

این مجموعه از منابع زیر گرفته شده است:

1. Chemical Hygiene Plan Safety Procedure and Policy (Tour Lab Rice University)
2. DEVELOPMENT OF SAFE WORK PROCEDURES GUIDELINES (University of Wollongong)
3. 2012 SAFETY MANUAL & LABORATORY CHEMICAL HYGIENE PLAN (Rice University)

## تجهیزات و اقدامات کنترلی:

هرگاه شک داشتید پرسید!!!!!!

یک فرآیند جدید و ناآشنایی را تا زمانی که به طور کامل در مورد آن تحت آموزش قرارنگرفته‌اید یا آن را متوجه نشده‌اید، انجام ندهید، پیشگیری و احتیاط برای ایمنی کار ضروری است.

حدس نزنید!!!!



## سیستم تهویه

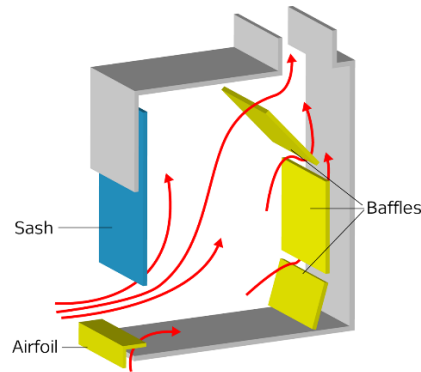
- سیستم تهویه آزمایشگاه می‌بایست هر ساعت ۶ بار هوای آزمایشگاه را تغییر دهد.
- کار با مواد شیمیایی سمی که دارای محدوده‌ی غلظت هوایی کم یا دارای فشار بخار بالا هستند، همیشه می‌بایست در زیر هود انجام شود.
- هر وسیله‌ای که در داخل هود قرار می‌گیرد باید بر روی کف هود، حداقل در فاصله‌ی ۶ اینچی دورتر از ناحیه‌ی جلویی قرار داده شود.
- پنجره‌های هود در هنگام انجام آزمایش باید پایین آورده شوند.
- هودها هرگز نباید به عنوان محفظه‌ی نگهداری برای مواد شیمیایی استفاده شوند.

در مواقع نقص هود:

- فوراً تمام کارهایی را که در داخل هود انجام می‌شود متوقف کنید
- اگر از انجام دادن آن مطمئن هستید، واکنش‌ها را ایزوله یا محفوظ کنید و تمام تجهیزاتی که استفاده می‌شوند را خاموش کنید.
- اگر از انجام دادن آن مطمئن هستید، همه‌ی محفظه‌های مواد شیمیایی باز را ببندید
- پنجره هود را کامل ببندید.
- سریعاً مشکل را گزارش کنید.

## اهداف سیستم تهویه

- یک وسیله‌ی اولیه‌ی برای کنترل کردن در معرض قرارگیری استنشاق
- طراحی شده برای حفظ گازها و بخارات
- به عنوان یک حفاظ برای آتش، اشیاء پروازکننده، ترشح مواد شیمیایی، انفجارهای داخلی و خارجی کوچک به کار می‌رود.
- می‌تواند نشت‌ها را هم شامل باشد.



## عملکرد ایمن

- زمانی که با هود کار نمی‌کنید پنجره آن را بسته نگه دارید.
- هودها برای ذخیره‌سازی مواد شیمیایی نیستند.
- به اشیائی مانند کاغذ اجازه ورود به مجرای خروجی ندهید.
- زمانی که آزمایشات در حال انجام شدن هستند، سر خود را داخل هود نکنید.

## دهان‌بند:

- زمانی که کارگنان ممکن است در معرض بخار یا غلظت ذرات بزرگتر از PEL و TLV و یا حد مشابه باشند، باید دهان‌بند پوشیده شود.
- کار با مواد شیمیایی سمی که دارای محدوده‌ی غلظت هوای کم یا فشار بخاری بالا هستند باید همیشه در زیر هود انجام شود.



## دهان‌بندهای دارای ذرات ریز

- ساده‌ترین، حداقل هزینه، حداقل حفاظت
- حداقل حفاظت در برابر ذرات

- مدل N-95 معمولی‌ترین است که در بیمارستان‌ها برای حفاظت در مقابل عوامل عفونی استفاده می‌شود.



### دهان‌بندهای دارای ماسک گازی / کارتریج مواد شیمیایی

- هم‌چنین به‌عنوان دهان‌بندهای تصفیه‌کننده‌ی هوا "air-purifying respirators" شناخته می‌شوند.
- شامل یک قطعه صورت یا همان ماسک و یک فیلتر یا همان کارتریج هستند.

### محافظت چشمی

- محافظت چشمی برای همه‌ی پرسنل و هر بازدیدکننده‌ی حاضر در موقعیت‌هایی که مواد شیمیایی به‌کار برده می‌شوند و خطر ترکیدن ماده‌ی شیمیایی وجود دارد، نیاز می‌شود.

وسایل محافظت چشمی



عینک‌های ایمنی (با پوشش‌های کناری)

|            |   |
|------------|---|
| خوب        | حفاظت در برابر ترکیدگی از سمت جلو         |
| خوب        | حفاظت در برابر ترکیدگی از کنار            |
| خوب        | حفاظت در برابر ضربه پروازکننده از سمت جلو |
| نسبتاً خوب | حفاظت در برابر ضربه از کنار               |
| ضعیف       | حفاظت از صورت و گردن                      |
| خوب        | راحتی                                     |



عینک‌های محافظ (Goggles)

|            |   |
|------------|---|
| عالی       | حفاظت در برابر ترکیدگی از سمت جلو         |
| عالی       | حفاظت در برابر ترکیدگی از کنار            |
| عالی       | حفاظت در برابر ضربه پروازکننده از سمت جلو |
| عالی       | حفاظت در برابر ضربه از کنار               |
| ضعیف       | حفاظت از صورت و گردن                      |
| نسبتاً خوب | راحتی                                     |



محافظ صورت

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| عالی | حفاظت در برابر ترکیدگی از سمت جلو |
|------|-----------------------------------|

