

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم

دانشگاه علوم پزشکی قم

دانشکده پزشکی

گروه بیوشیمی

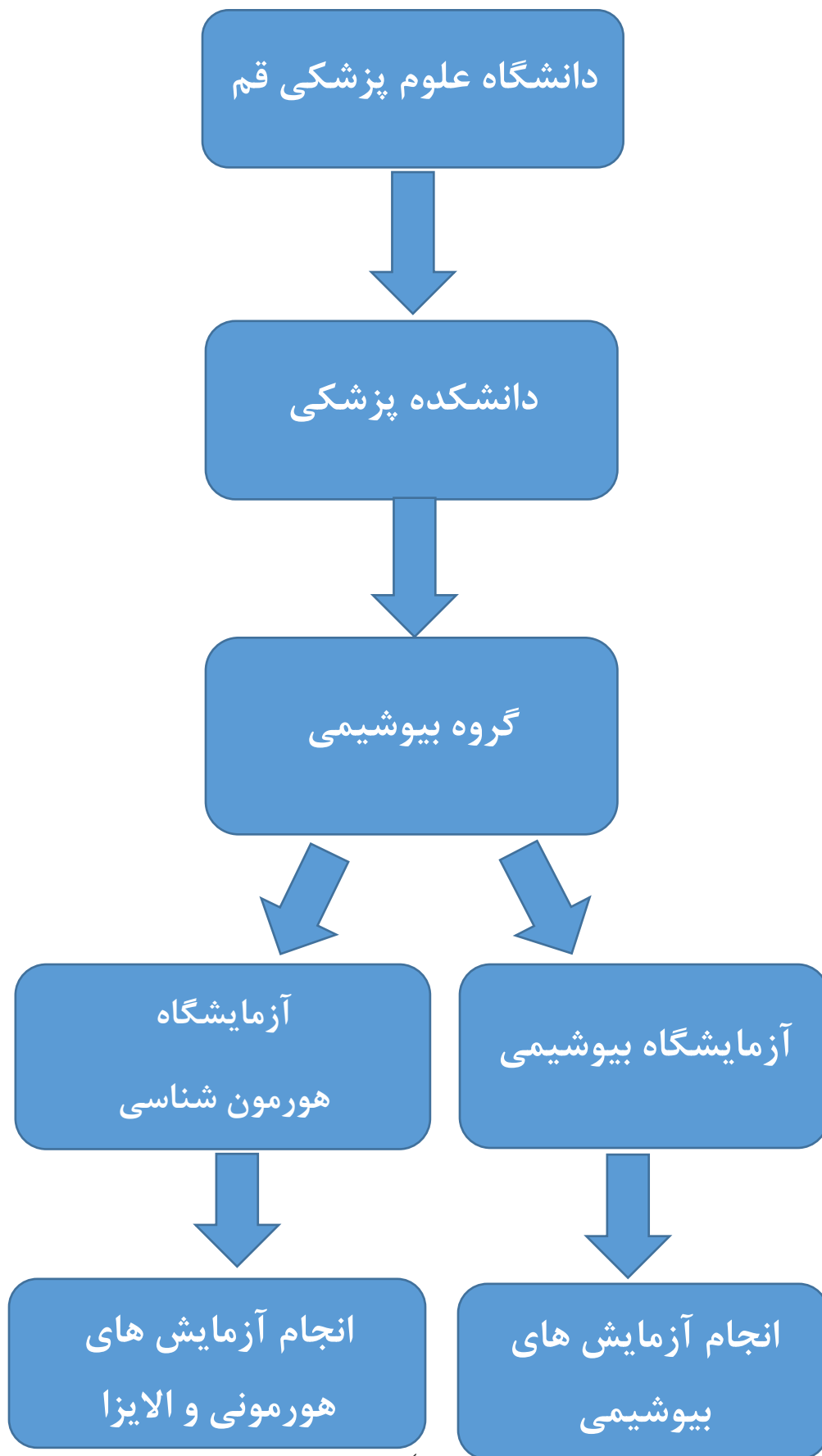
عنوان:

آزمایشگاه بیوشیمی و هورمون شناسی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بیانات مقام معظم رهبری در دیدار با اساتید دانشگاه ها و مسئولان آموزش عالی کشور

توسعه‌ی آموزش عالی باید در جهت هدف باشد. مسئولان آموزش عالی باید از توسعه‌ی غیرمفید به شدت پرهیزکنند؛ چون این، هم اتلاف مال است، هم اتلاف و ضایع کردن منابع انسانی است. باید بینیم چه لازم داریم، باید بینیم هدف چیست و به کجا می‌خواهیم برسیم؛ بر اساس آن، فضای آموزشی آموزش عالی را توسعه دهیم. بنابراین بر حسب نیاز، دنبال اهداف خودمان باشیم. به نظر من این مسأله‌ی خیلی حساس و مهمی است. نیازهای اصلی کشور در حوزه‌ی علوم و فناوری احصاء نمی‌شوند؛ درباره‌ی علوم انسانی هم همین جور؛ باید بر اساس این برنامه ریزی شود؛ معلوم شود که چه تعداد دانشجو می‌خواهیم، چقدر دانشگاه می‌خواهیم، چه رشته‌هایی را لازم داریم، در چه سطوحی این رشته‌ها بایستی تعلیم و تعلم پیدا کند.



