



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی اصفهان

گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای معاونت بهداشت

واحد مهندسی بهداشت حرفه‌ای شهرستان.....

عنوان:

دستورالعمل واکنش اضطراری در مواجهه حاد با مواد شیمیایی
خطرناک

این دستورالعمل با هدف شناسایی، اطلاع رسانی و تهیه برنامه واکنش در برابر تهدیدات و مخاطرات مواد شیمیایی خطرناک^۱ (HAZMAT) در استان اصفهان تدوین شده است.

1- مقدمه

هر حادثه مواد خطرناک نشان‌دهنده یک وضعیت بالقوه خطرناک است. مواد شیمیایی قابل احتراق، مواد منفجره، خوردنده، سمی و یا واکنش‌پذیر، همراه با عوامل بیولوژیکی و مواد رادیواکتیو و یا هسته‌ای، می‌تواند به‌طور نامطلوبی کارکنان و یا محیط‌زیست و همچنین تیم واکنش در شرایط اضطراری را تحت تأثیر قرار دهند. درحالی‌که عملیات در هر حادثه منحصر به فرد است، مشترکاتی نیز وجود دارد.

اهداف واکنش هر حادثه‌ی مواد خطرناک عبارت‌اند از:

1. تشخیص حادثه به‌عنوان انتشار مواد خطرناک.

2. حصول اطمینان از سلامت و ایمنی کارکنان.

3. نجات و پاک‌سازی مصدومان.

4. اطلاع‌رسانی به دیگر واکنش‌دهندگان و افراد درگیر در حادثه.

5. تریاژ، درمان و انتقال بیماران حادثه.

6. جداسازی مواد خطرناک از طریق ایجاد یک فضای پیرامونی شامل منطقه ممنوعه، منطقه کاهش آلودگی و منطقه پشتیبانی.

7. شناسایی مواد (ها) و مخاطرات مربوط به آن.

8. حفاظت کارکنان و ساکنین از طریق تخلیه یا پناهگاه در محل.

9. کنترل انتشار مواد خطرناک.

10. حصول اطمینان از کنترل آتش‌سوزی مواد خطرناک و یا مواد قابل احتراق مجاور.

11. حصول اطمینان از اطلاع‌رسانی به سازمان‌های اجراکننده قانون، حفظ شواهد و حفاظت از مستندات.

12. بازیابی و خاتمه حادثه

2- طبقه‌بندی خطر DOT/UN برای مواد خطرناک

2-1- در این دستورالعمل از گروه‌های نه‌گانه خطر UN / DOT جهت طبقه‌بندی مواد خطرناک استفاده می‌شود. گروه‌های خطر در جدول 1 نشان داده شده است. گروه‌های خطری که توسط DOT به رسمیت شناخته شده است شامل: گروه 1: مواد منفجره؛ گروه 2:

¹ . Hazardous Materials

² . Explosive

گازهای تحت فشار^۳؛ گروه ۳: مایعات قابل اشتعال^۴؛ گروه ۴: مواد جامد قابل اشتعال^۵؛ گروه ۵: اکسید کننده^۶؛ گروه ۶: مواد سمی^۷؛ گروه ۷: مواد رادیواکتیو^۸؛ گروه ۸: مواد خورنده^۹ و گروه ۹: مواد خطرناک متفرقه.

گروه مواد منفجره خود به ۶ زیر گروه تقسیم می شود. گروه گازهای تحت فشار دارای سه زیر گروه شامل گازهای قابل اشتعال، غیر قابل اشتعال و سمی است. گروه مواد جامد قابل اشتعال شامل سه زیر گروه جامدات قابل اشتعال، جامدات قابل احتراق خود به خودی و جامدات خطرناک هنگام وجود رطوبت می باشد. گروه مواد اکسید کننده نیز دارای دو زیر گروه مواد اکسید کننده و پراکسیدهای آلی است. گروه مواد سمی نیز دارای دو زیر گروه و برخی علامت‌های ویژه است. زیر گروه ۶.۱ شامل مواد مایع یا جامدات سمی و زیر گروه ۶.۲ مربوط به مواد دارای خطر همه گیری است.

جدول ۱: طبقه بندی خطر DOT/UN

گروه ۱	مواد منفجره
گروه ۲	گازهای فشرده
گروه ۳	مایعات قابل اشتعال
گروه ۴	مواد جامد قابل اشتعال
گروه ۵	اکسید کننده
گروه ۶	مواد سمی
گروه ۷	مواد رادیواکتیو
گروه ۸	مواد خورنده
گروه ۹	مواد متفرقه

گروه ۷ مواد رادیواکتیو هیچ زیرمجموعه‌ای ندارد و علامت فقط جهت حمل مواد با برچسب Radioactive III استفاده می‌شود. کلاس ۸ مواد خورنده نیز فاقد زیر گروه است؛ با این حال دو ماده متمایز در این گروه یعنی اسید و باز وجود دارد. گروه ۹ مواد خطرناک متفرقه نیز هیچ زیرمجموعه‌ای ندارند.

2-2- براساس این دستورالعمل هنگامی که یک واحد صنعتی دارای مواد شیمیایی مندرج در پیوست ۱ باشد و مقادیر بیش از حد TPQ باشد آن صنعت خطرناک محسوب می شود. واحد صنعتی ممکن است یک سایت صنعتی در حال کار، تغییر در یک سایت صنعتی یا یک سایت صنعتی در حال ساخت باشد. مقادیر آستانه در پیوست ۱ تعیین شده است.

2-3- اگر یک ماده شیمیایی خطرناک در جدول الف پیوست ۱ ذکر شده باشد، مقدار آستانه ماده شیمیایی همان است که در آن جدول ارائه شده است، خواه این ماده شیمیایی متعلق به کلاس یا طبقه ذکر شده در جدول ب پیوست ۱ باشد یا خیر.

³ . Compressed Gases

⁴ . Flammable Liquids

⁵ . Flammable Solids

⁶ . Oxidizers

⁷ . Poisons

⁸ . Radioactive

⁹ . Corrosives

- 4-2- اگر یک ماده شیمیایی خطرناک در جدول الف پیوست 1 ذکر نشده باشد، و آن ماده شیمیایی متعلق به یک کلاس یا طبقه جدول جدول ب پیوست 1 باشد، مقدار حد آستانه آن ماده مربوط به کلاس یا طبقه‌ای است که به آن تعلق دارد.
- 5-2- اگر یک ماده شیمیایی خطرناک در جدول الف پیوست 1 ذکر نشده باشد، و به نظر می‌رسد که ماده شیمیایی به بیش از 1 کلاس یا طبقه ذکر شده در جدول ب پیوست 1 تعلق دارد، مقدار حد آستانه آن ماده شیمیایی مربوط به کلاس یا دسته‌ای است که کمترین یا پایین‌ترین مقدار حد آستانه را دارد.
- 6-2- در صورتی که یک واحد به عنوان خطرناک شناخته شود بایستی یک تیم واکنش آموزش دیده یا معادل آن را در ساختار خود تحت عنوان "تیم هزمت" تشکیل دهند. این الزام بخشی از رویکرد جامع مدیریت ریسک و آمادگی در برابر حوادث شیمیایی است.
- 7-2- در صورتی که یک واحد به عنوان خطرناک شناخته شود بایستی "طرح مدیریت اضطراری حوادث مواد شیمیایی (ERP)" را برای هر ماده با شیمیایی تهیه نماید.
- 8-2- در صورتی که یک واحد به عنوان خطرناک شناخته شود بایستی "ممیزی‌های دوره‌ای داخلی و خارجی" را جهت حصول اطمینان از وضعیت ایمن کار با مواد شیمیایی انجام دهد.

3- تشخیص حادثه مواد خطرناک

- 1-3- شناخت زود هنگام خطرات و ریسک بالقوه حادثه مواد خطرناک ضروری است. مسئولیت اولیه جهت ارزیابی خطرات ناشی از وقوع این حوادث بر عهده اولین واحدهای واکنش در برابر شرایط اضطراری است.
- 2-3- تمام اعضای گروه آتش‌نشانی سطح مقدماتی آموزش مواد خطرناک را در آکادمی‌های مربوطه و دوره‌های بازآموزی بایستی دریافت کنند. این آموزش شامل سطح آگاهی¹⁰ OSHA / NFPA برای کارکنان پزشکی و سطح عملیاتی OSHA / NFPA برای آتش‌نشانان سبب آمادگی هر عضو به واسطه دانش است.
- 3-3- سرنخ‌های کلیدی جهت اطلاع از وقوع یک حادثه مواد شیمیایی عبارت‌اند از:
- 1-3-3- اطلاعات ارسالی توسط تماس گیرنده یا تماس گیرندگان، برای مثال افراد مصدوم و یا شاهد.
- 2-3-3- اطلاعات کسب شده توسط دستگاه‌های بازرسی ناحیه¹¹ (AIFD).
- 3-3-3- اطلاعات کسب شده توسط سیستم ارسال اطلاعات بحرانی¹² (CIDS).

¹⁰ . Occupational Safety And Health Administration/ National Fire Protection Association

¹¹ . Apparatus Field Inspection Duty

¹² . Critical Information Diffusion System

4-3-3- پایگاه‌های داده مواد شیمیایی مورد ردیابی توسط گروه مواد خطرناک و دیگر افراد HAZMAT.

5-3-3- اطلاعات دریافتی از شرکت‌های زیرمجموعه.

6-3-3- علائم فیزیکی شیمیایی زیر می‌تواند نشان‌دهنده یک حادثه هزمت باشد:

- برخاستن ابر دود/بخارات
- دود یا رنگ غیر معمول
- شعله
- ظروف/کانتینرهای برآمده
- دستکش‌های ذوب شده
- تغییر رنگ در فضای سبز/گیاهان
- خراب شدن کانتینر/ظروف
- مرگ و میر غیر عادی پرندگان/حشرات/حیوانات/ماهی
- مشاهده غیر طبیعی افراد
- تغییر رنگ شیرها و لوله‌ها

4- کنترل صحنه

4-1- موانع فیزیکی

حادثه مواد خطرناک به طور کلی شامل انتشار محصول از ظرف (مخزن، خط لوله و ...) و یا سیستم مهار کننده آن است. واکنش در برابر یک حادثه نیازمند اقداماتی جهت به حداقل رساندن و یا جلوگیری از این انتشار ماده خطرناک است. امنیت و کنترل صحنه شامل جلوگیری و کاهش مواجهه کارکنان و واکنش دهندگان و همچنین جلوگیری از انتقال مواد خطرناک توسط کارکنان، اعضاء و تجهیزات از منطقه ممنوعه به منطقه پشتیبانی است. کنترل صحنه شامل:

4-1-1- موانع فیزیکی جهت جلوگیری از ورود کارکنان، عموم و افراد غیر ضروری به مناطق خطرناک با استفاده از تجهیزات، نوار یا موانع دیگر بایستی ایجاد گردد.

4-1-2- ایستگاه‌های بازرسی با دسترسی محدود به و از سایت یا مناطق داخل سایت بایستی ایجاد گردد؛ از نیروی انتظامی منطقه ممکن است برای این هدف کمک خواسته شود و مورد استفاده قرار گیرد.

4-1-3- کارکنان و تجهیزات در صحنه مطابق با عملیات‌های ایمن و مؤثر بایستی به حداقل ممکن برسند.

4-1-4- مناطق تحت کنترل بایستی بر اساس سطوح تخمینی و یا اندازه گیری شده توسط تجهیزات قرائت مستقیم جهت کاهش پتانسیل انتقال آلودگی جداسازی شوند.

4-1-5- مناطق هم‌جوار بایستی بصورت ذیل جداسازی گردند:

- منطقه ممنوعه (آلوده) - "منطقه داغ"^{۱۳}
- منطقه کاهش آلودگی - "منطقه گرم"^{۱۴}
- منطقه پشتیبانی (غیر آلوده) - "منطقه سرد"^{۱۵}.

4-2- منطقه ممنوعه - منطقه داغ (منطقه داغ)

تدابیر و نکات مرتبط با منطقه ممنوعه عبارتند از:

4-2-1- براساس معیارهای سمیت مواد شیمیایی (ERPG-3) درونی ترین منطقه صحنه بایستی تحت عنوان منطقه ممنوعه (منطقه آلوده) و یا منطقه داغ مشخص گردد.

4-2-2- همه افراد وارد شونده به منطقه ممنوعه باید از تجهیزات حفاظتی مناسب استفاده کنند.

4-2-3- یک نقطه کنترل دسترسی در حاشیه منطقه ممنوعه جهت کنترل ورود و خروج کارکنان و تجهیزات بین منطقه ممنوعه و منطقه کاهش آلودگی و همچنین برای حصول اطمینان از اجرای روش‌های تدوین شده دسترسی و خروج باید ایجاد گردد.