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| حفاظت در برابر ترکیبگی از کنار            | خوب تا عالی                       |
| حفاظت در برابر ضربه پروازکننده از سمت جلو | عالی (اگر ضخامت کافی داشته باشد). |
| حفاظت در برابر ضربه از کنار               | خوب تا عالی                       |
| حفاظت از صورت و گردن                      | بستگی به طول و نوع آن دارد        |
| راحتی                                     | نسبتاً خوب                        |



## دستکش

- هرزمان که پتانسیلی برای تماس با مواد خورنده و سمی و موادی که سمیت نامعلوم دارند، وجود دارد، باید دستکش‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی پوشیده شوند.
- دستکش باید براساس موادی که به کار گرفته می‌شود، خطرات به‌خصوصی که شامل می‌شود و مقاومت آن‌ها برای عملکردی که انجام می‌شود، انتخاب شود.
- لباس‌ها و دستکش‌های آلوده شده را قبل از ترک آزمایشگاه از بین ببرید.
- دستکشی را که حتی اندکی استفاده شده است باید قبل از ترک آزمایشگاه از بین برود.

## مواد شیمیایی خورنده:

- طبقه‌بندی‌های اصلی: اسیدهای قوی، بازهای قوی، عوامل اکسیدکننده (oxidizing agents)، عوامل نم‌زدا (dehydrating agents)
- باعث خوردگی پوست می‌شود، به‌خصوص به چشم‌ها آسیب می‌رساند.
- استنشاق آن‌ها می‌تواند باعث التهاب برونش شدید شود.
- پوست در معرض این مواد قرار گرفته شده، برای حداقل ۱۵ دقیقه با آب شدید شسته شود. سپس درمان پزشکی را دنبال کنید!

## اسیدهای قوی

- همه‌ی اسیدهای قوی می‌توانند به پوست و چشم آسیب برسانند و سوختگی‌های ناشی از آن‌ها بسیار دردناک است.
- به‌خصوص نیتریک، کرومیک و هایدروفلوریک اسیدها بخاطر نوع سوختگی‌ای که وارد می‌کنند مخرب هستند.
- اگر شما با این مواد آلوده شده‌اید، سریعاً درمان پزشکی را دنبال کنید.

## بازهای قوی

- سوختگی توسط این مواد اغلب درد کمتری نسبت به اسیدها دارد.
- شخص آسیب دیده اغلب اقدام فوری انجام نمی‌دهد و به مواد اجازه نفوذ به بافت داده می‌شود.
- آمونیاک یک محرک شدید برونش است و می‌بایست همواره در یک ناحیه‌ای که تهویه به خوبی انجام می‌شود استفاده گردد. به عنوان مثال در یک هود آزمایشگاهی

## عناصر نم‌زدا (dehydrating agents)

- این‌ها شامل اسیدسولفوریک‌های غلیظ‌شده، سدیم هیدروکسید، فسفر پنتاکسید و کلسیم اکسید می‌شود.
- برای جلوگیری از واکنش‌های شدید و پاشیدن، همواره عنصر را به آب اضافه کنید.
- این مواد بخاطر تمایلشان به آب موجب سوختگی‌های شدید بر روی سطح تماس با پوست می‌شوند.
- نواحی آسیب دیده باید با حجم زیادی از آب شسته شوند.

## عناصر اکسیدکننده (oxidizing agents)

- خطرات انفجار و آتش سوزی در تماس با ترکیبات ارگانیک و دیگر موادی که قابلیت اکسید شدن دارند، وجود دارد.
- خودتان را با روش‌های کاری پیشنهادشده قبل از کارکردن آشنا کنید.

## روش‌های استفاده ویژه

در ابتدا لباس محافظ بپوشید

- مواد خورنده باید در زیر هود استفاده شوند.
- زمان کار کردن با مقادیر خورنده‌ی زیاد، دستکش محافظ صورت، کت‌های آزمایشگاهی، پیش‌بندهای لاستیکی بپوشید.
- در کابین‌ها، زیر هود یا روی قفسات پایین‌تر نگاه‌داری کنید.
- ظروفی که استفاده نمی‌کنید در مناطق ذخیره‌سازی نگاه‌داری کنید.
- یک حمل‌کننده با چرخ مطمئنی برای انتقال استفاده کنید.

## ذخیره‌سازی مواد شیمیایی

اسیدها

- از فلزات واکنش پذیر جدا شود.
- اسیدهای اکسیدکننده ( از قبیل  $\text{HNO}_3$ ،  $\text{HClO}_4$ ،  $\text{HClO}_3$ ،  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ،  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) جدا از اسیدهای ارگانیک نگهداری شود.
- $\text{HCl}$  و  $\text{HNO}_3$  ممکن است در محفظه‌ای یکسان اما طبقات جدا نگهداری شود.
- از مواد شیمیایی از قبیل  $\text{FeS}$ ،  $\text{NaCN}$  و  $\text{CaC}_2$  که می‌توانند تحت تماس، گازهای سمی یا قابل اشتعال تولید کنند، جدا کنید.

## بازها

- از فلزات، پراکسیدهای آلی و اسیدها جدا نگهداری کنید.
- $\text{KOH}$  آبی یا  $\text{NaOH}$  را در طبقات آلومینیومی نگهداری نکنید.

## مایعات اشتعال پذیر

- از اسیدهای اکسیدکننده و اکسیدکننده‌ها دور نگهداری کنید.
- از منابع جرقه زن دور کنید.

## سیانیدها

- از محلول‌های آبی، اسیدها و اکسیدکننده‌ها جدا نگهداری کنید.

## مواد آتش‌زا

- قبل از باز شدن، در یک محل خشک و خنک و محکم بسته شده نگهداری کنید.
- اگر باز شد، تحت اتمسفر خنثی نگهداری کنید.

## مواد شیمیایی حساس به نور

- در شیشه‌های کهربایی در یک محل خشک، خنک و تاریک نگهداری کنید.

## تشکیل دهنده‌های پراکسید

- در کابینت‌های ذخیره‌ی اشتعال‌زا نگهداری کنید.

