

راهنمای

محاسبات حدود مجاز برای مخلوط ترکیبات شیمیایی

OEL – MC - 9502







جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
مرکز سلامت محیط و کار

راهنمای

محاسبات حدود مجاز برای مخلوط ترکیبات شیمیایی

کد

OEL – MC - 9502

۱۳۹۵

شماره کتابشناسی ملی :	۴۶۲۵۵۵
سرشناسه :	قربانی شهنا، فرشید، ۱۳۵۴
عنوان و نام پدیدآور :	راهنمای محاسبات حدود مجاز برای مخلوط ترکیبات شیمیایی / مجری طرح : قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای کشور؛ [برای] وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مرکز سلامت محیط و کار.
مشخصات نشر :	همدان: انتشارات دانشجو؛ تهران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت بهداشت، مرکز سلامت محیط و کار ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری :	۱۴۰ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک :	978-964-650-216-1 : ۵۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی :	فیپا
موضوع :	آلاینده‌ها -- اندازه‌گیری
موضوع :	Pollutants -- Measurement
موضوع :	سم‌شناسی صنعتی
موضوع :	Industrial toxicology
موضوع :	مواد شیمیایی -- اندازه‌گیری‌های ایمنی
موضوع :	Chemicals -- Safety measurements
شناسه افزوده :	ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مرکز سلامت محیط و کار
رده‌بندی کنگره :	۱۳۹۵ ۲۴۳ق/ت۵۵
رده‌بندی دیویی :	۳۶۳/۱۱

نام کتاب: راهنمای محاسبات حدود مجاز برای مخلوط ترکیبات شیمیایی
 ناشر: مرکز سلامت محیط و کار، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی – انتشارات دانشجو
 تلفن: ۰۸۱۴۵۴۱۹۳-۰۸۱۴۵۴۱۲۰-۰۲۱، نمابر: ۰۸۱۴۵۴۴۶۴-۰۲۱
<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

مجری طرح: قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای کشور
 تلفن: ۰۸۱-۳۸۳۸۰۰۲۵، نمابر: ۰۸۱-۳۸۳۸۰۵۰۹
<http://ceoh.umsha.ac.ir>

مؤلف: دکتر فرشید قربانی شهنا
 نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵
 تیراژ: ۵۰۰ جلد وزیری
 فیلم و زینک: لیتوگرافی روشن
 چاپ و صحافی: روشن
 مرکز پخش: همدان، انتشارات دانشجو تلفن: ۰۸۱-۳۸۳۷۸۰۱۰
 شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۵۰-۲۱۶-۱
 قیمت: ۵۰۰۰ ریال

مقدمه

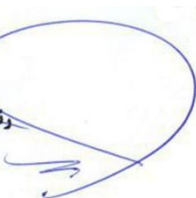
در حال حاضر بیش از نیمی از جمعیت جهان در مشاغل مختلف در معرض طیف وسیعی از عوامل زیان‌آور و آلاینده‌های محیط کار قرار دارند که این امر پیامدهای بهداشتی ناگواری را به‌همراه داشته و امکان ابتلا به بیماری‌های شغلی را افزایش خواهد داد.

با توجه به ضرورت برخورداری شاغلین از محیط کار سالم و نیاز مبرم کشور به حدود و معیارهایی برای تمایز محیط‌های کاری سالم و ناسالم، ویرایش چهارم کتاب حدود مجاز مواجهه شغلی در مرکز سلامت محیط و کار تدوین شد و با امضاء وزیر محترم بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ابلاغ گردید.

با عنایت به ماده ۸۵ قانون کار که رعایت حدود مندرج در کتاب مذکور را برای صاحبان صنایع، کارفرمایان الزام آور نموده است و بر اساس بازخوردهای واصله از کاربران مختلف این کتاب از سراسر کشور، اعم از کارشناسان بهداشت حرفه‌ای و متخصصان طب کار، اعضای محترم هیأت علمی و کارشناسان صنایع، بر آن شدیم تا با کمک اساتید مجربی که در کمیته تدوین حدود مجاز همکاری نموده‌اند، راهنماهای فنی هر بخش از این کتاب را در ۹ جلد با موضوعات مختلف، به منظور تسهیل استفاده کاربران تدوین نماییم تا کاربران به کمک توضیحات تکمیلی و مثال‌های عنوان شده در این راهنماها، با توان بیشتری نسبت به تفسیر حدود مجاز مندرج در این کتاب و به‌کارگیری نتایج حاصل از آن اهتمام ورزند و از محدودیت‌هایی که ممکن است پدید آید آگاهی داشته باشند و بیش از پیش بتوانند تفسیر صحیحی از مقایسه این حدود مجاز با وضعیت مواجهات آسیب‌رسان محیط کار به‌دست آورند.

لازم به ذکر است، به‌منظور دسترسی بیشتر کاربران، این راهنماها بر روی تارنماهای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (وبدا)، معاونت بهداشتی و مرکز سلامت محیط و کار قرار خواهد گرفت. در انتها وظیفه خود می‌دانم از زحمات ارزشمند جناب آقای دکتر فرشید قربانی شهنا که در تألیف و خانم مهندس فاطمه صادقی و آقای مهندس حسین طلعتی که در نظارت و تدوین این راهنما همکاری نموده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

دکتر خسرو صادقی نیت
رئیس مرکز سلامت محیط و کار



صفحه	فهرست مطالب
۷	۱- مقدمه
۹	۲- تعاریف
۱۰	۳- حدود مجاز مواجهه
۱۰	۳-۱ متوسط وزنی- زمانی
۱۱	۳-۲ حد مجاز شغلی کوتاه مدت
۱۲	۳-۳ حد مجاز شغلی سقفی
۱۲	۴- کاربرد رابطه مخلوط مواد برای حالت اثرات افزایشی
۱۴	۴-۱ محدودیت‌ها و موارد خاص
۱۶	۴-۲ مثال‌های حد مجاز شغلی برای مخلوط‌ها
۱۷	۵- معرفی بسته نرم‌افزاری Mixie جهت محاسبه حدود مجاز مخلوط مواد شیمیایی
۱۹	۵-۱ راهنمای استفاده از Mixie: ویرایش ۲۰۱۴
۲۰	۵-۲ ساختار Mixie
۲۱	۵-۲-۱ آنالیز سطح ۱: اثرات افزایشی
۲۷	۵-۲-۲ آنالیز سطح ۲
۳۰	۶- الگوی پیشنهادی منطبق با حدود مجاز مواجهه ایران
۳۰	۶-۱ کدبندی اثرات
۳۲	۶-۲ توصیف و گروه‌بندی اثرات
۴۲	۶-۳ فهرست بندی مواد شیمیایی بر اساس گروه‌بندی اثرات بهداشتی
۶۶	۶-۴ جدول حدود مجاز مواجهه با کدبندی اثرات
۱۱۹	۷- منابع

۱- مقدمه:

در آمریکا حدود ۸۰ هزار و در اروپا حدود ۱۰۰ هزار ماده شیمیایی در چرخه فروش و استفاده در صنایع و فرآورده‌های تولیدی مختلف هستند. سالانه ۶۰۰-۵۰۰ ماده شیمیایی جدید در معرض مصرف و فروش قرار می‌گیرد. با این وجود اثرات بسیاری از این مواد شیمیایی بر روی انسان ناشناخته هستند و اطلاعات در مورد اثرات ترکیبی این مواد، بسیار کمتر است. کارگران در مواجهه با طیف گسترده‌ای از عوامل زیان‌آور شیمیایی، بیولوژیکی، فیزیکی و استرسورهای دیگری هستند که هم در محیط کار و هم خارج از محیط کار سلامت آنها را تهدید می‌کند. مواجهه‌های غیرشغلی همانند مصرف الکل، استعمال دخانیات، استفاده از حشره‌کش‌ها، مواد آرایشی، استنشاق آلاینده‌های هوای شهرها و سایر مواد شیمیایی دیگر نیز ممکن است اثرات مواجهه شغلی با برخی از آلاینده‌ها را تشدید نماید. هر عاملی می‌تواند باعث یک اثر فیزیولوژیکی در بدن انسان شود. مواجهه با مخلوطی از این عوامل ممکن است باعث اثرات حاد یا مزمن یا ترکیبی از هر دو اثر حاد یا مزمن با یا بدون دوره کمون شود. در برخی موارد، مواجهه کارگران با عوامل مختلف می‌تواند باعث تشدید اثرات بهداشتی آنها یا ایجاد یک عارضه زیان‌بار یا حتی یک ریسک بهداشتی جدید نماید. مواجهه با مخلوطی از استرسورها می‌تواند پیامدهای بهداشتی ایجاد کند که این پیامدها ممکن است افزایشی (Additive)، سینرژیک (Synergistic)، آنتاگونیست (Antagonistic) یا باعث تقویت یا تشدید پاسخ مورد انتظار ناشی از مواجهه با یک عامل شود. این شرایط یک مسئله پیچیده‌ای را برای متخصصان بهداشتی و زیست‌محیطی در سیاست‌گذاری جهت تدوین حدود مجاز برای محیط‌های کار، محیط‌زیست، غذا، دارو، محصولات مصرفی و ... ایجاد کرده است.

در محیط‌های کاری مثال‌های متعددی از برهم‌کنش عوامل مخاطره‌زای شیمیایی و غیرشیمیایی وجود دارد. دو مثال شناخته شده در این زمینه: ۱- افت شنوایی ناشی از مواجهه ترکیبی با صدای زیاد و مواجهه با مواد یا سموم اتوتوکسیک و ۲- اثرات سینرژیک سرطان‌زایی آزرست و سیگار کشیدن است. مخلوط عوامل فیزیکی و شیمیایی نه تنها می‌تواند در داخل بدن انسان برهم‌کنش داشته باشند بلکه ممکن است حتی در محیط باعث تغییر شکل مواد

شیمیایی شوند. به عنوان مثال هیدروکربن‌های کلردار می‌توانند در حضور پرتو ماوراءبنفش به فسژن (گاز سمی) تبدیل شوند. مثال دیگر افزایش انتقال رادیونوکلئیدها به داخل ریه‌ها در زمانی است که جذب سطح ذرات قابل استنشاق می‌شوند.

در طی ۲۰ سال گذشته موضوع تحقیقات بر روی اثرات مخلوط مواد شیمیایی از تحقیقات ساده توصیفی و نهایت اثر دو ماده شیمیایی به مطالعه‌های پیچیده با استفاده از فن‌آوری‌های جدید در علوم زیستی و محاسباتی سوق پیدا کرده است. شفاف‌سازی ژنوم انسانی، پیشرفت‌های مربوط به نانوتکنولوژی در ژنومیکس و پروتئومیکس و رشد فزاینده و نمایی فن‌آوری‌های محاسباتی، فرصت‌های زیادی را برای بررسی اثرات مواجهه مخلوط بر روی سیستم‌های پیچیده فیزیولوژیک فراهم نموده است.

مواجهه با مخلوط مواد شیمیایی به دو شکل اصلی در محیط‌های کار رخ می‌دهد. در حالت اول، کارگر(ان) با یک ماده سروکار یا از آن استفاده می‌کنند که خود آن ماده حاوی چندین آلاینده است که می‌توانند هریک اثرات مشابه یا متفاوت با شدت اثر متفاوت داشته باشند. به عنوان مثال کار یا مواجهه با برخی از حلال‌های حاوی ترکیبات آلی فرار، دمه جوشکاری، آلاینده خروجی از موتورهای دیزلی و ... است. در حالت دوم کارگر با آلاینده‌های مختلفی مواجهه دارد که هریک دارای منبع و روش تولید یا استعمال متفاوت هستند. در هر دو حالت شاغلین در معرض مواجهه با آلاینده‌های مختلفی هستند که ممکن است اثرات کاملاً مستقل و متفاوت یا اثرات مشابه و حتی تشدید کننده باشند.

این دستورالعمل با هدف شفافیت بیشتر و ساده‌سازی روابط محاسبه حدود مجاز مخلوط مواد و کاربرد آن جهت کارشناسان شاغل در مراکز دولتی، صنایع و متخصصان دانشگاهی تهیه شده است. در تدوین این دستورالعمل سعی شده است با ارائه مثال‌های کاربردی، مطالب به‌خوبی به خواننده منتقل شود. در این دستورالعمل یک ابزار محاسباتی ساده معرفی شده توسط IRSST نیز به همراه توضیحات مربوطه جهت افزایش دانش و مهارت استفاده از این ابزار در تصحیح حدود مجاز مواجهه ارائه شده است. در نهایت در قالب یک جدول ساده و کاربردی با کدبندی نوع اثرات کارشناسان قادر خواهند بود مواد شیمیایی دارای کد اثر مشابه را شناسایی کرده و حد مجاز مواجهه مخلوط مواد را برای آنها محاسبه نمایند.

۲- تعاریف:

اثر مستقل (Independent): زمانی که شواهد سم‌شناسی نشانگر این هستند که دو یا چند آلاینده دارای اثرات کاملاً متمایز بر بدن هستند، غلظت مواجهه‌ای هر ماده می‌تواند به‌طور مجزا با حد مجاز مواجهه خود مقایسه شود. به‌عنوان مثال سیلیس بلوری بر روی ریه و سرب بر روی سیستم اعصاب و خون اثرگذار هستند و باید با حدود مجاز مواجهه خود به‌طور مجزا، ارزیابی شوند.

اثر متقابل (Interaction): برهم‌کنش اثرات دو یا چند ماده شیمیایی بر روی ارگان خاصی از بدن را گویند. نتیجه این برهم‌کنش‌ها ممکن است بی‌اثر، تقویت یا تضعیف اثرات همدیگر باشد.

اثر افزایشی (Additive): زمانی که دو یا چند آلاینده دارای اثرات روی یک ارگان مشخص یا مکانیسم اثر یکسان باشند، می‌توان اثرات آن‌ها را افزایشی در نظر گرفت. در چنین حالتی اثرات کلی این آلاینده‌ها بر بدن معادل جمع اثرات تک‌تک آنها است.

$$۲+۲=۴$$

اثر سینرژیسم (Synergism): کلمه سینرژیسم، از واژه یونانی synergos به معنی "باهم کار کردن" برگرفته شده است. این واژه در علم بهداشت حرفه‌ای و سم‌شناسی به معنی آن است که میزان اثرات ۲ یا چند ماده در برهم‌کنش با هم از مجموع اثرات تک‌تک آنها بیشتر است. به بیان ساده‌تر جمع ۱ با ۱، بیشتر از ۲ است. به‌عنوان مثال تتراکلرید کربن و اتانول هر دو اثر سمی بر روی کبد دارند اما مواجهه با هر دو آنها باعث آسیب بیشتر کبدی نسبت به مجموع اثرات آنها می‌شود. زمانی که مواد شیمیایی اثر سینرژیک با هم داشته باشند، میزان خطر بالقوه آنها باید ارزیابی مجدد شود و اثرات سینرژیک آنها در نظر گرفته شوند.

