

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

آشنایی با مدیریت ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه‌های پزشکی

مدرس دوره: **دکتر احسان کاکاوند**

دکترای تخصصی (PhD) ویروالوژی پزشکی از دانشگاه علوم پزشکی تهران
کارشناسی علوم آزمایشگاهی

مدرس، مشاور و ممیز استاندارد ISO 15189 در آزمایشگاه‌های پزشکی
مدرس و مشاور تضمین کیفیت در آزمایشگاه



[dr.ehsan.kakavand](https://www.instagram.com/dr.ehsan.kakavand)

+98 913 710 5385

• اهمیت و جایگاه ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• ضد عفونی کردن کف و سطوح در آزمایشگاه (کووید-۱۹ و آبله میمونی)

• مدیریت پسماند های آزمایشگاهی

• نحوه برخورد با مخاطرات: بیولوژیک - شیمیایی - الکتریکی - حریق

• اقدامات مهم در زمان وقوع شرایط اضطراری

ایمنی زیستی (Biosafety)

ایمنی (Safety)

Bio 
Safety



SAFETY



آزمایشگاه پزشکی: ماهیت در معرض خطر بودن

• آزاد شدن مایعات / بخارات سمی

✓ مسمومیت، خفگی، سوختگی

✓ سرطان (کارسینوژن)

✓ ناهنجاری در جنین (تراتوژن)

• قابل اشتعال / انفجار بودن مواد شیمیایی

✓ حریق و انفجار

• سر و کار داشتن دائم با برخی مواد شیمیایی

✓ آسیب به سلامتی (مزمن)



آزمایشگاه پزشکی: ماهیت در معرض خطر بودن، ادامه

• مواد بیولوژیک و عفونی

✓ عفونت

✓ بیماری فردی

✓ انتشار به خارج از آزمایشگاه



• تجهیزات و وسایل خطرناک

✓ سرنگ و اسکالپل

✓ پیپت

✓ سانتریفوژ

✓ میکروتوم

✓ و ...

اهمیت و جایگاه ایمنی در آزمایشگاه پزشکی

• مسئولیت در برابر بهداشت حرفه ای و ایمنی کارکنان / مراجعین / جامعه

✓ محافظت از سلامت فیزیکی - روانی و ارتقا آن

✓ کنترل ریسک های شغلی

✓ فراهم کردن محل کاری ایمن و سالم

✓ پیشگیری از حوادث و بیماری های شغلی

✓ بهبود مداوم عملکرد



اهمیت و جایگاه ایمنی در آزمایشگاه پزشکی، ادامه



• آمار حوادث شغلی در جهان

✓ ۵۰۰ میلیون مورد حادثه و بیماری شغلی سالانه در جهان

✓ ۲.۳ میلیون نفر مرگ سالانه در جهان = بیش از ۶ هزار مورد مرگ در روز

✓ Underreporting (۲۵ تا ۳۸ درصد)

Occupational Accident



• آمار حوادث شغلی در آزمایشگاه

✓ خطر ۱۱ برابری مواجهه با حوادث شغلی در آزمایشگاه نسبت به مشاغل صنعتی

✓ شیوع ۴۵ درصدی حوادث شغلی در بین کارکنان آزمایشگاه

✓ تمرکز اصلی آمار و گزارش ها بر ایمنی زیستی و انتقال عفونت

اهمیت و جایگاه ایمنی در آزمایشگاه پزشکی، ادامه

• چه خطراتی در حوزه ایمنی ممکن است در آزمایشگاه رخ دهد؟



✓مخاطرات شیمیایی



✓مخاطرات الکتریکی



✓مخاطرات ناشی از حریق



✓مخاطرات فیزیکی



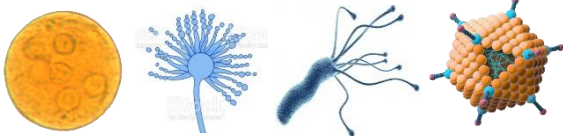
✓بلاایای طبیعی مانند سیل، زلزله و ...

اهمیت و جایگاه ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی



• چه خطراتی در حوزه ایمنی زیستی ممکن است در آزمایشگاه رخ دهد؟

✓ مخاطرات بیولوژیک



ویروس ها / باکتری ها / قارچ ها / انگل ها

• آمار LAIS در ایالات متحده

❖ ۱۹۴۹-۱۹۷۴

۴ هزار مورد ابتلا با ۱۶۸ مورد مرگ (نرخ مرگ ۴٪)

۱۵۹ عامل بیولوژیک (۱۰ پاتوژن عامل ۵۰٪ موارد)

❖ امروزه

سالانه ۱ تا ۵ مورد ابتلا در هر ۱۰۰۰ پرسنل آزمایشگاه

اهمیت و جایگاه ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی



World Health
Organization

• سازمانی جهانی بهداشت (WHO)

✓ حمایت و پشتیبانی از مبحث ایمنی زیستی در آزمایشگاه

✓ انتشار بیانیه ها و دستورالعمل های متعدد در حوزه های مختلف ایمنی زیستی در آزمایشگاه

✓ انتشار کتاب راهنمای ایمنی زیستی در آزمایشگاه 1st ed: 1983 ← 2nd ed: 1993 ← 3rd ed: 2009 ← 4th ed: 2020

✓ ترغیب و تشویق آزمایشگاه های پزشکی به اجرای اصول و الزامات مندرج در این کتاب

✓ مبنای قرار دادن اصول ایمنی زیستی این کتاب برای تهیه/به روزرسانی مقررات ملی/منطقه ای برخورد با خطرات بیولوژیک

• عملکرد غیرایمن در آزمایشگاه ← تهدید بهداشت عمومی در جهان (انتشار عوامل بیولوژیک: ویروسی، باکتریال، قارچی و ...)