مجتمع پردیس علوم پزشکی قم

ساختمان آموزشی شماره یک- طبقه اول - بلوک A - آزمایشگاه بیوشیمی و هورمون شناسی

کارشناس آزمایشگاه: سرکار خانم مرضیه مرادی

شماره تماس: ۰۲۵-۳۱۹۷۱۱۷۲

فهرست :

فصل اول

تجهيزات آزمایشگاه ۸

فصل دوم

اصول ایمنی آزمایشگاه ۲۸

فصل سوم

سرفصل دروس ۴۱

آزمایشگاه بیوشیمی

آزمایشگاه بیوشیمی در طبقه اول مجتمع پردیس دانشگاهی قم واقع شده است. این آزمایشگاه مجهز به امکانات عمومی و تخصصی متناسب با بیوشیمی و هورمون شناسی می باشد و با برخورداری از فضای وسیع و چیدمان استاندارد آزمایشگاه های آموزشی امکان تسهیل ارائه ی دروس عملی با کیفیت قابل ملاحظه ای را فراهم نموده است .

تجهیزات آزمایشگاهی موجود در آزمایشگاه بیوشیمی:

دستگاه ترموسایکلر ، اسپکتروفتومتر ، فتومتر ، الیزا ریدر ، pH متر، ترازوی چهارصفر، ترازوی سه صفر ، توربیدومتر ، بن ماری ، فور ، انکوباتور ، هود لامینار ، سانتریفوژ و ...

در این آزمایشگاه دانشجویان عموماً اصول ذیل را می آموزند :

۱ - اندازه گیری فاکتور های بیوشیمیایی خون وادرار (قند، اوره، کراتینین ...) با استفاده از دستگاه فتومتر واسپکتروفتومتر

۲ - اندازه گیری فعالیت آنزیمی به روش Kinetic، End Point

۳ - اندازه گیری هورمون ها به روش الیزا

۴ - جداسازی و شناسایی مواد توسط الکتروفورز (ژل پلی آکریل آمید) و کروماتوگرافی (ستونی ، کاغذی)

۵ - تخلیص ، جداسازی و تکثیر DNA (با استفاده از دستگاه ترموسایکلر ...)

دروس تخصصی و آزمایشگاهی که در این آزمایشگاه تدریس می شوند عموماً شامل:

بیوشیمی بالینی برای دانشجویان پزشکی

بیوشیمی عمومی و بیوشیمی بالینی یک و دو برای دانشجویان علوم آزمایشگاهی

هورمون شناسی برای دانشجویان علوم آزمایشگاهی

فصل اول: تجهیزات آزمایشگاه







نام دستگاه : ترازوی دیجیتال ۴ صفر

کاربرد: این ترازو با دقت بسیار بالا (0.001 گرم یا ۱ میلی گرم) برای اندازه گیری مقادیر بسیار حساس مواد شیمیایی آزمایشگاهی به کار می رود. دستگاه دارای محفظه یا اتاقک اندازه گیری می باشد که حتی جریان هوا را هم کنترل نموده و دقت سنجش وزن را بالا می برد. این دستگاه بسیار حساس و دقیق می باشد برای کار با این دستگاه حتما باید از آن در مقابل هرگونه ضربه و صدمه نگه داری شود.



نام دستگاه : ترازوی دیجیتال دو صفر

کاربرد دستگاه: این دستگاه دارای دقت 0.01 گرم بوده و برای اندازه گیری مقادیر حساس آزمایشگاهی به کار می رود.



