

# اصول کلی ایمنی در آزمایشگاهها:

## نکات ایمنی که در آزمایشگاه ها باید مورد توجه قرار گیرد به شرح زیر می باشد:

- ❖ تمام افرادی که در آزمایشگاه ها کار می کنند باید از خطرات کار خود آگاه بوده و آموزش لازم را طی کنند.
- ❖ هرگز بدون اجازه مسئول خود، آزمایش را شروع نکنید.
- ❖ روش کار و دستورالعمل انجام آزمایش ها تدوین شده و به همه ی افراد اطلاع داده شود.
- ❖ اگر روش انجام کاری را نمی دانید و یا شک دارید از مسئول خود پرسید.
- ❖ هنگام کار با مواد شیمیایی از وسایل حفاظت فردی مناسب مانند دستکش، عینک، روپوش کار، ماسک تنفسی و .. استفاده کنید.
- ❖ استفاده از عینک ایمنی هنگام کار در آزمایشگاه الزامی است.
- ❖ اگر از لنز تماسی استفاده می کنید قبل از شروع کار ان را از چشم خارج کنید زیرا لنز تماسی با جذب بخارات، در مواقع ضروری به سختی از چشم خارج می شود.
- ❖ هرگز با دست های مجروح، پوست آسیب دیده، خراشیده و زخمی مواد شیمیایی را جابه جا نکنید.
- ❖ کپسول آتش نشانی را نصب کرده و از نحوه ی عملکرد ان آگاه باشید.
- ❖ هرگونه خورد و نوش و سیگار کشیدن در آزمایشگاه ممنوع است.

- ❖ هرگونه حادثه، شبه حادثه، موارد ایمن و خطرناک را فوراً گزارش کنید.
- ❖ از محل قرارگیری دوش و چشم شوی اضطراری و جعبه ی کمک های اولیه آگاه باشید.
- ❖ برچسب msds و علائم هشداردهنده ظروف مواد شیمیایی توجه کنید.
- ❖ در نگهداری، جابه جایی و استفاده از مواد سمی، قابل اشتعال و انفجار نهایت دقت و مواظبت را لحاظ کنید.
- ❖ اسیدها را همیشه به آرامی و اندک به اب اضافه کنید.
- ❖ هرگز آب را به اسید اضافه نکنید.
- ❖ هرگز در آزمایشگاه به تنهایی کار نکنید.
- ❖ محیط آزمایشگاه، راهروها، سکو میزکار، قفسه و گنجه ها را تمیز، مرتب و پاکیزه نگهدارید.
- ❖ راه های ورودی و خروجی را همیشه تمیز خلوت و باز نگهداشته و با علائم راهنکا مشخص کنید.
- ❖ از دستگاه ها، تجهیزات و ابزار موجود در آزمایشگاه به دقت نگهداری و طبق توصیه ی سازنده از آنها استفاده کنید.
- ❖ عملیات شیمیایی خطرناکی را که گاز و بخارات سمی تولید می کنند زیر هود انجام دهید.
- ❖ از نگهداری بیش از حد مواد سمی، قابل اشتعال و احتراق در آزمایشگاه جلوگیری کنید.
- ❖ سیلندرهای گاز تحت فشار را طبق دستورالعمل ایمنی نگهداری کنید.

# ایمنی مواد شیمیایی

# مخاطرات عمده در آزمایشگاه:

- آتش
- شکستن ظروف شیشه‌ای
- اجسام تیز
- پاشش
- ظروف تحت فشار و گازهای سیلندر
- گرما ، سرما
- مخاطرات شیمیایی
- مخاطرات بیولوژیکی
- تشعشعات
- And many more!



