



بنام خدا



عنوان دوره

ایمنی و بهداشت حرفه ای در آزمایشگاه

Occupational Safety & Health

مدرس: مسعود خزائی

09122336361 – 66794143

 09302336361

سلامت شغلی:

تأمین حفظ و ارتقای سطح سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی
کارکنان سازمان.

• بهداشت حرفه ای (شغلی):

هنر خوب و سالم زیستن
در دنیای صنعت و تکنولوژی

ایمنی:

میزان ، درجه دوری از خطر در
جهت پیشگیری از حوادث

بیماریهای ناشی از کار:

بیماری ناشی از کار به زبان ساده بیماری است که بعلت اشتغال به یک کار و تحت تاثیر شرایط موجود در آن ایجاد می شود.

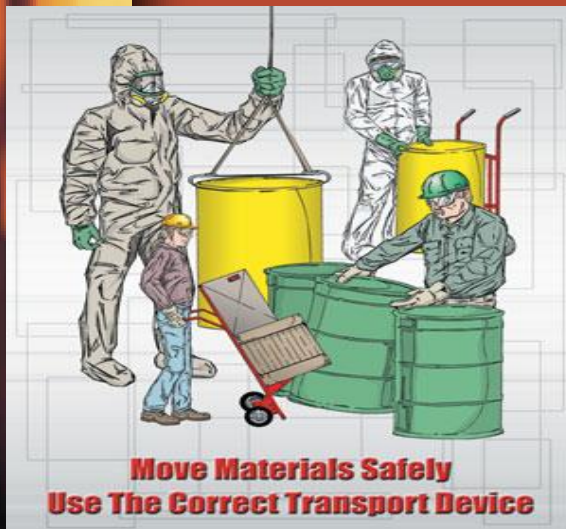
- کاهش شنوایی در اثر صدای محیط کار
- سرطان خون ناشی از آلودگی هیدروکربنی در محیط کار
- ناراحتی های اسکلتی عضلانی ناشی از کار ایستاده مداوم
- سرطان پوستی ناشی از اشعه UV
- آب مروارید ناشی از اشعه IR
- بیماریهای ریوی ناشی از آلودگی ذرات معلق در محیط کار



حادثه ناشی از کار :

حادثه ناشی از کار عبارت است از اتفاق یا پیامدی که در جریان انجام کار پدید آمده و با صدمات شغلی جانی، مالی و ... همراه می باشد .

- برق گرفتگی
- شکستگی یا قطع عضو بر اثر برخورد با تجهیزات
- سوختگی در اثر تماس با مواد شیمیایی



در چهارچوب برنامه ایمنی هر فردی حق دارد بداند که:

- چه خطرناکی در محیط شغلی کارگر وجود دارند؟
- پیامدهای ناشی از مواجهه با این مخاطرات چیست؟
- چه اقدامات حفاظتی در برابر این مخاطرات باید انجام شود؟
- چه مخاطرات فیزیکی (آتش سوزی، انفجار و...) ممکن است رخ دهد؟



عوامل شیمیایی زیان آور محیط کار



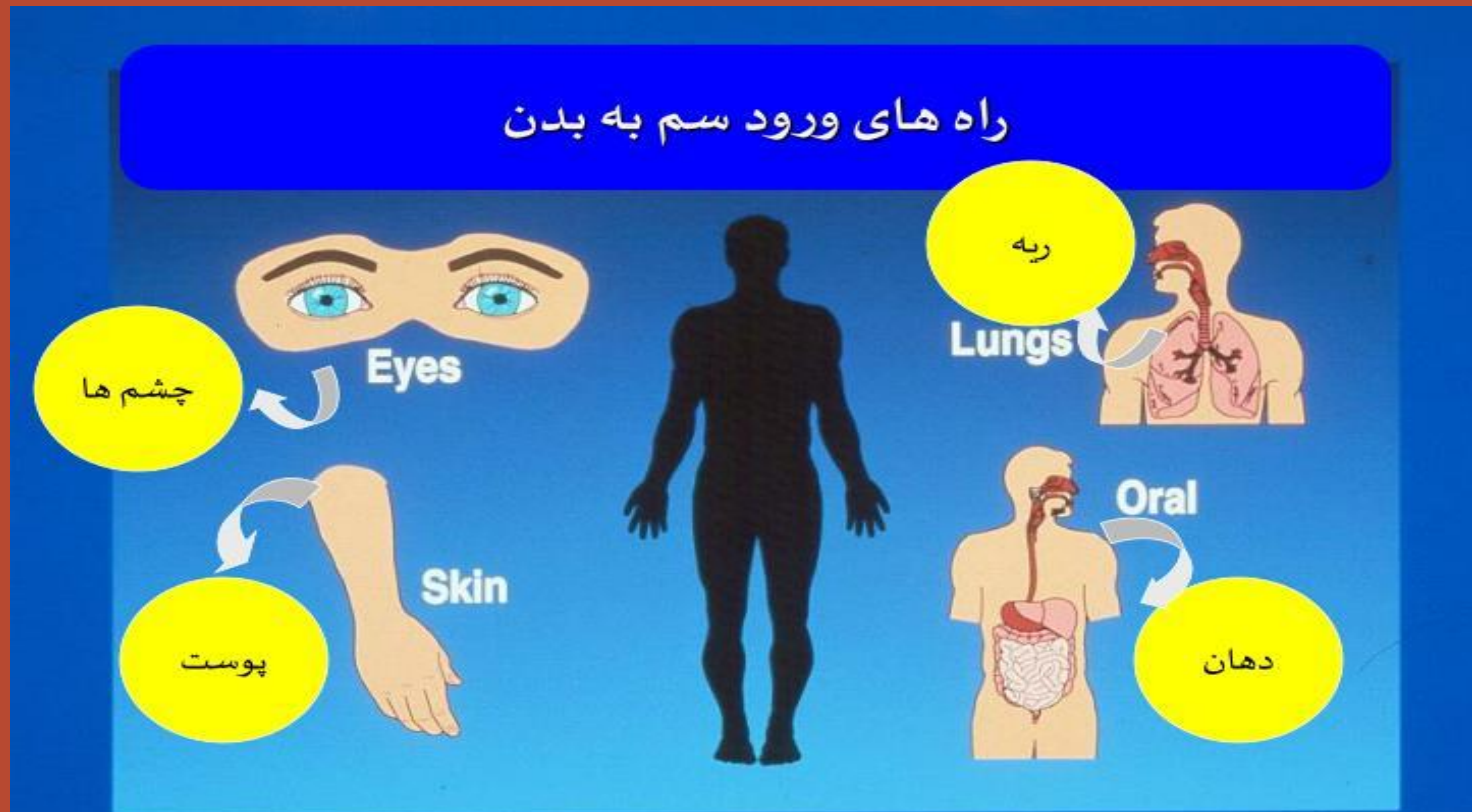
مسمومیت شغلی ارتباط مستقیمی با:

- مقدار سم و نوع آن
- میزان مصرف مصرف و یا تماس با ماده سمی



راههای ورود مواد شیمیایی به بدن

- راه تنفسی
- راه پوستی و چشمی
- راه گوارشی



ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA		
۴۸۵	متانول Methanol	۳۲/۰۴	۲۵۰ ppm	۲۰۰ ppm	پوست؛ BEI	سردرد و آسیب چشم
۴۸۶	متمیل Methomyl	۱۶۲/۲۰	-	۰/۲ mg/m ³ (IFV)	A4 پوست BEI _A	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۴۸۷	متوکسی کلر Methoxychlor	۳۴۵/۶۵	-	۱۰ mg/m ³	A4	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۸۸	۲-متوکسی اتانول 2-Methoxyethanol (EGME)	۷۶/۰۹	-	۰/۱ ppm	پوست؛ BEI	اثرات خونی و اثرات سیستم تولید مثل
۴۸۹	۲- (۲-متوکسی اتوکسی) ethanol	۱۲۰/۱۵	-	۱۰ ppm	پوست	

مدیریت عوامل شیمیایی محیط کار

هدف از مدیریت صحیح مواد شیمیایی (ایمنی شیمیایی)
حفظ سلامت انسان و پیشگیری از عوارض سوء مواد
شیمیایی بر محیط زیست (انسان، گیاهان و ...) است که با
اقدامات زیر انجام می پذیرد.

- ارتقاء آگاهی
- پیشگیری
- کنترل و مدیریت



مدیریت عوامل شیمیایی محیط کار

برنامه اطلاعات خطر جهت پیشگیری از مخاطرات شامل:

۱- فهرست برداری از مواد شیمیایی

۲- برچسب گذاری

۳- برگه های اطلاعات ایمنی مواد MSDS

۴- آموزش

۵- برنامه مدون مبادله اطلاعات خطر

۶- مقررات مربوط به بازدید کنندگان

۱- فهرست برداری از مواد شیمیایی

• تعیین مواد شیمیایی:

- وارد محیط کار می شوند
- در محیط کار ساخته می شوند (ساخته های اصلی و فرعی)
- از محیط کار خارج می شوند

Labeling

۲- برچسب گذاری:



– نام ماده شیمیایی

– تاریخ تولید

– تاریخ مصرف

– فرد تولید کننده یا سازنده

– آخرین فرد مصرف کننده و تاریخ مصرف

– نام مکان مصرف

– ویژگی های مخاطره آمیز

– هشدار ها و تدابیر احتیاطی مطابق با ضوابط استاندارد



برچسب گذاری:

فرمول شیمیایی:

درمید خلوص:

جرم مولکولی:

هشدارهای S :

هشدارهای R :

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۵



آبی خطرات بهداشتی

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

خطرات خاص

اکسید کننده OX
اسیدی ACID
قلیائی ALK
خورنده COR

قرمز خطرات آتش سوزی

نقطه اشتعال

۴ - زیر ۷۳ درجه فارینهایت
۳ - زیر ۱۰۰ درجه فارینهایت
۲ - زیر ۲۰۰ درجه فارینهایت
۱ - بالای ۲۰۰ درجه فارینهایت
۰ - نمی سوزد

زرد واکنش پذیری

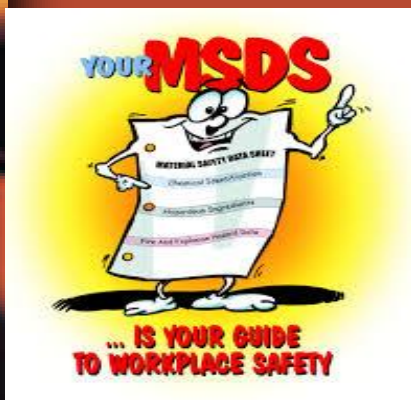
۴ - ممکن است منفجر شود
۳ - ممکن است در اثر حرارت و شک منفجر شود
۲ - تغییرات شیمیائی شدید
۱ - در برابر حرارت ناپایدار است
۰ - پایدار است

تشریح راهنمای لوزی خطر

بهداشت		قابلیت اشتعال		واکنش پذیری	
نحوه حفاظت		قابلیت سوختن		قابلیت آزاد نمودن انرژی	
۴	حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی	۴	قابلیت اشتعال بالا	۴	ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود
۳	حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی	۳	تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد	۳	ممکن است در اثر حرارت و شک منفجر شود
۲	از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد	۲	با حرارت ملایم مشتعل می گردد	۲	تغییرات شیمیائی شدید می دهد ولی منفجر نمی شود
۱	بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد	۱	وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می گردد	۱	در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد
۰	وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد	۰	مشتعل نمیشود	۰	در حالت عادی پایدار است

۳- برگه های اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) Material Safety Data Sheets

- ۱- ماهیت ماده شیمیایی (نوع و خصوصیات ماده، فرمول شیمیایی، نقطه انجماد و ...)
- ۲- ویژگی های فیزیکی و خطرات فیزیکی (اشتعال، انفجار و ...)
- ۳- خطرات بهداشتی بر روی سلامتی
- ۴- راه های اصلی ورود ماده شیمیایی به بدن
- ۵- مقادیر حد آستانه مجاز مواجهه با مواد شیمیایی (TLV)
- ۶- ویژگی های سرطان زایی
- ۷- نکات احتیاطی هنگام کاربرد، حمل، انبارش و دفع مواد شیمیایی
- ۸- اقدامات کنترلی، احتیاطی و وسایل حفاظت فردی در مواجهه با مواد شیمیایی
- ۹- اثرات زیست محیطی مواد
- ۱۰- کمک های اولیه و فوریت ها در هنگام بروز سوانح
- ۱۱- اطلاعات مربوط به تولید کننده ماده
- ۱۲- و ...



