

# ایمنی در آزمایشگاه

تهیه و تنظیم:

محدثه طغیانی

آزمایشگاه ایمنی شناسی از دو بخش کلی تشکیل شده است.

۱- آزمایشگاه عمومی

۲- آزمایشگاه تخصصی

آزمایشگاه عمومی: این آزمایشگاه محل کار دانشجویان عمومی از جمله دانشجویان پزشکی، دندانپزشکی، داروسازی، پرستاری و... می باشد

آزمایشگاه تخصصی: این آزمایشگاه محل کار دانشجویان تحصیلات تکمیلی است و خود شامل چند بخش می باشد

اتاق فلوسایتومتری

اتاق کشت سلولی

اتاق PCR

اتاق FPLC

رعایت نکات ایمنی در هر کدام از این آزمایشگاه ها ضروری و غیر قابل اجتناب است. هر چند رعایت این نکات به تنهایی سلامت آزمایش کننده را تضمین نمی کند. اما احتمال بروز خطرات را به حداقل کاهش می دهد. خطرات دیگری که در آزمایشگاه وجود دارد، وضعیت های غیر قابل پیش بینی است که همواره در آزمایشگاه و در طول آزمایش به وجود می آیند که با هوشیاری و دقت در آزمایشگاه ، می توان این خطرات را نیز تا حد مطلوبی کاهش داد.

در یک آزمایشگاه ایمن و استاندارد و در صورت رعایت موارد ایمنی حوادث یا جراحات به ندرت اتفاق می افتند. وقتی یک حادثه یا جراحت اتفاق می افتد عموماً به دلیل رعایت نکردن نکات ایمنی و بی توجهی به آن هاست در هنگام ورود به آزمایشگاه، باید از خطرات مواد شیمیایی و خطرهای ممکن در آزمایش ها

اطلاعات کافی داشته باشید. اهمیت این که دانشجویان بدانند چه خطرهایی در آزمایشگاه وجود دارد، چگونه از آن ها دوری جویند و در صورت خارج شدن آزمایش از کنترل چگونه عمل کنند، بر هیچ کس پوشیده نیست.

بهترین راه برای جلوگیری از حوادث، آشنایی با خطرات ممکن در آزمایشگاه است. هر آزمایشی، بدون توجه به این که چند بار در گذشته انجام شده است، می تواند خطرات زیادی را به همراه داشته باشد. تمام این مطالب برای آن گفته شد که شما اهمیت شناسایی خطرات هر آزمایش را پیش از انجام آن درک کنید. اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و محیط آزمایشگاه:

در آزمایشگاه انواع عوامل بیماریزای بیولوژیک با منشاء خون، مایعات بدن و غیره وجود داشته و همچنین در محیط آن خطراتی مانند مواد عفونی، مواد رادیواکتیو، مواد شیمیایی، جریان الکتریسیته، وسایل مکانیکی، مواد آتش زا، مواد سرطان زا، پسماند خطرناک و غیره موجود بوده که در صورت عدم رعایت صحیح اصول ایمنی می تواند سلامت را تهدید نماید. بنابراین اجرای برنامه دارای اهمیت ویژه ای می باشد.

در طراحی فضای آزمایشگاه ها، علاوه بر وسعت کاری، بررسی و تعیین تعداد و ابعاد تجهیزات و نیز نیروی کاری مورد نیاز، به این موضوع باید توجه نمود که یک محیط کاری ایمن در ارتباط با محیط های اداری و عمومی ایجاد شود که خطر سرایت عوامل بیماریزا را به اجتماع محدود نماید.

از آنجا که آزمایشگاه ها داخل بیمارستان، دانشگاه، مرکز تحقیقات و غیره قرار دارند، در طراحی فضاها باید توجه گردد که به علت ورود و مراجعه دانشجو، محقق، و غیره به آزمایشگاه باید بخش های اداری کاملاً از بخشهای آزمایشگاهی مجزا باشد و افراد برای دسترسی به این نواحی، مجبور نباشند از بخش های دیگر عبور نمایند و فضای آبدارخانه نیز با فاصله مناسب از قسمت های آزمایشگاهی قرار داشته باشد.

اصول مهم:

باید کارکنانی که در این سیستم کار می کنند تمامی نمونه های ارسالی را آلوده به ویروس HIV یا دیگر عوامل بیماریزا با منشاء خونی، فرض کنند.

کمک های اولیه:

باید جعبه کمک های اولیه و نیز مکانی جهت ارائه کمک های اولیه در آزمایشگاه وجود داشته باشد. محل قرار گیری جعبه کمک های اولیه گروه ایمنی شناسی در قسمت انتهایی آزمایشگاه عمومی کنار در ورودی آزمایشگاه تخصصی قرار دارد.

وسایل شخصی کارکنان:

نباید وسایل شخصی مانند کیف پول، لباس، پوتین یا چکمه، لیوان چای یا قهوه، غذا های بسته بندی نشده و یا داروها را در قسمت های آزمایشگاهی قرار داد.

استعمال دخانیات:

در تمامی بخش های آزمایشگاه استعمال دخانیات (سیگار، پیپ و غیره) ممنوع می باشد. این مواد می توانند عامل مهمی جهت ایجاد آتش سوزی در ارتباط با حلال های قابل اشتعال باشند. همچنین انتقال آن ها از میزکار به دهان می تواند به عنوان مخزنی جهت انتقال میکروارگانیسم ها و توکسین ها عمل نماید.

تماس دست:

باید از تماس دست با صورت، چشم، گوش، بینی و غیره خودداری کرد. همچنین باید از فروردن قلم در دهان، جویدن ناخن و نیز آدامس خودداری نمود.

خوردن غذا، آشامیدنی ها و غیره:

باید در تمامی بخش های آزمایشگاه ( مکان هایی که پوشیدن روپوش الزامی است ) از غذا خوردن، آشامیدن و یا انجام سایر اعمالی که سبب تماس دست با دهان می گردد، اجتناب نمود. 3 نمونه های ( خون، ادرار، مدفوع، خلط و ...) می تواند حامل بسیاری از عوامل بیماریزا باشد. این مواد که روزانه در بخش های مختلف آزمایشگاه جابجا می گردند و بعضی مواقع در یخچال های آزمایشگاه نگهداری می شوند، به عنوان یک منبع مهم آلودگی غذا و آشامیدنی ها تلقی می گردند.

به هیچ وجه نباید مواد غذایی را در یخچال بخش های آزمایشگاه نگهداری نمود. باید یخچال های مخصوص مواد غذایی را در فضای آبدارخانه قرار داد. تنها با این روش می توان مطمئن شد که مواد غذایی با نمونه های آزمایشگاهی در یک یخچال نگهداری نمی شوند.

استفاده از دستکش:

باید همیشه دستکش در اندازه های متفاوت و از مواد مناسب و مرغوب، در تمام بخش های آزمایشگاه در دسترس باشد.

دستکش هایی از جنس لاتکس، نیتریل و یا وینیل، محافظت کافی می نماید. دستکش هایی که از جنس لاتکس یا وینیل نازک شده باشد، محافظت کافی را در مقابل سوراخ شدن بوسیله وسایل تیز، ایجاد نمی کند.

دستکش ها باید در اندازه های تا مچ، آرنج و شانه در دسترس باشند. نباید دستکش ها را هنگام انجام کار تعویض نمود بلکه باید بعد از اتمام کار این عمل را انجام داد (مگر اینکه آسیبی در آن ها ایجاد گردد). کارکنان آزمایشگاه باید اقدامات حفاظتی لازم را جهت جلوگیری از آلودگی محیط و پوست در مورد دستکش های آلوده انجام دهند.