اثر تقویتی (Potentiation): این اثر به معنی آن است که یک ماده شیمیایی که هیچ اثر سمی بر روی بدن یا ارگان خاص ندارد وقتی همراه با یک ماده سمی دیگر، وارد بدن می‌شود باعث تشدید سمیت ماده دوم می‌شود به بیان ساده‌تر میزان اثر یا سمیت ماده دوم بیشتر از حالتی است که به تنهایی وارد بدن می‌شود. مثال عددی این حالت به شرح زیر است:

۰+۲>۲

اثر تقویتی و اثر سینرژیسم نسبت به اثرات دیگر کمتر رایج هستند.

اثر آنتاگونیسم (Antagonism): این واژه متضاد سینرژیسم است. حالتی است که اثر تجمعی دو یا چند ماده سمی کمتر از جمع اثر تک تک آنها بر روی بدن یا ارگان خاص است. به عنوان مثال: $4+6 < 10$

۳- حدود مجاز مواجهه

حدود مجاز مواجهه شغلی با عوامل شیمیایی در سه گروه: (۱) متوسط وزنی - زمانی (۲) حد مواجهه شغلی کوتاه مدت (۳) حد مجاز مواجهه سقفی با کاربردهای گوناگون و مکمل ارائه شده است. برای اکثر عوامل، حد متوسط وزنی زمانی به تنهایی یا همراه با حد مجاز مواجهه شغلی کوتاه مدت ارائه شده است. برای برخی از مواد نظیر گازهای محرک نیز فقط حد مجاز مواجهه سقفی کاربرد دارد. اگر میزان مواجهه شاغلین از هر یک از سه حد ارائه شده فزونی یابد احتمال مخاطرات شغلی ناشی از آن ماده شیمیایی وجود خواهد داشت. بنابراین زیربنای هر برنامه ارزیابی عوامل شیمیایی محیط کار، تعیین نوع حد مجاز مواجهه شغلی آن و انتخاب روش پایش متناسب با آن حد می باشد.

در مواردی که حدود مجاز مواجهه دو عامل شیمیایی با هم برابر باشند، ضرورتاً به معنی اثرات یکسان یا مشابه آنها نیست بلکه ممکن است هر یک از آنها اثرات کاملاً متفاوتی از همدیگر داشته باشند. حدود مجاز ارائه شده در کتاب حدود مجاز مواجهه شغلی ایران برای غلظت مواد شیمیایی در هوا کاربرد دارد علیرغم آنکه امکان جذب برخی از مواد شیمیایی از طریق پوستی نیز امکان پذیر است.

۳-۱ متوسط وزنی - زمانی (OEL-TWA)

عبارت است از متوسط غلظت مجاز ماده شیمیایی در ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار در هفته به طوری که مواجهه مستمر و روز به روز با این مقدار تقریباً در کلیه کارگران باعث ایجاد عارضه نامطلوبی نگردد مشروط بر آنکه فاصله زمانی بین پایان ۸ ساعت کار و شروع

مجدد آن کمتر از ۱۶ ساعت نباشد و در این مدت با همان مواد شیمیایی یا عوامل تشدید کننده اثرات آنها مواجهه نداشته باشند.

۲-۳ حد مجاز شغلی کوتاه مدت^۱ (OEL-STEL)

عبارت است از حد مجاز مواجهه میانگین وزنی- زمانی ۱۵ دقیقه‌ای با یک عامل شیمیایی است که در هیچ زمانی از یک شیفت کاری نباید غلظت آن عامل از این حد بیشتر باشد حتی اگر میانگین مواجهه ۸ ساعته شاغلین کمتر از حد OEL-TWA باشد. OEL-STEL غلظتی از یک عامل شیمیایی است که اعتقاد بر این است که کارگران می‌توانند برای کوتاه مدت با غلظت‌های کمتر از آن به‌طور مداوم مواجهه داشته باشند بدون آنکه عوارض زیر را ایجاد کند:

(۱) تحریک

(۲) آسیب‌های بافتی مزمن یا غیرقابل برگشت

(۳) اثرات سمی وابسته به نرخ دز

(۴) خواب‌آلودگی، به حدی که باعث ایجاد حادثه شده و یا عکس‌العمل‌های فرد را برای دور شدن از عامل حادثه‌ساز مختل ساخته و یا کارایی وی را کاهش دهد.

اگر میانگین وزنی- زمانی مواجهه بیشتر از حد مجاز باشد، OEL-STEL لزوماً قادر به حفاظت شاغلین از اثرات مذکور نخواهد بود. STEL برای آن دسته از مواد شیمیایی توصیه شده است که علاوه بر اثرات سمی مزمن دارای اثرات حاد شناخته شده نیز هستند و اثرات سمی حاد ناشی از تماس کوتاه مدت با غلظت‌های بالای آنها در انسان یا حیوان گزارش شده باشد. با این وجود، ممکن است حد مجاز OEL-STEL یک حد کاملاً مستقل و مجزا باشد. زمان مواجهه شغلی با غلظت‌های بین TWA تا STEL نباید از ۱۵ دقیقه تجاوز نماید، این دوره زمانی مواجهه ۱۵ دقیقه‌ای می‌تواند حداکثر تا ۴ مرتبه در طول ۸ ساعت کار مداوم تکرار شود مشروط بر آنکه فاصله بین دو دوره ۱۵ دقیقه‌ای کمتر از ۶۰ دقیقه نباشد. حد زمانی غیر از ۱۵ دقیقه‌ای

^۱ - Short Term Exposure Limit

نیز می‌تواند پیشنهاد گردد مشروط بر آنکه اثرات بیولوژیکی مشهود نشانگر آن باشد که در این حد زمانی جدید، اثری روی سلامتی شاغلین ایجاد نمی‌شود.

۳-۳ حد مجاز شغلی سقفی^۱ (OEL-C)

عبارت است از غلظتی از ماده شیمیایی که مواجهه شغلی بیش از آن حد حتی برای یک لحظه نیز مجاز نیست. اگر سنجش لحظه‌ای ماده شیمیایی برای مقایسه با OEL-C امکان‌پذیر نباشد، نمونه‌برداری باید در یک حداقل زمان کافی انجام شود تا مواجهه معادل یا بیشتر از حد سقفی تشخیص داده شود.

برای برخی مواد مانند گازهای محرک فقط OEL-C کاربرد دارد و برای سایر مواد می‌توان برحسب اثرات فیزیولوژیک آنها از یک یا دو حد مجاز استفاده نمود. اعتقاد بر این است که حدود مجاز مبتنی بر تحریکات فیزیکی نباید کم‌اهمیت‌تر از حدود مجاز مبتنی بر آسیب‌های فیزیکی تلقی شود. شواهد نشانگر آن است که تحریک ممکن است شروع کننده، افزایش دهنده یا تسریع کننده اثرات بهداشتی زیان‌آور از طریق برهم‌کنش با سایر عوامل شیمیایی یا بیولوژیک یا از طریق مکانیسم‌های دیگر باشد. نکته مهم آن است که هرگاه غلظت ماده شیمیایی در هوای محیط کار از یکی از ۳ حد مذکور تجاوز نماید امکان ایجاد مخاطره برای افراد وجود خواهد داشت.

بیشتر مقادیر OEL برای یک ماده شیمیایی منفرد تعریف شده‌اند ولی در عمل اغلب شاغلین در معرض مواجهه هم‌زمان با چند ماده شیمیایی هستند. در این شرایط مقایسه میزان مواجهه با مقادیر OEL باید به شکلی انجام شود که کارگران در معرض مخاطرات شغلی قرار نگیرند.

۴- کاربرد رابطه مخلوط مواد برای حالت اثرات افزایشی

ستون آخر جدول حدود مجاز مواجهه که نشانگر مبنای تعیین حد مجاز مواجهه است، می‌تواند به کاربر در خصوص احتمال اثرات افزایشی مخلوطی از مواد، هشدار دهد. مواد با

^۱- Ceiling Value

مبنای تعیین OEL مشابه احتمالاً اثرات افزایشی داشته و حد مجاز تک تک آنها باید کمتر از مقدار ارائه شده در جدول در نظر گرفته شود.

در صورتی که دو یا چند ماده خطرناک با اثرات مشابه سم‌شناسی بر روی سیستم یا ارگان هدف وجود داشته باشند، اثر ترکیبی آنها باید بیشتر از اثر انفرادی آنها مورد توجه قرار گیرد. در صورت عدم وجود اطلاعاتی که نمایانگر تأثیرات متقابل این مواد بر یکدیگر باشد، در مواردی که اثر بهداشتی و سیستم یا ارگان هدف آنها مشابه باشد، اثرات این عوامل را باید به صورت افزایشی در نظر گرفت. در این حالت اگر حاصل جمع رابطه زیر از عدد یک بیشتر شود، مواجهه شغلی با مخلوط مواد بیشتر از حد مجاز می‌باشد:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

C نمایانگر غلظت ماده موجود در هوای محیط کار و T حد مجاز مواجهه شغلی مربوط به آن ماده شیمیایی می‌باشد (به مثال ارائه شده در انتهای این بخش مراجعه شود). لازم است که هوای محیط هم به صورت کیفی و هم کمی آنالیز شود تا حد مجاز مواجهه مخلوط مواد تعیین شود.

رابطه محاسباتی اثر افزایشی برای مواجهه هم‌زمان با عوامل زیان‌آور با مقادیر حدود مجاز شغلی TWA، STEL و Ceiling به کار می‌رود. مقادیر به کار رفته در فرمول برای مواد مختلف باید تا حد امکان یکسان باشند. بدین معنی که انواع حدود مواجهه شغلی (C, STEL, TWA) با مقادیر مشابه خود بررسی شوند و به عنوان مثال نمی‌توان حد مجاز سقفی را برای یک آلاینده و حد مجاز ۸ ساعته (TWA) را در جمع اثرات مخلوط مواد در نظر گرفت.

چنانچه عواملی با اثرات سم‌شناسی مشابه، OEL یکسان نداشته باشند، استفاده از انواع مقادیر حدود تماس شغلی امکان‌پذیر خواهد بود. در جدول زیر حالات ممکن از ترکیب انواع OEL ها که با فرمول اثر افزایشی قابل محاسبه خواهد بود، ارائه شده است. وقتی ماده‌ای با یک حد STEL یا C با ماده‌ای با OEL-TWA ولی بدون STEL مخلوط شود، مقایسه حد کوتاه مدت با محدوده نوسان آن به کار می‌رود. محدوده نوسان معادل ۵ برابر حد OEL-TWA آن ماده خواهد بود.

مدل افزایشی همچنین برای مواجهات متوالی با مواد مختلف که در طول یک شیفت کاری رخ می‌دهد نیز به کار می‌رود. برای موادی که دارای OEL – TWA (دارای OEL-STEL یا محدوده نوسان) هستند نیز به همین شکل عمل می‌شود. رابطه فوق برای مواجهه‌های متوالی با موادی که OEL-C دارند، کاربرد ندارد. برای این حالت رابطه اصلاح شده به شرح زیر خواهد بود:

$$\frac{C_1}{T_{1STEL}} + \frac{C_2}{5T_2} \leq 1$$

OEL – STEL : T_{1STEL}

OEL – TWA : T₂ ماده فاقد STEL

جدول ۱-حالت‌های مختلف ترکیب احتمالی انواع حدود مجاز در فرمول اثر افزایشی

مخلوط

تمام شیفت یا کوتاه مدت	ماده ۱	ماده ۲
تمام شیفت	OEL – TWA	OEL – TWA
تمام شیفت	OEL – TWA	OEL – C
کوتاه مدت	OEL – STEL	OEL – STEL
کوتاه مدت	OEL – C	OEL – C
کوتاه مدت	اگر STEL وجود ندارد از محدوده نوسان استفاده شود (۵ برابر TWA)	OEL – C یا STEL
کوتاه مدت	OEL – STEL	OEL – C

۱-۴ محدودیت‌ها و موارد خاص

قانون فوق هنگامی استثناء دارد که بر اساس دلایل موجه، اثرات اصلی مواد زیان‌آور مختلف، به صورت افزایشی نباشد و هر یک از مواد مخلوط به صورت مستقل بر بدن تأثیر گذارند. این وضعیت زمانی رخ می‌دهد که اثرات سم‌شناسی مواد و ارگان هدف آنها مشابه نباشد. این وضعیت همچنین می‌تواند زمانی حادث شود که برهم‌کنش مخلوط مواد باعث مهار اثر سمی

آنها شود. در چنین مواردی مواجهه زمانی بیشتر از حد مجاز تلقی می‌شود که حداقل غلظت یکی از اجزاء بیشتر از حد مجاز خود باشد.

ممکن است برخی از آلاینده‌های هوا دارای اثرات سینرژیک یا تشدیدی باشند در چنین حالاتی باید مواد شیمیایی به‌تنهایی تعیین و ارزیابی گردند. هر یک از مواد با اثرات تشدیدی به‌تنهایی الزاماً زیان‌آور نیستند. اثرات تشدیدی ماده شیمیایی می‌تواند از راه‌های استنشاق، مثلاً نوشیدن الکل هم‌زمان با استنشاق مواد خواب‌آور (تری کلرواتیلن) باشد. اثرات تشدیدی مخصوصاً در غلظت‌های خیلی زیاد نمایان می‌شود و احتمال بروز آن در غلظت‌های پایین کمتر است. هنگامی که در فرایند یا عملیاتی معین آلاینده‌های مختلفی به‌صورت گرد و غبار، دمه‌های فلزی، بخارات یا گازها در هوا منتشر می‌گردند، غالباً ارزیابی مقادیر سنجش شده یک ماده شیمیایی امکان‌پذیر است. در این موارد حد مجاز مواجهه شغلی که برای قیاس به‌کار می‌رود باید با یک ضریب مناسب که ضریب سینرژیک است، کاهش یابد. مقدار این کاهش به عواملی نظیر تعداد مواد شیمیایی در مخلوط، سمیت آنها و مقدار نسبی سایر آلاینده‌های موجود بستگی دارد. از جمله فرایندهایی که باعث تولید دو یا تعداد بیشتری از آلاینده‌های زیان‌آور در هوا می‌گردند، شامل: جوشکاری، تعمیرات اتومبیل، بلاستینگ، رنگ-آمیزی، لاک‌زنی، جلاکاری، برخی عملیات ریخته‌گری، گازهای خروجی از موتورهای دیزلی و غیره می‌باشد.

رابطه اثرات افزایشی برای مخلوطی از چند عامل به‌کار می‌رود. این روابط را نباید برای مخلوط‌هایی که اجزاء آن واکنش‌های بسیار متفاوتی دارند به‌کار برد، مانند اسید سیانیدریک (HCN) و دی‌اکسید گوگرد (SO_2). در چنین مواردی باید فرمول اثرات مستقل مورد استفاده قرار گیرد. همچنین این رابطه برای مخلوط‌های پیچیده با اجزاء زیاد (مثل بنزین، خروجی دیزل، محصولات تجزیه حرارتی، خاکستر و ...) نباید مورد استفاده قرار گیرد.

