



راهنمای نکات ایمنی و شرح وظایف جهت استفاده از آزمایشگاه فیزیولوژی

تهیه و تنظیم:
دکتر فاطمه معقول



فهرست مطالب

عنوان

صفحه

2	..... آشنایی با نکات مهم ایمنی
7	..... دستورالعمل کنترل و نگهداری
18	..... اصول استفاده از حیوانات
18	..... کار با حیوانات (HANDLING)
19	..... بیهوشی در حیوانات آزمایشگاهی
19	..... کاربرد صحیح بیهوشی
19	..... بیهوشی عمومی
20	..... ثل کننده های عضلانی
20	..... بیحس کننده های موضعی
20	..... استانداردهایی برای جراحی حیوانات آزمایشگاهی
21	..... امکانات لازم برای جراحی
21	..... آماده سازی حیوان
22	..... وسایل
22	..... روشهای جراحی
22	..... بخیه زدن
23	..... جلوگیری از ایجاد عفونت زخم
23	..... مراقبتهای پس از جراحی
24	..... مراقبتهای عمومی
26	..... ارزیابی و کاهش درد پس از جراحی
26	..... اتانازی

28	.....مقابله با حوادث احتمالی
30	.....ضمائم
30	.....نمونه های برگه اطلاعات ایمنی (SDSS)
33	.....نمونه هایی از برچسب ها و علائم خطر

بسمه تعالی

رسالت گروه فیزیولوژی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در راستای سیاست های معاونت آموزشی دانشگاه ارائه خدمات در حیطه آموزشی و پژوهشی است. این گروه با به کار گیری اعضای هیئت علمی متخصص در فیزیولوژی به آموزش دانشجویان رشته پزشکی مقطع علوم پایه و نیز دانشجویان سایر رشته ها شامل پرستاری، مامایی، اتاق عمل، هوشبری، علوم آزمایشگاهی، و رشته های مختلف بهداشت متناسب با رشته مربوطه تلاش می نماید تا بتوانند در آینده به عنوان نیروهای کارآمد به جامعه خدمت نمایند. هم چنین گروه به تربیت دانشجویان کارشناسی ارشد فیزیولوژی و دکترای تخصصی پژوهشی می پردازد و در آموزش دانشجویان کارشناسی ارشد نیز مشارکت دارد. گروه می کوشد با استفاده از منابع و فن آوری نوین، ابزار لازم برای مطالعه و تحقیق را برای اعضای هیئت علمی و دانشجویان علاقه مند فراهم سازد تا به تولید و نشر علم بپردازند، همچنین کوشش می کند با ارتقای مستمر کیفیت خدمات خود در مقابل فراگیران و مسئولین دانشگاه پاسخگو باشد. یکی از زیر ساخت های اساسی پژوهش در گروه فیزیولوژی، آزمایشگاه های تحقیقاتی می باشند. آزمایشگاه های گروه فیزیولوژی شامل آزمایشگاه عمومی و آزمایشگاه های تخصصی تحقیقاتی است.

لیست تجهیزات و وسایل مورد استفاده در آزمایشگاه فیزیولوژی عمومی:

میکروسکوپ دو چشمی، ورتکس، اسپرومتر آبی، اسپرومتر دیجیتال، کیموگراف، الکتروگاردیوگراف، فشارنج و استتوسکوپ، اسپکتروفتومتر، میکروساتریفوژ، چکش رفلکس، شیکر ملانژور، لام نئوبار، خط کش هماتوکریت، پیپت ملانژور، پیپت ساهلی، فور، بن ماری جوش

لیست برخی از تجهیزات و وسایل مورد استفاده در آزمایشگاه فیزیولوژی اعصاب:

بساط الکتروفیزیولوژی جهت ثبت فعالیتهای الکتریکی از مغز و اعصاب از سطح مغز، پتانسیل های میدانی هسته های مغزی، پتانسیل های میدانی سیناپسی خارج سلولی و زوج تحریک تسهیلی/مهاری، بساط الکتروفیزیولوژی جهت ثبت خارج سلولی از تک سلول (Single unit recording) (EEG)، ماز آبی موریس (MWM) جهت بررسی حافظه و یادگیری فضایی در موش سوری و رات، Self-administration جهت بررسی اثرات اعتیاد، تردمیل حیوانی جهت بررسی اثرات ورزش، Restrainer جهت ایجاد استرس و بررسی اثرات فیزیولوژیک و فارماکولوژیک، ترازوی حساس دیجیتالی، ترازوی معمولی، شیکر معمولی، شیکر حرارتی، هموژنایزر، ورتکس، سانتریفوژ، میکروتوم، فور، pH متر، یخچال و فریزر، کپسول گاز فشرده (2 اکسیژن و 1 دی اکسید کربن)

لیست برخی از تجهیزات مورد استفاده در آزمایشگاه کلیه:

لیزر داپلر جهت اندازه گیری مستقیم فشار خون، اندازه گیری جریان خون در شریانهای اصلی، میز جراحی دارای Hitter، اسپکتروفتومتر، دستگاه تقطیر آب، هموژنایزر، ترازوی دیجیتال، ترازوی معمولی، یخچال و فریزر، فریزر 20-، سیلندرهای گاز فشرده (اکسیژن)

دانشجوی عزیز و همکار گرامی در صورتیکه قصد انجام پایان نامه یا طرح تحقیقاتی در آزمایشگاه فیزیولوژی را دارید پس از گرفتن فرم مربوطه از مسئول آزمایشگاه، تکمیل و تحویل آن و نیز امضای تعهد نامه کتبی ضمیمه شده به لیست نکات ایمنی و شرح وظایف دانشجو، قادر به انجام کار در آزمایشگاه خواهید بود.

آشنایی با نکات مهم ایمنی و شرح وظایف دانشجویان و همکارانی که قصد کار در آزمایشگاه فیزیولوژی را دارند:

اگر هر شخص به نکات ایمنی و وظایف خود در آزمایشگاه توجه کند آزمایشگاه می تواند محل امنی برای انجام آزمایشات باشد. هر کسی باید نسبت به ایمنی خود و افراد دیگر احساس مسئولیت کند. قوانینی که در زیر آمده برای راهنمایی شما در حفاظت از خود یا افراد دیگر در این آزمایشگاه می باشد.

1- با روپوش سفید در آزمایشگاه حاضر شوید. هنگام کار با مواد فرار در آزمایشگاه عینک بزنید. هرگاه ماده ای به چشم شما برسد، زود چشمانتان را با آب بشوئید و سریع مسئول آزمایشگاه را آگاه سازید. توجه داشته باشید عینک طبی جای عینک ایمنی را نمی گیرد. هرگز از لنز چشمی در آزمایشگاه استفاده نکنید حتی اگر عینک ایمنی هم به چشم داشته باشید، این لنزها بخارات را جذب می کند و بیرون آوردن آن ها در مواقع ضروری مشکل است.

2- هنگام کار با موادی که به پوست شما آسیب می رسانند یا جذب می شوند، از دست کش استفاده کنید.



3- استفاده از ماسک به منظور ممانعت از تنفس گازها و یا گرد شیمیایی، مخصوصاً وقتی که با مایعات کار می شود، الزامی است. چون ممکن است فشار بخار در حدی باشد که باعث صدمات تنفسی گردد.

4- آزمایشگاه مکانی برای انجام کار جدی است. هر ماده شیمیایی باید سمی تلقی شود مگر اینکه کاملاً معلوم شود سمی نیست. بنابراین در کاربرد موادی که

در هر آزمایش با آن سر و کار دارید، باید نهایت دقت را به کار ببرید. از تماس مستقیم پوست، از تنفس بخار مواد شیمیایی (به خصوص بو کردن مستقیم مواد و بخارات آن ها) و همچنین از کشیدن مواد خودداری کنید.

5- خوردن، آشامیدن، سیگار کشیدن به هیچ وجه در آزمایشگاه مجاز نیست و همیشه امکان مسموم شدن توسط مواد سمی و خطرناک وجود دارد.

6- محل کپسول آتش نشانی، جعبه کمک های اولیه، شیرهای اصلی و فرعی گاز آزمایشگاه و چگونگی استفاده از وسایل ایمنی موجود را بدانید. به این منظور در اولین ورود خود به آزمایشگاه اطلاعات لازم را از مسئول آزمایشگاه بگیرید.

7- رعایت انضباط آزمایشگاهی و سایر شئون اخلاقی، توجه کافی به مواردی که مسئول آزمایشگاه به شما یادآور می شود و همکاری با کلیه پرسنل آزمایشگاه در زمینه های مختلف را داشته باشید.

8- آزمایش‌های خود را بدون اجازه و هماهنگی قبلی با استاد راهنما و مسئول آزمایشگاه انجام ندهید. از دست زدن به مواد شیمیایی یا وسایل و دستگاه‌هایی که خطرات یا طرز کار آن‌ها را نمی‌دانید، جداً خودداری کرده و از مسئول آزمایشگاه، راهنمایی و کمک بخواهید. در صورت عدم استفاده صحیح از دستگاه‌ها و ایجاد خرابی مسئول خواهید بود.

9- از مواد شیمیایی به اندازه مورد احتیاج برداشته و هیچ‌گاه بدون مشورت با مسئول آزمایشگاه مواد شیمیایی دست خورده را به ظرف اصلی باز نگردانید و در پایان هر روز میزان ماده برداشت شده را در دفتری که بدین منظور تهیه گردیده ثبت نمایید.

10- در پایان هر روز وسایل شیشه‌ای شکسته شده را در دفتری که به همین منظور تهیه گردیده ثبت کنید.

11- از جابه‌جا کردن و تغییر محل دستگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه خودداری کنید.

12- وسایل و موادی را که به‌طور مشترک به کار برده می‌شوند، بعد از استفاده، فوراً به جای خود برگردانید و به هیچ وجه در کمد شخصی خود نگذارید تا سایرین نیز از آن‌ها به موقع استفاده نموده و بی‌نظمی در آزمایشگاه به وجود نیاید.

13- رعایت نظافت در تمامی لحظات مسئله مهمی است. میز کار خود را همواره تمیز نگاه دارید. در پایان کار نیز

تمامی وسایلی را که استفاده نموده‌اید با مایع شوینده شسته و در جای خود بگذارید و میز کار خود را تمیز کنید.

14- مواد زائد دور ریختنی و چوب کبریت و اجسام مشابه را در سطل زباله ریخته و در ظرف شویی نریزید.

15- لوازم تیز و برنده را در جعبه‌های پلاستیکی محکم

(Safety box) دفع کنید.

16- اگر اسید یا ماده خورنده دیگری روی زمین ریخت،

فوراً پس از اطلاع به مسئول آزمایشگاه و هماهنگی با وی

محل را با آب فراوان شستشو دهید.

17- چنانچه ظرف محتوی نمونه خود را در یخچال، بن‌ماری و یا زیر هود قرار می‌دهید به منظور جلوگیری از اشتباه

، نام خود را بر روی برچسب آن یادداشت کنید در غیر این صورت آزمایشگاه مسئولیتی در قبال بیرون ریخته شدن نمونه‌های شما ندارد.

18- مراقبت دائم در طی آزمایش از محلول یا موادی که با آن کار می‌کنید وظیفه شماست. به این نکته توجه

داشته باشید که همکار دیگری در طرفین و یا روبروی شما مشغول کار و آزمایش است.

19- آزمایش‌هایی که مواد سمی تولید می‌کنند، بایستی در زیر هود انجام گیرد.

20- به خاطر داشته باشید که بخارات مایعات اشتعال‌پذیر همواره سنگین‌تر از هوا هستند، از این روی در راستای

میزها و درون فاضلاب حرکت می‌کنند و درون ظرف‌شویی‌ها باقی می‌مانند. به همین دلیل همه شعله‌های موجود در جوار یک مایع اشتعال‌پذیر را باید خاموش نمود.

21- هرگونه استفاده از حلال‌های آلی چنانچه شعله‌ای در آزمایشگاه روشن باشد، هر چقدر هم از منابع حرارتی دور

باشد، خطرناک و بازی با جان خود است.