4-2-4- هات لاین^{۱۶} (مرز منطقه ممنوعه)، در ابتدا باید بر اساس نوع ماده (ها) منتشر شده و قرائت ابزار اولیه تعیین شود. هات لاین باید فاصله ایمن از هر گونه مواجهه بالقوه باشد.

¹³. Hot Zone

¹⁴. Warm Zone

¹⁵. Cold Zone

¹⁶. Hot Line

- 4-2-5- هات لاین ممکن است بر اساس مشاهدات اضافی و/یا اندازه گیری، مجدداً تعیین گردد.
- 4-2-6- از نوار مانع قرمز باید برای نشان داد منطقه ممنوعه استفاده شود.
- 4-2-7- کلیه افراد، تجهیزات و دستگاه‌های خارج شده از منطقه ممنوعه باید آلوده در نظر گرفته شوند و قبل از خروج از صحنه عملیات پاک‌سازی بر روی آنها انجام گردد.

4-3- منطقه کاهش آلودگی - منطقه گرم

- تدابیر و نکات مرتبط با منطقه کاهش آلودگی عبارتند از:
- 1-4-3- براساس معیارهای سمیت مواد شیمیایی (2-ERPG) منطقه کاهش آلودگی و یا منطقه گرم باید بین منطقه ممنوعه و منطقه پشتیبانی تعیین گردد.
- 2-4-3- منطقه کاهش آلودگی منطقه در نظر گرفته شده جهت جلوگیری و یا کاهش انتقال آلاینده‌های است که ممکن است از کارکنان یا تجهیزات در حال خروج از منطقه ممنوعه برطرف شده باشد.
- 3-4-3- تمام فعالیت‌های آلودگی‌زدایی باید در منطقه کاهش آلودگی انجام گیرد.
- 4-4-3- خط کنترل آلودگی مرز بین منطقه کاهش آلودگی و منطقه پشتیبانی است. این مرز منطقه محتمل آلوده را از منطقه آلوده نشده جدا می‌کند.
- 5-4-3- نوار مانع زرد باید برای شناسایی محیط منطقه کاهش آلودگی مورد استفاده قرار گیرد.
- 6-4-3- ورود به منطقه کاهش آلودگی از منطقه پشتیبانی باید از طریق یک نقطه کنترل دسترسی صورت گیرد.
- 7-4-3- کارکنان وارد شونده به این مکان برای فعالیت در منطقه کاهش آلودگی باید سطح مناسبی از تجهیزات حفاظت فردی^{۱۷} (PPE) را استفاده کنند.
- 8-4-3- خروج از منطقه کاهش آلودگی به منطقه پشتیبانی نیازمند حذف هرگونه از لباس‌های حفاظتی آلوده یا مشکوک به آلودگی بر طبق روش‌های اجرایی آلودگی‌زدایی مناسب است.
- 9-4-3- دور شدن از منطقه ممنوعه ممکن است فعالیت کارکنان را با سطوح پایین‌تر تجهیزات حفاظت فردی (PPE) مقذور سازد.
- 4-10-3- از نوار مانع زرد باید برای نشان داد منطقه کاهش آلودگی استفاده شود.

¹⁷ . Personal protective equipment (PPE)



شکل 1- جداسازی مناطق کنترل

4-4- آلودگی زدایی

آلودگی زدایی روند کاهش سطح مواد سمی و یا سایر مواد سمی از کارکنان، تجهیزات و دستگاه‌ها می‌باشد. این فرایند یکی از مراحل مهم در تضمین ایمنی افراد در یک حادثه مواد خطرناک است.

4-4-1- دقت و وسعت عملیات آلودگی زدایی مورد نیاز در یک حادثه وابسته به خطرات ایمنی و بهداشتی آلاینده (ها) است. به عنوان مثال، نفت سبک مخاطرات کمی را از خود نشان می‌دهد و می‌تواند از لباس‌های حفاظتی توسط آب پرفشار حذف شود. در مقابل، یک ماده سمی تر نیازمند به کارگیری رویکردی دقیق و مفصل تر جهت آلودگی زدایی است.

4-4-2- عملیات آلودگی زدایی اورژانسی باید در شرایط بالقوه تهدید کننده حیات جهت حذف آلاینده‌ها از مصدومان در اسرع وقت انجام گردد.

4-4-3- آلودگی زدایی انبوه می‌تواند آلودگی زدایی اضطراری و یا آلودگی زدایی غیر اضطراری را شامل شود. هدف آن حذف مقادیر زیادی از آلاینده‌ها در دوره زمانی کوتاه است.

4-4-4- آلودگی زدایی انبوه مدر شرایط اضطراری بایستی به صورت یکی از اشکال زیر انجام گردد:

4-4-4-1- آلودگی زدایی مرطوب: شامل استفاده از خطوط دستی، دوش‌های اضطراری و یا روش‌های آلودگی زدایی انبوه است.

4-4-4-2- آلودگی زدایی خشک: شام حذف لباس‌های رویی و لباس‌های پوشیده شده توسط فرد است. این راهکار ممکن است

روش مناسب در موارد ذیل باشد

4-4-5- هنگام خیس بودن مصدوم که استفاده از روش مرطوب ممکن است صدمات شدیدی مانند هیپوترمی ایجاد کند.

4-4-6- هنگام واکنش مواد با آب که ممکن است این واکنش آسیب بیشتر نسبت به خود آن ماده داشته باشد.



شکل 2- خطوط دستی آب جهت آلودگی زدایی

4-4-7- آلودگی زدایی فنی فرایند رفع آلودگی دقیق تر است و از آلودگی زدایی انبوه پیروی می کند. آلودگی زدایی فنی ممکن است شامل استفاده از راه حل ها یا تجهیزات ویژه توسط واحد هزمت باشد. این نوع آلودگی زدایی جهت جلوگیری از ایجاد آلودگی ثانویه توسط افراد و یا تجهیزات ترک کننده صحنه حادثه انجام می شود. در این نوع آلودگی زدایی مصدومان به طور کلی از نظر پزشکی تثبیت می باشند و زمان نیز حیاتی نیست.

4-4-8- جهت حصول اطمینان از ایمنی تمام کارکنان آتش نشانی و پزشکی و همچنین کارکنان بیمارستان، مصدومین باید قبل از انتقال و درمان پزشکی تا جای ممکن آلودگی زدایی شوند.

4-4-9- مناطق آلودگی زدایی جداگانه باید برای کارکنان شرایط اضطراری ایجاد گردد.

4-4-10- کارکنان شرایط اضطراری ممکن است دارای منبع محدود هوا باشند و بایستی تا جای ممکن در اسرع وقت پاک سازی شوند.

4-5- منطقه پشتیبانی-منطقه سرد

تدابیر و نکات مرتبط با منطقه پشتیبانی عبارتند از:

4-5-1- بیرونی ترین ناحیه رهائش مواد شیمیایی بایستی با توجه به معیارهای سم شناسی مواد^{۱۸} (ERPG-1) مشخص گردد.

4-5-2- بیرونی ترین ناحیه رهائش مواد شیمیایی، منطقه پشتیبانی سایت است و به عنوان منطقه غیر آلوده شناخته می شود.

4-5-3- منطقه پشتیبانی باید به عنوان منطقه کنترل جهت استقرار کارکنان و تجهیزات پشتیبانی مجاز در نظر گرفته شود.

4-5-4- افراد غیر آلوده، تجهیزات و یا دستگاه در منطقه پشتیبانی اجازه ورود دارند.

4-6- ابعاد منطقه

4-6-1- جهت حصول اطمینان از اینکه فواصل کاری ایمن برای هر منطقه بر اساس ملاحظات علمی بالانس شده، بطور دائم بایستی غلظت آلاینده نشت یافته پایش گردد.

4-6-2- در طول عملیات طولانی مدت، ابعاد مناطق ممکن است مجدداً تنظیم شوند.

3-6-4- معیارهای زیر باید جهت تعیین ابعاد منطقه در نظر گرفته شود:

الف- موانع فیزیکی و توپوگرافی

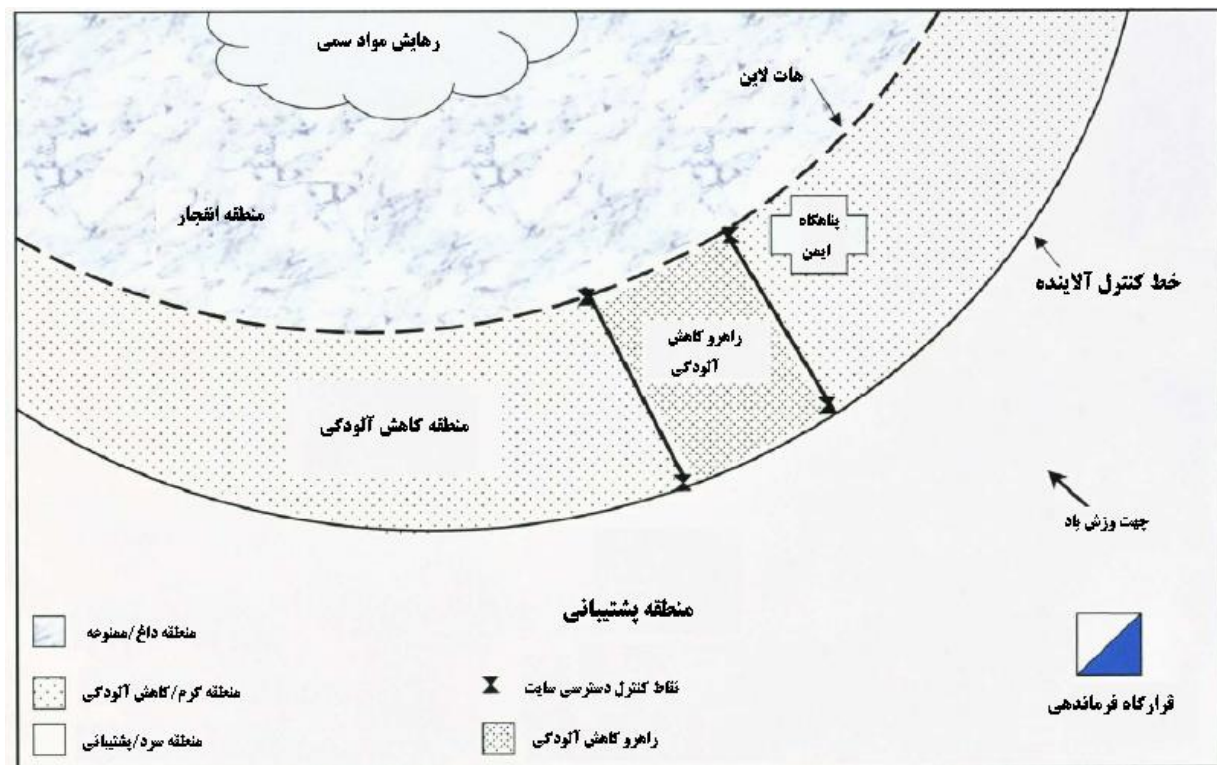
ب- شرایط آب و هوایی

ج- اندازه گیری های پایشی.

د- پتانسیل انفجار / مواجهه

ه- ویژگی های فیزیکی، شیمیایی، سم شناسی و سایر ویژگی های آلاینده (ها)

و- فعالیت آلودگی زدایی



شکل 3- مناطق مورد نظر رهایش مواد سمی

4-6-4- پست فرماندهی باید بر فراز و خلاف جهت باد منطقه خطر واقع گردد.

4-6-5- فرمانده حادثه^{۱۹} (IC) باید تمام واحدهای در صحنه و همچنین سایر واحدهای آماده واکنش را از موقعیت مکانی خود مطلع کند.

4-6-6- اطلاعات مربوط به محل پست فرماندهی^{۲۰} باید توسط دیسپچر به سایر سازمان ها در صورت اطلاع از حادثه منتقل شود.

4-6-7- در صورت لزوم و امکان، باید یک منطقه آمادگاه اولیه^{۲۱} بر فراز و خلاف جهت باد تعیین شود. هدف این است که مواجهه غیرضروری کارکنان و تجهیزات محدود گردد.

4-6-8- منطقه پناهگاه ایمن^{۲۲} در منطقه کاهش آلودگی برای افراد دور شده از منطقه خطرناک قبل از آلودگی زدایی باید ایجاد گردد.