نام دستگاه : الیزا ریدر

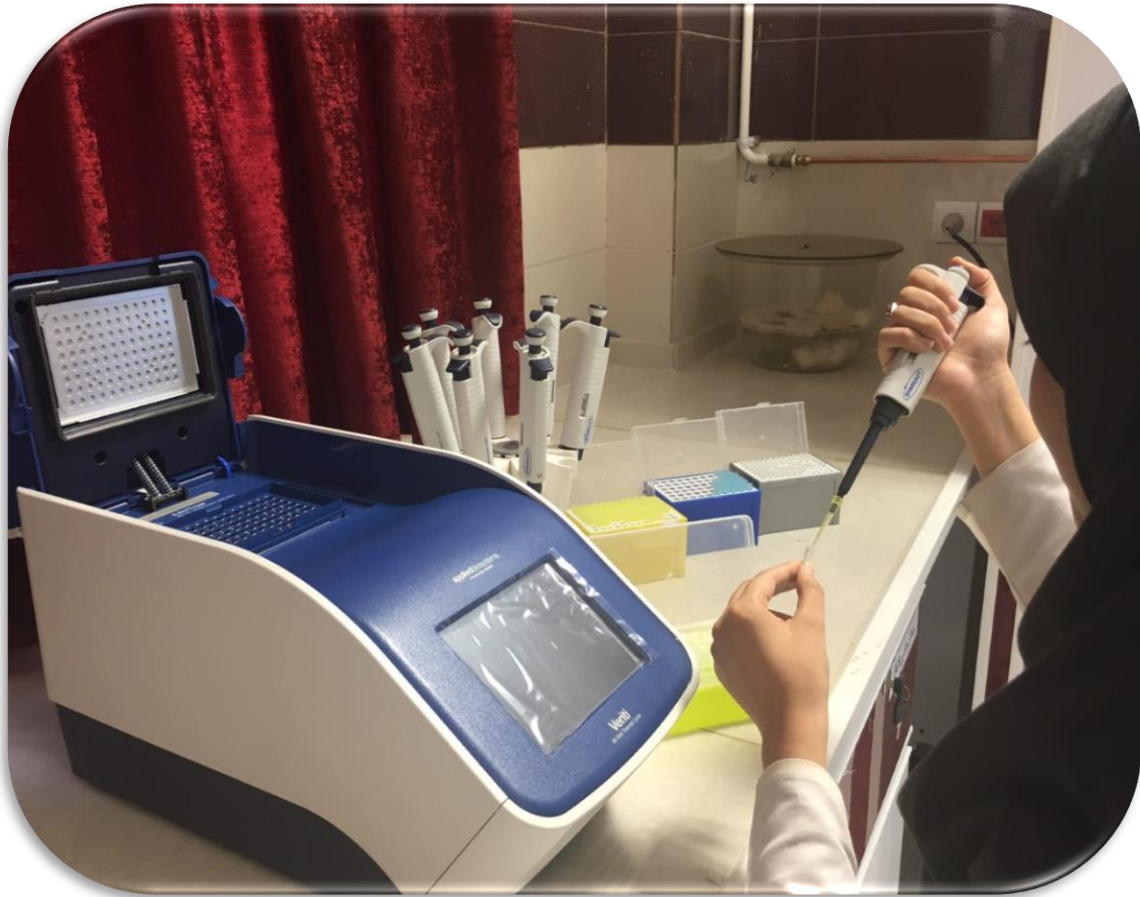
کاربرد دستگاه: الیزا ریدر یک اسپکتروفتومتر اختصاصی است و برای خواندن نتایج آزمایشی الیزا طراحی شده است. دستگاه دارای فیلترهایی بوده که گستره ی طول موج ها را محدود کرده و معمولاً بین ۴۰۰ تا ۷۵۰ نانومتر عمل می کنند، برخی از الیزا ریدرها در گستره ی ماوراءبنفش عمل کرده و قرائت را در محدوده ی ۳۴۰ تا ۷۰۰ نانومتر انجام می دهند.

در الایزا حضور آنتی بادی یا آنتی ژن ، در نمونه به طور مستقیم و یا به وسیله ی آنتی بادی نشان دار ثانویه در روی سطح جامد تعیین می شود و در نهایت جذب محصول واکنش ایجاد شده با اسپکتروفتومتر خوانده می شود . این دستگاه یکی از مهم ترین لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی است که به دلیل اهمیت بالایی که دارد باید حتما کیفیت مناسبی داشته باشد تا بتواند نتیجه مطلوبی از آن حاصل گردد.

کاربردهای دستگاه الایزا ریدر:

- خوانش نتایج حاصل از تست های هورمونی
- تایید حضور آنتی بادی ها و آنتی ژن های یک عامل عفونی و یا هورمونی
- اثبات وجود آنتی بادی های اختصاصی یک واکسن
- اتو آنتی بادی ها در نمونه
- کاربردی مستقیم در ایمنولوژی و سرولوژی

این دستگاه بسیار حساس و دقیق می باشد در هنگام کار با آن باید از ریختن مواد و محلول ها در محفظه خوانش و حتی روی دستگاه جدا خود داری نمود.واژه الایزا (ELISA)اختصاری از کلمات (Enzyme- Linked Sorbent Assay) می باشد.



نام دستگاه : ترموسایکلر

کاربرد دستگاه : دستگاه ترموسایکلر از جمله دستگاه ها و تجهیزات آزمایشگاهی می باشد که از آن در علوم بالینی و برای تقویت DNA مورد استفاده قرار می گیرد. این دستگاه به کمک روشی به نام PCR باعث تکثیر DNA می شود.

در قدم اول که به آن واسرشت می گویند محلول مربوطه حدودا ۳۰ ثانیه باید در دمای ۹۸ درجه نگهداری شود. در حقیقت تک رشته های DNA در همین مرحله نخست به وجود می آید.

بعد از واسرشت مرحله اتصال می باشد که در این مرحله دمای محلول بین فاصله زمانی ۲۰ تا ۴۰ ثانیه باید تا ۶۰ درجه کاهش پیدا کند تا مرحله اتصال با موفقیت انجام شود.

مرحله آخر طویل سازی می باشد که در این مرحله دما به ۷۲ درجه رسیده و DNA به میزان دو برابر طویل تر خواهد شد.

بدین ترتیب نسخه های زیادی از ژن مورد نظر در اختیار ما برای مطالعه دقیق قرار می دهد.



نام دستگاه : فتومتر

کاربرد دستگاه : این دستگاه با استفاده از طول موج های مختلف می تواند مقدار کمی فاکتورهای بیوشیمی نظیر قند ، اوره ، کسترول، آنزیم های مختلف نظیر SGOT,SGPT ,ALP و غیره را اندازه گیری نماید.

دستگاه بسیار حساس و دقیق می باشد در هنگام کار با آن باید از ریختن مواد و محلول ها در محفظه خوانش و حتی روی دستگاه جدا خود داری نمود.