# رعایت اصول ایمنی در آزمایشگاهها بر عهده:

■ تمامی کارکنان

■ مراجعین

■ دانشجویان و اساتید

■ کارآموزان

# بررسی های پیرامون حوادث OSHA

• بیشتر این صدمات قابل پیشگیری است در صورتی که افراد از:

\* تجهیزات مناسب

\* تکنیک و روش مناسب

\* دانش مناسب و کافی



# OSHA آزمایشگاه استاندارد

باید آلاینده‌های موجود در محل کار پرسنل زیر حد مجاز باشد (permissible exposure limit)

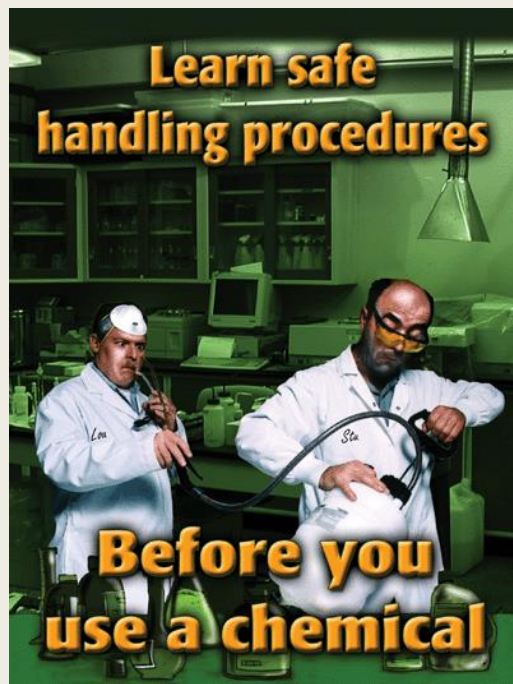
دستورالعمل بهداشت کار با مواد شیمیایی موجود باشد

فردی بعنوان مدیر ایمنی / مسئول ایمنی شیمیایی معین شود

به پرسنل اطلاعات و آموزش لازم داده شود

تمام ظروف مواد شیمیایی دارای برچسب باشد

همه مواد شیمیایی دارای MSDS باشد





# دستور العمل های بهداشت مواد شیمیایی



۱- روش کار استاندارد

۲- اندازه گیری و کنترل تماس

۳- تجهیزات حفاظتی و تهویه مناسب

۴- اطلاعات آموزشی

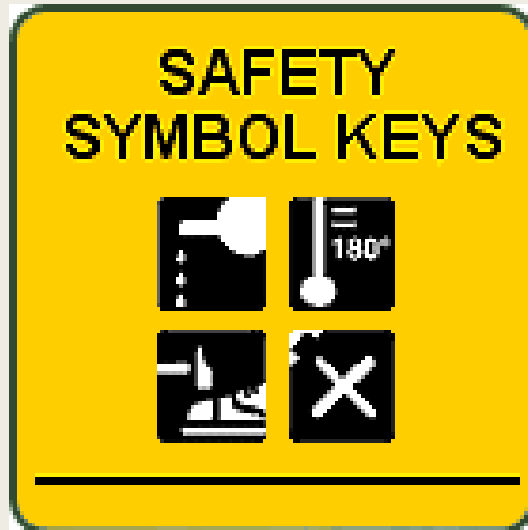
۶- توجه به کار با مواد ویژه خطرناک

۵- مصوب کردن برنامه ریزی برای مواد شیمیایی از قبل

۷۹- آزمایشات پزشکی و مشاوره

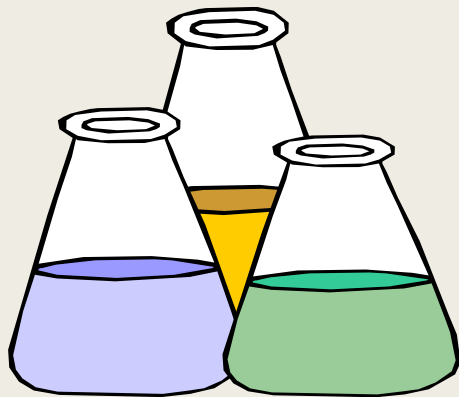
# کلید کار ایمن .....