جهت اهداف مختلف باید از دستکش های متفاوتی استفاده نمود، شامل:

- دستکش های لاستیکی یا چرمی که در هنگام کارهای سنگین، سروکار داشتن با وسایل داغ و یا هنگام خالی کردن محفظه های محتوی مواد خطرناک استفاده می شود.
  - دستکش های خانگی که جهت تمیز نمودن، شستن وسایل شیشه ای و ضدعفونی کردن مورد استفاده قرار می گیرند.
  - دستکش های جراحی (لاتکس) که در مواقع کار با خون، مواد خطرناک و غیره استفاده می شود.
  - دستکش های پلاستیکی یکبار مصرف که در مواقع اضطراری مورد استفاده قرار می گیرد (این گونه دستکش ها هیچگونه نقش حفاظتی را در مقابل میکروارگانیسم ها ایجاد نمی کنند).
- دستکش ها نباید شسته شده و مجددا مورد استفاده قرار گیرند، زیرا از کیفیت و میزان نقش حفاظتی آن ها کاسته می شود. اگر دستکش ها جهت استفاده مجدد با مواد شوینده یا مواد ضدعفونی کننده شسته شوند، ممکن است مواد شوینده سبب افزایش نفوذ مایعات از طریق سوراخ های نامرئی شده و یا مواد ضد عفونی باعث خراب شدن دستکش ها گردد. حلال های آلی سریعاً سبب آسیب دیدن دستکش های لاتکس گردیده و بعضی از حلال ها، دستکش های وینیلی را حل می نمایند.
- می توان دستکش هایی مانند دستکش های خانگی را که استفاده عمومی داشته و ممکن است در تماس با خون بوده و یا جهت تمیز کردن و آلودگی زدایی بکار بروند، ضدعفونی و مجدداً استفاده نمود اما اگر بریدگی، سوراخ یا بد رنگی در آن ها مشاهده گردید، باید دور انداخته شوند. دستکش ها را باید بعد از پوشیدن و قبل از کار از نظر نقایص مرئی بررسی نمود.
- گرچه بیشتر کارکنان آزمایشگاه از دستکش های لاتکس استفاده می کنند ولی حدود ۶ تا ۱۰٪ افراد ممکن است به لاکتس حساسیت داشته باشند که درماتیت های تماسی آلرژیک در نتیجه وجود مواد شیمیایی موجود در طی مراحل تولید لاتکس یا مواد دیگر دستکش ها دیده می شود. استفاده از دستکش های نخی و یا دستکش های بدون مواد شیمیایی معمولاً از بروز درماتیت های آلرژیک جلوگیری می کند. جهت جلوگیری از تماس با پروتئین های لاتکس باید از دستکش های حاوی پروتئین کم، دستکش های بدون پودر و یا دستکش های ساخته شده از جنس نیتریل، پلی اتیلن و یا مواد دیگر استفاده نمود.

استفاده از دستکش در موارد زیر الزامی است:

هنگام نمونه گیری، نقل و انتقال نمونه ها و انجام مراحل آزمایش و همچنین زمانی که دست ها با مواد آلوده، سطوح آلوده و یا وسایل آلوده در تماس هستند و نیز در موارد تماس با بافت، خون، سرم، پلاسما، مایع آمنیوتیک، مایع نخاع، ترشحات واژن، مایع منی، مایع حاصل از شستشوی برنش، مایع سینوویال، جنب، پریتون، پریکارد، شیر پستان و یا دیگر مایعات بدن که ممکن است با خون آلوده شوند، باید از دستکش استفاده نمود.

طبق توصیه ۱ CDC باید در موارد تماس با نواحی از بدن بیمار که به طور طبیعی استریل هستند، از دستکش استریل استفاده نمود. در مواقع تماس با مخاط و یا فعالیت های آزمایشگاهی، استفاده از دستکش استریل ضرورتی ندارد. همچنین در فواصل تماس با بیمار جدید باید دستکش ها تعویض گردند.

#### لباس کارکنان:

معمولا مسئول آزمایشگاه پوشش مشخصی را برای کارکنان در نظر می گیرد. این لباس باید تمیز و مرتب بوده و از کیفیت مناسبی برخوردار باشد. این لباس ها که جهت محافظت از آلودگی و کثیف شدن دیگر لباس ها پوشیده می شود، شامل گان ها، کت های آزمایشگاهی، پیش بند، شل و یا لباس های مشابه می باشد. هنگام کار در آزمایشگاه همه کارکنان باید حداقل از یک روپوش آستین بلند که جلوی آن کاملا بسته شود و یا یک کت آزمایشگاهی بلند با آستین های بلند که سر آستین آن کاملا بسته باشد، استفاده نماید. هرگز لباس هایی را که آویزان و گشاد (مانند لباس های آستین گشاد) هستند در آزمایشگاه به تن نکنید، زیرا ممکن است هنگامی که شما در حال کار با چراغ بنزن هستید آتش گرفته و باعث سوختگی گردند. در مواقعی که مواد بسیار خطرناک و آلوده مورد استفاده قرار می گیرند، می توان از پیش بندهای پلاستیکی یکبار مصرف یا روپوش یکبار مصرف غیر قابل نفوذ به مایعات نیز استفاده نمود که حفاظت کافی را در مقابل ترشح خون و مواد شیمیایی ایجاد کند. در مواقع استفاده از این پیش بند ها، می توان از محافظ های آستین دار جهت حفاظت بازو استفاده نمود.

هنگام ترک محل های فنی و مخصوصا حضور در محل های عمومی (آبدارخانه) باید روپوش را از تن خارج نمود. باید در فواصل زمانی مناسب روپوش ها را تعویض نمود تا از آن ها مطمئن بشویم. اگر این لباس ها با مواد خطرناک آلوده شوند، باید بلافاصله تعویض گردند.

کت های آزمایشگاهی آلوده، گان ها و .... را باید در کیسه های مشخص و مناسب که غیر قابل نفوذ باشند،

قراداد و سپس در حرارت مناسب و مدت زمان کافی شست تا از عدم آلودگی آن ها مطمئن شویم. باید پوششهای یکبار مصرف بعد از استفاده بلافاصله تعویض گردند. نباید این گونه لباس ها را جهت شستشو از آزمایشگاه خارج نمود ( عدم انتقال به منزل و یا خشک شویی).

باید لباس های بیرونی در قفسه های شخصی مخصوص در بیرون از نواحی آزمایشگاه قرار داده شوند. باید توجه نمود که استفاده از روپوش آزمایشگاهی جهت نمونه گیری و خون گیری الزامی است. در مواردی که کارکنان وظایفی را در خارج آزمایشگاه بعهده دارند ( مواقعی که با بیماران سروکار دارند ) ممکن است بر حسب مورد، نیاز به پوشیدن کت، روپوش آزمایشگاهی و غیره داشته باشند.

کفش ها:

کفش ها باید راحت و دارای کف پلاستیکی باشد و تمام پا را بپوشاند. هرگاه 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. استفاده از کفش هایی از جنس غیر قابل نفوذ به مایعات مانند چرم و یا مواد مصنوعی، توصیه می گردد. پوشیدن **کفش های جلوباز** (همانند صندل یا دمپایی) و پوشیدن کفش پاشنه بلند در محیط آزمایشگاه غیر مجاز است زیرا در صورت ریختن مواد شیمیایی روی پا، پوست پا صدمه خواهد دید.

شستشوی دست:

مهمترین اقدام پیشگیرانه و ایمنی، شستشوی مکرر دست می باشد که باید همیشه صابون ( ترجیحا صابون مایع ) و مواد ضدعفونی 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 دست ها یا دیگر نواحی پوست کاملاً ضد عفونی و شسته شوند. اگر تماسی با مواد آلوده از طریق پاره شدن دستکش ها بوجود 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 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 شستشوی 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.

#### شستشوی چشم:

باید مخصوصا در بخش های که اسید، مواد سوزاننده، مواد خورنده و یا دیگر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرند، جایگاه و محل ثابتی را جهت شستشو چشم در نظر گرفت. علاوه بر واحدهای ثابتی که اقدامات درمانی فوری را فراهم می نمایند، ممکن است از سیستم شستشو چشم که قابل حمل نیز می باشد، استفاده نمود. عملکرد این وسایل را باید هر هفته بررسی نمود تا از کارکرد صحیح آن ها و پاشیدن آب مطمئن شویم. همچنین باید بطور مرتب محتویات این وسایل را از نظر خلوص شیمیایی و بیولوژی بررسی نمود.

#### محافظت از چشم و صورت:

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

استفاده از عینک های حفاظ دار مخصوصا هنگام کار با مواد شیمیایی خطرناک نسبت به عینک های حفاظتی که روی عینک های معمولی قرار می گیرد، ترجیح داده می شود. استفاده از ماسک ها و حفاظ هایی که از جنس پلاستیک شفاف بوده (مانند ماسک های جوشکاران) و تمام صورت و گردن را می پوشاند، توصیه می گردد. این ماسک ها جهت استفاده طولانی مدت مانند اتوپسی نیز مناسب بوده و به راحتی آلودگی زدایی می گردند. لنزهای چشم مخصوصا لنزهای نوع نرم (soft) می توانند حلال های و بخار حاصل از مواد را به خود جذب نمایند. بنابراین استفاده از آن ها در این موارد خطرناک می باشد، لنزهای تماسی باعث تجمع مواد فوق در محل قرنیه شده و در عین حال مانع خروج اشک می گردند، در حالیکه اشک، مواد فوق را بوسیله شستشو از چشم خارج می نماید. باید به کارکنان سفارش نموده که در این گونه بخش ها، لنزهای تماسی را بکار نبرند مگر اینکه از عینک های حفاظ دار و یا ماسک های صورت استفاده کنند.