اهمیت و جایگاه ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی، ادامه

- سازمانی جهانی بهداشت (WHO)

- ✓ ۴۰٪ از کارکنان مراکز بهداشتی در معرض ابتلا به HBV (اجسام تیز و برنده)

- ✓ در بین ۳۵ میلیون نفر کارکنان مراکز بهداشتی دنیا

- سالانه ۳ میلیون مواجهه با Bloodborne pathogens

- HBV: ۲ میلیون مورد مواجهه ← ۷۰ هزار مورد ابتلا

- HCV: ۹۰۰ هزار مورد مواجهه ← ۱۵ هزار مورد ابتلا

- HIV: ۱۷۰ هزار مورد مواجهه ← ۵۰۰ مورد ابتلا

- ۹۰٪ موارد عفونت در کشورهای در حال توسعه

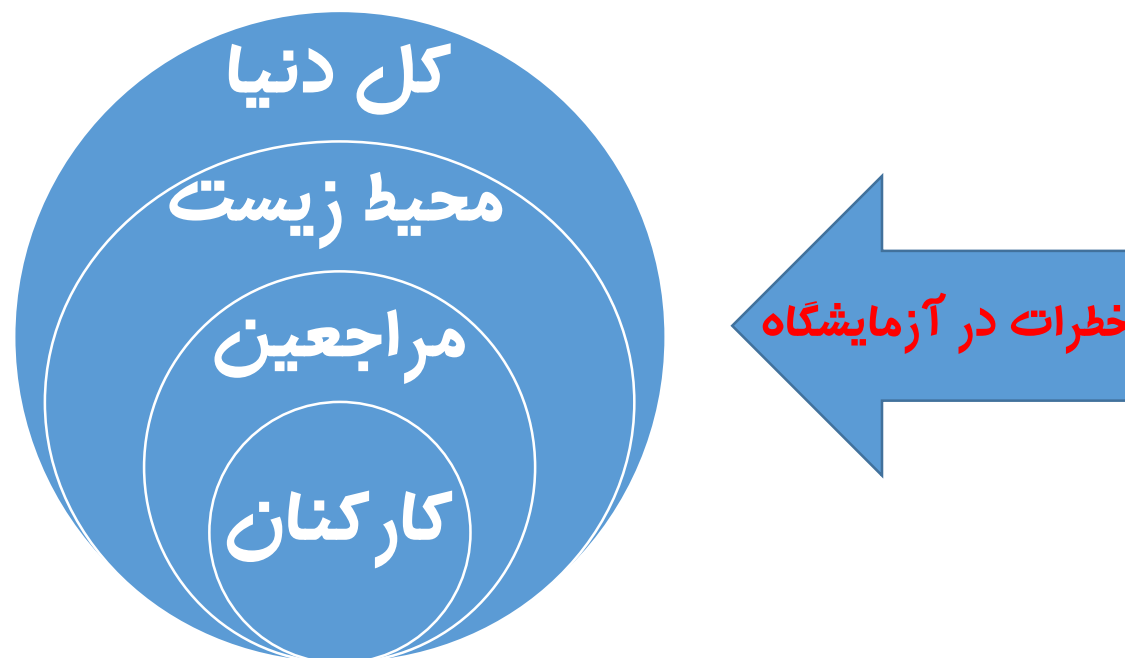
- قابل پیشگیری بودن بخش قابل توجهی از این بیماریها با رعایت الزامات و اصول ایمنی زیستی



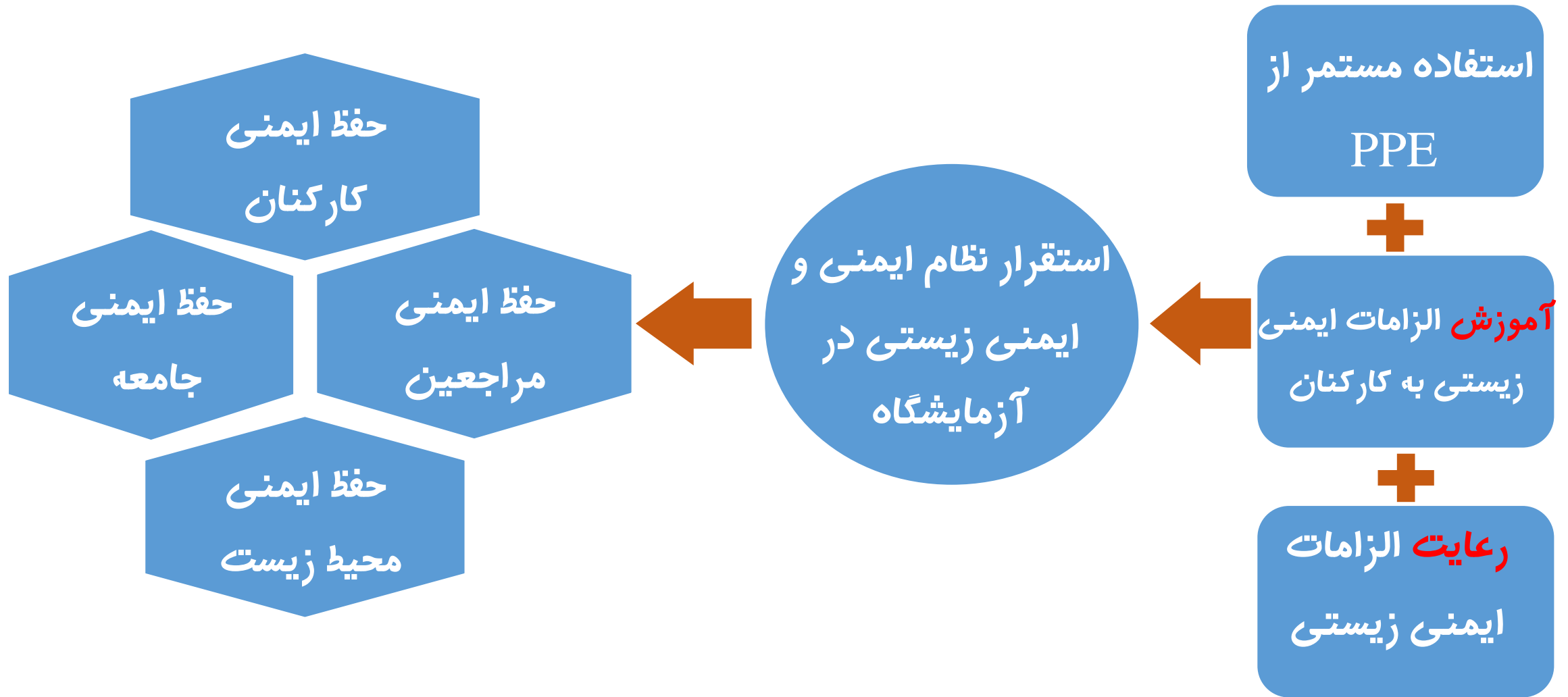
Bloodborne Pathogens

هدف اجرای اصول ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه

ریسک بالا در محیط کاری آزمایشگاه پزشکی



هدف اجرای اصول ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه، ادامه



اصطلاحات



• آزمایشگاه پزشکی / بالینی (Clinical/Medical laboratory)