- 22- از مواد شیمیایی با دقت استفاده کنید. عنوان روی هر ظرف ماده را قبل از مصرف محتویات آن کنترل نمایید. سهل انگاری در این مورد گاهی فاجعه بار است.
- 23- روش صحیح مخلوط کردن محلول‌های غلیظ اسیدی با آب را بیاموزید. همیشه بایستی اسید غلیظ را به آرامی به آب بیافزاییم و هرگز آب را به حجم زیادی از یک اسید اضافه نکنید. در میان اسیدها، اسید سولفوریک خطرناک‌ترین است.
- 24- برای برداشتن مواد از داخل شیشه، همیشه آن را از جهت مخالف برچسب کج کنید تا اگر احیاناً قطره‌ای از محلول به پشت شیشه بریزد به نوشته‌های روی شیشه صدمه‌ای نزند. برچسب شیشه‌ها به دقت خوانده شود تا اشتباهاً موادی که ممکن است تولید گرمای زیاد و انفجار کنند روی هم ریخته نشوند.
- 25- به وسایل برقی با دست‌های خیس به هیچ وجه دست نزنید و در صورت بروز هرگونه حادثه با وسایل برقی، ابتدا سیم برق آن را از پریز بکشید (چنانچه میسر باشد).
- 26- چندین ظرف را با یک دست جابه‌جا نکنید.
- 27- در موقع کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری دقیق و دستگاه‌های الکتریکی دقت زیاد لازم است. توجه داشته باشید که اگر یکی از کوچک‌ترین این اجزاء مشکل دار شود دیگر قابل استفاده نخواهد بود.
- 28- هر دستگاه را پس از استفاده خاموش کنید مثل چراغ گاز، هود، ترازو، سانتیفریوژ و غیره
- 29- به علائم هشداردهنده بر روی وسایل و مواد شیمیایی توجه کامل شود.
- 30- توجه داشته باشید تحت هیچ شرایطی، مواد شیمیایی را با دهان به وسیله پیت بیرون نکشید. به هیچ وجه پیت را وارد ظرف اصلی حاوی اسید غلیظ یا هر ماده دیگری نکنید.
- 31- در صورت مشاهده هرگونه خرابی یا مشکل در دستگاه‌ها به مسئول آزمایشگاه اطلاع دهید.
- 32- به کلیه موارد اعلام شده توجه کافی داشته و دستور کارها و اطلاعاتی‌های نصب شده در آزمایشگاه را رعایت کنید.
- 33- از گذاشتن وسایل شخصی خود (کیف، موبایل، جزوه و ...) در آزمایشگاه خودداری کنید. در صورت گم شدن هیچ مسئولیتی متوجه مسئولین آزمایشگاه نخواهد بود.
- 34- در پایان کار روزانه، هر فرد موظف است موارد یاد شده در زیر را به ترتیب انجام دهد:
- الف- کلیه وسایل را جمع کرده و در مکان اولیه خود قرار دهد.
- ب- کلیه لوازم شخصی آزمایشگاهی در کمد تحویل داده شده به هر فرد بایستی قرار گیرد.
- قابل ذکر است که در صورت گم شدن یا دور ریخته شدن وسایل یا نمونه‌های جا گذاشته شده بر روی میز، هیچگونه مسئولیتی متوجه کارگزاران آزمایشگاه نمی‌باشد.
- پ- نظافت کامل روی میز توسط دستمال، شستن دستمال کثیف به طور کامل و آویزان کردن آن در جای مناسب تا خشک شود.

ت- اطمینان از بسته بودن شیرهای گاز، شیرهای آب، بسته بودن پنجره‌ها و خاموش بودن کلیه لامپ‌ها و وسایل برقی.

ث- تمیز کردن ظرف‌شویی از خورده شیشه یا خورده زباله

ج- پرکردن آب‌فشان و برگرداندن صندلی‌ها به جای اولیه خود

چ- کشیدن روکش دستگاه‌هایی که با آن کار کرده‌اید.

با اعلام تمامی موارد فوق، این نکات تحت عنوان شرح وظایف شما در آزمایشگاه در نظر گرفته شده و قصور در انجام آن‌ها مورد قبول نخواهد بود.

در صورت عدم رعایت اصول آزمایشگاه، سه مرتبه تذکر داده می‌شود و در صورت عدم توجه و تکرار، پس از اعلان به استاد راهنما، حضور خاطی در آزمایشگاه امکان‌پذیر نخواهد بود.

کلید کار ایمن: شناخت خطرات

کلیه افرادی که قصد کار در آزمایشگاه فیزیولوژی را دارند بایستی در ابتدا از پروتکل و روش‌های کار و دستورالعمل بهداشتی مواد شیمیایی که با آن سر و کار دارند آگاهی و اطلاعات لازم را کسب کنند.

یکی از مهمترین آنها مطالعه *SDSs* (*Safety Data Sheets*) مواد پیش از شروع به کار است. *SDSs* برگه‌هایی متشکل از متن‌ها و عبارات‌های استاندارد دارای اطلاعات پایه مواد شیمیایی مانند خصوصیات، اطلاعات بهداشتی، پتانسیل آسیب‌زایی، نحوه استفاده ایمن و چگونگی برخورد در مواقع اضطراری می‌باشند.

تفاوت *SDSs* با برچسب‌های ایمنی محصول چیست؟

SDSs با برچسب ایمنی روی محصول متفاوت است. یک برچسب ایمنی ممکن است مواردی کلی را در مورد خطرات بالقوه یک محصول یا ماده شیمیایی خاص بیان کند، در حالی که *SDSs* اطلاعات جامع‌تر و کامل‌تری را عنوان می‌کند. در حقیقت *SDSs* می‌تواند به عنوان یک رفرنس برای تهیه برچسب ایمنی مواد نیز به کار رود. به طور کلی می‌توانیم بگوییم که *SDSs* بدین منظور تهیه می‌شود که خطرات یک محصول را بیان کند و به ما بگوید که روش ایمن کار با آن محصول چگونه است. (چند نمونه از *SDSs* مواد شیمیایی مورد استفاده در آزمایشگاه فیزیولوژی در ضمیمه آمده است).

برچسب مواد شیمیایی:

برچسب‌های نصب شده بر روی ظروف مواد شیمیایی، منبع اصلی و مهم اطلاعات آن ماده است.

سازندگان مواد شیمیایی براساس استانداردهای مرتبط با خطر مواد شیمیایی بر روی هر ظرف، برچسب مشخصات آن ماده را قید می کنند. بیشتر سازندگان مواد شیمیایی اطلاعات اضافی دیگری مانند خواص فیزیکی، اقدامات اولیه اورژانسی و غیره را نیز روی برچسب قید می کنند.

اطلاعات اساسی برچسب ها

- اطلاعات اساسی برچسب ها شامل 1- نام ماده / اجزا ، 2- درصد خلوص / غلظت
- 3- تاریخ تهیه / ورود به آزمایشگاه ، 4- فرد / شرکت سازنده ، 5- شماره کاتالوگ
- 6- هشدارها و توصیه های ایمنی : مثلا *R9* و *S13* می باشد.

اختصارات مربوط به انواع خطرات (*R-Phrases*)

در حال حاضر در بسیاری از کشورها اطلاعات مربوط به مواد شیمیایی حاوی کد های مشخص کننده خطرات مواد (*R Phrases*) مانند *R68*، *R23* و غیره هستند. معانی برخی از این کدها در زیر آمده است:

R1: در صورت خشک بودن ماده قابل انفجار است .

R2: خطر انفجار ماده بر اثر ضربه ، اصطکاک ، حریق یا سایر منابع اشتعال و احتراق وجود دارد .

R3: خطر شدید انفجار بر اثر ضربه ، اصطکاک ، حریق یا سایر منابع اشتعال و احتراق وجود دارد . (جدول *R-*

Phrase در ضمیمه آمده است).

اختصارات مربوط به انواع توصیه های ایمنی (*S-Phrases*)

توصیه های ایمنی در مورد مواد (*S Phrases*) مانند *S17*، *S62* . معانی برخی از این کدها در زیر آمده است:

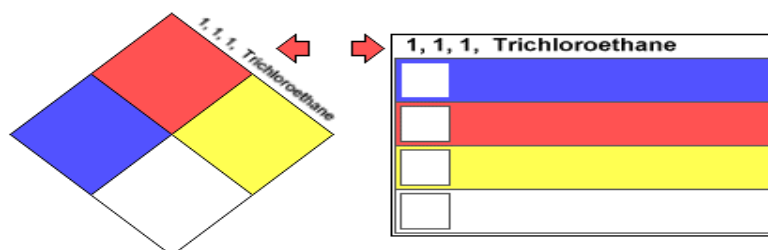
S 1: در محل امن (قفل دار) نگه داری شود.

S 2: دور از دسترس اطفال نگه داری شود.

S 3: در جای خنک نگه داری شود.

طرح برچسب ها

در برچسب های تجاری، بسیاری از سازمان ها از برچسب هایی مانند آنچه که در شکل آمده استفاده می کنند. در قسمت بالایی برچسب نام تجاری ماده شیمیایی خطرناک آورده می شود. کلاس های خطر روی برچسب ها به صورت اعداد، حروف و رنگ ها می باشد.



لوزی خطر (The National Fire Protection Agency (NFPA

لوزی خطر دارای ۴ خانه است که به شرح زیر می باشد:

- ۱- خانه بالایی مربوط به قابلیت **اشتعال** جسم می باشد و **قرمز** رنگ است.
- ۲- خانه سمت راست قابلیت **فعل و انفعال** شیمیایی (پایداری از نظر ترکیب با آب) را نشان می دهد که به رنگ **زرد** است.
- ۳- خانه سمت چپ خطرات **بهداشتی** را نشان می دهد (خطر ماده شیمیایی بر روی سلامتی) که به رنگ **آبی** است.
- ۴- خانه پایینی مخصوص خطرات **خاص** است و رنگ آن **سفید** می باشد.

دستورالعمل کنترل و نگهداری تجهیزات عمومی آزمایشگاه فیزیولوژی

شرح اقدام	نام تجهیزات	ردیف
1- قبل از کار با ترازو با وزنه استاندارد از کالیبر بودن آن اطمینان حاصل شود. 2- قبل و بعد از استفاده حتما صفحه گرد ترازو جهت اندازه گیری مواد کاملا تمیز شود. توجه نمایید که در هنگام این کار ترازو حتما باید خاموش باشد.	ترازوی حساس آنالوگ	1

		<p>3- کالیبراسیون دستگاه توسط شرکت ذی صلاح سالی یک بار انجام شود.</p> <p>4- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>
2	ترازوی حساس دیجیتال	<p>1- قبل از کار با ترازو با وزنه استاندارد از کالیبر بودن آن اطمینان حاصل شود.</p> <p>2- قبل و بعد از استفاده حتما صفحه گردترازو جهت اندازه گیری مواد کاملا تمیز شود. توجه نمایید که در هنگام این کار ترازو حتما خاموش باشد.</p> <p>3- کالیبراسیون دستگاه توسط شرکت ذی صلاح سالی یک بار انجام شود.</p> <p>4- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>
3	سانتریفوژ معمولی	<p>1- دستگاه به صورت هفتگی با محلول آب ژاول رقیق (0/1 درصد به شرط داشتن کلر فعال 5 درصد) تمیز شود.</p> <p>2- در صورت شکستن لوله داخل سانتریفوژ ضمن رعایت نکات ایمنی، بعد از نیم ساعت ته نشست آئروسول ها، دستگاه با آب ژاول 10 درصد تمیز شود.</p> <p>3- هر سه ماه کنترل میانی (از نظر دور و زمان) توسط بخش فنی انجام گیرد.</p> <p>4- کالیبراسیون توسط شرکت ذی صلاح سالی یک بار انجام شود.</p> <p>5- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>
4	pH متر	<p>1- الکتروود را همیشه در ظرفی که محتوی 3M KCl باشد قرار دهید.</p> <p>2- مسئول تجهیز موظف می باشد دستگاه را برای استفاده روزانه همکاران کالیبره نماید.</p> <p>3- قبل از آزمایش های حساس به تنظیم دقیق pH، دستگاه با بافرهای استاندارد کالیبر شود.</p> <p>4- کالیبراسیون دستگاه توسط شرکت ذی صلاح سالی یک بار انجام شود.</p> <p>5- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>
5	بن ماری معمولی	<p>1- آب بن ماری هر دو ماه تعویض شود.</p> <p>2- برای جلوگیری از رسوب املاح در بن ماری از آب مقطر استفاده نمود.</p> <p>3- اگر در بن ماری رسوب وجود داشته باشد، ابتدا باید با اسید رقیق (محلول اسید کلریدریک دو نرمال) شست و شو داده شده و سپس سریع و به طور کامل با آب شسته شود.</p> <p>4- با توجه به اینکه داغ شدن بیش از حد المنتها به علت خشک شدن بن ماری، موجب آسیب رساندن به دستگاه می شود، به حداقل حجم آب مورد نیاز جهت حفظ کارکرد مطلوب دستگاه توجه گردد.</p> <p>5- در ابتدا، در حین و در انتهای انجام کار دمای دستگاه با استفاده از یک ترمومتر کالیبره چک شده و یادداشت شود.</p> <p>6- کالیبراسیون دستگاه توسط شرکت ذی صلاح سالی یک بار انجام شود.</p> <p>7- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>
6	یخچال	<p>1- در صورت آلودگی با مایعات بیولوژیک با محلول سفید کننده 10% باید ضد عفونی و تمیز شود.</p> <p>2- هر شش ماه یک بار یخچال تمیز گردد.</p> <p>3- دمای یخچال از روی دماسنج کالیبره طبق دستورالعمل روزانه ساعت 10 در فرم مخصوص ثبت شود.</p> <p>4- دماسنج نصب شده در یخچال سالی یک بار توسط مراجع ذی صلاح کالیبره شود.</p> <p>5- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>
7	فریزر منهای بیست درجه	<p>1- در صورت خراب شدن فریزر سریعاً با شرکت پشتیبانی که شماره آن بر روی شناسنامه دستگاه قید شده، تماس گرفته شود و موجودی آن به فریزر دیگری منتقل گردد.</p> <p>2- لاستیک دور درب فریزر کنترل شود.</p> <p>3- هر شش ماه یک بار فریزر تمیز گردد.</p> <p>4- دمای فریزر از روی دماسنج کالیبره طبق دستورالعمل روزانه ساعت 10 در فرم مخصوص ثبت شود.</p> <p>5- دماسنج نصب شده در فریزر سالی یک بار توسط مراجع ذی صلاح کالیبره شود.</p> <p>6- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>
8	فریزر منهای هشتاد درجه	<p>1- در صورت خراب شدن فریزر سریعاً با شرکت که شماره آن بر روی درب فریزر نصب می باشد، تماس گرفته شود و موجودی آن به فریزر دیگری منتقل گردد.</p> <p>2- فریزر -80°C باید هر سال فریز و دفریز شود. (باید موجودی داخل آن خالی شود و فریزر خاموش گردد و پس از تمیز کردن دوباره روشن شود).</p> <p>3- لاستیک دور درب فریزر کنترل شود.</p> <p>4- هفته ای یک بار برفک درب فریزر تمیز گردد.</p> <p>5- دمای یخچال از روی دماسنج کالیبره روزانه ساعت 10 در فرم مخصوص ثبت شود.</p> <p>6- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>
9	میکروسکوپ	<p>1- بعد از استفاده از عدسی 100 که آغشته به روغن شده است آن را با کاغذ لنز پاک کن تمیز نموده و صفحه Stage را با پنبه الکل 70 درصد پاک کنید.</p>