## پیرانها (PIRANHA)

- به شدت پر انرژی هستند و اگر در کار با آن احتیاط فراوانی نکنید ممکن است موجب انفجار یا سوختگی‌های پوستی شود.
- معمولاً  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3:1 و  $\text{H}_2\text{O}_2$  30%

- مورد استفاده برای از بین بردن پس مانده‌ی مواد آلی از زیر لایه‌ها
- همیشه از ظروف شیشه‌ای (ترجیحاً پیرکس) استفاده کنید.
- در زیر هود تهیه کنید، دستکش‌های پلاستیکی و محافظ چشم بپوشید.
- همیشه هیدروژن پراکسید به اسید اضافه کنید.
- ترکیب احتمالاً داغ می‌شود ( $>100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) با احتیاط دست بزنید.
- محلول داغ را در یک ظرف باز تازمانی که خنک می‌شود، رها نکنید.
- پیرانها (Piranha) ی داغ را با ترکیبات ارگانیک (از قبیل استون، الکل ایزوپروپیل و فوتورزیست‌ها) ترکیب نکنید، ممکن است باعث انفجار شود.
- هرگز محلول‌های پیرانها را ذخیره نکنید، محلول‌های تازه برای هر بار استفاده ترکیب کنید.
- در موارد تماس با پوست، پوست را با مقدار فراوانی از آب به مدت حداقل ۱۵ دقیقه بشویید. درمان پزشکی را دنبال کنید.
- در موارد تماس با چشم، چشم (ها) آلوده شده را فوراً با مقدار فراوانی از آب به مدت حداقل ۱۵ دقیقه بشویید. فوراً درمان پزشکی را دنبال کنید.



## ریختن مواد شیمیایی

اگر مقدار کوچکی ریخت و خودتان پاکسازی می‌کنید:

- از خطرات مربوط به مواد ریخته شده آگاه باشید.
- تهویه‌ی مناسب و PPE مربوطه را داشته باشید.
- تمام مواد شیمیایی باقی مانده و مواد پاکسازی شده را به‌عنوان زباله‌های خطرناک در نظر بگیرید.
- این مواد را در یک ظرف کاملاً بسته شده قرار دهید و در زیر یک هود آزمایشگاهی نگهداری کنید. افراد حاضر در منطقه‌ی ریختن را با خبر کنید.
- از کیت‌های مناسب برای از بین بردن و جذب اسیدهای غیرآلی و بازها استفاده کنید.
- برای دیگر مواد شیمیایی، از کیت مناسب یا جذب نشت با ورمیکولیوت (vermiculite)، شن و ماسه خشک یا حوله‌های کاغذی استفاده کنید (در مورد پیرانها از حوله‌ی کاغذی استفاده نکنید سریعاً موجب آتش سوزی می‌شود). باقی مانده را جمع کنید، در یک ظرف قرار دهید و به‌عنوان زباله‌های شیمیایی دور بریزید.

اگر مواد شیمیایی زیادی ریخت:

- با اورژانس تماس بگیرید. (۵۵۵۵)
- افراد داخل آزمایشگاه را برای ترک کردن آگاه کنید.

- تهویه را در ناحیه که ماده ریخته شده افزایش دهید.
- اگر مواد شیمیایی ریخته شده آتش‌زا هستند، منابع گرمایی و جرقه زنی را خاموش کنید.
- درب‌های ناحیه‌ی متاثر شده را ببندید.

## شستشوی چشم و دوش‌های ایمنی

### شستشوی چشم

- اطراف ایستگاه شستشوی چشم را از ناحیه‌ی بیش از ۳۰ اینچی از موانع خالی نگهدارید.
- پلک‌ها به زور باز نگه داشته شود تا اطمینان حاصل شود که شستشو موثر است.
- از خارج از بینی به سمت گوش بشوید.
- با پلیس محوطه با شماره‌ی ۵۵۵۵ جهت مراقبت‌های پزشکی تماس بگیرید.

### دوش‌های ایمنی

- ناحیه‌ی اطراف دوش را از موانع خالی نگهدارید.
- جریان آب می‌بایست به صورت دوره‌ای تست شود تا اطمینان حاصل شود که کافی است.
- دوش یک جریان پیوسته از آب را تا زمانی که دسته‌ی آن به پایین کشیده می‌شود فراهم خواهد کرد.
- لباس‌ها را زیریک دوش فعال در آورید.
- با پلیس محوطه با شماره‌ی ۵۵۵۵ جهت مراقبت‌های پزشکی تماس بگیرید.

## سم شناسی مواد شیمیایی

سم شناسی: مطالعه بر روی طبیعت و واکنش سم‌ها

سمیت: توانایی یک ماده یا ترکیب شیمیایی برای تولید آسیب، زمانی که این ماده در محل مستعد پذیرش یا روی بدن می‌رسد.

پتانسیل خطر: احتمالی که آسیب پس از بررسی شرایطی که تحت آن، ماده استفاده می‌شود، رخ خواهد داد.

همه چیز سمی است، و هیچ چیز بدون سم نیست، تنها دز اجازه می‌دهد تا چیزی سمی نباشد.

**Paracelsus**

مسیرهای ورود



سه راه اصلی:

- از طریق دستگاه تنفسی
- از طریق پوست
- از طریق دستگاه گوارش

اغلب استانداردهای ارائه شده، از قبیل مقادیر آستانه حد (TLV's) و محدوده‌های در معرض گیری مجاز (PEL's)، بر پایه‌ی مسیر استنشاق در معرض قرارگیری استوار می‌شوند. این محدودیت‌ها معمولاً به صورت عبارات قسمت در میلیون (ppm) و میلی گرم در هر متر مکعب ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) غلظت در هوا بیان می‌شوند. اگر یک مسیر قابل توجهی از در معرض قرارگیری برای ماده‌ای از طریق تماس پوستی است، MSDS، PEL و / یا TLV یک نماد "پوست" خواهد داشت. نمونه‌هایی از موادی که در آن جذب پوست ممکن است یک عامل مهم باشد عبارتند از: آفت کش‌ها، دی سولفید کربن، تتراکلراید کربن، دیوکسین، جیوه، ترکیبات تالیوم، زایلن و سیانید هیدروژن.