لازم به ذکر است که در مخلوط مواد سرطان‌زا در دسته‌های A1, A2 یا A3 باید دقت نمود. صرف‌نظر از کاربرد فرمول مخلوط از مواجهه با مخلوط مواد سرطان‌زا باید اجتناب نمود یا تا حد امکان مواجهه پایین نگه داشته شود (به بخش نمادگذاری مراجعه شود).

۴-۲ مثال‌های حد مجاز شغلی برای مخلوط‌ها

مثال الف:

مواجهه هوابرد کارگری برای یک شیفت کامل و مواجهه کوتاه مدت آن پایش شده است. نتایج پایش در جدول زیر ارائه شده است:

عامل شیمیایی	نتایج پایش کل شیفت (OEL-TWA)	نتایج مواجهه کوتاه مدت (OEL-STEL)
استون	۱۶۰ ppm (۵۰۰ ppm)	۴۹۰ ppm (۷۵۰ ppm)
استات بوتیل نوع دوم	۲۰ ppm (۲۰۰ ppm)	۱۵۰ ppm (تعیین نشده)
متیل اتیل کتون	۹۰ ppm (۲۰۰ ppm)	۲۲۰ ppm (۳۰۰ ppm)

هر سه این مواد دارای اثرات تحریکی بر روی سیستم تنفسی بوده و باید اثرات آنها را افزایشی در نظر گرفت. استون و متیل اتیل کتون دارای اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی نیز می‌باشند. برای آنالیز وضعیت موجود برای کل شیفت به روش زیر محاسبه انجام می‌شود: مواجهه کل شیفت کمتر از حد مجاز است.

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} \leq 1$$

$$\frac{160}{500} + \frac{20}{200} + \frac{90}{200} = 0.32 + 0.1 + 0.45 = 0.87$$

آنالیز مواجهه کوتاه مدت به روش زیر انجام می‌شود:

$$\frac{C_1}{T_{1STEL}} + \frac{C_2}{5T_2} + \frac{C_3}{T_{3STEL}} \leq 1$$

$$\frac{490}{750} + \frac{150}{1000} + \frac{220}{300} = 0.65 + 0.15 + 0.73 = 1.53$$

نتیجه: حد مجاز مواجهه کوتاه مدت مخلوط مواد موجود در هوا بیشتر از حد مجاز است.

مثال ب- اثرات مستقل:

هنگامی که اثرات اصلی مواد زیان‌آور مختلف، به صورت افزایشی نباشد و هر یک از مواد مخلوط به صورت مستقل بر بدن تأثیر گذارند، بدین معنی که اثر سم‌شناسی مشابهی نداشته باشند و اندام هدف نیز برای مواد مورد نظر یکسان نباشد، در این موارد حد مجاز مواجهه شغلی مخلوط، مطابق با رابطه زیر خواهد بود:

$$\frac{C1}{T1} \leq 1 \quad \frac{C2}{T2} \leq 1 \quad \frac{C3}{T3} \leq 1$$

هوایی حاوی غلظت سرب معادل 0.04 mg/m^3 سرب (با $\text{OEL}=0.05$) و 0.07 mg/m^3 اسید سولفوریک (با $\text{OEL}=1$) موجود است.

$$\frac{0.04}{0.05} = 0.8 \quad \frac{0.07}{1} = 0.7$$

غلظت مخلوط کمتر از حد مجاز مواجهه شغلی است.

۵- معرفی بسته نرم‌افزاری Mixie جهت محاسبه حدود مجاز مخلوط مواد

شیمیایی

در استفاده از حدود مجاز مواجهه در ارزیابی مخاطرات بهداشتی ناشی از مواجهه هم‌زمان با دو یا چند ماده شیمیایی، باید ملاحظات ویژه‌ای در نظر گرفته شوند. در شکل ۱ نمایی از ابزار کمکی رایانه‌ای ارائه شده در سایت موسسه تحقیقاتی بهداشت و ایمنی شغلی ^۱Robert-Sauvé (IRSST) نشان داده شده است. این ابزار کمکی در محیط EXCEL برای محاسبه حد مجاز تصحیح شده مخلوط مواد شیمیایی تهیه و ارائه شده است. این ابزار کمکی

^۱ The Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail

به‌طور مستقیم از طریق نشانی www.irsst.qc.ca/mixie/ یا از طریق ورود به سایت IRSST و ورود از منوی Publication and Tools و انتخاب گزینه Guides and Tools قابل جستجو است. این ابزار دو زبانه (انگلیسی و فرانسوی) است.

نکته مهم:

این ابزار کمکی یک الگو جهت تصحیح حدود مجاز است و همه داده‌های آن قابل استفاده برای کشور ایران نیست. ۲ تفاوت عمده نتایج حاصل از این برنامه با نتایج حدود مجاز کشوری عبارتند از:

- ۱ حدود مجاز مواجهه (TWA) بخش قابل توجهی از ترکیبات شیمیایی موجود در این برنامه دارای مقادیر متفاوت از حدود مجاز مواجهه کشور ایران است.
- ۲- کدبندی (گروه‌های ۴ گانه) این برنامه برای برخی از ترکیبات متفاوت از کدبندی این دستورالعمل است که علت آن نوع اثرات مورد استناد آلاینده‌ها جهت تعیین حد مجاز می‌باشد. به‌عنوان مثال در این برنامه، حد مجاز بنزن، ۱ ppm و کد اثرات در نظر گرفته شده جهت تدوین حد مجاز شامل کدهای C4 (اختلال در انتقال اکسیژن)، C10 (اثر روی سیستم ایمنی) و C32 (سرطان) می‌باشد درحالی‌که مطابق حدود مجاز مواجهه شغلی ایران، حد مجاز مواجهه با بنزن ۰/۵ ppm و تنها سرطان‌زایی خونی آن (کد C32) مبنای تعیین حد مجاز مواجهه است. بنابراین در استفاده از این برنامه باید به دو نکته فوق توجه داشت. پیشنهاد می‌شود با الگوگیری از این برنامه، یک برنامه مشابه متناسب با داده‌های کتاب حدود مجاز مواجهه کشوری و جدول کدبندی این دستورالعمل طراحی و در اختیار کاربران قرار گیرد.

No	Substance	Occupational Exposure Limit (OEL)	Concentration (C)	C / OEL
S1	No substance selected			?
S2	No substance selected			?
S3	No substance selected			?
S4	No substance selected			?
S5	No substance selected			?
S6	No substance selected			?
S7	No substance selected			?
S8	No substance selected			?
S9	No substance selected			?
S10	No substance selected			?

Search criteria

Search List

Mixture's composition

1st level : Analysis of additivity based on general references

No substance selected.

2nd level : Analysis of all forms of interactions based on original scientific literature

No documentation available for selected substances.

شکل ۱- صفحه اصلی ابزار رایانه‌ای Mixie جهت تعیین حد مجاز مخلوط مواد شیمیایی

۵-۱ راهنمای استفاده از MiXie: ویرایش ۲۰۱۴

MiXie یک ابزار تصمیم‌گیری برای کارشناسان بهداشت حرفه‌ای است تا ریسک مواجهه با مخلوطی از مواد شیمیایی موجود در هوا را برآورد کنند. این ابزار، اطلاعاتی را در مورد پتانسیل برهم‌کنش یا اثرات افزایشی بین مواد موجود در مخلوط آلاینده‌های موجود در محیط کار را ارائه می‌کند. در ضمن این ابزار نمی‌تواند به‌طور مطلق جایگزین قضاوت حرفه‌ای متخصصان بهداشت شغلی قرار گیرد. این ابزار می‌تواند برای محاسبه حد مجاز تصحیح شده برای مواجهه روزانه با چندین ماده شیمیایی که دارای اثرات افزایشی باشند مطابق اصل زیر مورد استفاده قرار گیرد:

زمانی که دو یا چند ماده شیمیایی در محیط کار هستند که دارای اثرات مشابه بر روی اعضاء یکسان بدن انسان هستند، اثرات این مواد باید افزایشی در نظر گرفته شود مگر آنکه حالت دیگری مورد تأیید قرار بگیرد.

ملاحظات خاصی در مواجهه هم‌زمان یا متوالی با آلاینده‌ها نیز باید در نظر گرفته شود. MiXie همچنین اطلاعاتی را در خصوص اطلاعات علمی که در خصوص برهم‌کنش زوج‌های مواد انجام شده را ارائه کرده است.

MiXie یک بسته کاربردی (Application) دو زبانه (انگلیسی/فارسی) است. اکثر اطلاعات این بسته در web page زیر موجود هستند:

<http://www.irsst.qc.ca/-outil-mixie-les-melanges-de-substances-en-milieu-de-travail-utilitaire-pour-l-evaluation-du-risque-chimique-calcul-du-rm.html>

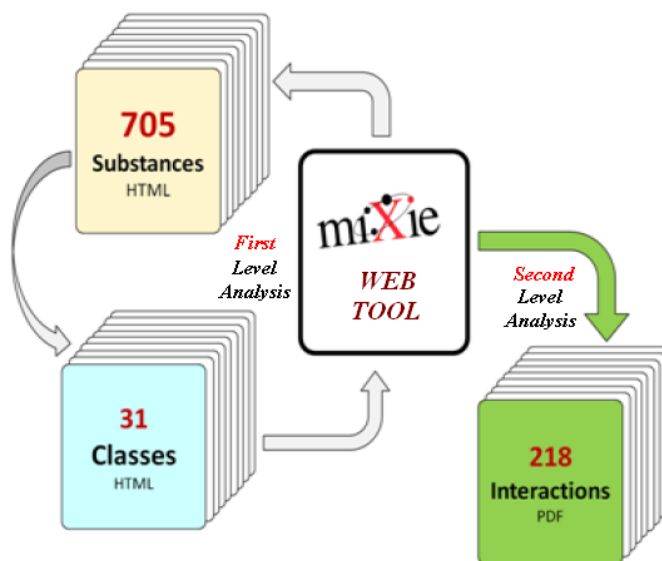
۵-۲ ساختار MiXie

MiXie از چند جزء تشکیل شده است. صفحه ورودی، قلب این ابزار، جایی است که کاربر می‌تواند مخلوط مواد را در آنجا تعریف کند (انتخاب ماده شیمیایی و غلظت آن). نتایج با افزودن یا تغییر اطلاعات بلافاصله به روز می‌شود. نتایج در دو سطح آنالیز ارائه می‌شود:

آنالیز سطح ۱ امکان استفاده برای یک یا چند ترکیب از مخلوط مواد دارای اثرات افزایشی را دارا می‌باشد. در این سطح به کاربر امکان انتخاب فایل ۷۰۵ ماده شیمیایی را برای ۳۱ طبقه از اثرات مشابه را می‌دهد.

آنالیز سطح ۲ اطلاعات اضافی در خصوص برهم‌کنش‌های سم‌شناسی بین زوج مواد را در مخلوط انتخاب شده ارائه می‌دهد. برای ۲۱۸ زوج مواد فایل PDF موجود می‌باشد.

در شکل ۲ دیاگرام محتویات نرم‌افزار و رابطه بین سطوح مختلف اطلاعاتی نشان داده شده است.



شکل ۲- دیاگرام اطلاعاتی miXie

۵-۲-۱ آنالیز سطح ۱: اثرات افزایشی (استخراج از مراجع علمی)

کل داده‌های مخلوط مواد (حداکثر ۱۰ ماده) در سه مرحله ارائه می‌شود:

۱- مواد را از فهرست کلی حاوی ۷۰۵ ماده شیمیایی ارائه شده در پیوست ۱ توسط

IRSST از بالا به پائین انتخاب کنید. یک فضای جستجو در زیر جدول برای کمک

به یافتن یک ماده با نام یا CAS Number وجود دارد.

۲- حد مجاز مورد استفاده را انتخاب کنید (نکته: مواد ممکن است دارای حد مجاز ۸

ساعته، کوتاه مدت یا سقفی با واحدهای مختلف ppm، mg/m³ و f/cm³ باشند).

اعداد مربوط به حد مجاز فقط مختص IRSST است.

۳- غلظت برآورد شده هر ماده با تابع زمانی ۸ ساعته (جهت TWA) یا ۱۵ دقیقه‌ای

(جهت STEL) را با مقادیر مرجع وارد کنید. مراقب باشید که غلظت نهایی آلاینده

پس از تصحیح دما و فشار، درج شود.

در شکل ۳ به عنوان مثال روش انتخاب ۵ ماده آکریلونیتریل، بنزن، تولوئن، زایلن و اتیل بنزن

از لیست کلی و روش وارد کردن داده‌های غلظت (فرضی) و انتخاب نوع و واحد حد مجاز

مواجهه آنها از لیست‌های کلی نشان داده شده است.

کادر مربوط به ترکیب مخلوط مواد شیمیایی (mixture's composition)، کل مواد موجود در مخلوط را فهرست کرده و حاوی لینک‌هایی است که با کلیک بر روی نام هر یک از مواد لیست یک پیام مفهومی ارائه و صفحه دیگری باز خواهد شد که حاوی اطلاعات بهداشتی و سم‌شناسی آن ماده، نوع اثرات و حتی مواد دیگری است که در آن اثر با ماده انتخاب شده مشترک هستند را فهرست نموده است (شکل ۴). زمانی که در فهرست مواد مخلوط یک ماده سرطان‌زا باشد، یک ملاحظه یا تذکر ویژه مبنی بر کاربرد ALARA (تا حد امکان مواجهه به حداقل کاهش یابد) در کادر زیرین به‌طور خودکار ظاهر می‌شود.



Université de Montréal



miXie



irst

MiXie, a decision support tool Guide | Index | Substance files | About | Ex

Substance	Occupational Limit (OEL)	Exposure (C)	C / OEL
S1 Acrylonitrile	TWA : 2 ppm	0.6	
S2 Benzene	TWA : 1 ppm	0.3	
S3 Toluene	TWA : 50 ppm	10	20%
S4 Xylene (o-m-p- isomers)	TWA : 100 ppm	12	12%
S5 Ethyl benzene	TWA : 434 mg/m³	15	3%
S6 No substance selected	TWA : 434 mg/m³		?
S7 No substance selected	TWA : 100 ppm		?
S8 No substance selected	STEL : 543 mg/m³		?
S9 No substance selected	STEL : 125 ppm		?
S10 No substance selected			?

Search criteria Search List Erase all

Mixture's composition

S1 : Acrylonitrile	Carcinogenic substance according to one or more recognized scientific bodies.
S2 : Benzene	Carcinogenic substance according to one or more recognized scientific bodies.
S3 : Toluene	
S4 : Xylene (o-m-p- isomers)	
S5 : Ethyl benzene	Carcinogenic substance according to one or more recognized scientific bodies.