نام دستگاه : سانتریفیوژ

کاربرد دستگاه : دستگاه در دوره‌های متفاوت تنظیم شده، هم چنین قابلیت تنظیم زمان را دارد و به وسیله نیروی گریز از مرکز، سرم یا پلاسما را از سلول‌های خونی جدا سازی می‌کند.

برای جلوگیری از صدمه دیدن نمونه‌های آزمایش و حفظ سلامت دستگاه حتما می‌بایست لوله به صورت اصولی و بالانس داخل دستگاه قرار داده شوند.



نام دستگاه : PH متر

کاربرد دستگاه : دستگاه داری الکترودهایی می باشد که بعد از تنظیمات با کالیبراتورها می تواند PH ماده مجهول را در اختیار ما قرار دهد.

الکترودهای دستگاه حتما باید داخل محلول KCL نگه داری شوند و به هیچ عنوان نباید به آنها ضربه یا آسیب وارد نمود.



نام دستگاه : میکروفیوژ

کاربرد دستگاه : این دستگاه فرایند جداسازی مواد داخل میکروتیوپ های مختلف را با استفاده از نیروی گریز از مرکز انجام می دهد .



نام دستگاه : بن ماری سرولوژی

کاربرد دستگاه : این دستگاه می تواند با تنظیم در دماهای مختلف شرایط دمایی جهت انجام آزمایشات بیوشیمیایی را فراهم سازد.



نام دستگاه : سمپلر

کاربرد دستگاه : امکان انتقال مقادیر بسیار دقیق در حد میکرولیتر در آزمایشات مختلف را فراهم می سازد .



نام دستگاه : فور آزمایشگاهی

کاربرد دستگاه : این دستگاه قابلیت تنظیم دماهای بالا را برای استریلاسیون ظروف فلزی و شیشه ای آزمایشگاهی را داشته و با تنظیم زمان می توان برنامه استریل ظروف آزمایشگاهی را برای دستگاه تعریف کرد.



نام دستگاه : سانتریفیوژ یخچال دار

کاربرد دستگاه : سانتریفیوژ یکی از تجهیزات عمومی آزمایشگاهی است و برای جدا سازی اجزای ترکیب یک نمونه مایع و رسوب ذرات آن مورد استفاده قرار می گیرد. در واقع جداسازی ذرات یک محلول در این روش با توجه به اندازه، شکل، چگالی، ویسکوزیته محیط و سرعت روتور انجام می گیرد. سانتریفیوژها در تمام آزمایشگاه

های تحقیقاتی، علوم زیستی، شیمی، داروسازی، پزشکی و همچنین در تحقیقات مواد پلیمری و نانو ذرات، حتی در صنایع غذایی و آشامیدنی مورد استفاده قرار می گیرند. با چرخش نمونه های آزمایشگاهی در سرعت های بسیار بالا، اجزای مخلوط تحت نیروی گریز از مرکز قرار می گیرند، که باعث می شود ذرات با چگالی بیشتر ته نشین شوند و اجزای سبک تر به سمت بالا شناور شوند و به این ترتیب اجزای مخلوط جدا می شوند. سیستم خنک کننده یکی از ویژگی های مهم برای سانتریفیوژ آزمایشگاهی است و برای نمونه های حساس به دما که نیاز به دمای ثابت دارند، از سانتریفیوژ یخچال دار (Refrigerated Centrifuge) استفاده می شود.



نام دستگاه: همزن و هیتر مغناطیسی

کاربرد دستگاه: همزن مغناطیسی وسیله‌ای است که برای ایجاد میدان مغناطیسی چرخشی استفاده می‌شود. روش کار دستگاه به این صورت است که میدان مغناطیسی در حال چرخش با سرعت بالا، باعث چرخش میله‌ی مغناطیسی می‌شود که این موضوع در نهایت باعث هم‌خوردن مایع می‌گردد. از آنجایی که اندازه‌ی همزن‌های مغناطیسی معمولاً کوچک است، به راحتی می‌شود از آن‌ها در تست‌های آزمایشگاهی استفاده کرد. این دستگاه دارای یک صفحه داغ یا Hot plate جهت گرمایش مایع نیز می‌باشد که در اصطلاح به آن دستگاه هیتر استیرر Heater Stirrer گفته می‌شود.



نام دستگاه : هود بیوشیمیایی

کاربرد دستگاه: جهت مکش دود و بخارات حاصل از آزمایشات و احتراق مواد شیمیایی در داخل محفظه و همچنین انتقال این بخارات به بیرون از فضای آزمایشگاه مورد استفاده

قرار می گیرد. این هودها دارای محفظه ای جهت آزمایشات ، فن جهت مکش و همچنین کابینتی جهت نگهداری مواد شیمیایی می باشند. این دستگاه هوای آلوده و کثیف را به سمت سیستم تخلیه مرکزی می برد و آن را به بیرون انتقال می دهد. این دستگاه در حقیقت بخارات سمی و حاصل از فعل و انفعالات شیمیایی سرطان زا را از کاربران دور می کند و آن ها را به بیرون منتقل می کند.