#### انواع تاثیرات:

مسمومیت حاد - قرارگیری در معرض شدید و ناگهانی و جذب سریع ماده

به عنوان مثال، مسمومیت با مونوکسید کربن، مسمومیت با سیانید

مسمومیت مزمن - در معرض قرارگیری طولانی مدت یا مکرر از یک مدت زمان اندازه گیری شده طی روزها، ماه‌ها و یا سال‌ها

برای مثال مسمومیت با سرب، مسمومیت با جیوه

موضعی - اثر سوء سلامتی که در نقطه یا ناحیه‌ی تماس رخ می‌دهد. به عنوان مثال: اسیدها و بازهای قوی.

سیستمیک - اثر سوء سلامتی که در محلی در فاصله‌ی نقطه تماس اولیه‌ی بدن رخ می‌دهد. به عنوان مثال: آرسنیک، بنزن

سموم تجمعی - موادی که در بدن به عنوان نتیجه‌ای از در معرض قرارگیری مزمن مقادیر زیاد انبار می‌شوند. به عنوان مثال: سیگار کشیدن و آزبست، الکل و حلال‌های ترکیب شده با کلر.

#### اورژانس‌های پزشکی

خاموش کننده‌های آتش

درجه بندی

A: مواد قابل احتراق معمولی

B: مایعات قابل اشتعال

C: تجهیزات برق

D: فلزات قابل احتراق

انواع:

موادشیمیایی خشک: استفاده‌ی چند منظوره

هالون: اغلب در آتش سوزی های الکتریکی استفاده می شود

کربن دی اکسید: موثر ترین بر روی مایعات و آتش سوزی های الکتریکی

آب: تنها برای آتش سوزی قابل احتراق معمولی استفاده می شود.

کپسول های آتش نشانی

پین را بکشید

پایه ی آتش را هدف قرار دهید.

دسته را فشار دهید

شلنگ را به صورت عقب و جلو جاروب کنید.

**سوختگی ها:**

**طبقه بندی:**

- سوختگی های درجه ی اول می تواند در صورت جزئی بودن درمان شود مگر این که نواحی بزرگی از بدن را پوشانده باشند.
- سوختگی های درجه دوم هم چنین می تواند در صورت جزئی بودن درمان شود مگر این که سوختگی بزرگتر از ۲-۳ اینچ در قطر نباشد.
- اگر یک سوختگی درجه دوم شامل چشم ها، صورت پا یا یک ناحیه بزرگ باشد، فوراً به مراقبت های پزشکی مراجعه کنید. (۵۵۵۵)
- برای سوختگی های جدی بیشتر، فوراً به مراقبت های پزشکی مراجعه کنید. (۵۵۵۵)

## کمک‌های اولیه برای سوختگی‌های کوچک:

- سوختگی را با آب جاری یا یک پارچه‌ی نم‌دار سرد خنک کنید.
- سوختگی را با یک گاز استریل یا یک پارچه‌ی تمیز بپوشانید.
- یک مسکن درد مثل استامینوفن بخورید.
- زمانی که سوختگی کاملاً سرد می‌شود، شما می‌توانید از یک مرطوب کننده برای جلوگیری از خشک شدن برای راحت‌تر شدن ناحیه استفاده کنید.
- از یخ استفاده نکنید، زیرا ممکن است به آسیب بیشتری منجر شود.
- از کره، روغن، چربی یا پمادها استفاده نکنید.
- از یک پارچه کرکی مانند حوله یا پتو استفاده نکنید.
- تاول‌ها را نترکانید یا از هم باز نکنید، زیرا ممکن است موجب عفونت شود.

## سوختگی‌های ناشی از مواد شیمیایی

- اگر ماده شیمیایی پودر است، آن را با قلم مو دور کنید.
- لباس‌های آلوده شده را بیرون بیاورید.
- اگر چشم‌ها تحت تاثیر قرار گرفتند، با آب سرد بشوید.
- سوختگی را با یک گاز استریل یا یک پارچه‌ی تمیز بپوشانید.
- تاول‌ها را نترکانید.

## سوختگی‌های الکتریکی

- تا زمانی که جریان متوقف نشده‌است، کسی را لمس نکنید.
- جریان را توسط جداکردن وسیله از پریز قطع کنید.
- اگر منبع الکتریسیته نمی‌تواند خاموش شود، منبع را از شخصی که در حال استفاده از یک شی ایزوله شده است دور کنید.
- تنفس و گردش خون شخص را چک کنید.
- با پلیس محوطه تماس بگیرید. (۵۵۵۵)

## سوختگی‌های سرد

- ناحیه را به آرامی با استفاده از آب ولرم گرم کنید
- ناحیه را با گاز خشک استریل بپوشید.
- تاول‌ها را نترکانید.
- درمان پزشکی را دنبال کنید. (۵۵۵۵)

## سوزاندن مواد شیمیایی روی لباس

- سوختن لباس را با استفاده از یک دوش اضطراری خاموش کنید.
- لباس آلوده شده درآورید، اما از آسیب به ناحیه‌ی سوخته شده جلوگیری کنید.
- گرما را با آب سرد از بین ببرید تا زمانی که بافت اطراف سوختگی به لمس کردن احساس طبیعی داشته باشد.
- شخص آسیب دیده را برای جلوگیری از شوک بپوشانید.
- فوراً درمان پزشکی را دنبال کنید. (۵۵۵۵)

## اورژانسی‌های بزرگ

- اگر جابه‌جایی بیمار یا فرد مجروح عملی نیست، با مرکز آمبولانس تماس بگیرید، با ۵۵۵۵ تماس بگیرید.
- بسته به آسیب، فرد به اتاق اورژانس بیمارستان X برده خواهد شد (بیمارستانی که از قبل در این مورد آموزش دیده‌اند).
- اگر آسیب شامل یک ماده شیمیایی شود، یک MSDS باید قربانی را به بیمارستان همراهی کند.
- فوراً به سوپروایزر گزارش کنید، که باید گزارش اولیه‌ی فرم آسیب را پر کند.
- اگر مراقبت‌های پزشکی مورد نیاز است، مجروح باید به اتاق اورژانس بیمارستان X یا به انتخاب پزشکشان برده شود.