۴-ارتقاء آگاهی و دانش پرسنل، بازدیدکنندگان و دانشجویان:

تهیه و تدوین دستورالعمل بازدید کنندگان

- ماهیت مواد شیمیایی مصرفی و اثرات آن بر سلامتی
- راههای ورود مواد شیمیایی
- شیوه صحیح نگهداری و حمل و نقل مواد شیمیایی
- مدت مسئولیت بیماری زایی ماده شیمیایی
- اثرات و راههای ورود مواد شیمیایی به بدن
- میزان مواجهه روزانه با مواد شیمیایی و استاندارد مواجهه
- طریقه پیشگیری و کنترل مواجهه و کاهش اثرات مواد شیمیایی
- حصول اطمینان از عدم تغییر غلظت و یا ترکیب عناصر مواد شیمیایی
- آشنایی کامل با عملکرد مواد شیمیایی و آمادگی کامل نسبت به خطرات ناشی از آن
- آشنایی با چگونگی شناسایی شرایطی که موجب یک وضعیت خطرناک می شود
- آشنایی با دستورالعمل های وضعیت اضطراری و تجهیزات اورژانس

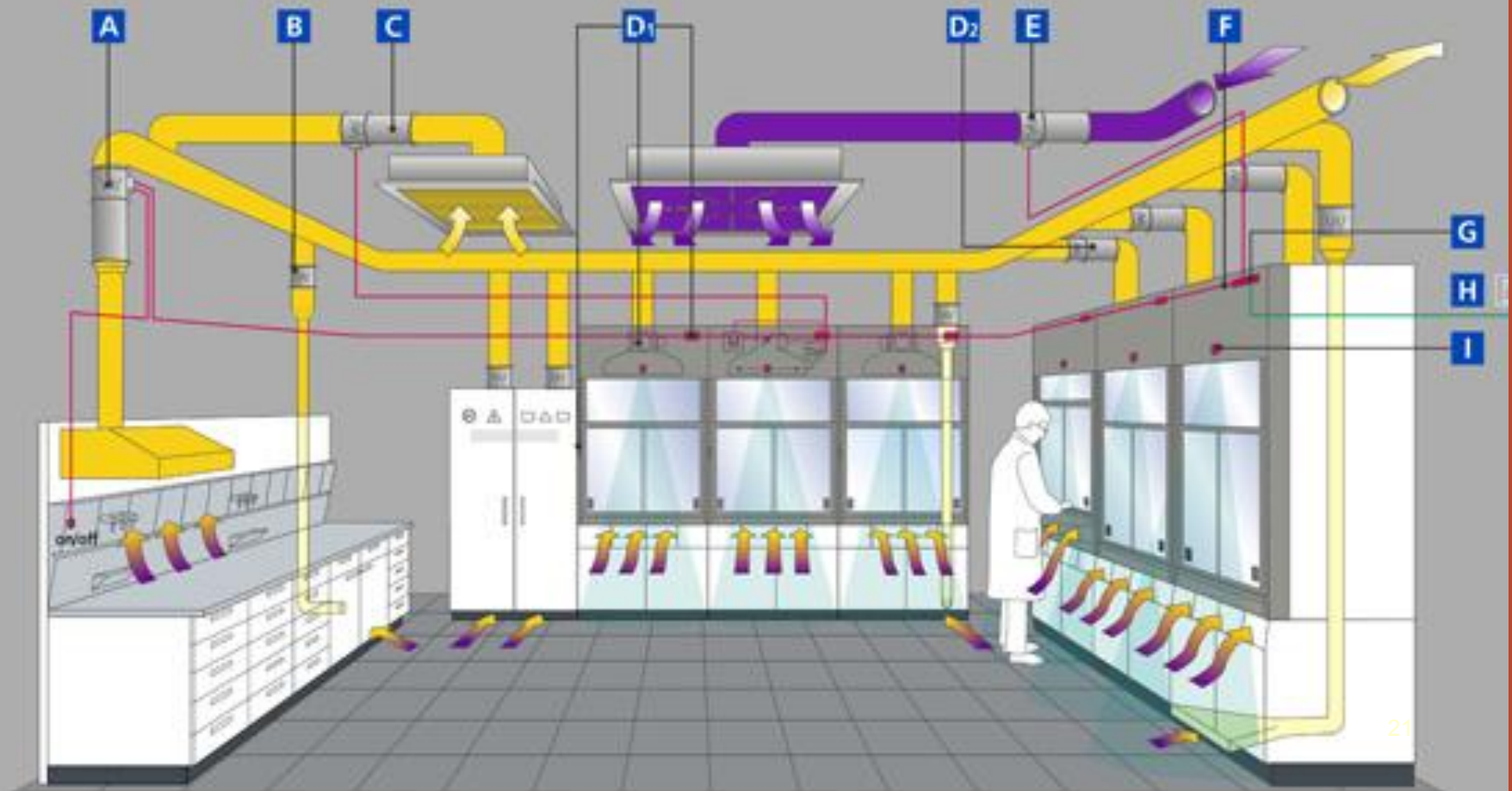
۵- اقدامات مدیریتی:

- حذف مواد شیمیایی
- جایگزینی مواد شیمیایی با موادی که مخاطرات کمتری دارند.
- کاهش زمان مواجهه با مواد شیمیایی
- استفاده از علائم و تابلوهای هشدار دهنده
- جایگزینی افرادی که نسبت به مواد شیمیایی حساسیت دارند.
- استفاده از برگه های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS)

۶- اقدامات کنترلی

- استفاده از سیستمهای تهویه مناسب و استاندارد
- استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب با نوع و میزان آلاینده در جهت حفظ بینایی، پوست، ریه و ...
- استفاده از تجهیزات که تا حد امکان میزان مواجهه پرسنل را کاهش دهد.
- نصب سیستمهای اعلام و اطفاء حریق
- دفع صحیح پسابها و پسماندهای آزمایشگاهی

یکی از روش های کاهش خطرهای ناشی از مواد شیمیایی موجود در هوا، استفاده از سیستم های تهویه هوا است، که با توجه به محیط های کاری مختلف می تواند انواع گوناگونی داشته باشد. نکته مهم در مورد این سیستم ها بازبینی دوره ای و تأییدیه صحت کارکرد آنها توسط مسئولین فنی ذیربط می باشد.





(وسایل حفاظت فردی)

با استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب نظیر ماسک های حفاظتی مناسب می توان میزان مخاطرات فیزیولوژیکی ناشی از بخارات بر روی سلامتی فرد تا حد امکان کاهش داد، لازم به ذکر می باشد که ماسک های مربوط باید دارای مشخصات فنی متناسب با نوع آلاینده باشند و دارای حداقل افت فشار منفی با راندمان بالای جذب در کنترل آلاینده ورودی به مسیر تنفسی باشند.

Colour & Letter Code	Field of application
AX	Organic gases and vapours with boiling point $\leq 65^{\circ}\text{C}$
A	Organic gases and vapours with boiling point $>65^{\circ}\text{C}$
B	Inorganic gases and vapours, e.g. Cl_2 , H_2S , HCN
E	Sulfur dioxide (SO_2), hydrogen chloride (HCl)
K	Ammonia (NH_3)
CO	Carbon monoxide (CO)
Hg	Mercury (Hg)
NO	Nitrous gases
Reaktor-P3	Radioactive iodide
P	Particles



• انبارداری و قفسه بندی مواد شیمیایی



مقررات عمومی در انبارهای مواد شیمیایی خطرناک

- افرادی که در چنین محیط هایی کار می کنند باید از آموزش کافی برخوردار باشند.
- افراد کمتر از ۱۸ سال نباید در چنین محیط هایی کار کنند.
- افرادی که اختلال بینایی ، بویایی و یا شنوایی دارند نباید در این محیط ها کار کنند.
- به همراه داشتن سیگار روشن و یا کبریت در این محیط ها ممنوع است .
- انبار ها باید به طور مرتب بازرسی شوند.
- حفظ نظم و پاکیزگی در این مکان ها بسیار اهمیت دارد.
- کارگران مجاز نیستند در انبارهای مواد سمی به تنهایی کار کنند.