فصل دوم:

اصول ایمنی در آزمایشگاه

کارکنان آزمایشگاه در معرض بسیاری از عوامل بیماری زا با منشأ خون، مایعات بدن و ... می باشند که از طریق ترشح و پاشیدن، فرو رفتن سوزن، وسایل شیشه ای شکسته، خراش و بریدگی در تماس با چشم، بینی، دهان، پوست باعث آلودگی مختلف باکتریایی و ویروسی خطرناک می گردند. همچنین در محیط کاری آنها خطراتی در نتیجه کار با مواد شیمیایی سوزاننده، مواد رادیواکتیو، الکتریسیته، وسایل مکانیکی، آتش سوزی و ... وجود دارد که سلامتی آنها را تهدید می نماید.

۱- لباس کارکنان

لباس کارکنان باید تمیز، مرتب و از کیفیت مناسبی برخوردار باشد. این لباس ها که جهت محافظت از آلودگی و کثیف شدن دیگر لباس ها پوشیده می شوند شامل گان ها، روپوش های آزمایشگاهی، پیش بند، شنل و یا لباس های مشابه می باشد.

۲- استفاده از دستکش

باید همیشه دستکش در اندازه های متفاوت و از مواد مناسب و مرغوب در تمام بخش های فنی در دسترس باشد دستکش هایی از جنس لاتکس، نیتریل و یا وینیل، محافظت

کافی را ایجاد می نمایند. دستکش هایی که از جنس لاتکس یا وینیل نازک تهیه شده باشند، محافظت کافی را در مقابل سوراخ شدن بوسیله وسایل تیز، ایجاد نمی نمایند. دستکش ها باید در اندازه های تا میچ، آرنج و شانه در دسترس باشند.

۳- کفش ها

کفش باید راحت و دارای کف لاستیکی باشد و تمام پا را بپوشاند. هنگامی که احتمال ریختن مواد وجود دارد، باید روکش های یکبار مصرفی که در مقابل نفوذ مایعات، مقاوم می باشند، پوشیده شود. نباید از کفش های پارچه ای استفاده نمود زیرا مواد شیمیایی یا مایعات عفونی و آلوده را به خود جذب می نماید.

۴- ضرورت وجود جعبه کمک های اولیه:

باید جعبه کمک های اولیه در آزمایشگاه وجود داشته باشد. این جعبه شامل چسب زخم- باند- گاز استریل - بتادین- پماد سوختگی و.. می باشد.

۵- ممانعت از مصرف مواد غذایی و آشامیدنی در آزمایشگاه

باید در تمام بخش های فنی آزمایشگاه از غذا خوردن، آشامیدن و یا انجام سایر اعمالی که سبب تماس دست با دهان می گردد، خودداری نمود.

۶- برداشت مایعات با پی پت :

هرگز عمل برداشت مایعات با پی پت نباید به وسیله دهان انجام شود. در این مورد وسایل متفاوتی جهت برداشت مایعات بوسیله پی پت وجود دارد. همچنین نباید قطرات انتهائی نمونه با فشار زیاد خارج شود زیرا ممکن است باعث ایجاد قطرات بسیار ریز یا آئروسل گردد.

۷- شست و شوی دست :

مهم ترین اقدام پیشگیرانه و ایمنی شست و شوی مکرر دست می باشد که باید همیشه صابون (ترجیحاً صابون مایع) و یا مواد ضد عفونی کننده جهت تمیز نمودن پوست در دسترس کارکنان قرار گیرد.

شستشوی دست ها در موارد زیر الزامی است:

- فوراً بعد از تماس اتفاقی پوست با خون، مایعات بدن و یا بافت باید دست ها یا دیگر نواحی پوست کاملاً ضد عفونی و شسته شوند. اگر تماسی با مواد آلوده از طریق پاره شدن دستکش ها به وجود آید، باید بلافاصله دستکش ها را بیرون آورده و دست ها را کاملاً شست.

- قبل و بعد از تماس با بیماران و یا تماس با نمونه های آزمایشگاهی
- بعد از اتمام کار و قبل از ترک آزمایشگاه

● بعد از در آوردن دستکش ها و یا قبل از آنکه دستکش جدیدی پوشیده شود.

باید قبل از خوردن، آشامیدن، سیگار کشیدن، آرایش کردن، تعویض لنزهای تماسی چشمی و قبل و بعد از توالی رفتن دست ها را شست. همچنین قبل از هرگونه فعالیتی که در آن دست با مخاط چشم ها یا خراش های پوستی در تماس کامل است، شستشو دست با آب جاری و صابون توصیه می گردد. به هر حال استفاده از هر ماده شوینده استاندارد قابل قبول می باشد. در مناطقی که دسترسی به آب امکان پذیر نیست، می توان از ژل های مایع دارای پایه الکل استفاده نمود. می توان دست ها را با دستمال کاغذی تمیز کرده و سپس آن ها را با کف های تمیز کننده شست. نباید از محصولات صابونی که ممکن است سلامت پوست را به خطر بیندازد استفاده نمود. استفاده از یک کرم دست مرطوب کننده ممکن است التهاب پوست را که بوسیله شست و شوی مکرر دست ایجاد شده، کاهش دهد.

باید توجه نمود که بریدگی ها، زخم ها و جراحات پوستی (اگزما) با پانسمان غیر قابل نفوذ به آب پوشانده شوند.