برنامه بهداشت و واکسیناسیون کارکنان:



قبل از شروع بکار، باید ایمنی کارکنان در برابر میکروارگانسیم هایی که احتمال مواجهه با آن ها وجود دارد، بویژه در مورد هپاتیت B، هپاتیت C و HIV ارزیابی شده و سوابق آن موجود باشد. چنانچه سابقه مستند از واکسیناسیون قبلی فرد برای هپاتیت B موجود نبود، ابتدا آنتی بادی هپاتیت B اندازه گیری می شود در صورت ایمن نبودن فرد، واکسیناسیون انجام شده ۲ و ۳ ماه بعد از انجام واکسیناسیون جهت حصول اطمینان از موثر بودن برنامه، مجدداً آنتی بادی هپاتیت B مورد ارزیابی قرار گیرد. بررسی کارکنان از نظر مصونیت یا لزوم انجام واکسیناسیون در برابر میکروارگانسیم های خاص مولد بیماری هایی مثل دیفتری، سرخک، سرخجه و ... برای افرادی که در آزمایشگاه های تحقیقاتی مربوطه کار می کنند الزامی است.

داشتن **موی خیلی بلند** و لباس های گشاد و آویزان در محیط آزمایشگاه غیر مجاز است زیرا ممکن است در اثر تماس ناخواسته با شعله آتش بگیرند و یا به مواد شیمیایی آغشته گردند .

در صورت امکان از به دست کردن **ساعت، جواهرات و انگشتر** در محیط آزمایشگاه خودداری شود، زیرا ممکن است با جذب بخارات شیمیایی، موجب بروز خارش و التهاب پوست زیر خود گردند.

گوش دادن به **رادیو و دستگاه های صوتی** در محیط آزمایشگاه غیر مجاز است، زیرا گوش دادن به آن ها موجب غفلت فرد آزمایش کننده از اطراف خود می گردد و او را از شنیدن توضیحات مسؤول آزمایشگاه باز می دارد.

نکته ای که همواره باید به آن توجه داشته باشید آن است که شما باید تمام مواد شیمیایی در آزمایشگاه را بسیار خطرناک و سمی قلمداد کنید مگر آن که از بی خطر بودن ماده اطمینان کامل داشته باشید و این نکته بدان معنی است که رعایت نکات ایمنی در مواجهه با مواد شیمیایی الزامی است.

#### دفع پسماند های آزمایشگاهی

- چگونگی امحاء نمونه ها و همچنین نحوه امحاء مواد و وسایل انجام آزمایش، پس از اتمام کار، باید مشخص و مکتوب گردد ( به ضمیمه مدارکی جهت الگوبرداری آمده است).
- به منظور حفظ سلامت افراد و جلوگیری از اثرات زیان آور پسماندهای آزمایشگاهی باید دستورالعمل ویژه ای درمورد مدیریت پسماند آزمایشگاهی مکتوب شده و جزو مستندات آزمایشگاه قابل ارائه باشد. مدیریت

ایمن و صحیح پسماند ها در مراحل جداسازی، بی خطر سازی، جمع آوری، بسته بندی، حمل و نقل و دفع پسماند می بایست اعمال گردد.

پسماند هایی که در آزمایشگاه تولید می شود شامل موارد زیر می باشند:

۱. پسماندهای عادی و غیر آلوده

۲. پسماندهای عفونی مانند سرم و سایر مایعات بدن، کشت های میکروبی و غیره

۳. پسماندهای تیز و برنده مانند سرسوزن، تیغه اسکالپل، شیشه های شکسته، سرسمپلر و غیره

۴. پسماندهای شیمیایی شامل انواع مواد و معرف های آزمایشگاهی ( کیت های مورد استفاده)

۵. پسماندهای آسیب شناسی تشریحی و بافت شناسی

۶. پسماندهای پرتوزا

**باید پسماندهای عادی و غیر آلوده را در محل تولید از پسماند آزمایشگاهی جداسازی نمود. دفع پسماندهای عادی و غیر آلوده مانند پسماندهای خانگی انجام می شود.**

وسایلی که پس از سترون سازی دوباره وارد چرخه کاری می گردند که در کیسه های مخصوص اتوکلاو و جدا از وسایلی که پس از سترون سازی دفع می گردند، قرار داده شوند.

کلیه پسماندهای عفونی آزمایشگاهی باید ابتدا اتوکلاو شده و سپس به طریق بهداشتی دفع گردد.

دستگاه های فور و اتوکلاو باید عملکرد مطلوب داشته باشد جهت بررسی صحت عملکرد اتوکلاو باید از اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیک استفاده نمود و مستندات کنترل کیفی مربوطه باید موجود باشد. پسماندهای تیز و برنده مانند سرسوزن، وسایل شیشه ای شکسته، تیغ اسکالپل، نوک سمپلر و غیره در ظروف ایمن (Safety Box) قرار گرفته و زمانی که سه چهارم محفظه پر شد، اتوکلاو شده و سپس به طریق بهداشتی دفع گردند.

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

اسید کلریدریک 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 اسید کلریدریک ۱٪ به مدت چندین ساعت قرار داده و سپس آن ها را کاملا با آب معمولی و آب مقطر آبکشی نموده و جهت خشک کردن در فور قرار داد .

جهت کنترل و اطمینان از خنثی شدن مواد قلیایی آزاد و موجود بر روی شیشه، وسایل شیشه ای را در آب مقطر خنثی اتوکلاو کرده و سپس PH آب را اندازه گیری نمود.  
اگر به علت وجود مواد قلیایی، PH آب بالا بود دوباره وسایل در محلول اسید کلریدریک قرار داده می شوند. اگر بعد از چند مرتبه شستشو و کنترل آن، باز هم مواد قلیایی آزاد شده وجود داشت، آن وسایل می بایست دور ریخته شوند و مورد استفاده قرار نگیرند.

شوست و شوی وسایل شیشه ای با شوینده ها:

موقع استفاده از شوینده ها مانند مایع ظرفشویی جهت شستشو 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 شده و کاملا به آن برس کشیده شود.  
سپس وسایل را با آب لوله کشی جاری کاملا شستشو داد.  
پس از شستشو با آب لوله کشی، سه مرتبه با آب مقطر آبکشی گردد (.در هر سری آبکشی از آب مقطر تازه استفاده شود) به منظور 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.

شست و شو پلیت و لوله های حاوی محیط های کشت آلوده که مجددا وارد چرخه کاری می شوند این وسایل را باید ابتدا اتوکلاو نمود و سپس باقی مانده مواد موجود در آن ها را کاملا شسته و بقیه مراحل شستشو مانند روش کر شده در بالا ( شستشو با شوینده ) ادامه داد.  
باید خاطر نشان نمود که کلیه وسایلی که با مواد آلوده آغشته شده اند، باید قبل از مراحل شستشو ابتدا کاملا ضد عفونی و در صورت لزوم سترون نمود.

روش ضد عفونی نمودن و استریل کردن وسایل شیشه ای

کلیه وسایل آلوده حداقل به مدت ۳۷ دقیقه در محلول سفیدکننده خانگی ( حاوی کلر ) با رقت

تهیه شده با آب معمولی قرار داده و سپس طبق دستورالعمل شستشو، شسته و جهت اطمینان خاطر در فور با درجه حرارت  $18^{\circ}\text{C}$  -  $16^{\circ}\text{C}$  به مدت ۲ تا ۴ ساعت قرار می دهیم تا استریل گردد.

اسید شوی کردن وسایل به روش صحیح

اسید کلریدریک ۱۲ نرمال را به نسبت رقیق می نماییم . وسایل یک روز در محلول فوق قرار می گیرد سپس محول ۳ مرتبه با آب مقطر آب کشی می گردند

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 جابجا نمود.
- حتی الامکان از ملزومات آزمایشگاهی یکبار مصرف استفاده نمایید.

سطوح:

سقف، دیوار، کف و سطوح میزهای آزمایشگاه باید غیرقابل نفوذ بوده و باید سطوح میزها را فوراً بعد از آلودگی با نمونه یا بعد از اتمام کار روزانه با مواد ضد عفونی کننده ضد عفونی نمود.

جهت نظافت کف آزمایشگاه می توان از رقت  $\frac{1}{5}$  محلول سفیدکننده خانگی به شرط اینکه دارای کلر فعال  $\frac{5}{100}$  باشد، و یا از محلول های تجاری استفاده نمود.

• جهت ضد عفونی نمودن سطوح می توان از رقت  $\frac{1}{10}$  محلول سفید کننده خانگی به شرط اینکه دارای کلر فعال  $\frac{5}{100}$  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.