مواد قابل انفجار

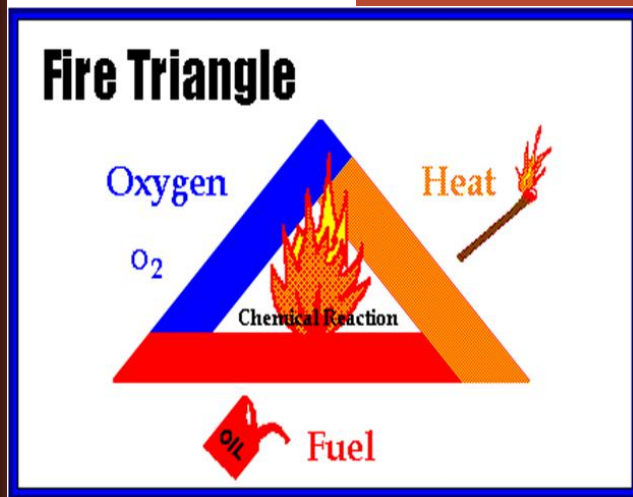
- انبارهای محکم
- وجود قفل و بست
- عدم مجاورت با مواد روغنی و نفتی
- وجود تهویه مناسب
- روشنایی طبیعی یا لامپ های الکتریکی ضد جرقه
- کف از جنس چوب یا دیگر مواد ضد جرقه
- عدم وجود مواد آتش گیر در اطراف:
- علف خشک - قیر و آسفالت - چاشنی های انفجاری و ...



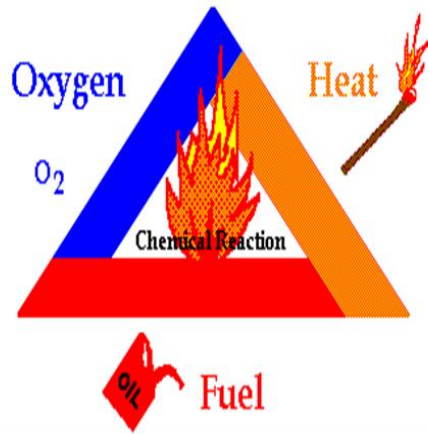
مواد اکسید کننده

Oxidising Substances

- عدم استقرار در کنار مایعاتی که نقطه آتش گیری آنها پایین است.
- مجهز بودن به سیستم تهویه
- مصالح مقاوم در برابر آتش



Fire Triangle



- مواد آتش گیر (سوخت ها)
- Flammable Substances

- در جای خنک نگهداری شود
- به دور از جرقه احتمالی و شعله (وسایل روشنایی باید ضد جرقه باشند)
- برچسب گذاری
- خطوط لوله این مواد با رنگ مخصوص نشان دهنده نوع ماده و مسیر جریان باشد.
- شیب انبارهای مخازن باید در خلاف جهت ساختمان ها و دیگر تجهیزات باشد.
- دیواره حفاظتی برای پیشگیری از گسترش آتش سوزی
- تجهیز انبار به خاموش کننده های دستی یا اتوماتیک مناسب به تعداد کافی

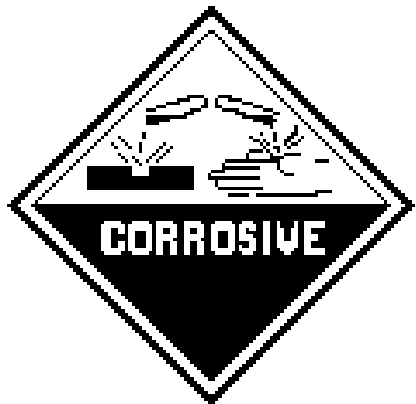


انباداری (نگهداری مواد)

مواد سمی

Toxic Substances

- نگهداری در ظروف کاملاً درزگیری شده و مقاوم در برابر هرگونه نشتی
- در عین حال برقراری سیستم تهویه مناسب
- تنظیم حرارت , رطوبت , نور, و ... بر اساس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی



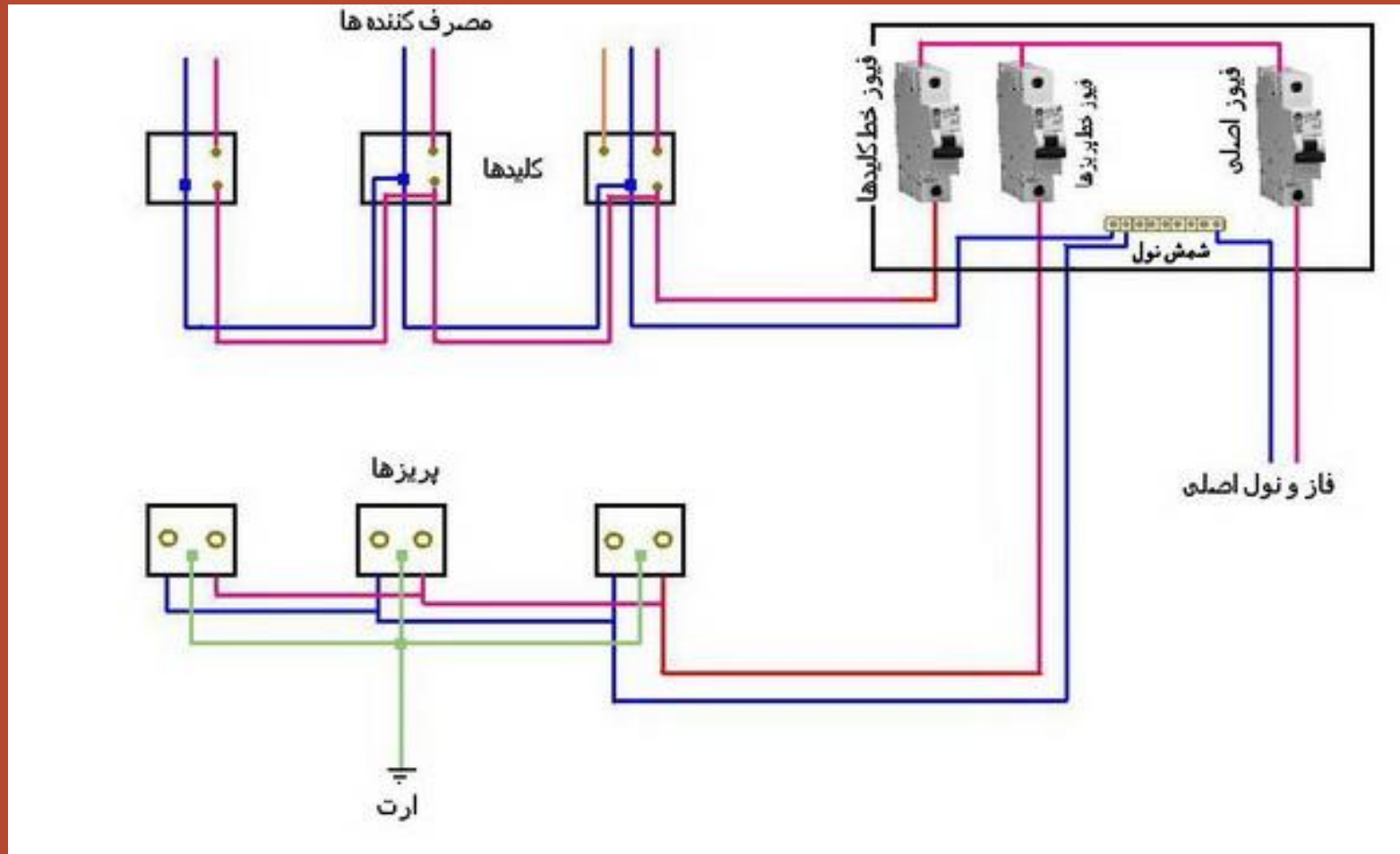
مواد خورنده

Corrosive Substances

اسید ها: فلوریدریک , کلریدریک , نیتریک , پرکلریک
قلیاهای: هیدروکسید سدیم , هیدروکسید پتاسیم و ...

- نگهداری در ظروف مقاوم و کنترل عدم نشتی
- استقرار در ساختمان ها و تجهیزات مقاوم در برابر بخارات این مواد و نگهداری در دمای پایین
- جلوگیری از انجماد (اسید استیک در اثر انجماد افزایش حجم یافته و این امر باعث متلاشی شدن مخزن خواهد شد)
- رعایت اصول جداسازی تاسیساتی
- وجود چشم شوی های ایمنی و دوش های مجهز در محل

ارتینگ تجهیزات الکتریکی



ایمنی سیلندرهاى تحت فشار



درپوش شیر سیلندر در موقع حمل و نقل بسته باشد و در آزمایشگاه سیلندر گاز فشرده، با وسیله ای مناسب به دیوار ثابت شود و حمل و نقل سیلندرهایی که گاز فشرده در آزمایشگاه ها با وسیله مخصوص آن انجام شود

Secure gases $\frac{3}{4}$ of the way up on the tank



Improperly stored gases



سیلندرها را در مسیر تردد عمومی قرار ندهید.

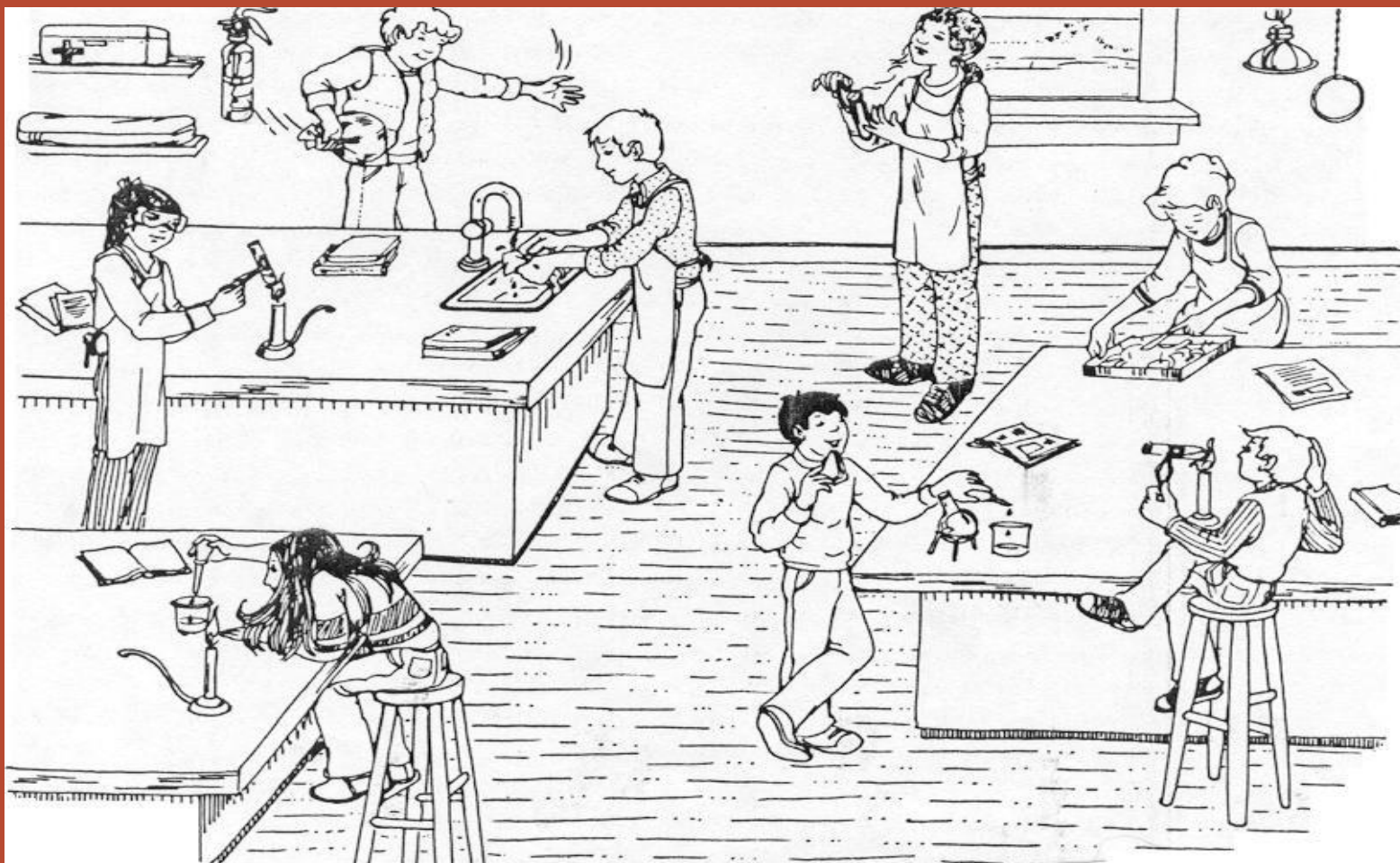


- سیلندرها، یا در نگهدارنده فلزی مخصوص که در کف آزمایشگاه است قرار می گیرد یا بوسیله تسمه یا زنجیری فلزی به دیوار ثابت می شود و یا بوسیله یک گیره به میز کار نصب می گردد.

