

ایمنی در آزمایشگاه

واحد مدیریت خطر بلایا و حوادث

شبکه بهداشت و درمان خمینی شهر





سطوح ایمنی :

۱- ایمنی سازه ای

۲- ایمنی غیر سازه ای

۳- ایمنی عملکردی (اشاره به حوادث قبلی)

باتوجه به آئین نامه ایمنی آزمایشگاهها: مشتمل بر ۱۳۲ ماده می باشد و به استناد مواد ۸۵ و ۹۱ قانون کار جمهوری اسلامی ایران تدوین و در جلسه مورخ ۱۳۸۵/۳/۲۱ شورای عالی حفاظت فنی مورد بررسی نهایی و تصویب قرار گرفت. در تاریخ ۱۳۸۵/۱۱/۲۵ به تصویب رسید و پس از درج در روزنامه رسمی کشور، در سراسر ایران قابل اجرا است. و توجه به اصول ایمنی سازمانهای معتبر OSHA و ACGIH

قسمت اول: ایمنی سازه ای

ماده ۱: اتاق ها و محل کار آزمایشگاهی، باید حداقل ۳ متر از کف تا سقف ارتفاع داشته و فضای مفید باید برای هر نفر از ۱۲ متر مکعب کمتر نباشد.

ماده ۲: در فضای آزمایشگاه نصب تجهیزات و یا قراردادن اشیاء و محصولات نباید مزاحمتی برای عبور و مرور یا کار کارکنان ایجاد نماید و در اطراف هر دستگاه باید فضای کافی برای انجام آزمایش، نظافت و در صورت لزوم اصلاحات و تعمیرات منظور شود.

ماده ۳: کف اتاق ها و قسمت هایی که محل عبور یا حمل و نقل مواد است باید صاف و هموار بوده و عاری از حفره و سوراخ، برآمدگی ناشی از پوشش بی تناسب مجاری، پیچ و مهره و لوله، دریچه یا برجستگی و هر گونه مانعی که ممکن است موجب گیر کردن و یالغزیدن اشخاص شود باشد.

ماده ۴: کف، دیوار و سقف آزمایشگاه و انبار باید قابل شستشو بوده و در موارد ریخته شدن مایعات باید کف دارای شیب کافی باشد تا مواد به طرف مجاری فاضلاب هدایت گردد.



قسمت اول: ایمنی سازه ای

ماده ۷: در احداث ساختمان آزمایشگاه شرایط جوی و اقلیمی مدنظر قرار گیرد و از مصالح نسوز و ضد حریق استفاده شود.

ماده ۸: برای هر اتاق دو در خروجی تعبیه شود و درها به طرف بیرون اتاق باز شده و به طور اتوماتیک بسته گردد، بدون منفذ باشد و در هنگام کار کارکنان قفل نگردد.


ماده ۱۰: شرایط جوی و نور در هر انبار و آزمایشگاه باید متناسب با نوع فعالیت و مواد آن بوده و مجهز به روشنایی اضطراری باشد.

ماده ۱۱: پلکان، نردبان و نرده های حفاظتی در ساختمان آزمایشگاه و انبار می بایست بر اساس آئین نامه های حفاظت و بهداشت کار احداث گردد.

ماده ۱۹: شبکه های تاسیساتی از آزمایشگاه شامل آب، گاز، فاضلاب و برق به شکلی طراحی شده باشند که دارای بالاترین ضریب ایمنی باشند ضمناً نقشه های تاسیساتی مربوطه در محل مناسبی نگهداری شود.



کدام سطح ایمنی؟!!

- اشاره به آمار حوادث (شرایط نا ایمن / عمل نا ایمن)
- قوانین کار در خصوص حوادث شغلی و استفاده از بیمه
- ایمنی غیرسازه ای و ایمنی عملکردی 

حوادث شیمیائی خمینی شهر

در تاریخ ۱۰/۶/۸۹ در خیابان امیرکبیر خمینی شهر در یک کارگاه از ماده ای بنام متیل اتیل کتون پروکسید (MEKP) استفاده میشد که به دلیل عدم رعایت مسائل ایمنی هنگام کار، حادثه انفجاری شدیدی رخ داد که ۳ نفر مهندس شیمی و یک راننده فوت کردند. کل کارگاه بشدت تخریب گشت و تا شعاع ۵۰۰ متری آسیب جدی به کارگاههای مجاور وارد شد. مقدار موجود این ماده در کارگاه حدود یک بشکه ۲۰ لیتری تخمین زده شد. این حادثه برترین حادثه کشور از دیدگاه بازرسی کار در آن سال شناخته شد.



انفجار در یک کارگاه مواد شیمیائی که منجر به خسارات جانی (مرگ) و خسارت مالی گردیده است (خمینی شهر)

■ رعایت اصول ایمنی در آزمایشگاهها بر عهده:

تمامی کارکنان

مراجعین

کارآموزان

دانشجویان و اساتید

مخاطرات موجود در آزمایشگاه



شیمیائی

- انواع مواد شیمیائی

فیزیکی

- گرما، سرما، نور
- انواع پرتوها

مکانیکی

- ضربات ناشی از پرتاب اشیاء
- انفجار و آتش سوزی

ارگونومیک

- چیدمان وسایل، تجهیزات آزمایشگاهی،
تجهیزات اداری

مخاطرات شیمیائی:

✓ قبل از کار با مواد شیمیایی، ابتدا با خواص آنها آشنا شده، خطرات آنها را شناسایی نموده و روش مقابله با این خطرات را فراگیریم:

➤ آشنائی با MSDS مواد شیمیائی

➤ آشنائی با سیستم برچسب گذاری به روش GHS

➤ آشنائی با لوزی خطر مواد شیمیائی

➤ از چه نوع وسایل حفاظت فردی در مقابله با مواد شیمیائی باید استفاده کنیم؟



✓ آشنایی با اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS)



Material
Safety
Data
Sheets

قبل از شروع کار با هر ماده شیمیایی ابتدا بایستی با خطرات و نکات ایمنی مربوطه به آنها آشنا شد

اطلاعات لازم برای این منظور در برگه هایی بنام برگه های اطلاعات ایمنی مواد یا همان MSDS جمع آوری میگردد که در موارد اضطراری میتوان از آنها بهره برد. برگه های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی حاوی اطلاعاتی در مورد نام ماده شیمیایی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی، سمیت، شیوه صحیح جابجایی و نگهداری، روشهای صحیح اقدامات اورژانسی اولیه و... می باشند.