نمونه هایی از دستورالعمل های 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 آئروسول ها ته نشین حاصل کنند( حداقل ۱۵ دقیقه).
- محل را با حوله کاغذی و یا تنزیف بیپوشانید.
- محلول ضد عفونی کننده مناسب را به آرامی در محل بریزید.
- مدتی صبر نمایید ( بسته به نوع محلول).
- بوسیله پنس و یا فور سپس پارچه و 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

### ریختن مواد شیمیایی

1. در صورت ریخته شدن مواد شیمیایی به سرعت مسؤول آزمایشگاه را با خبر کنید. توجه کنید موادی که با آن ها کار می کنید بی خطر نیستند و ممکن است موجب مسمومیت، سوختگی و یا حتی مرگ شوند.
2. در صورت ریختن ماده ی شیمیایی بر روی لباستان، با احتیاط لباس را خارج کرده و فوراً قسمتی از پوست که به ماده ی شیمیایی آغشته شده با مقادیر زیاد آب بشویید و در صورت امکان دوش اضطراری بگیرید. تمام مدت، مسؤول آزمایشگاه را در جریان کار خود قرار دهید.
- در صورتی که قسمت زیادی از لباس شما آغشته به ماده ی شیمیایی شده باشد، فوراً زیر دوش اضطراری بروید و هم زمان که آب در حال ریختن است لباس را خارج کنید و پس از در آوردن آن، سر، صورت و بدن خود را با دقت و حوصله و با مقادیر زیاد آب شست و شو دهید.
3. حتی مقادیر کمی از مایعات شیمیایی که روی زمین یا صندلی ها پاشیده شده اند باید زود پاک شوند. سدیم بی کربنات و استیک اسید رقیق به عنوان مواد ایمنی در آزمایشگاه برای خنثی کردن اسیدها و بازها هستند. ( تمام اسیدها و بازها را قبل از تمیز کردن خنثی کنید).
4. جیوه، سرب و برخی عناصر سنگین برای سلامتی خطرهای جدی ایجاد می کنند. از طرفی بدن انسان نمی تواند از عهده ی دفع این مواد برآید. تمام فلزهای سنگینی که تا به حال به بدن شما راه یافته اند هنوز با شما هستند). برای مثال اگر در کودکی شما با جیوه بازی کرده اید و یا جوهرهای حاوی سرب را خورده اید، این مواد هنوز در بدن شما هستند ( فلزهای سنگین برای مدتی بسیار طولانی در بدن می مانند و ممکن است موجب عوارضی چون بیماری های ذهنی، لرزش اندام و یا حتی مرگ شوند. تنها راه جلوگیری از این

خطرها آن است که کم ترین رویارویی را با فلزهای سنگین داشته باشید. در صورت ریختن جیوه مثلاً در اثر شکستن یک دماسنج جیوه ای، به سرعت مسؤول آزمایشگاه را خبر کنید.

ضد عفونی کردن وسایل آزمایشگاهی:

یخچال ها، فریزرها، بن ماری، سانتریفوژ و ... باید بطور مرتب تمیز شده و نیز بطور متناوب منطبق بر برنامه زمانبندی که بوسیله 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 کردن آزمایشگاه و وسایل باید دستکش، گان و لباس های حفاظتی مناسب پوشیده شود. نکته مهم: وسایل و تجهیزات باید قبل از انتقال به بیرون از مرکز جهت تعمیر و یا تعمیر در داخل مرکز با مواد ضد عفونی کننده، مناسب ضد عفونی گردند.

سیلندرهای گاز:

هرگز بدون آموزش استفاده نکنید.

تعداد سیلندرها را در آزمایشگاه کاهش دهید.

در صورت امکان در بیرون نگهداری شود.

سیلندرهای سنگین هستند و در صورت سقوط می توند آسیب رسان باشند.

مطمئن شوید در حین استفاده با زنجیر مهار شده اند.

برای جابجایی از گاریهای مخصوص استفاده نمائید.

از فشار سنج و وسایل کنترلی استفاده نمائید.

مراقب نشت آن باشید.

راهنمای ایمنی در استفاده از هود

تمام کارها حداقل در فاصله 15 سانتیمتری در داخل هود انجام دهید. در قسمت جلویی دهانه هود قدرت ربایش هود ممکن است که % 100 نباشد.

-زمانیکه مواد شیمیایی در داخل هود وجود دارد، هرگز سر خود را به داخل هود مخصوص فیوم نبرید.

15سانتیمتر با - - وسایل را تا جایی که می توانید در قسمت انتهایی هود قرار دهید و کمتر از 15-20 سانتیمتر با لبه درب هود فاصله نداشته باشند.

بالتر از سطح کار قرار داشته باشند

لوازمی که در داخل هود قرار می گیرند ۵/۷-۵ سانتیمتر بالاتر از سطح کار قرار داشته باشند تا جریان هوا از زیر آنها هم عبور کند.

-بعنوان یک قاعده کلی، نبایستی بیشتر از % 50 سطح کار در داخل هود توسط و لازم و تجهیزات و ...اشغال شود.

-سیمها و کابل های برق بایستی از داخل یک قطعه پلاستیکی به بیرون از هود عبور داده شود و به برق شهری وصل شود.

-سر خود را خیلی نزدیک دهانه هود قرار ندهید.

-وقتی که گازها و بخارات و فیوم ها در داخل هود تولید می شوند، به آرامی کار کنید و دست خود به آرامی از داخل هود خارج کنید . حرکت در نزدیکی دهانه باز هود wake zone کند که باعث میگردد تا آلاینده ها از داخل هود به بیرون هدایت شوند.

-از حرکت سریع دستها در نزدیکی دهانه باز هود بپرهیزید.

-در مواقعی که با هود کار نمی کنید درب هود را ببندید.

-در صورتیکه درب هود بیش از حد باز باشد دمای هود در حد خطرناکی کاهش می یابد.

-مواد ناسازگار را در کنار هم قرار ندهید.

-یادتان باشد که هرچقدر هود خالی باشد کارآیی بیشتری دارد؛ پس بعنوان محل نگهداری مواد از آن استفاده نکنید.

-مواد شیمیایی که در داخل هود ریخته شده اند را تمیز کنید.

-هیچگاه از هود برای دفع مواد شیمیایی استفاده نکنید.

اقدامات لازم قبل از خروج از آزمایشگاه

- تجهیزات و وسایل خراب را خاموش و با رعایت مقررات استاندارد از محیط کار) و دسترس دیگران (خارج کنید.
- سطوح کاری و کلیه تجهیزات مورد استفاده را ضد عفونی کنید.
- به هنگام اتمام کار و ترک آزمایشگاه، تجهیزات و وسایل استفاده نشده را به محل اصلی خود بازگردانید.
- روپوش مخصوص آزمایشگاه را در داخل آزمایشگاه قرار دهید.
- از خاموش بودن تجهیزات برقی و گازی مورد استفاده اطمینان حاصل نمایید.

• دست های خود را با دقت بشوید.

مقررات ایمنی در استفاده از فایل مواد شیمیایی

- 1- قبل از استفاده از مواد شیمیایی حتماً به علائم هشدار دهنده بر روی برچسب ظروف مواد شیمیایی توجه نمائیم.
- 2- در هنگام برداشتن مواد شیمیایی حتماً از پیپت استفاده نمائیم.
- 3- زمان بکار بردن پیپت به هیچ عنوان از دهان خود استفاده نکنیم.
- 4- در هنگام باز کردن برچسب ظروف مواد شیمیایی سروصورت خود را عقب نگهداریم.
- و ... اسید را به تدریج به آب اضافه نمائیم 5- pH. جهت تنظیم
- 6- در فرایندهای گرمازا حتماً از گیره یا دستکش جهت گرفتن لوله آزمایش یا بشر استفاده نمائیم.
- 7- در هنگام استفاده از مواد شیمیایی حدالمقدور از دستکش استفاده نمائیم.
- 8- از استنشام مواد شیمیایی جداً پرهیز کنیم.
- 9- در هنگام برداشتن مایعات سنگین حتماً مواظب باشیم که به علت وزن سنگین از دستمان رها نشود.
- 10- هر گونه آزمایش با مایعات سنگین و ... را حتماً در زیر هود انجام دهیم.
- 11- در هنگام کار با مایعات سنگین، سیستم تهویه هوا را روشن نمائیم.
- 12- در صورت ریخته شدن مواد شیمیایی بر دست و صورت حتماً آن را با مقدار کافی آب و صابون شستشو دهیم.
- 13- مایعات سنگین و مواد شیمیایی خاص را پس از استفاده در محل خود قرار داده و حتماً آنها را دور از نور و حرارت نگهداریم.
- 14- پس از استفاده از مواد شیمیایی درب آنها را بسته و سپس در محل خود قرار دهیم.
- 15- در صورتی که آشنائی کافی با مواد شیمیایی ندارید حتماً با مسئول آزمایشگاه مشورت نمائیم.
- 16- وسایل مورد استفاده خود را حتماً پس از اتمام آزمایش شسته و در محل خود قرار دهیم.
- 17- در صورت بروز هر گونه مشکل حتماً مسئول آزمایشگاه را مطلع نمائیم.





## Msds چیست

برگه ای است حاوی نکات ایمنی ، بهداشتی و زیست محیطی مواد که توسط مراکز معتبر جهانی بر اساس یافته ها و بروز عوارض روی انسان ها و محیط و نتایج تحقیقات بدست آمده است.