<p>2- بخش‌های مکانیکی باید به سهولت حرکت کنند. هر قسمتی که به سختی کار می‌کند، نیاز به روغن کاری دارد.</p> <p>3- عدسی‌ها هرگز با پارچه یا کاغذ تمیز نشوند، زیرا باعث از بین رفتن پوشش ضد انعکاس آنها می‌شود.</p> <p>4- هیچ‌گاه عدسی‌های شئی به داخل گزلیل، اتانول، استن فرو برده نشود.</p> <p>5- میکروسکوپ در محیطی قرار گیرد که تهویه خوب داشته باشد و در آنجا اسید یا باز نگه‌داری نشود.</p> <p>6- هنگام تنظیم، عدسی شئی با احتیاط به لام نزدیک شود زیرا در غیر این صورت احتمال شکستن عدسی و لام وجود دارد.</p> <p>7- به دلیل این که از میکروسکپ جهت تشخیص شکل عناصر مورد مطالعه استفاده می‌شود به کالیبراسیون نیاز نمی‌باشد.</p> <p>8- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>	
<p>1- دستگاه باید به صورت ماهیانه با آب صابون و سپس با الکل 70 درجه و یا آب ژاول 1/10 رقیق شده دارای کلر فعال 5 درصد (محلول بوی کلر بدهد) تمیز شود.</p> <p>2- این دستگاه نیاز به کالیبراسیون ندارد.</p> <p>3- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>	<p>10 شیکر لوله</p>
<p>1- به طور ماهانه داخل آن تمیز گردد.</p> <p>2- هنگام نظافت دستگاه باید خاموش و خنک باشد.</p> <p>3- کالیبراسیون دستگاه از نظر دما سالی یک بار توسط شرکت ذی‌صلاح انجام شود.</p> <p>4- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>	<p>11 فور (آون)</p>
<p>1- pH آب دریافتی با یک pH متر کالیبره کنترل شود $pH = 7 \pm (0.05)$</p> <p>2- سختی آب دریافتی با یک TDS متر کنترل شود.</p> <p>3- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت هفتگی انجام پذیرد.</p>	<p>12 آب مقطرگیری- دیونیزه</p>
<p>1- با توجه به کالیبره بودن دستگاه، هر سه ماه صحت طول موج و صحت فتومتریک و خطی بودن خوانش دستگاه مورد بررسی قرار گیرد.</p> <p>2- نظافت عمومی دستگاه شامل گردگیری با گاز آغشته به الکل 70 درصد به صورت ماهانه انجام پذیرد.</p>	<p>13 اسپکتروفتومتر</p>

انواع روش‌های انتقال عفونت در آزمایشگاه

○ آسیب‌های پوستی با سوزن آلوده و یا وسایل تیز و برنده که شایعترین طریقه انتقال عفونت را تشکیل می‌دهند.

○ پاشیدن خون و ترشحات به غشاء مخاطی

○ ورود عامل بیماری‌زا از راه تنفس

خطر ایجاد عفونت بستگی به شیوه برخورد، غلظت عامل پاتوژن و قدرت بیماری‌زایی آن، حجم یافت آلوده و وضعیت ایمنی فرد در معرض خطر دارد. به طور کلی احتمال انتقال آلودگی در موارد آسیب‌های پوستی بیشتر از برخورد مخاطی و ریوی است.

اقدامات اولیه در هنگام برخورد با حوادث گوناگون

اقدامات کلی با توجه به حوادث پیش آمده به شرح زیر است:

زخم‌ها، بریدگی‌ها و خراش‌ها

• شستن دست‌ها با آب و صابون

• تمیز نمودن موضع آسیب دیده

• ارجاع فرد حادثه دیده به مراکز پزشکی در صورت نیاز

- شناسایی ارگانسیم احتمالی
- ثبت و نگهداری گزارش های پزشکی به صورت کامل

بلع مواد عفونی

- معرفی به مراکز پزشکی جهت انجام مراقبت های پزشکی مورد نیاز
- شناسایی مواد بلعیده شده
- ثبت و نگهداری گزارش های پزشکی به طور کامل

آزاد شدن ذرات بالقوه عفونی خطرناک به خارج از هود بیولوژیک

- خارج نمودن همه کارکنان از محل حادثه دیده و ارجاع شخص حادثه دیده به مراکز درمانی جهت معاینات

پزشکی

- اطلاع به مسئول فنی و یا مسئول ایمنی آزمایشگاه
- هیچیک از کارکنان نباید تا زمانی که ذرات معلق خارج شده و ذرات سنگین تر فرونشست کنند ، به محل حادثه وارد شوند (بین 15-30 دقیقه) اگر آزمایشگاه دارای سامان تهویه مرکزی نباشند ورود افراد باید مدت زمان بیشتری به تاخیر بیافتد .

- نصب علامت های مناسب به منظور ممنوعیت ورود به محل حادثه
- ضد عفونی نمودن محل با نظارت مسئول فنی یا مسئول ایمنی بعد از زمان دقیق
- پوشیدن لباس حفاظتی مناسب و استفاده از محافظ تنفسی در زمان ضد عفونی نمودن محل

شکستن ظروف و ریختن مواد عفونی

همه کارکنان در این موارد باید آموزش لازم را کسب نمایند

در هنگام ریختن یا شکستن ظروف محتوی مواد آلوده اقدامات زیر باید انجام گیرد :

- اطلاع به مسئول فنی و یا ایمنی
- خارج نمودن لباس های آلوده (در مواردی که به دنبال ریختن و یا شکستن ظروف آلوده شده اند)
- خارج نمودن همه کارکنان از محل
- توصیه به اینکه تا هنگام خروج از محل حرکات تنفسی به حداقل برسد
- بستن در ورودی به محل تا زمانی که ذرات معلق در هوا فرونشست نمایند (حداقل 15 دقیقه و ترجیحاً 30 دقیقه)
- سپس فرد مسئول نظافت محل آلوده در حالی که به پوشش های حفاظتی مجهز شده است محل آلوده را با کاغذی یا تنظیف بیوشاند .
- جهت ضد عفونی محل از محلول ضد عفونی کننده به صورت زیر استفاده شود .

- جهت جلوگیری از ایجاد آئروسول ، محل را به آرامی و در مقادیر کم تقسیم نموده و از کناره ها به صورت دایره ، دور محل ریخته شود تا تمام منطقه را بپوشاند .
- پس از گذشت مدت زمانی که به نوع ماده بستگی دارد به وسیله پنس و یا فورسپس ، پارچه و قطعات شیشه در داخل محفظه های ایمن قرار داده شود و در محل تمیز گردد .
- در صورت لزوم مجدداً با ماده ضد عفونی عمل فوق تکرار گردد .

شکسته شدن لوله های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفوژ

- اقدامات زیر در صورت شکستن لوله های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفوژ باید به ترتیب صورت پذیرد :
- اگر هنگام کار با دستگاه شکستگی رخ دهد ، موتور باید خاموش شود و سانتریفوژ بسته بماند تا کاملاً متوقف شود . اگر بعد از توقف سانتریفوژ شکستگی مشاهده شود ، درب دستگاه باید فوراً بسته شود .
 - به سوپروایزر یا مسئول ایمنی اطلاع داده شود.
 - برای پیدا کردن و خارج نمودن خرده شیشه ها از پنس استفاده شود .
 - در تمام مراحل کار از دستکش ضخیم استفاده شود .
 - تمامی لوله های شکسته شده ، قطعات متلاشی شده شیشه ها ، پاکت ها ، روتورها و یگر قطعات داخلی باید با یک ضد عفونی کننده مناسب ضد عفونی شوند .
 - تمامی قطعات سانتریفوژ باید با رقت مناسبی از یک ضد عفونی کننده مناسب توسط اسفنج پاک شوند (دو مرتبه) سپس با آب شسته و خشک گردند .
 - بدیهی است لوله های شکسته شده و قطعات متلاشی شده ، اسفنج و دیگر مواد استفاده شده برای سترون سازی مطابق برنامه مدیریت پسماند باید دفع شوند .

اصول کلی درمان در موارد تماس با عوامل آلوده کننده

- درمان محل برخورد ، مشابه درمان استاندارد زخم ها است زخم و محل آسیب دیده پوست باید با آب و صابون شسته شود .
- شست و شوی غشاء مخاطی با آب به تنهایی کافی است .
- به دلیل آسیب های احتمالی ، به کار بردن مواد سوزاننده و آنتی سپتیک ها بر روی زخم توصیه نمی شوند .
- خون و مایعاتی مثل CSF مایع پلور ، سینیوال ، منی ، ترشحات واژن و غیره ممکن است ویروس های موجود در آنها را انتقال دهند ، لذا در برخورد پوست آسیب دیده و غشاء مخاطی با این مایعات احتمال انتقال عامل بیماری وجود دارد اما در صورتی که این مایعات با پوست سالم برخورد نمایند نیاز به پیگیری نیست توجیه این امر به منظور اطمینان خاطر افراد در معرض آسیب به ویژه بیماران بسیار ضروری می باشد.
- منبع آلودگی را باید هر چه سریعتر حداقل از نظر بیماری های ویروسی شامل *HIV* , *HCV* , *HBV* مورد بررسی قرار داد .

آزمایش سریع و قابل اعتماد *HIV* در اسرع وقت انجام شود در صورت مثبت بودن از نظر *HIV* پیگیری و شناسایی منبع آلوده کننده برای بررسی تعداد سلول‌ها لنفوسیت *T* نوع *CD4+* تعداد ویروس و درمان‌های قبلی و فعلی ضد ویروس فرد مبتلا توصیه می‌شود که بر همین اساس اقدامات طبی، برای پیشگیری از ایجاد بیماری پس از برخورد سریعاً شروع می‌شود توجه به این نکته ضروری است که موجود نبودن این اطلاعات نباید شروع اقدامات درمانی را به تعویض اندازد زیرا تغییر رژیم درمانی پس از شروع درمان نیز امکان‌پذیر است.

عواملی که در مورد برخورد با ماده آلوده به *HBV* باید در نظر گرفت شامل بررسی وضعیت واکسیناسیون و سطح آنتی‌بادی فرد در معرض خطر است در صورت عدم وجود سابقه واکسیناسیون شخص باید بلافاصله تحت واکسیناسیون قرار بگیرد.

اصول مدیریت درمان در موارد آلودگی هپاتیت *C, B*

چنانچه تجویز ایمونوگلوبین هپاتیت *B* ضرورت داشته باشد باید هر چه سریعتر تزریق شود (زمان مطلوب تا 24 ساعت اول پس از برخورد است) اگر بیش از هفت روز از زمان آلودگی گذشته باشد در مورد میزان تاثیر ایمونوگلوبین توافق نظر وجود ندارد.

در خصوص آلودگی با *HCV*، *CDC* توصیه به انجام آزمایش *HCV* از منبع آلودگی کرده است فرد آلوده شده را باید از نظر *anti-HCV*، *ALT* در هنگام آلودگی و 4 تا شش ماه پس از آن مورد بررسی قرار داد و ارزیابی *HCV RNA* در صورت تمایل به بررسی سریع تر حدود چهار تا شش هفته پس از برخورد توصیه می‌شود. از نظر *CDC* کارکنان بهداشتی که در معرض خطر انتقال عفونت *HCV*، *HBV* هستند نباید خون، پلاسما، عضو و یا اسپرم اهدا نمایند ضمناً الزامی به اجرای اقدامات احتیاطی ویژه در خصوص انتقال ویروس از این افراد به سایر افراد وجود ندارد.