شکل ۳- مثالی از روش ورود اطلاعات مواد شیمیایی و راهنمای کاربری صفحه اصلی

miXie

Acetonitrile (CAS:75-05-8)
{ C3 C4 }

Occupational exposure limits

STEL: 60 ppm; 101 mg/m³.
TWA: 40 ppm; 67 mg/m³.

Cancer

ACGIH: A4. Ref: 1.

Classification

C3 : Lower respiratory tract involvement

Relevant effects : Lower respiratory tract irritation

C4 : Impairment of oxygen transport

Relevant effects : Cytochrome oxidase inhibition

Unusual work schedules

Code : 2
Daily adjustment

ارتباط با لینک صفحه
گروه اثرات مشابه

فهرست اثرات مشابه با
مواد دیگر

Metabolites

Cyanide, CAS: 57-12-5. Ref: 2, 3, 6.
Formaldehyde, CAS: 50-00-0. Ref: 2, 4.
Hydrogen cyanide, CAS: 74-90-8. Ref: 1, 4.
Thiocyanate, CAS: 302-04-5. Ref: 1, 4, 6.

Action mechanisms

- The toxic effects of acetonitrile are attributed to the metabolic release of cyanide via hepatic metabolism; cyanide in turn acts by inhibiting cytochrome oxidase and thus impair cellular respiration. Ref: 3, 4, 5, 6.
- The action of acetonitrile does, to some extent, reflect the metabolism of cyanide. Ref: 1.

Elements of toxicokinetics

- Acetonitrile is absorbed through the skin. Ref: 1, 2, 4, 7.
- Blood clearance t_{1/2} in humans = 30 h. Ref: 2.
- Blood clearance t_{1/2} in mice = 8 h. Ref: 2.

Toxicological remarks

- Concentrations that may induce toxic manifestations in humans are likely to exceed 849 mg/m³ (500 ppm). Ref: 6.
- Acetonitrile metabolism is inhibited by carbon monoxide and/or by ethanol. Ref: 4, 6.
- Acetonitrile can produce the same effects as cyanidic acid (HCN), but symptoms develop more slowly. Ref: 4, 6.
- Simultaneous administration of carbon tetrachloride reduces the metabolism and thus the toxicity of acetonitrile. Ref: 2.
- Simultaneous administration of acetone reduces acetonitrile toxicity. Ref: 2, 4.

Effects

- Cytochrome oxidase inhibition { C4 }

Documentation

- Species: Humans. Ref: 3, 6.

- Lower respiratory tract irritation { C3 }

Documentation

- Species: Volunteers. LOAEL: 67 mg/m³. Exposure conditions: During 4 h. Remarks: Sensation of cooling in the lung and slight tightness in 1 of 3 volunteers. Data are considered limited. The proposed TLV by ACGIH was based on these results. Ref: 1, 4.

- Species: Humans. Ref: 2, 3, 5.

کد گروه متناسب به
اثر

Bibliography

- American Conference of Governmental Industrial Hygienists. TLVs and BEIs with 7th Edition Documentation CD-ROM. Cincinnati, OH: ACGIH Worldwide, 2012.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft. Occupational toxicants : critical data evaluation for MAK values and classification of carcinogens : Volume 19. Weinheim, GE: Wiley-VCH Verlag, 2003.
- Hathaway GJ, Proctor NH. Chemical hazards of the workplace. Hoboken, NJ: Wiley, 2004.
- Institut national de recherche et de sécurité. «Acétonitrile». Fiche toxicologique N° 104. Edition 2004.
- International Labour Organization. International Chemical Safety Cards. ACETONITRILE (ICSC 0088, June 2011). <http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home>. 2012-12-10.
- Lauwerys R et al. Toxicologie Industrielle et intoxications professionnelles. Paris: Elsevier Masson, 2007.
- National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH pocket guide to chemical hazards. Cincinnati, Ohio: NIOSH, 2007.

Products for which there is documentation of acetonitrile in the original scientific literature

- Acetone
- Perchloroethylene

موادی که با آنالیز سطح
۲ همراه این ماده هستند
(دارای یک اثر مشترک)

نتایج آنالیز سطح ۱

ترکیب (Combination) تنها زمانی یک یا چند ماده از مخلوط انتخاب شده دارای اثر مشابه باشند، نشان داده می‌شود. به عنوان مثال برای یک مخلوطی مرکب از ۳ ماده، ماده ۱ و ۲ می‌توانند در یک اثر با هم مشترک باشند و ماده ۲ و ۳ در اثر دیگری با هم مشترک باشند. یک جدول ترکیبی در زیر کادر combination، امکان ارزیابی اشتراک اثرات مواد انتخاب شده در مخلوط مورد بررسی را فراهم می‌نماید.

بسته کاربردی miXie شاخص مواجهه (Rm) را بر حسب درصد مربوط به مجموع نسبت‌های مواد به حدود مجاز خود را در هر ترکیب محاسبه می‌کند. چنانچه Rm هر ترکیبی از مخلوط مواد بیشتر از ۱۰۰٪ شود، بیانگر مواجهه بیشتر از حد مجاز است.

در شکل ۵ نمونه صفحه نتایج آنالیز سطح ۱ مربوط به مثال انتخاب شده به همراه راهنمای آن نشان داده شده است.

صفحه مواد miXie

هر یک از صفحات گروه اثر مشابه حاوی توضیحی در مورد خود گروه اثر و مبانی اشتراکی اثرات آن گروه است. انتهای فرم فهرستی موادی است که حداقل در یک اثر آن گروه با ماده مورد نظر مشترک هستند. با وضعیت موجود MiXie قابلیت استفاده برای هر ترکیبی از اثرات مواد و اثراتی که بعداً برای یک ماده تعریف می‌شود، خواهد بود.

یکی از اثرات مشترک مربوط به مثال ۵ ماده انتخاب شده فوق، اثر روی سیستم اعصاب مرکزی با کد اثر C19 است. با کلیک بر روی این کد در شکل ۵، صفحه اثر مواد باز می‌شود که در شکل ۶ به همراه راهنمای آن نشان داده شده است. در این صفحه کلیه اثرات مشابهی که می‌توانند باعث درگیری سیستم اعصاب مرکزی شوند و فهرست کلیه موادی که باعث این اثر می‌شوند فهرست شده است. هر ماده با هر نوع مکانیسم اثری که به نحوی باعث تأثیر بر روی سیستم اعصاب مرکزی شود چون نتیجه همه آنها یکی است لذا در یک گروه طبقه‌بندی می‌شوند.

1st level : Analysis of additivity based on general references

The mixture contains 5 substances of which 3 are carcinogenic : **ALARA** principle should apply. ^[?]
The mixture contains one substance that interfere with oxygen transport. See definition of class **C4** for more information.

1 combination found.

1. Combination 1.

Substances **S1**, **S3**, **S4** and **S5** share 3 classes of toxic effects :

- C1 = [Eye involvement](#)
- C2 = [Upper respiratory tract involvement](#)
- C19 = [Central nervous system involvement](#)

S1 : [Acrylonitrile](#)

Occupational exposure limit: **OEL_{S1}**

Concentration: **C_{S1}** = 0.6 ppm.

$$\text{Ratio} = \frac{C_{S1}}{OEL_{S1}} = 30\%.$$

S3 : [Toluene](#)

Occupational exposure limit: **OEL_{S3}** = 50 ppm (TWA).

Concentration: **C_{S3}** = 10 ppm.

$$\text{Ratio} = \frac{C_{S3}}{OEL_{S3}} = 20\%.$$

S4 : [Xylene \(o-m-p- isomers\)](#)

Occupational exposure limit: **OEL_{S4}** = 100 ppm (TWA).

Concentration: **C_{S4}** = 12 ppm.

$$\text{Ratio} = \frac{C_{S4}}{OEL_{S4}} = 12\%.$$

S5 : [Ethyl benzene](#)

Occupational exposure limit: **OEL_{S5}** = 100 ppm (TWA).

Concentration: **C_{S5}** = 15 ppm.

$$\text{Ratio} = \frac{C_{S5}}{OEL_{S5}} = 15\%.$$

Toxic effect classes use summary ^[?]

	%	S1	S2	S3	S4	S5
C1 = Eye involvement	= 77%	30%		20%	12%	15%
C2 = Upper respiratory tract involvement	= 77%	30%		20%	12%	15%
C3 = Lower respiratory tract involvement	= 30%	30%				
C4 = Impairment of oxygen transport	= 30%		30%			
C5 = Blood coagulation disorders						
C7 = Metabolic acidosis						
C8 = Stimulation of basal metabolism						
C9 = Antithyroid effects						
C10 = Immune system involvement	= 30%		30%			
C11 = Liver involvement	= 15%					15%
C12 = Spleen involvement						
C13 = Kidney involvement	= 15%					15%
C14 = Gastrointestinal involvement						
C15 = Cardiac system involvement						
C16 = Vasoconstriction						
C17 = Vasodilation						
C18 = Autonomic nervous system involvement						
C19 = Central nervous system involvement	= 77%	30%		20%	12%	15%
C20 = Peripheral nervous system involvement						
C21 = Auditory system involvement	= 47%			20%	12%	15%
C22 = Muscle stimulation						
C23 = Bone disorders						
C25 = Dental disorders						
C26 = Arteritis						
C27 = Skin disorders	= 42%	30%			12%	
C28 = Male reproductive system involvement	= 15%					15%
C29 = Female reproductive system involvement						
C30 = Embryonic or fetal disorders	= 35%			20%		15%
C31 = Teratogenic effects						
C33 = Bladder involvement						
C32 = Cancer		30%	30%			15%

Calculation of the exposure index, R_m, for combination 1.

$$\begin{aligned}
 R_{m1} &= \frac{C_{S1}}{OEL_{S1}} + \frac{C_{S3}}{OEL_{S3}} + \frac{C_{S4}}{OEL_{S4}} + \frac{C_{S5}}{OEL_{S5}} \\
 &= 30\% + 20\% + 12\% + 15\% \\
 &= 77\%
 \end{aligned}$$

محاسبه مجموع نسبت های ترکیب ۱

At least one substance is a carcinogen according to one or more recognized scientific bodies in this combination : **ALARA** principle should apply. ^[?]

شکل ۵- نتایج آنالیز سطح ۱ مثال انتخاب شده به همراه راهنما



Université de Montréal



miXie



irsst

Central nervous system involvement : C19

From a purely mechanistic standpoint, convulsive effects and depressive effects are antagonistic. However, from a clinical standpoint, the same substance can present a sequence of effects in which convulsion and depression are found. It is impossible to conclude that each of the (sub) effects for this class is independent from the other effects that belong to the class.

Linked effects:

- Central nervous system convulsion (Central nervous system)
- Central nervous system depression (Central nervous system)
- Central nervous system involvement (Central nervous system)

Linked substances:

12ABCEDEFGHILMNOPRSTVX

• 1,1,1,2-Tetrachloro-2,2-difluoroethane • 1,1,2,2-Tetrachloro-1, 2-difluoroethane • 1,1,2-Trichloro-1,2,2-trifluoroethane • 1,1,2-Trichloroethane • 1,1-Dimethylhydrazine • 1,2-Dichloroethane • 1,2-Dichloroethylene	فهرست اثراتی که مشابه در نظر گرفته شده اند
• 2,4-D • 2-Aminopyridine • 2-Diethylaminoethanol • 2-Methoxyethanol (EGME) • 2-Nitropropane	
• Acetone • Acetophenone • Acrylamide • Acrylonitrile • Aldrin • Aluminum oxide (as Al, total dust) • Aluminum, Metal (as Al) • Aluminum, Pyrotechnical powders (as Al) • Aluminum, Welding fumes (as Al)	
• beta-Chloroprene • Bromotrifluoromethane • Butane	
• Caprolactam, Vapour • Carbon disulfide • Carbon monoxide • Chlorinated camphene • Chlorobenzene • Chlorobromomethane • Chlorodifluoromethane • Chloroform • Cumene • Cyanides (as CN) • Cyclohexane • Cyclohexanol • Cyclonite	
• DDT (Dichlorodiphenyltrichloroethane) • Decaborane • Diborane • Dichlorodifluoromethane • Dielzin	فهرست کلیه مواد (با لینک ارتباطی) دارای حداقل یکی از اثرات این گروه

شکل ۶- صفحه اطلاعات گروه اثر miXie

۵-۲-۲ آنالیز سطح ۲

حالات مختلف برهم کنش مواد

بسته کاربردی miXie حاوی ۲۱۸ صفحه آنالیز اثرات ترکیبی از زوج مواد شیمیایی است. اگر دو ماده از مخلوط مواد انتخاب شده دارای یک اثر مشترک باشند، miXie آنالیز سطح ۲ را به بخش نتایج اضافه می‌کند. برای هر زوج ماده مشخص شده، تصمیم نهایی تیم سم‌شناسان در خصوص ماهیت برهم‌کنش مواد در بخش "interaction" ذکر شده است. نتیجه‌گیری‌های نهایی در این بخش عبارتند از:

- فوق افزایی (Supraadditivity)

- افزایی (Additivity)

- تحت افزایی (Infraadditivity)

- غیرممکن جهت اظهار نظر رسمی (Impossible to pronounce)

این بخش و بخش نتیجه‌گیری نهایی (Conclusion) حاوی خلاصه بسیار کوتاهی در مورد دلایل تصمیم گرفته شده است.

پیکان به سمت راست صفحه با عنوان "Consult the documentation" اجازه دسترسی به صفحه‌ای در فرمت PDF را می‌دهد که حاوی اطلاعات کامل‌تر در خصوص تصمیم ارائه شده است. در شکل ۷ صفحه آنالیز سطح ۲ مثال انتخاب شده به همراه راهنمای آن نشان داده شده است.

صفحه برچسب مواد (آنالیز سطح ۲)

یک بررسی مروری بر روی متون علمی برای شناسایی مقالات علمی (مقالات اصلی یا مروری اولیه) در مورد برهم‌کنش‌های سم‌شناسی بین زوج مواد مورد استفاده در محیط‌های کاری انجام شده است. در مجموع ۲۱۸ پمفلت برای ۲۱۸ زوج ماده کنترل شده تهیه شده است. هر پمفلت یک یا چند آزمایش انجام شده در خصوص برهم‌کنش‌های سم‌شناسی را در خصوص زوج ماده انتخاب شده توصیف می‌کند. تصمیم در خصوص نوع برهم‌کنش، توسط تیمی از سم‌شناسان گرفته می‌شود که آنها نیز کلیه آزمایش‌های انجام شده و کاربردی بودن

شرایط آزمایش را در مواجهه‌های شغلی در نظر می‌گیرند. تصمیم سم شناسان و توضیحات مربوطه در صفحه اول فرم ارائه می‌شود. به‌علاوه یک فایل PDF حاوی فهرست ۲۱۸ زوج ماده‌ای که در مورد آنها تصمیم‌گیری شده قابل استفاده می‌باشد که از طریق لینک زیر قابل دسترسی است.