## اجزاء msds:

- چه ترکیبات خطرناکی در ماده شیمیایی وجود دارد.
- مواد شیمیایی چه مخاطرات و بیماری ها و عوارضی را بدنبال دارند.
- چگونه خود و محیط زیستمان را از این خطرات محافظت نماییم.

استفاده از مواد شیمیایی خطرناک در تمامی آزمایشگاهها باید مطابق با اصول استاندارد اداره ایمنی و سلامت شغلی [occupational safety and Health Administration(OSHA)] باشد  
برای اجرای این استاندارد باید تدابیر محافظت در برابر مواد شیمیایی (CHP) نوشته شود. این تدابیر باید سلامتی افرادی را که در آزمایشگاه با مواد شیمیایی خطرناک کار می کنند تأمین کند.

برچسب نام ماده شیمیایی:

برچسب های نصب شده بر روی ظروف مواد شیمیایی، منبع اصلی و مهم اطلاعات آن ماده است. سازندگان مواد شیمیایی باید براساس استانداردهای مرتبط با خطر مواد شیمیایی (CFR29 OSHA، 1910، 1450) بر روی هر ظرف، برچسبی دارای مشخصات: نام و آدرس سازنده، نام ماده شیمیایی و خطرات احتمالی در صورت استفاده از آن را قید نمایند.

بیشتر سازندگان مواد شیمیایی اطلاعات اضافی دیگری مانند خواص فیزیکی اقدامات اولیه اورژانسی و .. را نیز روی برچسب قید می کنند. براساس استاندارد مربوط به آزمایشگاه که توسط OSHA تعریف شده است باید مسئولین آزمایشگاه مطمئن باشند که ظروف حاوی مواد شیمیایی خطرناک موجود در آزمایشگاه، بدون برچسب یا دارای برچسب مخدوش شده نباشند. همچنین ظروف حاوی حلال یا مواد شیمیایی دیگری که برچسب آن به مرور زمان خراب شده باید مجدداً برچسب جدید نصب گردد. مقادیر کم مواد شیمیایی که به طور موقت در ظروف آزمایشگاه نگهداری می شوند باید دارای برچسب نام ماده شیمیایی و خطر مربوط به آن باشند.

علامت لوزی: روشی برای طبقه بندی خطرات یک ماده شیمیایی (توسط NFPA)

علامت لوزی که توسط NFPA طراحی شده است روشی بین المللی برای شناسایی خطرات مربوط به یک ماده شیمیایی خاص است. تا پرسنل بخش با استفاده از اطلاعات آن دچار صدمه و آسیب نشوند. این علامت خیلی مواقع در آزمایشگاهها، مکان های نگهداری مواد شیمیایی یا روی ظروف مواد شیمیایی پیدا می شود. در جدول زیر خطرات گوناگون در لوزی مربوطه بوسیله کدهایی به شکل عدد نشان داده شده که به ترتیب شدت خطر تقسیم بندی شده اند.

#### 4 انبار کردن مواد شیمیایی

شیوه صحیح نگهداری مواد شیمیایی در آزمایشگاه همیشه یکی از مطالب بسیار با اهمیت است. مواد شیمیایی که به شیوه ناصحیح در کنار همدیگر نگهداری می شوند ممکن است با همدیگر واکنش داده و محصولات خطرناک تولید کنند.

گاهی اوقات نگهداری ناصحیح مواد شیمیایی علاوه بر آلودگی، باعث هدر رفتن مواد و کاهش خواص و اثرات مواد شیمیایی می شود.

رعایت نکات ذیل می توان خطرات ناشی از ناسازگاری مواد را حذف کند.

- از نگهداری اسیدها در مجاورت بازها یا فلزات فعال مانند سدیم- پتاسیم و منیزیم خودداری کنید.
- از نگهداری جامدات یا اسیدهای اکسیدکننده در مجاورت اسیدهای آلی و مواد قابل اشتعال اجتناب

نمائید.

• از نگهداری موادی که با آب واکنش می دهند در اطراف سینک دستشویی یا نزدیکی محلولهای آبی خودداری کنید.

• از نگهداری اسیدها در مجاورت موادی که در تماس با آنها گازهای سمی تولید می کنند اجتناب کنید (مانند سدیم سیانید- سولفید آهن)

در جدول ذیل اسامی تعدادی از مواد شیمیایی که با یکدیگر ناسازگاری دارند و نباید در مجاورت هم نگهداری شوند آمده است.

ناسازگار با	ماده شیمیایی
عوامل اکسیدکننده : مانند اسید کرمیک- اسید نیتریک - ترکیبات هیدروکسیل دار - اتیلن گلیکول - پرکلریک اسید- پراکسیدها - پرمنگناتها	اسید استیک
اسید نیتریک- اسید سولفوریک- سایر عوامل اکسیدکننده	استون
کلر- برم- مس- فلئور- نقره- جیوه	استیلن
آب- تتراکلرید کربن- سایر ترکیبات هیدروکربنی کلردار- دی اکسید کربن- هالوژنها	فلزات قلیایی و قلیایی خاکی مانند: پودر آلومینیوم - منیزیم- کلسیم- لیتیم- سدیم- پتاسیم
جیوه (مثلاً در فشارسنج جیوه ای)- کلر- هیپوکلریت کلسیم- ید- برم- هیدروفلوریک اسید	آمونیاک (بی آب)
اسیدها- پودر فلزات- محلولهای قابل اشتعال- کلراتها - نیتريت ها- گوگرد- ترکیبات آلی ریز یا مواد قابل احتراق	نیترات آمونیوم
اسید نیتریک- پراکسید هیدروژن	آنیلین
عوامل کاهنده	مواد حاوی آرسنیک
اسیدها	آزیدها
عوامل مربوط به کلر را مشاهده کنید	برم

آب	اکسید کلسیم
هیپوکلریت کلسیم- سایر عوامل اکسیدکننده	کربن فعال
نمکهای آمونیوم- اسیدها- پودر فلزات - گوگرد - ترکیبات آلی ریز یا مواد قابل احتراق	کلراتها
آمونیاک- استیلن- بوتادین - بوتان - متان - پروپان) یا سایر گازهای بدست آمده از نفت) - هیدروژن - سدیم کاربید-بنزن - پودر فلزات - تراننتین	کلر
آمونیاک- متان- فسفین -(PH3) سولفید هیدروژن	دی اکسید کلر (ClO2)
اسید استیک- نفتالین- کامفور- گلیسرول- الکل - محلولهای قابل اشتعال	اسید کرمیک (کرومیوم تری اکسید)
استیلن- پراکسید هیدروژن	مس
اسیدها	سیانیدها
نیترات آمونیوم- اسید کرمیک -(H2CrO4) پر اکسید هیدروژن- اسید نیتریک- سدیم پراکسید- هالوژنها	محلولهای قابل اشتعال
فلئور- کلر- برم- اسید کرمیک- پراکسید سدیم- سایر عوامل اکسید کننده	هیدروکربن ها (مانند: بوتان- پروپان- بنزین)
قلیا	اسید هیدروسیانیک
پرمنگنات پتاسیم- اسید سولفوریک	اسید هیدروفلئوریک
اکسیدهای فلزی - پودر مس- عوامل اکسیدکننده	سولفید هیدروژن
اسیدها- زغال فعال- آمونیاک	هیپوکلریت ها
استیلن- آمونیاک (گاز یا محلول آبی)- هیدروژن	ید
استیلن- فولمینیک اسید- آمونیاک	جیوه
نمکهای آمونیوم- آمیدها- فسفیدها- عوامل کاهنده	نیترات ها
استیک اسید- آنیلین- اسید کرمیک- هیدروسیانید اسید -سولفید هیدروژن- گازها و محلولهای قابل اشتعال- مس- آلیاژ برنج-فلزات سنگین- قلیایی ها	اسید نیتریک
نمکهای آمونیوم- آمیدها- فسفیدها- عوامل کاهنده	نیتريت ها
اسیدها- بازها- آمین ها- هالیدها	نیترو پارافین ها
نقره- کلریت ها- اوره	اسید اگزالیک

اکسیژن	روغن‌ها- گریس- هیدروژن- سایر عوامل کاهنده شامل گازها، محلولها و مواد جامد قابل اشتعال
پرکلرات ها	مشابه کلرات ها
پرکلریک اسید	عوامل کاهنده مانند : استیک انیدرید- بیسموت و آلیاژهای آن- الکها- کاغذ - پشم- گریس- روغن‌ها
فسفر (سفید)	هوا- اکسیژن- قلیاها- هالوژنها- اکسیدهای هالوژن - عوامل اکسیدکننده
پتاسیم	تتراکلرید کربن- دی اکسید کربن - آب
پرمنگنات پتاسیم	گلیسرول- اتیلن گلیکول- بنز آلدئید- سایر عوامل کاهنده- اسید سولفوریک
سدیم	تتراکلرید کربن- دی اکسید کربن- آب
پراکسید سدیم	اتانول- متانول- اسید استیک گلاسیال- استیک انیدرید -بنز آلدئید- کربن دی سولفید- گلیسرین- اتیلن گلیکول- اسیتل استات- متیل استات - فورفورال
سولفیدها	اسیدها
سولفوریک اسید	پرمنگنات ها- آب - محلولهای آبی- عوامل کاهنده - کلرات ها- پرکلرات ها- اسید نیتریک

