اصول ایمنی در آزمایشگاه های پزشکی

گردآوری:

دکتر طیبه هاشم پور

استادیار، مرکز تحقیقات میکروب شناسی بالینی، استاد مربی، بیمارستان نمازی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دکتر حوریه [illegible] جاهی

دانشیار، گروه ویروس شناسی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران ایران

دکتر محمد معتمدی [illegible]

استاد، گروه باکتری و ویروس شناسی، دانشکده پزشکی و مرکز تحقیقات ایدز، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دکتر آفاق معطری

دانشیار، گروه باکتری شناسی و ویروس شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز

www.ketab.ir

بسم الله الرحمن الرحیم

عنوان و نام پدیدآور : اصول ایمنی در آزمایشگاه های پزشکی/ گردآوری طیبه هاشم پور...[و دیگران] .

مشخصات نشر : شیراز: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان فارس، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری : ۲۶۴ص.: مصور، جدول

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۹۱-۴۲-۷

وضعیت فهرست نویسی : فیپا

یادداشت : گردآوری طیبه هاشم پور، حوریه سلیمان جاهی، محمد معتمدی فر، آفاق معطری

یادداشت : واژه نامه .

یادداشت : کتابنامه .

یادداشت : نمایه .

موضوع : آزمایشگاه های پزشکی--پیش بینی های ایمنی

موضوع : آزمایشگاه های پزشکی --پیش بینی های ایمنی --دستنامه ها

شناسه افزوده : هاشم پور، طیبه،۱۳۵۷ -، گردآورنده

شناسه افزوده : دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان فارس

رده بندی کنگره : ۹۴ ۶ الف/ R

رده بندی دیویی : ۶۱۰.۸۴

شماره کتابشناسی ملی : ۴۰۹۸۰۶۲

اصول ایمنی در آزمایشگاه های پزشکی

گردآوری:

دکتر طیبه هاشم پور، دکتر حوریه سلیمان جاهی،

دکتر محمد معتمدی فر، دکتر آفاق معطری

ویراستار ادبی: فهیمه حیدری مدیر تولید: دکتر سعید نعمتی

ناشر : انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز

امور اجرایی نشر: سارا هاشمی-فاطمه علیشاهی- فرشنده اقرزاده

صفحه آرایی: موسسه کتاب آرایان پارس

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: پرواز شیراز

چاپ اول: ۱۳۹۴ شمارگان: ۵۰۰ جلد قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۹۱-۴۲-۷ ISBN:978-600-6391-42-7

آدرس: شیراز - بلوار کریمخان زند - ساختمان مرکزی دانشگاه علوم پزشکی شیراز-طبقه هفتم- اداره انتشارات دانشگاه

تلفن: ۳۲۱۲۲۴۴۳-۰۷۱ تلفن و دورنگار: ۳۲۳۵۱۸۶۵-۰۷۱

پست الکترونیکی: Nashr@sums.ac.ir آدرس اینترنتی: http://Nashr.sums.ac.ir

www.ketab.ir

پیشگفتار

در جهان امروز، نیروی انسانی سالم بخش مهمی از سرمایه ملی است که در پیشرفت جامعه نقش مؤثری دارد که آزمایشگاه یکی از مکان‌هایی است که افراد با خطرات متفاوتی روبه‌رو شوند. این خطرات می‌تواند فقط متوجه شخص آزمایش کننده باشد، یا سلامت سایر افراد جامعه را به خطر بیندازد و یا باعث آلودگی‌های محیط‌زیست شود.

ازآنجاکه در آزمایشگاه انواع وسایل و تجهیزات و مواد شیمیایی وجود دارد که در صورت استفاده نادرست از هرکدام از آن‌ها می‌تواند مشکلاتی به وجود آید بنابراین آشنایی با انواع خطرها، راهکارهای کاهش بروز آن‌ها و نحوه امدادرسانی به فرد صدمه دیده ضروری است چرا که در بیشتر موارد علت این حوادث نداشتن آگاهی درباره خطرهای احتمالی، عدم استفاده از وسایل ایمنی و نیز ناتوانی در کمک به فرد صدمه دیده بوده است.