<http://www.irsst.qc.ca/mixie/en/ndxBIN.htm>

در شکل ۸ صفحه اول فایل حاوی نتایج مطالعات سم‌شناسی مختلف در مورد اثرات متقابل بنزن و تولوئن ارائه شده است.

2nd level : Analysis of all forms of interactions based on original scientific literature	
Pair Benzene Toluene Interaction Cannot reach a decision Analysis Several animal studies and two human studies by inhalation demonstrated a reduction in metabolism and a reduction in leucopenia and lymphocytopenia. Conclusion Based on good practices, other studies are necessary to confirm this interaction. We therefore recommend considering the first level analysis provided in Mixie. See documentation →	نتیجه گیری تیم سم شناسان بر اساس نتایج آزمایش‌های موجود در متون علمی نتیجه آنالیز سطح ۲ برای مثال ارائه شده لینک ارتباطی به فایل PDF مستندات زوج بنزن/تولوئن
Pair Toluene Xylene (o,m,p- isomers) Interaction Supraadditivity Analysis Four studies, of which two were conducted in humans, demonstrated reciprocal inhibition of xylene and toluene biotransformation when present simultaneously. One study involving two animal species concludes about cosynergy for the central nervous system. Conclusion Considering the available data, we consider meaningful the reciprocal interaction effect (inhibition of biotransformation) of these two solvents. See documentation →	نتیجه گیری تیم سم شناسان بر اساس نتایج آزمایش‌های موجود در متون علمی
Pair Ethyl benzene Xylene (o,m,p- isomers) Interaction Cannot reach a decision Analysis Two non-relevant animal studies. One human inhalation study conducted at high concentrations demonstrated reciprocal inhibition of the biotransformation. Conclusion In the absence of other studies, we cannot come to any conclusion about this mixture. We therefore recommend considering the first level analysis provided in Mixie. See documentation →	نتیجه گیری تیم سم شناسان بر اساس نتایج آزمایش‌های موجود در متون علمی

شکل ۷- صفحه آنالیز سطح ۲ جهت مثال انتخاب شده

اطلاعات مربوط به مطالعات مربوط به اثرات متقابل مواد

Pair of substances studied

90

Name used in the ROSH * number and name of the tested substance	Occupational Exposure Limit	Equivalent dose mg/kg/d
Benzene - 1 - Benzene	TVA : 3 mg/m ³ (1 ppm)	0.43
Toluene - 2 - Toluene	TVA : 188 mg/m ³ (50 ppm)	27

Experiment method

Substance number	1	2
Tested substance	Benzene	Toluene
Concentration or dose reported	25 ppm	100 ppm
Calculated dose (mg/kg/d)		
Doses ratio	25	2
Route of exposure	inhalation	inhalation
Exposure duration	2 h	2 h
Remarks		
Species	human	
Number of subjects	3	
Sex	Not specified	
Sequence	SIM	
Remarks		

Results of the experieiment

Organ / system affected - Effect	Remarks	Interaction reported	Interaction recognized
body . altered toxicokinetics	Elimination in the blood measured.	NON(2)	NON(2)
body . altered toxicokinetics	Elimination in the blood measured.	NON(1)	NON(1)
lungs . altered elimination		NON(2)	NON(2)
lungs . altered elimination		NON(1)	NON(1)

Reference

Sato, A. and T. Nakajima (1979). "Dose-dependent metabolic interaction between benzene and toluene in vivo and in vitro." Toxicology and Applied Pharmacology 48: 249-256.

شکل ۸- صفحه اول فایل حاوی اطلاعات سم‌شناسی اثرات متقابل بنزن و تولوئن

۶- الگوی پیشنهادی منطبق با حدود مجاز مواجهه ایران

۶-۱ کدبندی اثرات

با توجه به نوع اثراتی که مبنای تعیین حد مجاز مواجهه با آلاینده‌های شیمیایی در ایران قرار گرفته است و با الگوگیری از روش کدبندی پیشنهادی IRSST، مجموع اثرات در قالب ۳۴ گروه مجزا طبقه‌بندی شده است که در جدول ۲ نشان داده شده است. ۳۰ گروه از اثرات این جدول مشابه جدول کدبندی پیشنهادی IRSST (شکل ۵) با همان نوع اثرات و کدها است و ۴ گروه C6 (سردرد و سرگیجه)، C24 (تهوع)، C33 (اثر روی مثانه) و C34 (اثر روی وزن بدن) افزون بر گروه‌بندی پیشنهادی بوده است. البته شایان ذکر است که در حال حاضر ۲ گروه اثرات C7 (اسیدوز متابولیک) و C10 (اثر روی سیستم ایمنی) با توجه به ویرایش چهارم کتاب حدود مجاز مواجهه شغلی ایران (۱۳۹۵)، مبنای تعیین حد مجاز هیچ ماده‌ای قرار نگرفته‌اند اما به دلیل توسعه آتی لیست مواد شیمیایی دارای حد مجاز و احتمال مبنای قرار گرفتن دو اثر مذکور برای تعیین حد مجاز، این دو گروه نیز در سیستم کدبندی پیشنهادی حفظ شده است.

جدول ۳- کدبندی اثرات بهداشتی مواد از دیدگاه محاسبه حد مجاز مخلوط مواد

کد اثرات	اثرات بهداشتی
C1	اثرات چشمی
C2	اثر روی سیستم تنفسی فوقانی
C3	اثر روی سیستم تنفسی تحتانی
C4	اختلال در انتقال اکسیژن
C5	عوارض انعقادی خون
C6	سر درد و سرگیجه
C7	اسیدوز متابولیک
C8	تحریک متابولیسم پایه
C9	اثرات ضد تیروئیدی
C10	اثر روی سیستم ایمنی
C11	اثرات کبدی
C12	اثر روی طحال
C13	اثرات کلیوی
C14	اثرات گوارشی
C15	اثرات سیستم قلبی
C16	انقباض عروق
C17	اتساع عروق
C18	اثر روی سیستم عصبی خودکار
C19	اثر روی سیستم اعصاب مرکزی
C20	اثر روی سیستم اعصاب محیطی
C21	اثر روی سیستم شنوایی
C22	تحریک عضلانی
C23	عوارض استخوانی
C24	تهوع
C25	عوارض دندانی
C26	تغییر رنگ پوستی (ناشی از نقره)
C27	عوارض پوستی
C28	اثر روی سیستم تولید مثل مردان
C29	اثر روی سیستم تولید مثل زنان
C30	اثرات جنینی
C31	اثرات ناقص الخلقه زایی
C32	سرطان
C33	اثر روی مثانه
C34	اثر روی وزن بدن

۶-۲ توصیف و گروه‌بندی اثرات:

اثرات کدبندی شده در جدول ۲ به‌طور کلی مجموعه اثرات مواد روی یک عضو یا سیستم را فارغ از نوع اثر ذکر کرده است. به‌عنوان مثال در گروه یک که مربوط به اثرات چشمی است، این اثرات شامل آب مروارید، ادم قرنیه، نکروز قرنیه و اثرات دیگری است که در مجموع می‌توانند به چشم آسیب برسانند. توصیف این اثرات و کلیه زیرگروه‌های هر یک از اثرات به شرح زیر می‌باشد:

گروه C1: اثرات چشمی

نتیجه‌گیری در خصوص مستقل بودن هر یک از اثرات این گروه نسبت به سایر اثرات طبقه‌بندی شده در آن غیرممکن است. مجموع اثرات زیر در این گروه طبقه‌بندی می‌شوند:

- آب مروارید
- ادم قرنیه
- نکروز قرنیه
- تحریک یا سوزش چشم
- هرگونه درگیری بهداشتی چشم

گروه C2: اثر روی سیستم تنفسی فوقانی

این گروه شامل کلیه محرک‌های شیمیایی و فیزیکی سیستم تنفسی می‌باشد. زمانی که مخاط سیستم تنفسی در مواجهه با یک محرک اولیه است، در مواجهه با یک محرک ثانویه فارغ از ماهیت برهم‌کنش مواد با هم، احتمالاً آسیب بیشتری می‌بیند. در این گروه، اثرات زیرمجموعه آن را نمی‌توان مستقل از هم در نظر گرفت. اثرات و عوارض زیر، مشمول طبقه‌بندی در این گروه هستند:

- سوراخ شدن تیغه بینی (قسمت فوقانی سیستم تنفس)
- درگیر شدن قسمت فوقانی سیستم تنفسی
- تحریک و سوزش قسمت فوقانی تنفس

گروه C3: اثر روی سیستم تنفسی تحتانی

کلیه عوامل حساسیت‌زا، لزوماً اثرات افزایشی ندارند. در واقع در مورد آسم که توسط یک مکانیسم حساسیت‌زا ایجاد می‌شود، مشخص نیست که مواجهه با دو یا سه ماده حساسیت‌زا در یک زمان، ریسک حساسیت به هریک از آنها را افزایش می‌دهد یا خیر؟ برای این مکانیسم‌های ایجاد کننده حساسیت، مکانیسم‌های ایمنی درگیر، نشانگر این هستند که اثر افزایشی غیرمحمول است. با این وجود، واکنش‌های متقاطع ممکن است بین دو آلرژن وجود داشته باشد. رویکرد محتاطانه آن است که اثر افزایشی بین دو عامل حساسیت‌زا، امکان‌پذیر در نظر گرفته شود. همه مواد محرک ریوی باید دارای اثر افزایشی در نظر گرفته شوند. در مقابل عوامل حساسیت‌زا، مکانیسم تحریک غیراختصاصی است و منطقی است اگر فکر کنیم که اثرات برونشی ایجاد شده توسط محرک اولیه توسط اثرات مشابه توسط یک محرک ثانویه تشدید شوند. در این بخش بین مواد محرک و حساسیت‌زا، باید اثر افزایشی در نظر گرفته شود. چندین مورد وجود دارد که اثر تقویتی مواد محرک را بر واکنش با یک ماده حساسیت‌زا توضیح داده‌اند. قابلیت افزایشی سایر اثرات ریوی هم مورد آزمایش قرار گرفته است. مطالعه قابلیت افزایشی اثرات ریوی ایجاد شده توسط مواد شیمیایی، پیچیدگی این سؤال و اهمیت درک مکانیسم‌های کار را آشکار کرده است. در واقعی برخی از مواد در سطح ریوی اختصاصی‌تر از ماده دیگر عمل می‌کنند. به‌عنوان مثال، مواد محرک عمدتاً در سطح برونشی اثرگذار هستند درحالی‌که فیبرهای معدنی اکثراً بر روی پارانشیم ریه (حبابچه‌ها) اثرگذار هستند. از این منظر نمی‌توان همیشه اثر افزایشی بین مواد محرک و فیبروزنیک در نظر گرفت. به‌طور کلی رویکرد محتاطانه آن است که مواد دارای هر یک از اثرات زیر مجموعه این گروه را با همدیگر با حالت امکان اثر افزایشی در نظر گرفت. زیر مجموعه اثرات این گروه عبارتند از:

- آسم
- بریلیوزیس
- بیماری برنز کاران
- برونشیت

- برونکوپنومونی
- درگیر شدن و تحریک سیستم تنفسی تحتانی
- پنوموکونیوزیس
- عوارض ریوی
- ادم ریوی
- آمفیزم ریوی
- فیبروز ریوی
- حساسیت سیستم تنفسی

C4: اختلال در انتقال اکسیژن

این گروه شامل اثراتی است که به انتقال اکسیژن از ریه‌ها به بافت‌ها، آسیب می‌رساند. این اثرات شامل کاهش غلظت اکسیژن هوا (خفگی ساده)، کاهش سلول‌های خونی ناقل اکسیژن در خون (کم خونی، کاهش تعداد گلبول‌های قرمز، جلوگیری از سنتز خون و همولیز)، اختلال در انتقال اکسیژن توسط گلبول‌های قرمز (کربوکسی هموگلوبین، تشکیل نیتروزیل هموگلوبین، مت هموگلوبین) و مصرف اکسیژن در بافت‌ها (جلوگیری از فعالیت سیتوکروم اکسیداز) می‌باشند. به این موارد می‌توان موادی را افزود که باعث کمبود انرژی تولیدی با جلوگیری از چرخه سیترات می‌شوند. نمی‌توان هریک از اثرات این گروه را مستقل از بقیه در نظر گرفت. به‌طور کلی اثرات این گروه به شرح زیر هستند:

- کم خونی (تشکیل سلول خونی)
- خفگی (کل بدن: ارگان‌ها و سیستم‌ها)
- عوارض سیستم خون‌ساز
- کربوکسی هموگلوبین (سیستم خون‌ساز)
- جلوگیری از فعالیت سیتوکروم اکسیداز (کل بدن: ارگان‌ها و سیستم‌ها)
- جلوگیری از سنتز خون (سیستم خون‌ساز)
- همولیز (سیستم خون‌ساز)
- مت هموگلوبین (سیستم خون‌ساز)

- سرکوب عملکرد مغز استخوان (سیستم خون ساز)

- تشکیل نیتروزیل هموگلوبین (سیستم خون ساز)

C5: عوارض انعقادی خون

اثرات مشتمل در این گروه را که به شرح زیر هستند را نمی توان مستقل از هم در نظر گرفت:

- اختلالات انعقادی (سیستم خون ساز)

- افزایش تعداد پلاکت ها (سیستم خون ساز)

C6: سردرد و سرگیجه

سردرد و سرگیجه با هر علت و شکلی در این گروه طبقه بندی می شود.