اصول مدیریت درمان در موارد آلودگی *HIV*

در موارد برخورد فرد در معرض خطر به نمونه آلوده به *HIV* هدف آرمانی این است که در فاصله زمانی کمتر از یک ساعت به عنوان اقدامات پایه از نظر *HIV* آزمایش شود و باید تمامی اقدامات پیشگیرانه مرحله به مرحله اجرا گردد که خوانندگان می‌توانند در صورت نیاز و مطالعه بیشتر به آنها مراجعه نمایند.

این توصیه‌ها صرفاً در مواردی است که منبع آلوده کننده حاوی *HIV* باشد و یا با توجه به عوامل خطر ساز احتمال ایجاد عفونت وجود داشته باشد اگر آزمایش‌های بعدی نشان داد که منبع آلودگی از نظر *HIV* منفی است اقدامات شروع شده باید قطع شود (علت تعجیل در شروع این اقدامات این است که در صورت تاخیر بیش از 24 تا 36 ساعت درمان اثر کمتری خواهد داشت اگر چه بعد از این زمان نیز اقدامات خالی از فایده نیست)

مخاطرات شیمیایی

روش‌های ایجاد آسیب توسط عوامل شیمیایی

عوامل و مواد شیمیایی خطرناک از روش‌های زیر به فرد در معرض خطر آسیب می‌رسانند.

- نفس و استنشاق
- تماس با سطح پوست
- بلعیدن
- ورود مواد شیمیایی از پوست سالم به دنبال بریدگی یا فرو رفتن سوزن
- ورود این مواد از طریق پوست آسیب دیده

نگهداری مواد شیمیایی

- فقط مقادیری از مواد شیمیایی که برای استفاده روزانه (یا دوره زمانی کوتاه) لازم است در آزمایشگاه نگهداری شوند.
- بهتر است انبارش مقادیر زیاد مواد شیمیایی در ساختمان ها و فضاهایی با طراحی ویژه انجام گیرد.
- نحوه نگهداری مواد شیمیایی باید بر اساس روش های توصیه شده توسط شرکت های سازنده انجام گیرد و حتماً دقت گردد که چیدمان مواد صرفاً بر اساس حروف الفبا بسیار نادرست است.
- برای جلوگیری از آتش سوزی و یا انفجار، مواد اصلی شیمیایی (در ستون سمت راست از جدول آمده اند) باید به نحوی نگهداری و حمل و نقل گردند که هیچ گاه در تماس با سایر مواد شیمیایی (مواد ناسازگار مندرج در ستون سمت چپ جدول) قرار نگیرند.

قواعد عمومی در خصوص ناسازگاری مواد شیمیایی

مواد اصلی شیمیایی	مواد ناسازگار با آنها
فلزات قلیایی نظیر سدیم، پتاسیم، سزیم و لیتیوم	دی اکسید کربن، هیدروکربن های کلردار، آب
هالوژن ها	آمونیاک، استیلن، هیدروکربن ها
اسید سیتریک، سولفید هیدروژن، آنیلین، هیدروکربن ها، اسید سولفوریک	عوامل اکسید کننده نظیر اسید کرومیک، اسید نیتریک پراکسیدها، پر منگنات

مواد شیمیایی منفجره

- آزایدها که اغلب در محلول های ضد باکتریایی به کار می روند نباید در مجاورت ترکیبات مس و سرب قرار گیرند (به عنوان مثال دفع آنها در لوله های فاضلاب و لوله کشی ساختمان) چون ممکن است با ضربه های بسیار جزئی و خفیف انفجار مهیبی به وجود آورند.
- اتر چنانچه خشک و کریستالیزه شود، بسیار ناپایدار بوه و دارای قابلیت انفجار می باشد.
- اسید پر کلریک در صورتی که روی میز کار چوبی، آجری و یا در هر شرایطی که خشک شود منفجر خواهد شد.
- اسید پیکریک و پیکرات ها ممکن است در اثر حرارت و یا ضربه منفجر شوند.

نحوه برخورد هنگام ریختن مواد شیمیایی

اقدامات ذیل باید در صورت ریختن مواد شیمیایی خاص انجام گردد .

- مطلع نمودن مسئول ایمنی
- خروج کارکنان غیر مسئول از محل
- رسیدگی به افراد حادثه دیده و در صورت ضرورت ارجاع آنها به مراکز درمانی
- خاموش نمودن تمامی شعله های روشن و تجهیزات الکتریکی ، قطع گاز اتاق و فضاهای مجاور و باز نمودن پنجره ها در زمان ریختن مواد شیمیایی قابل اشتعال
- اجتناب از تنفس بخارات متصاعد شده از مواد ریخته شده و برقراری تهویه مناسب جهت خروج گازها و بخارها (با رعایت مسایل ایمنی در خصوص پیشگیری از ایجاد جرقه در زمان رروشن بودن تهویه
- اجرای موارد ضروری برای پاک سازی محیط از مواد ریخته شده بر اساس دستور العمل شرکت سازنده
- ثبت حادثه و اقدامات صورت گرفته در خصوص آنها

اصول مدیریت درمان در موارد سوختگی های شیمیایی

مدیریت درمان در ضایعات پوستی

سوختگی شیمیایی پوست تا زمانی که عامل ایجاد کننده غیر فعال و یا مجزا نشود ؛ به طور مداوم باعث تخریب بافتی خواهد شد و دقیقاً به همین دلیل شروع خنثی سازی باید از همان دقیقه اول تماس آغاز شود . تاخیر حتی بیش از سه دقیقه نیز با افزایش چشمگیر میزان صدمات وارده همراه خواهد بود درمان اولیه تغییر PH پوست به نرمال است در صورتی که تماس پوستی بیش از یک ساعت در مورد هیدروکسید سدیم و بیش از 15 دقیقه در مورد اسید کلریدریک طول کشیده باشد تغییر در PH پوست تقریباً امکان پذیر نخواهد بود .

مدیریت درمان در ضایعات چشمی

شدت صدمات وارد شده در سوختگی های ناشی از مواد قلیایی بسیار شدیدتر و عمیق تر از سوختگی های ناشی از مواد اسیدی است آمونیاک خشک در فاصله زمانی کمتر از یک دقیقه به داخل اتاق چشم نفوذ می کند . تحمل سوختگی های اسیدی نسبت به سوختگی های قلیایی چشم بسیار بهتر است چرا که اکثراً بافت ها زنده می مانند و این عضو به وضوح تحمل بافوری اسید را دارد اسید به سرعت به وسیله اشک خنثی می شود . بدون در نظر گرفتن طبیعت ماده شیمیایی ، ابتدا باید سریعاً شست و شو را آغاز نماییم حین شست و شو چشم به طور مداوم باید باز و بسته شود و در صورت امکان بهتر است شست و شو با محلول سالین نرمال و از طریق لوله سرمی با جریان آهسته انجام پذیرد و سپس مصدوم سریعاً به بخش فوریت چشم پزشکی منتقل گردد .

هیدروتراپی

مدت زمان تماس مهم ترین عامل تعیین کننده شدت صدمات ایجاد شده است شست و شو با آب یا محلول سالین نرمال باید سریعاً آغاز شود در صورتی که که لباس مصدوم با مواد شیمیایی آلوده شده باشد باید لباس ها قبل از آغاز شست و شو خارج شوند و برای خارج کردن آن ها از دستکش پلاستیکی استفاده شود تمام قسمتهای جامد مواد شیمیایی قابل دید باید قبل از شست و شو برداشته شوند . شست و شو به صورت ملایم و با مقدار زیاد آب با فشار پایین و به مدت طولانی انجام شود زیرا فشار بالای آب منجر به پخش شدن مواد شیمیایی به داخل منافذ و چشم خواهد شد . بعد از تماس با مواد قلیایی ، هیدروتراپی طولانی مدت (بیش از 12 ساعت) برای کاهش شدت صدمه لازم است . در سوختگی با اسید کلریدریک PH پوست پس از دو ساعت شست و شو به حد نرمال می رسد . علت نیاز به شست و شوی طولانی مدت در مورد سوختگی های قلیایی این است که قلیاها با پروتئین و چربی بافت ترکیب شده و به شکل پروتئین محلول و یا صابون در می آیند این کمپلکس اجازه نفوذ هیدروکسیل به عمق بافت را داده و مانع از تماس آب خواهد گردید . اسیدها این کمپلکس را به وجود نمی آورند و یون هیدروژن آزاد اغلب خنثی می شود . از آنجا که خنثی سازی قلیاها با اسید و یا برعکس به دنبال حرارت ایجاد شده ناشی از واکنش های شیمیایی موجب افزایش صدمات بافتی خواهد گردید .

ضد عفونی کردن سطوح کاری در آزمایشگاه

بعد از اتمام کار روزانه و همچنین بعد از وقوع آلودگی باید سطوح کاری را فوراً با مواد ضد عفونی کننده مانند هیپوکلریت سدیم با رقت پنج گرم در لیتر با 0.5 گرم درصد و یا هر گونه محلول سفید کننده خانگی که به نسبت 1.10 رقیق شده باشد به شرط این که دارای کلر فعال 5٪ باشند و یا از محلول های تجارتي ضد عفونی نمود .

ضد عفونی کردن وسایل آزمایشگاهی :

- یخچال ، فریزر ، سانتریفوژ و غیره باید به طور مرتب تمیز شده و نیز به طور متناوب مطابق با برنامه زمان بندی که به وسیله مسئول آزمایشگاه تعیین می گردد ضد عفونی گردند مخصوصاً در صورتی که آلودگی مهمی به وجود آید باید فوراً این عمل انجام شود.
- جهت ضد عفونی نمودن وسایل و تجهیزات قبل از سرویس یا تعمیر آنها در داخل آزمایشگاه و یا قبل از ارسال آنها به خارج از آزمایشگاه می توان از محلول الکل 70٪ و یا محلول های تجارتي استفاده نمود . نکته مهم : وسایل و تجهیزات قبل از انتقال به بیرون از آزمایشگاه جهت تعمیر و یا تعمیر در داخل آزمایشگاه باید با مواد ضد عفونی کننده مناسب ضد عفونی گردند .

نحوه ضد عفونی نمودن کف آزمایشگاه

- جهت نظافت کف آزمایشگاه می توان از رقت 1.50 محلول سفید کننده خانگی به شرط این که دارای کلر فعال 5% باشد و یا از محلول های تجارتي استفاده نمود .
- یادآوری : در هنگام تمیز کردن سطوح ، کف و وسایل آزمایشگاه باید دستکش ، گان و لباس های حفاظتی مناسب پوشیده شود .

آزاد شدن ذرات بالقوه عفونی خطرناک به خارج از هود بیولوژیک

- خارج نمودن همه کارکنان از محل حادثه دیده و ارجاع شخص حادثه دیده به مراکز درمانی جهت معاینات پزشکی
- اطلاع به مسئول فنی و یا مسئول ایمنی آزمایشگاه
- هیچیک از کارکنان نباید تا زمانی که ذرات معلق خارج شده و ذرات سنگین تر فرونشست کنند ، به محل حادثه وارد شوند (بین 15-30 دقیقه) اگر آزمایشگاه دارای سامان تهویه مرکزی نباشند ورود افراد باید مدت زمان بیشتری به تاخیر بیافتد .
- نصب علامت های مناسب به منظور ممنوعیت ورود به محل حادثه
- ضد عفونی نمودن محل با نظارت مسئول فنی یا مسئول ایمنی بعد از زمان دقیق
- پوشیدن لباس حفاظتی مناسب و استفاده از محافظ تنفسی در زمان ضد عفونی نمودن محل شکستن ظروف

و ریختن مواد عفونی

- در هنگام ریختن یا شکستن ظروف محتوی مواد آلوده اقدامات زیر باید انجام گیرد :
- اطلاع به مسئول فنی و یا ایمنی
- خارج نمودن لباس های آلوده (در مواردی که به دنبال ریختن و یا شکستن ظروف آلوده شده اند)
- خارج نمودن همه کارکنان از محل
- توصیه به اینکه تا هنگام خروج از محل حرکات تنفسی به حداقل برسد
- بستن در ورودی به محل تا زمانی که ذرات معلق در هوا فرونشست نمایند (حداقل 15 دقیقه و ترجیحاً 30 دقیقه)
- سپس فرد مسئول نظافت محل آلوده در حالی که به پوشش های حفاظتی مجهز شده است محل آلوده را با کاغذی یا تنظیف بپوشاند .
- جهت ضد عفونی محل از محلول ضد عفونی کننده به صورت زیر استفاده شود .
- جهت جلوگیری از ایجاد آئروسول ، محل را به آرامی و در مقادیر کم تقسیم نموده و از کناره ها به صورت دایره ، دور محل ریخته شود تا تمام منطقه را بپوشاند .

- پس از گذشت مدت زمانی که به نوع ماده بستگی دارد به وسیله پنس و یا فورسپس ، پارچه و قطعات شیشه در داخل محفظه های ایمن قرار داده شود و در محل تمیز گردد .
- در صورت لزوم مجدداً با ماده ضد عفونی عمل فوق تکرار گردد .