آزمایشگاهی با قابلیت انجام آزمایش‌های بیوشیمی، خون‌شناسی، ایمنی‌شناسی، باکتری‌شناسی، ویروولوژی، ژنتیک و غیره بر روی نمونه‌های بیولوژیک انسانی به منظور کمک به تشخیص، مدیریت، درمان بیماری‌ها و همچنین ارزیابی سلامت انسان‌ها

• نمونه بالینی (Clinical Specimen)

مایعات بدن، بافت، مو و غیره (بدست آمده از بدن) مورد استفاده در آزمایش

نکته: بالقوه عفونی بودن نمونه‌ها در آزمایشگاه بالینی



اصطلاحات، ادامه



• **صدمه یا آسیب (Harm):**

هرگونه صدمه به سلامت افراد یا آسیب به اموال / طبیعت

• **ریسک (Risk):**

ترکیبی از احتمال وقوع یک آسیب و شدت آن آسیب



• **ایمنی (Safety):**

رهایی از ریسک غیر قابل قبول

اصطلاحات، ادامه



• خطر (Danger):

هر گونه منبع بالقوه ایجاد آسیب و صدمه

• حادثه شغلی (Occupational accident):

رویداد غیرمنتظره ناشی از کار/در ارتباط با کار منجرشونده به آسیب، بیماری یا مرگ کارکنان



• ایمنی زیستی (Biosafety):

اقدامات و کنترل های کاهش دهنده ریسک مواجهه ناخواسته و یا انتشار مواد بیولوژیکی



برنامه مدیریت موارد مخاطره آمیز در آزمایشگاه

- تشکیل کمیته ایمنی زیستی و تعیین افسر ایمنی زیستی در آزمایشگاه
- تدوین برنامه مدیریت موارد مخاطره آمیز در آزمایشگاه با رعایت نحوه اجرای موارد زیر:



Biosafety Committee



- ✓ شناسایی عوامل خطر ساز و ارزیابی میزان خطر آنها
- ✓ ارائه کمک های اولیه به افراد حادثه دیده
- ✓ نحوه برخورد با مخاطرات مختلف و بلایای طبیعی
- ✓ تخلیه کارکنان / مراجعین از منطقه حادثه در صورت بروز شرایط اضطراری
- ✓ تدارک وسایل مورد نیاز برای مواقع اضطراری و آموزش به کارکنان
- ✓ ثبت دقیق اطلاعات حادثه ← ارزیابی حادثه و اجرای اقدامات اصلاحی-پیشگیرانه مناسب ← جلوگیری از بروز مجدد

• اهمیت و جایگاه ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• ضد عفونی کردن کف و سطوح در آزمایشگاه (کووید-۱۹ و آبله میمونی)

• مدیریت پسماند های آزمایشگاهی

• نحوه برخورد با مخاطرات: بیولوژیک - شیمیایی - الکتریکی - حریق

• اقدامات مهم در زمان وقوع شرایط اضطراری

اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی



✓ بخش های اداری و بخش های فنی آزمایشگاه

✓ عبور از بخش های دیگر برای دسترسی به بخش های فنی

✓ روپوش در قسمت های اداری و غیر فنی

✓ روپوش در بخش های فنی

✓ ورود افراد غیر مجاز به بخش های فنی



اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی، ادامه



✓ آبدارخانه و بخش های فنی

✓ روپوش و دستکش در آبدارخانه

✓ استعمال دخانیات در بخش های فنی ← حریق با مواد اشتعال زا + انتقال عوامل عفونی

✓ تماس دست با صورت، چشم، گوش، بینی در بخش های فنی



✓ خوردن و آشامیدن در بخش های فنی

✓ یخچال آبدارخانه و یخچال بخش های فنی

اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی، ادامه

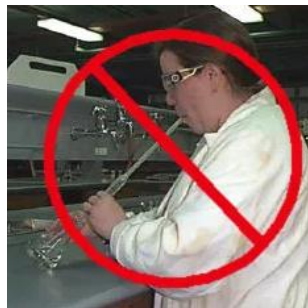


✓ PPE (دستکش، عینک، روپوش و ...) در بخش‌های فنی

✓ جدا کردن سوزن از سرنگ با دست ← Safety box



✓ درپوش گذاری سرسوزن (ضرورت: درپوش گذاری به روش ایمن)



✓ پی‌پت کردن محلول‌ها

✓ قطرات انتهایی داخل پی‌پت و آنروسل

اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی، ادامه



✓ چشم شوی و دوش اضطراری



✓ عدم استفاده از لنزهای تماسی در بخش فنی (مگر همراه با استفاده از عینک محافظ)



✓ رعایت بالانس در سانتریفوژ و بسته بودن درب لوله ها



✓ عدم بلند و آزاد بودن مو/ریش ← حریق/آلودگی/گیر کردن

عناوین

• اهمیت و جایگاه ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• ضد عفونی کردن کف و سطوح در آزمایشگاه (کووید-۱۹ و آبله میمونی)

• مدیریت پسماند های آزمایشگاهی

• نحوه برخورد با مخاطرات: بیولوژیک - شیمیایی - الکتریکی - حریق

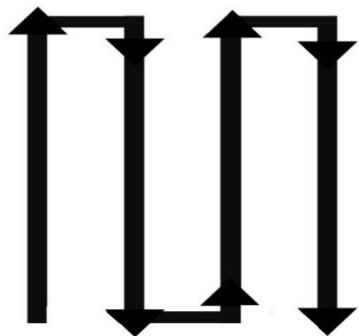
• اقدامات مهم در زمان وقوع شرایط اضطراری

ضد عفونی کردن کف/سطوح در آزمایشگاه

✓ پاکسازی و شستشو (Cleaning): زدودن فیزیکی آلودگی از سطح | مکمل پروسه ضد عفونی کردن و استریلیزاسیون

✓ ضد عفونی کردن (Disinfection): ↓ / ✖ میکروارگانیسمها (اسپور) در اجسام تا حدی که برای سلامتی مضر نباشد | فیزیکی

✓ استریلیزاسیون (Sterilization): ✖ تمام اشکال حیات میکروبی (اسپور) در اجسام | فیزیکی / شیمیایی



✓ نکته: وایتکس + اسید / جوهر نمک + وایتکس

ضد عفونی کردن کف/سطوح در آزمایشگاه، ادامه

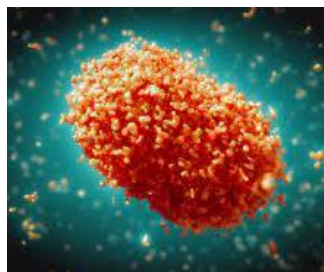
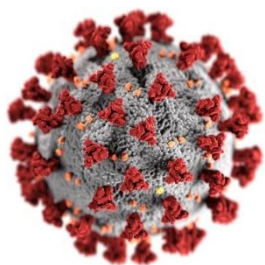