## گزارشات تصادفات:

- برای موقعیت‌هایی که شامل یک آسیب نمی‌شود، یک فرم گزارش واقعی تصادف را کامل کنید.
- آن را به سر گروه ارائه دهید.

## دفع زباله‌ی خطرناک

- ظرف‌ها نباید انباشته شود، به‌جای آن با پیکاپ تماس بگیرید.
- مایعات هالوژنی را از غیر هالوژنی جدا کنید.
- ظرف‌ها باید در تمام مدت ذخیره‌سازی بسته باشد، به‌غیر از زمانی که زباله‌ای اضافه یا حذف می‌شود.
- می‌توان سرنگ‌ها را پس از حذف قبلی مواد شیمیایی خطرناک به سطل زباله انداخت.

## دفع نوک تیزها:

- نوک تیزها: هر ماده‌ای که دارای پتانسیلی برای نفوذ به یک کیسه‌ی زباله و بریدن آن یا سوراخ کردن داشته باشد.
- مثال‌ها: شیشه شکسته، سوزن‌ها، چاقوهای کوچک و غیره.
- همه نوک تیزها باید با قرارگیری این آیتم‌ها در یک ظرف مخصوص نوک تیزها دور انداخته شوند.

### شیشه‌ی شکسته

- شیشه‌ی شکسته باید در یک ظرف مخصوص شیشه شکسته ریخته شود.
- زمانی که برای دور ریختن آماده هستید، درب ظرف بسته شده را با نوار چسب ببندید و آن را بیرون درب آزمایشگاه بگذارید.
- جعبه را زیاد پر نکنید یا هیچ مایعی را در جعبه قرار ندهید.

## روش‌های عملیاتی استاندارد:

### قوانین عمومی

- در طی پروسه تجربی تمرکز کنید، از جمله تمیز کردن.
  - برای حفاظت بهتر از خود و دیگران، زمانی که از هود استفاده نمی‌کنید پنجره‌ی هود خود را بسته نگهدارید.
  - اگر شما یکی از آخرین نفراتی هستید که آزمایشگاه را ترک می‌کنید، آزمایشگاه را چک کنید و ثبت کنید.
  - از کار کردن تنها در آزمایشگاه یا ناحیه‌ی ذخیره‌ی مواد شیمیایی اجتناب کنید.
  - همواره محافظ چشم مناسب بپوشید.
  - زمان کار با مواد شیمیایی اشتعال‌زا مطمئن شوید که هیچ منبع جرقه زنی در نزدیکی وجود ندارد.
  - هر زمان که ممکن است یک انفجار یا یک انفجار درونی رخ دهد، از یک سپر انفجار استفاده کنید.
- دائماً آگاه باشید که:

- خطرات مواد شیمیایی و تامین حفاظت مناسب برای استفاده از آن مواد شیمیایی
- محل و استفاده‌ی مناسب از تجهیزات اورژانسی
- روش‌های مناسب برای مواقع اضطراری
- چگونه و کجا مواد شیمیایی را به درستی ذخیره کنید زمانی که از آن استفاده نمی‌کنید.

### بهداشت شخصی

- هر زمان که یک ماده‌ی شیمیایی با پوست تماس پیدا کرده است بدون معطلی آن را بشویید.

- قبل از ترک آزمایشگاه با صابون و آب به خوبی بشوید، با مایع حلال نشوید.
- از استنشاق مواد شیمیایی اجتناب کنید، برای تست مواد شیمیایی استشمام نکنید.
- از مکش دهان برای پی پت هر چیزی استفاده نکنید، از حباب‌های مکش استفاده کنید.
- در آزمایشگاه ننشینید، نخورید، سیگار نکشید یا لوازم تزئینی بکار نبرید.
- در مناطق ذخیره‌ی مواد شیمیایی یا مناطق مورد استفاده، غذا، نوشیدنی، دخانیات یا محصولات تزئینی نیاورید.

## پاکسازی

- دسترسی به تجهیزات اضطراری هرگز نباید مسدود شود.
- ظروف شیشه‌ای کثیف هرگز نباید در ته سینک رها شود.
- مایعات هرگز نباید در بالای ۵ یا ۶ اینچ یا بالای هرگونه مواد شیمیایی جامد ذخیره شوند.
- تمام ظروف مواد شیمیایی باید به انگلیسی برچسب زده شود.
- همه‌ی مناطق کاری تمیز و مرتب نگهداری شود، همه‌ی جوانب از مواد شیمیایی پاکسازی شود.
- تمام مواد شیمیایی باید در انتهای هر روز کاری در مناطق ذخیره‌ی مخصوصشان قرار گرفته شود.
- ضایعات باید به‌درستی برچسب زده شود و در ظروف مناسبشان نگهداری شود.

## موادهای شیمیایی: خطر

- خطر: دارای پتانسیل آسیب رساندن
- ریسک: احتمال آن که آسیب رخ خواهد داد.
- درک ریسک حیاتی است.
- ریسک به در معرض قرارگیری بستگی دارد.
- در معرض قرارگیری کمتر، کاهش ریسک!