MSDS مواد شامل چیست ؟

- ماهیت ماده شیمیائی و ترکیبات آن
- شناسائی خطرات
- کمک های اولیه
- اقدامات آتش نشانی
- احتیاطات ایمنی و بهداشتی
- احتیاطات زیست محیطی
- روش های ایمن سازی و پاکسازی
- جابجائی و انبارش
- وسایل حفاظت فردی

نمونه برگه MSDS ؟؟؟؟

وایتکس / جوهر نمک / پراکسید هیدروژن / بتادین

GHS چیست؟

GHS یک سیستم استاندارد و هماهنگ برای طبقه بندی، برچسب گذاری مواد شیمیایی است و یک روش منطقی و قابل درک است به منظور:

1. شناسایی خطرات بهداشتی، فیزیکی و محیطی مواد شیمیایی
2. طبقه بندی مواد شیمیایی با توجه به شناسایی ریسک خطرات آنها
3. انتقال اطلاعات موجود در مورد خطرات در برچسب ها و برگه های اطلاعات ایمنی (SDS) می باشد.
4. کاهش حوادث مربوط به مواد شیمیایی
5. بهبود حفاظت و ایمنی کارگران و عموم مردم از خطرات مواد شیمیایی
6. کاهش هزینه ها

– برچسب گذاری در محل نگهداری به روش GHS

The Basic Parts of A GHS-Compliant Label

1 → **n-Propyl Alcohol**
UN No. 1274
CAS No. 71-23-8

2 → **DANGER**


3 → Highly flammable liquid and vapor. Causes serious eye damage. May cause drowsiness and dizziness.

4 → Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces. No smoking. Avoid breathing fumes/mist/vapours/spray. Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection. IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses if present. Continue rinsing.

Fill Weight: 18.65 lbs. Lot Number: B56754434
Gross Weight: 20 lbs. Fill Date: 6/21/2013
Expiration Date: 6/21/2020

5 → Acme Chemical Company • 711 Roadrunner St. • Chicago, IL 60601 USA • www.acmechem.com • 123-444-5567

See SDS for further information.

6 → 

1. **Product Identifier** - Should match the product identifier on the Safety Data Sheet.
2. **Signal Word** - Either use "Danger" (severe) or "Warning" (less severe)
3. **Hazard Statements** - A phrase assigned to a hazard class that describes the nature of the product's hazards
4. **Precautionary Statements** - Describes recommended measures to minimize or prevent adverse effects resulting from exposure.
5. **Supplier Identification** - The name, address and telephone number of the manufacturer or supplier.
6. **Pictograms** - Graphical symbols intended to convey specific hazard information visually.



قابل انفجار

GHS-1



قابل اشتعال

GHS-2



ماده اکسید کننده

GHS-3



کپسول گاز فشرده

GHS-4



ماده خورنده

GHS-5



سمیت بالا

GHS-6



سمیت خاد

حساسیت پوست - سوزش چشم و پوست

GHS-7



خطر ات بهداشتی

سرطانزا - حساسیت تنفسی

GHS-8



زیست محیطی

GHS-9



GHS-10



GHS-11



بنادین

شماره CAS: ۸-۴۱-۲۵۶۵۵

کاربرد: ضدعفونی کردن پوست، ضدعفونی کردن زخم و جراحی های کوچک

احتیاطات: برای چشم و پوست محرک می باشد. قادر به جذب از طریق سیستم تنفسی و گوارش میباشد
بر عملکرد کلیه و تیروئید اثر می گذارد.

هشدارها: استفاده از دستکش هنگام کار

مشخصات شرکت سازنده: به دلیل خرید از شرکت های مختلف در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر به برگه های msds یا واحد بهداشت مراجعه فرمایید.

این علامت که به آن **لوزی خطر** میگویند خیلی مواقع در آزمایشگاه‌ها، مکان های نگهداری مواد شیمیایی یا روی ظروف مواد شیمیایی مشاهده می شود. این لوزی دارای چهار خانه است:

رنگ قرمز به معنای قابلیت اشتعال مواد



رنگ آبی به معنی خطرات بهداشتی مواد

رنگ زرد به معنای قابلیت فعل و انفعال شیمیایی مواد است

رنگ سفید خطرات خاصا نشان میدهد مثل خطر واکنش با آب یا پلیمریزه شدن و یا خطر مواد رادیواکتی

در این خانه ها ممکن است اعداد صفر تا چهارنوشته شود. که صفر به معنی بی خطر بودن و چهار یعنی از بیشترین درجه ی خطر برخوردار است

مفهوم اعداد در لوزی خطر

خطرات بهداشتی

- 0 بدون خطر
- 1 کمی خطرناک
- 2 خطرناک
- 3 بسیار خطرناک
- 4 مرگبار

قابلیت اشتعال

- 0 غیر قابل اشتعال
- 1 اشتعال بالای 200°F
- 2 اشتعال در 200°F
- 3 قابل اشتعال 100°F
- 4 شدیداً قابل اشتعال 73°F



خطرات خاص

- اسید (ACID)
- قلیایی (ALX)
- خورنده (COR)
- اکسیدکننده (OXY)
- رادیواکتیو (Radiation symbol)
- با آب استفاده نشود (W)

قابلیت فعل و انفعال شیمیایی

- 0 پایدار (بدون واکنش)
- 1 در صورت حرارت و فشار ناپایدار می باشد
- 2 تغییرات سریع مواد (ناپایدار) بدون انفجار
- 3 در شرایط گرما و ضربه قابل انفجار است
- 4 قابل انفجار



Methanol
CAS number
67-56-1



POISON! DANGER! VAPOR HARMFUL
MAY BE FATAL OR CAUSE BLINDNESS
IF SWALLOWED. HARMFUL IF INHALED
OR ABSORBED THROUGH SKIN.
CANNOT BE MADE NONPOISONOUS.
FLAMMABLE LIQUID AND VAPOR.
CAUSES IRRITATION TO SKIN, EYES
AND RESPIRATORY TRACT. AFFECTS
CENTRAL NERVOUS SYSTEM AND
LIVER.

تعریف :

مواد و ترکیبات شیمیایی که به صورت بالقوه بتوانند برای سلامتی افراد ، اموال یا محیط زیست خطر ایجاد نمایند را کالای خطرناک می نامند.