✓ ضد عفونی وسایل و تجهیزات: الکل اتانول ۷۰٪ / محلول های تجاری

✓ ضد عفونی سطوح: هیپوکلریت سدیم ۱/۱۰ به شرط داشتن ۵٪ کلر فعال / اتانول ۷۰٪ / محلول های تجاری

✓ کف: هیپوکلریت سدیم ۱/۵۰ / محلول های تجاری

✓ ضد عفونی کردن دست: محلول های تجاری



✓ ضد عفونی کردن SARS-CoV-2 و **Monkey pox virus (Env)**

✓ دست: شستشو با آب و صابون / محلول های ضد عفونی تجاری

✓ سطوح: اتانول ۷۰٪ / هیپوکلریت سدیم ۱/۱۰ / هیدروژن پراکسید / آمونیوم چهار ظرفیتی

✓ کف: هیپوکلریت سدیم ۱/۵۰ / محلول های تجاری

عناوین

• اهمیت و جایگاه ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• ضد عفونی کردن کف و سطوح در آزمایشگاه (کووید-۱۹ و آبله میمونی)

• مدیریت پسماند های آزمایشگاهی

• نحوه برخورد با مخاطرات: بیولوژیک - شیمیایی - الکتریکی - حریق

• اقدامات مهم در زمان وقوع شرایط اضطراری

مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی

• تشکیلات مدیریت پسماند

تولید ← حمل ← دفع و انهدام

• تعاریف

✓ آمایش (Treatment): ↓ میکروارگانیسم ها تا حدی که نتواند باعث بروز بیماری گردد

✓ آلودگی زدایی (Decontamination): میکروارگانیسم ها | حذف / خنثی سازی مواد شیمیایی / پرتوزا

✓ امحا (Disposal): آخرین مرحله مدیریت پسماند: سوزاندن / دفن / ...

مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی



• انواع پسماندهای آزمایشگاهی

✓ معمولی یا بدون خطر

✓ شیمیایی

✓ عفونی

✓ تیز و برنده عفونی / غیر عفونی

✓ آسیب شناسی تشریحی

• امحا انواع پسماند آزمایشگاهی

مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی، ادامه

آمایش و امحا پسماند های شیمیایی

با آب رقیق و سپس از طریق چاهک دستشویی دفع شود.	اسید کلریدریک ۱٪
با آب رقیق و سپس از طریق چاهک دستشویی دفع شود.	هیدروژن پراکساید یا آب اکسیژنه (3٪)
با آب رقیق و سپس از طریق چاهک دستشویی دفع شود.	اسید سولفوریک ۲ مولار
مقادیر کم آن از طریق فاضلاب (چاهک دستشویی) قابل دفع است.	ایزوپروپانول
پس از رقیق شدن با آب از طریق فاضلاب دفع شود.	FCS / محیط داخل محلول بی‌رنگ کننده کلرین
پس از رقیق شدن با آب از طریق فاضلاب دفع شود.	متانول
با آب رقیق و سپس از طریق چاهک دستشویی دفع شود.	بافر با متانول ۲۰٪
با آب رقیق و سپس از طریق چاهک دستشویی دفع شود.	Paeonia formula
با آب رقیق و سپس از طریق چاهک دستشویی دفع شود.	PBS (محلول بافر شده فسفات)
با آب رقیق و سپس از طریق چاهک دستشویی دفع شود.	(0/06) Tween+PBS
مقادیر کم آن از طریق چاهک دستشویی قابل دفع است.	اسید پریودیک ۱٪

مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی، ادامه



آمایش پسماند های عفونی

✓ مایعات بدن (خون / سرم): یک ساعت هیپوکلریت سدیم ۱/۱۰ < شستشو

✓ نمونه های آسیب شناسی تشریحی: داخل ظرف پلاستیکی < دفع

✓ محیط کشت آلوده و وسایل تیز و برنده: اتوکلاو < دفع



عناوین

• اهمیت و جایگاه ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• ضد عفونی کردن کف و سطوح در آزمایشگاه (کووید-۱۹ و آبله میمونی)

• مدیریت پسماند های آزمایشگاهی

• نحوه برخورد با مخاطرات: بیولوژیک - شیمیایی - الکتریکی - حریق

• اقدامات مهم در زمان وقوع شرایط اضطراری

مخاطرات بیولوژیک در آزمایشگاه

✓ عصر عدم قطعیت و تغییر

✓ عوامل عفونی نوظهور و بازپدید (کووید-۱۹ | آبله میمونی)

✓ گسترش پژوهش روی عوامل عفونی در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی

✓ گسترش تشخیص در آزمایشگاه‌های پزشکی

✓ تهدیدات بیوتروریسم

مسئولین فنی آزمایشگاه‌های پزشکی:

✓ وجود

✓ اجرا و استفاده

اصول ایمنی زیستی، مهارت کارکنان و تجهیزات جهت:

← مهار عوامل عفونی و ایجاد ایمنی در برابر آنها

کارکنان بخش‌های فنی آزمایشگاه‌های پزشکی:

✓ داشتن آگاهی

✓ رعایت اصول

کار ایمن با نمونه‌های بیولوژیک و مهار عوامل عفونی

✓ کارکنان آزمایشگاه‌ها

✓ مردم

پیشگیری از مواجهه ✓ محیط زیست با عوامل عفونی و خطرات زیستی

✓ جامعه

✓ جهان

سطوح ایمنی زیستی



✓ ۴ سطح ایمنی زیستی با نحوه مهار متفاوت عوامل عفونی

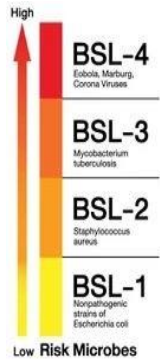
← اقدامات / تجهیزات و ابزار / امکانات تاسیساتی

✓ BSL-1: سطح پایه محافظت | جهت عوامل عفونی غیر بیماریزا در افراد سالم

✓ BSL-2: جهت عوامل عفونی با ریسک متوسط ایجاد بیماری با شدت متغیر | بلع / پوست / مخاط

✓ BSL-3: جهت عوامل عفونی منتقل شونده از راه آئروسول + عوامل ایجاد کننده عفونت جدی و احتمالاً کشنده