C7: اسیدوز متابولیکی

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است می باشد:

- اسیدوز متابولیکی (کل بدن: ارگان ها و سیستم ها)

C8: تحریک متابولیسم پایه

این گروه هم شامل یک اثر که عنوان گروه است می باشد:

- تحریک متابولیسم پایه (کل بدن: ارگان ها و سیستم ها)

C9: اثرات ضد تیروئیدی

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است می باشد:

- اثرات ضد تیروئیدی (تیروئید)

C10: اثر روی سیستم ایمنی

این گروه دارای یک اثر هم نام با عنوان گروه است و بقیه اثرات مطابق با شباهت یا تفاوت

در مکانیسم های ایمونولوژیکی است. به هر حال هیچ یک از اثرات زیر مجموعه این گروه را

نمی توان مستقل از هم در نظر گرفت:

- اختلال در عملکرد سیستم خون ساز (سیستم خون ساز)

- اثر روی سیستم ایمنی (سیستم ایمنی)

- لکوپنی (سیستم خون ساز)

- سرکوب عملکرد مغز استخوان (سیستم خون ساز)

C11: اثرات کبدی

این گروه در ابتدا شامل یک اثر کلی اثرات کبدی بود که عمدتاً شامل بزرگ شدن کبد و افزایش گردش ترانس آمیناز بود. اثرات زیرمجموعه این گروه عبارتند از:

- اثرات کبدی (کبد)

- نکروز کبد (کبد)

C12: اثر روی طحال

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است می باشد:

- اثر روی طحال

C13: اثرات کلیوی

اثرات زیر مجموعه این گروه را نمی توان مستقل از هم در نظر گرفت. این اثرات عبارتند از:

- بیماری های گلودرولی (کلیه)

- بیماری های کلیوی (کلیه)

- بیماری های مجاری (کلیه)

C14: اثرات گوارشی

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است می باشد:

- اثرات گوارشی (سیستم گوارش)

C15: اثرات سیستم قلبی

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است می باشد:

- اثرات سیستم قلبی (سیستم قلب)

C16: انقباض عروق

دو اثر عروقی آلاینده ها شامل انقباض و اتساع عروق دارای اثر آنتاگونیستی هستند و به این دلیل در دو گروه مجزا طبقه بندی شده اند. اثرات زیر مجموعه این گروه عبارتند از:

- عوارض سیستم عروقی (سیستم عروقی)

- انقباض عروق (سیستم عروقی)

C17: اتساع عروق

دو اثر عروقی آلاینده‌ها شامل انقباض و اتساع عروق دارای اثر آنتاگونیستی هستند و به این دلیل در دو گروه مجزا طبقه‌بندی شده‌اند. اثرات زیر مجموعه این گروه عبارتند از:

- عوارض سیستم عروقی (سیستم عروقی)

- اتساع عروق (سیستم عروقی)

C18: اثر روی سیستم عصبی خودکار

هیچ یک از اثرات زیر مجموعه این گروه را نمی‌توان مستقل از هم در نظر گرفت. اثرات زیر مجموعه این گروه عبارتند از:

- اثر روی سیستم عصبی خودکار (سیستم عصبی خودکار)

- بازدارنده کولین استراز (سیستم عصبی خودکار)

C19: اثر روی سیستم اعصاب مرکزی

صرفاً از نقطه نظر مکانیکی، اثرات تهییجی (تشنج) و اثرات افسردگی، آنتاگونیسم هستند. با این وجود از نقطه نظر بالینی، یک ماده می‌تواند اثرات تهییجی و افسردگی را به دنبال خود داشته باشد. اثرات زیر مجموعه این گروه را نمی‌توان مستقل از هم در نظر گرفت. این اثرات شامل موارد زیر هستند:

- تهییج سیستم اعصاب مرکزی (سیستم اعصاب مرکزی)

- افسردگی (سرکوب) سیستم اعصاب مرکزی (سیستم اعصاب مرکزی)

- اثرات سیستم اعصاب مرکزی (سیستم اعصاب مرکزی)

C20: اثر روی سیستم اعصاب محیطی

اثرات زیر مجموعه این گروه را نمی‌توان مستقل از هم در نظر گرفت. این اثرات عبارتند از:

- اثر روی سیستم اعصاب محیطی (سیستم اعصاب محیطی)

- نوروپاتی محیطی

C21: اثر روی سیستم شنوایی

اثرات زیر مجموعه این گروه را نمی‌توان مستقل از هم در نظر گرفت. این اثرات عبارتند از:

- اثرات سمی روی سیستم شنوایی یا اتوتوکسیک (سیستم شنوایی)
- اختلالات مربوط به دهلیز شنوایی (سیستم شنوایی)

C22: تحریک عضلانی

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است، می‌باشد:

- تحریک عضلانی

C23: عوارض استخوانی

اثرات زیر مجموعه این گروه را نمی‌توان مستقل از هم در نظر گرفت. این اثرات عبارتند از:

- عوارض استخوانی (استخوان)
- فلوروزیس استخوان (استخوان)

C24: تهوع

تهوع با هر علت و شکلی در این گروه طبقه‌بندی می‌شود.

C25: عوارض دندانی

اثرات زیر مجموعه این گروه را نمی‌توان مستقل از هم در نظر گرفت. این اثرات عبارتند از:

- خوردگی دندان (دندان)
- فلوروزیس دندان (دندان)

C26: تغییر رنگ پوستی (آرژیری)

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است.

- تغییر رنگ پوستی ناشی از نقره یا آرژیری (پوست)

C27: عوارض پوستی

همه عوامل حساسیت‌زا نباید به‌عنوان مواد دارای اثرات افزایشی در نظر گرفته شوند چون از طریق واکنش‌های ایمنی خاصی عمل می‌کنند. با این وجود اگر ساختار شیمیایی دو ماده شبیه به هم باشند، واکنش‌های متقاطع ممکن است رخ دهد به‌عنوان مثال لنفوسیت‌های

حساس شده به یک آلرژن می‌توانند با ماده دوم هم واکنش دهند. علاوه بر این، باید توجه داشت که آلرژن‌های خاصی به‌طور تجربی واکنش متقاطع غیر منتظره نشان داده‌اند مثل نیکل و کبالت. در ضمن باید کلیه مواد محرک پوست را به‌عنوان عوامل دارای اثر افزایشی در نظر گرفت. این قاعده می‌تواند برای مواد سوزاننده (خورنده) نیز به کار رود چون زیر گروه محرک‌ها هستند. شدت اثر می‌تواند کم، متوسط یا زیاد باشد. اثر زیاد یا شدید مربوط به مواد خورنده یا سوزاننده‌ای می‌شود که اغلب باعث نکروز سلولی می‌شوند. باید اثر افزایشی بین مواد محرک و حساسیت‌زای پوست، فرض شود. درواقع، پوستی که در آن واکنش ایمنی رخ داده، علائم التهاب را نشان خواهد داد. اگر یک ماده محرک نیز با پوست تماس یابد، خود ماده به‌عنوان یک مکانیسم التهابی عمل می‌کند که باعث اثر افزایشی ماده حساسیت‌زا می‌باشد. در مقابل، پوستی که در آن یکپارچگی لایه شاخی توسط یک ماده محرک تغییر یافته است، ماده حساسیت‌زا راحت‌تر از آن نفوذ می‌خواهد کرد. درنهایت اثرات زیر مجموعه این گروه را نمی‌توان مستقل از هم در نظر گرفت. احتمال برهم‌کنش بین مواد حساسیت‌زا در یک مخلوط مواد به‌طور جداگانه مورد بحث قرار خواهد گرفت.

اثرات زیر مجموعه این گروه عبارتند از:

- آلوپسی یا ریزش مو (پوست)
- آکنه ناشی از کلر (پوست)
- درماتیت تماسی (پوست)
- عوارض پوستی (پوست)
- حساسیت پوستی (پوست)

C28: اثر روی سیستم تولید مثل مردان

مستقل در نظر گرفتن اثرات مربوط به عوارض بیضه‌ای را از اثرات مربوط به‌عنوان این گروه، امکان‌پذیر نیست. اثرات زیر مجموعه این گروه عبارتند از:

- اثر روی سیستم تولید مثل مردان (سیستم تولید مثل مردان)
- عوارض بیضه‌ای

C29: اثر روی سیستم تولید مثل زنان

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است، می‌باشد. اثرات ناقص الخلقه زائی و اثرات جنینی در این گروه قرار نمی‌گیرند و در گروه دیگری طبقه‌بندی می‌شوند.

- اثر روی سیستم تولید مثل زنان (سیستم تولید مثل زنان)

C30: اثرات جنینی

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است، می‌باشد.

- اثرات جنینی (جنین)

C31: اثرات ناقص الخلقه زایی

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است، می‌باشد.

- اثر ناقص الخلقه زایی (جنین)

C32: سرطان

این گروه شامل کلیه مواد سرطان‌زا و جهش‌زا (موتاژن) است. اطلاعات چندانی در خصوص سرطان‌زایی مواد روی ارگان‌های انسانی وجود ندارد و اکثر آنها از مطالعات حیوانی به‌دست آمده است. اطلاعات سرطان‌زایی انسانی ۲۳ ماده ثبت شده است. پیش‌بینی دقیق اینکه کدام ارگان انسانی تحت تأثیر ماده سرطان‌زا قرار می‌گیرد از روی مطالعات حیوانی، امری مشکل است. در اکثر موارد محل‌های (اعضاء یا قسمت‌های) مختلفی در مورد سرطان‌زایی حیوانی وجود دارد. زمانی که قسمت‌های مختلفی از بدن یک حیوان تحت تأثیر یک ماده دچار سرطان شد، می‌توان آن ماده را سرطان‌زا نامید. سرطان‌زاها مشکلات خاصی دارند. ابتدا، یک اصل کلی وجود دارد که مواجهه با سرطان‌زاها باید در حداقل غلظت ممکن نگه داشته شود (اصل ALARA). یک کارفرما باید مطمئن شود که مواجهه کارگر با سرطان‌زا به حداقل ممکن رسیده است حتی اگر مواجهه کمتر از حد مجاز باشد. بنابراین در ابتدا به نظر می‌رسد این وضعیت خلاف قاعده محاسباتی حد مجاز مخلوط مواد سرطان‌زا باشد چون اصل غالب آن است که مواجهه با این مواد تا حد امکان حذف شود. بنابراین زمانی که یک ماده به‌عنوان سرطان‌زای انسانی شناسایی شد، همیشه آن بخش یا قسمتی از بدن که تحت سرطان‌زایی

قرار می‌گیرد، مشخص نمی‌شود. در نهایت یک ماده‌ای که برای یک قسمت مشخص آناتومی یک حیوان سرطان‌زا باشد ممکن است برای یک عضو یا قسمت دیگر بدن انسان، سرطان‌زا باشد. مشکل بعدی ناشی از این سؤال است که آیا اثرات افزایشی بین اثر سرطان‌زایی و سایر اثرات روی همان ارگان یا سیستم وجود دارد. با توجه به اصل ALARA در خصوص مواد سرطان‌زا، معمولاً حد مجاز مخلوط بین یک ماده سرطان‌زا با هر ماده دیگر اعم از سرطان‌زا یا غیرسرطان‌زا محاسبه نمی‌شود. اثرات زیر مجموعه این گروه عبارتند از:

- سرطان مثانه (مثانه)
- سرطان عروق خونی (سیستم عروقی)
- سرطان (کل بدن انسان: ارگان‌ها و سیستم‌ها)
- سرطان حنجره (سیستم تنفسی فوقانی)
- سرطان خون یا لوسمی (سیستم خون‌ساز)
- سرطان کبد (کبد)
- سرطان ریه (سیستم تنفسی تحتانی)
- مزوتلیوم (کل بدن انسان: ارگان‌ها و سیستم‌ها)
- اثر جهش‌زایی یا موتاژن (کل بدن انسان: ارگان‌ها و سیستم‌ها)
- سرطان بینی (سیستم تنفسی فوقانی)
- سرطان نازوفارنکس یا حلقی-بینی (سیستم تنفسی فوقانی)
- سرطان پروستات (پروستات)
- سرطان کلیه (کلیه)
- سرطان سینوس (سیستم تنفسی فوقانی)
- سرطان پوست (پوست)
- سرطان بیضه (سیستم تولید مثل مردان)
- سرطان قسمت فوقانی دستگاه تنفس (سیستم تنفسی فوقانی)

C33: اثر روی مثانه

این گروه تنها شامل یک اثر که همان عنوان گروه است، می‌باشد.

- اثر روی مثانه (مثانه)

C34: اثر روی وزن بدن

هر ماده شیمیایی با هر مکانیسمی که باعث کاهش وزن بدن شود در این گروه طبقه‌بندی می‌شود.

۳-۶ فهرست بندی مواد شیمیایی بر اساس گروه‌بندی اثرات بهداشتی

فهرست مواد شیمیایی زیر مجموعه هر اثر بهداشتی در این بخش ارائه شده است. هدف این فهرست بندی تسهیل یافتن مواد با اثرات مشابه در کنار هم به‌منظور تصحیح حدود مجاز مخلوط مواد شیمیایی است.

C1: اثرات چشمی

استالدئید	بوتیل استات نوع دوم
اسید استیک	بوتیل استات نوع سوم
انیدریداستیک	بوتیل آکریلات نرمال
استون	بوتیل آمین نرمال
استو فنون	ارتو بوتیل فنول نوع دوم
۲- استیل آمینو فلورن	پارا بوتیل تولوئن نوع سوم
اسید استیل سالیسیلیک (آسپیرین)	سیانامید کلسیم
آکروئین	هیدروکسید کلسیم
آلیل الکل	کافور، مصنوعی
آلیل گلیسیدیل اتر	تترابرمید کربن
آلیل پروپیل دیسولفید	کاتکول
آمونیاک	هیدروکسید سزیم
دمه کلرید آمونیوم	کلر
الباف قابل استنشاق پاراآمید	کلرواستالدئید
دمه آسفالت (قیر) برحسب آئروسل	کلرواستون
محلول دربنزن	۲- کلرواستوفنون
باریم و ترکیبات محلول آن	کلرو دی فنیل (۴۲٪ کلر)
بنزو تری کلرید	۱- کلرو- ۱- نیتروپروپان
کلرید بنزوئیل	بتا- کلروپرن
کلرید بنزیل	ارتو کلرو تولوئن
بیس (۲- دی متیل آمینو اتیل) اتر	سیترال
اکسید بور	کروتون آلدئید
پنتا فلورید بروم	کومن
برموفرم	سیانامید
ان- بوتانول	سیانوژن
۲- بوتوکسی اتانول	کلرید سیانوژن
بوتیل استات نرمال	سیکلو هگزانول
	سیکلو هگزانون

دی کوات	سیکلو هگزن
اتانول آمین	سیکلو هگزیل آمین
اتیل استات	سیکلو پنتادین
اتیل آکریلات	سیکلو پنتان
اتیل آمین	الکل دی استون
اتیل بوتیل کتون	دیازومتان
اتیلن گلیکول	۲-ان- دی بوتیل آمینو اتانول
اتیلیدن نوربون	دی بوتیل فسفات
اتیل مورفولین نرمال	دی بوتیل فتالات
اتیل سیلیکات یا تترا اتوکسی سیلان	اسید دی کلرواستیک
غبار فرو وانادیوم	ارتو دی کلرو بنزن
فلوئور	پارا دی کلرو بنزن
فرم آلدئید	۳ و ۳- دی کلرو بنزیدین
فرمامید	۱ و ۴- دی کلرو- ۲- بوتن
اسید فرمیک	۱ و ۱- دی کلرو اتان
فورفورال	۱ و ۲- دی کلرو اتیلن؛ همه ایزومرها
فورفوریل الکل	دی کلرو اتیل اتر
بنزین	۲ و ۲- دی کلرو پروپانیک اسید
گلو تار آلدئید	دی سیکلو پنتادین
فعال و غیر فعال	دی اتیل آمین
گلیسیدول	دی اتیلن تری آمین
هافنیم و ترکیبات آن	دی گلاسیسیدیل اتر
هگزا هیدروفتالیک انیدرید؛ کلیه	دی ایزو بوتیل کتون
هگزان نرمال	دی ایزو پروپیل آمین
کلیه ایزومرهای هگزان بجز هگزان نرمال	بیس (۲- دی متیل آمین و اتیل) اتر؛
هگزیل استات نوع دوم	دی اتیل اتوکسی سیلان
هگزین گلیکول	دی متیل فتالات
فلوئورید هیدروژن	کلیه ایزومرهای دی نیترو بنزن
پروکسید هیدروژن	