¹⁹ . incident commander

²⁰ . Command Post

²¹ . preliminary Staging Area

9-6-5- در منطقه پشتیبانی برای کارکنان بخش پزشکی جهت تریاژ و درمان قربانیان رفع آلودگی شده نقطه جمع آوری مصدومین^{۲۳} باید ایجاد می گردد.

7-4- روش اجرایی رفع آلودگی

- 4-7-1- تمام اقدامات آلودگی زدایی حادثه قبل از ورود به هر محل آلوده یا ناحیه کنترل باید تهیه، اطلاع رسانی و اجرا شوند.
- 4-7-2- همه پرسنل ورودی باید به طور اختصاصی به فرد باید شناسایی و پایش شوند.
- 4-7-3- افسر ایمنی مواد خطرناک باید اعضای خسته، مورد مواجهه و یا صدمه دیده در حال فعالیت در یک منطقه آلوده را شناسایی و از منطقه خارج کند.
- 4-7-4- افراد خارج شده یا جابه جا شده از محل آلوده باید به شیوه مناسبی آلودگی زدایی شوند.
- 4-7-5- تمام البسه و تجهیزات آلوده خارج شده از یک منطقه آلوده باید به طور کامل آلودگی زدایی یا به طور مناسب برای دفع ایمن بسته بندی گردند.
- 4-7-6- روش های آلودگی زدایی باید توسط افسر ایمنی مواد خطرناک و/یا سرپرستان سلامت در صحنه جهت تعیین اثربخشی آنها پایش گردند.
- 4-7-7- تمام آلودگی زدایی ها باید در مکان های جغرافیایی که احتمال مواجهه را برای کارکنان و تجهیزات غیر آلوده کاهش می دهد، انجام شود
- 4-7-8- تمام تجهیزات آلودگی زدایی، حلال ها و آب شستشو باید به طور کامل از بین برود یا به طور مناسب برای دفع زباله بسته بندی شوند.
- 4-7-9- لباس و تجهیزات حفاظتی باید برای رفع آلودگی، شسته و بصورت پاک نگهداری و در صورت نیاز به منظور حفظ اثربخشی جایگزین شوند.
- 4-7-10- در مواردی که نفوذناپذیری یا مقاومت لباس های حفاظتی در برابر مواد شیمیایی به خطر بیافتد و یا دچار آسیب دیدگی شود بلافاصله باید از تن جدا و به طور مناسب رفع آلودگی شود.
- 4-7-11- هر یک از کارکنان ورودی، آلودگی زدا یا پشتیبانی که در معرض مواد خطرناک در سطح ناسالم و یا ایجاد کننده آسیب قرار گیرند، بلافاصله رفع آلودگی شوند و مراقبت های پزشکی مناسب را دریافت کنند.
- 4-7-12- هر یک از کارکنان آلوده یا بیماران نجات یافته باید قبل از انتقال به مرکز مراقبت های پزشکی به طور مناسب رفع آلودگی شوند.
- 4-7-13- سوابق مناسب مربوط به مواجهه افراد، مواجهه محیطی نمونه پس آب ناشی از عملیات آلودگی زدایی برای ارزیابی بایستی نگهداری شود.
- 4-7-14- جهت اطمینان از پارامترهای عملیاتی ایمن، میزان مواجهه کارکنان ورودی به طور مداوم نظارت گردد.
- 4-7-15- فقط پرسنل آموزش دیده مجاز به انجام عملیات های آلودگی زدایی می باشند.
- 4-7-16- آلودگی زدایی تنها بایستی در داخل کریدورهای ایجاد شده درون نواحی کنترل خطر مشخص شده انجام شود.

²² . Safe Refuge Area

²³ . Casualty Collection Point

4-7-17- مواد، تجهیزات، لباس و مایعات آلوده بایستی برای انتقال احتمالی به محل دفن مناسب جمع آوری، بسته بندی، برچسب گذاری و ذخیره گردند.

4-7-18- افسر ایمنی مواد خطرناک باید تمامی فعالیت های آلودگی زدایی را کنترل و دستورالعمل ایمنی مناسب را به رئیس واحد و / یا سرپرست گروه مواد خطرناک ارائه دهد.

4-7-19- فقط روش ها و تکنیک های آلودگی زدایی تدوین شده باید توسط کارکنان رفع آلودگی تعیین شده استفاده شود.

4-8- تجهیزات حفاظت فردی (PPE)

4-8-1- لباس های عملیاتی آتش نشانی جهت حفاظت آتش نشان از مواد مقاوم در برابر حرارت و شعله طراحی شده اند و در برابر نفوذ مواد شیمیایی خطرناک کارآمد نمی باشند.

4-8-2- مواد خطرناک می توانند لباس های حفاظتی، تجهیزات تنفسی، ابزار، وسایل نقلیه و دیگر تجهیزات مورد استفاده در صحنه شرایط اضطراری را آلوده کنند.

4-8-3- گروه پیشرو باید از نشت، پاشش و منابع آشکار خطرات و همچنین تماس مستقیم و غیرمستقیم با مناطق و مصدومان آلوده جلوگیری کنند. لباس آتش نشانی کامل و تجهیزات تنفسی خود تامین^{۲۴} (SCBA) باید در همه زمان ها به عنوان حداقل حفاظت در برابر مواجهه مورد استفاده قرار گیرد.

4-8-4- واحدهای فوریت پزشکی فنی مواد مخاطره آمیز^{۲۵} باید PPE مناسب در هنگام آلودگی زدایی بیماران استفاده کنند.

4-8-5- استفاده کنندگان از لباس حافظتی مواد شیمیایی^{۲۶} (CPC) و تجهیزات دیگر بایستی مهارت های خاص از طریق آموزش را کسب کنند.

4-8-6- لباس حافظتی مواد شیمیایی (CPC) برای اعضای گروه هز-مت، دستجات هز-مت، گروه نجات، واحدهای فنی هز-مت، گروه های نردبان، واحدهای هز-تک، فرماندهی عملیات ویژه^{۲۷} (SOC) و گروه ایمنی بایستی در دسترس باشد.

4-8-3- این نوع از لباس های ویژه، تنها ممکن است در برابر یک ماده شیمیایی حفاظت ایجاد کند، درعین حال ممکن است به آسانی توسط دیگر مواد شیمیایی که برای آن طراحی نشده نفوذپذیر باشند. این نوع از لباس ها، حفاظت حرارتی کم و یا هیچ در ارتباط با آتش سوزی ایجاد می کنند. هیچ لباسی حفاظت در برابر تمام مواد خطرناک حفاظت ایجاد نمی کند.

4-8-4- سطح حفاظت ویژه در هر منطقه حادثه بایستی توسط IC بر اساس برانداز و پایش داده ها حادثه ارائه شده توسط افسر مسئول منابع هزمت تعیین شود.

4-8-3- سطوح لباس حفاظتی در برابر شیمیایی تعریف شده توسط OSHA و NFPA عبارت اند از:

سطح A: بالاترین سطح حفاظت پوست و تنفسی مورد استفاده توسط واکنش دهندگان. این سطح حفاظت شامل SCBA فشار مثبت در داخل لباس مقاوم در برابر بخار مواد شیمیایی است (مورد استفاده در منطقه داغ).

²⁴ . self-contained breathing apparatus (SCBA)

²⁵ . Haz-Tac EMS

²⁶ . chemical protective clothing (CPC)

²⁷ . Special Operations Command (SOC)

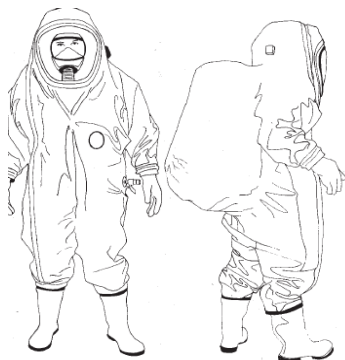
سطح B: بالاترین سطح حفاظت تنفسی، اما حفاظت پوستی یک سطح پایین تر از سطح A. این سطح حفاظت شامل تجهیزات تنفسی خود تامین (SCBA) فشار مثبت و لباس شیمیایی یکدستی است که در برابر پاشش حفاظت ایجاد می کند. تجهیزات حفاظتی سطح A و B بایستی برای اعضاء خاصی که استفاده از آنها را آموزش دیده باشند مورد استفاده قرار گیرد (مورد استفاده در منطقه داغ با توجه به نوع ماده مورد مواجهه).

سطح C: این سطح حفاظتی سطح حداقل حفاظت پوست و دستگاه تنفسی را ایجاد می کند. استفاده از این سطح مستلزم این است که نوع آلاینده هوا شناسایی، غلظت ها اندازه گیری شده و کمبود اکسیژن وجود نداشته باشد. فیلتر کارتریج دار برای آلاینده (ها) مشخص طراحی شده است (مورد استفاده در منطقه گرم).

توجه: ماسک های تصفیه کننده هوا تمام صورت²⁸ (APRS) و ماسک های تصفیه کننده هوا محرک²⁹ (PAPRS) بخشی از لباس یکدست سطح C هستند.

سطح D: این سطح از حفاظت حداقل محافظت را فراهم می کند و برای محافظت تنها در مقابل آلودگی های آزاردهنده مورد استفاده قرار می گیرد (مورد استفاده در منطقه سرد).

توجه: لباس های عملیاتی آتش نشانی به عنوان لباس محافظ در برابر مواد شیمیایی طبقه بندی نمی شوند.



سطح A



سطح B



سطح C



سطح D

شکل 4- سطوح مختلف تجهیزات حفاظت فردی

5- منابع: شاخه پزشکی

²⁸ . Air-Purifying Respirators (APR)

²⁹ . Powered Air Purifying Respirator (PAPR)

اعضاء تیم اورژانس پزشکی (به غیر از کارکنان هز-تک) باهدف آلودگی زدایی افراد یا واکنش دهندگان حادثه واکنش نشان می دهند.

1-5- سطح آموزش

اعضاء این واحد باید تا سطح آگاهی³⁰ آموزش گذرانده باشند و قادر به تشخیص وجود مواد خطرناک، انتشار از منطقه رهايش یا ريزش و نیز درخواست کمک باشند.

2-5- تجهیزات حفاظت فردی (PPE)

1-2-5- تجهیزات حفاظت فردی (PPE) برای محافظت در برابر عوامل بیماری زا خونی و بیولوژیکی شایع مواجهه در انواع حادثه بایستی در دسترس باشد. ماسک تصفیه کننده هوا (APR) به هر یک از اعضای فقط برای مقاصد فرار واگذار می شود.

2-2-5- کارکنان EMS (به غیر از هز-تک) به لباس های محافظ شیمیایی (CPC) تخصصی یا تجهیزات کنترل خاص مجهز نشده اند.

6- منابع: شاخه آتش نشانی

آتش نشانان مربوط به گروه های موتوری و نردبانی، دسته ها و بخش ها در حداقل سطح عملیاتی آموزش دیده اند.

1-6- اعضای آموزش دیده در سطح عملیاتی به منظور حفاظت از اشخاص، اموال یا محیط زیست ناشی انتشار مواد خطرناک در سایت حادثه واکنش می دهند.

2-6- اقدامات محدود به کسانی است که با استفاده از SCBA و لباس محافظ آتش نشانی عملیاتی تشریح شده در راهنمای واکنش اضطراری (ERG) مجهز شده اند.

3-6- یک ماسک تصفیه کننده هوا (APR) برای تمام کارکنان سوار بر تجهیزات آتش نشانی بایستی اختصاص داده شود، که بتوانند تنها زمانی که توسط IC اجازه داده شود مورد استفاده قرار گیرد. شرایط استفاده از این ماسک شامل:

الف. نوع آلاینده هوا شناسایی شده باشد.

ب. میزان اکسیژن بین 19/5٪ تا 23/5٪ باشد.

ج. غلظت مواد اندازه گیری شده باشد.

د. کارتریج فیلتر برای آلاینده خاص باشد.

ه. پایش هوا در حال انجام باشد.

7- منابع: شاخه هزمت (HAZ-MAT)

منابع شاخه هزمت شامل واحدها یا افرادی است که به انتشارات یا انتشارات بالقوه با لباس محافظ شیمیایی (CPC)، واکنش نشان می دهند و قابلیت پایش و کاهش آن را دارند. اهداف شامل کمک یا نجات مصدومان، توقف و کنترل ریزش یا انتشار و هماهنگی با دیگر واکنش دهندگان جهت بازسازی و خاتمه حادثه است.

³⁰ . Awareness Level

اعضای واحد هزمت به علت تقبل نقش‌های تهاجمی‌تر نسبت به گروه پیشرو بایستی در سطح آگاهی یا عملیاتی آموزش گذرانده باشند. واحدهای هزمت در سطح تکنسین I، تکنسین II یا سطح تخصصی آموزش داده می‌شوند و ممکن است به نقطه انتشار مواد نزدیک شوند. انجام وظایف نیازمند دانش خاص در مورد مواد مختلف و آموزش ویژه در ارتباط با استفاده از لباس محافظ شیمیایی در منطقه رهایش مواد است.