خطر مرتبط با سلامتی	خطر حریق (آتش سوزی)
4- کشنده	دمای اشتعال:
3- بی نهایت خطرناک	4- کمتر از $73^{\circ}$ فارنهایت
2- خطرناک	3- کمتر از $100^{\circ}$
1- کمی خطرناک	2- بیشتر از $100^{\circ}$ و کمتر از $200^{\circ}$ فارنهایت
	1- بالاتر از $200^{\circ}$ فارنهایت
	0- غیر اشتعال



خطرات ویژه	واکنش پذیری
OX- اکسید کننده	4-احتمال منفجر شدن
ACID-اکسید	3-احتمال انفجار در صورت ضربه یا حرارت
ALK-قلیا	2-تغییرات شیمیایی شدید
CORR-خورنده	1-ناپایدار در صورت حرارت دادن
Use No Water – از آب استفاده نشود	0-پایدار
Radioactive-پرتوزا	

### آب اکسیژنه

### ۱- ماهیت ماده

نام شیمیایی	محلول پیروکسید هیدروژن (غلظت کمتر از ( 8 % )، آب اکسیژنه
نامهای مترادف	هیدروپیروکسید، اکساید، دی هیدروژن اکساید، دی هیدروژن دی دهیدروژن پیروکسید پیروکسید، پیروکسید هیدروژن
فرمول شیمیایی	H2O2


### ۲-اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

لوزی خطر	مواد سمی	مواد اکسید کننده	مواد محرک	مواد خورنده

### ۳- هشدارهای حفاظتی

<p>تماس با چشم</p> <p>در انسانها تماس با غلظتهای 1 تا 3 درصد از این ماده سبب درد شدید در چشم می شود که خیلی سریع درد از بین میرود. تماس عدسی چشم با غلظتهای % 3 از این ماده سبب درد، اشک ریزش و اسپاسم پلکها میشود . اما عوارض دیگری به دنبال ندارد و این عوارض برطرف می شوند.</p>	
<p>تماس با پوست</p> <p>در انسانها سفید شدن پوست ( در اثر تماس با مواد شیمیایی) مشاهده شده است.</p>	
<p>بلعیدن و خوردن</p> <p>علائم آن شبیه درد تیز در شکم، کف کردن دهان، استفراغ کردن، بیهوشی آنی و تب می باشد . این ماده در شکم مقدار زیادی اکسیژن آزاد می کند. خوردن و بلعیدن این ماده در مواجهه های صنعتی متداول نیست</p>	
<p>تنفس</p> <p>این ماده در دمای اتاق به بخار تبدیل نمیشود . اگر گرم شود یا میست این ماده می تواند سبب تحریک بینی، گلو و دستگاه تنفسی در انسانها و حیوانات شود . تحریکات گلوبی در مستخدمین که با غلظت های ۱۲ تا ۴۱ <math>mg/m^3</math> مواجهه داشته اند، گزارش شده است .</p>	
<p>حریق</p> <p>نمی سوزد، قابل احتراق نیست.</p>	

### ۴- کمکهای اولیه

<p>تماس با چشم</p> <p>سریعاً چشمها را به مدت 20 دقیقه با آب ولرم و تمیز شستشو دهید تا آلودگی برطرف شود . در طول مدت شستشو پلکها باز نگهداشته شود . به پزشک مراجعه کنید</p>		
<p>تماس با پوست</p> <p>سریعاً موضع را به مدت 5 دقیقه با آب ولرم و تمیز شستشو دهید تا آلودگی تماس با پوست برطرف شود . اگر تحریکات پوستی ادامه داشت به پزشک مراجعه کنید</p>		



بلعیدن و خوردن	اگر تحریکات و ناراحتی بوجود آمد به پزشک مراجعه کنید
تنفس	منبع آلوده یا قربانی را به هوای آزاد برده و سریعاً به پزشک مراجعه
اطلاعات پزشکی	تمامی راهها و روشهای کمکهای اولیه باید توسط پزشک تکرار شود

#### ۵- اطفاء حریق

	خطر آتش گیری	نمی سوزد، پیروکسید هیدروژن عامل اکسیدکننده بسیارضعیفی است . در آتش سوزی میتواند اکسیژن آزادکند و درنتیجه میزان آتش را افزایش می دهد.
	نحوه مناسب اطفاء	میزان زیادی آب استفاده شود.
	سایر توضیحات	برای خاموش کردن آتش فاصله ایمن را رعایت کرده، محللهای آتش سوزی را مقاوم دربرابر انفجار کنید . برخلاف جهت باد اقدام به خاموش کردن آتش کنید . زیرا از بخارات خطرناک و مواد حاصل از تجزیه جلوگیری می کند.

#### ۶- احتیاطات شخصی

حفاظت پوست	دستکش و پیش بند استفاده شود دوش های آب درمحیط کار می بایست موجود باشند
------------	---

<p>گوگل‌های ایمنی مخصوص موادشیمیایی استفاده شود . در اکثر مواقع حفاظ صورت حفاظت چشم ضروری است .چشم شور در محیط کار می بایست موجود باشد.</p>	<p>حفاظت چشم</p>	
<p>پیش بند استفاده شود. دوش های آب در محیط کار می بایست موجود باشند.</p>	<p>حفاظت بدن</p>	
<p>از ماسک‌های پیشنهادی در غلظت‌های مختلف استفاده شود برای مثال ماسک مثال در غلظت‌های بالاتر از ppm SAR.10 ppm برای غلظت‌های بالاتر از SAR ۷۵. ماسک فشار مثبت تمام صورت .</p>	<p>حفاظت تنفسی</p>	

#### ۷- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

<p>مایع</p>	<p>حالت فیزیکی</p>
<p>شفاف و بسیار رقیق</p>	<p>شکل فیزیکی</p>
<p>بی رنگ</p>	<p>رنگ</p>
<p>بی بو</p>	<p>بو</p>
<p>به طور کامل قابل حل است</p>	<p>حلالیت در آب</p>

#### ۸- کاربرد

محلول پیروکسید هیدروژن با غلظت کمتر از ۸% ، مصارف دارویی دارد مثل شستشوی دهان ، خمیردندان،  
لوسیون‌های بهداشتی (محلول‌های

ضد عفونی کننده)، ضد عفونی کردن زخمها و جراحاتها، قطره های گوشه، همچنین مصارف آرایشی دارد مثل سفید کننده مو، محافظ پوست و سفت کننده ناخن، سفید کننده پارچه های لطیف

## الکل

### ۱- ماهیت ماده

نام شیمیایی	اتیل الکل 70 درصد
نامهای مترادف	الکل - اتیل هیدرات - اتیل هیدروکساید - الکل غلات و.....

### ۲- اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

لوزی خطر	مواد سمی	مواد اکسید کننده	مواد محرک	مواد خورنده
				

### ۳- هشدارهای حفاظتی

تماس با چشم	شدیدا محرک است. باعث حساسیت همراه با درد نسبت به نور میشود
تماس با پوست	در حد متوسط باعث تحریک پوست شده و در انتهای اندامها ایجاد سیانوز میکند
بلعیدن و خوردن	باعث تحریک معده - حالت تهوع - اسهال و استفراغ شده و قادر است مسمومیت سیستمیک ایجاد کرده و افزایش قند خون - خواب آلودگی و تخدیر سیستم اعصاب مرکزی و هیجان پذیری - سردرد - سرگیجه - خواب آلودگی - تهوع - بیهوشی - کما و مرگ در اثر اختلال در عملکرد تنفسی نماید..
تنفس	استنشاق غلظتهای زیاد آن علاوه بر تحریک دستگاه تنفس بر عملکرد سیستم اعصاب مرکزی تاثیر گذاشته و منجر به حالت های تهوع - سردرد - سرگیجه - تخدیر - بیهوشی و کما میشود. تنفس بخارات

آن ایجاد سرگیجه و احساس خفگی میکند.	
ظروف نگهداری آن باید در برابر حرارت دارای مقاومت کافی باشد. در مواقع آتش سوزی باید از حفاظت کامل فردی و رسیپراتورتنفسی استاندارد استفاده نمود. بخارات آن حتی در دمای کمتر از نقطه اشتعال هم با هوا، مخلوط قابل اشتعال تولید میکند. بخارات آن از سمت ظروف نگهداری میتواند به سمت منبع حرارت حرکت کرده و موجب آتش سوزی در ظروف شوند.	حریق
ظروف محتوی آن در هنگام آتش سوزی ممکن است منفجر شوند	انفجار