گروههای مواد خطرناک :

- گروه اول : مواد منفجره (بمب)
- گروه دوم : گازها (بوتان - متان - پروپان)
- گروه سوم : مایعات قابل اشتعال (بنزین - گازوئیل)
- گروه چهارم : جامدات قابل اشتعال (گوگرد)
- گروه پنجم : مواد اکسید کننده (آب اکسیژنه)
- گروه ششم : مواد سمی (جیوه - سیانور)
- گروه هفتم : مواد رادیو اکتیو (اورانیم)
- گروه هشتم : مواد خورنده (اسیدها - بازها)
- گروه نهم : مواد خطرناک متفرقه (آزبست)

آئین نامه ایمنی مواد شیمیائی:

- ماده ۷۵: کلیه مواد شیمیایی باید برچسب های اطلاعاتی لازم را داشته باشند.
- ماده ۷۶: اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) برای کلیه مواد شیمیایی باید در دسترس باشد.
- ماده ۷۷: جابجایی و حمل و نقل مواد شیمیایی باید مطابق با دستورالعمل ها انجام گیرد.
- ماده ۷۸: از انباشتن مواد شیمیایی مازاد در آزمایشگاه خودداری شود.
- ماده ۷۹: ظروف مواد شیمیایی باید در مکان هایی نگهداری گردد که احتمال برخورد افراد با آن ها وجود نداشته باشد.
- ماده ۸۰: مواد شیمیایی باید دور از منابع حرارت و نور مستقیم خورشید قرار گیرند.
- ماده ۸۱: از قفسه بندی های ضد زنگ و مقاوم به مواد شیمیایی با لبه های حفاظتی و قدرت تحمل بار کافی با اتصالات مناسب استفاده گردد.
- ماده ۸۲: مواد قابل اشتعال و خورنده باید در کابینت های مخصوص ضد اشتعال و خوردگی و مجهز به سیستم تهویه مناسب و دور از مواد اکسید کنند نگهداری گردند.
- ماده ۸۳: اسیدهای اکسید کننده باید از اسیدهای آلی جداگانه نگهداری شوند.
- ماده ۸۴: اسیدها باید جدا از قلیاها، سیانیدها و سولفیدها نگهداری شوند.
- ماده ۸۵: قلیاها باید در جای خشک نگهداری گردند.
- ماده ۸۶: مواد واکنش پذیر باید دور از حرارت، ضربه و اصطکاک نگهداری گردند.
- ماده ۸۷: گازهای فشرده اکسید کننده و غیر اکسید کننده به طور مجزا نگهداری شوند.
- ماده ۸۸: مواد سمی در محل های مناسب و با تهویه موضعی نگهداری شوند.
- ماده ۸۹: مواد جامد غیر فرار و غیر واکنش پذیر در کابینت ها یا قفسه های باز لبه دار، نگهداری گردند.

- نواقص مشاهده شده در دانشکده ها:

- انبار مواد شیمیائی در کنار انبار مرکزی دانشکده کنار تجهیزات دیگر

- عدم وجود چشم شوی و دوش ایمنی در آزمایشگاه شیمی

- عدم وجود هود مناسب کار با مواد شیمیائی

- عدم وجود MSDS مواد شیمیائی

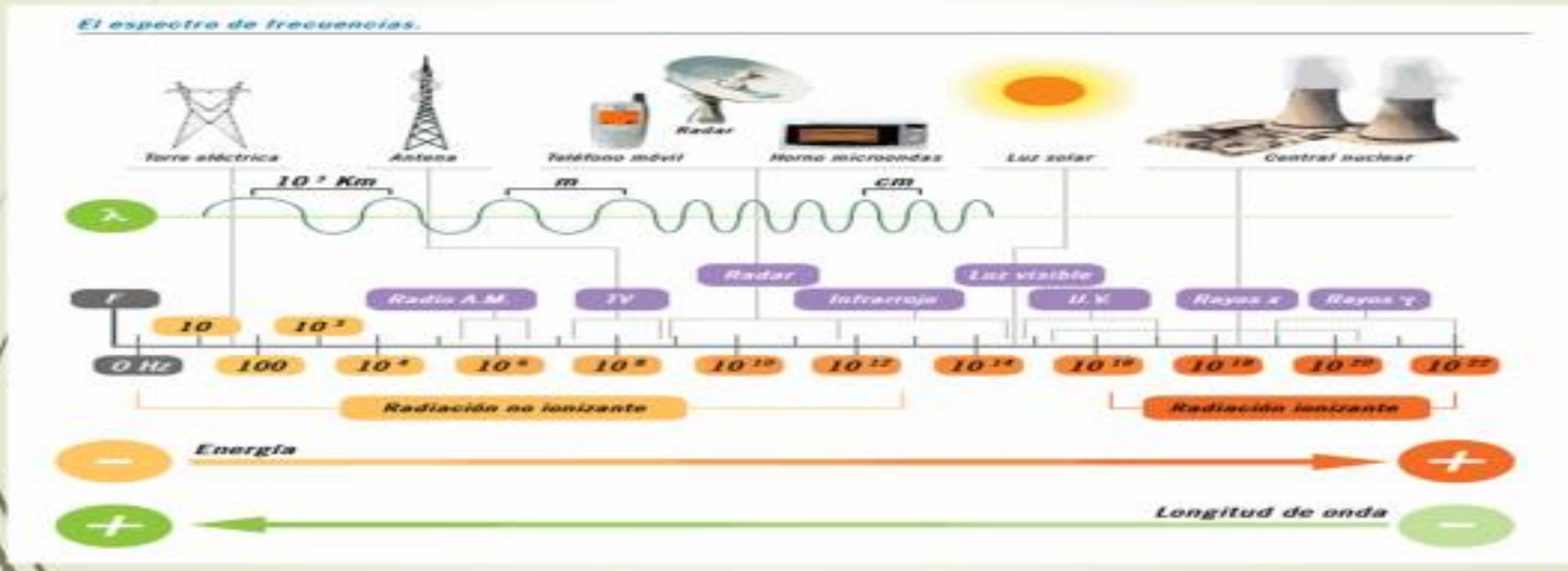
مخاطرات فیزیکی :