آموزش همچنین شامل دانش و رویه‌هایی برای استفاده از ابزار بررسی تخصصی، تجهیزات مهار آلاینده و روش‌های آلودگی‌زدایی است. تمام واکنش‌دهندگان هزمت همیشه در تیم‌ها یا واحدها در کنار یکدیگر کار خواهند کرد. هیچ شخصی نباید به‌تنهایی در منطقه‌های جدا شده فعالیت کند.

7-1-1- رئیس عملیات هزمت

7-1-1- رئیس عملیات هزمت مدیر اصلی عملیات هزمت است. وظایف آن شامل آموزش، تهیه تجهیزات، تحقیق و توسعه، تاکتیک‌های و روش‌های استاندارد و هماهنگی بین سازمانی است.

7-1-2- رئیس عملیات هزمت توسط فرمانده حادثه مشخص می‌شود و در صورت نیاز واکنش خواهد داد. در موارد حادثه مواد خطرناک، رئیس عملیات هزمت گروه هزمت را پشتیبانی و به IC مشورت می‌دهد.

پیوست 1: لیست مواد شیمیایی بسیار خطرناک 2017

ردیف	CAS #	نام ماده شیمیایی	کمیت آستانه طرح ریزی TPQ بر حسب kg	کمیت قابل گزارش RQ بر حسب kg
1	75-86-5	Acetone Cyanohydrin	454	4.5
2	1752-30-3	Acetone Thiosemicarbazide	454/4536	454
3	107-02-8	Acrolein	227	0.450
4	79-06-1	Acrylamide	454/4536	2268
5	107-13-1	Acrylonitrile	4536	45
6	814-68-6	Acrylyl Chloride	45	45
7	111-69-3	Adiponitrile	454	454
8	116-06-3	Aldicarb	45/4536	0.450
9	309-00-2	Aldrin	227/4536	0.450
10	107-18-6	Allyl Alcohol	454	45
11	107-11-9	Allylamine	227	227
12	20859-73-8	Aluminum Phosphide	227	45
13	54-62-6	Aminopterin	227/4536	227
14	78-53-5	Amiton	227	227
15	3734-97-2	Amiton Oxalate	45/4536	45
16	7664-41-7	Ammonia	227	45
17	300-62-9	Amphetamine	454	454
18	62-53-3	Aniline	454	2268
19	88-05-1	Aniline, 2,4,6-trimethyl-	227	227
20	7783-70-2	Antimony pentafluoride	227	227
21	1397-94-0	Antimycin A	454/4536	454
22	86-88-4	ANTU	227/4536	45
23	1303-28-2	Arsenic pentoxide	45/4536	0.450
24	1327-53-3	Arsenous oxide	45/4536	0.450
25	7784-34-1	Arsenous trichloride	227	0.450
26	7784-42-1	Arsine	45	45
27	2642-71-9	Azinphos-Ethyl	45/4536	45
28	86-50-0	Azinphos-Methyl	4.5/4536	0.450
29	98-87-3	Benzal Chloride	227	2268
30	98-16-8	Benzenamine, 3-(trifluoromethyl)-	227	227
31	100-14-1	Benzene, 1-(chloromethyl)-4-nitro-	227/4536	227
32	98-05-5	Benzenearsonic Acid	4.5/4536	4.5
33	3615-21-2	Benzimidazole,4,5-Dichloro-2-(Trifluoromethyl)	227/4536	227

34	98-07-7	Benzotrichloride [Benzoic trichloride]	بنزو تری کلراید (تولون)	4.5	454
35	100-44-7	Benzyl Chloride	بنزیل کلراید	45	227
36	140-29-4	Benzyl Cyanide	بنزیل سیانید	227	227
37	15271-41-7	Bicyclo[2.2.1]Heptane-2-Carbonitrile, 5-chloro-6-	6کلرو، 5 کربونیتریل، 2هپتان بی سیکلو	227	227/4536
38	534-07-6	Bis (Chloromethyl) Ketone	کلرومتیل	4.5	227
39	4044-65-9	Bitoscanate	1و4 فنیلین دی ایزوتیوسیانات	227	227/4536
40	10294-34-5	Boron Trichloride	تری کلرید بور	227	227
41	7637-07-2	Boron Trifluoride	تری فلورید بور	227	227
42	353-42-4	Boron Trifluoride compound with Methyl Ether (1:1)	تری فلورید بور ترکیب با متیل اتر	454	454
43	28772-56-7	Bromadiolone	برومادیالون	45	45/4536
44	7726-95-6	Bromine	برومین	227	227
45	1306-19-0	Cadmium Oxide	اکسید کادمیوم	45	45/4536
46	2223-93-0	Cadmium Stearate	استئارات کادمیوم	454	454/4536
47	7778-44-1	Calcium arsenate	کلسیم آرسنات	0.450	227/4536
48	8001-35-2	Camphenchlor	کامفی کلر	0.450	227/4536
49	56-25-7	Cantharidin	کانتاریدین	454	454/4536
50	51-83-2	Carbachol Chloride	کارباکول کلراید	227	227/4536
51	26419-73-8	Carbamic acid, methyl-, O-(((2,4-dimethyl-1, 3-dithiolan-2-yl) Methylene) Amino)-	کاربامیک اسید، متیل (((2 و 4 دی متیل و 1 و 3 دی تی یولان) و متیلن) آمینو)	0.450	45/4536
52	1563-66-2	Carbofuran	کاربوفوران	4.5	4.5/4536
53	75-15-0	Carbon Disulfide	کربن دی سولفید	45	4536
54	786-19-6	Carbophenothion	کربوفینوتیون	227	227
55	57-74-9	Chlordane	کلردان	0.450	454
56	470-90-6	Chlorfenvinfos	کلرفنوفنس	227	227
57	7782-50-5	Chlorine	کلر	4.5	45
58	24934-91-6	Chlormephos	کلرمفوس	227	227
59	999-81-5	Chlormequat Chloride	کلرمکوات کلرید	45	45/4536
60	79-11-8	Chloroacetic Acid	کلرو استیک اسید	45	45/4536
61	107-07-3	Chloroethanol	کلرواتانول	227	227
62	627-11-2	Chloroethyl Chloroformate	کلرواتیل کلروفرمات	454	454
63	67-66-3	Chloroform	کلروفرم	4.5	454
64	542-88-1	Chloromethyl ether	کلرومتیل اتر	4.5	45
65	107-30-2	Chloromethyl methyl ether	کلرومتیل متیل اتر	4.5	45
66	3691-35-8	Chlorophacinone	کلروفاسینون	45	45/4536
67	1982-47-4	Chloroxuron	کلروکسورون	227	227/4536
68	21923-23-9	Chlorthiophos	کلروتیوفوس	227	227
69	10025-73-7	Chromic Chloride	کرومیک کلراید	0.450	0.450/4536
70	10210-68-1	Cobalt Carbonyl	کبالت کربونیل	4.5	4.5/4536

71	62207-76-5	Cobalt, ((2,2'-(1,2-Ethanediy- bis (nitrilomethylidyne)		45	45/4536
72	64-86-8	Colchicine	کلشیسین	4.5	4.5/4536
73	56-72-4	Coumaphos	کومافوس	4.5	45/4536
74	5836-29-3	Coumatetralyl	کوماتترالیل	227	227/4536
75	95-48-7	Cresol,o-	اورتو کروزل	45	454/4536
76	535-89-7	Crimidine	کریمیدین	45	454/4536
77	123-73-9	Crotonaldehyde, (E)-	کورتونالدھید	45	454
78	4170-30-3	Crotonaldehyde	کورتونالدھید	45	454
79	506-68-3	Cyanogen Bromide	برومید سیانوژن	454	227/4536
80	506-78-5	Cyanogen Iodide	یدید سیانوژن	454	454/4536
81	2636-26-2	Cyanophos	سیانوفوس	454	454
82	675-14-9	Cyanuric Fluoride	فلوراید سیانوریک	45	45
83	66-81-9	Cycloheximide	سیکلو هگزامید	45	45/4536
84	108-91-8	Cyclohexylamine	سیکلو هگزیل آمین	4536	4536
85	17702-41-9	Decaborane (14)	دیکابوران	227	227/4536
86	8065-48-3	Demeton	دیمتون	227	227
87	919-86-8	Demeton-S-Methyl	دیمتون-S-متیل	227	227
88	10311-84-9	Dialifor	دی الیفور	45	45/4536
89	19287-45-7	Diborane	دی بوران	45	45
90	111-44-4	Dichloroethyl ether	دی کلرو اتیل اتر	4.5	4536
91	149-74-6	Dichloromethylphenylsilane	دی کلرو متیل فنیل سیلان	454	454
92	62-73-7	Dichlorvos	دی کلرو فوس	4.5	454
93	141-66-2	Dicrotophos	دی کروتو فوس	45	45
94	1464-53-5	Diepoxybutane	دی اپوکسی بوتان	4.5	227
95	814-49-3	Diethyl Chlorophosphate	دی اتیل کلرو فسفات	227	227
96	71-63-6	Digitoxin	دیگی توکسین	45	45/4536
97	2238-07-5	Diglycidyl Ether	دی گلایسیدیل اتر	454	454
98	20830-75-5	Digoxin	دی گوکسین	4.5	4.5/4536
99	115-26-4	Dimefox	دی مفوکس	227	227
100	60-51-5	Dimethoate	دی متوات	4.5	227/4536
101	2524-03-0	Dimethyl Phosphoro- chloridothioate	دی متیل فسفرو کلریدو تیوات	227	227
102	77-78-1	Dimethyl sulfate	دی متیل سولفات	45	227
103	99-98-9	Dimethyl-p- Phenylenediamine	دی متیل-4-فنیلن دی آمین	4.5	4.5/4536
104	75-78-5	Dimethyldichlorosilane	دی متیل دی کلرو سیلان	227	227
105	57-14-7	Dimethylhydrazine	دی متیل هیدرازین	4.5	454
106	644-64-4	Dimetilan	دی متیلان	0.450	227/4536
107	534-52-1	Dinitrocresol	دی نیترو کروزل	4.5	4.5/4536
108	88-85-7	Dinoseb	دینوسب	454	45/4536

109	1420-07-1	Dinoterb	دینوترب	227	227/4536
110	78-34-2	Dioxathion	دی اکساتیون	227	227
111	82-66-6	Diphacinone	دی فاسینون	4.5	4.5/4536
112	152-16-9	Diphosphoramide, octamethyl-	دی فسفروآمید، اکتامتیل	45	45
113	298-04-4	Disulfoton	دی سولفوتون	0.450	227
114	514-73-8	Dithiazanine Iodide	دی تیازانین یدید	227	227/4536
115	541-53-7	Dithiobiuret	دی تیو بیورت	45	45/4536
116	316-42-7	Emetine, Dihydrochloride	امیتین، دی هیدروکلراید	0.450	0.450/4536
117	115-29-7	Endosulfan	اندوسولفان	0.450	4.5/4536
118	2778-04-3	Endothion	اندوتیون	227	227/4536
119	72-20-8	Endrin	اندرین	0.450	227/4536
120	106-89-8	Epichlorohydrin	اپی کلروهیدرین	45	454
121	2104-64-5	EPN	اپوکسی فنول نوولاک	45	45/4536
122	50-14-6	Ergocalciferol	ارگوکلسیفرول	454	454/4536
123	379-79-3	Ergotamine Tartrate	ارگوتامین تارترات	227	227/4536
124	1622-32-8	Ethanesulfonyl Chloride, 2-Chloro-	2 کلرو، اتان سولفونیل کلراید	227	227
125	10140-87-1	Ethanol, 1,2-Dichloro-, Acetate	اتانول، 1 و 2 دی کلرو، استات	454	454
126	563-12-2	Ethion	اتیون	4.5	454
127	13194-48-4	Ethoprophos	اتوپروپوس	454	454
128	538-07-8	Ethyl bis (2-Chloroethyl) Amine		227	227
129	371-62-0	Ethylene Fluorohydrin	اتیلن فلوئوروهیدرین	4.5	4.5
130	75-21-8	Ethylene oxide	اتیلن اکساید	4.5	454
131	107-15-3	Ethylenediamine	اتیلن دی آمین	2268	4536
132	151-56-4	Ethyleneimine	اتیلن ای مین	0.450	227
133	542-90-5	Ethylthiocyanate	اتیل تیو سیانات	4536	4536
134	22224-92-6	Fenamiphos	فنامیفوس	4.5	4.5/4536
135	115-90-2	Fensulfothion	فن سولفویتیون	227	227
136	4301-50-2	Fluenetil	فلوئنتیل	45	45/4536
137	7782-41-4	Fluorine	فلوئورین	4.5	227
138	640-19-7	Fluoroacetamide	فلوئورواستامید	45	45/4536
139	144-49-0	Fluoroacetic Acid	فلوئورواستیک اسید	4.5	4.5/4536
140	359-06-8	Fluoroacetyl Chloride	فلوئورواستیل کلراید	4.5	4.5
141	51-21-8	Fluorouracil	فلوئورواوراسیل	227	227/4536
142	944-22-9	Fonofos	فونوفوس	227	227
143	50-00-0	Formaldehyde	فرمالدهید	45	227
144	107-16-4	Formaldehyde Cyanohydrin	فرمالدهید سیانویدرین	454	454
145	23422-53-9	Formethanate Hydrochloride	فورمتانات هیدروکلراید	0.450	227/4536
146	2540-82-1	Formothion	فورموتیون	45	45
147	17702-57-7	Formparanate	فرم پارانات	0.450	45/4536