۸- شست و شوی چشم

باید مخصوصاً در بخش هایی که اسید، مواد سوزاننده، مواد خورنده و یا دیگر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرند جایگاه و محل ثابتی را جهت شست و شوی چشم در نظر گرفت. علاوه بر واحدهای ثابتی که اقدامات درمانی فوری فراهم می

کنند، ممکن است از سیستم شست و شوی چشم که قابل حمل نیز می باشد، استفاده نمود

۹- محافظت از چشم و صورت

باید در مواقع کار با مواد سمی، مواد سوزاننده، مواد خطرناک شیمیایی و بیولوژی و یا هنگامی که امکان ترشح و یا پاشیدن خون یا مایعات بدن وجود داشته و نیز هنگام تخلیه اتوکلاو و ... از عینک های حفاظتی (حفاظ دار) و یا ماسک های چشم و صورت استفاده نمود.

۱۰- نگهداری مواد خطرناک

باید معرف ها، مواد شیمیایی (اسیدها، بازها و ...) و یا رنگ های دارای خواص سمی را در قفسه یا محفظه های عایق از نظر خارج شدن بخار قرار داد.

۱۱- وسایل تیز و برنده

باید در مواقع کار با وسایل تیز و برنده شامل سوزن ها، اسکالپل، شیشه های شکسته نهایت دقت و احتیاط را به بکار بست. باید در صورت امکان تمام وسایل تیز را با استفاده از روش های مکانیکی جابجا نمود .

نباید سوزن های استفاده شده ، خم و یا شکسته شود. باید فوراً وسایل تیز را در محفظه های مقاوم مخصوص قطع سرسوزن قرار داد و آن محفظه ها را نیز قبل از اینکه بطور کامل پرشوند، به طریقه مناسبی دفع نمود.

۱۲- ضد عفونی کردن سطوح ، ظروف و تجهیزات آزمایشگاهی

یخچال ها، فریزرها، بن ماری، سانتریفوژ و ... باید بطور مرتب تمیز شده و نیز بطور متناوب منطبق بر برنامه زمان بندی که به وسیله مسئول آزمایشگاه تعیین می گردد، ضد عفونی گردند. مخصوصاً در مواردی که آلودگی مهمی به وجود آید، باید فوراً این عمل انجام شود. در هنگام تمیز نمودن آزمایشگاه و وسایل باید دستکش، گان و لباس های حفاظتی مناسب پوشیده شود.

نمونه هایی از دستورالعملهای ضد عفونی و شستشو در آزمایشگاه

دستورالعمل نحوه ضد عفونی در موارد ریختن و یا شکستن ظروف محتوی مواد آلوده

- نفس خود را تا زمان خروج از محل نگه دارید.
- لباس ها و پوشش های محافظتی را بپوشید.
- مدتی صبر کنید آئروسل ها ته نشین حاصل کنند. (حداقل 15 دقیقه)
- محل را با حوله کاغذی و یا دستمال بپوشانید.
- محلول ضد عفونی کننده مناسب را به آرامی در محل بریزید.
- بسته به نوع محلول مدتی صبر نمایید.

- بوسیله پنس قطعات شیشه را در داخل ظروف ایمن (Safety Box) قرار دهید.

- سپس محل را تمیز نموده و در صورت لزوم مجدداً با ماده ضد عفونی عمل فوق را تکرار نمایید.

دستورالعمل نحوه شستشوی لوازم شیشه ای

- باید بلافاصله بعد از استفاده از وسایل شیشه ای، آن ها را با آب لوله کشی معمولی کامل شستشو داد.

- بدیهی است که باید همیشه در ابتدا وسایل آلوده را قبل از شستشو، ضد عفونی نمود.

- ترکیبات قلیایی موجود در سطح وسایل شیشه ای آغشته به سود، باید با قرار دادن آن ها در محلول اسیدکلریدریک ۵٪ خنثی گردد و سپس چند مرتبه با آب لوله کشی و در انتها با آب مقطر آب کشی شود.

- وسایل شیشه ای نو که برای اولین بار مورد استفاده قرار می گیرند، باید با شوینده ها شستشو داده شده و سپس با آب لوله کشی آبکشی شوند.

- جهت خنثی نمودن ترکیبات قلیایی که روی ظروف شیشه ای نو وجود دارد، باید آن ها را در اسیدکلریدریک ۱۰٪ به مدت چندین ساعت قرار داده و سپس آن ها را کاملاً با آب معمولی و آب مقطر آبکشی نموده و جهت خشک کردن در فور قرار داد.

شستشوی وسایل شیشه ای با شوینده ها

هنگام استفاده از شوینده ها مانند مایع ظرفشویی جهت شست و شوی وسایل شیشه ای باید به نکات زیر توجه گردد:

- تمام وسایل شیشه ای بطور کامل در آب سرد لوله کشی قرار داد.
- سپس وسایل فوق را در محلول شوینده قرار داده و کاملا به آن برس کشیده شود.
- سپس وسایل را با آب لوله کشی جاری کاملا شست و شو داد.
- پس از شست و شو با آب لوله کشی، سه مرتبه با آب مقطر آبکشی گردد. (در هر سری آبکشی از آب مقطرتازه استفاده شود).
- بمنظور گرفتن آب اضافه وسایل، آن ها را در فور خشک کردند.
- وسایل شیشه ای را بطور روزانه وارونه داخل سبدهای فلزی گذاشته و ته سبدها چندین لایه کاغذ خشک کن ضخیم گذاشته شود.