جابجایی سیلندرهاى گاز فشرده، باید بوسیله دوچرخه مخصوص آن که مجهز به زنجیر محافظ سیلندر است انجام شود و به منظور محافظت از شیر سیلندر، حتماً موقع حمل و نقل درپوش محافظ شیر بسته شده باشد و سیلندرهاى گاز فشرده در آزمایشگاه حتماً به وسیله زنجیر یا تسمه ای محکم به دیوار ثابت شده باشد.



ایمنی محیطی در آزمایشگاه





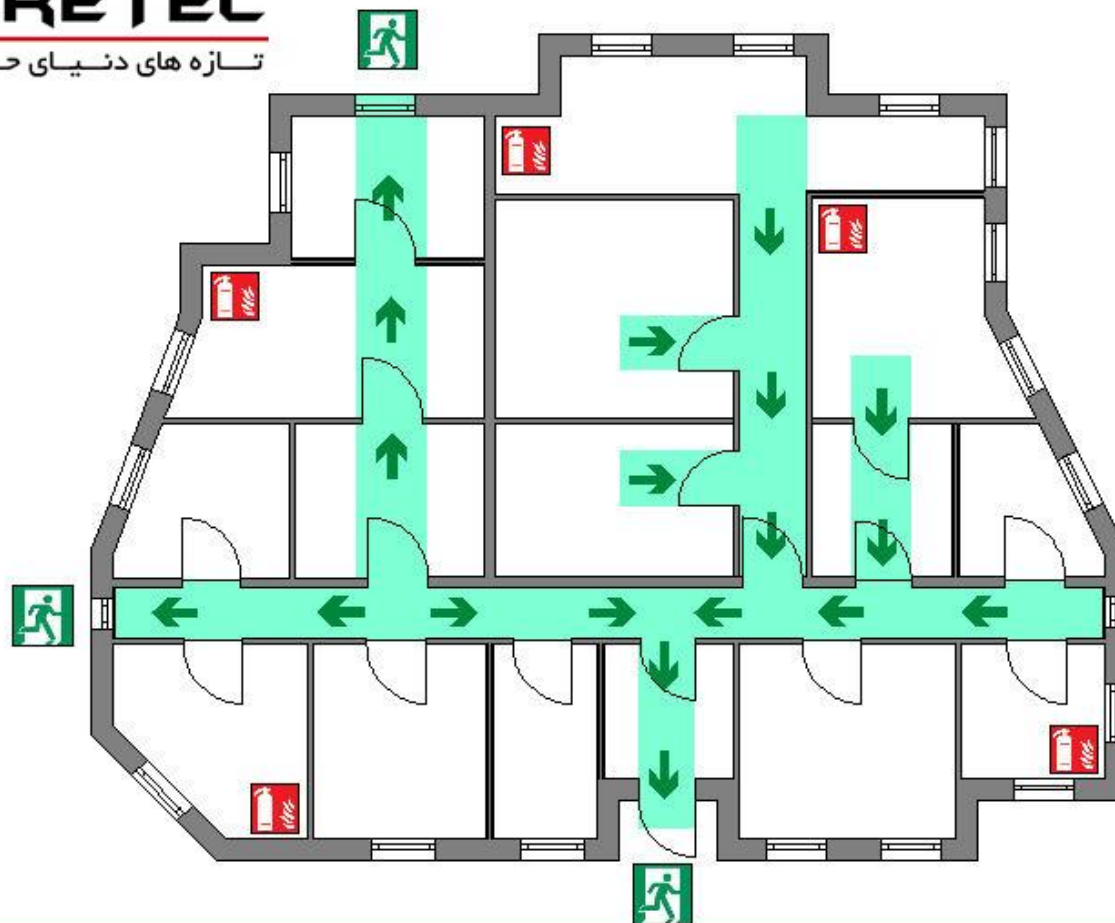
- ماده شیمیایی که خطر های آن شناخته شده نیست باید به عنوان ماده خطرناک در نظر گرفته شود.



- مسئول آزمایشگاه موظف است خطرهای بالقوه ماده شیمیایی تازه وارد شده را به شیوه مناسب تعیین کند تا براساس آن وسایل ایمنی فردی و روش مهندسی مهار خطر مناسب استفاده شود.

• نصب یک نقشه یا طرح در آزمایشگاه

FIRE ESCAPE PLAN



	Escape Route
	Fire Exit
	Fire Extinguisher

ایمنی فردی





- دستگاه های شستشوی خودکار اضطراری برای چشم ,دست و بدن باید در دسترس دانشجویان و کارکنان قرار گیرد.

- لازم است دوش ها و چشم شوی های اضطراری در مکان هایی که امکان پاشیدن مواد خورنده ، براساس به بدن یا چشم وجود دارد نصب شود.



- مکان نصب دوش و چشم شوی اضطراری باید کاملاً مشخص و در معرض دید قرار داشته باشد.

- چشم شوی باید هفته ای یک بار بازبینی شود و با بازکردن جریان آب آن ذرات احتمالی تخلیه و شستشو شود.

- به منظور جلوگیری از ورود ذرات معلق به خروجی های چشم شوی، نباید درب پوش نازل ها برداشته شود.



- به منظور محافظت لباس های شخصی از آلوده شدن یا پاشیدن مواد شیمیایی به آنها باید روپوش پوشیده شود.

- هنگام کارکردن با حجم زیادی از اسیدهای قوی یا موارد مشابه باید از پیش بند پلاستیکی مخصوص و محافظ کفش استفاده شود.

انتخاب دستکش مناسب با توجه به نوع ماده شیمیایی بسیار مهم است. زیرا هر دستکشی برای کارکردن با تمام مواد شیمیایی یا موقعیت ها مناسب نیست.



به راهنما یا پیشنهاد کارخانه سازنده ماده شیمیایی جهت انتخاب دستکش مناسب مراجعه کنید.

در صورت پاره شدن دستکش حین کار، بلافاصله آن را تعویض کنید. هنگام تعویض دستکش ها و بعد از اتمام کار دست ها را باید شستشو داد.



- پسماند آزمایشگاهی بهتر است در محفظه های جداگانه جمع آوری شوند.
- تمامی ضایعات جامد یا مایع آلوده یا عفونی باید قبل از دور انداختن یا استفاده مجدد ضدعفونی شوند.
- مانند استریل کردن توسط حرارت دادن در اتوکلاو یا شستن توسط یک ماده شیمیایی ضدعفونی کننده یا سوزاندن تبدیل به خاکستر(در دمای بسیار بالا)

عومل زیان آور فیزیکی محیط کار

• صوت

- صوت در حقیقت ناشی از تغییرات متناوب فشار جوی میباشد و از نوع امواج مکانیکی، طولی میباشد و در زمان تولید در هوا یا گاز عملی مشابه فنر دارند.