متیل هیدرازین	سلنید هیدروژن
متیل یدید یا یدومتان	هیدرو کینون
متیل ایزو آمیل کتون یا هگزانون	۲- هیدروکسی پروپیل آکریلات
متیل ایزوبوتیل کاربینول	الکل ایزوآمیل یا الکل ایزوپنتیل
متیل مت آکریلات	ایزوبوتانول
متیل پروپیل کتون	ایزوبوتیل استات
متیل وینیل کتون	ایزو پروپیل استات
مورفولین	ایزوپروپیل آمین
نفتالن	ایزو پروپیل اتر
اسید نیتریک	ایزو پروپیل گلايسيدل اتر
پارا نیترو آنیلین	هیدرید لیتیم
۱- نیترو پروپان	مزیتیل اکساید
تتروکسید اوسمیوم	اسید مت آکرلیک
اسید اگزالیک	متانول
پنتاکلروفنول	(۲- متوکسی متیل اتوکسی) پروپانول
پنتا آریتریتول	۴- متوکسی فنول
پرکلرو متیل مرکاپتان	۱- متوکسی - ۲- پروپانول
فنوتیازین	متیل استات
فنیل اتر، بخار	متیل آکریلات
فنیل مرکاپتان	متیل آکیلونیتریل
اسید فسفریک	متیلال
پنتا کلرید فسفر	متیل آمین
تری کلرید فسفر	متیل ان- آمیل کتون
انیدرید فتالیک	متیل ۲- سیانوآکریلات
مفتالودی نیتریل	متیل سیکلو هگزانون
اسید پیکریک	ارتو- متیل سیکلو هگزانون
دی هیدروکلرید پی پرازین	متیل اتیلکتون پروکساید
هیدروکسید پتاسیم	متیل فرمات

قلع (ترکیبات آلی)	ان- پروپانول (ان- پروپیل الکل)
وینیل تولوئن	۲- پروپانول یا ایزوپروپانول
گزیلن (ایزومرهای ارتو، متا و پارا)	اسید پروپینیک
متا گزیلن آلفا و آلفا دی آمین	ان- پروپیل استات
C2: اثر روی سیستم تنفسی فوقانی	اکسید پروپیلن
استالدئید	کینون
اسید استیک	رزورسینول
انیدریداستیک	روتنون (تجاری)
استون	سلنیم و ترکیبات آن بصورت سلنیم
استون سیانو هیدرین	بی سولفیت سدیم
آکرولئین	هیدروکسید سدیم
اسید آکریلیک	حلال استودارد
اسید آدیپیک	سولفورمونوکلرید
آدیپونیتریل	تترا فلورید گوگرد
آلیل الکل	ترفنیل ها
آلیل گلیسیدیل اتر	۱ و ۲ و ۳- تترابرمواتان
آلیل پروپیل دیسولفید	تترا نیترو متان
آمونیاک	اسید تیوگلیکولیک
دمه کلرید آمونیوم	ارتو تولیدین
آنتی موآن و ترکیبات آن	تولوئن
الیاف قابل استنشاق پارا آمید	متا تولوئیدین
دمه آسفالت (قیر) بر حسب آئروسول	تری بیوتیل فسفات
محلول دربنزن	اسید تری کلرو استیک
بنومیل	۱ و ۲ و ۴- تری کلرو بنزن
بنزو تری کلرید	تری اتانول آمین
کلرید بنزوئیل	تری اتیل آمین
پراکسید بنزوئیل	تری متیل فسفیت
استات بنزیل	ان- والر آلدئید
	استاتوینیل

کلرید بنزیل	تترابرمید کربن
بیس (۲- دی متیل آمینو اتیل) اتر	کاتکول
ترکیبات بورات؛ معدنی	سلولز
اکسید بور	هیدروکسید سزیم
تری برمید بور	کلر
تری فلورید بور	تری فلورید کلر
بروم	کلرواستالدئید
پنتا فلورید بروم	کلرواستون
برموفرم	۲- کلرواستوفنون
ان- بوتانول	کلرواستیل کلراید
بوتانول نوع دوم	ارتوکلروبنزیلیدن مالونونیتریل
همه ایزومرهای بوتن ها	کلرو دی فیل (۵۴٪ کلر)
ایزو بوتن	کلروپیکرین
۲- بوتوکسی اتانول	بتا-کلروپرن
بوتیل استات نرمال	ارتو کلرو تولوئن
بوتیل استات نوع دوم	کروم و ترکیبات معدنی آن
بوتیل استات نوع سوم	ترکیبات فلزی و کروم سه ظرفیتی
بوتیل آکریلات نرمال	کلرید کرومیل
بوتیل آمین نرمال	سیترال
هیدروکسی تولوئن بوتیل دار	کلوپیدال
بوتیل لاکتات نرمال	همه ایزومرهای کروزل
بوتیل مرکاپتان نرمال	کروتون آلدئید
سیانامید کلسیم	کومن
هیدروکسید کلسیم	کلرید سیانوژن
اکسید کلسیم	سیکلو هگزانون
سیلیکات کلسیم؛ غیر فیبروزی مصنوعی	سیکلو هگزن
سولفات کلسیم	سیکلو هگزیل آمین
کافور، مصنوعی	سیکلو پنتادین
کاپرولاکتام	سیکلو پنتان

سیس (۲-دی متیل آمین و اتیل) اتر؛	سی هگزاتین
دی متیل کاربامیل کلراید	۲-۴ دی کلرو فنوکسی استیک اسید
دی متیل دی سولفید	الکل دی استون
دی اتیل اتوکسی سیلان	دیازومتان
۱ و ۱- دی متیل هیدرازین	دی بوران
دی متیل فتالات	۲-ان- دی بوتیل آمینو اتانول
دی متیل سولفید	دی بوتیل فنیل فسفات
دی پروپیل کتون	دی بوتیل فسفات
دیورون	دی بوتیل فنیل فسفات
دی وینیل بنزن	دی بوتیل فتالات
دودسیل مرکاپتان	اسید دی کلرو استیک
اپی کلرو هیدرین	ارتو دی کلرو بنزن
اتانول	۱ و ۴- دی کلرو- ۲- بوتن
اتیل استات	۱ و ۳- دی کلرو- ۵ و ۵- دی متیل
اتیل آکریلات	هیدانتوئین
اتیل بنزن	۱ و ۱- دی کلرو اتان
اتیل سیانوآکریلات	دی کلرو اتیل اتر
اتیلن گلیکول	۱ و ۱- دی کلرو- ۱- نیترو اتان
اتیل اتر	۲ و ۲- دی کلرو پروپانیک اسید
اتیل فرمات	دی سیکلو پنتادین
اتیلیدن نوربونن	دی اتیل آمین
اتیل مورفولین نرمال	دی اتیلن تری آمین
اتیل سیلیکات یا تترا اتوکسی سیلان	دی اتیل کتون
غبار فرو وانادیوم	دی اتیل فتالات
غبار آرد	دی فلئورو دی برومو متان
فلوئور	دی ایزو بوتیل کتون
فرم آلدهید	دی ایزو پروپیل آمین
اسید فرمیک	دی متیل آمین
فورفورال	

فورفوریل الکل	نمک های محلول آهن مثل سولفات؛
گالیم آرسنید	کلرید؛ نیتрат و ...
بنزین	الکل ایزوآمیل یا الکل ایزوپنتیل
گلو تار آلدهید	ایزوبوتیل استات
فعال و غیر فعال	الکل ایزواکتیل
میست گلیسرین	ایزوفورون
گلیسیدول	ایزو پروپیل استات
گلای اکزال	ایزو پروپیل آمین
گرد غبار غلات	ایزو پروپیل اتر
(جو دو سر؛ گندم)	ایزو پروپیل گلایسیدل اتر
هافنیم و ترکیبات آن	کروزن/سوخت های جت برحسب بخار
کلیه ایزومرهای هپتان	هیدروکربن کل
هگزا کلرو سیکلو پنتادین	کتن
هگزا هیدروفتالیک انیدرید؛ کلیه	هیدرید لیتیم
هگزا متیلن دی ایزوسیانات	(۲- متوکسی متیل اتوکسی) پروپانول
کلیه ایزومرهای هگزان بجز هگزان نرمال	متیل استات
۱و۶- هگزان دی آمین	متیل آکریلات
هگزیل استات نوع دوم	متیل آمین
هگزین گلیکول	متیل بروماید
برومید هیدروژن	متیل ترت بوتیل اتر
کلرید هیدروژن	متیل ۲- سیانوآکریلات
سیانید هیدروژن و نمکهای سیانید	متیل سیکلو هگزان
سیانید هیدروژن	متیل سیکلو هگزانول
فلوئورید هیدروژن	ارتو- متیل سیکلو هگزانول
پروکسید هیدروژن	متیل اتیل کتون
سلنید هیدروژن	متیل فرمات
سولفید هیدروژن	متیل هیدرازین
۲- هیدروکسی پروپیل آکریلات	متیل ایزو آمیل کتون یا هگزانول
ید و یدیدها	

متیل ایزوبوتیل کاربینول	دمه واکس پارافین
متیل ایزو بوتیل کتون	پنتاکلروفنول
متیل ایزوسیانات	پنتا آریتریتول
متیل مت آکریلات	پنتیل استات، کلیه ایزومرها
متیل سیلیکات	پرکلرو متیل مرکاپتان
آلفا- متیل استایرن یا	فلوئورید پرکلریل
۲- فنیل پروپن	پر فلوئورو ایزو بوتیلن
متیل وینیل کتون	فنول
روغن معدنی به استثناء سیالات فلزکاری	پارا فنیلین دی آمین
خالص	فنیل اتر، بخار
با تصفیه خوب	فسژن
با تصفیه متوسط و ضعیف	فسفین
مولیدن	اسید فسفریک
ترکیبات محلول	فسفر (زرد)
ترکیبات نامحلول و فلزی	اکسی کلرید فسفر یا
اسید مونو کلرو استیک	تری کلرید فسفریل
مورفولین	پنتا کلرید فسفر
نفتالن	پنتا سولفید فسفر
اسید نیتریک	تری کلرید فسفر
اکسید نیتریک	انیدرید فتالیک
نیترواتان	متا فتالودی نیتریل
دی اکسید نیتروژن	پیپرازین و نمک های آن، بصورت
نیترو متان	پیپرازین
۱- نیترو پروپان	پلاتین
اکتان، کلیه ایزومرها	نمکهای محلول، بصورت پلاتین
تتروکسید اوسمیوم	سیمان پرتلند
اسید اگزالیک	هیدروکسید پتاسیم
دی فلورید اکسیژن	ان- پروپانول (ان- پروپیل الکل)

۲- پروپانول یا ایزوپروپانول	تترا نیترو متان
بتا- پروپیول استون	تتریل
پروپیون آلدئید	۴و۴- تیوبیس (۶- ترت- بوتیل- متا- کروزل)
اسید پروپیونیک	قلع (ترکیبات آلی)
ان- پروپیل استات	کارید تیونیل
پروپیلن	تری بیوتیل فسفات
پروپیلن دی کلرید	اسید تری کلرو استیک
اکسید پروپیلن	۱و۲و۴- تری کلرو بنزن
پروپیلن ایمین	تری متیل آمین
رودیوم	ترپتین و منوترپن های منتخب
روتنون (تجاری)	ان- والر آلدئید
سلنیم و ترکیبات آن بصورت سلنیم	پنتوکسید وانادیوم
کاربید سیلیکون	میست روغن های نباتی
تترا هیدرید سیلیکون	استاتونیل
بی سولفیت سدیم	وینیل تولوئن
هیدروکسید سدیم	گزین (ایزومرهای ارتو، متا و پارا)
متا بی سولفیت سدیم	دمه کلرید روی
منومر استایرن	C3: اثر روی سیستم تنفسی تحتانی
سوبتیلیزین ها	اسید استیک
بصورت آنزیم فعال بلوری	استونیتریل
سولفورمونوکلرید	آکرولئین
پنتا فلوروید گوگرد	آکریلونیتریل
تترا فلورید گوگرد	آدیپونیتریل
الیاف های شیشه مصنوعی	فلز آلومینیوم و ترکیبات نامحلول آن
فایبر گلاس رشته ای پیوسته	هیدرید آنتی موآن
تالک	تری اکسید آنتی موآن
هگزا فلورید تلوریم	الیاف قابل استنشاق پاراآمید
ترفنیل ها	تمام اشکال آزبست
۱و۲و۳- تترابرمواتان	

دی (۲-اتیل هگزیل) فتالات	سولفات باریم
دی کوات	بریلیم و ترکیبات آن
اندو سولفان	بی فنیل
اتیل ترت- بوتیل اتر	بیسموت تلورید
غبار فرو وانادیوم	ترکیب غیر منقوط
غبار آرد	ترکیب منقوط با سلنیم
گردغبار غلات	تری فلورید بور
(جو دو سر؛ گندم)	بروم
گرافیت (همه اشکال جز فیبر گرافیت)	بوتیل کرومات نوع سوم
فلوئورید هیدروژن	ارتو بوتیل فنول نوع دوم
ایندیم و ترکیبات آن	پارا بوتیل تولوئن نوع سوم
اکسید آهن	دوده
پنتا کربونیل آهن	فلوئورید کربونیل
کائولن	دی اکسید کلر
کتن	تری فلورید کلر
متیلن بیس (۴- سیکلو هگزیل	کلروپیکرین
ایزوسیانات)	کبالت و ترکیبات معدنی آن
متیل فرمات	کربونیل کبالت
متیل مت آکریلات	هیدروکربونیل کبالت
۱- متیل نفتالین و	غبار پنبه خام
۲- متیل نفتالین	سیانوژن
متیل پروپیل کتون	دی استیل
میکا	دی کلرو تترا فلوئورو اتان
نیکل	دی سیکلو پنتادین
نیکل کربونیل	کلرید سیانوژن
دی اکسید نیتروژن	دی استیل
نیترو متان	دی کلرو تترا فلوئورو اتان
دی فلورید اکسیژن	دی سیکلو پنتادین
	دی اتیل گلایکول مونوبوتیل اتر