## شناخت خطرات



- مطالعه دستورالعمل بهداشتی مواد شیمیایی
- بازنگری MSDS مواد شیمیایی
- خطرات بهداشتی و فیزیکی - ارزیابی حفاظ تجهیزات
- نشانه ها و علائم تماس - روشهای کمکهای اضطراری
- مطالعه همه برچسبها
- آگاهی از پروتکل و روشهای کار
- توجه به اثربرخی مواد شیمیایی که اثر سمی تاخیری روی بدن دارد

# وسایل شیشه ای:



■ نگهداری مناسب

■ استفاده مناسب

■ شستشو

■ کنار گذاشتن وسایل شیشه ای شکسته و ترک برداشته

■ دفع به روش مناسب



# ایمنی برق

- از کلید و پریز مناسب استفاده گردد.
- پس از مصرف، وسیله بی برق گردد.
- کلیه سیمها و تجهیزات برقی به دور از آب باشند.
- از سیم ارت استفاده گردد.
- بازرسی مستمر انجام شود.



# سیلنדרهای گاز



- هرگز بدون آموزش استفاده نکنید.
- تعداد سیلنדרها را در آزمایشگاه کاهش دهید.
- در صورت امکان در بیرون نگهداری شود.
- سیلنדרها سنگین هستند و در صورت سقوط می‌توانند آسیب رسان باشند.
- مطمئن شوید در حین استفاده با زنجیر مهار شده‌اند.
- برای جابجایی از گاریهای مخصوص استفاده نمایید.
- از وسایل کنترلی استفاده نمایید.
- مراقب نشت آن باشید.

# Chemical Safety



- قبل از برداشتن ماده شیمیایی از ظرف مربوطه برچسب آن را دوبار مطالعه کنید
- فقط از مواد شیمیایی گفته شده در دستورالعمل و آن هم به مقدار اعلام شده استفاده کنید.
- هرگز ماده شیمیایی را لمس، بو و یا مزه نکنید.
- هرگز مواد شیمیایی را خارج از دستورالعمل با هم مخلوط نکنید.



# Chemical Safety



- حمل و نقل مواد شیمیایی با احتیاط
- سرپوش ظروف حاوی مواد شیمیایی در مواقع عدم مصرف بسته باشد
- موقع اضافه کردن اسید به آب، بصورت قطره قطره و آرام این کار انجام شود.
- از خطرات مواد شیمیایی آگاه باشید.



Corrosive



Radioactive



Biohazard



Poison



Oxidizing



Explosive



Flammable

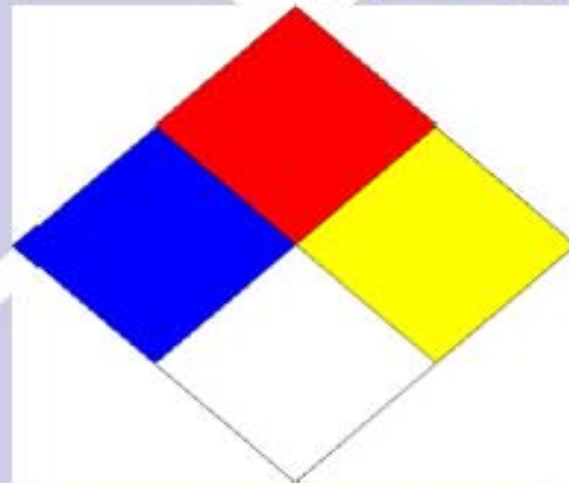
# لوزی خطر

## خطرات آتش سوزی

- .۰ مشتعل نمی شود
- .۱ وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می شود
- .۲ با حرارت ملایم مشتعل می شود
- .۳ تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد
- .۴ قابلیت اشتعال بالا