#### ۴-کمکهای اولیه

پلکها باید از هم باز نگه داشته شده و با مقادیر زیادی آب شستشو داد.	تماس با چشم	
فوراً لباسهای آلوده را از تن خارج کرده به سرعت پوست را بامقادیر زیادی آب و صابون بمدت حداقل 15 دقیقه بشوئید قبل از استفاده مجدد از لباسها آنها را آبکشی نمائید	تماس با پوست	
فرد مسموم را وادار به استفراغ نکنید- اگر هوشیار است به او 2 فنجان آب یا شیر بنوشانید . اگر فرد بیهوش است به او چیزی نخورانید . در صورتی که بدحال است اورابه پزشک برسانید.	بلعیدن و خوردن	
فرد مسموم را به هوای آزاد منتقل کرده. در صورت قطع تنفس به	تنفس	

<p>اوتنفس مصنوعی دهید (دهان به دهان باعث مسمومیت فرد کمک دهنده میشود) در صورتی که تنفس با مشکل انجام میشود به او اکسیژن وصل کرده و اگر بهتر نشد او را به اورژانس برسانید.</p>		
	اطلاعات پزشکی	

#### ۵- اطفاء حریق

قابل اشتعال	خطر آتش گیری	
<p>در هنگام وقوع حریق بر روی ظروف محتوی آن، آب سرد بپاشید. برای اطفاء حریق های کوچک از مواد شیمیایی خشک- گاز دی اکسی د کربن استفاده کنید. اما در آتشسوزی های بزرگ و وسیع از جریان آب بصورت مستقیم استفاده نکنید.</p>	<p>نحوه مناسب اطفاء</p>	
<p>برای خاموش کردن آتش فاصله ایمن را رعایت کرده، محل های آتش سوزی را مقاوم در برابر انفجار کنید . برخلاف جهت باد اقدام به خاموش</p>	<p>سایر توضیحات</p>	

کردن آتش کنید . زیرا از بخارات خطرناک و مواد حاصل از تجزیه جلوگیری می کند.		
--	--	--

#### ۶- احتیاطات شخصی

از لباس کار مناسب و مقاوم در برابر پاشش مایعات استفاده کنید.	حفاظت پوست	
استفاده از عینک ایمنی معمولی یا دارای قاب محافظ دور چشم.	حفاظت چشم	
	حفاظت بدن	
هنگامی که غلظت بخارات در محیط به حدی است که تنفس ممکن نیست باید از رسپیراتورهای استاندارد برای تامین اکسیژن مورد نیاز استفاده نمود.	حفاظت تنفسی	

#### ۷- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

مایع	حالت فیزیکی
بی رنگ و شفاف	رنگ
بوی خاص	بو
کاملاً محلول	حلالیت در آب

کاربرد




گند زدائی - حلال و رقیق کننده

## اسید سولفوریک

### ۱- ماهیت ماده

نام شیمیایی	اتیل الکل 70 درصد
نامهای مترادف	الکل - اتیل هیدرات - اتیل هیدروکساید - الکل غلات و.....
فرمول شیمیایی	H2SO 4

### ۲- اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

لوزی خطر	مواد سمی	مواد اکسید کننده	مواد محرک	مواد خورنده
				

### ۳- هشدارهای حفاظتی

تماس با چشم	تماس مستقیم چشم با اسید، اغلب سبب صدمات شدید و کوری می شود.
تماس با پوست	تماس اسید با پوست سبب تحریک شدید پوست، سوختگی شدید و درماتیت می شود.
بلعیدن و خوردن	خوردن اسید سبب سوختگی های شدید در دهان، مری و درد شکمی به همراه استفراغ و اسهال خونی می شود. در اثر ورم گلو، خفگی رخ می دهد. سوراخ شدن معده و مری ممکن است رخ دهد.
تنفس	در تماس با غلظت 5 mg/m <sup>3</sup> علائم زیر ظاهر می شود: تحریک بینی و گلو، سردرد، کاهش میزان تنفس یا تخریب ظرفیت تهویه ای. علائم بعدی شامل: ادم ریه، خشکی ریه، سیانوز، فشار پائین، برونشیت یا آمفیزم.

حریق	قابل احتراق نیست ولی به هر حال در مجاورت با منابع گرم و تماس با مواد آتش زا امکان حریق حریق است.
انفجار	


#### ۴- کمک‌های اولیه

تماس با چشم	فورا "چشم ها را با مقدار زیادی آب به مدت 15 دقیقه شستشو دهید . به پزشک مراجعه کنید.	
تماس با پوست	لباس های آلوده را خارج کنیدو موضع آلوده را بامقدار زیادی آب وصابون شستشو به مدت 15 دقیقه شستشو دهید. به پزشک مراجعه کنید.	
بلعیدن و خوردن	هرگز معده را شستشو نداده و فرد را وادار به استفراغ نکنید . در صورت هوشیاری مصدوم میزان زیادی آب به فرد بخورانید . فورا " به پزشک مراجعه کنید.	
تنفس	فرد را به هوای آزاد منتقل کرده، در صورت قطع تنفس، به فرد تنفس مصنوعی داده به پزشک مراجعه کنید.	
اطلاعات پزشکی		

#### ۵- اطفاء حریق

خطر آتش گیری	قابلیت اشتعال بسیار ناچیز دارد و می توان از آن صرفنظر کرد.
--------------	--



پودر خشک.	نحوه مناسب اطفاء	
هرگز از آب استفاده نکنید زیرا آب با اسید واکنش شدید داده و مقدار زیادی فیوم اسید سولفوریک و گرما تولید می شود..	سایر توضیحات	

#### ۶- احتیاطات شخصی

از لباس ، دستکش و کفش مناسب استفاده کنید . بوتیل رابر برای این منظور دارای مقاومت خوبی است	حفاظت پوست	
از عینک ایمنی یا حفاظ صورت استفاده شود..	حفاظت چشم	
از لباس ، دستکش و کفش مناسب اس تفاده کنید . بوتیل رابر برای این منظور دارای مقاومت خوبی است.	حفاظت بدن	
اگر تهویه مناسب نباشد از ماسک های تنفسی مخصوص گاز واسید که تعیین کرده، استفاده شود.	حفاظت تنفسی	

#### ۷- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

مایع	حالت فیزیکی
بی رنگ	رنگ
بی بو ، سوزاننده	بو
به طور کامل قابل اختلاط (شدیدا "با آب واکنش می دهد)	حلالیت در آب
مایع روغنی	شکل فیزیکی

کاربرد

معرف آزمایشگاه

### اسید کلریدریک

۱- ماهیت ماده

اسید کلریدریک	نام شیمیایی
هیدروژن کلراید، اسید کلروهیدریک - تیرک	نامهای مترادف
H-Cl	فرمول شیمیایی

۲- اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

مواد خوردن	مواد محرک	محیط زیست	مواد سمی	لوزی خطر
				

۳- هشدارهای حفاظتی

غلظت بخارات، میست و قطرات این ماده میتواند سبب تحریکات شدید، سوختگی و کوری چشم شود.	تماس با چشم
می تواند سبب تحریکات شدید پوستی (قرمزی، تاول و درد) و سوختگی و صدمات پوستی می شود.	تماس با پوست

بلعیدن و خوردن	می تواند سبب زخم های خورنده در دهان، گلو، مری و شکم میشود . علائم آن شامل سختی در قورت دادن، عطش، استفراغ و حالت تهوع، اسهال ، صدمات شدید، اغما و مرگ است.
تنفس	محلول این ماده بسیار خورنده است . تأثیرات آن بستگی به غلظت و مدت زمان تماس دارد . بخارات و میست این ماده می تواند سبب تحریکات شدید بینی، زخم گلو، انسداد، سرفه و سختی شود . در مدت مواجهه با این ماده زخم و اولسره در بینی و گلو ایجاد می شود.