## مواد خطرناک

- خطرات فیزیک-شیمیایی
- شامل اشتعال‌پذیر، منفجر شونده و اکسیدکننده
- خطرات سم شناسی
- شامل سمی، سرطان‌زا، جهش‌زا، مضر، تحریک‌کننده، خوردنده و حساس
- خطرات محیط زیستی

## چطور مواد سمی وارد بدن می‌شوند؟

- توسط دهان (انگشتان آلوده)
- توسط نفس کشیدن در گازها، ذرات معلق در هوا یا پودر
- توسط تماس پوستی یا آسیب
- توسط جذب از طریق پوست سالم
- توسط ترکیدن در چشم

می‌توانیم ریسک ناشی از آسیب یا بیماری را توسط جلوگیری از ورود مواد شیمیایی به بدنمان یا کاهش زمان در معرض قرار گیریمان حذف یا کم کنیم.

| مواد شیمیایی می‌توانند وارد بدنمان شوند توسط:  | کنترل‌های موثر:  |
|--|--|
| استنشاق: برای مثال تنفس در بخارات، ذرات یا گازها   | تهویه‌ی خوب و ماسک‌های صورت                                  |
| بلع: برای مثال بلعیدن باقیمانده بعد از شستن ناقص دست‌ها پس از استفاده از مواد شیمیایی و قبل از خوردن | شستن دست‌ها پس از استفاده، دستکش‌ها                          |
| جذب: برای مثال توسط پوست یا چشم‌ها   | تهویه‌ی خوب، محافظ چشم و دیگر PPE                            |
| تزریق: برای مثال نفوذ پوستی غیر عمد توسط سوزن‌ها یا دیگر اجسام تیز                                   | از انبرها، دستکش‌ها و دیگر ابزار دستی با احتیاط استفاده کنید |

خطرات دیگر مواد شیمیایی چه چیزهایی هستند؟

مواد سمی - حلال‌ها - خورنده‌ها - اشتعال پذیرها - سوزش آورها - سرطان‌زاها - تراتوژن‌ها - موادی که باعث جهش می‌شوند - مواد منفجره - تشعشعات و ...

### مواد:

- کمترین مقادیری که برای کارتان نیاز است فراهم کنید.
- مطمئن شوید که تمام ظروف به‌طور واضح با محتویاتشان و برچسب خطر، برچسب زده می‌شوند.
- مواد سمی باید در مکانی قفل شده، باشند.
- مواد خورنده باید به‌طور ایمن در طبقه‌ی پایین ذخیره شود.
- مواد اشتعال پذیر را در کابینت‌های طراحی شده‌ی بخصوص نگه دارید و فقط کمترین مقدار را برای استفاده فوری بیرون آورید. (کم‌تر از ۵۰ لیتر در هر اتاق)
- اسیدها، بازها و حلال‌ها به‌صورت جداگانه نگهداری شود.

کار با سیانیدها و هیدروفلوریک اسیدها

- اگر شما قصد استفاده از سیانیدها و یا هیدروفلوئوریک اسید را دارید، مجبور خواهید بود از افسر ایمنی دپارتمانتان اجازه‌ی ویژه داشته باشید.

- حضور در یک دوره آموزشی خدمات ایمنی معمولاً مورد نیاز خواهد بود.
- خطرات ناشی از هر دو ماده، به خصوص اسید هیدروفلوئوریک به ویژه می تواند تا حد زیادی با نتایج کشنده بالقوه، دست کم گرفته شود.
- هردوی آنها مواد فوق العاده خطرناکی هستند.

## سیستم هماهنگ جهانی طبقه بندی و برچسب زدن مواد شیمیایی

بخش اول: مقدمه‌ای بر سیستم هماهنگ جهانی طبقه بندی و برچسب زدن مواد شیمیایی

ارتباط طبقه بندی و خطر

قبل از بکارگیری مقررات بهداشت و ایمنی (Work Health and Safty -WHS)، ارتباط طبقه بندی / خطر برای مواد شیمیایی در محل کار به این صورت انجام می شود:

طبقه بندی:

- ضوابط مصوب برای طبقه بندی مواد خطرناک
- کد ADG، نسخه ۷
- فهرستی از مواد خطرناک تعیین شده

برچسب زدن:

- کد ملی عملکرد برای برچسب زدن مواد محل کار
- کد ADG، نسخه ۷

برگه های اطلاعات ایمنی (Safety Data Sheets - SDS) (مربوط به ماده):

- کد ملی عملکرد برای تهیه ی برگه های اطلاعات ایمنی ماده
- قوانین WHS یک سیستم جدیدی از طبقه بندی مواد شیمیایی معرفی می کنند.
- سیستم هماهنگ جهانی طبقه بندی و برچسب زنی مواد شیمیایی

GHS چیست؟ (Globally Harmonised System)

- ابزار جامعی که ارتباط خطر و طبقه بندی مواد شیمیایی را هماهنگ می کند.
- محتوای هماهنگ شده برای طبقه بندی – فیزیکی، بهداشتی و محیط زیستی
- بکارگیری معیارهایی برای طبقه بندی مواد شیمیایی بر اساس خطرات ذاتی
- پوشش مواد منفرد، محلول ها و ترکیبات



- ایجاد ارتباط بین اطلاعات خطر مواد شیمیایی خطرناک بر روی برچسب و برگه‌های اطلاعاتی ایمنی
- کلاس‌های خطر
- نمادها، کلمات اخطار و خطر و عبارات پیشگیرانه
- استاندارد شده با فرمت برگه‌های اطلاعات ایمنی.
- بعضی تغییرات برای سیستم‌ها مورد نیاز می‌شوند و برای کاربر نهایی واضح خواهد شد.
- آموزش به کارکنان برای درک GHS.

چرا GHS توسعه داده شد؟

کد ADG هیچ نمادی برای عوارض مزمن / سلامتی شدید ندارد.

GHS این نمادها را بر روی برچسب‌ها / SDS استاندارد می‌کند.

## GHS- دیدگاه بنیادی

- GHS بر اساس طبقه‌بندی خصوصیات ذاتی مواد شیمیایی با رویکردی مبنی بر خطر است و عبارتند از:
  - خطرات فیزیکی
  - خطرات سلامتی
  - خطرات محیط زیستی
  - یک ماده شیمیایی، یک طبقه‌بندی
- اگر داده‌هایی معتبر شده برای یک ماده‌ی شیمیایی وجود دارد، پس باید برای طبقه‌بندی مورد استفاده باشد.
- GHS نیاز است قابل درک باشد.
- به راحتی برای هرکسی قابل درک باشد.
- حداقل آموزش مورد نیاز باشد.