✓ BSL-4: جهت عوامل عفونی خطرناک با ریسک بالای ایجاد بیماری کشنده + عوامل عفونی بدون درمان در حال حاضر



انتقال عوامل عفونی در آزمایشگاه

✓ نامشخص بودن حادثه (علت) منجر شونده به عفونت ناشی از آزمایشگاه در اکثر موارد



✓ آسیب پوستی با سوزن/وسایل تیز و برنده آلوده (Needle stick)

✓ پاشیدن خون/ترشحات/مایعات/مواد آلوده به مخاط

✓ تماس خون/ترشحات/مایعات/مواد آلوده به پوست آسیب دیده

✓ راه تنفسی (آئروسول) $4 < \text{تا} > 100$

- افتادن لوله آزمایش

- سمپلر

- افتادن پلیت کشت قارچ

- پیپت

- میکسر و شیکر

- نشت سانتریفوژ

حوادث بیولوژیک شغلی

• انواع مختلف حوادث بیولوژیک شغلی در آزمایشگاه



• میزان خطر ایجاد عفونت

✓ روش برخورد (پوستی < مخاطی و تنفسی)

✓ غلظت پاتوژن

✓ قدرت بیماری‌زایی

✓ حجم

✓ ایمنی

• ثبت و پیگیری و اطلاع به مسئول ایمنی زیستی آزمایشگاه

نحوه برخورد با حوادث بیولوژیک شغلی

• زخم، بریدگی و خراش

✓ در آوردن پوشش محافظتی بر اساس موضع آسیب (روپوش، دستکش و غیره)

✓ شستن ناحیه آسیب دیده با آب و صابون

✓ اطلاع به مسئول ایمنی زیستی آزمایشگاه

✓ اطلاع به مراکز فوریت پزشکی یا ارجاع فرد حادثه دیده به مراکز پزشکی در صورت نیاز طبق نظر مسئول ایمنی زیستی



نحوه برخورد با حوادث بیولوژیک شغلی، ادامه



• بلع مواد عفونی

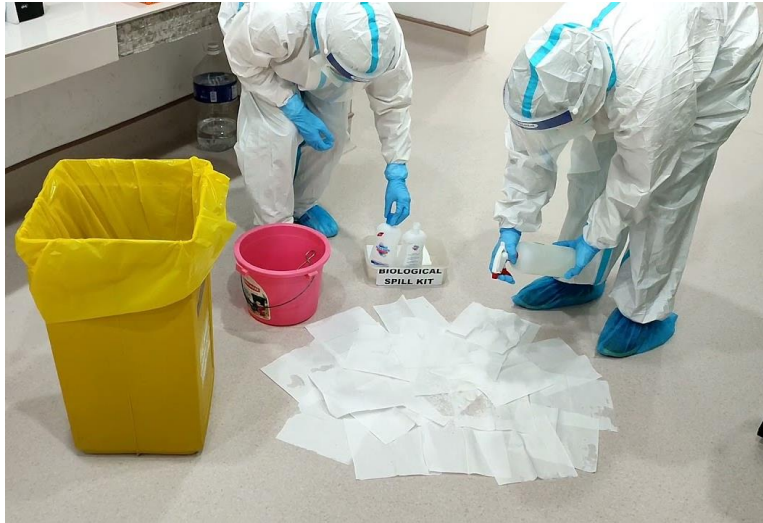
✓ اطلاع به مسئول ایمنی زیستی آزمایشگاه

✓ اطلاع به مراکز فوریت پزشکی یا ارجاع فرد حادثه دیده به مراکز پزشکی در صورت نیاز طبق نظر مسئول ایمنی زیستی

✓ شناسایی مواد بلع شده

نحوه برخورد با حوادث بیولوژیک شغلی، ادامه

شکستن ظروف و ریختن مواد عفونی



✓ اطلاع به مسئول ایمنی زیستی آزمایشگاه

✓ خارج کردن افراد از محل و تنفس کمتر

✓ گذشت زمان جهت ته نشست کردن آئروسول ها (۳۰ دقیقه)

✓ پوشاندن محل با دستمال کاغذی و یا گاز پارچه ای

✓ هیپوکلریت سدیم ۱/۱۰ به آرامی از کناره ها به صورت دایره، دور تا دور محل آلودگی

✓ پس از گذشت مدتی، انداختن قطعات شیشه در safety box با پنس / فورسپس

✓ تمیز نمودن محل و دفع وسایل آلوده در سطل زباله عفونی و شستن دست ها در پایان

نحوه برخورد با حوادث بیولوژیک شغلی، ادامه



• انتشار ذرات عفونی خطرناک به خارج از هود بیولوژیک

✓ تخلیه تمامی افراد از محل حادثه و عدم ورود به محل تا ۳۰ دقیقه (آئروسول)

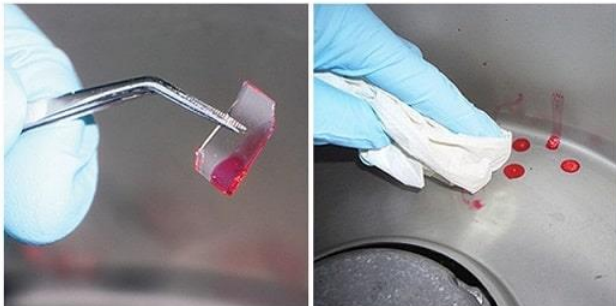
✓ ضدعفونی کردن محل بعد از گذشت زمان فوق با هیپوکلریت سدیم ۱/۱۰

• شکستن لوله های محتوی عوامل عفونی درون سانتریفیوژ

✓ خاموش کردن و بستن درب سانتریفیوژ تا زمان توقف کامل

✓ استفاده از دستکش ضخیم در تمام مراحل کار و برداشتن خرده شیشه ها با پنس

✓ ضدعفونی کردن باکت ها، روتورها و فضای داخلی سانتریفیوژ با هیپوکلریت سدیم ۱/۱۰



نحوه برخورد با حوادث بیولوژیک شغلی، ادامه

• آسیب به پوست با سوزن / جسم نوک تیز | پاشش به مخاط | تماس با پوست دارای بریدگی / خراشیدگی / زخمی