شکسته شدن لوله های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفوژ

- اقدامات زیر در صورت شکستن لوله های محتوی عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفوژ باید به ترتیب صورت پذیرد :
- اگر هنگام کار با دستگاه شکستگی رخ دهد ، موتور باید خاموش شود و سانتریفوژ بسته بماند تا کاملاً متوقف شود . اگر بعد از توقف سانتریفوژ شکستگی مشاهده شود ، درب دستگاه باید فوراً بسته شود .
 - به سوپروایزر یا مسئول ایمنی اطلاع داده شود.
 - برای پیدا کردن و خارج نمودن خرده شیشه ها از پنس استفاده شود .
 - در تمام مراحل کار از دستکش ضخیم استفاده شود .
 - تمامی لوله های شکسته شده ، قطعات متلاشی شده شیشه ها ، پاکت ها ، روتورها و یگر قطعات داخلی باید با یک ضد عفونی کننده مناسب ضد عفونی شوند .
 - تمامی قطعات سانتریفوژ باید با رقت مناسبی از یک ضد عفونی کننده مناسب توسط اسفنج پاک شوند (دو مرتبه) سپس با آب شسته و خشک گردند .
 - بدیهی است لوله های شکسته شده و قطعات متلاشی شده ، اسفنج و دیگر مواد استفاده شده برای سترون سازی مطابق برنامه مدیریت پسماند باید دفع شوند .

تدابیر لازم به منظور ایمن شدن پسماندهای زیستی *Waste management*

تقسیم بندی پسماندهای زیستی و تدابیر لازم برای امحاء آنها

1- وسایل نوک تیز و برنده

این دسته شامل سوزن ها- سرنگهایی که سرسوزن آنها جدا نمی شود، لوله های موئین- لام و لامل، تیغه جراحی و شیشه های شکسته ای که به پسماندهای زیستی آغشته شده اند می باشد.

این پسماندها باید در جعبه های غیرقابل نفوذ ریخته شوند (*safety box*) و قبل از معدوم کردن به روش مناسب مانند اتوکلاو کردن استریل شوند.

2- پی پت ها

پی پت هایی که با آنها عوامل عفونی یا مایعات بدن برداشته شده، باید در ظرف مخصوص پی پتهای عفونی (*pipette biohazard box*) گذاشته شود، و برای استریل کردن در داخل کیسه های مناسب اتوکلاو قرار گیرد و بعد از سترون سازی به شیوه صحیح معدوم شود. در صورتیکه پی پت یا نوک سمپلر با عوامل عفونی آغشته نباشد باید آنها را در ظرف غیرقابل نفوذ (*safety box*) قرار داده و به شیوه صحیح معدوم کرد. (احتیاج به اتوکلاو کردن نیست)

3- پسماندهای میکروبی

این گروه شامل کشت های میکربی و عوامل اتیولوژیک ذخیره شده می باشد .
ظروف کشت را باید در کیسه های قابل اتوکلاو کردن گذاشته و قبل از معدوم کردن استریل کرد.
پسماندهای مایع میکروبی را باید قبل از وارد کردن به فاضلاب، یا استریل کرد و یا بوسیله گندزدایی شیمیایی (سفید کننده خانگی) بی اثر نمود.

4- نمونه های خونی، مایعات دیگر بدن و کشت بافتهای انسانی

این نمونه ها بایستی حتماً در کیسه هایی با قابلیت اتوکلاو شدن قرار گیرد و قبل از معدوم شدن اتوکلاو گردد.

5- پسماندهای کشت بافت

تمام پسماندها باید در کیسه هایی با قابلیت اتوکلاو شدن قرارگیرد و بعد از اتوکلاو شدن به شیوه صحیح معدوم گردد.

6- شیشه های شکسته شده غیر عفونی

پسماندهای فوق باید در جعبه های غیر قابل نفوذ قرار گیرد و روی برچسپ آن قید گردد که (پسماندها غیر عفونی است)، سپس به شیوه صحیح معدوم گردد.

7- پسماندهای جامد عمومی

شامل دستکشهای یک بار مصرف، گاز مصرف شده، کاغذ های بسته بندی، پارا فیلم و..... می باشد که غیر آلوده اند، یا حداقل آلودگی را دارند. این پسماندها احتیاج به گندزدایی و سترون سازی قبل از معدوم کردن ندارند، اما باید آنها را در کیسه های نایلونی محکم قرار داده و درب آن را کاملاً بسته و سپس معدوم کرد.

اصول استفاده از حیوانات در پروسه های آزمایشگاهی:

1- کار با حیوانات (Handling):

1-1- حیوانات باید تنها توسط افرادی که آموزش دیده و در استفاده از روشهایی که از درد و استرس جلوگیری می کنند مهارت لازم را دارند، مورد استفاده قرار گیرند.

1-2- استفاده از وسایل محدودسازی حیوان به منظور رفاه حیوان و حفاظت فردی که با آن کار می کند، ضروری است، اما این محدودیت باید برای حداقل مدت لازم جهت دستیابی به هدف مطالعه اعمال شود.

1-3- داروهای آرامبخش و بی هوشی ممکن است به منظور محدودسازی حیوان به کار روند اما روند بهبودی را طولانی می کنند، وقتی این داروها استفاده می شوند، ممکن است برای ارزیابی بهبودی حیوانات نیاز به توجه بیشتری باشد.

1-4- باید از دوره های محدودسازی و حبس طولانی حیوانات اجتناب شود. در مواردی که محدودیت یا حبس طولانی حیوانات مورد نظر است، مثل نگهداری حیوانات در قفس های متابولیسم، باید نیازهای بیولوژیک حیوان مثل نیازهای رفتاری مورد توجه و بررسی قرار گیرد. چنین حیواناتی باید به طور منظم به وسیله ی یک دامپزشک یا یک فرد

کارآزموده‌ی دیگر غیر از پرسنل همکار در تحقیق، ارزیابی شوند. اگر تأثیر منفی بر روی حیوان مشخص شود حیوان باید از محدودیت خارج شود یا روش محدودیت به گونه‌ای تغییر یابد که آن اثر به حداقل برسد.

بی‌هوشی در حیوانات آزمایشگاهی

۱- کاربرد صحیح بی‌هوشی:



۱- داروهای آرام‌بخش، ضد درد و بی‌هوشی باید برای کنترل درد و رنج استفاده شوند مگر اینکه استفاده از آنها بر مخالف اهداف مطالعه باشد، در این صورت تأیید کمیته‌ی اخلاق ناظر بر پژوهش با حیوانات اجباری است.

۲- داروهای بی‌هوشی، مکانیسم‌های تنظیم دما، تنفس، قلب، سیستم

عصبی مرکزی (تحت CNS) و عروق را تحت تأثیر قرار می‌دهند. گردش خون، عمل کرد تنفس و دمای بدن حیوان بی‌هوش در حدود فیزیولوژیک و طبیعی باید تنظیم شود.

۳- با حیوان همیشه باید به آرامی کار شود. تحریک طولانی، وضعیت گردش خون و متابولیک حیوان را مختل می‌کند و درجه‌ای از شوک را القاء می‌نماید. تلاش برای بی‌حس کردن یک حیوان در حال تقلا سبب مشکلات فیزیکی علاوه بر افزایش احتمال پاسخ غیرطبیعی به داروهای بی‌حسی می‌شود.

۴- حیوانات مختلف بسته به گونه‌ی آنها، باید مدت زمان مشخصی قبل از بی‌حسی آب یا ماده غذایی نخورند تا احتمال استفراغ در طی القا یا بهبودی از بی‌حسی کم شود.

۵- داروهای آرام‌بخش برای آرام کردن حیوان مؤثر هستند و هیچ خصوصیت ضددردی ندارند. این داروها بر روی تعداد زیادی از گونه‌ها تأثیر دارند، از این دسته می‌توان بوتیروفونونها، بنزودیازپین‌ها، فنوتیازین‌ها و زایلازین را نام برد.

۲- بی‌هوشی عمومی:

۱- بی‌حسی‌های تفکیکی حالت بی‌حرکتی شیمیایی تولید می‌کنند و بی‌هوشی، با سختی عضلانی و عدم ارتباط با محیط بیرونی مشخص می‌شود. ترکیب این نوع بی‌حسی با یک آرام‌بخش، در اکثر گونه‌ها توصیه شده است، تا اثرات ضد درد افزایش و توان عضلانی کاهش یابد. رایج‌ترین داروی این گروه کتامین هیدروکلراید است. از این گروه اورتان، سافان، تریپرمواتانول و باربیتورات‌ها را می‌توان نام برد.

۳- با استفاده از هوش‌برهای استنشاقی سطح بی‌هوشی به سرعت و به آسانی قابل کنترل است. اما استفاده از آنها نیازمند تجهیزات اختصاصی برای تزریق و پایش مداوم حیوان است. استفاده از بی‌هوشی استنشاقی نیازمند استفاده از تبخیرکننده برای هوش‌برهای فرار، منبع گاز حامل (معمولاً اکسیژن یا هوا)، سیستم تنفسی برای استنشاق مخلوط بی‌هوشی، ماسک یا لوله‌ی نایی برای اتصال سیستم تهویه به حیوان است. برخی از آنها، قابل انفجار یا اشتعال و تحریک‌کننده‌ی بافتی هستند. تماس مزمن مداوم و طولانی مدت با برخی از این مواد برای سلامتی پرسنل اتاق عمل مضر است. باید با استفاده از سیستم‌های تخلیه‌ی مناسب از تماس غیرضروری پرسنل با هوش‌برهای فرار جلوگیری کرد. این مواد

شامل مواد فرار با پایه‌ی اتری (دی‌اتیل اتر، متوکسی فلوران، ان فلوران و ایزوفلوران)، هیدروکربن‌های هالوژنه (هالوتان) و ... است.

۳- شل‌کننده‌های عضلانی:

۱- داروهای شل‌کننده‌ی عضلانی شامل کواگولات گلیسیریل و مواد مسدودکننده‌ی عصبی - عضلانی (نوروموسکولار) هستند.

۲- داروهای بلوک‌کننده‌ی عصبی عضلانی بدون بی‌حسی عمومی مناسب به جز در حیواناتی که آگاهی حسی آنها از بین رفته باشد، نباید استفاده شوند. اگر چنین داروهایی استفاده شوند، نظارت مکرر یا مداوم حیوانات فلج جهت اطمینان از عمق بی‌حسی برای جلوگیری از درد یا استرس لازم است.

۳- از آن جا که داروهای مسدودکننده‌ی نوروموسکولار باید جزیی از پروتکل بی‌هوشی باشند، لازم است که تجهیزات مناسب و پرسنل با تجربه در زمینه‌ی استفاده از این مواد در دسترس باشد.

۴- بی‌حس‌کننده‌های موضعی:

1- انجام غیراصولی عمل جراحی یا مراقبت‌های قبل و پس از آن، دردهایی غیرضروری را به حیوان تحمیل می‌کند. باید دانشجو یا محقق در زمینه‌ی عمل جراحی توانایی‌های لازم را داشته باشند، چرا که آموزش و تعلیم کافی می‌تواند زمان بی‌هوشی و جراحی حیوان را کاهش داده، به بهبودی سریع‌تر حیوان کمک کند.

2- برای بی‌حسی یک منطقه‌ی محدود در اعمال جراحی سریع و کوچک، هوشبرهای موضعی نظیر لیدوکائین، پروکائین و تتراکائین باید استفاده شود.

5- استانداردهایی برای جراحی حیوانات آزمایشگاهی:



1- برای هر عمل جراحی، باید یک برنامه‌ی کنترل درد برای جلوگیری یا کاهش درد وجود داشته باشد که برای آن عمل مناسب بوده و در صورت لزوم گونه‌های مورد استفاده باید از این نظر بررسی شوند.

2- اعمال جراحی باید تحت بی‌هوشی مناسب موضعی یا عمومی انجام شوند. عمق بی‌هوشی باید در ضمن انجام عمل کنترل شود. عوارض جانبی مثل هیپوترمی، دپرسیون قلبی و تنفسی به طرز مناسب کنترل شود.

3- انتخاب و تجویز داروهای بی‌هوشی، ضددرد و آرام‌بخش باید برای گونه‌های مورد نظر و اهداف مطالعه مناسب باشد. داروهای ضددرد و آرام‌بخش مورد نیاز باید در حداقل میزان مورد استفاده رایج در پزشکی و دامپزشکی استفاده شوند.

4- اگر هدف بهبود حیوانات از جراحی باشد، فرآیندهای ضدعفونی مورد نیاز است.

5- برای جراحی بدون بهبودی، حیوان باید تا اتمام آن بی‌هوش باقی بماند.

6- امکانات لازم برای جراحی

1- انجام عمل‌های جراحی که روی موش‌های سوری یا صحرایی انجام می‌شود، در آزمایشگاه منعی ندارد.

2- دقت شود که میز کار جراحی شلوغ نباشد. میز جراحی باید قابلیت جابه‌جا شدن برای قرار گرفتن حیوان در وضعیت صحیح را داشته باشد. همچنین، باید راحتی جراح را نیز فراهم کند.

3- رفت و آمد به محوطه‌ای که جراحی انجام می‌شود باید محدود باشد.