هدف نویسندگان این کتاب آگاهی و شناخت عوامل زیان‌آور و تهدیدکننده سلامت و اندیشیدن تمهیدات و شیوه‌های پیشگیری از بروز مخاطرات بهداشت برق‌داری شرایط ایمن در آزمایشگاه می‌باشد تا بدین‌وسیله در آزمایشگاه‌ها، شرایط محیط کار به‌صورتی فراهم شود که تمامی افراد بتوانند تحت آن شرایط با حداکثر ایمنی ممکن به‌کار خود ادامه دهند.

بدون شک کتاب حاضر خالی از اشکال نیست بنابراین جهت ارتقاء سطح مطالب، ویرایش ادبی و افزودن گزینه‌های جدید خواهشمند است نظرات، انتقادات و پیشنهادات خود را به پست الکترونیکی thashem@sums.ac.ir ارسال نمایید.

www.ketab.ir

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

پیشگفتار ..... هـ

فصل اول: مفاهیم اولیه‌ی امنیت زیستی در آزمایشگاه ۱

۱-۱- مقدمه ۳

۱-۲- گروه‌های خطر ۵

فصل دوم: تجهیزات حفاظت فردی ۹

۲-۱- مقدمه ۱۱

۲-۲- روپوش آزمایشگاه، گان، پیش‌بند و لباس کار ۱۱

۲-۳- دستکش ۱۱

۲-۴- عینک محافظ چشم، شیلد صورت ۱۲

۲-۵- ماسک‌های حفاظت تنفسی ۱۳

فصل سوم: روش های آزمایشگاهی ایمن (GMT) ۱۵

۳-۱- مقدمه ۱۷

۳-۲- تجهیزات ضروری ایمنی زیستی ۱۷

۳-۳- کنترل آلودگی ناشی از آئروسل ها ۱۸

۳-۴- صفحات قابل انعطاف فشار منفی ۲۰

۳-۵- استفاده از هودهای بیولوژیک ۲۱

۳-۶- اتوکلاو ۲۳

۳-۷- استفاده از سانتریفوژ ۲۴

۳-۸- استفاده از همزن، شیکر، مخلوط کن و سونیکاتور ۲۵

۳-۹- استفاده از خرد کن بافت ۲۶

۳-۱۰- استفاده از پیپت و پوآر ۲۷

www.ketab.ir

۳-۱۱- ایمنی کار با وسایل تیز و برنده ۲۸
۳-۱۲- نحوه استفاده از یخچال و فریزر ۲۹
۳-۱۳- سوزاننده‌های میکرو ۲۹
۳-۱۴- لوپ‌های انتقالی یک‌بارمصرف ۲۹

فصل چهارم: هودهای آزمایشگاهی ۳۱

۴-۱- مقدمه ۳۳
۴-۲- استفاده از هودهای بیولوژیک در آزمایشگاه ۳۴
۱- کار ۳۴
۲- ربران ۳۴
۳- محل و ل و م ۳۵
۴-۳- لامپ‌های ورا (UV) ۳۵
۵-۳- شعله ۳۵
۶-۳- پاشش‌ها ۳۶
۴- بررسی و تأیید ۳۶
۵- نظافت و گندزدایی ۳۷
۷-۳- تجهیزات حفاظت فردی در هنگام استفاده ر هو ۳۷
۸-۳- زنگ خطر یا آژیر ۳۷
۹-۳- طبقه‌بندی هودهای بیولوژیک ۳۸
۱-۹-۳- هودهای بیولوژیک کلاس I ۳۸
۲-۹-۳- هودهای بیولوژیک کلاس II ۴۰
۱-۲-۹-۳- هودهای بیولوژیک کلاس II نوع A1 ..... ۴۰
۲-۲-۹-۳- هودهای بیولوژیک کلاس II نوع A2، B1 و B2 ..... ۴۱
۳-۱۰-۳- هودهای بیولوژیک کلاس III ۴۳
۱۱-۳- سامانه خروجی هوا در هودهای بیولوژیک ۴۵
۱۲-۳- انتخاب هود بیولوژیک ۴۵
۱۳-۳- کنترل آلودگی ناشی از آئروسل با استفاده از هودهای بیولوژیک ۴۶