روش ضد عفونی نمودن و استریل کردن وسایل شیشه ای

کلیه وسایل آلوده حداقل به مدت 37 دقیقه در محلول سفیدکننده خانگی (حاوی کلر با رقت 0/01) تهیه شده با آب معمولی قرار داده و سپس طبق دستورالعمل شستشو، شسته و جهت اطمینان خاطر در فور با درجه حرارت $160-180^{\circ}\text{C}$ بمدت 2 تا 4 ساعت قرار می دهیم تا استریل گردد.

اسید شوی کردن وسایل به روش صحیح

جهت اسید شوی کردن، ظروف آزمایشگاهی یک روز در محلول اسید کلریدریک ۳٪ قرار می گیرند. سپس محلول 3 مرتبه با آب مقطر آب کشی می گردند.

نکات ایمنی هنگام کار با وسایل شیشه ای

موارد ایمنی زیر را هنگام کار با وسایل شیشه ای رعایت نمایید:

- ظروف شیشه ای شکسته یا ترک خورده را دور بریزید.
 - هرگز در ظروف شیشه ای را با قدرت و فشار باز نکنید، در هایی که چسبیده یا فرو رفته اند، باید بریده شوند.
 - باید قبل شستشو، وسایل شیشه ای آلوده ضد عفونی نمود.
 - باید قطعات شکسته و یا دور ریختنی را در یک محفظه مقاوم به حرارت جابه جا نمود.
 - حتی الامکان از ملزومات آزمایشگاهی یکبار مصرف استفاده نمایید.
- دستورالعمل نحوه ضد عفونی نمودن کف، سطوح و وسایل آزمایشگاه
- جهت نظافت کف آزمایشگاه می توان از رقت ۱/۵۰ محلول سفیدکننده خانگی به شرط اینکه دارای کلر فعال ۵٪ باشد و یا از محلول های تجاری استفاده نمود.

- جهت ضد عفونی نمودن سطوح می توان از رقت ۱/۱۰ محلول سفید کننده خانگی به شرط اینکه دارای کلر فعال 1% باشد، و یا از محلول های تجاری استفاده نمود.
- جهت ضد عفونی نمودن وسایل قبل از سرویس یا تعمیر آن ها در داخل آزمایشگاه و یا قبل از ارسال آن ها به خارج از آزمایشگاه می توان از محلول 70% و یا محلول های تجاری استفاده نمود.

۱۳- وسایل شخصی کارکنان

نباید وسایل شخصی مانند کیف پول، کت، پوتین یا چکمه، لیوان چای و قهوه، زیرپیراهنی، غذاهای بسته بندی نشده و یا داروها را در قسمت های فنی آزمایشگاه قرار داد.

۱۴- مدیریت پسماند و دفع زباله

پسماندهای شیمیایی و دارویی در زمره پسماندهای خطرناک بوده و نگهداری، حمل و نقل و دفع آنها باید تحت ضوابط خاص ملی و بین المللی صورت گیرد. عدم رعایت ضوابط می تواند منجر به حوادث و سوانح جبران ناپذیری گردد.

پسماندهای شیمیایی: شامل انواع مواد و معرف های آزمایشگاهی، کیت های تشخیصی، مواد ضد عفونی کننده، مواد خورنده و سوزاننده، مواد آتش زا، سمی، سرطان زا، واکنش زا، قابل انفجار و غیره می باشد.

پسماندهای شیمیایی در سه گروه بی خطر، کم خطر و پرخطر قرار می گیرند و مرحله تفکیک باید در باره این پسماندها به خوبی اجرا شود.

پسماندهای کم خطر :حاصل کار با برخی از محلول ها و کیت های تشخیصی بوده و همچنین کیت های تاریخ گذشته را نیز شامل می شود.

در هنگام کار با این مواد باید اصول کلی حفاظت را مد نظر قرار داد و از وسایل حفاظت فردی لازم مانند روپوش مناسب، دستکش لاتکس، ماسک و غیره استفاده نمود.

پسماندهای شیمیایی پرخطر :حاصل کار با مواد شیمیایی قابل انفجار، قابل اشتعال، خورنده، سوزاننده، سمی، بسیار سمی، واکنش زا، سرطان زا، التهاب زا و مضر می باشد که در زمان ایجاد و دفع می توانند سلامت کارکنان، محیط زیست و حتی جامعه را تهدید نمایند.

نمونه هایی از این مواد عبارتند از.:

- پسماندهای شیمیایی سمی (Toxic) مانند فلزات سنگین، فنل، سیانیدها و سدیم آزاید

- پسماندهای شیمیایی واکنش دهنده (Reactive) مانند سولفات ها و پراکسیدها که آماده ایجاد واکنش با آب می باشند.