✓ شست و شوی عضو حادثه دیده با آب فراوان و صابون

✓ عدم استفاده از هیچگونه ماده ضد عفونی کننده بر روی موضع آسیب دیده

Needle Stick



✓ عدم فشار دادن موضع آسیب دیده

✓ پانسمان زخم در صورت لزوم

✓ مشخص کردن و تعیین آلودگی منبع از نظر HBV, HCV, HIV

✓ جمع آوری نمونه خون از فرد دارای مواجهه

PEP ✓

مدیریت بیوریسک در آزمایشگاه: اصطلاحات

✓ خطر زیستی (Biohazard): منبع بالقوه ایجاد آسیب توسط عوامل بیولوژیک و توکسین‌ها

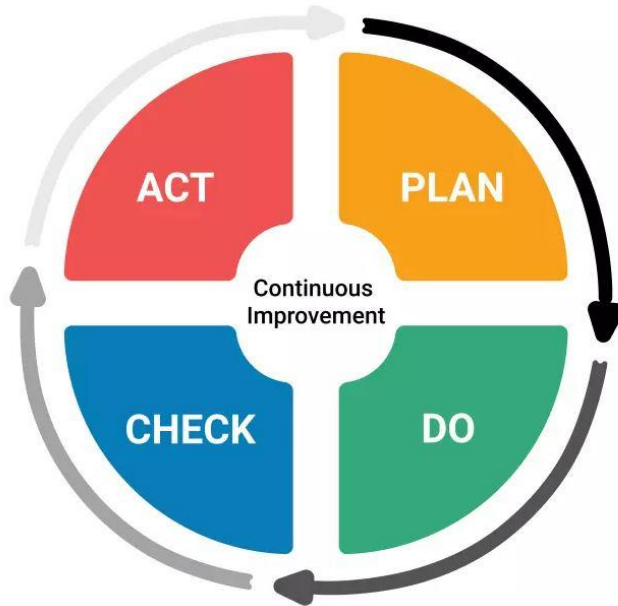
✓ بیوریسک (Biosecurity): ترکیبی از احتمال وقوع یک آسیب و شدت آن به دلیل دسترسی غیرمجاز، سرقت، انتشار عمدی و ...

✓ امنیت زیستی (Biosecurity): اقداماتی در جهت کاهش ریسک از دست‌دادن، سرقت، سوءاستفاده و انتشار غیرمجاز مواد بیولوژیک

✓ عدم انطباق: برآورده نشدن یک الزام (استاندارد / مدارک)

✓ اقدام اصلاحی: اقدامی برای از بین بردن علت یک عدم انطباق یا سایر شرایط نامطلوب

مدیریت بیوریسک در آزمایشگاه پزشکی



✓ مدیریت ریسک و مدیریت بیوریسک

✓ استمرار و تکرارپذیری از طریق PDCA

✓ رویکرد سیستم مدیریتی

✓ شناسایی و مدیریت خطرات ← اهداف آزمایشگاه (نتایج دقیق، صحیح، به‌هنگام برای بیماران)

✓ اصول مدیریت بیوریسک ← ایمنی زیستی (Biosafety) و امنیت زیستی (Biosecurity) ← ↓ احتمال وقوع خطر زیستی

✓ متفاوت بودن بیوریسک ها در آزمایشگاههای مختلف (شرایط / احتمال / پیامد)

متد FMEA و AMP برای ارزیابی و مدیریت بیوریسک

ارزیابی:

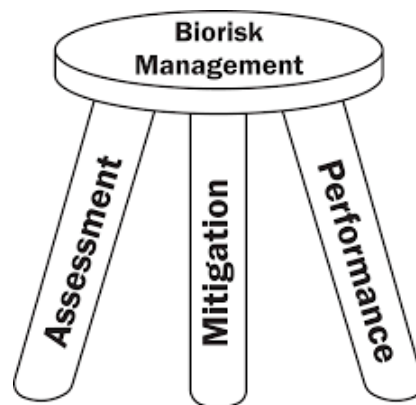
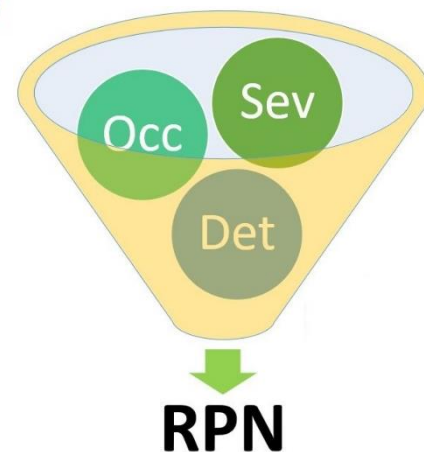
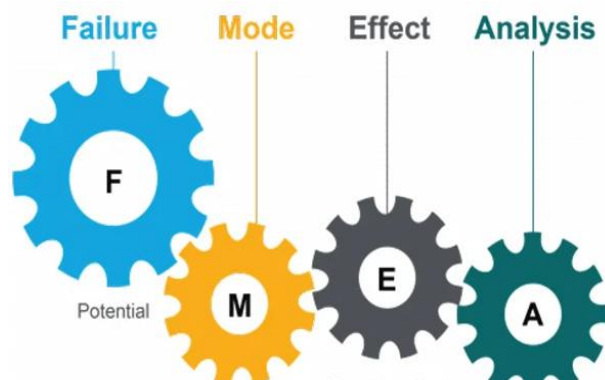
✓ حالت شکست و تحلیل اثرات

✓ احتمال وقوع | احتمال شناسایی | شدت خطر

✓ عدد اولویت ریسک

مدیریت:

✓ ارزیابی | کاهش / حذف | اجرا



کمی نمودن ریسک ها

ماتریس ریسک ها / بیوریسک ها

احتمال	پیامد				
	(Insignificant) ناچیز (۱)	(Minor) کم (۲)	(Moderate) بینابین (۳)	(Major) زیاد (۴)	(Catastrophic) فاجعه بار (۵)
قطعی (۵) (Certain)	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
محتمل (۴) (Common)	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰
ممکن (۳) (Possible)	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
نامحتمل (۲) (Unlikely)	۲	۴	۶	۸	۱۰
نادر (۱) (Rare)	۱	۲	۳	۴	۵

کمی نمودن ریسک ها

تحلیل ریسک ها / بیوریسک ها

توضیحات	اولویت ریسک	امتیاز ریسک
ریسک پایین؛ نیازمند توجه به اعمال تغییرات آتی در محیط کار یا فرآیندها	Low	۱-۳
ریسک متوسط؛ نیازمند اقدامات اصلاحی از طریق فرآیند برنامه ریزی یا بودجه ریزی	Moderate	۴-۶
ریسک بالا؛ نیازمند اقدامات اصلاحی فوری	High	۸-۱۲
ریسک خیلی بالا؛ نیازمند قطع فوری کار و یا فرآیند و به دنبال آن انجام اقدامات اصلاحی	Extreme	۱۵-۲۵