## خطرات بهداشتی

- .۰ نرمال
- .۱ با خطر کم
- .۲ خطرناک
- .۳ خیلی خطرناک
- .۴ مرگبار



## خطرات واکنش پذیری

- .۰ پایدار
- .۱ در برابر حرارت ناپایدار
- .۲ تغییرات شیمیایی شدید
- .۳ ممکن است در اثر حرارت و شک منفجر شود
- .۴ ممکن است منفجر شود

## خطرات خاص

- ✓ اکسید کننده OX
- ✓ اسیدی ACID / قلیایی ALK
- ✓ خورنده COR
- ✓ واکنش با آب W



# Material Safety Data Sheets

- ۱- ماهیت ماده شیمیایی
- ۲- اطلاعات مربوط به اجزاء سازنده آن
- ۳- آشنایی با خطرات احتمالی
- ۴- اقدامات اولیه اورژانسی
- ۵- اقدامات اولیه در مواجهه با حریق
- ۶- اقدامات اولیه در صورت ریختن اتفاقی ماده شیمیایی
- ۷- شیوه صحیح حمل و نقل و نگهداری
- ۸- روشهای مهار کردن سرایت آن / محافظت افراد در برابر ماده شیمیایی
- ۹- خواص فیزیکی و شیمیایی
- ۱۰- پایداری و واکنش پذیری
- ۱۱- اطلاعات سمیت ماده شیمیایی
- ۱۲- اصول صحیح معدوم کردن پسماندهای آن
- ۱۳- اطلاعات لازم در مورد جابجا کردن آن
- ۱۴- سایر اطلاعات

# توجه

- ❖ اجتناب از انباشتن مواد شیمیایی و تجهیزات در کف آزمایشگاه
  - ❖ تمیز نمودن برای نفر بعدی
  - ❖ رعایت احتیاطات لازم
- آگاهی از محل :

- ✓ تجهیزات حفاظت فردی
- ✓ وسایل اطفاء حریق
- ✓ دوشهای ایمنی
- ✓ چشم شوی
- ✓ کیت‌های مربوط به اقدام در موقع پاشش مواد
- ✓ جعبه کمک‌های اولیه



# (PPE) تجهیزات حفاظت فردی

باید همه لوازم حفاظت فردی بر اساس کد باشد و در محیط کار استفاده شود. این لوازم شامل:



- محافظ های چشمی
- کفش ایمن دارای روکش
- محافظ های تنفسی
- پیشبندهای لاستیکی یا پلاستیکی برای مواد خورنده و بازی
- دستکش با توجه به نوع ماده
- انبرکها جهت عدم تماس با مواد

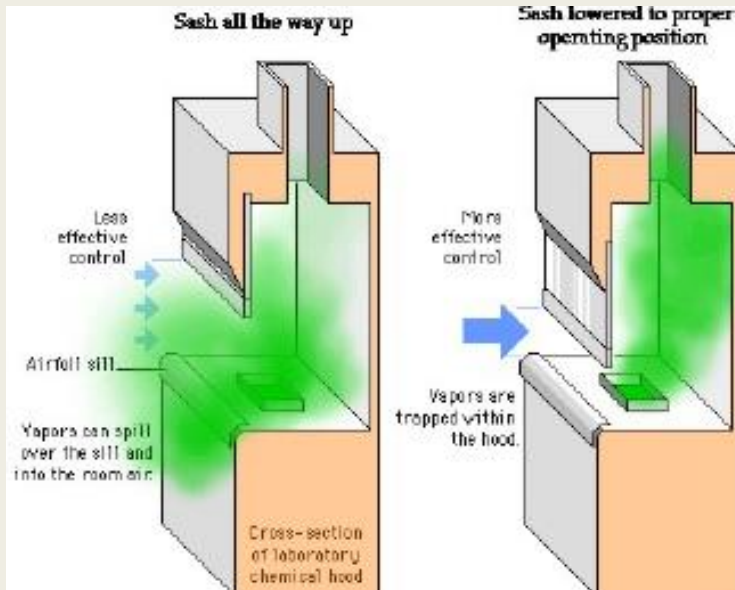
# هودهای شیمیایی

■ هود محفظه بسته است که فرد را از در معرض بودن فیومهای شیمیایی، گازها و آيروسلها در امان نگه می دارد