چه کسی GHS را اجرا کرده است؟

نیوزلند اولین کشور برای اجرای GHS به‌عنوان بخشی از HSNO بود.

استرالیا ویرایش سوم GHS را به‌عنوان بخشی از هماهنگ‌سازی WHS اجرا می‌کند.

سایر حوزه‌های قضایی شامل:

- ژاپن، چین، سنگاپور، کره جنوبی (و دیگر ASEAN) (اجتماع ملتهای جنوب شرقی آسیا))

- اتحادیه‌ی اروپا به عنوان بخشی از REACH پذیرفت ( در ۲۰۱۵ نهایی شد).
- ایالات متحده‌ی آمریکا در ۲۰۱۲ پذیرفت ( در همان زمان نهایی شد).
- کانادا، برزیل و بسیاری دیگر در حال حاضر آماده می کنند.

GHS هر دو سال به روز رسانی و بازبینی می‌شود:

- نسخه‌های آینده‌ی GHS در طی بازبینی قانون WHS خواهد آمد.
- دسترسی آسان از وب سایت سازمان ملل متحد

## GHS - کلمات اخطار:

کلمات اخطار ، کلمات نمایش داده شده به صورت برجسته بر روی برچسب هستند:  
خواننده‌ی برچسب را با یک خطر بالقوه آگاه می کند و شدت نسبی خطر را نشان می دهد.

دو کلمه‌ی اخطار بر روی برچسب در GHS وجود دارد:

- DANGER (خطر)
- WARNING (هشدار)

خطر، شدت بیشتری را نسبت به هشدار نشان می دهد.

در سیستم‌های قبلی، کلمات اخطاری شامل موارد زیر می شدند:

- DANGER (خطر)، WARNING (هشدار)، Hazardous (خطرناک)، Poison (سم)،  
Dangerous Poison (سم خطرناک)

## GHS - علائم تصویری

- ۹ GHS علامت تصویری را برای بیان خطرات مواد شیمیایی تعیین کرد



*Exploding bomb*  
**Explosives**



*Flame*  
**Flammables**



*Flame over circle*  
**Oxidisers**



*Gas cylinder*  
**Gases under pressure**



*Corrosion*  
**Corrosives**



*Skull and crossbones*  
**Acute toxicity**



*Environment*  
**Environmental hazard**



*Exclamation mark*  
**Harmful/irritant**  
**Harmful to ozone layer**



*Health hazard*  
**Severe health hazards**

دو علامت جدید معرفی می شوند

تمام علائم تصویری مربوطه بر روی برچسب ظاهر خواهد شد. (مطابق با قوانین اولویت بندی) در عمل برای یک ماده بیش از ۴ علامت تصویری خیلی نادر است.

## GHS - عبارتهای خطر

طبیعت خطرات تحت پوشش و درجهی شدت آن را توسط GHS توصیف کنید.

مثالها شامل:

**Extremely flammable liquid and vapour (Cat. 1)** مایع و بخار شدیداً اشتعال پذیر (دسته اول)

**Highly flammable liquid and vapour (Cat. 2)** مایع و بخار خیلی اشتعال پذیر (دسته دوم)

**Flammable liquid and vapour (Cat. 3)** مایع و بخار اشتعال پذیر (دسته سوم)

**Combustible liquid (Cat. 4)** مایع قابل اشتعال (دسته چهارم)

**May cause cancer (Cat. 1)** ممکن است باعث ایجاد سرطان شود (دسته اول)

**Suspected of causing cancer (Cat. 2)** مظنون به ایجاد سرطان (دسته دوم)

عبارات خطر معادل عبارات ریسک تحت ضوابط مصوب هستند.

شدیداً اشتعال پذیر (R12) **Extremely flammable**

خیلی اشتعال پذیر (R11) **Highly flammable**

اشتعال پذیر (R10) **Flammable**

ممکن است باعث ایجاد سرطان شود (R45) **May cause cancer**

شواهد محدود شدهی یک اثر سرطانزا (R40) **Limited evidence of a carcinogenic effect**

## GHS - عبارتهای پیشگیرانه

توصیف مقادیر پیشنهادشده برای جلوگیری یا به حداقل رساندن:

اثرات مضر در معرض قرارگیری با یک ماده شیمیایی خطرناک یا استفاده نابجا از یک ماده شیمیایی خطرناک.

هر کلاس / طبقه خطر، چندین عبارت پیشگیرانه‌ی مشترک دارد.

جلوگیری (Prevention)، پاسخ (Response)، ذخیره سازی (Storage)، دسترس (Disposal)

برای مثال برای یک مایع اشتعال‌پذیر، عبارات زیر ممکن است بکار گرفته شود:

از جرقه و شعله‌های باز دور نگه داشته شود. سیگار نکشید. (Prevention)

در موارد آتش سوزی: از پودر برای خاموش سازی استفاده کنید (Response)

در یک محل با تهویه‌ی خوب نگهداری کنید. خنک نگهدارید. (Storage)

دور از محتویات / ظرف مطابق با مقررات محلی قرار دهید. (Disposal)

## GHS - اطلاعات دیگر بر روی برچسب‌ها

شناسه محصول (و نسبت مواد تشکیل دهنده)

جزئیات تولید کننده / تهیه کننده

اطلاعات تکمیلی در صورت امکان، از جمله:

کلاس‌های خطر و عبارات خطر که به طور خاص تحت پوشش GHS قرار نمی‌گیرد.

تاریخ تست مجدد یا انقضا

شماره سازمان ملل متحد

## GHS - برگه های اطلاعات ایمنی

GHS هم‌چنین حداقل استاندارد را برای قالب بندی و محتوا جهت برقراری ارتباط خطر ماده شیمیایی از

طریق برگه‌های اطلاعات ایمنی (SDS) فراهم می‌کند.