• طیف شنوایی انسان: $20 \text{ Hz} < \text{frequency} < 2000 \text{ Hz}$

- ۱- اصوات خواسته نظیر گفتار، موسیقی و اصوات نا خواسته نظیر: اثرات نا خوشایند صداهاى صنعتی ناشی از سیستمها و دستگاههای مختلف.

- ۲- اصوات ساده (اصواتی که تک فرکانس بوده و دارای موج سینوسی میباشد) و اصوات پیچیده که بیشتر در تحقیقات استفاده میشوند نظیر: دیاپازون.

- انواع صوت از نظر احساس فیزیولوژیک

- موسیقی:

- اصوات منظمی هستند که رابطه معین و طراحی شده ای بین تغییرات دامنه فشار، طول موجها و فرکانسهای آنها وجود دارد.

- صدا:

- اصوات نا منظمی هستند که ناخوشایند، ناخواسته و عموماً اجتناب ناپذیر بوده که بین دامنه های فشار، فرکانسها و طول موجهای آنها رابطه معینی وجود ندارد. در صنعت به فراوانی از این نوع تولید و منتشر می گردد.

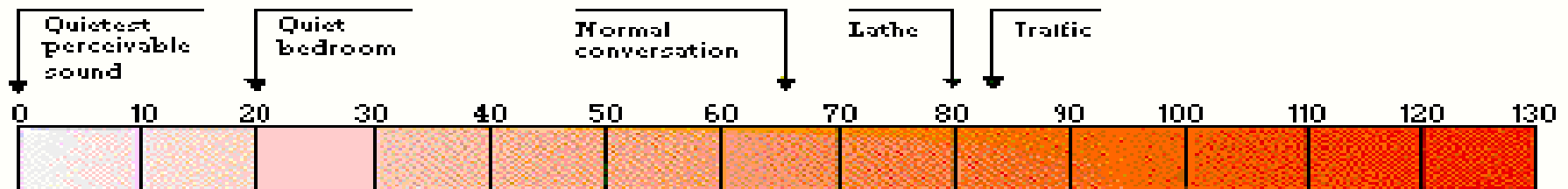
محدوده های تراز فشار صوت ۸ ساعته به شرح ذیل تقسیم بندی میشوند.

S (Safe) با رنگ سفید یا سبز و یا کد $(SPL < 65 \text{ dB A})$ - ۱ - محدوده ایمن

C (Caution) با رنگ زرد یا کد $(65 < SPL \leq 85 \text{ dB A})$ - ۲ - محدوده احتیاط

D (Danger) با رنگ قرمز یا کد $(SPL > 85 \text{ dB A})$ - ۳ - محدوده خطر

The Decibel Scale Some typical sound levels



Front end loader



Lawn mowing



Grinding



Chainsaw



اثرات صدا بر انسان از چند جنبه مورد توجه می باشد:

- صدمه به دستگاه شنوایی
- تداخل با مکالمه
- اثر روی اندام بینایی
- اثر بر سیستم تعادلی
- ناراحتی اجتماعی
- اثرات گوارشی
- اثرات جانبی : شامل کاهش رانندگی، افزایش ریسک حوادث .
- اثرات عصبی و روانی
- اثرات فیزیولوژیک عمومی
- اثر ذهنی صدا

• اقدامات لازم جهت کاهش سر و صدا



۱- کنترل صدا در منبع انتشار (فونداسیون) ، استفاده از مواد جاذب و میرا کننده.

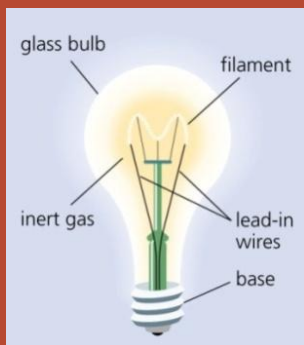
۲- کنترل صدا در مسیر انتشار (ایزولاسیون).

۳- کنترل صدا در محل دریافت (نزدیک کارگران)، مثلاً " استفاده از وسایل حفاظت شنوایی (ایرماف و ایرپلاگ).

گوشیهای حفاظتی



• روشنایی (LUX)



- انجمن مهندسين روشنایی واژه نور را بعنوان انرژی تشعشعی مرئی تعريف کرده اند: از نقطه نظر فیزیکی، نور به عنوان قسمتی از طیف الکترومغناطیس که بین طول موجهای ۳۸۰ تا ۷۶۰ نانومتر قرار دارد و توسط چشم انسان قابل رویت می باشد، تلقی می گردد.

• منابع نور:

ب – نور مصنوعی

• الف – نور طبیعی

• به طور کلی، می توان اهداف تامین روشنایی بسنده و مناسب را چنین بیان کرد:

- بیشترین حفاظت از بینایی کارکنان
- کاهش عوامل ایجاد خستگی و فشار ناشی از روشنایی غیر کافی
- پیشگیری از حوادث ناشی از کار
- افزایش بازده کار
- بهبود کیفیت فرآورده

• روشنایی رضایت بخش دارای خصوصیات زیر است:

- نور کافی باشد.
- نور از نظر توزیع مطلوب باشد.
- درخشندگی سطوح سبب چشم زدگی نگردد.
- سایه های مزاحم موجود نباشد.
- روشنایی رضایت بخش به راحتی و آسایش انسان کمک می کند و بازده کار را بالا می برد و با کاهش حوادث ناشی از نور غیر کافی، به ایمنی کمک بسیاری می کند.

• تشعشعات ماورای بنفش (UV) و مادون قرمز (IR)

- پرتوها یا تشعشعات شکلی از انرژی می باشند که در خلاء یا ماده منتشر می شوند. در مورد پرتوهای غیر یونساز جزء عوامل زیان آور محیط کار قرار می گیرد لازم به ذکر است که منبع اصلی این پرتوها، نور خورشید، عملیات جوشکاری، ذوب فلزات، منابع تابشی ملتهب، فلورسنت، لامپ تخلیه گاز و بخار، کوره های ریخته گری و غیره می باشد.

- به طور کلی سه نوع پرتوی ذکر شده با شدتهای مختلف در عملیات جوشکاری تولید می شوند:

- **نور مرئی:**

- پرتوهای مرئی ممکن است توسط قوسهای الکتریکی تولید شوند، تابشهای ناشی از قوس ۵۰ آمپر می تواند طول موج بین ۸۰۰-۲۰۰ نانومتر را تولید کند. شدت این نور خصوصاً طول موج بین ۴۰۰-۵۰۰ نانومتر موجب ایجاد آسیبهای فتوشیمیایی در شبکیه چشم می شود.

- **پرتو ماورای بنفش:**

- قوسهای الکتریکی و شعله های گازی هر دو پرتو فرابنفش تولید می کنند، لیکن میزان پرتو فرابنفش تولید شده در جوشکاری گاز کم است. در قوسهای الکتریکی، هر قدر انرژی تحریکی افزایش یابد، پرتو فرابنفش به سمت شعله ایکس نزدیکتر می شود.