فصل پنجم: سطوح ایمنی زیستی ۴۷

www.ketab.ir

۵-۱- مقدمه ۴۹
۵-۲- آزمایشگاه‌های پایه در سطح BSL1 ۵۰
۵-۳- آزمایشگاه‌های پایه در سطح BSL2 ۵۰
۵-۳-۱- قوانین کار در آزمایشگاه‌های پایه در سطح BSL2 ۵۱
۵-۳-۲- طراحی آزمایشگاه در آزمایشگاه‌های پایه در سطح BSL2 ۵۴
۵-۳-۳- مراقبت‌های پزشکی در آزمایشگاه‌های پایه در سطح BSL2 ۵۵
۵-۳-۴- موارد استفاده از آزمایشگاه‌های پایه در سطح BSL2 ۵۶
۵-۳-۵- مراقبت‌های پزشکی ۵۶
۵-۴- آزمایشگاه‌های آلوده‌کننده در سطح ایمنی زیستی سطح ۳ ۵۷
۵-۴-۱- قوانین کار در آزمایشگاه‌های آلوده‌کننده در سطح ایمنی زیستی سطح ۳ ۵۷
۵-۴-۲- طراحی آزمایشگاه‌های آلوده‌کننده در سطح ایمنی زیستی سطح ۳ و امکانات موردنیاز ۵۸
۵-۴-۳- تجهیزات آزمایشگاهی در آزمایشگاه‌های آلوده‌کننده در سطح ایمنی زیستی سطح ۳ ۶۰
۵-۴-۴- مراقبت‌های بهداشتی ۶۰
۵-۵- دستورالعمل‌هایی جهت حفظ سلامت کارکنانی که در تماس با نمونه‌های آلوده به HIV و HCV هستند ۶۲
۵-۶- اقدامات لازم در هنگام تماس با نمونه آلوده به HIV یا برخورد با اشیاء نوک‌تیز آلوده ۶۳
۵-۷- آزمایشگاه‌های بسیار آلوده‌کننده در سطح ایمنی زیستی ۴ ۶۳
۵-۷-۱- قوانین کار در آزمایشگاه‌های بسیار آلوده‌کننده در سطح ایمنی زیستی ۴ ۶۳
۵-۷-۲- طراحی آزمایشگاه‌های بسیار آلوده‌کننده در سطح ایمنی زیستی ۴ و امکانات مرتبط با آن: ۶۵

فصل ششم: دستورالعمل‌های ایمنی زیستی ۷۳

۶-۱- مقدمه ۷۵
۶-۲- ارزیابی ریسک‌های میکروبیولوژیک ۷۵
۶-۳- روش کار با نمونه‌های ناشناخته ۷۶
۶-۴- دستورالعمل‌های استاندارد مرتبط با نمونه‌های خونی، بافت‌ها و سایر مایعات بدن ۷۶
۶-۵- واکسیناسیون برعلیه ویروس هپاتیت B ۷۷
۶-۶- مقررات ایمنی کار با خون و فراورده‌های آن ۷۷
۶-۶-۱- آموزش ایمنی ۷۸

www.ketab.ir

۶-۶-۲- نمونه‌گیری ۷۸
۶-۶-۳- جداسازی سرم ۷۸
۶-۷- جلوگیری از بلع مواد عفونی و نیز جلوگیری از تماس پوست و چشم با مواد عفونی ۷۹
۶-۸- جلوگیری از تزریق مواد عفونی ۷۹
۶-۹- باز کردن لوله‌های حاوی نمونه و کار با آن‌ها ۷۹
۶-۱۰- باز کردن آمپول‌هایی که حاوی مواد لیوفیلیزه عفونی هستند ۸۰
۶-۱۱- نگهداری آمپول‌های حاوی مواد عفونی ۸۰