برگه‌ی اطلاعات ایمنی، سندی است که جزئیات اطلاعات را درباره‌ی یک ماده‌ی شیمیایی خطرناک فراهم

می‌کند، شامل:

- هویت و مواد تشکیل دهنده‌ی آن
- خطرات فیزیکی، سلامتی، و محیط زیستی آن
- استانداردهای در معرض قرارگیری در محل کار

- روش‌های ذخیره سازی و حمل و نقل ایمن
- روش‌های کمک‌های اولیه
- اطلاعات انتقال
- و دیگر اطلاعات مفید

بخش‌هایی از برگه‌های اطلاعات ایمنی برای یک مخاطب خاص هدف قرار داده می‌شود.

اطلاعات در یک SDS در ۱۶ بخش آماده می‌شود.

این بخش‌ها شبیه همان شرایط متداول و در همان جهت است.

۱. شناسایی
۲. شناسایی خطر یا خطرات
۳. اطلاعات عنصر و ترکیب
۴. اقدامات کمک‌های اولیه
۵. اقدامات آتش نشانی
۶. اقدامات رهایی از غیر مترقبه
۷. ذخیره‌سازی و حمل و نقل
۸. کنترل‌های در معرض قرارگیری و PPE
۹. مشخصات شیمیایی و فیزیکی
۱۰. پایداری و واکنش‌پذیری
۱۱. اطلاعات زهرشناسی
۱۲. اطلاعات محیط زیستی
۱۳. ملاحظات دسترسی
۱۴. اطلاعات انتقال
۱۵. اطلاعات تنظیمی
۱۶. هرگونه اطلاعات مربوطه‌ی دیگر

## بازرسی ایمنی:

فهرست مواد شیمیایی را به‌روز رسانی کنید.

- کپی‌ها را در آزمایشگاه پرینت بگیرید.
- MSDS تمام مواد شیمیایی در آزمایشگاه پرینت گرفته شود.
- ارزیابی ریسک

درست رفتار کنید!!!!

- آزمایشگاه را فوق العاده تمیز نگه دارید .
- از نمونه‌های روی میز خلاص شوید
- از بطری‌های خالی خلاص شوید.
- مطمئن شوید که مواد شیمیایی به طور مناسب ذخیره شده‌اند.
- در کتاب ثبت و قایع در آزمایشگاه مقدماتی ثبت‌نام کنید.
- تجهیزات محافظتی شخصی (PPE) بپوشید.

یادآوری:

قوانین کلی

- از نشت کردن جلوگیری کنید، در صورت نشت: فوراً تمیز کنید.
- پس از اتمام کارتان آزمایشگاه را تمیز کنید- هر روز
- نمونه‌ها را بر روی میز یا در زیر هود نگهداری نکنید.
- نمونه‌ها برچسب زده شود.
- هیچ چیزی را با دستکش‌های آلوده لمس نکنید.
- آزمایشگاه‌ها را قفل کنید.

#### تنفیذ قوانین:

- نمونه‌های ذخیره شده بر روی میزها یا در زیر هودها از بین خواهد رفت یا دور ریخته خواهد شد.
- هرکسی موظف می‌شود تا همه را از یک نقض قانون آگاه کند.
- پس از ۳ ثبت، شخص مربوطه از آزمایشگاه برای دو روز کاری مطرود می‌شود.

#### مواد خطرناک:

#### ذخیره‌ی ایمن

- مواد شیمیایی زیر نیاز است در نواحی ذخیره سازی اختصاص داده شده/ پرس‌های حلال نگهداری شوند:
- مواد اشتعال پذیر
- اسیدها و بازها (در فضای جداگانه)
- عوامل اکسید کننده و کاهش دهنده (در فضای جداگانه)
- مواد سمی
- بعد از اینکه موادی ترکیب شدند، برای مثال: بیشتر نمونه‌هایتان نیاز است که به طور مطمئن و به خوبی ذخیره شوند.
- کابینت‌ها را در CRANN و SNIAM نگهدارید.
- قفسه‌ها را تمیز کنید.

#### دورریزی ایمن:

- مایعات: پراکندگی نانو مواد در سطوح زباله‌ی کلر شده و غیرکلر شده‌ی مربوطه
- سطل زباله‌ی اجسام تیز: سرهای پیپت، پیپت‌ای پاسچر و ظروف شیشه‌ای آلوده
- همه دستکش‌ها و بافت‌های آلوده حلال در یک کیسه پلی اتیلن (PE) قراردادده شود.
- شیشه‌ی بطری‌های حلال- با استون بشویید، برچسب بالای نمادهای خطر بچسبانید و اسامی را پاک کنید. در بازیافت شیشه بیاندازید.

## رویکرد کلی تمیز کردن آزمایشگاه

نکات کلی:

- هرکسی مسئول پاکسازی بی‌نظمی خودش است.
- نمونه‌ها نباید در قفسه‌ی هود نگهداری شود.
- زمانی که کارتان تمام می‌شود ناحیه‌ی کارتان باید تمیز شود.

### مسئولیت‌ها - سرپرست‌ها

- به‌طور کلی، چشم از مرتب بودن آزمایشگاه بردارید.
- آزمایشگاه را به‌طور مرتب چک کنید
- در ابتدای هر هفته
- اغلب کمتر، اگر متوجه شدید به‌طور مداوم مرتب می‌شود
- چک لیست را کامل کنید، مطمئن شوید فعالیت‌ها تکمیل می‌شوند.
- مطمئن شوید تمیزکننده‌ها کارشان را انجام می‌دهند.
- به‌عنوان نقطه‌ی تماس برای هر مسئله‌ای عمل کنید.

### مسئولیت‌ها - تمیزکننده‌ها

- آزمایشگاه را مرتب نگهدارید. این شامل موارد زیر می‌شود:
- فضاهای کار را از بهم‌ریختگی و نمونه‌ها پاک کنید.
  - در صورت نیاز BenchKote را جایگزین کنید.
  - ظروف شیشه‌ای از ناحیه سینک تمیز شود و پاک شود
  - مطمئن شوید مواد مصرفی به اندازه‌ی کافی انبار می‌شوند.
  - دستکش‌ها، شیشه‌های کوچک، حوله‌های کاغذی، سرهای پیپت و غیره.

برگرفته از ارائه‌ی دکتر سید حامد ابوطالبی در آزمایشگاه ملی ماده چگال