مخاطرات شیمیایی در آزمایشگاه



• راه های آسیب

✓ تنفس

✓ تماس با پوست

✓ بلعیدن



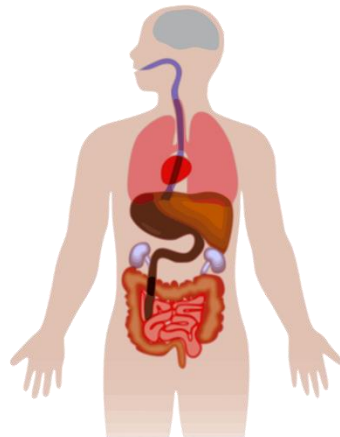
• عوارض و آسیب ها

✓ سوختگی و تحریک

✓ مسمومیت و خفگی

✓ آلرژی

✓ سرطان و ناهنجاری جنین



مخاطرات شیمیایی در آزمایشگاه، ادامه

• اصول و احتیاطات کلی

✓ دسترسی به مواد شیمیایی

✓ بر چسب گذاری و توصیه های ارائه شده توسط شرکت سازنده

✓ ارتفاع محل قرارگیری ظروف از کف و فاصله از شعله / جرقه / لوله بخاری

✓ محفظه فلزی قابل تهویه و در صورت اجبار برای ذخیره داخل کابینت ← ارتفاع کابینت



مواد اصلی شیمیایی	مواد ناسازگار با آنها
فلزات قلیایی نظیر سدیم، پتاسیم، سزیم و لیتیم	دی اکسید کربن، هیدرو کربن های کلردار، آب
هالوژن ها	آمونیاک، استیلن، هیدروکربن ها
اسید استیک، سولفید هیدروژن، آنیلین، هیدروکربن ها، اسید سولفوریک	عوامل اکسیدکننده نظیر اسید کرومیک، اسید نیتریک، پراکسیدها، پرمنگنات

نحوه برخورد با مخاطرات شیمیایی در آزمایشگاه

• ملزومات مقابله با مخاطرات شیمیایی شغلی



✓ دستکش های لاستیکی مقاوم و محکم، کاور کفش، ماسک تنفسی

✓ انبر

✓ پارچه یا حوله کاغذی

✓ خاکستر سودا: کربنات سدیم (Na_2CO_3) یا سدیم بیکربنات (NaHCO_3) برای خنثی سازی اسیدها و مواد شیمیایی خورنده

✓ شن و ماسه برای پوشاندن مواد قلیایی ریخته شده

نحوه برخورد با مخاطرات شیمیایی در آزمایشگاه، ادامه

• اقدامات مشترک و کلی

- ✓ مطلع نمودن مسئول ایمنی زیستی
- ✓ خروج کارکنان غیر ضروری از محل و رسیدگی به افراد حادثه دیده
- ✓ خاموش کردن تمام شعله های روشن / تجهیزات الکتریکی و قطع گاز در محل وقوع حادثه و فضاهای مجاور
- ✓ باز نمودن پنجره ها
- ✓ اجتناب از تنفس بخارات متصاعد از مواد ریخته شده و استفاده از ماسک تنفسی
- ✓ راه اندازی تهویه مناسب جهت خروج بخارهای متصاعد شده
- ✓ ثبت و پیگیری

نحوه برخورد با مخاطرات شیمیایی در آزمایشگاه، ادامه

• اقدامات ضروری در صورت ریخته شدن اسید بر کف زمین یا سطوح

✓ ریختن خاکستر سودا موجود بر سطح/ کف آغشته به اسید

✓ خنثی سازی اسید

✓ پوشیدن دستکش لاستیکی و تمیز کردن محیط آغشته به اسید

• اقدامات ضروری در صورت ریخته شدن قلیا بر کف زمین یا سطوح

✓ ریختن شن بر سطح/ کف آغشته به قلیا

✓ گذشت زمان

✓ پوشیدن دستکش لاستیکی و تمیز کردن محیط آغشته به قلیا



نحوه برخورد با مخاطرات شیمیایی در آزمایشگاه، ادامه



• اقدامات ضروری در صورت سوختگی ناشی از تماس اسید/قلیا با پوست

- ✓ پوشیدن دستکش لاستیکی و درآوردن لباس های آغشته به اسید/قلیا مصدوم
- ✓ برداشتن قسمت های جامد مواد شیمیایی قابل رویت و سپس شست و شوی فوری موضع با مقادیر فراوان تا ۲۰ دقیقه
- ✓ عدم استفاده از محلول های قلیایی/اسیدی
- ✓ اطلاع سریع به مراکز فوریت پزشکی یا ارجاع فرد حادثه دیده به مراکز پزشکی در صورت نیاز طبق نظر مسئول ایمنی زیستی

نحوه برخورد با مخاطرات شیمیایی در آزمایشگاه، ادامه

• اقدامات ضروری در صورت ریختن یا پاشیدن مواد شیمیایی (اسید/باز) در چشم



✓ شست و شوی فوری چشم با فشار پایین آب تا ۲۰ دقیقه با استفاده از چشم شوی اضطراری

✓ باز و بسته کردن مداوم چشم در حین شست و شو

✓ اطلاع سریع به مراکز فوریت پزشکی یا ارجاع فرد حادثه دیده به مراکز پزشکی طبق نظر مسئول ایمنی زیستی

✓ ادامه دادن شست و شوی چشم با نرمال سالین (جریان آهسته) حین انتقال مصدوم به مرکز درمانی

برگه اطلاعات ایمنی (SDS)



• تعریف

• بازنگری HCS توسط OSHA در سال ۲۰۱۲ (تولید/وارد کنندگان)



• علت تغییر

• شباهت و تفاوت

• ۱ تا ۱۱ و ۱۶



• ۱۲ تا ۱۵ ← GHS (غیر اجباری)

برگه اطلاعات ایمنی (SDS) ، ادامه

بخش ۱: هویت ماده (شناسایی - موارد کاربرد)

بخش ۹: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

بخش ۲: خطرات شناسایی شده (طبقه بندی شیمیایی - نماد خطر)

بخش ۱۰: پایداری و واکنش پذیری

بخش ۳: ترکیب و مواد تشکیل دهنده

بخش ۱۱: اطلاعات سم شناسی

بخش ۴: اقدامات کمک های اولیه

بخش ۱۲: اطلاعات زیست محیطی

بخش ۵: اقدامات اطفای حریق

بخش ۱۳: ملاحظات دور ریختن

بخش ۶: اقدامات در زمان نشت ماده

بخش ۱۴: اطلاعات حمل و نقل

بخش ۷: جابجایی و نگهداری

بخش ۱۵: اطلاعات قانونی

بخش ۸: کنترل مواجهه و حفاظت فردی

بخش ۱۶: سایر اطلاعات (تاریخ تدوین و اسامی تهیه کنندگان)