■ هودها معمولا هوای اتاق را به داخل کشیده و از طریق دودکش خارج می نماید

■ باید هودها همیشه در هنگام حضور روشن باشند

■ صفحه جلو هود باید در محل مشخص قرار گیرد



# راهنمای ایمنی در موارد ریختن و یا شکستگی ظروف محتوی مواد شیمیایی

1. سعی نمائید کمتر تنفس نموده و سریعاً از محل آلوده دور شوید.
2. استفاده از PPE
3. مدتی صبر کنید تا مواد معلق ته نشین شود. (حداقل ۱۵ دقیقه)
4. محل را با حوله کاغذی بپوشانید.
5. از محلول ضد عفونی کننده مناسب به آرامی در محل بریزید.
6. در ارتباط با نوع محلول مدتی صبر نمائید.
7. بوسیله پنس پارچه و قطعات شیشه را داخل Safety Box قرار دهید.
8. محل را تمیز نموده و در صورت لزوم عمل فوق را تکرار نمائید.

# اقدام در موقع پاشش



- اگر پاشش در خارج از هود اتفاق بیفتد کلیه کارکنان باید تخلیه شوند.
- گزارش دقیق پاشش : نام ماده شیمیایی ، مقدار پاشش ، محل دقیق پاشش و ...
- در صورت پاشش به بدن شستشوی محل حداقل به مدت ۱۵ دقیق با آب فراوان
- انتقال به مراکز درمانی در صورت نیاز
- تمیز نمودن محل پاشش با رعایت احتیاطات لازم صورت گیرد.
- پدهای جاذب برای جمع آوری مواد شیمیایی باید در آزمایشگاه موجود باشد.



**• شستشوی چشمها با آب فراوان برای حداقل  
۱۵ دقیقه و انجام اقدامات پزشکی مورد نیاز**



# تخلیه آزمایشگاه

- ❖ کلیه تجهیزاتی که به آنها دسترسی داریم به شکل ایمن خاموش گردد.
- ❖ هود آزمایشگاه را خاموش نمائید.
- ❖ درب ظروف مواد شیمیایی که با آنها کار می کنید (خصوصاً مواد فرار مثل استون و الکل) را ببندید.
- ❖ آشنایی با درب خروج اضطراری
- ❖ عدم استفاده از آسانسور و استفاده از نزدیک ترین راه پله
- ❖ خروج از آزمایشگاه ؛ عدم ترک اداره



## مدیریت پسماند

### • چهار اولویت در مدیریت پسماندها خطرناک:

- ایجاد حداقل ممکن پسماند
- کاهش سمیت پسماندها با جدا سازی
- حداقل پتانسیل آسیب به محیط زیست
- کاهش ریسک مواجهه افراد

## مدیریت پسماند

- ❖ استفاده از PPE برای حمل و نقل ضایعات
- ❖ دفع کلیه لباسها و PPE آلوده شده
- ❖ پرهیز از عجله و حرکتهای سریع در مواجهه با پسماندهای خطرناک
- ❖ افراد مسئول پسماندهای خودشان هستند.
- ❖ کلیه مواد شیمیایی در ظروف با برچسب پسماند شیمیایی دفع گردند
- ❖ اجتناب از دفع مواد شیمیایی در فاضلاب
- ❖ پر کردن ظروف پسماند شیمیایی در زیر هود
- ❖ شستشوی کلیه ظروف شیشه ای و پلاستیکی پس از اتمام کار

- ❖ دفع پسماندهای تیز و برنده در **Safety Box**
- ❖ دفع پسماندها در کیسه های ضخیم، مقاوم و زرد رنگ
- ❖ تمامی مراحل جمع آوری و حمل و نقل پسماندها باید با دست صورت گیرد.