گرما / سرما / نور محیط آزمایشگاه / پرتوها

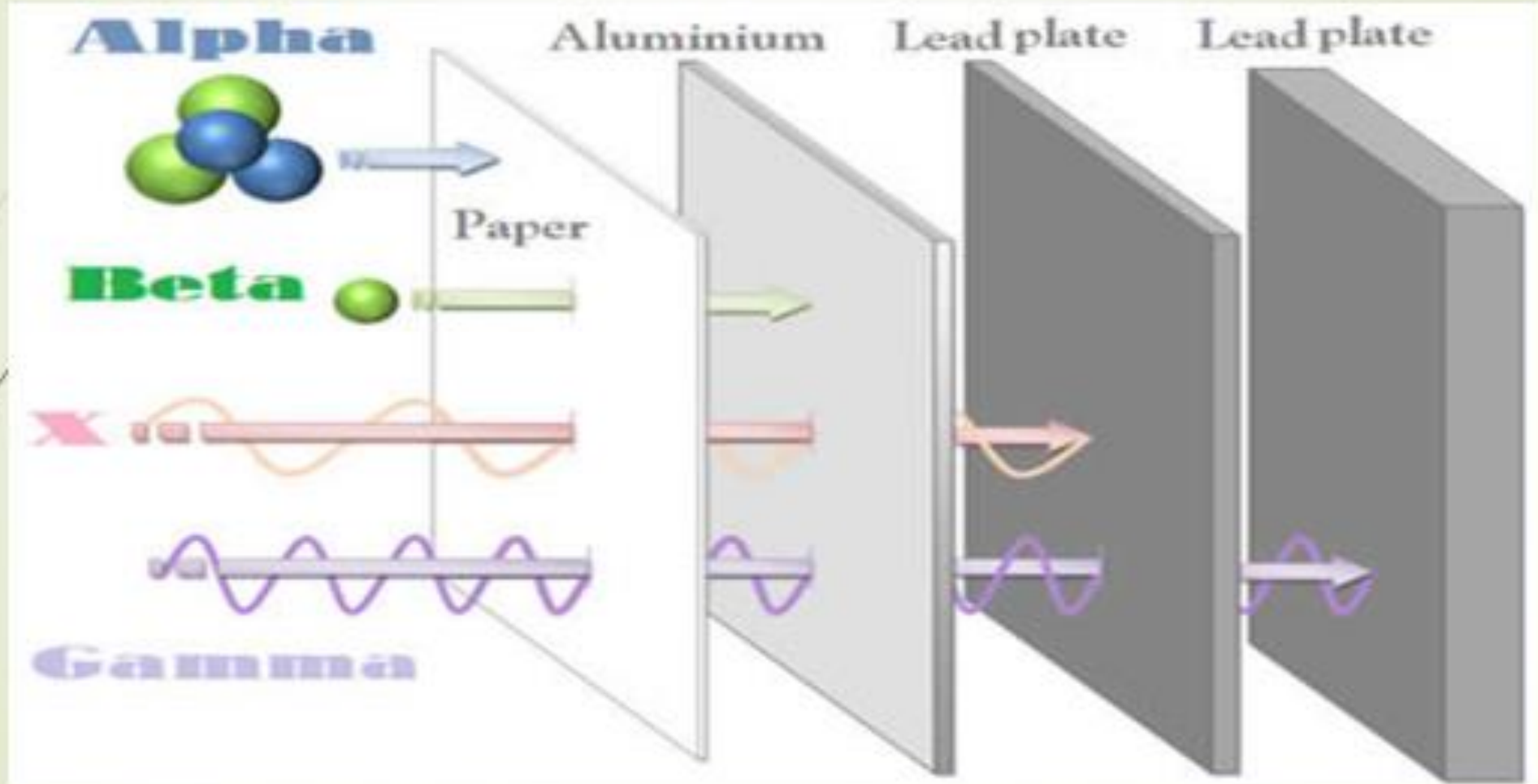
انواع پرتو :

الف- پرتو یونساز (x, α, β, n)

ب- پرتو غیر یونساز (UV, IR, لیزر و میدان های الکترومغناطیس)



پرتو یونیزان و انواع مختلف آن





عوارض بیولوژیکی پرتوها

اثرات قطعی

- اثرات قطعی ناشی از تخریب وسیع سلولها در دزهای بالاست.
- بروز زود هنگام اثرات: چند روز تا چند هفته
- وجود حد دز آستانه برای ایجاد اثر خاص
- عدم بروز اثر قبل از دز آستانه
- میزان آسیب بستگی به سطح دز پرتو دارد

اثرات پرتوهای یونساز روی بدن

■ **آثار زودرس:** (پس از چند ساعت، روز یا هفته) دوز زیاد در فاصله کوتاه

اثرات پوستی

تاول مرطوب (wet dermatitis)

حالت التهاب و سرخی شدید

شبهه به سوختگی درجه دو پوست

• ترمیم کند است حدود ۶ هفته طول می کشد



اثرات پرتوهای یونساز روی بدن

■ **آثار زودرس:** (پس از چند ساعت، روز یا هفته) دوز زیاد در فاصله کوتاه

اثرات پوستی

مرگ سلولی

ریزش مو

با دزی حدود ۱۵ گری شبیه سوختگی درجه ۳ پوست
ترمیم بسیار مشکل و طولانی تا چند سال





عوارض بیولوژیکی پرتوها

اثرات احتمالی

- ایجاد تغییرات در ژنها در اثر آسیب سلولی
- تکثیر سلولی با ژنهای تغییر یافته موجب افزایش:
 - ابتلا به سرطانها
 - امکان تولد نوزاد با اختلالات ژنی
 - بروز نارسایی های ارثی
- برای این اثرات حد دز آستانه وجود ندارد
- اثرات دیر آشکار میگردند
- احتمال بروز با افزایش دز زیاد میشود
- شدت اثر به دز بستگی ندارد

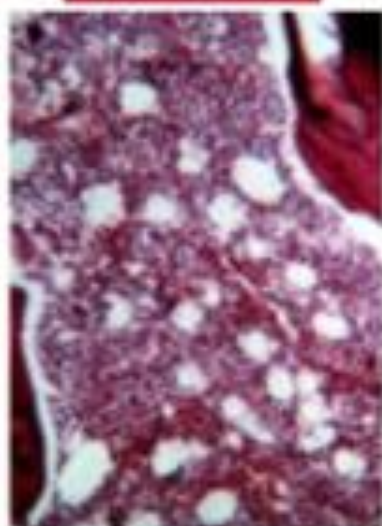
- مرحله اندام زایی (هفته دوم تا هشتم پس از لقاح):
- تابش گیری می تواند منجر به **ناهنجاری های اسکلتی یا اندامی** شود.





