



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۱۳۴-۳

چاپ اول

ISIRI

9134-3

1st.Edition

مدیریت پسماند در آزمایشگاه های تشخیص
پزشکی -

قسمت سوم : پسماند های شیمیایی - راهنما

Waste management in clinical laboratory

Part 3: Chemical waste - Guideline

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳

دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی : ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸








تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵

پیام نگار: [Standard @ isiri.or.ir](mailto:Standard@isiri.or.ir)

بهاء ۱۵۰۰ ریال

-  **Headquarters:** Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran
P.O.Box : 31585-163 Karaj - IRAN
-  **Tel (Karaj):** 0098 (261) 2806031-8
-  **Fax (Karaj):** 0098 (261) 2808114
- Central Office:** Southern corner of Vanak square, Tehran
P.O.Box : 14155-6139 Tehran-IRAN
-  **Tel (Tehran):** 0098 21 8879461-5
-  **Fax (Tehran):** 0098 21 8887080, 8887103
-  **Email:** [Standard @ isiri.or.ir](mailto:Standard@isiri.or.ir)
-  **Price:** 1500 RLS

کمیسیون استاندارد " مدیریت پسماند در آزمایشگاه های تشخیص پزشکی -
قسمت سوم : پسماندهای شیمیایی - راهنما "

نماینده

رئیس

دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده بهداشت

عدل ، جواد
(دکترای ایمنی در صنایع)

دبیر

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

رشید نجفی ، فریده
(لیسانس بیولوژی)

اعضاء

دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده بهداشت

شاه طاهری، سید جمال الدین
(دکترای بهداشت حرفه ای)

شرکت مهندسی مشاور فرآیند نوآوری مواد

عدل ، علی
(فوق لیسانس متالوژی)

سازمان انتقال خون

مقدم، مصطفی
(فوق لیسانس مدیریت بهداشت)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با موسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی استاندارد
م	پیش گفتار
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۱	۴ انواع پسماندهای شیمیایی آزمایشگاهی
۲	۱-۴ پسماندهای شیمیایی خطرناک
۲	۱-۱-۴ اشتعال پذیری
۳	۲-۱-۴ خوردگی
۳	۳-۱-۴ واکنش پذیری
۳	۴-۱-۴ سمیت
۳	۱-۴-۱-۴ سمیت شیرابه
۴	۲-۴-۱-۴ فهرست پسماندهای خطرناک
۵	۵-۱-۴ مواد کنترل شده و سایر داروها و مواد تخدیر کننده
۵	۶-۱-۴ سایر پسماندهای شیمیایی آزمایشگاهی
۶	۲-۴ جمع آوری و ذخیره سازی
۶	۱-۲-۴ طبقه بندی تولید کننده ها
۷	۱-۱-۲-۴ پسماند خطرناک آبی
۷	۲-۲-۴ الزمات جمع آوری و ذخیره سازی
۸	۱-۲-۲-۴ تولید کنندگان مقادیر زیاد
۸	۲-۲-۲-۴ تولید کنندگان مقادیر کم
۸	۳-۲-۲-۴ تولید کنندگانی که تحت شرایطی مقادیر خیلی کم تولید می کنند
۸	۳-۲-۴ جمع آوری اقماری برای تولید کنندگان مقادیر کم و زیاد
۹	۳-۴ الزامات خاص حمل و نقل پسماندهای شیمیایی خطرناک
۱۰	۴-۴ روشهای عمل آوری و دفع پسماندها

- ۱۰-۴-۴ توزیع مخدد مواد شیمیایی مازاد بر مصرف
- ۱۱-۴-۴ پسماندهای ناشناخته
- ۱۱-۴-۴ خنثی سازی در داخل آزمایشگاه
- ۱۱-۴-۴ بازیافت در سایت تولیدی
- ۱۱-۴-۴ کاهش خطرات در آزمایشگاه
- ۱۲-۴-۴ دفع تجاری
- ۱۲-۴-۴ بازیافت کنندگان تجاری
- ۱۲-۴-۴ دفع از طریق سیستم فاضلاب بهداشتی
- ۱۳-۴-۴ دفع در ظرف اشغال عمومی
- ۱۳-۴-۴ به حداقل رساندن پسماندها
- ۱۵-۴-۴ برنامه ریزی برای حوادث و اتفاقات مضر و آموزش کارکنان

پیش گفتار

استاندارد " راهنمای مدیریت پسماند در آزمایشگاه های تشخیص پزشکی - قسمت سوم - پسماند های شیمیایی " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در یکصد و بیست و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد بیولوژی و میکروبیولوژی مورخ ۸۶/۸/۱۳ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود ، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی ، مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد .

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

1-Nationl Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) Clinical Laboratory
Wast Manangement : Approved Guidline Gps — A2 Second Edition
Pag 23-32: 2002

مدیریت پسماند در آزمایشگاههای تشخیص پزشکی -

قسمت سوم: پسماندهای شیمیایی - راهنما

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد شناسایی پسماندهای شیمیایی در آزمایشگاههای تشخیص پزشکی و تعیین مقررات ایمنی برای جمع آوری ، جابجایی ، حمل و دفع آنها می باشد .

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای مدیریت ایمن پسماندهای شیمیایی آزمایشگاههای تشخیص پزشکی کاربرد دارد.

۳ مراجع الزامی

مدرک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات ، جزئی از این استاندارد محسوب می شود .
در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد ، اصلاحیه ها و تجدیدنظر های بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست . در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.
استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :
۱ - استاندارد ملی ایران ۱-۹۱۳۴ سال ۱۳۸۶ : راهنمای مدیریت پسماند در آزمایشگاه های تشخیص پزشکی - قسمت اول - مدیریت برنامه ریزی

۴ انواع پسماندهای شیمیایی آزمایشگاهی

هر موسسه ای به عنوان مرحله اول در هر برنامه مدیریت مناسب پسماندهای آزمایشگاهی باید فعالیت ها و فرایندهای تولید پسماند خود را به طور دقیق بررسی نموده و پسماندهایی را که باید تحت برنامه مدیریتی قرار گرفته ، جابجا ، جمع آوری و بطور جداگانه دفع شوند شناسایی نماید .
بطور کلی پسماندهای شیمیایی آزمایشگاهی در سه نوع زیر طبقه بندی می شوند:
- پسماندهای شیمیایی که توسط سازمان حفاظت محیط زیست بین المللی به عنوان پسماندهای خطرناک نامیده می شوند.
- مواد و سایر داروهای کنترل شده
- سایر پسماندهای شیمیایی

۱-۴ پسماندهای شیمیایی خطرناک

چهارم مشخصه مواد شیمیایی برای تشخیص یا شناسایی پسماندهای شیمیایی خطرناک توسط سازمان محیط زیست بین المللی به کار برده می شود: اشتعال پذیری، خوردگی، واکنش پذیری، سمیت. البته پسماندهای شیمیایی می توانند مشخصه های چندگانه داشته همراه با مشخصه هایی مانند رادیو اکتیویته و عفونی را داشته باشند. باید توجه داشت که این مشخصات به تنهایی تعریف پسماندهای خطرناک که از طرف سازمان محیط زیست جهانی مطرح شده را نمی رساند. در بندهای زیر مشخصات پسماندهای شیمیایی توصیف شده در مقررات سازمان محیط زیست بین المللی شرح داده شده است.

یادآوری- عطف به قانون سازمان حفاظت محیط زیست در خصوص مدیریت پسماند ها، پسماند های پرتوزا جزء پسماند های ویژه ای محسوب می شوند که تابع قوانین و مقررات خاص از طرف سازمان انرژی اتمی می باشد.

۱-۴-۱ اشتعال پذیری

پسماندهای خطرناک مایع و قابل اشتعال که دارای نقطه شعله زنی^۱ کمتر از ۶۰ درجه سلسیوس هستند، دارای مشخصاتی هستند که پتانسیل فراهم ساختن موجبات آتش سوزی را دارند. پسماندهای خطرناک جامد قابل اشتعال می توانند موجبات آتش سوزی را از طریق اصطکاک، جذب رطوبت، تغییرات خود به خودی شیمیایی فراهم ساخته و وقتی مشتعل می شوند به طور خیلی شدید و بصورت مداوم می سوزند. گازهای قابل اشتعال و مواد اکسید کننده هم دارای مشخصه اشتعال پذیری طبق جدول شماره ۱ هستند.

جدول ۱ - نمونه هایی از پسماندهای شیمیایی قابل اشتعال

مایعات قابل اشتعال	گازهای قابل اشتعال	مواد اکسید کننده
حلالهای آلی مانند استون، الکلها، تولوئن، زایلن	هیدروژن و بوتان	املاح نیترات، پراکسیدها

۱-۴-۲ خوردگی

پسماندهای خطرناک مایع خورنده دارای $pH > 12/5$ یا $pH < 2$ می باشند و ظرفیت ایجاد خوردگی در فولاد را دارند. نمونه هایی از این پسماندها، اسیدهای معدنی مانند اسید سولفوریک و اسید کلریدریک و اسید فسفریک، یا بازها مانند هیدروکسید آمونیوم می باشند. در مقررات سازمانهای حفاظت محیط زیست پسماندهای خورنده دارای شماره یا کد شناسایی می باشند.

۱-۴-۳ واکنش پذیری

پسماندهای خطرناک واکنش پذیر شامل مواد شیمیایی هستند که ناپایدار بوده به آسانی و بطور شدید تغییر پذیرند. با آب به شدت واکنش می دهند، توانایی ایجاد انفجار شدید^۲ را داشته و یا از جمله مواد منفجره هستند.

1 Flash point
2- Detonation

پسماندهایی که دارای یونهای سیانید یا سولفید هستند نیز همانند آن دسته پسماندهایی که دارای پتانسیل ایجاد گازهای سمی، بخارات یا فیوم^۱ ها هستند، در زمرهٔ مواد واکنش پذیر می باشند. (به جدول ۲ مراجعه شود)

جدول ۲ - نمونه هایی از پسماند های دارای پتانسیل واکنش پذیری

واکنش پذیر	دارای پتانسیل انفجاری	منبع گاز سمی
سدیم، پتاسیم، سایر فلزات الکالی	اسید پیکریک خشک، اتر که دارای پراکسید است	محلول حاوی سیانید یا سولفید

۴-۱-۴ سمیت

سازمان حفاظت محیط زیست پسماند شیمیایی سمی را به دو صورت زیر تنظیم و مطرح نموده است

۱-۴-۱-۴ سمیت شیرابه

سازمان حفاظت از محیط زیست مشخصات سمیت شیرابه را که از لحاظ فنی به نام «روش شیرابه سازی ترکیبات سمی» نامیده می شود، بدین صورت تعریف کرده است:

پسماندهایی با این مشخصات چنانکه در محل مخصوص جمع آوری و دفن شوند شیرابه ای (مایعاتی که از پسماندها در محل دفن ایجاد و جاری می شود) که دارای فلزات سمی، آفت کش ها، یا سایر مواد شیمیایی مشخص هستند ایجاد می نمایند و تهدیدی به آبهای زیرزمینی میباشند. شماره های شناسایی باقیمانده^۲ برای نشان دادن این مشخصات پسماندها به کار می روند.

۲-۴-۱-۴ فهرست پسماندهای خطرناک

راه دومی که سازمان حفاظت از محیط زیست پسماند خطرناک سمی را مشخص می کند تهیهٔ فهرست مواد شیمیایی خاص است

- فهرست های P و U (اشاره به شماره های شناسایی پسماند است) اسامی محصولات شیمیایی، تجاری و پسماند حاصل از تمیز کردن و جمع آوری ریخت و پاش همین مواد را مشخص کرده است. پسماندهای موجود در فهرست P و U شامل آن دسته از پسماندهای که بامواد شیمیایی فهرست P و U آلوده شده اند نمی شود، مانند دستکش های آلوده به مواد شیمیایی سازمان حفاظت محیط زیست این نوع پسماند را شناسایی نمی کند مگر آنکه مشخصات سمیت شیرابه را داشته باشد.

هر مادهٔ پسماند موجود در فهرست P به نام " ماده پسماند خطرناک آبی (شدید)" نامیده می شود. پسماند فهرست P برای شرکت هایی که پسماند کم ایجاد می کنند و ایجاد کنندگانی که تحت شرایطی مستثنی شده اند مهم می باشد. دلیل این است که ایجاد کنندگان بیش از ۱ کیلو گرم در ماه از پسماند

1- Fumes

۲- قوانین دولت فدرال امریکا به شماره 40 CFR - شماره های شناسایی پسماند را تعیین کرده است.

فهرست p ، باید با مقررات مخصوص ایجاد کنندگان خطرناک ترین پسماند مطابقت داشته باشد . فهرست پسماند خطرناک آنی شامل مواد زیر است :

آلیل الکل (p005)^۱ ، پنتواکسید آرسنیک (p011)^۲ ، دی سولفید کربن (p022)^۳ ، سیانور شامل املاح محلول سیانیدی (p030)^۴ ، و تترااکسید اسمیوم (p087)^۵

مقررات حفاظت سازمان محیط زیست اصولاً پسماند صنعتی را پوشش می دهد و برای پسماند شیمیایی ایجاد شده در آزمایشگاه ها کاربرد ندارد . باین حال بسیاری از این پسماندها خطرناک بوده و توجه خاصی را لازم دارد. البته در بسیاری از کشورها تعریف سمیت وسیع تر از آن است که سازمان حفاظت از محیط زیست و مقررات اضافی مربوط به پسماند شیمیایی آزمایشگاهی تعریف کرده اند . در هر کشوری باید مقررات تعریف شده داخلی در مورد پسماند مورد توجه قرار گیرد .

۴-۱-۵ مواد کنترل شده وسایر داروهاو موادتخدير کننده

آژانس مبارزه با مواد تخدير کننده (DEA)^۶ مقررات خاصی را برای دفع مواد کنترل شده وضع کرده است . خط مشی ها و اهداف دفع در نواحی مختلف متفاوت است در موارد لازم به روشهای کاری دفع مواد کنترل شده محلی مراجعه شود .

- اداره مواد غذایی و دارویی (FDA)^۷ و سازمان فارماکوپیی امریکا (USP)^۸ و آژانس بین المللی تحقیقات سرطان (IARC)^۹ و سایر ارگانهای مشابه راهنماهای خاص چندگانه ای برای دفع سایر داروهاو مواد تخدير کننده انتشار داده اند . در اکثر موارد اضافه های این مواد به تولید کننده برگشت داده شده است که دفع نماید و یا در سیستم فاضلاب با سامانه بهداشتی که به تصفیه خانه محلی وصل است ، هدایت شده و دفع شوند. روش های آمایش مواد شیمیایی برای بسیاری از مواد تخدير کننده سمی و داروها موجود می باشد .

۴-۱-۶ سایر پسماند های شیمیایی آزمایشگاهی

اصولاً باید قوانین دولتی خاصی در مورد مدیریت و دفع انواع مختلف پسماند شیمیایی وجود داشته باشد . بی فنیل های پلی کلرینه (PCB)^{۱۰} تحت قانون مواد سمی و کنترل آنها (TSCA)^{۱۱} بررسی می شوند. اما پسماند PCB ندرتاً در آزمایشگاه ها یافت می شوند مگر بصورت محلولهای استاندارد آنالیتیکی . قانون

-
- 1- Allyl alcohol
 - 2- Arsenic pentoxide
 - 3- Carbondisulfide
 - 4- Soluble-Cyanidesalts
 - 5- Osmiumtetroxide
 - 6- Drug Enforcement Agency
 - 7- Food and Drug Administration
 - 8- U.S.P Pharmacopoeia
 - 9- International Agency for Research on Cancer
 - 10- Poly Chlorinated Biphenyls
 - 11 - Toxic Substance and Control Act

آب تمیز^۱، مواد شیمیایی دفع شده به صورت آب ضایعاتی یا فاضلاب با سامانه بهداشتی یا سیستم های فاضلاب باران را مد نظر قرار می دهد.

پسماند شیمیایی تنها زمانی قابل دفع در فاضلاب یا سیستم های با سامانه بهداشتی است که از طرف مقامات تصفیه فاضلاب با سامانه بهداشتی مجاز شناخته شود و استفاده کننده مطمئن باشد که مولکولهای مواد شیمیایی به آسانی در فرآیند عمل آوری شکسته خواهند شد. برای حصول اطمینان لازم است با مسئولین محلی مشورت شود.

پسماندهای شیمیایی که تحت پوشش مقررات دولتی یا قوانین محلی قرار ندارند هم، ممکن است برای بهداشت، سلامتی و محیط زیست، چنانچه بطور مناسب دفن نشوند مضر باشند.

موادناشناخته، مواد بدست آمده از آزمایشات جدید ممکن است برای محیط زیست سمی باشند. حتی اگر در مقررات جاری دفع مواد قرار نگیرند. به هنگام شک و تردید با همه پسماند های مواد شیمیایی که تحت پوشش مقررات خاصی قرار نمی گیرند با احتیاط همانند پسماند های خطرناک رفتار شود.

۲-۴ جمع آوری و ذخیره سازی

طرح های ذخیره سازی مناسب پسماند های شیمیایی، باید ویژگی های موجود در مقررات را در نظر گرفته و شرایط لازم برای جمع آوری ایمن آنها را، مد نظر قرار دهد.

۱-۲-۴ طبقه بندی ایجاد کنندگان پسماند

"سازمان حفاظت از محیط زیست باید ایجاد کنندگان پسماند خطرناک را با توجه به مقدار پسماند ایجاد می آنها در هر ماه، طبقه بندی نماید".

در قانون حفظ منابع و بازیافت مجدد امریکا (RCRA)^۲ کلمه ایجاد کننده به آن سازمانها یا انستیتوهای گفته می شود که در هر ماه بیش از هزار کیلو گرم پسماند خطرناک بوجود می آورند، و یا در هر ماه بیش از یک کیلو گرم پسماند خطرناک آبی (پسماندی با حداقل یک خطر آبی) ایجاد می کنند. عبارت ایجاد کننده اغلب بصورت عبارت ژنریک^۳ مصرف شده و کلیه ایجاد کنندگان پسماندهای خطرناک را شامل می شود. در بعضی از کشورها عبارت دیگری بصورت «ایجاد کنندگان مقادیر زیاد» نیز به کار گرفته می شود. در این استاندارد کلمه ایجاد کننده به همان معنی ژنریک به کار برده شده است. و در صورت متفاوت بودن حتماً اشاره خواهد شد.

بعضی از بیمارستانها، کلینیک ها یا سایر تاسیسات پزشکی در گروه ایجاد کنندگان مقادیر زیاد قرار می گیرند که در اصل از نظر قانونی باید در گروه "ایجاد کنندگان مقادیر کم" قرار گیرند، بطور کلی گروهها با توجه به میزان پسماندهای تولیدی مشخص می شوند. جدول شماره ۳ گروههای مختلف را با مقادیر تولیدی آنها نشان میدهد.

1- The Clean Water Act

2 - The Resource Conservation and Recovery Act (of 1976)

3 - Generatore

جدول شماره ۳ طبقه بندی ایجاد کنندگان پسماند خطرناک

معیار بر اساس نرخ ایجاد است	
بزرگتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم هر ماه (یا بزرگتر از یک کیلوگرم در ماه پسماند خطرناک آنی)	ایجاد کنندگان مقادیر زیاد
کمتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم در ماه و بیش از ۱۰۰ کیلوگرم در ماه (و/یا کمتر از ۱ کیلوگرم در ماه پسماند خطرناک آنی)	ایجاد کنندگان مقادیر کم
کمتر از ۱۰۰ کیلوگرم در ماه (و/یا کمتر از یک کیلوگرم در ماه پسماند خطرناک آنی)	ایجاد کنندگانی که تحت شرایطی مقادیر خیلی کم ایجاد می کنند

۴-۲-۱-۱ پسماند خطرناک آنی

باید متذکر شد که ایجاد بیش از یک کیلوگرم پسماند خطرناک آنی در هر ماه می تواند ویژگیهای قانونی مربوط به ایجاد کنندگان مقادیر زیاد پسماند را ضروری سازد. این ویژگیها و مقررات ممکن است حتی در مواردی که یک کیلوگرم پسماند خطرناک آنی تنها برای یکبار ایجاد می شوند صادق باشد. بنابراین کنترل مقدار تولیدی این پسماند به کمک دفع منظم پسماند خطرناک آنی بسیار مهم است.

۴-۲-۲ الزامات جمع آوری و ذخیره سازی

سازمان حفاظت محیط زیست امریکا عبارت "تأسیسات ذخیره سازی" را به تاسیساتی اطلاق می کند که مجوز سازمان حفاظت محیط زیست را برای ذخیره سازی پسماند شیمیایی خطرناک در دراز مدت اخذ کرده اند. از آزمایشگاهها و انستیتوها تعداد بسیار نادری پیدا می شوند که نیاز به تهیه مجوز را داشته باشند. سازمان حفاظت محیط زیست نیز عبارت «جمع آوری» را به معنای جمع آوری پسماند خطرناک در محل ایجاد و قبل از حمل آنها به محلی دیگر به کار می برد. ایجاد کنندگان مقادیر کم و زیاد میتوانند پسماند های خطرناک را تنها در محل هایی که مطابق با ویژگیهای سازمان حفاظت از محیط زیست برای تاسیسات جمع آوری مطابقت دارند، جمع آوری نماید این محل ها می توانند در نقطه ایجاد پسماند یا در نزدیکی آن باشند که در این صورت به نام محل جمع آوری «اقماری» نامیده می شوند.

۴-۲-۲-۱ ایجاد کنندگان مقادیر زیاد

ایجاد کنندگان مقادیر زیاد می توانند پسماند خطرناک خود را در نقطه ای دور از محل ایجاد برای مدت حداکثر ۹۰ روز جمع آوری نمایند. این تاسیسات جمع آوری ۹۰ روزه باید با ویژگیها و مقررات سازمان حفاظت محیط زیست، مخصوص مدیریت مخازن، برنامه ریزی برای اتفاقاتی که ممکن است مشکل آفرین باشند، و غیره مطابقت داشته باشند.

۴-۲-۲ ایجاد کنندگان مقادیر کم

ایجاد کنندگان مقادیر کم میتوانند تا حداکثر ۶۰۰۰ کیلو گرم پسماند خطرناک را برای یک دوره ۱۸۰ روزه جمع آوری نمایند. چنانچه حمل پسماند مزبور باید تا فاصله بیش از ۳۲۰۰ کیلومتر صورت پذیرد، این محدوده زمانی تا ۲۷۰ روز تمدید می شود. لازم به یادآوری است که ۶۰۰۰ کیلو گرم معادل تقریباً ۳۰ بشکه ۲۹۵ لیتری است.

۴-۲-۳ ایجاد کنندگانی که تحت شرایطی مقادیر خیلی کم ایجاد میکنند

برای این گروه از ایجاد کنندگان محدودیت زمانی در مورد ذخیره سازی پسماند خطرناک وجود ندارد. با این حال ایجاد کنندگان مزبور می توانند حداکثر ۱۰۰۰ کیلوگرم را در هر زمان بصورت ذخیره داشته باشند. جمع آوری در مقادیر بیش از این مستلزم رعایت ویژگی ها و مقررات گروه ایجاد کنندگان مقادیر کم می باشند.

۴-۲-۴ جمع آوری اقماری برای ایجاد کنندگان مقادیر کم و زیاد

ایجاد کنندگان مقادیر کم و زیاد می توانند حداکثر ۲۹۵ لیتر پسماند خطرناک را در نقطه ایجاد جمع آوری نمایند. این حالت جمع آوری اقماری نامیده می شود.

آزمایشگاه ها می توانند این مجوز را در مورد پسماندی که دفع آنها مشکل است به کار ببرند و به منظور اقتصادی کردن حمل و نقل، از پسماند کم حجم به مقدار کافی جمع آوری نمایند. پسماند باید در یک ظرف، کانتینر، مخزن مناسب در بسته و برچسب خورده در نقطه ایجاد یا نزدیکی آن جمع آوری شود. وجود ظرف یا مخزن ثانویه که بتواند ظرف، کانتینر یا مخزن پسماند را در خود جای دهد، نیز مناسب خواهد بود.

۴-۲-۴ ویژگی های ظرف

پسماند مخصوص همه گروههای ایجاد کننده ویژگی های مخازن پسماند شیمیایی در نقطه ایجاد و در زمان جابجایی، جمع آوری و ذخیره سازی در سایت ایجاد به شرح زیر است:

۴-۲-۴-۱ جمع آوری پسماند در مخزنی که با نوع پسماند سازگاری دارد. به عنوان مثال از جنس پلاستیک های مقاوم در برابر مواد شیمیایی که مخصوص حلالها هستند و یا شیشه ای جهت اسیدهای معدنی.

۴-۲-۴-۲ استفاده از برچسب یا علامت « پسماند خطرناک » همراه با نام ماده شیمیایی (مثال: « پسماند زایلن »)

۴-۲-۴-۳ حصول اطمینان از اینکه درب مخزن یا ظرف بطور محکم و خوب بسته شده و همیشه به همان حالت باقی بماند به جزء در مواقع اضافه کردن پسماند به آن یا برداشتن پسماند از آن. توضیح اینکه دفع پسماند ها از راه تبخیر طبق قانون حفظ منابع و بازیافت غیر قانونی است.

۴-۳ الزامات خاص حمل و نقل پسماند شیمیایی خطرناک

علاوه بر آنچه بالا گفته شد برای حمل، پسماندها باید طبق استانداردهای محلی بسته بندی، برچسب گذاری و علامت گذاری شود. پسماند خطرناک هنگام حمل باید برچسب خاص دیگری هم داشته باشد.

با وجود آنکه تحت شرایط خاصی برای ایجاد کنندگان پسماند به مقدار کم هیچگونه الزاماتی از نظر داشتن کد مخصوص از طرف سازمان حفاظت محیط زیست وجود ندارد، اغلب حمل کنندگان پسماند باید کد مخصوصی (به عنوان مجوز) برای دریافت و حمل پسماند داشته باشند. این نکته از یک نظر، برای ایجاد کنندگان به میزان کم، مناسب و مفید است زیرا به طور قانونی مانع تولید پسماند بیشتر و جمع آوری آنها می شود.

مقررات پسماند خطر ناک باید دارای سند نشان دهنده محدودیت های زمین دفن نیز باشد. تکمیل هر دو سند به طور مناسب آسان نیست. لازمه تکمیل این سندها داشتن اطلاعات و دانش مربوط به پسماندها و روشهای ایجاد آنها، الزامات طبقه بندی پسماندها توسط سازمان حفاظت محیط زیست، الزامات مقررات محدودیت های زمین برای دفن پسماندها و الزامات فرمهای حمل و نقل پسماندها می باشد.

رایج ترین ظروف جمع آوری پسماندهای خطرناک برای حمل و نقل از آزمایشگاهها دو نوع است که به نامهای بسته بندی آزمایشگاهی^۱ و بشکه مخصوص حلالها بصورت فله می باشد.

بسته بندی آزمایشگاهی یک بشکه پلاستیکی یا فلزی است که ظروف کوچکتر پسماند در داخل آن قرار داده می شود. به عنوان پرکننده (جهت حفظ ظروف کوچکتر از افتادن) از مواد حاجب استفاده می شود.

بسته بندیهای آزمایشگاهی معمولاً به نام ژنریک حمل و نقل آنها (مثلاً: پسماند سمی) علامت گذاری شده و بطور مناسب برچسب (مثلاً: سمی) زده میشوند.

بشکه های پلاستیکی به کار رفته به عنوان بسته بندی آزمایشگاهی برای سوزاندن در کوره های زباله سوز فرستاده می شوند.

مقادیر زیاد پسماند حلالها را می توان بعضاً از لحاظ اقتصادی در داخل بشکه های دویست و بیست لیتری فلزی روی هم ریخته که در مقایسه با هزینه های حمل ظروف کوچکتر پسماند حلالها در داخل بسته بندیهای آزمایشگاهی برای سازمان ایجادکننده پسماند بسیار اقتصادی تر است.

در مورد حصول اطمینان از اینکه پسماندهای مخلوط شده با یکدیگر سازگار باشند و توسط شرکت دفع پسماند قابل قبول باشند باید احتیاط های لازم معمول گردد. علاوه بر این برای جلوگیری از در معرض قرار گیری افرادی که این حلالها را مخلوط می کنند، احتیاط های لازم در نظر گرفته شود. برای این کار ممکن است حفاظت سیستم تنفسی ضروری باشد.

۴-۴ روشهای عمل آوری و دفع پسماندها

شاید مهمترین تصمیم در مورد مدیریت پسماندهای خطرناک انتخاب روشهای آمایش و / یا دفع باشد. این تصمیمات باید براساس استراتژیهایی که با در نظر گرفتن الزامات قانونی و مقرراتی تعیین میشوند، تعهدات قانونی در آینده، ریسک های شغلی و محیطی، اعتماد به نقش سازمانی، هزینه ها و سایر پارامترهای مهم برای سازمان باشند. بعضی از این روشها ممکن است از جمله روشهای حداقل سازی پسماندها باشد.

۴-۴-۱ توزیع مجدد مواد شیمیایی مازاد بر مصرف

بعضی از مواد شیمیایی آزمایشگاهی به دلیل تغییر روشهای کاری یا تهیه آنها به مقدار بیش از مورد نیاز، مازاد تلقی شده و دیگر مورد نیاز نیستند. اگر این مواد شیمیایی مازاد هنوز در داخل ظروف اصلی خود هستند و هنوز می توانند قابل استفاده باشند باید به فکر پیشنهاد آنها برای توزیع مجدد بین آزمایشگاه های مختلف در داخل سازمان بود با انجام این کار این مواد شیمیایی هرگز بصورت پسماند تلقی نشده و معمولاً منجر به کاهش پسماندهای شیمیایی می شود.

۲-۴-۴ پسماندهای ناشناخته

پسماندها را تنها زمانی که شناسایی و کاملاً شناخته شده باشند می توان حمل، عمل آوری یا دفع کرد. یکی از مشکلات رایج، ظروف مواد شیمیایی است که غیر قانونی، یا خراب شده، یا بدون برچسب می باشند. این نوع پسماندها معمولاً به عنوان ناشناخته تلقی می شود. منابع مختلف در زمینه روشهای شناسایی در آزمایشگاهها راهنمایی هایی را در زمینه شناسایی پسماندهای ناشناخته ارائه می دهند.

۳-۴-۴ خنثی سازی در داخل آزمایشگاه

پسماندهای اسیدهای معدنی را می توان به صورت خیلی ارزان پس از خنثی سازی دفع نمود: یک شیمیست یا فرد آزمایشگاهی دوره دیده و ماهر به آسانی می تواند کار خنثی سازی را انجام دهد به شرط آنکه تمام احتیاط های (مقررات) ایمنی فردی را رعایت نماید. روشهای کاری برای خنثی سازی و مقررات احتیاطی آن در منابع مختلف از جمله Armour¹ و همکاران¹ ارائه شده است.

۴-۴-۴ بازیافت در سایت ایجاد

بازیافت حلال توسط تقطیر، راه بسیار مفید برای اصلاح حلالهای مصرف شده است بشرط آن که حلال قابل بازیافت و تبدیل به حلال خالص همانند یا بهتر از حلال اصلی باشد. با توجه به حجم حلال بازیافت شده این کار می تواند از نظر اقتصادی بسیار قابل توجیه باشد. جداسازی مناسب حلالهای مصرف شده فرآیند مزبور را بسیار کارا و مؤثر خواهد نمود. از نظر سازمان محیط زیست امریکا بازیافت پسماند به عنوان روشی برای کاهش پسماندها تلقی شده که از نظر مدیریت پسماندها در رده دوم اهمیت قرار دارد. مقررات این سازمان حکم می کند که مواد، چنانچه مصرف شده، یا برای بار دوم مصرف شوند از جمله مواد بازیافت شده می باشند.

۵-۴-۴ کاهش خطرات در آزمایشگاه

آمایش یا دفع پسماندهای خطرناک نیاز به داشتن مجوز از طرف سازمان حفاظت محیط زیست یا مجوز صنفی می باشد. هر دوی این مجوزها ما ورای امکانات و منابع اکثر آزمایشگاهها است. استثنایی درمورد خنثی سازی (که در بالا توضیح داده شد) تأسیسات آمایش کاملاً بسته و آمایش در ظروف جمع آوری وجود دارد. در بعضی از کشورها نظیر امریکا روشهای کاهش خطر بصورت فرآیندهای کاملاً بسته رایج است و به همان دلیل از مقررات و قوانین استثناء شده اند. بسیاری از روشهای کاهش خطر در آزمایشگاه در کشور امریکا در انجمن تحقیقات ملی و بعضی انستیتو ها توضیح داده شده است مثلاً پاک کننده های اکسیدان را میتوان تا حد وضع ایمن از طریق زهکشی، خطراتش را کاهش داد.

اکثر این روشها بسیار ارزان بوده و در مورد مقادیر کم پسماند خاص شیمیایی صادق اند. این روشها مخصوصاً برای ایجاد کنندگان پسماند به مقدار کم با ارزش بوده و آنها را از هزینه های جمع آوری و دفع پسماندها به مقدار زیاد نجات می دهد.

یادآوری: تبخیر، روش قانونی برای رفع پسماندهای خطرناک نیست.

۴-۴-۶ دفع تجاری

معمولاً به منظور آمایش، سوزاندن، بازیافت و دفن کردن پسماندها، تاسیسات تجاری وجود دارند که خدمات ارائه میدهند. اخیراً سازمان حفاظت محیط زیست مقررات محدود و ممنوع کردن دفن بعضی از پسماندهای خاص را وضع کرده که منجر به این شده است که دفع تجاری پسماندهای آزمایشگاهی امروزه فقط باید از طریق سوزاندن و تبدیل آنها به مواد سوختنی انجام شود. استفاده از بازیافت و سایر تکنولوژی های آمایش به احتمال زیاد در آینده توسعه خواهد یافت و لذا بایستی مورد بررسی و رسیدگی قرار گیرند.

۴-۴-۷ بازیافت کنندگان تجاری

امروزه شرکت های بازیافت تجاری برای بازیافت جیوه و سایر پسماندها تاسیس شده است.

۴-۴-۸ دفع از طریق سیستم فاضلاب بهداشتی

دفع پسماندهای خطرناک به سیستم فاضلاب با سامانه بهداشتی مجاز نیست مگر در بعضی از شرایط بسیار محدود که معیارهای دفع پسماندهای خطرناک به سیستم بهداشتی عبارتند از:

الف - پسماندهای خطرناک باید با فاضلاب خانگی مخلوط شده و از طریق سیستم فاضلاب عبور داده شده و به مراکز آمایش عمومی برود.

ب - نوع، مقدار و غلظت پسماندها باید بر طبق قوانین، مقررات و محدودیت های مراکز آمایش عمومی باشد.

چنانچه از طرف مراکز عمومی آمایش پسماندها، دفع محلول های رقیق شده فلزات سمی و سایر مواد شیمیایی خطرناک در سیستم فاضلاب با سامانه بهداشتی مجاز شده باشد، انجام این کار بلامانع خواهد بود.

این مورد در امریکا بصورت استثناء از قوانین مربوط به پسماندها بوده و در مقررات دولتی مجاز شناخته شده است .

بعضی ساختمانها ، آزمایشگاهها و هودها دارای سینکهایی هستند که پسماندها را به مخازن مخلوط کننده که به منظور ساده نمودن خنثی سازی و رقیق کردن پسماندهای اسیدی قبل از ورود آنها به سیستم فاضلاب با سامانه بهداشتی طراحی شده اند ، هدایت می کنند .
هر جا که مخازن مخلوط کننده طراحی و نصب شده باشد، پرسنل باید در زمینه استفاده درست از آنها آموزش دیده و راندمان آنها را به طور دوره ای مرتباً کنترل نمایند .

۴-۴-۹ دفع در ظروف آشغال عمومی

دفع پسماندهای خطرناک به هر مقدار در ظروف آشغال معمولی یابصورت پسماند جامد کاملاً ممنوع است .
دفع پسماندهای خطرناک در اطراف و محیط خارج از محل ایجاد تنها در زمانی مجاز است که محل ایجاد مورد نظر دارای مجوز رسمی از طرف سازمان حفاظت محیط زیست باشد . در بعضی از کشورها تحت شرایط خاص و تنها برای ایجاد کنندگان پسماندهای خطرناک به مقدار کم اجازه داده می شود که پسماندهای خطرناک خود را در تاسیسات تأیید شده خاص به خارج از محل کار خود دفع نمایند . البته تعداد این تاسیسات معمولاً بسیار کم است .

۴-۵ به حداقل رساندن پسماندها

به حداقل رساندن پسماندها بخش ضروری در طراحی هرگونه برنامه های مدیریت پسماندها می باشد .
در جدول ۵ فعالیت های مربوط به حداقل رسانی پسماندها توضیح داده شده است . روشهای به حداقل رسانی پسماندها شامل بعضی از روشهای توضیح داده شده در قسمتهای قبلی می باشند.

جدول ۵- مثالهایی از فعالیتهای کاهش و به حداقل رسانی پسماندها

روش	نمونه یا مثال
جداسازی در منبع	* استفاده از ظروف جمع آوری پسماندها به تعداد زیاد برای نگه داری انواع پسماندها به صورت جدا از هم . در نتیجه این کار هر نوع پسماند را میتوان بصورت درست و مناسب مدیریت کرد . * در ادارات ظروف جداگانه برای کاغذهای قابل بازیافت
جداسازی پسماندها	* جدا نگه داشتن انواع پسماندها در جمع آوری ، انبار کردن ، حمل و نقل آمایش و دفع * نگه داشتن جعبه های سوزن خارج از کیسه های قرمز

<p>* به تهیه و خرید در مقادیر کم و قابل مدیریت نیاز هست. این کار هزینه های دفع را در آینده برای مواد خطرناک مصرف شده و مهم تر از آن مواد خطرناک مصرف نشده کاهش می دهد .</p> <p>* هر وقت که ممکن باشد از مواد غیر خطرناک یا مواد کم خطر استفاده شود . مثلاً در آزمایشگاه بافت شناسی (هیستولوژی) امکان جایگزینی زایلین وجود دارد. هم چنین برای فرمالین در آزمایشگاه بافت شناسی و از نمونه های جراحی و نمکهای کلرور جیوه که در بعضی از روشهای آزمایشگاهی ثابت کننده بکار می رود . از یک سنتیلاسیون¹ که بر پایه هیدروکربورهای معطره نیست استفاده شود . هر آزمایشگاه باید تعیین نماید که این محصولات بطور رضایت بخش به کار گرفته می شوند .</p>	<p>کاهش در ایجاد</p>
<p>* شناسایی مواد شیمیایی اضافه و یا ناخواسته در آزمایشگاه و بردن آنها به آزمایشگاههای دیگری که می توانند از آنها استفاده کنند.</p>	<p>توزیع مجدد</p>
<p>حلالهایی مثل زایلین و جایگزینهای زایلین و الکلها را میتوان بازیافت کرده و دوباره در فرآیندهائی که از آنها ایجاد شده اند استفاده کرد . فرمالین که یک ثابت کننده است نیز قابل بازیافت است.</p> <p>* بسیاری از تأسیسات و شرکتها برنامه های بازیافتی برای ظروف آلومینیومی²، کاغذ و سایر مواد ضایعاتی جامد تهیه کرده اند .</p>	<p>بازیافت</p>
<p>* پاک کننده های بدون کروم را جایگزین اسید کرومیک نمائید .</p> <p>* برای کاهش مقدار مواد خطرناک شیمیایی مورد نیاز از روشهای آزمون حداقلی استفاده کنید.</p> <p>* از اسپری های سرمازایی که مشکلی برای اوزون ندارند به عنوان جایگزین استفاده شوند .</p> <p>* از جایگزینهای زایلین در ایجاد نسج، رنگ آمیزی و پوشش دادن³ استفاده شود .</p>	<p>تغییرات فرآیندی</p>
<p>* واحدهای بازیافت نقره</p> <p>* بازیافت گرما با استفاده از حلالهای ضایعاتی به عنوان سوخت. لازمه اینکار تأسیسات و وسایل اضافی مناسب برای تجهیزات و تأسیسات کوره سوخت بوده و در بعضی کشورها و شهرها نیاز به مجوز دارد . بهتر است همواره به قوانین دولتی توجه شود .</p>	<p>بازیافت</p>

1- Scintillation
2- Aluminumcans
3- Coverslipping

<p>* عمل آوری یا روشی که خطر ضایعات را کاهش داده ، کار را آسان نمود و یا دفع را ارزان می نماید .</p> <p>* هر وقت که اجازه داده شود اسیدهای ضایعاتی باید خنثی شده در نتیجه امکان دفع آنها در فاضلاب بهداشتی فراهم گردد .</p>	<p>کاهش خطر</p>
---	-----------------

تحت شرایطی ایجاد کنندگان مقادیر کم پسماندها می توانند از الزامات به حداقل رسانی پسماندها معاف شوند . اما از آنجائیکه همه ایجاد کنندگان باید دارای برنامه به حداقل رسانی پسماندها باشند ، ایجاد کنندگان مقادیر کم ضایعات باید صادقانه موقعیت خود را آشکار سازند .

۴-۶ برنامه ریزی برای حوادث و اتفاقات مضر و آموزش کارکنان

کارکنان در رسیدگی مناسب به پسماندها و اجرای دقیق روشهای اضطراری ، تا آنجائیکه برای مسئولیت های آنها مناسب است ، آموزش داده شوند . سازمان حفاظت محیط زیست آموزش سالانه کارکنانی که با مواد شیمیایی پسماندهای خطرناک در واحدهای ایجاد پسماند به مقدار کم یا زیاد سرو کار دارند را الزامی ساخته است .

برای گروههای واکنش گر اولیه و مسئول پاسخ گویی به ریخت و پاشها ، استانداردهای آموزشی خاص در بعضی از کشورها وجود دارد . ریخت و پاشهای پسماندها از حالات اضطراری مواد شیمیایی در آزمایشگاهها بشمار می آیند . روشهای تمیز کردن و ریخت و پاش از روشهای خاص مواد شیمیایی می باشند . اطلاعات بیشتر در این زمینه در منابع وجود دارد .

ICS: 13.030.30

صفحه : ۱۲