4- تجهیزات جراحی باید با فشار آب زیاد شسته شده و سپس خشک شوند.

5- سیستم تهویه باید به گونه‌ای باشد که هوای عاری از آلودگی از یک طرف وارد و هوای آلوده از طرف دیگر خارج شود. تهویه باید به صورتی انجام شود که هوای تمیز و فیلتر شده را وارد اتاق کند و اگر ممکن باشد تجهیزات مناسبی برای خروج گازهای بی‌هوشی که احتمالاً در اتاق تجمع می‌یابند، تعبیه شود.

6- دما در اتاق جراحی و ریکاوری باید اندکی بالاتر از دمای محل عادی سکونت حیوان باشد.

7- روشنایی اتاق جراحی نیز باید کافی باشد و نیز برخی از وسایل نوری کمکی مثل میکروسکوپ نوری برای جراح باید فراهم باشد.

8- در همه‌ی این مجموعه و اتاق جراحی به طور خاص تمامی سطوح باید کاملاً تمیز و ضدعفونی شوند و جراحی‌ها باید در محیط کاملاً تمیز انجام شوند.

9- اتاق مراقبت‌های پس از عمل جراحی باید در محلی نزدیک اتاق جراحی باشد. این محل باید به راحتی قابل گندزدایی بوده، دارای قفسه‌هایی با اندازه مناسب (بسته به نوع گونه) بوده، امکان مانیتورینگ حیوان بسته به نوع گونه را داشته و دمای ثابت و مناسبی داشته باشد.

10- اگر قفس‌ها با فاصله زیاد نسبت به بخش جراحی قرار دارند، حتماً در طول مسیر حیوان تحت کنترل و مراقبت باشد.

11- قفس‌ها محیطی تمیز، خشک و گرم بوده و به خوبی مفروش شده باشند.

آماده سازی حیوان

1- برای آماده سازی حیوان باید، مدت زمان کافی برای عادت کردن حیوان با محیط و وسایل جدید، اختصاص داده شود.

2- زمان آب و غذا خوردن هر حیوان قبل از جراحی، بسته به نوع گونه متفاوت است.

3- حیوان از نظر سلامتی مورد ارزیابی قرار گیرد.

4- موهای بدن حیوان در موضع جراحی وقتی که حیوان بی-



هوش است، کوتاه شود.

5- برای تمیز کردن پوست حیوان از یک محلول ضدعفونی کننده استفاده شده و در این مرحله حیوان خیلی خیس نشود.

6- ناخن‌ها تمیز و کوتاه باشند.

7- انگشتر و ساعت مچی حین جراحی درآورده شوند.

8- برای جراحی‌های کوچک در جوندگان کوچک، روپوش آزمایشگاه و دست‌های جراح حداقل تمیزی را داشته باشد و از دست‌کش‌های استریل استفاده شود.

9- در زمان بی‌هوشی و نیز دوره‌ی ریکاوری، حیوان نباید هیچ‌گونه درد و رنجی را تحمل کند.

وسایل

1- در صورت عدم استفاده، وسایل باید به صورت خشک نگه‌داری شوند. بعد از استفاده، کاملاً شسته شوند و اگر امکان‌پذیر باشد از مواد تمیزکننده استفاده شود.

2- استریل کردن را می‌توان با آب جوش، اتوکلاو، گرمای خشک، پرتودهی، روش‌های شیمیایی انجام داد، که هر کدام برای از بین بردن باکتری‌ها یا اسپورها و یا موارد خاصی مناسب هستند.

روشهای جراحی

1- در طول جراحی حتماً شرایط فیزیولوژیک حیوان کنترل شده و ثابت نگه داشته شود.

2- سیستم قلبی-عروقی و تنفسی و هم‌چنین دمای عمومی بدن حیوان کنترل شود.

3- فشار دادن محل زخم به وسیله‌ی یک گاز معمولاً تنها کاری است که برای کنترل خون‌ریزی از زخم‌های پوستی نیاز است.

5- برای کنترل خون‌ریزی از مویرگ‌ها، وریدچه‌ها و شریانچه‌ها، فشار دادن محل زخم با یک سوآب گازی کافی است. برای رگ‌های بزرگ ممکن است به یک هموستازیس نیاز باشد.

6- رگ‌های خونی ممکن است به دنبال گذاشتن گیره (*clamp*) بسته شوند، یا اینکه خون‌ریزی با استفاده از کوتره‌های الکتریکی متوقف شود.

7- محل دقیق خون‌ریزی مشخص شود، و قسمت‌هایی در محل عمومی خون‌ریزی بخیه زده شود.

8- برای بخیه زدن عروق بزرگ‌تر که جوش خوردن آنها مدت بیشتری طول می‌کشد از نخ سیلک یا نایلون که غیرقابل جذب هستند استفاده شود.

بخیه زدن

1- الگوهای بخیه زدن بسته به نوع جراحی متفاوت هستند.

2- در گره زدن از سرسوزن یا هولدر استفاده شود تا بخیه در مکان صحیح خود قرار بگیرد.

3- تعداد خیلی زیاد بخیه که یک جسم خارجی به حساب می‌آید می‌تواند بافت را تحریک کند.

- 4- بخیه‌ها باید سریع زده شده و در محل صحیحی قرار بگیرند.
- 5- نخ بخیه نباید خیلی کلفت بوده و به طور عمقی وارد شود.
- 6- گره‌ها باید محکم باشند نه اینکه بخیه‌ها کشیده شوند.
- 7- بخیه‌ها باید به مدت زمان کافی روی زخم باقی بمانند.
- 8- برای بخیه‌هایی که در محیط داخل بدن هستند و نمود ظاهری ندارند حتماً انتهای نخ بخیه کوتاه شود، زیرا که مقادیر اضافی از ماده‌ی خارجی در بافت می‌تواند تحریک بافتی را به دنبال داشته باشد.
- 9- در استفاده از گیره‌ها دقت شود که خیلی محکم بسته نشوند، زیرا باعث تخریب بافتی و ایجاد نکروز می‌شوند.

جلوگیری از ایجاد عفونت زخم

- این واقعیت شناخته شده است که حیوانات مخصوصاً جوندگان خیلی کمتر دچار عفونت می‌شوند، اما این امکان وجود دارد که عوامل فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی، تغییر کرده و نتایج کار را غیرواقعی نشان دهد.
- 1- در انجام جراحی برای تمام گونه‌ها باید از روش‌های ضدعفونی استفاده شود.
 - 2- وسایلی که در بدن حیوان کار گذاشته می‌شوند مثل کانول و هر وسیله‌ی دیگری، حتماً استریل باشند.
 - 3- انجام جراحی در شرایط ضدعفونی می‌تواند از بروز لخته‌های خون عفونی در کاتترها شود جلوگیری کند.
 - 4- برای کاهش بروز عفونت بعد از جراحی، بهتر است که از یک آنتی‌بیوتیک با طیف گسترده، قبل یا حین عمل جراحی استفاده کرد.
 - 5- تجهیزات و سایر وسایل جراحی تمیز و ضدعفونی شوند.
 - 6- در یک محیط تمیز کار شود.
 - 7- دست‌های خود را شسته شده و در صورت امکان از دست‌کش و روپوش استفاده شود.
 - 8- از انتقال عفونت بین حیوانات جلوگیری شود.
 - 9- در آماده کردن پوست حیوان و تراشیدن موهای سطح بدن، دقت کافی انجام شود و از مواد ضدعفونی کننده استفاده شود.

مراقبت‌های پس از جراحی

- 1- تحت هیچ شرایطی حیوان نباید پس از عمل جراحی به حال خود رها شود.
- 2- راحتی حیوانات، در طی دوره بعد از جراحی باید فراهم شود. باید به دمای محیط، بهداشت، دریافت آب و غذا و کنترل عفونت توجه کرد. جهت به حداقل رساندن درد یا استرس بعد از عمل، ممکن است استفاده از داروهای ضد درد، آرام‌بخش و آنتی‌بیوتیک مورد نیاز باشد.
- 3- مراقبت باید به گونه‌ای صورت گیرد که حیوانات بهبود یافته از بی‌هوشی با حرکات ناموزون توسط خودشان آسیب نبینند و در شرایطی باشند که به وسیله‌ی حیوانات دیگر در همان قفس دچار آسیب نشوند، مورد حمله قرار نگیرند و کشته نشوند.

4- پژوهش‌گران باید از انجام نظارت کافی، درمان و مراقبت بعد از جراحی حیوانات اطمینان داشته باشند.
5- اگر حیوانی بعد از عمل در وضعیت درد و استرس شدیدی باشد که قابل کاهش نیست باید بدون تاخیر، کشته شود.

6- زخم‌های جراحی باید به طور منظم برای بررسی روند بهبودی مشاهده و معاینه شوند و هر مشکلی سریعاً مورد توجه قرار گیرد.

مراقبت‌های عمومی

نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

1- در مراقبت از نوزادان جوندگان کوچک حتماً دقت شود که نوزادان به یکدیگر آسیب نرسانند.
2- لوله‌ی داخل تراشه اگر استفاده شده است، دور انداخته شود.
3- وسایل داخل رگ، به دلیل آن که به طور مکرر جابه‌جا می‌شود، دور انداخته شود تا خون‌مردگی در بافت‌ها ایجاد نشود.
4- مشکلات قلبی و تنفسی حیوان رفع شود.
5- عوامل فیزیولوژیک حیوان ثبت شود، تا زمانی که عوامل فیزیولوژیک حیوان ثابت شود یا به حد مورد انتظار برسند، به دقت کنترل شوند.

6- بخیه‌ها در صورت لزوم کشیده شود و کاتترها خارج شوند.
7- برای کنترل دقیق دمای بدن حیوان از دماسنج‌های مقعدی استفاده شود.
8- روشنایی بخش مراقبت‌های پس از جراحی باید تا حد امکان ملایم بوده اما باید درحدی باشد که آزمودن جزئیات شرایط و وضعیت حیوان امکان‌پذیر باشد.
9- این محل باید آرام و ساکت باشد.
10- کف قفس باید محکم باشد، اما محل استراحت و خواب حیوان باید راحت بوده و از سایر قسمت‌ها جدا باشد.
11- از گذاشتن خاک اره به عنوان بستر قفس خودداری شود، استفاده از کاغذ بهتر است.
12- شدت انجام مراقبت‌های پس از جراحی بسته به گونه‌های حیوانی مورد استفاده، متفاوت است.
13- جوندگان کوچک و خرگوش‌ها بهتر است که در محیط و به تنهایی قرار داده شوند، اما در آن محیط به دقت مانیتور شوند.

14- حیوانات تمیز و خشک نگهداری شوند و چشم و بینی و دهان آنها کاملاً تمیز باشند.
15- حتماً حیوان در طول مدت پس از جراحی از نظر تنفسی کنترل شود.
16- همواره سعی شود که با قرار دادن حیوان در وضعیت خوابیده به پهلو و با بالا دادن سر و گردن حیوان راه تنفسی باز نگه داشته شود (Head & neck extension).
17- داشتن کپسول گاز اکسیژن در نزدیکی حیوان، یک اقدام مناسب است.

18- پس از عمل جراحی روزانه محل زخم بررسی شود تا هرگاه نشانه‌های عفونت ظاهر شد اقدامات لازم انجام گردد.

ارزیابی و کاهش درد پس از جراحی

درد و استرس نمی‌تواند به آسانی در حیوانات ارزیابی شود؛ بنابراین، پژوهشگران و اساتید باید فرض کنند که تجربه-ی درد در حیوانات مشابه انسان است، مگر اینکه شواهدی بر خلاف آن موجود باشد. تصمیم‌گیری در مورد راحتی حیوانات باید براساس این فرض باشد.

1- پژوهشگران و اساتید باید همه‌ی مراحل ممکن برای اجتناب یا کاهش درد را پیش‌بینی کرده و به کار ببندند.

این مراحل شامل موارد ذیل است:

(1) انتخاب انسانی‌ترین روش برای اجرای مطالعه.

(2) اطمینان از مهارت تکنیکی و صلاحیت همه‌ی افرادی که در مراقبت و استفاده حیوانات دخیل هستند.

(3) بررسی و ارزیابی حیوانات به طور منظم برای شواهد درد یا استرس در تمام مراحل مطالعه و تخمین تعداد دفعات مشاهدات براساس نوع پرتکل و تشخیص تغییرات هرچه زودتر در هر حیوان.

(4) عمل کرد فوری بعد از آگاهی مناسب جهت تسکین و کاهش درد یا استرس.

(5) استفاده از داروهای بی‌هوشی، ضد درد و آرام‌بخش که برای آن گونه و اهداف علمی یا آموزشی مناسب هستند.

(6) تعیین معیارهای مداخله‌ی سریع و پایان زندگی اخلاقی.

(7) اجرای مطالعات در کوتاه‌ترین زمان ممکن از نظر عملی.