حساسیت پرتوی بافتها

مغز استخوان



حساسیت پرتوی بالا

- بافت لنفاوی
- مغز استخوان
- بافت پوششی معده - روده
- غدد جنسی
- بافت‌های جنینی

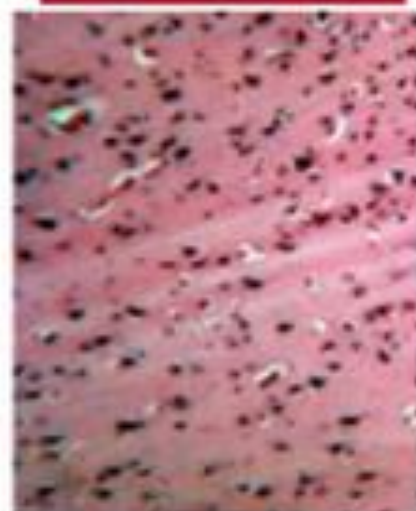
پوست



حساسیت پرتوی متوسط

- پوست
- پوشش داخلی عروق خونی
- شش
- کلیه
- کبد
- عدسی چشم ها

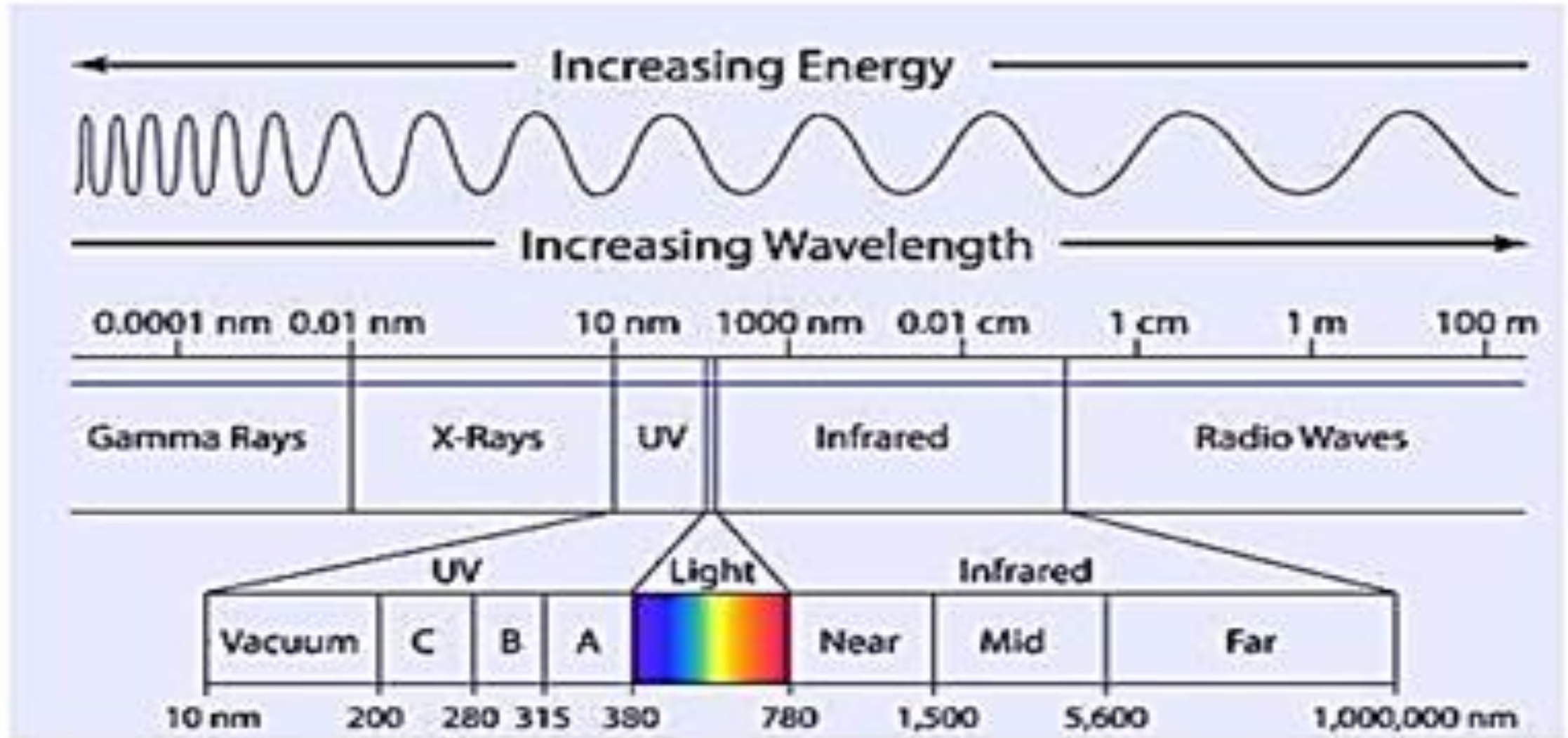
دستگاه عصبی مرکزی



حساسیت پرتوی کم

- سیستم عصبی مرکزی
- ماهیچه
- استخوان و غضروف
- بافت پیوندی

پرتوهای غیر یونساز:



لیزر:

لیزر Class1

این لیزرها به علت توان خروجی و انرژی کم بی خطر هستند و حتی در صورت تابش طولانی به چشم صدمه ای وارد نمی کنند به همین دلیل دستورالعمل ایمنی خاصی برای این گروه ارائه نشده است و علائم احتیاط و هشدار در خصوص استفاده از این لیزرها به روی آنها نصب نمی گردد.

لیزر Class2

این لیزرها در ناحیه بینایی بوده که به علت عکس العمل چشم در برابر برخورد با نورهای مرئی خطر چندانی به چشم ندارند ولی در مواجهه طولانی صدمه زا است. این نوع لیزر از امواج پیوسته CW کوچکتر مساوی 1mw و یا لیزر پالسی با طول موج 400-600mm منتشر می شود. نگاه به مدت صدم ۲۵ ثانیه بایستی با عینک حفاظتی انجام گیرد.