فصل هفتم: فن‌آوری DNA نوترکیب و ایمنی زیستی ۸۱

۷-۱- مقدمه ۸۳
۷-۲- طبقه‌بندی اسیدهای نوکلئیک مورداستفاده در مهندسی ژنتیک و بیوفن‌آوری ۸۴
۷-۳- نحوه انتشار اسیدهای نوکلئیک در محیط ۸۴
۷-۴- خطرات احتمالی ناشی از اسیدهای نوکلییک ۸۵
۷-۵- بعضی از نکات دستورالعمل NIH در زمینه تحقیق روی DNA نوترکیب ۸۵
۷-۶- ملاحظات ایمنی زیستی مرتبط با سیستم بیانی باکتری اشیرشیاکلی (E.coli) ۸۷
۷-۷- ملاحظات ایمنی زیستی ویژه برای گروهی خاص از ناقل‌های بیانی ۸۹
۷-۸- ناقل‌های ویروسی جهت انتقال ژن ۸۹
۷-۹- حیوانات ترانس ژن و ناک اوت ۸۹
۷-۱۰- نحوه تخمین خطرات ناشی از GMOs ۹۰
۷-۱۱- خطراتی که به دنبال ایجاد تغییر در ژن‌های بیماری‌زا یا غیربیماری‌زا به وجود می‌آید ۹۱
۷-۱۲- گیاهان ترانس ژن ۹۱
۷-۱۳- مقررات ایمنی زیستی سطح II برای کار با گیاهان آزمایشگاهی ترانس ژن ۹۲
ملاحظات بیشتر ۹۳

فصل هشتم: حمل‌ونقل مواد آلوده ۹۵

۸-۱- مقدمه ۹۷
۸-۲- بسته‌بندی و حمل مواد زیستی ۹۷

www.ketab.ir

۸-۲-۱- آموزش ۹۷
۸-۲-۲- ظروف انتقال نمونه ۹۸
۸-۲-۳- شیوه صحیح حمل‌ونقل مایعات غیرعفونی ۱۰۰

فصل نهم: عفونت‌زدایی ۱۰۱

۹-۱- مقدمه ۱۰۳
۹-۲- تعاریف واژه‌های مرتبط با فرایند استریل و ضدعفونی کردن ۱۰۳
۹-۳- روش‌های کلی رفع آلودگی ۱۰۴
۹-۳-۱- استریل کردن و ضدعفونی کردن توسط گرما که شامل اتوکلاو و استفاده از کوره می‌شود ۱۰۴
۹-۳-۲- اتوکلاو ۱۰۵
۹-۳-۳- استفاده از کوره ۱۰۵
۹-۴- محلول‌های ضدعفونی‌کننده ۱۰۶
۹-۵- بخار و گاز ۱۰۷
۹-۶- تابش اشعه ۱۰۷
۹-۷- طبقه‌بندی مواد ضدعفونی‌کننده ۱۰۷
۹-۷-۱- ضدعفونی‌کننده‌های قوی ۱۰۷
۹-۷-۲- ضدعفونی‌کننده‌هایی باقدرت متوسط ۱۰۸
۹-۷-۳- ضدعفونی‌کننده‌های ضعیف ۱۰۸
۹-۸- نظافت محیط و وسایل آزمایشگاه، روپوش، دست‌ها ۱۰۹
۹-۸-۱- ضدعفونی کردن ۱۰۹
۹-۸-۲- میکروب‌کش‌های شیمیایی ۱۱۰
کلرین (هیپوکلریت سدیم) ۱۱۱
سدیم دی کلرو ایزو سیانورات [Sodium dichloroisocyanurate (NaDCC)] ۱۱۱
کلرآمین‌ها (Chloramines) ۱۱۲
دی‌اکسید کلرین Chlorine dioxide (Clo2) ۱۱۲
فرمالدیید Formaldehyde (HCHO) ۱۱۲
گلوتارآلدیید Glutaraldehyde [OHC(CH2)CHO] ۱۱۲
ترکیبات فنول دار (Phenolic compounds) ۱۱۳