#### ۴-کمکهای اولیه


تماس با چشم	سریعاً چشمهای آلوده را به مدت 20 تا 30 دقیقه با آب ولرم شستشو داده، پلکها بازنگه داشته شوند. به پزشک مراجعه شود.	
تماس با پوست	سریعاً موضع آلوده را با آب ولرم به مدت 20 تا 30 دقیقه با آب ولرم شستشو داده . به پزشک مراجعه شود	
بلعیدن و خوردن	هرگز به فردی که بیهوش است چیزی نخورانید . در صورت هوشیاری فرد دهان وی را با آب تمیز شستشو داده و فرد را وادار به استفراغ نکنید . به فرد هوشیار 240 تا 300 میلی لیتر آب بخورانید . در صورت امکان، پساز خوردن آب به فرد شیر دهید. اگر استفراغ به صورت طبیعی اتفاق افتاد دوباره به فرد آب داده . به پزشک مراجعه شود	
تنفس	منبع مولد آلودگی یا فرد را به هوای آزاد برده . علائم مسمومیت با این ماده 48 ساعت پس از مواجهه	

نمایان می شود. به پزشک مراجعه شود		
علائم حیاتی فرد (دما، فشارخون و...) را مرتب چک کرده . به پزشک یا نزدیکترین مرکز کنترل سموم مراجعه شود.	اطلاعات پزشکی	

### ۵- اطفاء حریق

این ماده نمیسوزد . تماس با فلزات، تولید گاز هیدروژن کرده که مخلوط این گاز با خطر آتش گیری هوا می تواند سبب انفجار شود.	خطر آتش گیری	
از اسپری آب برای خنک کردن ظروف محتوی این ماده استفاده شود.	نحوه مناسب اطفاء	
از اسپری یا مه آب برای کاهش بخارات این ماده استفاده شود . از اسپری کردن آب به منبع نشت این ماده خودداری شود.	سایر توضیحات	

### ۶ - احتیاطات شخصی

دستکش، لباس و کفش مقاوم در برابر مواد شیمیایی	حفاظت پوست	
محافظ صورت ضروری است	حفاظت چشم	
دستکش، لباس و کفش مقاوم در برابر مواد شیمیایی . دوش و چشم شور ایمنی در محیط های کار با این ماده الزامی است..	حفاظت بدن	
از ماسک مناسب استفاده شود..	حفاظت تنفسی	

## ۷- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

حالت فیزیکی	مایع
رنگ	بی رنگ یا زرد کم رنگ
بو	دارای بوی تند
حلالیت در آب	قابل حل است.
شکل فیزیکی	مایع فرار

## ۸- کاربرد

هیدروکلریک اسید در بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار می گیرد، این صنایع شامل : ساخت انواع مواد شیمیایی، پروسه های غذایی، شستشو و اسیدشویی فلزات، خنثی سازی ترکیبات آلكالین یا ضایعات فلزات، احیاء اوره.

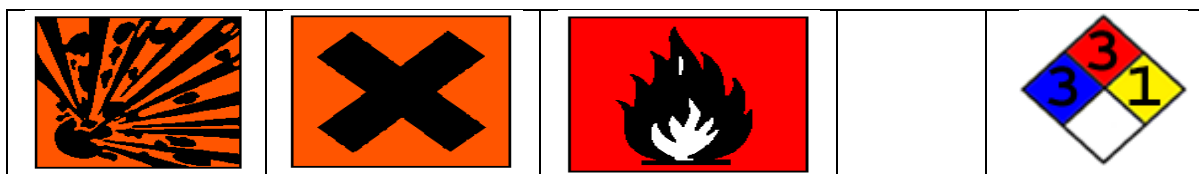
## متانول

### ۱- ماهیت ماده

نام شیمیایی	متانول ( متیل الکل)
نامهای مترادف	الکل چوب، متیل الکل، عرق چوب، کاربینول، عرق کلمبیا، متیل هیدروکسید، مونوهیدروکسی متان
فرمول شیمیایی	CH <sub>3</sub> OH

### ۲- اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

لوزی خطر	مواد سمی	مواد آتشگیر	مواد محرک	مواد منفجر کننده
----------	----------	-------------	-----------	------------------



### ۳- هشدارهای حفاظتی

<p>در ابتدا لکه های تیره ای دیده می شود و بعد کوررنگی اتفاق می افتد . در ادامه نورترسی و کوری چشم را به همراه دارد. همچنین سبب ورم ملتحمه و التهاب غشای چشم می شود.</p>	تماس با چشم
<p>دراثر تماس مستقیم با بخارات، میست یا متانول مایع نوکول، خشکی و ترک پوست دیده شده دراثر تماس مجدد و طولانی مدت امکان ایجاد درماتیت پوستی شایع است . در صورتیکه از راه پوست جذب شود میتواند روی دستگاه عصبی اثر وسبب کاهش کارآیی و کوری چشم ها شود..</p>	تماس با پوست
<p>سبب تحریک موکوس غشایی دهان و گلو شده . بر روی سیستم عصبی اثر گذاشته می تواند سبب کاهش کارآیی آن و کوری چشم ها شود.</p>	بلعیدن و خوردن
<p>می تواند سبب تحریک چشم، بینی، گلو و دس تگاه تنفسی شود . همچنین می تواند سبب کاهش کار دستگاه عصبی مرکزی و کوری چشم شود.</p>	تنفس
<p>بخارات آن به راحتی در هواپخش با کوچکترین شعله، مشتعل وتولید گازهای <math>CO_2</math> و <math>CO</math> می کند.</p>	حریق
<p>در برابر ضربات مکانیکی حساس نیست ولی در برابر تخلیه الکتریسیته ساکن می تواند منفجر و مشتعل شود.</p>	انفجار

### ۴- کمکهای اولیه

<p>چشمها را به مدت 20 دقیقه با آب شستشو دهید. به پزشک مراجعه شود..</p>	تماس با چشم
--	-------------

<p>فوراً لباسهای آلوده را در آورده و موضع را با آب و صابون شستشو دهید.</p>	<p>تماس با پوست</p>	
<p>در صورتی که مصدوم هوشیار بود و حالت تشنج نداشت به وی یک یا نصف لیوان آب با موادمعدنی رقیق دهید . سریعاً به مرکز کنترل سم یا پزشک مراجعه کنید، مصدوم می بایست تحت نظر پزشک معده را شستشو دهد.</p>	<p>بلعیدن و خوردن</p>	
<p>فرد مصدوم را به هوای آزاد برده . در صورت قطع تنفس به وی تنفس مصنوعی تنفس دهید. سریعاً به پزشک مراجعه کنید.</p>	<p>تنفس</p>	
<p>متانول می تواند سبب ضعیف شدن بینایی و مرگ شود . در صورت خوردن تصفیه کرد . اتانول می تواند به CO متانول می بایست خون را به وسیله متابولیز متانول کمک کند . به این منظور هر 2 تا 4 ساعت، نیم یا یک لیتر اتانول % 50 برای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت 4 روز به فرد بدهید.</p>	<p>اطلاعات پزشکی</p>	

<p>بخارات این ماده به راحتی در هوا پخش می شوند و می توانند با شعله های بسیار کوچک م ثل سیگار، جرقه، هیتر، تجهیزات الکتریکی، تخلیه الکتریسیته ساکن و یا منابع مشتعل دیگر به راحتی مشتعل شوند.</p>	<p>خطر آتش گیری</p>	
<p>از کپسولهای پود شیمیایی خشک، فوم یا اسپری کردن آب یا آب بصورت مه می توان استفاده کرد..</p>	<p>نحوه مناسب اطفاء</p>	
<p>برای خاموش کردن آتش باید از وسایل حفاظت تنفسی و تجهیزات حفاظت فردی استفاده شود . برای خاموش کردن آتش نباید از جریان مستقیم آب استفاده کرد زیرا آتش منتشر می شود..</p>	<p>سایر توضیحات</p>	

#### ۶- احتیاطات شخصی

<p>از دستکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی یا لاستیکی یا PVC استفاده شود.</p>	<p>حفاظت پوست</p>	
<p>از عینک ایمنی مقاوم در برابر مواد شیمیایی یا حفاظ صورت استفاده شود.</p>	<p>حفاظت چشم</p>	
<p>ارلباسهای مقاوم درمقابل مواد شیمیایی یا لاستیکی یا از جنس پلاستیک استفاده شود.</p>	<p>حفاظت بدن</p>	



در مکانهایی که غلظت بالای ۱۰۰۰ppm است و یا غلظت مشخص نیست، سیستمهای هوا رسان یا تصفیه استفاده شود.	حفاظت تنفسی	
---	-------------	--

#### ۷- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

مایع	حالت فیزیکی
بی رنگ	رنگ
دارای بوی مخصوص و ملایم	بو
به طور کامل در آب حل می شود	حلالیت در آب
تبخیر شونده	شکل فیزیکی

#### ۸- کاربرد

حلال
------

ماده : کلیه مسئولین آزمایشگاهها می بایست دستورالعملهای ایمنی مورد نیاز شامل نحوه کار با تجهیزات آزمایشگاهی، ایمنی کار در آزمایشگاه، دستورالعمل واکنش اضطراری و سایر دستورالعملهای مورد نیاز و نیز برگه های اطلاعاتی ایمنی مواد را با همکاری مدیران گروهها تهیه و ضمن نصب در آزمایشگاه در وب سایت گروه آموزشی مربوطه درج نمایند.

ماده :3 مسئولین آزمایشگاهها می بایست اولین جلسه از درس آزمایشگاه دانشجویان را به تشریح اصول ایمنی کار در آزمایشگاه ، نحوه خروج اضطراری در هنگام وقوع حوادث احتمالی، نحوه استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، چشم شو و دوش اضطراری و نیز مقررات ایمنی و انضباطی کار در آزمایشگاه اختصاص دهند.