لیزر Class3

این لیزرها با خطر متوسط هستند. به شبکیه چشم صدمه میزنند. علامت خطر به رنگ قرمز-سفید بر روی آنها برچسب می خورد. بایستی به لیزرهای کلاس ۳ مستقیماً حتی لحظه ای و گاه به گاه نگاه شود. به دو زیر گروه به شرح ذیل طبقه بندی میشود:

Class 3a : اگر مدتی کوتاه با چشم غیر مسلح و در زمان پاسخ طبیعی چشم به آنها نگاه شود خطری برای انسان ندارد اما در صورت عبور پرتو لیزر از تجهیزات اپتیکی نظیر عدسی و فیبر نوری به چشم آسیب جدی وارد میکند. این لیزرها در ناحیه مرئی و نامرئی هستند. بازتابهای این نوع لیزر خطرناک نبوده خطر آتش سوزی نیز ندارد. توان خروجی لیزر مرئی کلاس ۳ a پنج برابر لیزر کلاس ۲ و توان خروجی لیزر نامرئی کلاس ۳ a پنج برابر لیزر کلاس ۱ است .

Class 3b: لیزرهایی هستند که در برخورد مستقیم یا حتی بازتابهای آن به چشم صدمه میزند. این لیزرها به پوست نیز خطرهایی ایجاد میکنند. نباید اشعه لیزر پخش شده از میان پنجره یا روزنه ای به خارج راه یابد.

لیزر : Class4 این لیزرهای پرخطر محسوب میشوند که علاوه بر برخورد مستقیم، بازتاب مستقیم و حتی بازتابهای پخش شده آنها نیز به چشم آسیب میرسانند. توان خروجی لیزر بالا است و سوختگی های پوستی را سبب میشود. بعضی لیزرهای صنعتی-نظامی و جراحی از این نوع هستند. متوسط توان یک موج پیوسته یا پالسی مکرر لیزر کلاس ۴ بیش از 500mW است. تراز تشعشعات تک پالسی 30-150mJ است. در محدوده مرئی و نامرئی هستند. انتشار لیزر گروه ۴ در بیش از 2 W/cm² خطر آتش سوزی دارد.

آئین نامه حفاظت پرتوئی:

- عدم ارسال پرتوهای غیر یونساز در موارد غیر ضروری
- کاهش سطح پرتو تا حداقل ممکن در تمام موارد
- توجه به اصول و مقررات حفاظت در مقابل پرتوهای غیر یونساز موجود در محل کار
- آشنایی کلیه کارکنان با پرتوهای غیر یون ساز به خطرات بالقوه این پرتوها و خطرات احتمالی آنها در صورت عدم مراعات مقررات حفاظت در برابر پرتوها
- استفاده از علائم خطر مناسب روی وسایل تولید کننده یا استفاده کننده از پرتوهای غیر یونساز و در محل استفاده از آنها و جلب توجه کارکنان و دانشجویان به این علائم و مراعات کلیه نکات ایمنی تذکر داده شده.
- مشخص کردن ناحیه هایی که ورود به آنها برای عموم مردم یا کارکنان غیر مجاز است و کنترل ورود به این نواحی
- توجه به دستورالعمل های مربوط به نحوه استفاده از دستگاهها و تجهیزات
- عدم تعمیر یا سرویس دستگاههای مولد پرتوهای غیر یونساز توسط افراد عادی و غیر مسئول
- مراجعه به پزشک در صورت پرتو دیدگی
- استفاده از وسایل حفاظت شخصی که استفاده از آنها الزامیست.
- **و توجه به قوانین حفاظت در برابر پرتوهای رادیواکتیو (مواد رادیواکتیو موجود / نحوه نگهداری / انتقال / پسماند)**

مخاطرات مکانیکی:

ضربات ، تروما، شکستگی ، سوختگی و خفگی ناشی از عوامل مختلف :

انفجار یا آتش سوزی و یا هردو (سیستم های اعلام و اطفاء حریق بصورت سیار و ثابت)

نگهداری تجهیزات (خرابی دستگاهها / شکستن ظروف شیشه‌ای در آزمایشگاه و...):

ماده ۸۹: مواد جامد غیر فرار و غیر واکنش پذیر در کابینت ها یا قفسه های باز لبه دار، نگهداری گردند.

ماده ۹۰: مایعات یا مواد خطرناک نباید در قفسه هایی که بالاتر از سطح چشم هستند نگهداری شوند

ماده ۱۰۸: قبل از استفاده از تجهیزات و دستگاه های آزمایشگاهی بایستی افراد در خصوص بهره برداری ایمن و بهینه، آموزش های لازم را از طریق مراجع ذیصلاح کسب نمایند.

ماده ۱۰۹: نگهداری و سرویس دوره ای برای کلیه تجهیزات باید انجام گیرد.

ماده ۱۱۰: قبل از سرویس و تعمیر، باید آلودگی زدایی دقیق از کلیه دستگاه ها بعمل آید.

ماده ۱۱۱: کلیه دستگاه ها باید به صورت دوره ای توسط افراد ذیصلاح کالیبره گردند.

مخاطرات مکانیکی:

ماده ۱۱۲: کلیه تجهیزات گرمزای آزمایشگاهی باید مجهز به ترموستات، فیوزهای پشتیبان در موارد لزوم درهای قفل شونده و همچنین عایق حرارتی مناسب باشند.

ماده ۱۱۳: کلیه سیستم های حرارت زایی که در روند کاری تولید گاز می نمایند باید جهت تخلیه گازهای ایجاد شده مجهز به سیستم تهویه مناسب بوده و یا داخل هود قرار بگیرند.

ماده ۱۱۴: وسایل گرمزا می بایست در فاصله مناسب از دتکتورهای حرارتی قرار گیرند.

ماده ۱۱۵: محل استقرار دستگاه اتو کلاو حتی المقدور توسط اتاقکی از سایر تجهیزات آزمایشگاه مجزا گردد.

ماده ۱۱۶: قفل، فشارسنج و دماسنج اتوکلاو باید روزانه کنترل شود و از قرار دادن مواد شیمیایی و آتش زا در آن خودداری گردد.

ماده ۱۱۸: انواع سانتریفوژها، مخلوط کن ها و لیوفیلیزرها به هنگام استفاده از مواد بیولوژیک و حلال های آلی باید زیر خود مناسب قرار گیرند.

ماده ۱۲۱: در صورت شکستن لوله ها در داخل سانتریفوژ باید قسمت های داخلی دستگاه با روش و ابزار مناسب پاکسازی و ضدعفونی گردد.

ماده ۱۲۴: لوازم شیشه ای باید قبل از استفاده، از نظر وجود شکستگی و ترک مورد بازرسی قرار گیرند.