www.ketab.ir

ترکیبات چهارتایی (آمونیوم) ۱۱۳
الکل‌ها (Alcohols) ۱۱۳
ید Iodine و یدفور Iodophors ۱۱۴
آب‌اکسیژنه و پر اسیدها ۱۱۴
۳-۸-۹- ضدعفونی‌کننده‌های مخصوص محیطی ۱۱۵
۴-۸-۹- شستن و ضدعفونی کردن دست‌ها ۱۱۷
۵-۸-۹- شستشوی لباس آزمایشگاه ۱۱۷
۶-۸-۹- شیوه صحیح ضدعفونی کردن آزمایشگاه در صورت آلوده شدن به مواد خطرناک زیستی ۱۱۷
۷-۸-۹- دستورالعمل در مواردی که احتمال آلودگی نمونه به پریون وجود دارد ۱۱۹
۹-۹- حذف مواد آلوده ۱۲۰
۱۰-۹- تقسیم‌بندی پسماندهای زیستی و تدابیر لازم برای حذف آن‌ها ۱۲۱
۱-۱۰-۹- وسایل نوک تیز و برنده ۱۲۱
۲-۱۰-۹- پی پت ۱۲۱
۳-۱۰-۹- پسماندهای میکروبی ۱۲۱
۴-۱۰-۹- نمونه‌های خونی، مایعات خارج بدن و کشت بافت‌های انسانی ۱۲۱
۵-۱۰-۹- پسماندهای بخش آناتومی و اسیب‌شناسی ۱۲۱
۶-۱۰-۹- پسماندهای جامد عمومی ۱۲۲
۱۱-۹- روش‌های اورژانسی در آزمایشگاه‌های میکروبیولوژیک ۱۲۲
۱-۱۱-۹- ایجاد زخم، خراشیدگی یا بریدگی ۱۲۲
۲-۱۱-۹- ورود تنفسی یا گوارشی مواد عفونی ۱۲۲
۳-۱۱-۹- رها شدن آئروسل هایی که بالقوه آلوده هستند (در خارج از هود) ۱۲۲
۴-۱۱-۹- ظروف شکسته و مواد عفونی ریخته شده ۱۲۳
۵-۱۱-۹- شکستن تیوپ‌های حاوی مواد آلوده در سانتریفوژهایی که فاقد باکت‌های کاملاً درزگیری شده هستند ۱۲۳
۱۲-۹- ضدعفونی کردن هودهای بیولوژیک ۱۲۴
۱-۱۲-۹- ضدعفونی کردن فیلترهای هپا ۱۲۵

فصل دهم: پیشگیری از خطرات احتمالی ۱۲۷

۱-۱۰- مقدمه ۱۲۹

www.ketab.ir

۱۰-۲- آتش‌سوزی و سوانح طبیعی ۱۳۰
۱۰-۳- خدمات اورژانسی: با چه کسی تماس بگیرید؟ ۱۳۰
۱۰-۴- تجهیزات اورژانسی ۱۳۱
۱۰-۵- برخی از موارد زیر با توجه به‌موقعیت آزمایشگاه تهیه می‌شود ۱۳۱