148	21548-32-3	Fosthietan	فوستی تان	227	227
149	3878-19-1	Fuberidazole	فوبریدازول	45	45/4536
150	110-00-9	Furan	فوران	45	227
151	13450-90-3	Gallium Trichloride	تری کلراید گالیم	227	227/4536
152	77-47-4	Hexachlorocyclopentadiene	هگزا کلرو سیکلو پنتادین	4.5	45
153	4835-11-4	Hexamethylenediamine, N,N'-Dibutyl-	N,N دی بوتیل هگزامتیلن دی آمین	227	227
154	302-01-2	Hydrazine	هیدرازین	0.450	454
155	74-90-8	Hydrocyanic Acid (Hydrogen cyanide)	اسید هیدروسیانیک (سیانید هیدروژن)	4.5	45
156	7647-01-0	Hydrogen Chloride (gas only)	هیدروژن کلراید (فقط گاز)	2268	227
157	7664-39-3	Hydrogen Fluoride	هیدروژن فلوراید	45	45
158	7722-84-1	Hydrogen Peroxide (Conc > 52%)	پراکسید هیدروژن (>52% غلظت)	454	454
159	7783-07-5	Hydrogen Selenide	سلنید هیدروژن	4.5	4.5
160	7783-06-4	Hydrogen Sulfide	سولفید هیدروژن	45	227
161	123-31-9	Hydroquinone	هیدروکینون	45	227/4536
162	13463-40-6	Iron, pentacarbonyl	پنتاکربونیل آهن	45	45
163	297-78-9	Isobenzan	ایزوبنزان	45	45/4536
164	78-82-0	Isobutyronitrile	ایزوبوتیرونیتریل	454	454
165	102-36-3	Isocyanic Acid, 3,4-Dichlorophenyl Ester	3و4 دی کلروفنیل استر، اسید ایزوسیانیک	227	227/4536
166	465-73-6	Isodrin	ایزودرین	0.450	45/4536
167	55-91-4	Isofluorophate	ایزوفلوروفات	45	45
168	4098-71-9	Isophorone Diisocyanate	ایزوفورون دی ایزوسیانات	45	227
169	108-23-6	Isopropyl Chloroformate	ایزوپروپیل کلروفرمات	454	454
170	119-38-0	Isopropylmethylpyrazolyl Dimethylcarbamate	ایزوپروپیل متیل پیرازولیل دی متیل کاربامات	0.450	227
171	78-97-7	Lactonitrile	لاکتونیتریل	454	454
172	21609-90-5	Leptophos	لیتوفوس	227	227/4536
173	541-25-3	Lewisite	لوپسایت	4.5	4.5
174	58-89-9	Lindane ("gamma-BHC")	لیندین	0.450	454/4536
175	7580-67-8	Lithium Hydride	لیتیوم هیدراید	45	45
176	109-77-3	Malononitrile	مالونو نیتریل	454	227/4536
177	12108-13-3	Maganese, Tricarbonyl Methylcyclopentadienyl	متیل سیکلو پنتا دی انیل منگنز تری کربونیل	45	45
178	51-75-2	Mechlorethamine	مکلراتامین	4.5	4.5
179	950-10-7	Mephosfolan	مفوسفولان	227	227
180	1600-27-7	Mercuric Acetate	استات جیوه	227	227/4536
181	7487-94-7	Mercuric Chloride	کلرید جیوه	227	227/4536
182	21908-53-2	Mercuric Oxide	اکسید جیوه	227	227/4536

183	10476-95-6	Methacrolein Diacetate	متاکلرین دی استات	454	454
184	760-93-0	Methacrylic Anhydride	متاکریلیک انیدرید	227	227
185	126-98-7	Methacrylonitrile	متا اکریلونیتریل	454	227
186	920-46-7	Methacryloyl Chloride	متاکریلویل کلرید	45	45
187	30674-80-7	Methacryloyloxyethyl isocyanate	متا اکریلویل اکسی اتیل ایزو سیانات	45	45
188	10265-92-6	Methamidophos	متامیدوفوس	45	45/4536
189	558-25-8	Methanesulfonyl Fluoride	متان سولفونیل فلوراید	454	454
190	950-37-8	Methidathion	متیداتیون	227	227/4536
191	2032-65-7	Methiocarb	متیوکرپ	4.5	227/4536
192	16752-77-5	Methomyl	متومیل	45	227/4536
193	151-38-2	Methoxyethylmercuric Acetate	متوکسی اتیل استات جیوه	227	227/4536
194	80-63-7	Methyl 2-Chloroacrylate	متیل 2 کلرو اکریلات	227	227
195	74-83-9	Methyl bromide	متیل بروماید	454	454
196	79-22-1	Methyl Chloroformate	متیل کلروفرمات	454	227
197	60-34-4	Methyl Hydrazine	متیل هیدرازین	4.5	227
198	624-83-9	Methyl Isocyanate	متیل ایزوسیانات	4.5	227
199	556-61-6	Methyl Isothiocyanate	متیل ایزو تیو سیانات	227	227
199	556-61-6	Methyl Isothiocyanate	متیل ایزو تیو سیانات	227	227
200	74-93-1	Methyl Mercaptan	متیل مرکاپتان	45	227
201	3735-23-7	Methyl Phenkapton	متیل فن کاپتون	227	227
202	676-97-1	Methyl Phosphonic Dichloride	متیل فسفونیک دی کلراید	45	45
203	556-64-9	Methyl Thiocyanate	متیل تیوسیانات	4536	4536
204	78-94-4	Methyl Vinyl Ketone	متیل ونیل کتون	4.5	4.5
205	502-39-6	Methylmercuric Dicyanamide	متیل جیوه دی سیانامید	227	227/4536
206	75-79-6	Methyltrichlorosilane	متیل تری کلرو سیلان	227	227
207	1129-41-5	Metolcarb	متولکارب	0.450	45/4536
208	7786-34-7	Mevinphos	موین فوس	4.5	227
209	315-18-4	Mexacarbate	مگزاکاربات	454	227/4536
210	50-07-7	Mitomycin C	میتو مایسین سی	4.5	227/4536
211	6923-22-4	Monocrotophos	مونو کرو توفوس	4.5	4.5/4536
212	2763-94-4	Muscimol	موسیمول	454	227/4536
213	505-60-2	Mustard gas	گاز خردل	227	227
214	13463-39-3	Nickel carbonyl	کربونیل نیکل	4.5	0.450
215	54-11-5	Nicotine	نیکوتین	45	45
216	65-30-5	Nicotine sulfate	نیکوتین سولفات	45	45/4536
217	7697-37-2	Nitric Acid	اسید نیتریک	454	454
218	10102-43-9	Nitric Oxide	اکسید نیتریک	4.5	45
219	98-95-3	Nitrobenzene	نیتروبنزن	454	4536
220	1122-60-7	Nitrocyclohexane	نیتروسیکلوهگزان	227	227

221	62-75-9	Nitrosodimethylamine	نیتروسدیم اتیل آمین	4.5	454
222	10102-44-0	Nitrogen Dioxide	دی اکسید نیتروژن	4.5	45
223	991-42-4	Norbormide	نوربورماید	45	45/4536
224		OrganoRhodium Complex (PMN-82-147)	ترکیبات ارگانو رادیوم	4.5	4.5/4536
225	630-60-4	Ouabain	وابائین	45	45/4536
226	23135-22-0	Oxamyl	اگزامیل	0.450	45/4536
227	78-71-7	Oxetane, 3,3-bis(Chloromethyl)	3و3 بیس کلرومتیل، اگزتان	227	227
228	2497-07-6	Oxydisulfoton	اکسی دی سولفوتون	227	227
229	10028-15-6	Ozone	اوزن	45	45
230	1910-42-5	Paraquat Dichloride	پاراکوآت دی کلراید	4.5	4.5/4536
231	2074-50-2	Paraquat methosulfate	پاراکوآت متوسولفات	4.5	4.5/4536
232	56-38-2	Parathion	پاراتیون	4.5	45
233	298-00-0	Parathion-Methyl	پاراتیون متیل	45	45/4536
234	12002-03-8	Paris green	ترکیب مس سبز و آرسنیک با فرمول شیمیایی $C_4H_6As_6Cu_4O_{16}$	0.450	227/4536
235	19624-22-7	Pentaborane	پنتا بوران	227	227
236	2570-26-5	Pentadecylamine	پنتا دی کلایمین	45	45/4536
237	79-21-0	Peracetic acid	پر استیک اسید	227	227
238	594-42-3	perchloromethylmercaptan	پر کلرومتیل مرکاپتان	45	227
239	108-95-2	Phenol	فنل	454	227/4536
240	4418-66-0	Phenol, 2,2'-Thiobis[4-Chloro-6-Methyl]-	6 متیل-4 کلرو، 2و2 تیوبیس، فنل	45	45/4536
241	64-00-6	Phenol, 3-(1-Methylethyl)-, methylcarbamate	متیل کاربامات، 3-1 متیل، فنل	0.450	227/4536
242	58-36-6	Phenoxarsine, 10,10'-Oxydi-	10و10 اکسیدی فنوکس آرسین	227	227/4536
243	696-28-6	Phenyl Dichloroarsine	فنیل دی کلرو آرسین	0.450	227
244	59-88-1	Phenylhydrazine Hydrochloride	فنیل هیدرازین هیدروکلراید	454	454/4536
245	62-38-4	Phenylmercury Acetate	فنیل استات جیوه	45	227/4536
246	2097-19-0	Phenylsilatrane	فنیل سیلاتران	45	45/4536
247	103-85-5	Phenylthiourea	فنیل تیو اورا	45	45/4536
248	298-02-2	Phorate	فورات	4.5	4.5
249	4104-14-7	Phosacetim	فوس استیم	45	45/4536
250	947-02-4	Phosfolan	فوس فولان	45	45/4536
251	75-44-5	Phosgene	فسژن	4.5	4.5
252	13171-21-6	Phosphamidon	فوس فامیدون	45	45
253	7803-51-2	Phosphine	فسفین	45	227
254	2703-13-1	Phosphonothioic Acid, Methyl-, O-Ethyl O-(4-Methylthio)Phenyl)Ester	فسفونوتیویک اسید، متیل-اورتو اتیل (4-متیل تیو)فنیل) استر	227	227
255	50782-69-9	Phosphonothioic Acid, Methyl-, S-(2-	فسفونوتیویک اسید، متیل-S-(2- بیس (1متیل	45	45

		(Bis(1-methylethyl)Amino)Ethyl) o-Ethyl Ester	اتیل(آمینو)اتیل)اورتو-اتیل استر		
256	2665-30-7	Phosphonothioic Acid, Methyl-,O-(4-Nitrophenyl) O-Phenyl Ester	فسفونوتیویک اسید، متیل-0-(4-نیتروفنیل) اورتو فنیل استر	227	227
257	3254-63-5	Phosphoric Acid, Dimethyl 4-(Methylthio)Phenyl Ester	فسفونوتیویک اسید، دی متیل 4-(متیل تیو)فنیل استر	227	227
258	2587-90-8	Phosphorothioic Acid, 0,0-DiMethyl-S-(2-Methylthio) Ethyl Ester	فسفونوتیویک اسید، 0 و 0-دی متیل-S-(2-متیل تیو) اتیل استر	227	227
259	7723-14-0	Phosphorus	فسفوروس	0.450	45
260	10025-87-3	Phosphorus Oxychloride	فسفوروس اکسی کلراید	454	227
261	10026-13-8	Phosphorus Pentachloride	فسفوروس پنتا کلراید	227	227
262	7719-12-2	Phosphorous Trichloride	فسفوروس تری کلراید	454	454
263	57-47-6	Physostigmine	فیسوس تیگمین	0.450	45/4536
264	57-64-7	Physostigmine, Salicylate (1:1)	فیسوس تیگمین، سالیسیلات (1:1)	0.450	45/4536
265	124-87-8	Picrotoxin	پیکروتوکسین	227	227/4536
266	110-89-4	Piperidine	پیپریدین	454	454
267	23505-41-1	Pirimifos-Ethyl	پیریمیفوس متیل	454	454
268	10124-50-2	Potassium arsenite	آرسنیت پتاسیم	0.450	227/4536
269	151-50-8	Potassium Cyanide	سیانید پتاسیم	4.5	45
270	506-61-6	Potassium Silver Cyanide	سیانید نقره پتاسیم	0.450	227
271	2631-37-0	Promecarb	پرومکارب	0.450	227/4536
272	106-96-7	Propargyl Bromide	پروپارژیل بروماید	4.5	4.5
273	57-57-8	Propiolactone, Beta	بتا-پروپیولاکتون	4.5	227
274	107-12-0	Propionitrile	پروپیونیتریل	4.5	227
275	542-76-7	Propionitrile, 3-Chloro-	3-کلرو، پروپیونیتریل	454	454
276	70-69-9	Propiophenone, 4-Amino	4-آمینو، پروپیوفنون	45	45/4536
277	109-61-5	Propyl Chloroformate	پروپیل کلروفرمات	227	227
278	75-56-9	Propylene Oxide	پروپیلن اکساید	45	4536
279	75-55-8	Propyleneimine	پروپیلن ایمین	0.450	4536
280	2275-18-5	Prothoate	پروتوات	45	45/4536
281	129-00-0	Pyrene	پیرن	2268	454/4536
282	140-76-1	Pyridine, 2-Methyl-5-Vinyl	5 وینیل-2 متیل، پیریدین	227	227
283	504-24-5	Pyridine, 4-Amino	4-آمینو، پیریدین	454	227/4536
284	1124-33-0	Pyridine, 4-Nitro-, 1-Oxide	1-اکساید، 4-نیترو، پیریدین	227	227/4536
285	53558-25-1	Pyriminil	پیریمینیل	45	45/4536
286	14167-18-1	Salcomine	سالکومین	227	227/4536
287	107-44-8	Sarin	سارین	4.5	4.5
288	7783-00-8	Selenious acid	سلنوس اسید	45	454/4536

289	7791-23-3	Selenium Oxychloride	سلنیم اکسی یکلرید	227	227
290	563-41-7	Semicarbazide Hydrochloride	سمی کاربازید هیدرکلراید	454	454/4536
291	3037-72-7	Silane, (4-Aminobutyl) Diethoxymethyl-	دی اتوکسی متیل، (4-آمینوبوتیل)، سیلان	454	454
292	7631-89-2	Sodium Arsenate	سدیم آرسنات	0.450	454/4536
293	7784-46-5	Sodium Arsenite	سدیم آرسنیت	0.450	227/4536
294	26628-22-8	Sodium Azide (Na[N ₃])	سدیم آزید (NaN ₃)	454	227
295	124-65-2	Sodium Cacodylate	سدیم کاکودیلات	45	45/4536
296	143-33-9	Sodium Cyanide (Na(CN))	سیانید سدیم (NaCN)	4.5	45
297	62-74-8	Sodium Fluoroacetate	سدیم فلوئوروآستات	4.5	4.5/4536
298	13410-01-0	Sodium Selenate	سلنات سدیم	45	45/4536
299	10102-18-8	Sodium Selenite	سلنیت سدیم	45	45/4536
300	10102-20-2	Sodium Tellurite	سدیم تلوریت	227	227/4536
301	900-95-8	Stannane, Acetoxytriphenyl	استیل بی فنیل، استانان	227	227/4536
302	57-24-9	Strychnine	استریکنین	4.5	45/4536
303	60-41-3	Strychnine sulfate	سولفات استریکنین	4.5	45/4536
304	3689-24-5	Sulfotep	سولفوتپ	45	227
305	3569-57-1	Sulfoxide, 3-Chloropropyl octyl	3-کلروپروپیل اکتیل، سولفواکساید	227	227
306	7446-09-5	Sulfur Dioxide	سولفور دی اکساید	227	227
307	7783-60-0	Sulfur Tetrafluoride	سولفور تترا فلوراید	0.450	45
308	7446-11-9	Sulfur Trioxide	سولفور تری اکساید	45	45
309	7664-93-9	Sulfuric Acid	سولفوریک اسید	454	454
310	77-81-6	Tabun	تابون	4.5	4.5
311	7783-80-4	Tellurium Hexafluoride	هگزا فلوراید تلوریم	45	45
312	107-49-3	TEPP	تترا اتیل پیروفسفات	4.5	45
313	13071-79-9	Terbufos	تربوفوس	45	45
314	78-00-2	Tetraethyllead	تترا اتیل سرب	4.5	45
315	597-64-8	Tetraethyltin	تترا اتیل تین	45	45
316	75-74-1	Tetramethyllead	تترا متیل سرب	45	45
317	509-14-8	Tetranitromethane	تترانیترومتان	4.5	227
318	10031-59-1	Thallium Sulfate	تالیم سولفات	45	45/4536
319	6533-73-9	Thallos Carbonate	کربنات تالوس	45	45/4536
320	7791-12-0	Thallos Chloride	کلراید تالوس	45	45/4536
321	2757-18-8	Thallos Malonate	مالونات تالوس	45	45/4536
322	7446-18-6	Thallos Sulfate	سولفات تالوس	45	45/4536
323	2231-57-4	Thiocarbazine	تیوکاربازید	454	454/4536
324	39196-18-4	Thiofanox	تیوفانوکس	45	45/4536
325	297-97-2	Thionazin	تیونازین	45	227
326	108-98-5	Thiophenol	تیوفنل	45	227
327	79-19-6	Thiosemicarbazide	تیوسمی کاربازید	45	45/4536

328	5344-82-1	Thiourea, (2-Chlorophenyl)-	2-کلروفنیل، تیوآورا	45	45/4536
329	614-78-8	Thiourea, (2-Methylphenyl)-	2-متیل فنیل، تیوآورا	227	227/4536
330	7550-45-0	Titanium Tetrachloride	تتراکلراید تیتانیوم	454	45
331	584-84-9	Toluene 2,4-Diisocyanate	2و4-دی ایزوسیانات تولوئن	45	227
332	91-08-7	Toluene 2,6-Diisocyanate	2و6-دی ایزوسیانات تولوئن	45	45
333	110-57-6	Trans-1,4-dichlorobutene	1و4-دی کلرو بوتان-ترانس	227	227
334	1031-47-6	Triamiphos	تریامیفوس	227	227/4536
335	24017-47-8	Triazofos	تریازوفوس	227	227
336	76-02-8	Trichloroacetyl Chloride	کلراید تری کلرواستیل	227	227
337	115-21-9	Trichloroethylsilane	تری کلرو اتیل سیلان	227	227
338	327-98-0	Trichloranate	تری کلرانات	227	227
339	98-13-5	Trichlorophenylsilane	تری کلرو فنیل سیلان	227	227
340	1558-25-4	Trichloro (Chloromethyl) Silane	تری کلرو (کلرومتیل) سیلان	45	45
341	27137-85-5	Trichloro (Dichlorophenyl) Silane	تری کلرو (دی کلروفنیل) سیلان	227	227
342	998-30-1	Triethoxysilane	تری اتوکسی سیلان	227	227
343	75-77-4	Trimethylchlorosilane	تری متیل کلرو سیلان	454	454
344	824-11-3	Trimethylolpropane Phosphite	تری متیلول پروپان فسفیت	45	45/4536
345	1066-45-1	Trimethyltin Chloride	تری متیل تین کلراید	227	227/4536
346	639-58-7	Triphenyltin Chloride	تری فنیل تین کلراید	227	227/4536
347	555-77-1	Tris (2-Chloroethyl) amine	تریس (2-کلرواتیل) آمین	45	45
348	2001-95-8	Valinomycin	والینومایسین	454	454/4536
349	1314-62-1	Vanadium Pentoxide	پنتا اکسید وانادیوم	454	45/4536
350	108-05-4	Vinyl Acetate (monomer)	وینیل استات (مونومر)	2268	454
351	81-81-2	Warfarin	وارفارین	45	227/4536
352	129-06-6	Warfarin sodium	سدیم وارفارین	45	45/4536
353	28347-13-9	Xylene Dichloride	دی کلراید زایلن	45	45/4536
354	58270-08-9	Zinc, Dichloro (4,4-Dimethyl-5(methylamino) carboynl) oxy lmino) Pentanenitrile)-(T-4)-	روی، دی کلرو (4و4-دی متیل-5(متیل آمینو) کربونیل) اکسی(ایمینو) پنتان نیتریل) - (T-4)	45	45/4536
355	1314-84-7	Zinc Phosphide	فسفید روی	45	45/4536

نکته:

کمیت آستانه طرح برنامه ریزی (TPQ) دارای دو عدد می باشد که / از یکدیگر مجزا گردیده اند، عدد بزرگتر زمانی استفاده می شود که مواد به صورت جامد نگهداری می شوند. شاخص جامد زمانی استفاده می شود که اندازه ذرات بزرگتر از 100 میکرون باشد. و اگر اندازه ذرات کوچکتر از 100 میکرون بود (TPQ) کمتر یا کوچکتر استفاده می شود. همچنین این (TPQ) برای محلول ها و مایعات استفاده می شود. همچنین منظور از مقدار TPQ و RQ مقدار ماده موجود در کارخانه می باشد.

✓ چنانچه مقدار مواد شیمیایی در کارگاه یا کارخانه کمتر از مقدار TPQ جدول فوق باشد کارفرما بایستی موارد زیر را تهیه و پیگیری نماید:

1- تهیه SDS

2- برچسب گذاری مطابق با روش GHS

3- آموزش پرسنل

4- ارزیابی ریسک مواد شیمیایی

ب- مواد شیمیایی خطرناک براساس کلاس ماده در صورتی که ماده شیمیایی مورد مصرف یا تولید در جدول الف نباشد*

ماده شیمیایی خطرناک	شرح	مقدار آستانه (تن)
مواد منفجره	مواد منفجره کلاس 1.1 (مانند TNT و RDX)	10
	سایر مواد منفجره کلاس 1.1	50
	مواد منفجره کلاس 1.2 و کلاس 1.3	250
گازهای فشرده (مایع شده)	گازهای فشرده یا مایع شده کلاس 2.1 (قابل اشتعال)	200
	گازهای فشرده یا مایع شده که معیارهای بسیار سمی در جدول ج را دارند.	20
	گازهای فشرده یا مایع شده که معیارهای سمی در جدول ج را دارند	200
مواد قابل اشتعال	مایعات کلاس 3 گروه بسته بندی I (مانند حلال های بسیار قابل اشتعال)	200
	نفت خام در تاسیسات دورافتاده	2000
	مایعات کلاس 3 گروه بسته بندی II یا III	5000
	مایعات با نقطه افروزش کمتر از 61 درجه سانتی گراد که بالاتر از نقطه جوش خود در شرایط محیطی نگهداری می شوند	200
	جامدات قابل اشتعال کلاس 4.1 گروه بسته بندی I	200
	مواد با قابلیت اشتعال خود به خودی کلاس 4.2 گروه بسته بندی I یا II	200
	موادی که گازهای قابل اشتعال آزاد می کنند یا در تماس با آب به شدت واکنش نشان می دهند مربوط به کلاس 4.3 گروه بسته بندی I یا II	200
	مایعات متعلق به کلاس های 3 یا 8 گروه بسته بندی I یا II دارای کد Hazchem 4WE هستند (موادی که به شدت با آب واکنش نشان می دهند)	500
	مواد اکسید کننده ذکر شده در ضمیمه A کد ADG	50
مواد اکسید کننده	مواد اکسید کننده کلاس 5.1 گروه بسته بندی I یا II	200
پراکسیدها	پراکسیدهایی ذکر شده در ضمیمه A کد ADG	50
	پراکسیدهای آلی کلاس 5.2	200
جامدات و مایعات سمی	موادی که معیارهای "بسیار سمی" جدول ج را دارند به جز موادی که به عنوان مواد عفونی (کلاس 6.2) یا رادیواکتیو (کلاس 7) طبقه بندی می شوند.	20
	موادی که معیارهای "سمی" جدول ج را دارند	200

جدول ج- معیارهای سمیت

شرح	سمیت دهانی (موش) (mg/kg)	سمیت پوستی (خرگوش) (mg/kg)	سمیت استنشاقی (4 ساعته-موش) (mg/L)
بسیار سمی	$LD_{50} \leq 5$	$LD_{50} \leq 40$	$LC_{50} \leq 0.5$
سمی	$5 < LD_{50} \leq 50$	$40 < LD_{50} \leq 200$	$0.5 < LC_{50} \leq 2.0$

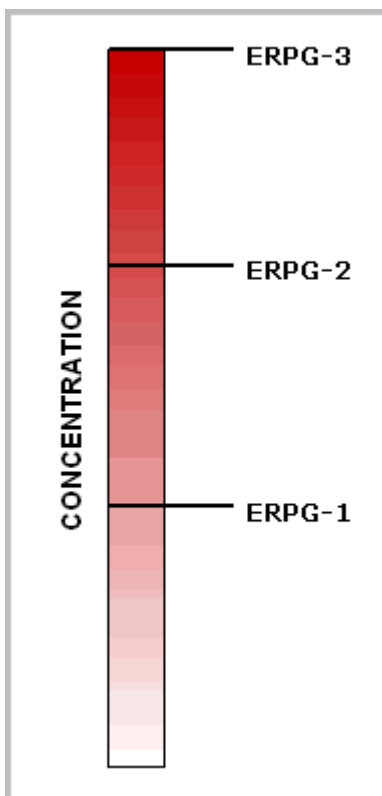
* لازم می باشد که در صورتی که مواد شیمیایی مورد مصرف یا تولید در لیست الف نبود با توجه به SDS ماده شیمیایی مدنظر و با توجه به قسمت دوم SDS که مربوط به اطلاعات خطرات مواد شیمیایی (HAZARD IDENTIFICATION) می باشد نوع خطرات مشخص و با توجه به کلاس آن و مقدار ماده شیمیایی موجود دستورالعمل واکنش در شرایط اضطراری مواجهات حاد تهیه گردد.

ERPG غلظتی از ذرات هوا برد مواد شیمیایی خطرناک است که چنانچه افراد به مدت یک ساعت با آنها در مواجهه قرار گیرند دچار عوارض بهداشتی می گردند. ERPG ها باید برای کمک به حفاظت از مردم در زمانی که سطوح مواجهه حاد برای ذرات هوا برد شیمیایی AEGLS در دسترس نیست و مواد شیمیایی در مدت کوتاهی انتشار پیدا می کند استفاده می شود و برای تمام عموم مردم (به جز برای افراد حساس جامعه مانند سالمندان، بیماران، کودکان نمی باشد چرا که ممکن است اثرات نامطلوب حتی در غلظتهای پایین تر از مقدار ERPG برای آنها ایجاد گردد) استفاده می شود. حدود 150 ماده شیمیایی دارای مقدار ERPG می باشند که ممکن است تا سه مقدار ERPG، که هر کدام مربوط به یک ردیف خاص از اثرات سلامت است را به شرح ذیل داشته باشند.

ERPG-1: بیشترین مقدار غلظت ماده شیمیایی در هوای محیط است که همه افراد می توانند به مدت یک ساعت در معرض آن قرار گیرند بدون این که مزاحمتی برای آنها ایجاد کند یا بوی ناخوشایندی داشته باشد. بر اساس این تعریف یک شخص عادی می تواند این میزان از غلظت ماده سمی را به مدت یک ساعت تحمل کند بدون اینکه دچار اثرات نامطلوب بهداشتی گردد.

ERPG-2: بیشترین مقدار غلظت ماده شیمیایی در هوای محیط است که همه افراد می توانند به مدت یک ساعت با وسایل حفاظت فردی مناسب در معرض آن قرار گیرند بدون این که اثرات بهداشتی نامطلوب غیر قابل برگشت برای آنها ایجاد شود.

ERPG-3: بیشترین مقدار غلظت ماده شیمیایی در هوای محیط است که همه افراد می توانند به مدت یک ساعت در معرض آن قرار گیرند بدون این که صدمات جانی به افراد وارد کند. این سطح از غلظت، آسیب های ناشی از مواد سمی که می تواند باعث فوت افراد شود را معیار قرار داده است و مقدار آن از دو سطح قبلی بیشتر است.



در چه مواردی از ERPG نباید استفاده کرد؟

- برای مواجهات شغلی کارگران
- افرادی که در مواجهه با مواد شیمیایی پس زمینه می باشند
- در زمانی که مدت زمان انتشار طولانی است که در این حالت به جای استفاده از ERPG از استانداردهای کیفیت هوا (NAAQS) استفاده می شود

ردیف	نام ماده شیمیایی	CAS number	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3	حد پایین انفجار (LEL***) (احتیاط: پاورقی دیده شود)
1	Acetaldehyde استالدهید	75-07-0	10 ppm*	200 ppm	1000 ppm	
2	Acetic Acid استیک اسید	64-19-7	5 ppm*	35 ppm	250 ppm	
3	Acetic Anhydride انیدرید استیک	108-24-7	0.5 ppm*	15 ppm	100 ppm	
4	Acrolein اکرولئین	107-02-8	0.05 ppm*	0.15 ppm	1.5 ppm	
5	Acrylic Acid اکریلیک اسید	79-10-7	1 ppm*	50 ppm	250 ppm	
6	Acrylonitrile اکریلونیتریل	107-13-1	10 ppm *	35 ppm	75 ppm	
7	Allyl Chloride آلیل کلراید	107-05-1	3 ppm *	40 ppm	300 ppm	
8	Ammonia آمونیاک	7664-41-7	25 ppm*	150 ppm	1500 ppm	
9	Arsine آرسین	7784-42-1	منظور نشده	0.5 ppm	1.5 ppm	
10	Benzene بنزن	71-43-2	50 ppm*	150 ppm	1000 ppm	
11	Benzene, ethylenated, by-products from (Dowtherm Q)	68987-42-8	اطلاعات ناکافی	150 mg/m3	اطلاعات ناکافی	
12	Benzoyl Chloride بنزویل کلراید	98-88-4	0.3 ppm*	5 ppm	20 ppm	
13	Benzyl Chloride بنزیل کلراید	100-44-7	1 ppm*	10 ppm	50 ppm	
14	Beryllium برلیوم	7440-41-7	منظور نشده	25 µg/m ³	100 µg/m ³	
15	Bis (Chloromethyl) Ether بیس کلرو متیل اتر	542-88-1	اطلاعات ناکافی	0.1 ppm	0.5 ppm	
16	Boron Trifluoride تری فلوراید بورون	7637-07-2	2 mg/m ³ *	30 mg/m ³	100 mg/m ³	
17	Bromine برمین	7726-95-6	0.1 ppm*	0.5 ppm	5 ppm	
18	1,3-Butadiene 1 و 3 بوتادین	106-99-0	10 ppm*	200 ppm	5000 ppm	20,000 ppm
19	n-Butyl Acetate* n بوتیل استات	123-86-4	5 ppm*	200 ppm	3000 ppm	17,000 ppm
20	n-Butyl Acrylate n بوتیل اکریلات	141-32-2	0.05 ppm*	25 ppm	250 ppm	
21	n-Butyl Isocyanate n بوتیل ایزوسیانات	111-36-4	0.01 ppm	0.05 ppm	1 ppm	
22	Carbon Disulfide کربن دی سولفاید	75-15-0	1 ppm*	50 ppm	500 ppm	
23	Carbon Monoxide* کربن مونوکساید	630-08-0	200 ppm	350 ppm	500 ppm	
24	Carbon Tetrachloride*	56-23-5	20 ppm*	100 ppm	750 ppm	

	کربن تترا کلراید					
25	Chlorine کلرین	7782-50-5	1 ppm*	3 ppm	20 ppm	
26	Chlorine Dioxide دی اکسید کلرین	10049-04-4	منظور نشده	0.5 ppm	3 ppm	
27	Chlorine Trifluoride تری فلوراید کلرین	7790-91-2	0.1 ppm*	1 ppm	10 ppm	
28	Chloroacetyl Chloride کلراید کلرواستیل	79-04-9	0.05 ppm*	0.5 ppm	10 ppm	
29	o-Chlorobenzylidene Malononitrile اورتو کلروبنزلیدین مالونونیتریل	2698-41-1	0.005 mg/m ³ *	0.1 mg/m ³	25 mg/m ³	
30	Chloroform کلروفرم	67-66-3	منظور نشده	50 ppm	5000 ppm	
31	Chloromethyl Methyl Ether کلرومتیل متیل اتر	107-30-2	منظور نشده	1 ppm	10 ppm	
32	Chloropicrin کلروپیکرین	76-06-2	0.075 ppm	0.15 ppm	1.5 ppm	
33	Chlorosulfonic Acid کلروسولفونیک اسید	7790-94-5	2 mg/m ³ *	10 mg/m ³	30 mg/m ³	
34	Chlorotrifluoroethylene کلرو تری فلوئور اتیلن	79-38-9	20 ppm	100 ppm	300 ppm	
35	Cobalt Hydrocarbonyl هیدرو کربونیل کبالت	16842-03-8	اطلاعات ناکافی	0.9 mg/m ³	3 mg/m ³	
36	Crotonaldehyde کروتونالدهید	4170-30-3	0.2 ppm*	5 ppm	15 ppm	
37	Cyanogen Chloride کلرید سیانوزن	506-77-4	منظور نشده	0.05 ppm	4 ppm	
38	Diborane دی بوران	19287-45-7	منظور نشده	1 ppm	3 ppm	
39	1,2-Dichloroethane 1 و 2 دی کلرو اتان	107-06-2	50 ppm*	200 ppm	300 ppm	
40	2,4-Dichlorophenol 2 و 4 دی کلرو فنل	120-83-2	0.2 ppm*	2 ppm	20 ppm	
41	Dicyclopentadiene دی سیکلو پنتادین	77-73-6	0.01 ppm*	5 ppm	75 ppm	
42	Diesel Fuel and Other Middle Distillate Fuels	68334-30-5	300 mg/m ³ *	1000 mg/m ³	Not Established	
43	Diethylbenzenes, mixed isomers دی اتیل بنزن، ایزومر مخلوط	25340-17-4	10 ppm*	100 ppm	500 ppm	
44	Diketene دی کتن	674-82-8	1 ppm*	5 ppm	50 ppm	
45	Dimethylamine دی متیل آمین	124-40-3	0.6 ppm*	100 ppm	350 ppm	
46	Dimethyl Disulfide دی متیل سولفید	624-92-0	.0.01 ppm*	50 ppm	250 ppm	
47	Dimethylformamide دی متیل فرمالدهید	68-12-2	2 ppm*	100 ppm	200 ppm	
48	Dimethyl Sulfide دی متیل سولفید	75-18-3	0.5 ppm*	1000 ppm	5000 ppm	22,000 ppm
49	Epichlorohydrin	106-89-8	5 ppm*	20 ppm	100 ppm	

	اپی کلرو هیدرین					
50	Ethanol اتانول	64-17-5	1800 ppm*	3300 ppm	منظور نشده	33,000 ppm
51	Ethyl Acrylate اتیل اکریلات	140-88-5	0.01 ppm	30 ppm	300 ppm	
52	Ethyl Chloroformate اتیل کلرو فورمات	541-41-3	اطلاعات ناکافی	5 ppm	10 ppm	
53	2-Ethyl Hexanol 2 اتیل هگزانول	104-76-7	0.1 ppm*	100 ppm	200 ppm	
54	Ethylene Oxide اتیلین اکساید	75-21-8	منظور نشده	50 ppm	500 ppm	
55	Ethylidene Norbornene اتیلیدین نوربومین	16219-75-3	0.2 ppm*	100 ppm	500 ppm	
56	Fluorine فلوئور	7782-41-4	0.5 ppm*	5 ppm	20 ppm	
57	Fluorosulfonic acid فلوروسولفونیک اسید	7789-21-1	2 mg/m3	10 mg/m3	30 mg/m3	
58	Formaldehyde فرمالدهید	50-00-0	1 ppm*	10 ppm	40 ppm	
59	Formic Acid اسید فرمیک	64-18-6	1 ppm*	10 ppm	40 ppm	
60	Furfural فورفورال	98-01-1	2 ppm*	10 ppm	100 ppm	
61	Gasoline بنزین	86290-81-5	200 ppm*	1000 ppm	4000 ppm	14,000 ppm
62	Glutaraldehyde گلو تارالدهید	111-30-8	0.2 ppm*	1 ppm	5 ppm	
63	HCFC-123 (2,2-Dichloro-1,1,1-Trifluoroethane) 2 و 2 دی کلرو 1 و 1 تری فلوئور اتان	306-83-2	اطلاعات ناکافی	1000 ppm	10,000 ppm	
64	HCFC-124 (2-Chloro-1,1,1,2-Tetrafluoroethane) 2 کلرو 1 و 1 و 2 تترافلوئور اتان	2837-89-0	1000 ppm	5000 ppm	10,000 ppm	
65	HCFC-142b (1-Chloro-1,1-Difluoroethane) 1 کلرو 1 و 1 دی فلوئور اتان	75-68-3	10,000 ppm	15,000 ppm	25,000 ppm	60,000 ppm
66	Hexachlorobutadiene هگزا کلرو بوتادین	87-68-3	1 ppm	3 ppm	10 ppm	
67	Hexafluoroacetone هگزا فلوئور استون	684-16-2	منظور نشده	1 ppm	50 ppm	
68	Hexafluoropropylene هگزا فلوئور پروپیلن	116-15-4	10 ppm	50 ppm	500 ppm	
69	1-Hexene 1-هگزان	592-41-6	منظور نشده	500 ppm	5000 ppm	12,000 ppm
70	HFC-152a (1,1-Difluoroethane) 1 و 1 دی فلوئورواتان	75-37-6	10,000 ppm	15,000 ppm	25,000 ppm	39,000 ppm
71	HFO-1234yf (2,3,3,3-Tetrafluoropropene) 2 و 3 و 3 و 3 تترافلوئور پروپین	754-12-1	منظور نشده	24,000 ppm	منظور نشده	65000ppm
72	HFO-1234ze (1,3,3,3-Tetrafluoropropylene) 1 و 3 و 3 و 3 تترافلوئور پروپیلن	29118-24-9	منظور نشده	15,000 ppm	69,000 ppm	

73	Hydrazine هیدرازین	302-01-2	0.5 ppm	5 ppm	30 ppm	
74	Hydrogen Chloride هیدروژن کلراید	7647-01-0	3 ppm*	20 ppm	150 ppm	
75	Hydrogen Cyanide سیانید هیدروژن	74-90-8	منظور نشده	10 ppm	25 ppm	
76	Hydrogen Fluoride هیدروژن فلوراید	7664-39-3	منظور نشده	10 ppm	25 ppm	
77	Hydrogen Peroxide هیدروژن پراکساید	7722-84-1	10 ppm	50 ppm	100 ppm	
78	Hydrogen Selenide هیدروژن سلنید	7783-07-5	منظور نشده	0.2 ppm	2 ppm	
79	Hydrogen Sulfide هیدروژن سولفید	7783-06-4	0.1 ppm*	30 ppm	100 ppm	
80	Iodine ید	7553-56-2	0.1 ppm*	0.5 ppm	5 ppm	
81	Isobutyronitrile ایزوبوتیرونیتریل	78-82-0	اطلاعات ناکافی	30 ppm	100 ppm	
82	2-Isocyanatoethyl Methacrylate 2 ایزوسیانات اتیل مت اکریلات	30674-80-7	اطلاعات ناکافی	0.1 ppm	1 ppm	
83	Isoprene ایزوپرن	78-79-5	5 ppm*	1000 ppm	4000 ppm	15,000 ppm
84	Isopropyl Chloroformate ایزوپروپیل کلروفرمات	108-23-6	اطلاعات ناکافی	5 ppm	20 ppm	
85	Lithium Hydride لیتیوم هیدراید	7580-67-8	0.025 mg/m3	0.1 mg/m3	0.5 mg/m3	
86	Maleic Anhydride مالئیک آنیدرید	108-31-6	0.2 ppm	2 ppm	20 ppm	
87	MDI (Methylene Diphenyl Diisocyanate) متیلن دی فنیل دی ایزوسیانات	101-68-8	منظور نشده	5 mg/m3	55 mg/m3	
88	Mercury Vapor بخار جیوه	7439-97-6	منظور نشده	0.25 ppm	0.5 ppm	
89	Methanol متانول	67-56-1	200 ppm	1000 ppm	5000 ppm	
90	Methyl Bromide متیل بروماید	74-83-9	منظور نشده	50 ppm	200 ppm	
91	Methyl Chloride متیل کلراید	74-87-3	150 ppm*	1000 ppm	3000 ppm	
92	Methyl Chloroformate متیل کلرو فرم	79-22-1	منظور نشده	2 ppm	5 ppm	
93	Methyl Iodide متیل یدید	74-88-4	25 ppm	50 ppm	125 ppm	
94	Methyl Isocyanate متیل ایزوسیانات	624-83-9	0.025 ppm	0.25 ppm	1.5 ppm	
95	Methyl Mercaptan متیل مرکاپتان	74-93-1	0.005 ppm*	25 ppm	100 ppm	
96	Methyl tert-Butyl Ether (MTBE) متیل ترت-بوتیل اتر	1634-04-4	50 ppm*	1000 ppm	5000 ppm	16,000 ppm
97	Methylene Chloride متیلن کلراید	75-09-2	300 ppm*	750 ppm	4000 ppm	

98	Monomethylamine مونومتیل‌آمین	74-89-5	10 ppm*	100 ppm	500 ppm	
99	Nitric Acid WFNA اسید نیتریک خالص	7697-37-2	1 ppm*	10 ppm	78 ppm	
100	Nitrogen Dioxide نیتروژن دی اکساید	10102-44-0	1 ppm*	15 ppm	30 ppm	
101	Nitrogen Trifluoride نیتروژن تری فلوراید	7783-54-2	منظور نشده	400 ppm	800 ppm	
102	1-Octanol 1-اکتانول	111-87-5	5 ppm*	20 ppm	150 ppm	
103	1-Octene 1-اکتن	111-66-0	40 ppm*	800 ppm	2000 ppm	8000 ppm
104	Oleum اسید سولفوریک	8014-95-7	به اسید سولفوریک مراجعه شود	به اسید سولفوریک مراجعه شود	به اسید سولفوریک مراجعه شود	
105	Perchloroethylene پر کلرواتیلن	127-18-4	100 ppm*	200 ppm	1000 ppm	
106	Perfluoroisobutylene پرفلوئورایزوبوتیلن	382-21-8	منظور نشده	0.1 ppm	0.3 ppm	
107	Phenol فنل	108-95-2	10 ppm*	50 ppm	200 ppm	
108	Phenyl isocyanate	103-71-9	0.1 ppm	0.4 ppm	1.2 ppm	
109	Phosgene فسژن	75-44-5	منظور نشده	0.5 ppm	1.5 ppm	
110	Phosphine فسفین	7803-51-2	منظور نشده	0.5 ppm	5 ppm	
111	Phosphoric Acid فسفریک اسید	7664-38-2	3 mg/m3	30 mg/m3	150 mg/m3	
112	Phosphorus Pentoxide پنتا اکسید فسفوروس	1314-56-3	1 mg/m3	10 mg/m3	50 mg/m3	
113	Phosphorus Trichloride تری کلراید فسفوروس	7719-12-2	0.5 ppm	3 ppm	15 ppm	
114	Propylene Glycol Methyl Ether Acetate پروپیلن گلیکول متیل اتر استات	108-65-6 a- isomer 70657-70-4 b- isomer	50 ppm*	1000 ppm	5000 ppm	15,000 ppm
115	Propylene Oxide پروپیلن اکساید	75-56-9	50 ppm*	250 ppm	750 ppm	
116	Silane, Dimethyldichloro سیلان، دی متیل دی کلرو	75-78-5	2 ppm*	10 ppm	75 ppm	
117	Silane, Methyltrichloro سیلان، متیل تری کلرو	75-79-6	0.5 ppm*	3 ppm	15 ppm	
118	Silane, Tetrachloro سیلان، تترا کلرو	10026-04-7	0.75 ppm*	5 ppm	37 ppm	
119	Silane, Tetraethoxy سیلان، تترا اتوکسی	78-10-4	25 ppm*	100 ppm	300 ppm	
120	Silane, Tetramethoxy سیلان، تترا متوکسی	681-84-5	منظور نشده	10 ppm	20 ppm	
121	Silane, Trichloro سیلان، تری کلرو	10025-78-2	1 ppm*	3 ppm	25 ppm	
122	Silane, Triethoxy سیلان، تری اتوکسی	998-30-1	0.5 ppm	4 ppm	10 ppm	

123	Silane, Trimethoxy سیلان، تری متوکسی	2487-90-3	0.5 ppm	2 ppm	5 ppm	
124	Silane, Trimethylchloro سیلان، تری متیل کلرو	75-77-4	3 ppm*	20 ppm	150 ppm	
125	Silane, Vinyl Trichloro سیلان، وینیل تری کلرو	75-94-5	0.5 ppm*	5 ppm	50 ppm	
126	Sodium Hydroxide سدیم هیدروکساید	1310-73-2	0.5 mg/m3	5 mg/m3	50 mg/m3	
127	Stibine استیبین	7803-52-3	اطلاعات ناکافی	0.5 ppm	1.5 ppm	
128	Styrene استایرن	100-42-5	50 ppm*	250 ppm	1000 ppm	
129	Sulfur Dioxide سولفور دی اکساید	7446-09-5	0.3 ppm*	3 ppm	25 ppm	
130	Sulfur Trioxide سولفور تری اکساید	7446-11-9	به اسید سولفوریک مراجعه شود	به اسید سولفوریک مراجعه شود	به اسید سولفوریک مراجعه شود	
130	Sulfuric Acid اسید سولفوریک	7664-93-9	2 mg/m3*	10 mg/m3	120 mg/m3	
132	Sulfuryl Chloride سولفوریل کلراید	7791-25-5	0.3 ppm*	3 ppm	15 ppm	
133	TDI (Toluene 2,4- (2,6-) Diisocyanate) 2و4 تولوئن-2و6 دی ایزوسیانات	(584-84-9), (91-08-7)	0.01 ppm*	0.15 ppm	0.6 ppm	
134	Tetrafluoroethylene تترا فلئور اتیلن	116-14-3	200 ppm	1000 ppm	10,000 ppm	100,000 ppm
135	Tetrahydrofuran تترا هیدرو فوران	109-99-9	100 ppm*	500 ppm	5000 ppm	18,000 ppm
136	Thionyl Chloride تیونیل کلراید	7719-09-7	0.2 ppm*	2 ppm	10 ppm	
137	Titanium Tetrachloride تترا کلراید تیتانیوم	7550-45-0	5 mg/m3*	20 mg/m3	100 mg/m3	
138	Toluene تولوئن	108-88-3	50 ppm*	300 ppm	1000 ppm	
139	1,1,1-Trichloroethane 1و1و1- تری کلرواتان	71-55-6	350 ppm*	700 ppm	3500 ppm	
140	Trichloroethylene تری کلرو اتیلن	79-01-6	100 ppm*	500 ppm	5000 ppm	
141	Trimethylamine تری متیل آمین	75-50-3	0.1 ppm*	100 ppm	500 ppm	
142	Triuranium Octaoxide تری اورانیوم اکتا اکساید	1344-59-8	اطلاعات ناکافی	10 mg/m3	50 mg/m3	
143	Uranium Dioxide دی اکسید اورانیوم	1344-57-6	اطلاعات ناکافی	10 mg/m3	30 mg/m3	
144	Uranium Hexafluoride هگزا فلورید اورانیوم	7783-81-5	5 mg/m3	15 mg/m3	30 mg/m3	
145	Uranium Trioxide تری اکسید اورانیوم	1344-58-7	اطلاعات ناکافی	0.5 mg/m3	3 mg/m3	
146	Vinyl Acetate وینیل استات	108-05-4	5 ppm*	75 ppm	500 ppm	
147	Vinyl Chloride وینیل کلراید	75-01-4	500 ppm*	5000 ppm	20,000 ppm	36,000 ppm

148	Vinylidene Chloride دی کلرو اتیلن	75-35-4	اطلاعات ناکافی	500 ppm	1000 ppm	
-----	--------------------------------------	---------	----------------	---------	----------	--

* در حدود ERPG1 بو باید قابل تشخیص باشد.

Bold Red Italics Underlined = 100 درصد یا بیشتر از حد پایین انفجار

Bold Red Italics = 50 تا 99 درصد حد پایین انفجار

Bold Red = 10 تا 49 درصد حد پایین انفجار

Regular Font = کمتر از 10 درصد

پاورقی: If LEL value is shown, one or more ERPG values are 10% LEL or more. The lack of an

entry in the LEL

column should not be interpreted that the chemical is not flammable, but only that the ERPG

values for that chemical do not

exceed 10% of the LEL. (See introductory text Lower Explosive Limit Warnings.)