ماده ۱۲۵: لوازم شیشه ای شکسته یا غیر قابل استفاده باید در محفظه ای مجزا و مقاوم جمع آوری شوند.

مخاطرات مکانیکی:

برق گرفتگی:

ماده ۲۰: سیم کشی برق حتی الامکان ساده و کلیه سیم های برق به طور مناسب عایق و در کانال قرار گرفته و تعقیب مسیر آن آسان و دارای نقشه باشد.

ماده ۶۴: کلیه ادوات و ابزار انتقال برق نظیر کابل ها و اتصالات مربوطه باید سالم و پوشش عایق داشته باشد.

ماده ۶۵: حتی الامکان سعی شود از سیم های رابط برای انتقال برق استفاده نگردد.

ماده ۶۶: تجهیزات معیوب با علائم هشدار دهنده مشخص گردیده و توسط افراد آگاه و متخصص رفع نقص شود.

ماده ۶۷: در محیط های مرطوب به جز وسایل الکتریکی ضد آب استفاده از دیگر وسایل الکتریکی ممنوع می باشد.

ماده ۶۸: در محل هایی که احتمال وجود گازهای قابل اشتعال و انفجار وجود دارد استفاده از ادوات برقی ضد جرقه الزامی است.

ماده ۶۹: کلیه تابلوهای برق باید در محل مناسب استقرار یافته و مجهز به کفپوش عایق در پیرامون آن باشد و در مواقع اضطراری فقط توسط افراد ذیصلاح کنترل گردد.

ماده ۷۰: در آتش سوزی های ناشی از برق فقط از دی اکسید کربن (CO_2) و یا خاموش کننده های شیمیایی خشک استفاده گردد.

مخاطرات مکانیکی:

- وسایل برقی باید دارای حفاظ بوده و طوری ساخته و نصب و به کار برده شوند که خطر برق گرفتگی در آنها وجود نداشته باشد.
- نصب و امتحان و راه اندازی و یا تنظیم ادوات الکتریکی باید فقط توسط اشخاصی که صلاحیت فنی آنها محرز باشد انجام پذیرد.
- کلیه پوشش ها وزره کابل های برق و لوله ها و بست ها و متعلقات و همچنین حفاظ ها و سایر قسمت های فلزی وسایل برقی آزمایشگاه که مستقیماً تحت فشار برق نیستند برای جلوگیری از بروز خطر احتمالی باید مجهز به سیستم اتصال به زمین موثر گردند این سیستم به سیستم ارتینگ یا ارت موسوم است. در مواردی که به کار بردن سیستم اتصال به زمین موثر مقدور نباشد باید جریانی با ولتاژ کمتر به کار برده شود.
- سر راه تمامی وسایل برقی فیوز قطع جریان الکتریکی با ولتاژ مناسب نصب شده باشد.
- مواظب سوختن یا آتش گرفتن سیم های اتصال و روکش آنها باشیم پس در مجاورت مواد قابل اشتعال باید فقط از وسایل مخصوص الکتریکی متحرک استفاده شود که از لحاظ عدم اشتعال اطمینان بخش باشد.
- در آزمایشگاههایی که گاز های قابل احتراق ایجاد می شود از اتصال های برقی که ایجاد جرقه میکند استفاده نشود.
- استفاده از دستکش های عایق و چکمه های عایق در محیط هایی که احتمال برق گرفتگی وجود دارد الزامی است (ایزوله کردن بدن شخص)
- استفاده از رله های دیفرانسیلی یا رله حفاظتی و استفاده از ترانس ایزولمان یا ترانس یک به یک

مخاطرات مکانیکی:

کپسول گازهای فشرده و ریگلاتور ها:



مراجعه به اسلاید مربوط!

مخاطرات ارگونومیک:

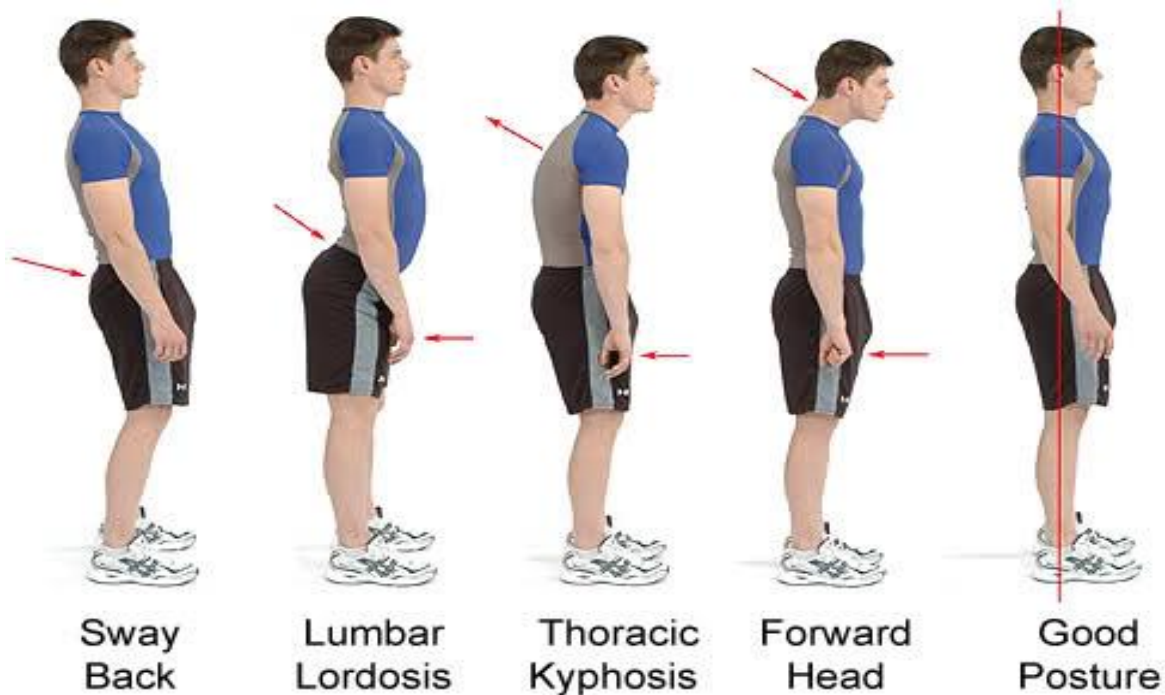
ماده ۱۲۶: فضای کار به لحاظ ارگونومی به نحوی طراحی شده باشد که باعث خستگی مفرط افراد در حین کار نگردد.