فصل یازدهم: کمیته ایمنی زیستی ۱۳۳

۱۱-۱- مقدمه ۱۳۵
۱۱-۲- دستورالعمل برای کمیته کادر آزمایشگاهی ۱۳۵
۱۱-۳- کمیته ایمنی زیستی ۱۳۸
۱۱-۴- مدیر آزمایشگاه ۱۳۸
۱۱-۵- مسئول فنی ۱۳۹
۱۱-۶- مسئول ایمنی زیستی یا کارشناس آزمایشگاه ۱۳۹
۱۱-۷- ستاد پشتیبانی ۱۴۰
۱۱-۸- سرویس و تعمیر تجهیزات و ساختمان ۱۴۰
۱۱-۹- برنامه‌های آموزشی ۱۴۱

فصل دوازدهم: ایمنی زیستی و حیوانات آزمایشگاهی ۱۴۳

۱۲-۱- مقدمه ۱۴۵
۱۲-۲- طبقه‌بندی حیوانات آزمایشگاهی ۱۴۵
۱۲-۳- قوانین استفاده از حیوانات آزمایشگاهی ۱۴۶
۱۲-۴- بحث اخلاق در استفاده از حیوانات آزمایشگاهی ۱۴۶
۱۲-۵- دستورالعمل کمیته اخلاق پزشکی در استفاده و مراقبت از حیوانات آزمایشگاهی ۱۴۶
۱۲-۶- پرسشنامه کمیته اخلاق پزشکی که در اختیار افرادی که قصد استفاده از حیوانات آزمایشگاهی دارند ۱۴۷
۱۲-۷- ویژگی‌هایی از حیوانات آزمایشگاهی که در دفترچه حیوانات آزمایشگاهی ثبت می‌شود: ۱۴۸
۱۲-۸- محل نگهداری حیوانات ۱۴۸
۱۲-۹- روش شناسایی حیوانات ۱۴۹
۱۲-۱۰- بی‌هوش کردن حیوان ۱۵۰

www.ketab.ir

۱۱-۱۲- روش‌های از بین بردن حیوانات ۱۵۱
۱۲-۱۲- اصولی که در هنگام از بین بردن حیوانات آزمایشگاهی در نظر گرفته می‌شود: ۱۵۲
۱۳-۱۲- اطمینان از مرگ حیوان و از بین بردن جسد: ۱۵۲
۱۴-۱۲- تجهیزات آزمایشگاهی مربوط به آزمایشگاه حیوانات ۱۵۳
۱۵-۱۲- در هنگام بررسی اثر یک عامل بر حیوانات آزمایشگاهی، به موارد زیر توجه می‌شود: ۱۵۴
۱۶-۱۲- حیوانخانه در سطح ایمنی زیستی ۱ (ABSL1) ۱۵۴
۱۷-۱۲- حیوانخانه در سطح ایمنی زیستی ۲ (ABSL2) ۱۵۴
۱۸-۱۲- حیوانخانه در سطح ایمنی زیستی ۳ (ABSL3) ۱۵۶
۱۹-۱۲- حیوانخانه در سطح ایمنی زیستی ۴ (ABSL4) ۱۵۷
۲۰-۱۲- کار بی‌مهرگان ۱۵۸

فصل سیزدهم: راهنمای ایمنی کار با مواد شیمیایی ۱۵۹

۱-۱۳- مقدمه ۱۶۱
۲-۱۳- برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS) ۱۶۱
۱-۲-۱۳- اطلاعات موجود در یک MSDS ۱۶۲
۲-۲-۱۳- برچسب نام ماده شیمیایی ۱۶۲
۱-۲-۲-۱۳- علامت لوزی: روشی برای طبقه‌بندی مخاطرات یک ماده شیمیایی توسط انجمن ملی حفاظت از آتش‌سوزی (NFPA) ۱۶۳
۲-۱۳- مسئولیت‌ها در برابر محافظت از مواد شیمیایی ۱۶۴
۱-۲-۱۳- مسئولیت رییس بخش ۱۶۴
۲-۲-۱۳- کمیته نظارت بر آزمایشگاه‌ها ۱۶۴
۳-۲-۱۳- مسئولیت کارکنان و دانشجویان ۱۶۵
۴-۲-۱۳- مسئول واحد ایمنی و سلامت ۱۶۵
۳-۱۳- نکات قابل توجه در ارتباط با مواد شیمیایی ۱۶۵
۴-۱۳- قوانین کلی مرتبط با نحوه چینش مواد شیمیایی ۱۶۶
۱-۴-۱۳- انبار کردن مواد شیمیایی ۱۶۶
۲-۴-۱۳- ذخیره مواد شیمیایی ۱۶۹
۳-۴-۱۳- حمل‌ونقل مواد شیمیایی ۱۷۰

www.ketab.ir

۴-۴-۱۳- اثرات سمی مواد شیمیایی ۱۷۰
۵-۴-۱۳- مواد شیمیایی منفجر شونده ۱۷۱
۶-۴-۱۳- نشت مواد شیمیایی ۱۷۱

فصل چهاردهم: خطرات آزمایشگاهی ۱۷۳

۱-۱۴- مقدمه: ۱۷۵
۲-۱۴- خطرات ناشی از آتش ۱۷۵
۳-۱۴- خطرات ناشی از جریان برق ۱۷۶
۴-۱۴- [illegible] ۱۷۷
۵-۱۴- پرتوهای یونیزه کننده ۱۷۷
۶-۱۴- اصول حفاظت در برابر پرتوها ۱۷۸
۷-۱۴- حفاظت در برابر پرتوها ۱۷۸
۸-۱۴- اصول استاندارد در هنگام کار با مواد رادیواکتیو ۱۷۹
۱-۸-۱۴- فضای آزمایشگاه ۱۷۹
۲-۸-۱۴- فضای کاری در آزمایشگاه ۱۸۰
۳-۸-۱۴- فضای دفع مواد رادیواکتیو ۱۸۱
۴-۸-۱۴- تجهیزات ایمنی در زمینه‌های کنترل آتش‌سوزی برق جریان الکتریسیته و مواد شیمیایی:. ۱۸۱

فصل پانزدهم: فهرست اصول ایمنی ۱۸۳

۱-۱۵- مقدمه ۱۸۵
۲-۱۵- ساختمان آزمایشگاه ۱۸۵
۳-۱۵- ساختمان انبار ۱۸۶
۴-۱۵- بهداشت و امکانات بهداشتی کارکنان ۱۸۶
۵-۱۵- دما و تهویه ۱۸۶
۶-۱۵- نور ۱۸۷
۷-۱۵- خدمات ۱۸۷
۸-۱۵- امنیت زیستی در آزمایشگاه ۱۸۷
۹-۱۵- جلوگیری از وقوع آتش‌سوزی ۱۸۸

www.ketab.ir

۱۰-۵- ذخیره مایعات اشتعال‌پذیر ۱۸۸
۱۱-۱۵- گازهای مایع و فشرده ۱۸۹
۱۲-۱۵- خطرات ناشی از جریان الکتریسیته ۱۸۹
۱۳-۱۵- محافظهای شخصی ۱۹۰
۱۴-۱۵- سلامت و ایمنی کارکنان ۱۹۰
۱۵-۱۵- تجهیزات آزمایشگاهی ۱۹۱
۱۶-۱۵- مواد عفونی ۱۹۲
۱۷-۱۵ مواد شیمیایی و رادیواکتیو ۱۹۳
۱۸-۱۵ دستورالعمل برای صدور مجوز آزمایشگاه ۲۰۲

پیوست‌ها: ۲۰۵

پیوست ۱ ..... ۲۰۷
پیوست ۲ ..... ۲۰۸
پیوست ۳ ..... ۲۰۹
پیوست ۴ ..... ۲۱۱
پیوست ۵ ..... ۲۱۳
پیوست ۶ ..... ۲۴۷
واژه‌نامه ۲۴۷
منابع: ۲۵۹
نمایه فارسی ۲۶۱
نمایه انگلیسی ۲۶۳

www.ketab.ir