- پسماندهای شیمیایی خورنده (Corrosive) مانند اسیدهای با pH کمتر از ۲ (اسیدهای معدنی) و یا قلیاهای با pH بیشتر از ۱۲

- پسماندهای شیمیایی قابل احتراق (Flammable) مانند الکل، استون

- پسماندهای شیمیایی قابل انفجار (Explosive) مانند موادی که در شرایط عادی باثبات نمی باشند مانند اتر

- پسماندهای شیمیایی سرطان زا (carcinogen) که خواص موتاژن و سرطان زا دارند ، مانند فرمالدئید ، بنزن، اتیدیوم بروماید

پسماندهای حاوی فلزات سنگین از دیگر پسماندهای شیمیایی می باشند که از بین آنها می توان به پسماندهای حاوی جیوه اشاره نمود که خطرناک و سمی هستند. در هنگام کار و یا آمایش مواد فوق به عنوان پسماند، باید علاوه بر استفاده از وسایل حفاظت فردی فوق الذکر از عینک حفاظ دار، حفاظ صورت و در صورت لزوم ماسک هایی که در برابر نفوذ بخار و گازهای آلوده حفاظت تنفسی کامل ایجاد می کنند، استفاده نمود و همچنین محیط کار باید از تهویه مطلوبی برخوردار بوده و ترجیحاً کار در زیر هودهای مخصوص بخار (Fume Hood) انجام شود.

پسماندهای بی خطر : حاصل کار با موادی مانند اسیدهای آمینه، قندها و غیره می باشند که خصوصیات پسماندهای کم و پرخطر را ندارند.

درباره مدیریت پسماندهای شیمیایی باید به نکات ذیل توجه نمود:

- در بخش هایی از آزمایشگاه که از مواد شیمیایی استفاده می نمایند، نقطه سفارش جهت خرید به درستی تعریف شده و به میزان خرید مواد شیمیایی و کیت های حاوی این مواد توجه و از انبار کردن آنها در حجم زیاد پرهیز گردد.
- برنامه هایی جهت مدیریت تولید پسماند و کاهش حجم آن اعمال شود.

- در صورت امکان از روش های تشخیصی و یا مواد جایگزین کم خطر استفاده شود (به طور مثال در آزمایش تغلیظ مدفوع ، اتیل استات جایگزین اتر شود.)
- کارکنان با علائم و نشانه های هشداردهنده ایمنی موجود بر روی ظروف حاوی مواد شیمیایی و نحوه تفسیر آنها آشنایی کامل داشته باشند.

- در صورت ساخت مواد شیمیایی ترکیبی و یا انتقال آنها از ظرف اصلی به ظرف ثانویه، باید بر روی ظرف: نام فرد انجام دهنده، نام ماده، تاریخ ساخت، تاریخ انقضاء ، pH محل ذخیره ، نوع و درصد ترکیبات ماده شیمیایی، علائم و نشانه های هشداردهنده ایمنی و همچنین شماره ارجاع به برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (Material Safety Data Sheet= MSDS) درج گردد، تا بتوان در زمان استفاده و بعد از آن که به عنوان پسماند تلقی می شوند، به اطلاعات لازم دست یافت.
- پسماندها را باید به نحوی بسته بندی نمود که خطر شکستن ظروف ، نشت، سوراخ شدن و پارگی وجود نداشته باشد.

آمایش پسماندهای شیمیایی حاصل از کار کیت های تشخیصی:

می توان طبق توصیه شرکت تولید کننده، توزیع کننده و یا وارد کننده وبا توجه به برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی عمل یا نمود و آنها را با مقادیر زیادی آب رقیق کرده و در فاضلاب دفع نمود. باید توجه نمود که قبل از این عمل نباید پسماندها باهم مخلوط شوند. ترجیحاً یک سینک مخصوص به این امر اختصاص داده شود.
پسماندهای حاوی فلزات سنگین، نباید داخل فاضلاب دفع شوند.

فصل سه: سرفصل دروس

نام درس: آزمایشگاه بیوشیمی سلولی مولکولی ۱		
دانشجویان پزشکی		
شماره جلسه	تاریخ برگزاری	عنوان آزمایش
۱		آشنایی با آزمایشگاه و محلول سازی
۲		شناسایی امینواسیدها (نین هیدیرین - گزانتوپروتیک - پاولی - هاپکینزکول - میلون - امینو اسیدهای گوگرد دار)
۳		شناسایی پروتیین ها (بیوره - فلزات سنگین - حلال های آلی - اثر اسیدها)
۴		شناسایی قند ها (مولیش - بندیکت - بیال - سلیوانف - ید)
۵		شناسایی کیفی چربی ها
۶		امتحان
نمره عملی :		
نمره آزمون کتبی :		
نمره گزارش کار:		
نمره کل : ۲۰ نمره		

نام درس: آزمایشگاه بیوشیمی سلولی مولکولی ۲		
دانشجویان پزشکی		
شماره جلسه	تاریخ برگزاری	عنوان آزمایش
۱		اسپکتروفوتومتری
۲		سنجش گلوکز
۳		سنجش تری گلیسرید
۴		سنجش اوریک اسید
۵		سنجش آنزیم کبدی SGOT یا SGPT
۶		امتحان
نمره عملی :		
نمره آزمون کتبی :		
نمره گزارش کار:		
نمره کل : ۲۰ نمره		

منابع:

- ۱- "دستورالعمل مدیریت پسماند های آزمایشگاهی " آزمایشگاه مرجع سلامت
- ۲- "دستورالعمل جامع مواد شیمیایی خطرناک " دانشگاه علوم پزشکی تهران پژوهشکده محیط زیست
- ۳- "راهنما ودستورالعمل مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی " دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان