



شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

معاونت نظارت بر بهره برداری

پیش نویس دستور عمل اصول مدیریت جداسازی و ذخیره سازی پسماند جامد در آزمایشگاه های آب

دفتر نظارت بر بهداشت آب و فاضلاب

ویراست نخست - پاییز ۱۳۸۸

در تدوین این دستورعمل از منابع زیر استفاده شده است :

- ۱- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مدیریت پسماند در آزمایشگاه های تشخیص پزشکی - قسمت اول : مدیریت برنامه ریزی - راهنما
“Waste management in clinical laboratory – Part 1: Programming management – Guideline “
- ۲- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مدیریت پسماند در آزمایشگاه های تشخیص پزشکی - قسمت دوم : پسماندهای عفونی - راهنما
“Waste management in clinical laboratory – Part ۲ : Infections waste – Guideline “
- ۳- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مدیریت پسماند در آزمایشگاه های تشخیص پزشکی - قسمت سوم : پسماندهای شیمیایی - راهنما
“Waste management in clinical laboratory – Part ۳ : Chemical waste – Guideline “
- ۴ - موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مدیریت پسماند در آزمایشگاه های تشخیص پزشکی - قسمت پنجم : شناسایی و تفکیک پسماندهای خطرناک ترکیبی - راهنما
“Waste management in clinical laboratory – Part ۵ : Detection and separation of mixed hazard waste – Guideline “

5- Web pages and On-line Material : “ International Solid Waste Association “
ISWA , < <http://www.iswa.org/html/portlet/ext/articleslist/> >

۶- American Public Health Association , American Water Works Association , Water Environmental Federation (2005) “ Standard Methods For the Examination of Water & Wastewater “ , 21st edition , APHA , AWWA, WEF7.

تهیه کنندگان (بترتیب حروف الفبا) :

مهتاب باغبان

کارشناس شیمی
ریس گروه کنترل کیفیت آب
آب و فاضلاب استان تهران

فاطمه حاجیلاری

کارشناس ارشد شیمی
سرپرست آزمایشگاه ها
آب و فاضلاب استان آذربایجان غربی

زهرا حجازی نژاد

کارشناس شیمی
کارشناس آزمایشگاه شیمی
آب و فاضلاب روستایی استان گلستان

سهراب طالبی

کارشناس بهداشت محیط
مدیر کنترل کیفی
آب و فاضلاب استان آذربایجان غربی

قاسمعلی عمرانی

دکترای مدیریت پسماندهای جامد
دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده بهداشت
دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات

مریم فقیهی

کارشناس بهداشت محیط
سرپرست امور آزمایشگاه ها - رییس کمیته آزمایشگاه ها
آب و فاضلاب روستایی استان تهران

محمدرضا محبی

کارشناس ارشد بهداشت محیط
کارشناس دفتر نظارت بر بهداشت آب
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

ناهید مشر

کارشناس آزمایشگاه
آب و فاضلاب آذربایجان غربی

امور آب و فاضلاب مراغه

کارشناس عمران آب و فاضلاب
دفتر نظارت بر بهداشت آب
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

احمد منتظری

تاییدکنندگان ، اعضا شورای سیاست گذاری آب :

رئیس شورای سیاست‌گذاری:

۱. کوشیار اعظم واقفی

مدیر دفتر نظارت بر بهداشت آب .
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

اعضای شورای سیاست‌گذاری:

۲. آقای محمد احمدی جبلی

رئیس اداره آبفاز
شهرستان قم

۳. آقای غلامرضا احمری

مدیر کنترل کیفی
آبفا استان مرکزی

۴. آقای غلامرضا ترابی

کارشناس مدیریت
آبفاز استان تهران

۵. آقای محمد حسن ربیعی راد

مدیر کنترل کیفی
آبفا استان اصفهان

۶. آقای اسماعیل روحبخش

رئیس اداره کنترل کیفی
آبفاز استان گیلان

۷. آقای سید محمد سید خادمی

مدیر کنترل کیفی
آبفا استان گلستان

۸. آقای فربرز موسس

مدیر کنترل کیفی
آبفا استان کردستان

۹. سرکار خانم انسیه ازگلی

کارشناس ارشد میکروبیولوژی
آبفا شهرها و شهرکهای غرب تهران

دبیر شورای سیاست‌گذاری:

۱۰. محمد رضا محبی

کارشناس دفتر نظارت بر بهداشت آب
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

فهرست مطالب :

۷	.....	سرآغاز
۷	.....	هدف
۷	.....	تقسیم بندی پسماندها
۸	.....	تعاریف اصطلاحات
۱۰	.....	مدیریت پسماند
۱۲	.....	روش های پیشگیری و کاهش تولید
۱۶	.....	تربیت نیروی کارآمد
۱۸	.....	پیوست ها

سراغاز

جهت کنترل بهداشتی مواد زائد و پیشگیری از اثرات زیانبار زیست محیطی ناشی از دفع غیر بهداشتی آنها، تنظیم قوانین و مقررات و آیین نامه های اجرایی مدیریت پسماند مورد توجه خاص قرار گرفته است. در کشور ما نیز قانون مدیریت پسماند در سال ۱۳۸۳ و آیین نامه اجرایی آن در سال ۱۳۸۴ به تصویب هیئت وزیران رسیده و جهت اجرا ابلاغ گردیده است.

هدف

به موازات ارتقاء سطح عملکرد آزمایشگاه ها در شرکتهای آب و فاضلاب، چگونگی دفع بهداشتی پسماند در این آزمایشگاه ها نیز اهمیت خاصی پیدا کرده است. در مباحث زیر ابتدا برخی تعاریف پسماندها و شیوه های مدیریت مواد زائد آزمایشگاهی مطرح می شود که بسیاری از اصول ایمنی در حیطه آزمایشگاه رابرمبنای استانداردهای ملی و بین المللی توصیف می کند.

تقسیم بندی پسماندهای جامد

- ۱- پسماندهای عادی: کلیه پسماندهای تولیدی معمول حاصل از فعالیتهای روزمره انسانها در شهرو روستا.
- ۲- پسماندهای پزشکی (بیمارستانی): پسماندهای عفونی و زیان آور ناشی از بیمارستانها، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاههای تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه.
- ۳- پسماندهای ویژه (خطرناک): کلیه پسماندهای حاصله با بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماریزایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردندگی، سوزاننده، سرطان زا، عفونی و مشابه آن. [1] و [2]
- ۴- پسماندهای کشاورزی: پسماندهای ناشی از فعالیتهای تولیدی در بخش کشاورزی.
- ۵- پسماندهای صنعتی: پسماندهای ناشی از فعالیتهای صنعتی و معدنی و پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی.

[1]- جابجایی و آمایش این پسماندها باید تحت نظارت و ضوابط خاص صادره از سوی مراجع قانونی و ذی صلاح کشور (وزارت کشور و سازمان حفاظت محیط زیست) باشد.

[2]- ذکر این مطلب بصورت اصلاحی ضروری است که وزارت بهداشت نیز در این زمینه صاحب نظر می باشد.

- ❖ پسماندهای شیمیایی : هر نوع پسماند شیمیایی که در نتیجه تماس با هر یک از بافتهای زنده بتواند آثار تخریبی قابل رویت و همچنین غیر قابل رویت داشته باشد و همچنین بتواند عامل تهدید کننده ای برای سلامت جامعه و محیط زیست باشند.
- ❖ پسماندهای عفونی : حاوی مقداری از مواد عفونی بیماری زا باشند و در صورتیکه میزبان حساس در معرض آن قرار گیرد موجب بیماری وی شوند . این پسماندها می توانند سبب شیوع بیماری واگیردار شوند .
- ❖ پسماندهای خطرناک ترکیبی : پسماندهای شامل موادخطرناک شیمیایی ، پرتوزا و یا مواد و عوامل خطرناک بیولوژیکی.

تعاریف اصطلاحات

پسماند : به مواد جامد ، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می شود که بطور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولید کننده زائد تلقی می شود . دسته بندی عمومی پسماند به شرح ذیل می باشد :

الف (پسماند جامد (زباله)

ب (پسماند مایع

فاضلاب : منابع آب منطقه ای هستند که پس از استفاده های متفاوت آلوده شده اند . منشاء آلودگی ممکن است ترکیبی از مایعات و پسماندهای موجود در آب از مراکز محلی شهری و یه صنعتی همراه با آب زیر زمینی ، آب سطحی و یا سیل باشد .

اصطلاحات تخصصی مورد استفاده :

✓ آمایش (Treatment) : فرآیندی است که با هدف کاهش خطرات و زیان های پسماندها از طریق تبدیل آنها به مواد بدون خطر ، غیر سمی ، و غیر عفونی انجام می شود .

✓ دفع (Disposal) : کنترل پسماندها با اعمال روش های مناسب و بهداشتی ، بنحوی که موجب آلودگی محیط زیست نشوند و آثار سوء بر بهداشت، سلامت انسان و محیط نداشته باشد .

✓ آلودگی زدایی (Decontamination): فرآیندی است که به منظور جلوگیری از انتقال عفونت باعث حذف میکروارگانیسم ها و یا کاهش آنها در حد ایمن می شود .

✓ گندزدایی (Disinfection): روش از بین بردن میکروارگانیسم های بیماریزا که لزوماً موجب از بین رفتن هاگ باکتریها نمی شود .

✓ سترون سازی (Sterilization): فرایند از بین بردن ، حذف و یا غیرفعال سازی برگشت ناپذیر کلیه میکروارگانیسم ها و هاگ آنها می باشد .

✓ کاهش ریسک : فرآیند یا روشی است که احتمال وقوع و یا پی آمد حاصل از وقوع و یا هر دو را کاهش می دهد .
عمل کاهش دادن احتمال وقوع را فرآیند فعال "Active" و کاهش پی آمد وقوع را فرآیند غیر فعال "Passive" گویند .

لازم به ذکر است که خطر در فرآیند فعال محدود و یا از بین می رود و یا به نوعی دیگر کنترل می شود . در فرآیند غیرفعال هدف کاهش پی آمدهای وقوع خطرات پیش بینی شده است . به عنوان مثال اتوکلاو کردن پسماند عفونی و یا ختنی کردن پسماند اسیدهای معدنی را می توان از جمله فرآیندهای غیرفعال نام برد .

مدیریت پسماند :

مجموعه مقررات منسجم راجع به کنترل در تولید ، ذخیره سازی، جمع آوری ، حمل و نقل ، پردازش و دفع مواد زائد جامد می باشد . تطبیق برنامه مدیریت پسماندها با قوانین لازم الاجرا در خصوص طبقه بندی ، جمع آوری ، حمل ، دفع و بی خطر سازی پسماندهای خطرناک از جمله پیش نیازها در تدوین رئوس برنامه مدیریت پسماندها بشمار می رود .

اجرای برنامه مدیریت پسماندها نیازمند تعهد و حمایت جدی مدیریت ارشد می باشد که میتوان به موارد ذیل اشاره کرد : تهیه نیازهای آزمایشگاه و تجهیزات لازم ، اتخاذ تدابیر و روش های استفاده از سرویس های خدماتی خارج از آزمایشگاه (مانند تماس با شرکت های مجاز در مورد مدیریت پسماند) ، آموزش مناسب و ایجاد آزمایشگاه های رفرنس پسماند .

در این راستا ضرورت وجود مسئول فنی جهت آزمایشگاه توجیه پذیر می باشد که طبق استاندارد ملی کشور این افراد باید از قوانین ، مقررات و استانداردهای روز در خصوص روش ها و راه کارهای جدید برای مدیریت پسماندهای آزمایشگاه آگاهی داشته باشند . این مسئولین باید برای جلوگیری از ایجاد آلودگی و جابه جایی ایمن پسماندها راهکارهای مناسبی را طراحی کنند که در آن نحوه جمع آوری صحیح ، طبقه بندی ، انباشت ، حمل ، آمایش ، پایش ، کنترل کیفی ، ثبت و نگهداری داده های مدیریت پسماند مشخص باشد و مراحل بازیافت و دفع پسماندها باید مطابق قوانین و تحت نظارت سازمان های قانونی و ذی ربط کشور با مشارکت مسئولین فنی آزمایشگاه ها اجرا شود .

در ضمن مسئولیت آموزش کارکنان در استفاده از سیستم های فنی و حفاظت فردی که متضمن پیروی کلیه کارکنان از مقررات ایمنی است بعهده آنان می باشد . بسیاری از آزمایشگاه ها وظایفی نظیر نگهداری داده ها را نیز با وظایف مسئول ایمنی ادغام می کنند .

اجرای مدیریت پسماند آزمایشگاه ها :

برنامه مدیریت پسماند ، باید کنترل کامل تمامی مراحل از محل ایجاد ، تولید کمتر ، جابجایی و دفع پسماند را شامل شود تا سلامت محیط بیولوژیکی اطراف آزمایشگاه و افرادی که در معرض تماس با پسماندها قرار دارند ، تضمین شود .

موارد اجرای برنامه مدیریت شامل موارد ذیل می باشد :

- ❖ جلوگیری از آلودگی
- ❖ کاهش ایجاد پسماندها
- ❖ تربیت نیروی کارآمد

یکی از مهمترین موضوعات مورد توجه ، جلوگیری از آلودگی و یا به عبارتی پیشگیری از تولید آلودگی به عنوان روشی اقتصادی و ارزاتر است . این مطلب در برنامه مدیریت پسماند و کاهش تولید زباله و در نهایت کاهش خطرناکی مواد زائد محقق می شود .

طبق ماده ۱۱ آئین نامه اجرائی قانون مدیریت پسماند ، تولید کنندگان پسماندهای ویژه ملزم به کاهش مقدار و یا شدت آلودگی پسماندهای تولیدی خود هستند .

در ضمن بر اساس قانون کشوری و طبق ماده ۲۰ آئین نامه اجرائی قانون مدیریت پسماند ، تولید کنندگان پسماندهای ویژه باید مشخصات ، مقدار و نحوه مدیریت پسماندهای تولیدی خود را براساس اظهار نامه خاص به سازمان حفاظت محیط زیست اعلام نمایند .

روشهای پیشگیری از آلودگی و کاهش ایجاد پسماندها :

- خط مشی و برنامه مدیریت کاهش تولید پسماند برای هر واحد آزمایشگاهی نوشته و اهداف آن بخوبی برای همکاران معرفی و تشریح شود .
- کاهش تولید پسماند به عنوان بخشی از وظیفه پرسنل به آنها آموزش داده شود .
- ارائه یک برنامه مناسب تشویقی جهت افزایش انگیزه پرسنل برای تولید پسماند کمتر .
- خرید اقلام مورد نیاز شیمیایی در هر آزمایشگاه در حد متعادل توسط یک نفر و بصورت متمرکز انجام شود .
- همواره سالی یکبار لیستی از اقلام و مواد شیمیایی موجود در آزمایشگاه تهیه شود .
- لیست مذکور در محل ذخیره مواد شیمیایی ، جهت مراجعه در دسترس باشد .
- لیست اقلام تهیه شده و موجود با خریداری اقلام جدید و یا مصرف اقلام لیست شده بطور مرتب تنظیم و اصلاح شده و در دسترس باشد .
- درخواست تهیه و خرید مواد شیمیایی در حد کمترین مقدار مورد نیاز و در حد ضرورت انجام شود .
- وقتی مواد شیمیایی تحویل آزمایشگاه می شود تاریخ مصرف روی برچسب ظرف محتوی مواد را کنترل کرده و هرکدام زودتر تاریخ مصرف آن تمام می شود ابتدا آن را مصرف نمائید .
- در آزمایشگاه مقدار و نوع پسماند تولید شده را در هر قسمت تعیین و ثبت کرده و به اطلاع مسئولین ایمنی برسانید .
- در هر آزمایشگاه یک مکان خاص برای نگهداری پسماندها اختصاص دهید .
- پسماندهای قابل بازیافت را از سایر پسماندهای غیر قابل بازیافت جدا نگهداری کنید .
- پسماندهای خطرناک و سمی را جدا از گروه های دیگر نگهداری کنید .

➤ ارزیابی و بکارگیری روشهای آزمایشگاهی که انجام آنها با استفاده از معرفهای بدون خطر یا کم خطر امکان پذیر است.

➤ هنگام خرید تجهیزات و اقلام جدید برای آزمایشگاه علاوه بر کیفیت به کمیت و نوع پسماند حاصله از آنها توجه شود.

➤ حتی الامکان قبل از دفع زائدات از آزمایشگاه، مراحل سم زدائی و خنثی سازی آنها انجام شود.

➤ زمانیکه یک روش یا گزینه جدیدی مورد تحقیق و بررسی قرار می گیرد به مقدار پسماند تولیدی آن نیز به عنوان یک فاکتور مهم توجه شود.

➤ اطلاعات مربوط به انواع مواد قابل استفاده مجدد در آزمایشگاه ها را طی هماهنگی با تمام آزمایشگاه ها در دسترس داشته باشید.

➤ حتی الامکان یک دستگاه جاروبرقی یا مکنده مناسب یا یک دستگاه تولیدکننده بخار برای نظافت تهیه شود. (استفاده از دمنده های بخار با درجه حرارت قابل تنظیم بر روی سطوح بعضی وسایل و محیط آزمایشگاه ها جهت گندزدایی آنها بسیار موثر و کارآمد می باشد و در بسیاری از موارد می تواند جایگزین کاربرد مواد گندزدا شود.)

➤ ظروف حاوی پسماندهای شیمیایی باید حتما برچسب داشته باشند. بر روی برچسب باید حتما کلمه " پسماند " و نام ماده شیمیایی قید گردد.

➤ پسماندهای شیمیایی را مدت زمان طولانی در آزمایشگاه نگهداری نکنند. (حداکثر بعد از یک ماه به شیوه صحیح آن معدوم گردد.)

➤ کارکنان آزمایشگاه بایستی از مخاطرات بالقوه موادی که در حال کار کردن با آن ها هستند، اطلاع داشته باشند و قبل از استفاده بایستی برگه اطلاعات ایمنی کلیه مواد (MSDS) را مرور کرده و از فراهم بودن کلیه تجهیزات ضروری مورد نیاز اطمینان حاصل شود. [1]

➤ تعدادی از مواد شیمیایی که در آزمایشگاه کاربرد دارند و محلولهای نهائی حاصل از فرایندها مواد خطرناکی هستند، بعضی فرایندها موجب خنثی شدن یا تغییر ساختار این مواد به بی خطر می شود. آزمایش کننده باید دانش لازم را در مورد ماهیت مواد و آنالیزهای شیمیایی کسب کرده و بمنظور شناخت خطر مواد شیمیایی مهارت لازم را بکار گیرد.

[1]- اطلاعات MSDS مواد مورد مصرف در آزمایشگاه آب همراه این دستورالعمل در قالب CD پیوست می باشد.

بایستی درب کلیه ظروف نگهداری شده بسته باشد و ذخیره مواد زاید در ظروف درباز غیر مجاز می باشد. سرپوش های (ظروف) مناسب بوده و بطور محکم بسته شوند تا در اثر چرخش (تکان تکان خوردن) محتویات احتمال ریختن آن ها وجود نداشته باشد.

بایستی محل های ذخیره با رنگ زرد به مفهوم مکان های ذخیره مواد زائد خطرناک نشان داده شود.

اغلب ترکیبات سیانید پایدار هستند و تا زمان انجام عملیات استهلاک می توان در محلولهای قلیائی قوی ($\text{pH} > 11$) مانند هیدروکسید سدیم 2N نگهداری نمود. بهیچوجه نباید این ضایعات را با دیگر ضایعات آزمایشگاهی حاوی مواد با pH پائین یا حتی آب مخلوط نمود.

اگر یک ماده حاوی سیانید سررفت، باید از خروج گاز هیدروژن سیانید جلوگیری بعمل آورد. مراحل زیر جهت استهلاک و دورریزی فوری ترکیبات سیانید لازم الاجراست:

الف) استفاده از یک هود باتهویه مستقل یا از کپسول هوا و ماسک تنفسی.

ب) انتقال توام با همزدن، ماده شیمیائی سیانید دار زائد را به یک بشر حاوی یک محلول قوی هیدروکسید سدیم و یا کلسیم هیپوکلریت یا سدیم هیپوکلریت (بلیچ خانگی).

ج) افزودن مقداری هیدروکسید و هیپوکلریت تا ۲۴ ساعت بماند.

د) تخلیه مخلوط حاصل، پس از خنثی نمودن با مقدار زیادی آب به داخل مجرای فاضلاب مجاز است. مگر در صورتیکه محلول مذکور حاوی کلروفرم یا فلزات سنگین باشد که لازم است بمنظور مستهلک سازی ذخیره گردد.

معمولترین تصحیح مجاز برای باقیمانده های آزمایشگاهی، خنثی سازی مقدماتی است که ترجیحا برای خنثی کردن نمونه هائی بکار می رود که نام آنها فقط بدلیل خورندگی در دسته خطرناک ذکر شده است. محلولهای اسیدی را با افزودن یک باز مثل هیدروکسید سدیم و محلولهای قلیائی را با افزودن یک اسید کلریدریک در حال همزدن و پیمایش pH تا نزدیک ۷ می توان خنثی نمود. سپس به همراه مقدار فراوان آب در مجرای فاضلاب تخلیه کرد.

بعضی از ضایعات شیمیائی را برای دورریزی می توان باهم مخلوط کرد و یا جمع آوری نموده در اختیار شرکتهای زیست محیطی ارائه دهنده سرویس مربوطه یا مقامات مسئول محلی قرارداد.

سدیم را هیچگاه نباید در سطل زباله انداخت بلکه برای ازبین بردن آن باید از متانول استفاده کرد.

در ضمن ضروری است که قبل از استفاده از مواد شیمیایی به برچسب آنان توجه کرد تا میزان مصرف و همچنین نوع پسماند تولید شده را کنترل کرد.

❖ جیوه ماده ایست سمی و باعث اختلالات فیزیکی و عصبی مثل لرزش عضلانی و غیره می گردد . این گونه عوارض از علائم اولیه مسمومیت با بخار جیوه در غلظتهای زیاد است. به همین دلیل باید جیوه را در شیشه های در بسته و غیر قابل نفوذ نگهداری نمود و از ریختن آن به هنگام جابجائی جلوگیری بعمل آورد. حال اگر جیوه به طور اتفاقی بر زمین ریخته شود بهترین راه این است که در یک بطری شیشه ای به روش ایجاد مکش در خلاء توسط خراطوم آبی جمع آوری نمود. با این وجود بازهم قطراتی از جیوه در شکافها و بعضی مجاری باقی می ماند که برای کم کردن فشار بخار آن می توان بطور موقت پودر گوگرد ریخت تا یک لایه از سولفور جیوه در سطح آن تشکیل شود.

از مشخصه های ماده شیمیائی خطرناک :

قابلیت احتراق (I) ignitability، خوردگی (c) corrosivity، فعالیت (®) reactivity ، سمیت (E) toxicity

waste toxic Waste(T) و Characteristic Waste Acute Hazardous(H)

تربیت نیروی کارآمد :

از عوامل بسیار مهم برای موفقیت در مدیریت پسماندها ، آموزش کارکنان و دست اندرکاران امور پسماند برای کسب مهارت های لازم می باشد . تمام کارکنان آزمایشگاه و افرادی که در کنترل و حمل پسماندها شرکت دارند باید آموزش های لازم در ارتباط با خطر تک تک پسماندها را گذرانده و آگاهی های لازم را کسب کرده باشند .

آموزش (تئوری و عملی) نیروها زمانی باید بصورت الزامی انجام پذیرد که برنامه مدیریت پسماند در شرف اجراست و یا هنگامی که تغییراتی (مانند استفاده از مواد شیمیایی جدید ، کنترل و جابجایی پسماندهای آزمایشگاهی متفاوت) در برنامه داده شده است . یک نسخه از مقررات و دستورالعملها باید در اختیار تمام کارکنان قرار گیرد .

مطالب آموزشی باید بزبان ساده عنوان شوند تا قابل درک برای تمام کارکنان باشد . برنامه آموزشی می تواند حتی بصورت کارگاه شامل مطالب و مباحث زیر باشد :

الف - نحوه جلوگیری از جراحات و صدمات ناشی از کار در محل آزمایشگاه

ب- جلوگیری از ایجاد پسماند و کاهش آن

پ - جداسازی پسماندها

ت - روش های کاری مناسب برای جمع آوری و آلودگی زدایی در مواقع اضطراری و پیش بینی نشده

ث- روش های دفع و یا پردازش مواد و احیانا بازیافت و ختشی سازی آنها

ج - گزارش نویسی و پیروی از خط مشی های مورد نظر

مطالب آموزشی این مباحث باید شامل اصول کلی ایمنی و نحوه قرار گرفتن در مقابل مواد شیمیایی ، پرتوزا ، بیماریزا و روش های نشانه گذاری مناسب به منظور کاهش تماس با آنها باشد . کلیه آگاهی ها و دستورالعمل های مورد نیاز برای چگونگی تشخیص نشت ، ریزش یا آزاد شدن مواد شیمیایی خطرناک و نحوه کنترل و حدود مجاز تمام مواد شیمیایی باید در محیط کار در اختیار تمام کارکنان قرار گیرد .

ضروری است آموزش های لازم در خصوص استفاده از وسایل حفاظت فردی **Personal protective equipment** به تمام افراد داده شود .

در واقع کارکنان آزمایشگاه باید اطلاعات کافی در تشخیص و تفکیک پسماندها به دو گروه زیر برای کنترل صحیح ، ایمن و سریع داشته باشند :

گروه اول : شامل کلیه پسماندهایی که خود پرسنل آزمایشگاه در محل می توانند آن را کنترل کنند .
گروه دوم : پسماندهایی که برای مدیریت ایمن و صحیح آنها نیاز به مشارکت سازمان ها و دستگاه های قانونی و ذی صلاح کشور می باشد .

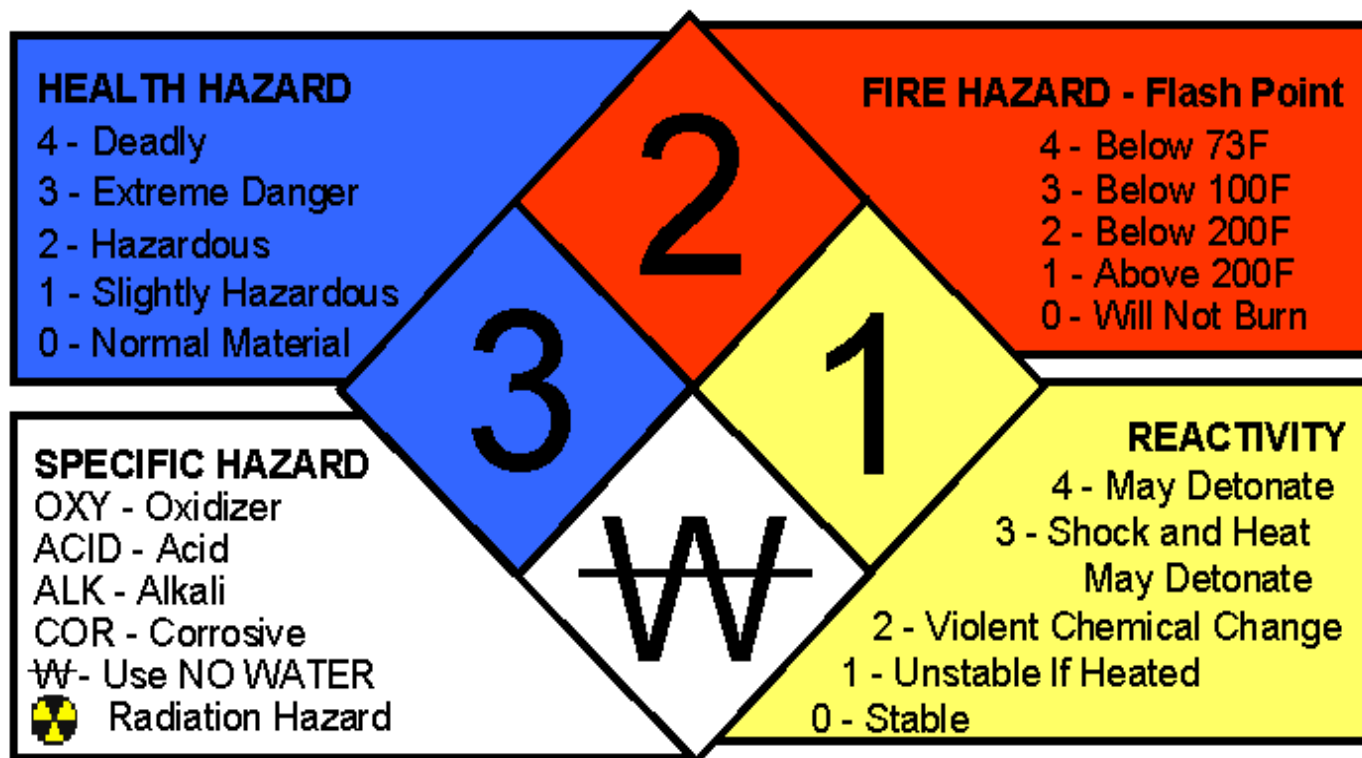
برای مثال اگر یکی از کارکنان برای اولین بار و بطور انفرادی از روش خاصی برای بازیافت حلالها و یا آمایش مواد شیمیایی خطرناک قبل از دفع استفاده کند باید صلاحیت روش او به تایید رسیده باشد .
تایید صلاحیت باید توسط یک سرپرست که تحت نظارت او کارمند مزبور آموزشهای لازم را گذرانده است ، پس از اطمینان از توانایی او در انجام روش صورت پذیرد . تایید صلاحیت کارمند در واقع مجوز لازم برای انجام روش از طرف سرپرست می باشد .

در اینجا می توان به نکته اصلی در برنامه مدیریت پسماندهای آزمایشگاه ، کاهش ایجاد پسماند ، اشاره کرد که در واقع عامل موثر در موفقیت یک برنامه مدیریت می باشد .

برای رسیدن به این هدف عواملی چند باید مورد توجه قرار گیرند. از جمله آگاهی مدیران و سرپرست ها از روش ها و راه کارهای کاهش و جابجایی پسمانها ، چگونگی تجزیه و تحلیل هزینه ها ، راه کارهای قابل اجرا و مدیریت زمان برای آموزش های لازم ، رفع مشکل به نحوی که باعث بروز مشکلات دیگر و یا بدتر شدن مشکل قبلی نشود .
حمایت سرپرست یک آزمایشگاه در موفقیت برنامه مدیریت پسماند بسیار حساس و حائز اهمیت است .

پیوست ۱

(کدهای NFPA) : National Fire Protection Association



در لوزیهای رنگین از عدد صفر برای حداقل الی ۴ برای حداکثر خطر نوشته میشوند. آنها در رنگهای ۳- آبی (سلامتی)، ۲- قرمز (آتشگیر)، ۱- (فعالیت زیاد) و ۴- سفید (خطرات ویژه) گروه بندی شده اند.

پیوست ۲

- A solid waste that exhibits the characteristic of toxicity has the EPA Hazardous Waste Number specified in Table I which corresponds to the toxic contaminant causing it to be hazardous.

TCLP TABLE - [3]

Table 1_ Maximum Concentration of Contaminants for the Toxicity Characteristic

EPA HW No. \1\	Contaminant	CAS No. \2\	Regulatory Level (mg/L)
D001	Ignitability	n/a	n/a
D002	corrosivity	n/a	n/a
D003	Reactivity	n/a	n/a
D004	Arsenic.....	7440-38-2	5.0
D005	Barium.....	7440-39-3	100.0
D018	Benzene.....	71-43-2	0.5
D006	Cadmium.....	7440-43-9	1.0
D019	Carbon tetrachloride.....	56-23-5	0.5
D020	Chlordane.....	57-74-9	0.03
D021	Chlorobenzene.....	108-90-7	100.0
D022	Chloroform.....	67-66-3	6.0
D007	Chromium.....	7440-47-3	5.0
D023	o-Cresol.....	95-48-7	\4\ 200.0
D024	m-Cresol.....	108-39-4	\4\ 200.0
D025	p-Cresol.....	106-44-5	\4\ 200.0
D026	Cresol.....	.....	\4\ 200.0
D016	2,4-D.....	94-75-7	10.0
D027	1,4-Dichlorobenzene.....	106-46-7	7.5
D028	1,2-Dichloroethane.....	107-06-2	0.5
D029	1,1-Dichloroethylene.....	75-35-4	0.7
D030	2,4-Dinitrotoluene.....	121-14-2	\3\ 0.13
D012	Endrin.....	72-20-8	0.02
D031	Heptachlor (and its epoxide).	76-44-8	0.008
D032	Hexachlorobenzene.....	118-74-1	\3\ 0.13
D033	Hexachlorobutadiene.....	87-68-3	0.5
D034	Hexachloroethane.....	67-72-1	3.0
D008	Lead.....	7439-92-1	5.0
D013	Lindane.....	58-89-9	0.4
D009	Mercury.....	7439-97-6	0.2
D014	Methoxychlor.....	72-43-5	10.0
D035	Methyl ethyl ketone.....	78-93-3	200.0
D036	Nitrobenzene.....	98-95-3	2.0
D037	Pentachlorophenol.....	87-86-5	100.0
D038	Pyridine.....	110-86-1	\3\ 5.0
D010	Selenium.....	7782-49-2	1.0
D011	Silver.....	7440-22-4	5.0
D039	Tetrachloroethylene.....	127-18-4	0.7
D015	Toxaphene.....	8001-35-2	0.5
D040	Trichloroethylene.....	79-01-6	0.5
D041	2,4,5-Trichlorophenol.....	95-95-4	400.0

D042	2,4,6-Trichlorophenol.....	88-06-2	2.0
D017	2,4,5-TP (Silvex).....	93-72-1	1.0
D043	Vinyl chloride.....	75-01-4	0.2

-
- \1\ Hazardous waste number.
 - \2\ Chemical abstracts service number.
 - \3\ Quantitation limit is greater than the calculated regulatory level.
The quantitation limit therefore becomes the regulatory level.
 - \4\ If o-, m-, and p-Cresol concentrations cannot be differentiated, the total cresol (D026) concentration is used. The regulatory level of total cresol is 200 mg/l.

[3] - Toxicity Characteristic Leachability Procedure