پرتو مادون قرمز:

پرتو مادون قرمز تنها دارای اثر حرارتی بر بافت‌های بدن است. اگر گرمای ناشی از این پرتو برای ایجاد یک سوختگی کافی نباشد، خطری وجود ندارد و آسیبی ایجاد نمی‌کند، این پرتو نیز در انواع مختلف جوشکاری به میزانهای متفاوت وجود دارد.

اثرات حاد تشعشعات ماوراء بنفش

- آفتاب سوختگی
- برق زدگی چشم جوشکاران

• اثرات مزمن تشعشعات ماوراء بنفش

- از اثرهای مزمن پرتو ماوراء بنفش می توان به سرطان پوست و پیری زود رس پوست اشاره نمود.

• اثرات پرتو مادون قرمز

مهمترین اثر پرتو مادون قرمز به دلیل افزایش دمای بافت، پس جذب پرتو می باشد. پرتو مادون قرمز بطور عمده توسط پوست و چشم جذب می گردد از عوارض مهم پرتو مادون قرمز روی پوست ایجاد سوختگی و تیرگی پوست است. اثر این پرتو روی عدسی چشم باعث ایجاد آب مروارید (کاتاراکت) می گردد که به اصطلاح آب مروارید شیشه سازان نامیده می تابش پرتو به میزان زیاد روی چشم سبب سوختگی شبکیه می شود.

حفاظت در برابر تشعشعات

- ۱- آموزش
- ۲- محصور سازی
- ۳- کنترل مواجهه
- ۴- وسایل حفاظت فردی

ریسک فاکتورهای ارگونومیک در محیط کار

- وضعیت بدنی نامناسب در حین انجام کار
- انجام حرکات تکراری در طول فعالیت ها
- اعمال نیروی زیاد برای انجام کار
- نشستن یا ایستادن طولانی مدت (کار استاتیک)
- ارتعاش
- کشیده شدن بدن در حین انجام کار
- تنش تماسی (فشار موضعی)

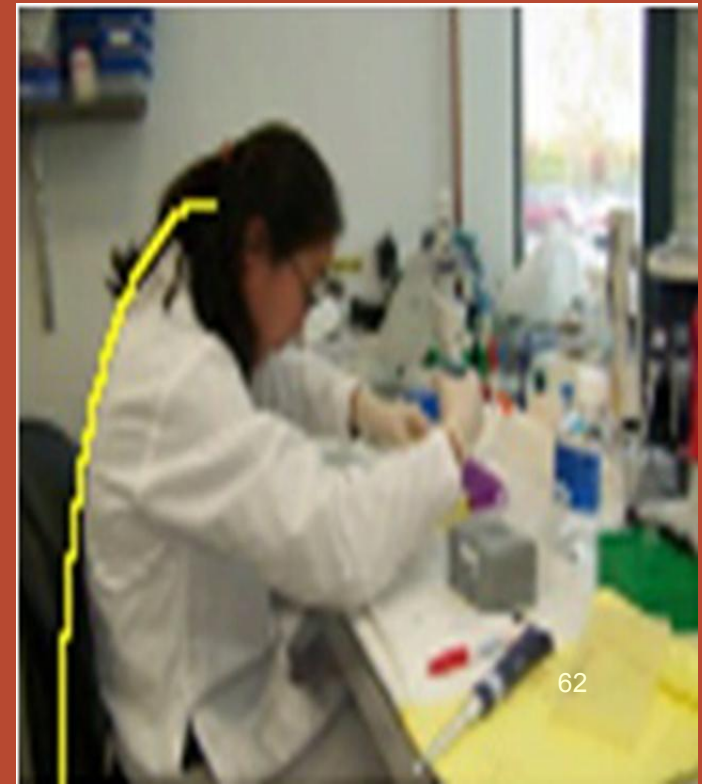


فعالیت های معمول در آزمایشگاه



- کار با پیت
- کار با میکروسکوپ
- تشریح، برش و کار با اجزا و قطعات بسیار کوچک
- استفاده از هودهای شیمیایی و هودهای ایمن در برابر میکروارگانیسم ها
- توزیع مایعات در ظروف
- ایستادن
- نوشتن دفتر آزمایش ها و دفتر آزمایشگاه
- کار با رایانه

وضعیت های بدنی رایج در کارهای آزمایشگاهی



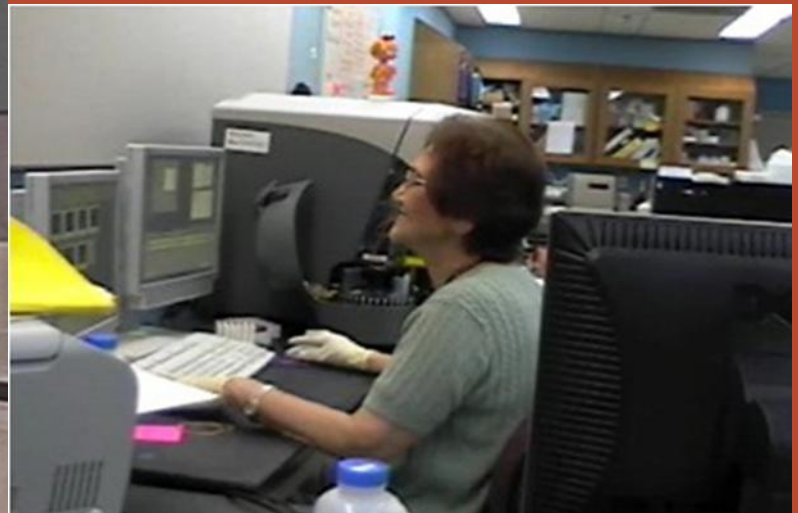
میز کار



کچ شدن سر به کنار



خمیدگی سر به عقب



شیوه صحیح بلند کردن بار



- اشیاء سنگین در قفسه های در ارتفاع زیر شانه قرار داده شوند.
- یک چهارپایه محکم و ثابت یا نردبان متحرک برای دسترسی به اشیاء قرار گرفته روی قفسه ها استفاده شود.

- موادی که به کرات استفاده می شوند در قفسه های در ارتفاع بالای شانه قرار داده شوند.
- از گردونه ها برای ذخیره کردن مواد در کنار فرد استفاده کنید. این وضعیت دراز کردن دست و برداشتن در حالت کششی بدن را به حداقل می رساند.



- از صندلی های با طراحی ارگونومیک استفاده کنید که دارای تکیه گاه پشت مناسب، زاویه صندلی و پشتی قابل تنظیم و تنظیم ارتفاع بین ۷۱ تا ۸۴ سانتیمتر باشد.
- برای افراد کوتاه قد که پاهایشان در حین نشستن روی صندلی به راحتی روز زمین قرار نمی گیرد از زیر پایی های چوبی استفاده شود.