ماده ۱۲۷: ایجاد سیستم اتوماسیون در آزمایشگاه برای جلوگیری از حرکات تکراری الزامی است.

ماده ۱۲۸: برای جلوگیری از عوارض ارگونومیک باید مواد، امکانات، ابزارآلات و تجهیزات به نحو مناسب در دسترس باشند.

ماده ۱۲۹: ابزار آلات معیوب و غیر استاندارد نباید مورد استفاده قرار گیرند.

ماده ۱۳۰: صفحات نمایشگر باید هم سطح چشم بوده و از نظر درخشندگی قابل تنظیم باشند.



مخاطرات بیولوژیک :

ماده ۹۳: محل آزمایشگاه بیولوژیک باید دور از سایر آزمایشگاه ها و فضای اداری باشد.

ماده ۹۴: تردد افراد ذیصلاح به آزمایشگاه های بیولوژیک ممنوع می باشد.

ماده ۹۵: از علائم هشدار دهنده مناسب استفاده گردد.

ماده ۹۶: دستگاه های ضد عفونی کننده نظیر اتوکلاو باید در نزدیکترین محل دسترسی آزمایشگاه قرار گیرند.

ماده ۹۷: استفاده از هودهای بیولوژیک برای کنترل عملیاتی که به نحوی ذرات معلق ایجاد می نمایند ضروری بوده و باید به طور مستمر سرویس گردند.

ماده ۹۸: جهت جلوگیری از انتشار و کنترل آلودگی در شرایط اضطراری، برنامه سیستماتیک تدوین شده و در دسترس باشد.

ماده ۹۹: برای جلوگیری از انتشار آلودگی در محیط، لوله های مکند که در رابطه با عوامل عفونی مورد استفاد قرار

می گیرند باید به فیلترهای مناسب مجهز گردند.

ماده ۱۰۲: کلیه کارکنان آزمایشگاه باید بر حسب نوع کار از مراقبت های پزشکی و واکسیناسیون برخوردار گردند.

ماده ۱۰۳: در هر آزمایشگاه بیولوژیک باید یک کابینت مخصوص شامل ماده ضد عفونی کننده، پنس، حوله کاغذی، سواپ، دستکش یکبار مصرف، خاک انداز قابل اتوکلاو کردن، ماسک، پوشش کفش و لباس محافظ وجود داشته باشد.

ماده ۱۰۴: ضایعات بیولوژیک باید در ظروف دردار مناسب جمع آوری، برچسب گذاری و به نحو مناسب آلودگی زدایی گردیده و سریعاً از محیط آزمایشگاه خارج شده و تا زمان دفع در محل ایمن نگهداری گردد.

ماده ۱۰۵: کلید لامپ UV باید در خارج از اتاق بوده و دارای لامپ هشداردهنده جهت اطلاع از روشن بودن لامپ UV باشد

۳- استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب در حوادث مربوط به مواد شیمیایی:

وسایل حفاظت فردی:



تصویر کارتریج ترکیبی گازها و بخارات و فیلتر ذرات از نوع P2 در استاندارد EN

تصویر ماسک نیوسورت کارتریج‌دار ترکیبی گاز و بخار و فیلتر P100 در استانداردهای آمریکایی



تصویر ماسک نیوسورت مجهز به فیلتر P100



راه پیشگیری:

– شستشوی مناسب دست ها با صابون ها و مواد ضد عفونی کننده

– استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب (انواع دستکش / گان / عینک حفاظتی / شیلد حفاظتی

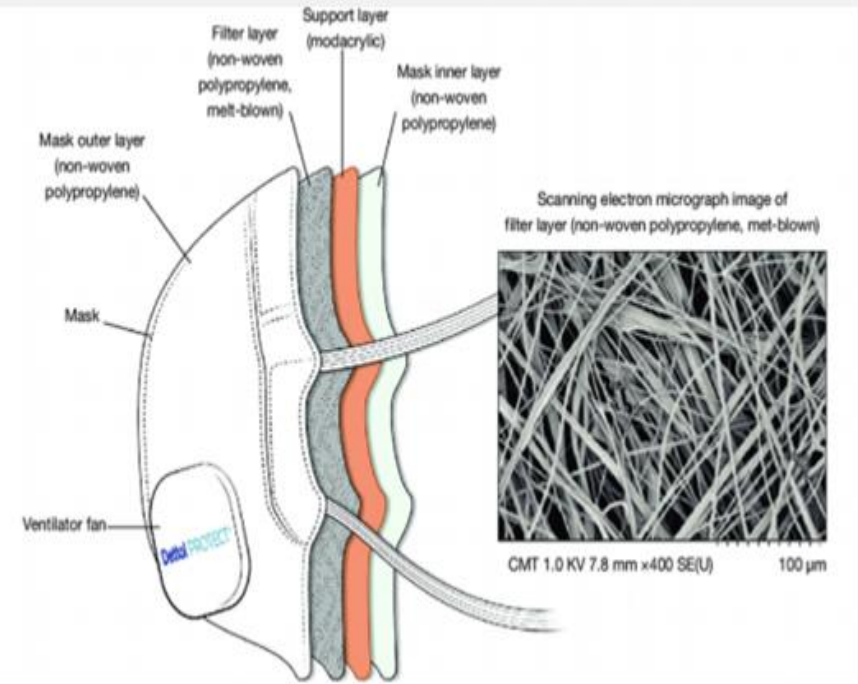


ماسک N95 یا FFP2



ماسک های جراحی

ماسک های N95



۱. سطوح بیرونی ماسک استفاده شده؛ آلوده می باشد پس باید به عنوان یک جسم آلوده با آن برخورد کنید.

۲. هرگز قسمت جلوی ماسک را لمس نکنید.

۳. ابتدا بند پایینی و سپس بند بالایی ماسک را از پشت سر خود خارج کنید.

۴. با گرفتن بند بالایی، ماسک را بدون تماس با بدن، درون سطل زباله دربدار بیندازید.

۵. اگر سطل زباله عفونی در دسترس نیست؛ ماسک را درون یک کیسه پلاستیکی قرار دهید و سپس در سطل بیندازید.

استفاده مجدد از ماسک در شرایط بحران ؟؟؟؟

انواع گان