(8) استرس گاهی اوقات می‌تواند اجتناب شده یا به وسیله‌ی عوامل غیر فارماکولوژیک کاهش داده شود. قبل از شروع یک مطالعه، پژوهش‌گران و اساتید باید شرایط حیوانات در محیط مطالعه، فرآیندها و پرسنل دخیل در مطالعه را مشخص کرده و در طی و بعد از مطالعه مراقبت مناسب برای کاهش درد و استرس و ارتقاء سلامت حیوانات فراهم کنند.

(9) اگر در حیوانات نشانه‌های درد شدید یا استرس، علی‌رغم احتیاط‌های ذکر شده در بالا رو به پیشرفت است، درد یا استرس یا فوراً کاهش داده شود یا حیوانات باید بدون تاخیر کشته شوند. کاهش چنین درد یا استرسی باید، مقدم بر ادامه یا اتمام مطالعه باشد.

(10) اگر حیوانات به هوش برای تحریک مورد نظر جهت ایجاد درد مورد استفاده قرار می‌گیرند، پژوهش‌گر باید:

10-1) مطمئن شود که سطح مورد انتظار درد ایجاد شده توسط تحریک کمتر از آن میزانی است که تصور می‌رود باعث است در انسان شود.

10-2) مطمئن شود که حیوانات در معرض حداقل درد قرار می‌گیرند.

10-3) درمانی برای کاهش درد مهیا شود یا در مواردی که امکان دارد اجازه‌ی یا فرار از تحریک‌های تکراری دردناک داده شود.

اتانازی

- 1- وقتی که نیاز است حیوان کشته شود، باید فرآیندهای اخلاقی استفاده شوند. این فرآیندها باید از دردیبا استرس جلوگیری کرده، قابل اعتماد باشند و منجر به کاهش سطح هوشیاری شوند تا مرگ رخ دهد. این فرآیندها باید با اهداف علمی یا آموزشی هم‌آهنگ باشند.
- 2- حیوانات باید در محیطی آرام و پاکیزه و تا حد امکان به دور از دیگر حیوانات کشته شوند.
- 3- بچه‌های وابسته به حیوانات کشته شده باید تحت نظارت مناسبی، مراقبت شوند.
- 4- در ارزیابی مرگ، مشاهده‌ی توقف عمل کرد قلب و در نتیجه اطمینان از توقف خون رسانی به مغز و هم چنین توقف تنفس اهمیت دارد. هیچ حیوانی تا توقف کامل رفلکس‌های حرکتی و حرکات قلبی و تنفسی نباید مرده تلقی شود.
- 5- روش‌های فیزیکی که می‌تواند برای اتانازی مورد استفاده قرار گیرد، عبارتند از: بی‌هوشی، دررفتگی گردن، اعدام الکتریکی، جدا کردن سر، تاباندن اشعه با طول موج کوتاه، تخلیه کامل خون. تصمیم‌گیری برای استفاده از روش فیزیکی اتانازی باید بر پایه‌ی تصمیم‌گیری تخصصی بوده و تنها توسط افراد باتجربه انجام پذیرد و توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شود.
- 6- برای به دست آوردن مغز و بافت‌های مغزی دست نخورده جهت مطالعات بیشتر، می‌توان از روش جدا کردن سر با گیوتین استفاده کرد.
- 7- آرام‌سازی قبلی برای جدا کردن سر یا انجام دررفتگی گردن لازم نیست. اما استفاده از روش‌های در رفتگی گردن و جدا کردن سر با استفاده از گیوتین به عنوان روش‌های اتانازی، باید از نظر علمی تأیید گردد. گیوتین‌ها نباید توسط پرسنلی که به خوبی آموزش ندیده‌اند و روش کار با حیوان را به درستی نمی‌دانند، استفاده شود.
- 8- قطع کردن ارتباط میان مغز و نخاع که برای اتانازی قورباغه استفاده می‌شود از طریق تخریب مغز پس از بی‌هوش کردن قورباغه انجام می‌گیرد و نیازمند مهارت قابل ملاحظه است. این تکنیک تنها باید پس از کسب اطلاع از آناتومی با استفاده از اسکلت و نیز پس از گذراندن دوره‌ی آموزشی شامل تمرین بر روی حیوان مرده اجرا شود.
- 9- اکثر داروهای قابل تزریق که به عنوان داروی هوش‌بر (*overdose*) استفاده می‌شوند، در صورتی که در مقادیر بالا تجویز شوند، برای اتانازی قابل پذیرش هستند. راه بهتر، تزریق داخل وریدی (*IV*) است و باید بی‌حرکتی کافی انجام شود تا حیوان در حد امکان راحت بوده و کمترین زجر یا اضطراب را داشته باشد. آرام‌سازی اولیه ممکن است در مورد حیوانات وحشی یا حیواناتی که به محدود کننده‌ها (*restrainer*) عادت ندارند، ضروری باشد.
- 10- در صورتی که حیوان کوچک‌تر از آن باشد که بتواند تزریق داخل وریدی دریافت کند، یا چنانچه وریدهای مناسب از نظر آناتومیکی، قابل رویت و واضح نباشد نظیر جوندگان کوچک و خوکچه‌ی هندی، تزریق داخل صفاقی (*IP*) با دوز بالای یک ماده فارماکولوژیکی، قابل انجام است.
- 11- تزریق از روشی غیر از روش داخل وریدی مثل داخل عضلانی، زیرپوستی، داخل توراکسی، داخل نخاعی (اینترانکال)، در بیشتر موارد منجر به شروع تأخیری تأثیر بی‌هوشی دارو می‌شود. در این شرایط لازم است که برای راحت‌تر کردن حیوان و تسهیل شروع دوز بالای بی‌هوشی، آن را در یک قفسه یا حصار قرار داد تا مانع از آسیب حیوان به واسطه‌ی لغزیدن یا افتادن شویم.

12- مشتقات اسید باربیتوریک (باربیتورات‌ها) که به عنوان بی‌هوش‌کننده استفاده می‌شوند زمانی که با دوز بالا تجویز شوند در ایجاد اتانازی مؤثرند. به علت این که این مواد کنترل شده هستند، باید در یک کابینت قفل‌دار نگهداری شده و بر روی یک برچسب، تاریخ، مقدار مصرف شده و دلیل استفاده را ذکر کنند.

13- جهت استفاده از هوش‌برهای استنشاقی نظیر اتر، هالوتان، متوکسی فلوران، ایزوفلوران و ان فلوران به عنوان روش اتانازی، باید اتاق‌هایی برای قراردادن حیوان در معرض چنین گازهایی تعبیه کرد که مجهز به سیستم‌های تخلیه کننده برای خارج ساختن گازهای اضافی باشد.

14- نفوذ یک گاز با مواد هوشبر استنشاقی و سپس قرار دادن آن در محفظه حاوی حیوان‌ها برای ایجاد اتانازی، تنها در صورتی مورد استفاده قرار می‌گیرد که هیچ روش دیگری برای رساندن گازهای بی‌هوشی به حیوان نباشد.

15- استفاده از کلروفرم به منظور اتانازی، به علت خواص کارسینوزتیک، هیپاتوتوکسیک و نفروتوکسیک دیگر توصیه نمی‌شود.

16- اتر یک ماده قابل اشتعال و قابل انفجار است و نباید در حضور شعله یا در محلی که وسایل الکتریکی محافظت نشده وجود دارد، استفاده شود.

17- به جز اتر، بیشتر ترکیبات هوش‌بر استنشاقی گران هستند و نیاز به تجهیزات خاصی دارند؛ بنابراین، استفاده از آن‌ها به عنوان ترکیبات اتانازی محدود به گونه‌هایی است که رگ‌یابی آن‌ها بسیار مشکل یا غیرممکن است. سیانیدپتاسیم یک ماده ی بسیار قوی فلج‌کننده‌ی مرکز تنفسی است. از آن جا که این گاز باعث تشنج و حمله قبل از مرگ می‌شود، مرگ در اثر تماس با این گاز، اخلاقی محسوب نمی‌شود. هم‌چنین، به علت خطر فوق‌العاده زیاد استفاده از سیانید، استفاده از آن در آزمایشگاه توصیه نمی‌شود.

18- ممکن است پژوهش‌گران تازه‌کار هرگونه حرکت، صدا یا عکس‌العمل‌های رفلکسی را به غلط، به عنوان نشانه‌های درد و استرس تفسیر کنند؛ بنابراین، ترجیحاً روش‌های اتانازی علاوه بر این که باید یک مرگ اخلاقی را فراهم آورد، لازم است این چنین حرکات ناخواسته‌های را نیز حذف کرده یا به حداقل کاهش دهد.

مقابله با حوادث احتمالی

- 1- مکان کپسول آتش‌نشانی و جعبه کمک‌های اولیه را به خاطر داشته باشید.
- 2- در هنگام بروز حوادث کاملاً بر خود مسلط باشید و با کمال خونسردی و مراقبت در پی رفع حوادث برآیید.
- 3- برای خاموش کردن آتش هیچ‌گاه از آب استفاده نکنید بلکه با استفاده از کپسول مخصوص آتش‌نشانی (انیدرید کربنیک) آن را خاموش کنید.
- 4- اگر لباس یا وسیله‌ای در آزمایشگاه آتش گرفت، فوراً با حوله یا پارچه خیس آن را خفه کنید. متوقف نمودن آتش درون بشر یا بالن فقط با پوشاندن ظرف توسط یک شیء هموار و در نتیجه قطع کردن منبع هوا، امکان‌پذیر است.

- 5- برای استفاده از آتش خاموش کن، آن را از جای خود بلند کنید. حلقه را بکشید تا مهر و موم آن را بشکنند، لوله را بلند کنید؛ آن را به طرف کانون آتش نشانه روید و دست گیره را فشار دهید؛ هنگام استفاده، لوله آن را در دست خود نگه دارید، زیرا بسیار سرد می‌شود. استفاده از آن را گزارش کنید تا آن را از نو پر کنند.
- 6- در آتش‌سوزی‌های ناشی از برق را با خارج کردن دو شاخه از پریز قطع کنید و سپس آتش را خاموش کنید.
- 7- سوختگی‌ها را به هیچ وجه با آب نشویید بلکه از پمادهای سوختگی موجود در جعبه کمک‌های اولیه استفاده کنید.
- 8- در مورد تماس با مواد شیمیایی به سرعت موضع تماس را با آب یا ماده شستشودهنده مناسب بشویید.
- 9- اگر دست یا صورت شما خراش برداشت یا بریده شد، ابتدا با کمی بتادین روی آن را شستشو دهید و سپس با باندی آن را پانسمان کنید.
- 10- در تمام موارد فوق بایستی به مسئول آزمایشگاه اطلاع دهید تا در ضمن انجام کارهای مقدماتی، وسیله رسانیدن شما به درمانگاه یا پزشک را مهیا کند.

لیست شماره تلفن های ضروری

اورژانس: 115

آتش نشانی: 125

تاسیسات دانشگاه: 3142

انتظامات دانشگاه: 3119

مسئول حراست دانشگاه: 9551

ضمائم:

نمونه های برگه اطلاعات ایمنی (SDS):

Chloroform	CHCl₃	فرمول:	شماره اختصاصی:	۶۷-۶۶-۳	شماره ثبت:	FS ۹۱۰۰۰۰۰	غلظت فوراً خطرناک: سرطان زا [Ca(۵۰۰ ppm)]
تبدیل:			۱ ppm = ۴.۸۸ mg/m ^۳	۱۸۸	۱۵۱	کد حمل و نقل:	
نامهای تجاری مشابه: تری کلرومتان، تری کلرومتان							
حدود تماس شغلی NIOSH: سرطان زا [۶۰ - minute] (۹.۷۸ mg/m ^۳) ST ۲ ppm ضمیمه A را ببینید.				حدود تماس پیشنهادی OSHA: ۱۰۰۳		روشهای اندازه گیری NIOSH:	
حدود تماس پیشنهادی OSHA: C ۵۰ ppm (۲۴۰ mg/m ^۳)				خواص فیزیکی: مایع بی رنگ با بوی خوشایند.		روشهای اندازه گیری OSHA:	
مشخصات فیزیکی و شیمیایی: وزن مولکولی: ۱۱۹.۴ نقطه جوش: ۶۲ °C حلالیت در آب: ۰.۵٪ نقطه جرقه: NA گدازت یولیزاسیون: ۱۱.۴۲ eV وزن مخصوص: ۱.۴۸ فشار بخار: ۱۶۰ mmHg نقطه انجماد: -۶۳.۳ °C حد بالای انفجار: NA حد پایین انفجار: NA مایع غیر قابل اشتعال		حفاظت فردی (اقدامات پیداشی): پوست: لباس محافظت فردی مناسب بپوشید. چشم: از محافظ چشم مناسب استفاده کنید. شستشوی پوست: پوست آلوده شده را باید فوراً شستشو داد. بیرون آوردن لباس: لباس کار آلوده شده باید تعویض شود. تعویض لباس: تجهیزات مورد نیاز: اگر امکان تماس وجود دارد در نزدیکترین محل جهت اورژانس دوش و چشم شوی تهیه شود.		ریسبراتور پیشنهادی: NIOSH: شرایط دارای اثرات حاد: ریسبراتور تصفیه کننده هوای تمام صورت با فشار مثبت. شرایط فرار: ریسبراتور تصفیه کننده هوای چانه دار تمام صورت با کارتریج ضد گاز و بخار آلی			
مواد سازگار و واکنش پذیر: سوزآورهای قوی - فلزات فعال شیمیایی شبیه آلومینیوم یا منیزیم پودری، سدیم و پتاسیم - اکسیدکننده های قوی [توجه: وقتی گرم می شود تجزیه می شود و به گاز فسژن تبدیل می شود].							
راههای تماس ناشانه ها، اعضای مورد هجوم		کمکهای اولیه:					
راههای ورود: استنشاق - جذب پوستی - گوارشی - تماس چشمی		چشم: چشمها را با مقدار زیادی آب بشوید. گاهگاهی پلکهای بالا و پایین را بلند کنید. به پزشک مراجعه کنید.					
نشانه های بیماری: تحریک چشم و پوست - گیجی - کند ذهنی - تهوع - سردرگمی - سردرد - ضعف - بیهووشی - بزرگی کبد [سرطان زا]		پوست: بدون معطلی لباس آلوده را درآورده و پوست را با آب و صابون بشوید. به پزشک مراجعه کنید.					
اعضای مورد هجوم: کبد - کلیه - قلب - چشم - پوست - سیستم اعصاب مرکزی - [درحیوانات: سرطان کبد و کلیه]		تنفس: سریعاً فرد را به هوای تازه منتقل کرده اگر تنفس نداشت به وی تنفس مصنوعی بدهید. مصدوم را گرم نگه داشته و استراحت کند. به محض امکان به پزشک مراجعه کنید.					
		بلعیدن: سریعاً به پزشک مراجعه شود.					