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006

Version 7.4

Revision Date 01.07.2021

Print Date 24.07.2021

GENERIC EU MSDS - NO COUNTRY SPECIFIC DATA - NO OEL DATA

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1 Product identifiers

Product name : Salicylic acid for synthesis

Product Number : 8.18731

Catalogue No. : 818731

Brand : Millipore

REACH No. : 01-2119486984-17-XXXX

CAS-No. : 69-72-7

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Identified uses : Chemical for synthesis

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

Company : Merck KGaA

SECTION 2: Hazards identification

2.1 Classification of the substance or mixture

Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008

Acute toxicity, Oral (Category 4), H302

Serious eye damage (Category 1), H318

Reproductive toxicity (Category 2), H361d

For the full text of the H-Statements mentioned in this Section, see Section 16.

2.2 Label elements

Labelling according Regulation (EC) No 1272/2008

Pictogram



Page 1 of 11



مخاطرات الکتریکی در آزمایشگاه



• عوارض و آسیب ها

- ✓ سوختگی پوست و سایر بافت ها
- ✓ آریتمی قلبی، تشنج و ایست تنفسی
- ✓ انقباض شدید عضلانی و پرت شدن

• اصول و احتیاط های کلی

- ✓ فاصله پریز و کلید های برق / اتصالات برقی / تجهیزات الکتریکی از سینک های ظرفشویی و شیرهای آب
- ✓ روکش محافظ سیم های برق، کابل و اتصالات الکتریکی و درب محافظ برای تابلوهای برق
- ✓ سیستم اتصال به زمین (ارت) و UPS

نحوه برخورد با مخاطرات الکتریکی در آزمایشگاه



- قطع سریع برق و جدا کردن مصدوم از منبع برق با استفاده از اجسام چوبی خشک
- حتی الامکان عدم حرکت دادن مصدوم در صورت احتمال صدمه دیدن ستون فقرات
- اطمینان از باز بودن راه هوایی (خارج کردن دندان مصنوعی و یا سایر اجسام خارجی)
- اطلاع به مسئول ایمنی زیستی آزمایشگاه
- اطلاع سریع به مراکز فوریت پزشکی یا ارجاع فرد حادثه دیده به مراکز پزشکی در صورت نیاز طبق نظر مسئول ایمنی زیستی

مخاطرات ناشی از حریق در آزمایشگاه



- مدیریت مبتنی بر پیشگیری

- انواع سیستم های اطفای حریق

- انواع خاموش کننده های دستی



- نوع، تعداد، فاصله و ارتفاع

- شارژ، بازرسی و تست

مخاطرات ناشی از حریق در آزمایشگاه، ادامه

طبقه A: آتش‌سوزی مربوط به مواد جامد که معمولاً ماهیت آلی دارد و احتراق در آن به طور عادی با تشکیل خاکستر گداخته همراه است؛

طبقه B: آتش‌سوزی مربوط به مایعات و جامدات قابل مایع شدن؛

طبقه C: آتش‌سوزی مربوط به گازها؛

طبقه D: آتش‌سوزی مربوط به فلزات؛

طبقه F: آتش‌سوزی مربوط به واسطه‌های پخت و پز (روغن‌های گیاهی یا حیوانی و چربی‌ها) در لوازم پخت و پز.

• طبقه بندی انواع آتش

• INSO 7756

✓ ماهیت ماده سوختنی

✓ حریق ناشی از الکتریسیته

• NFPA



A	
B	
C	
D	
K	



NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

نحوه برخورد با مخاطرات ناشی از حریق در آزمایشگاه

- اطلاع به آتش نشانی



- نزدیک ترین شاسی سیستم اعلام حریق

- خاموش کردن و از برق کشیدن وسایل برقی / دستگاه‌های مجاور

- هدایت افراد حاضر به سمت محل تجمع ایمن از مسیر خروج اضطراری

- اقدام به اطفای حریق، در صورت مطلع بودن از نحوه کار کپسول آتش نشانی

- ضامن < هدف گیری پایه آتش < اهرم < حرکت جارویی نازل < ادامه دادن تا زمان خاموش شدن کامل آتش

عناوین

• اهمیت و جایگاه ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• اصول کلی ایمنی و ایمنی زیستی در آزمایشگاه پزشکی

• ضد عفونی کردن کف و سطوح در آزمایشگاه (کووید-۱۹ و آبله میمونی)

• مدیریت پسماند های آزمایشگاهی

• نحوه برخورد با مخاطرات: بیولوژیک - شیمیایی - الکتریکی - حریق

• اقدامات مهم در زمان وقوع شرایط اضطراری

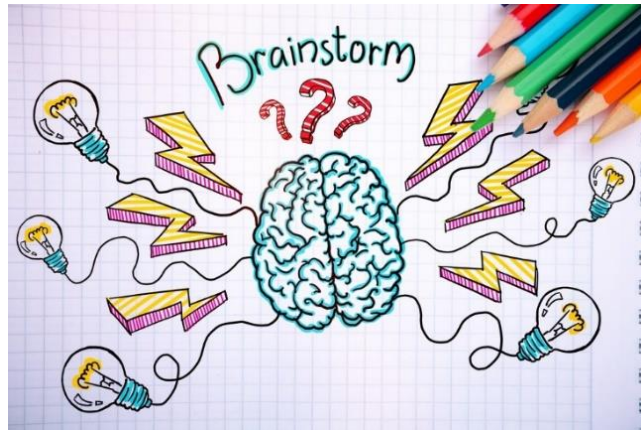
شرایط اضطراری در محیط کار



- تعریف شرایط اضطراری

- سیل، زلزله و ...

- بهترین راه پیشگیری از وقوع شرایط اضطراری



**EMERGENCY
ACTION PLAN**

- یافتن بدترین شرایط ← یافتن بهترین واکنش

اقدامات مهم هنگام وقوع شرایط اضطراری در محیط کار



- هماهنگ کننده و شناسایی توسط کارکنان

- تخلیه / توقف

- راهنمایی سایرین



- نقشه ساختمان ← مشخص بودن مسیر خروج اضطراری

- مانور



- تخلیه اضطراری از مسیر خروج اضطراری

از توجه شما سپاسگزارم