غلظت فوراً خطرناک: تعیین نشده	شماره ثبت اثرات سمی: LQ ۰۵۲۵۰۰۰	شماره اختصاصی: ۷۵-۱۲-۷	فرمول: $HCONH_2$	فرامید	Formamide
کد حمل و نقل:	تبدیل: $۱ \text{ ppm} = ۱.۸۵ \text{ mg/m}^3$				
نامهای تجاری / مشابه: کار با مالدید، مان آمید.					
روشهای اندازه گیری NIOSH:	حدود تماس شغلی NIOSH [از راه پوست] $10 \text{ ppm (} 15 \text{ mg/m}^3)$ TWA				
روشهای اندازه گیری OSHA:	حدود تماس پیشنهادی OSHA:				
	خواص فیزیکی: مایع روغنی بی رنگ				
رئیسرا تورد پیشنهادی: NIOSH	<p>حفاظت فردی / اقدامات بهداشتی:</p> <p>پوست:</p> <p>چشم: از محافظ مناسب چشم استفاده کنید.</p> <p>شستشوی پوست:</p> <p>بیرون آوردن لباس:</p> <p>تویض لباس:</p> <p>تجهیزات مورد نیاز:</p>				
	<p>مشخصات فیزیکی و شیمیایی</p> <p>وزن مولکولی: ۴۵.۱</p> <p>نقطه جوش: 21.0°C</p> <p>حلالیت در آب: محلول</p> <p>نقطه جرقه: 154°C</p> <p>قدرت یونیزاسیون: ۱۰.۲۰ eV</p> <p>وزن مخصوص: ۱.۱۳</p> <p>فشار بخار: ۰.۱ mmHg</p> <p>نقطه انجماد: 3°C</p> <p>حد بالای انفجار: ؟</p> <p>حد پایین انفجار: ؟</p> <p>مایع قابل اشتعال کلاس IIB</p>				
مواد نامازگار و واکنش پذیر: اکسید کننده ها، پد، پیریدین، تری اکسید گوگرد، مس، برنج، سرب [توجه: هبگروسکوپییک است یعنی جاذب رطوبت هوست].					
کمکهای اولیه	<p>چشم: چشمها را با مقدار زیادی آب بشوید. گامگامی بلکهای بالا و پایین را بلند کنید. به پزشک مراجعه کنید.</p> <p>پوست: پوست آلوده را با آب بشوید.</p> <p>تنفس: سریعاً فرد را به هوای تازه منتقل کرده و اگر تنفس نداشت به وی تنفس مصنوعی بدهید. مصدوم را گرم نگه داشته و استراحت کند.</p> <p>به محض امکان به پزشک مراجعه شود.</p> <p>بلعیدن: سریعاً به پزشک مراجعه شود.</p>				
	<p>راههای تماس، نشانه ها، اعضای مورد هجوم:</p> <p>راههای ورود: استنشاق - گوارش - تماس چشمی و پوستی.</p> <p>نشانه بیماری: تحریک چشم، پوست و غشاء مخاطی - خراب آلودگی - ضعف - تهوع - اسهال - بثورات پوست - در حیوانات: مشکلات تولید مثل</p> <p>اعضای مورد هجوم: چشم - پوست - سیستم تنفسی - سیستم اعصاب مرکزی - سیستم تولید مثل</p>				

Ethyl ether	ایتیل اتر	فرمول: $C_2H_5OC_2H_5$	شماره اختصاصی: ۶۰-۲۹-۷	شماره ثبت اثرات سمی: KI ۵۷۷۵۰۰۰	غلظت فوراً خطرناک: ۱۹۰۰ ppm [۱۰٪LEL]
تبدیل: $۱ \text{ ppm} = ۲.۰۳ \text{ mg/m}^3$			۱۱۵۵	۱۲۷	کد حمل و نقل:
نامهای تجاری / مشابه: دی ایتیل اتر، دی ایتیل اکسید، ایتیل اکسید، اتر، حلال اتر					
حدود تماس شغلی NIOSH: ضمیمه D را ببینید			۱۶۱۰	روشهای اندازه گیری NIOSH:	
حدود تماس پیشنهادی OSHA: TWA ۴۰۰ ppm (۱۲۰۰ mg/m^3)			۷	روشهای اندازه گیری OSHA:	
خواص فیزیکی: مایع بی رنگ با بوی شیرین و زننده [توجه: بالای $C ۳۴.۵$ گاز است]					
مشخصات فیزیکی و شیمیایی		حفاظت فردی / اقدامات بهداشتی:		رئیسرا توری پیشنهادی:	
وزن مولکولی: ۷۴.۱		پوست: لباس محافظت فردی مناسب بپوشید.		NIOSH	
نقطه جوش: $C ۳۴.۵$		چشم: از محافظ چشم مناسب استفاده کنید.		- ۱۹۰۰ ppm: ریسراتور نیم صورت تصفیه	
حلالیت در آب: ۸٪		شستشوی پوست: چه قرراً و چه در پایان شیفت کاری نیازی به شستشوی پوست نیست.		کننده هوای مجزبه به کارتریج ضد بخارات	
نقطه جرقه: $C ۴۵-$		پیرون آوردن لباس: لباس کار آورده شده به علت خطر اشتعال زایی باید در آورده و تعویض شود.		آلی با محافظ چشم.	
قابلیت یونیزاسیون: ۹.۵۳ eV		تعویض لباس:		- شرایط دارای اثرات حلال: ریسراتور	
وزن مخصوص: ۰.۷۱		تجهیزات مورد نیاز:		تصفیه کننده هوای تمام صورت با فشار مثبت.	
فشار بخار: ۴۴۰ mmHg				- شرایط فواید: ریسراتور تمام صورت	
نقطه انجماد: $C ۱۱۶-$				تصفیه کننده هوای چانه دار با کارتریج ضد گاز و بخارات آلی.	
حد بالای انفجار: ۳۶.۰٪					
حد پایین انفجار: ۱.۹٪					
مایع قابل اشتعال کلاس IA					
مواد سازگار و واکنش پذیری: اکسید کننده های قوی - هالوژن ها - گرگرد - ترکیبات گرگرد - [توجه: از تبدیل شدن به پراکسید های منقرضه تحت اثر هوا و نور جلوگیری کنید.]					
راههای تماس، نشانه ها، اعضای مورد هجوم:		کمتهای اولیه			
راههای ورود: استنشاق - گوارش - تماس چشمی و پوستی		چشم: چشمها را با مقدار زیادی آب بشوید. گامگامی پلکهای بالا و پائین را بلند کنید. به پزشک مراجعه کنید.			
نشانه بیماری: تحریک چشم، پوست و قسمت فوقانی سیستم تنفسی - گیجی - خواب آلودگی - سردرد - برافروختگی (تهیج) - تندی - تهوع - استفراغ.		پوست: بدون معطلی لباس آورده را در آورده و پوست را با آب بشوید. اگر تحریک ادامه داشت به پزشک مراجعه کنید.			
اعضای مورد هجوم: چشم - پوست - سیستم تنفسی - سیستم اعصاب مرکزی		تنفس: سریعاً فرد را به هوای تازه منتقل کرده اگر تنفس نداشت به وی تنفس مصنوعی بدهید. مصدوم را گرم نگه داشته و استراحت کند. به محض امکان به پزشک مراجعه کنید.			
		بلعیدن: سریعاً به پزشک مراجعه شود.			

نمونه هایی از برچسب ها و علائم خطر:

<p style="text-align: center;">مستطیل HMIS Hazardous Material Identification System</p>	<p style="text-align: center;">لوزی NFPA National fire protection gency</p>																																						
<p>HEALTH HAZARD 4 - Deadly 3 - Extreme Danger 2 - Hazardous 1 - Slightly Hazardous 0 - Normal Materials * Chronic Hazard</p> <p>HEALTH</p> <p>FIRE HAZARD 4 - Very Flammable 3 - Readily Ignitable 2 - Ignited with Heat 1 - Combustible 0 - Will not Burn</p> <p>FIRE</p> <p>REACTIVITY HAZARD 4 - May Detonate 3 - Shock & Heat May Detonate 2 - Violent Chemical Change 1 - Unstable if Heated 0 - Stable</p> <p>REACTIVITY</p> <p>PPE</p> <p>PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT RECOMMENDATIONS</p>	<p>HEALTH HAZARD 4 - Deadly 3 - Extreme Danger 2 - Hazardous 1 - Slightly Hazardous 0 - Normal Material</p> <p>FIRE HAZARD - Flash Point 4 - Below 73F 3 - Below 100F 2 - Below 200F 1 - Above 200F 0 - Will Not Burn</p> <p>SPECIFIC HAZARD OXY - Oxidizer ACID - Acid ALK - Alkali COR - Corrosive WF - Use NO WATER RH - Radiation Hazard</p> <p>REACTIVITY 4 - May Detonate 3 - Shock and Heat May Detonate 2 - Violent Chemical Change 1 - Unstable If Heated 0 - Stable</p>																																						
<p>Graphic Hazard Signs</p> <p>HAZARDOUS MATERIALS IDENTIFICATION SYSTEM</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>HAZARD INDEX</th> <th>PERSONAL PROTECTION INDEX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 = SEVERE HAZARD</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>3 = SERIOUS HAZARD</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>2 = MODERATE HAZARD</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>1 = SLIGHT HAZARD</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>0 = MINIMAL HAZARD</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td></td> <td>F</td> </tr> <tr> <td></td> <td>G</td> </tr> <tr> <td></td> <td>H</td> </tr> <tr> <td></td> <td>I</td> </tr> <tr> <td></td> <td>J</td> </tr> <tr> <td></td> <td>K</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p>PERSONAL PROTECTION EQUIPMENT</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>H</td> <td>O</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>T</td> <td>S</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>W</td> <td>Y</td> <td>Z</td> </tr> </table> <p>Consult your supervisor or S.O.P. for "SPECIAL" handling directions</p>	HAZARD INDEX	PERSONAL PROTECTION INDEX	4 = SEVERE HAZARD	A	3 = SERIOUS HAZARD	B	2 = MODERATE HAZARD	C	1 = SLIGHT HAZARD	D	0 = MINIMAL HAZARD	E		F		G		H		I		J		K		X	A	H	O	P	Q	T	S	I	U	W	Y	Z	<p>سمی (Skull and crossbones) خورنده پوست و فلز (Biohazard) مرگ آور (Environmental) قابل اشتعال (Fire) مخلوط کننده (Corrosive) اکسید کننده (Oxidizing) قابل انفجار (Explosive)</p>
HAZARD INDEX	PERSONAL PROTECTION INDEX																																						
4 = SEVERE HAZARD	A																																						
3 = SERIOUS HAZARD	B																																						
2 = MODERATE HAZARD	C																																						
1 = SLIGHT HAZARD	D																																						
0 = MINIMAL HAZARD	E																																						
	F																																						
	G																																						
	H																																						
	I																																						
	J																																						
	K																																						
	X																																						
A	H	O	P																																				
Q	T	S	I																																				
U	W	Y	Z																																				

منابع:

1- مبشر م، ساسانی پ، آل داود ج، آرامش ک، لاریجانی ب. بازنگری راهنمای اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی، مجله اخلاق و تاریخ پزشکی، دوره ی 5، ویژه نامه اخلاق در پژوهش، اسفند 1390

2- دستورالعمل نحوه کنترل و نگهداری تجهیزات. آزمایشگاه مرجع کشوری بیوشیمی، شماره سند 31-LA-

WI-253-00

دی 1391.