ازن	قلع
پاراکوات	دی اکسید تیتانیم
بصورت کاتیون	تنگستن
فلوئورید پرکلریل	ترپنتین و منوترپن های منتخب
فنول	پنتوکسید وانادیوم
فسژن	میست روغن های نباتی
فسفر (زرد)	غبار چوب
دی هیدروکلرید پی پرازین	ایتريوم و ترکیبات آن
پیپرازین و نمک های آن، بصورت	دمه کلرید روی
پیپرازین	C4: اختلال در انتقال اکسیژن
پلاتین	استون
پلی وینیل کلراید	استون سیانو هیدرین
سیمان پرتلند	آنیلین
پیرتروم	ارتو- آنیزیدین
رودیوم	پارا- آنیزیدین
آلاینده های حاصل از تجزیه حرارتی	هیدرید آنتی موآن
روزین در زمان لحیم کاری (کولوفونی)	آرگون
هگزافلوراید سلنیم	۲- بوتوکسی اتیل استات
سلیس؛ کریستالی، آلفا کوارتز و	دی اکسید کربن
کریستوبالیت	مونوکسید کربن
آزیدسدیم	کلرو دی فلورو متان
سوبتیلیزین ها	دی کلرو متان
بصورت آنزیمفعال بلوری	دی متیل آنیلین
دی اکسید سولفور	کلیه ایزومرهای دی نیترو بنزن
اسید سولفوریک	۱و۳- دی اکسولان
پنتا فلوئورید گوگرد	دی فنیل آمین
تترا فلورید گوگرد	اتیلن
فایبر گلاسهای خاص	تتراهیدرید ژرمانیوم
۱و۲و۲- تترابرمواتان	

هلیم	فنیل فسفین
هگزوکلو بنزن	پروپیلن
ایزو بوتیل نیتريت	متیل سولفو متورون
۲- ایزو پروپوکسی اتانول	هگزافلورید گوگرد
ایزوپروپیل آنیلین نرمال	تیرام
سرب و ترکیبات معدنی آن	ارتو تولیدین
۲- متوکسی اتانول	متا تولوئیدین
۲- متوکسی اتیل استات	پارا تولوئیدین
متیل آنیلین نرمال	C5: عوارض انعقادی خون
۴و۴- متیلن بیس	پیندون
(۲- کلو آنیلین)	وارفارین
متریبوزین	C6: سردرد و سرگیجه
نفثالن	استون سیانو هیدرین
نئون	۲- آمینو دی فنیل
اکسید نیتريك	بوتیل آمین نرمال
پارا نیترو آنیلین	بوتیل لاکتات نرمال
نیترو بنزن	دی بوران
پارا نیترو کلو بنزن	دی اتیل اتوکسی سیلان
۴- نیترو دی فنیل	اندرین
نیتروژن	اتیلن گلیکول دینیتريت
تری فلوروئید نیتروژن	سیانید هیدروژن و نمکهای سیانید
نیترو تولوئن، کلیه ایزومرها	سیانید هیدروژن
اکسید نیتروز	متانول
فلوروئید پرکلریل	متیل استات
پرفلوئورو بوتیل اتیلن	متیل ایزو بوتیل کتون
پر فلوئورو ایزو بوتیلن	دی فلورید اکسیژن
ارتوفنیلین دی آمین	فسفین
فنیل هیدرازین	پروپیلن گلیکول دی نترات

ارتو دی فنیل اکساید کلره	ان- پروپیل نیتрат
کلرو بنزن	قلع (ترکیبات آلی)
کلرو برمومتان	تترا متیل سوکسینو نیتریل
کلرو دی فنیل (%۴۲ کلر)	تری بیوتیل فسفات
کلرو دی فنیل (%۵۴ کلر)	C7: اسیدوز متابولیک
کلروفرم	C8: تحریک متابولیسم پایه
۱- کلرو-۲- پروپانول و	دی نیترو - ارتو-کروزول
سیکلونیت	C9: اثرات ضد تیروئیدی
ددت	نیترو متان
ارتو دی کلرو بنزن	ید و یدیدها
۱و۱- دی کلرو اتان	سیانید هیدروژن و نمکهای سیانید
دی کلرو فلوروئورومتان	سیانید هیدروژن
دی سیکلو پنتادیل آهن	بروماسیل
دیلدیرین	آنتو؛ (آلفا) نفتیل تیوکاربامید
دی اتانول آمین	آمیترول
دی اتیل گلایکول مونوبوتیل اتر	C10: اثر روی سیستم ایمنی
دی فلورو دی برومو متان	قلع (ترکیبات آلی)
ان؛ ان - دی متیل استامید	C11: اثرات کبدی
ی متیل فرمامید	آلدرین
۳و۵- دی نیترو- ارتو -تولوئن	آلیل کلرید
۱و۴- دی اکسان	پرفلورو اکتانوات آمونیوم
دی فنیل آمین	آرسین
اندو سولفان	برموفرم
اندیرین	۱- برم پروپان
اتیل بروماید	تترا برمید کربن
اتیل کلراید	تتراکلرید کربن
اتیلن کلرو هیدرین	کلردان
اتیلن دی کلرید	کامفن کلره

۲- نیترو پروپان	اتیلن ایمین
ان- نیتروزو دی متیل آمین	فرمامید
۵- نیترو- ارتو- تولوئیدین	هافنیم و ترکیبات آن
اکتا کلرو نفتالن	هالوتان
پنتا کلرو نفتالین	هپتاکلر و
پنتا کلرو نیترو بنزن	هپتاکلر اپوکسید
متا فنیلین دی آمین	هگزا کلرو اتان
فسفر (زرد)	هگزا کلرو نفتالن
پیکلورام	ترفنیل های هیدروژنه
الکل پروپارژیل	ایندن
پروپیلن ایمین	لیندان
پیرتروم	متوکسی کلر
پیریدین	متیل کلرید
۱و۲و۳- تترابرمواتان	متیل کلروفرم
۱و۲و۳- تتراکلرو- ۲	متیل سیکلو هگزان
۲- فلوئورو اتان	۲- متیل سیکلو پنتادینیل منگنز تری
۱و۲و۳و۴- تتراکلرو- ۱و۲- فلوئورو اتان	کربونیل
۱و۲و۳و۴- تتراکلرواتان	۴و۴- متیلن دی آنیلین
تترا کلرو نفتالن	متیل اتیل کتون پروکساید
تتراهیدروفوران	متیل هیدرازین
نمک های فسفونیوم تتراکیس	متیل ایزو آمیل کتون یا هگزانون
(هیدروکسی متیل)	متیل مرکاپتان
۱و۲- تری کلرو اتان	متریبوزین
تری کلرو نفتالن	نیتراپایرین
کلرید وینیل	پارا نیترو آنیلین
فلورید وینیل	نیترواتان
ان- وینیل -۲- پیرولیدون	تری فلوئورید نیتروژن
کلرید وینیلیدین	۱- نیترو پروپان

هگزا فلوئورو پروپیلن	فلوئورید وینیلیدن
جیوه	گزیلیدین (مخلوط ایزومرها)
ترکیبات آلکیل	C12: اثر روی طحال
ترکیبات آریل	کربونیل کبالت
متیل ترت بوتیل اتر	فرپام
متیل کلرید	C13: اثرات کلیوی
متیل سیکلو هگزان	آلدرین
۲- متیل سیکلو پنتادینیل منگنز تری	آلیل کلرید
کربونیل	هیدرید آنتی موآن
متیل اتیلکتون پروکساید	آرسین
متیل ایزو آمیل کتون یا هگزانون	کادمیوم و ترکیباتش
آلفا- متیل استایرن یا ۲-فنیل پروپن	کلرو دی فنیل (%۴۳ کلر)
تری فلوئورید نیتروژن	سی هگزاتین
ان- نیترو سودیمتیل آمین	پارا دی کلرو بنزن
پیکلورام	۱ و ۱- دی کلرو اتان
الکل پروپارژیل	۱ و ۳- دی کلرو پروپن
پیریدین	دی اتانول آمین
حلال استودارد	دی اتیل گلایکول مونوبوتیل اتر
۱ و ۱ و ۲- تتراکلرو- ۲	دی فنیل آمین
۲- فلوئورو اتان	اندو سولفان
۱ و ۱ و ۲ و ۲- تتراکلرو- ۱ و ۲- فلوئورو اتان	اتیل بنزن
تتراهیدروفوران	اتیلن کلرو هیدرین
ارتو تولیدین	اتیلن ایمین
متا تولوئیدین	اتیل سیلیکات یا تترا اتوکسی سیلان
تری کلرو اتیلن	فرمامید
اورانیوم طبیعی	هگزا کلرو بوتادین
ترکیبات محلول و نامحلول آن بصورت	هگزا کلرو اتان
اورانیوم	هگزا فلوئورو استون

ایزو بوتیل نیتريت	کلرید وینیلیدن
نیترو گلیسرین یا نیترو گلیکول	C14: اثرات گوارشی
C18: اثر روی سیستم عصبی	باریم و ترکیبات محلول آن
خودکار	مس
اسید آدیپیک	نیکوتین
متیل آزینفوس	سزون
کارباریل	تالیم و ترکیباتش، بصورت تالیوم
کاربوفوران	C15: اثرات سیستم قلبی
کلرو پیریفوس	گازهای هیدروکربنهای آلیفاتیک؛ آلکانها
کومافوس	(C1-C4)
کروفومات	کلرو دی فلورو متان
دمتون	کلرو پنتا فلورو اتان
دمتون -اس- متیل	کبالت و ترکیبات معدنی آن
دیازینون	دی کلرو دی فلورو متان
دی بوتیل فنیل فسفات	دی نیترو تولوئن
دی بوتیل فنیل فسفات	انفلوران
دی کلرووس	نیکوتین
دی کروتوفوس	پنتاکلرو فنول
EPN (فلوتولانیل)	آزید سدیم
اتیون	فلورو استات سدیم
فنامیفوز	تری کلرو فلورو متان
فن سولفوتیان	تری فلورو برمو متان
فنیتروتیون	C16: انقباض عروق
فنوبوکارب	کروماتسرب
فتیون	C17: اتساع عروق
فونوفوس	دی سولفیرام
مالاتیون	اتیلن گلیکول دنیتريت
متومیل	هالوتان

۲- آمینو دی فنیل	متیل دمتون
۲- آمینو پیریدین یا	متیل پاراتیون
۲-پیریدیل آمین	موینفوس
ترت- آمیل متیل اتر	مونوکروتوفوس
آترازین	نالد
۱- برمو پروپان	پاراتیون
بوتان نرمال	فورات
بوتانول نوع دوم	پروپوکسور
بوتانول نوع سوم	رونل
کافور، مصنوعی	سولفوتپ
سولفید کربونیل	سولپروفوس
کامفن کلره	تمفوس
کلرو برمو متان	تربوفوس
کلرو دی فلورو متان	تترا فلوئورو اتیلن
کلروفرم	تری کلرو فون
ارتوکلرو استایرن	تری متیل فسفیت
کومن	تری اورتوکرسیل فسفات
سیکلو هگزان	تری فنیل فسفات
سیکلو هگزانول	C19: اثر روی سیستم اعصاب مرکزی
سیکلو پنتان	استون
دکابوران	آکریل آمید
۱و۲- دی کلرو اتیلن؛ همه ایزومرها	آکریلونیتریل
دی کلرو متان	آلدرین
دیلدیرین	قلع (ترکیبات آلی)
۲- دی اتیل آمینو اتانول	گازهای هیدروکربنهای آلیفاتیک؛ آلکانها
ی اتیل کتون	(C1-C4)
دی فلوئورو دی برومو متان	آلیل کلرید
دی متیل دی سولفید	فلز آلومینیوم و ترکیبات نامحلول آن

لنددان	اندرین
منگنز	انفلوران
منگنزیسیکلوپنتا دینیل تری کربونیل	اتیل آکریلات
جیوه	اتیل آمیل کتون
مزیتیل اکساید	اتیل بروماید
متوکسی کلر	اتیل بوتیل کتون
(۲- متوکسی متیل اتوکسی) پروپانول	اتیلن کلرو هیدرین
۱- متوکسی - ۲- پروپانول	اتیلن اکساید
متیل استیلن	اتیلن ایمین
مخلوط متیل استیلن پروپادین	اتیل اتر
متیل آکریلونیتریل	اتیل مرکاپتان
متیلال	فرمام
متیل آنیلین نرمال	بنزین
متیل کلرید	گلو تار آلدئید
متیل کلروفرم	هالوتان
متیل سیکلو هگزان	کلیه ایزومرهای هپتان
ارتو- متیل سیکلو هگزانون	هگزو کلرو بنزن
۲- متیل سیکلو پنتادینیل منگنز تری کربونیل	هگزان نرمال
متیل اتیل کتون	کلیه ایزومرهای هگزان بجز هگزان نرمال
متیل یدید یا یدومتان	۱- هگزان
متیل ایزو آمیل کتون یا هگزانون	سولفید هیدروژن
متیل ایزوبوتیل کاربینول	ایندیم و ترکیبات آن
متیل وینیل کتون	یودو فرم
نیکوتین	پنتا کربونیل آهن
نیترو اتان	ایزوفورون
اکسید نیتروز	ایزو پروپیل استات
نونان، کلیه ایزومرها	کروزن / سوخت های جت بر حسب بخار
	هیدرو کربن کل
	سرب و ترکیبات معدنی آن

۱ و ۲- تری کلرو-۱ و ۲- تری فلوئورو اتان	پنتا بوران
تری فلوئورو برمومتان	پنتاکلروفنول
تنگستن	۲ و ۴- پنتاندیان
ترپنتین و منوترپن های منتخب	فنول
استاتوینیل	فنیل مرکاپتان
گزین (ایزومرهای ارتو، متا و پارا)	فسفین
C20: اثر روی سیستم اعصاب محیطی	ارتوفتالودی نیتریل
آرسین	۲- پروپانول یا ایزوپروپانول
دی سولفید کربن	پروپیلن گلیکول دی نیترات
ارتوکلرو استایرن	روتنون (تجاری)
دی کلرو استیلن	فلوئورو استات سدیم
هگزان نرمال	استرکین
سرب و ترکیبات معدنی آن	مومنومر استایرن
جیوه	سولفوریل فلوئورید
متیل ان- بوتیل کتون	۲ و ۴- تری کلروفنوکسی استیک اسید (2,4,5-T)
متیل اتیل کتون	۱ و ۲- تتراکلرو-۲
پنتان، کلیه ایزومرها	۲- فلوئورو اتان
مومنومر استایرن	۱ و ۲ و ۴- تتراکلرو-۱ و ۲- فلوئورو اتان
تالیم و ترکیباتش، بصورت تالیوم	تترا کلرو اتیلن یا پرکلرواتیلن
C21: اثر روی سیستم شنوایی	تترا اتیل سرب
اتیل بنزن	تترا اتیل پیروفسفات
C22: تحریک عضلانی	نمک های فسفونیوم تتراکیس (هیدروکسی متیل)
باریم و ترکیبات محلول آن	تترا متیل سرب
C23: عوارض استخوانی	تترا متیل سوکسینو نیتریل
فلوئورید کربونیل	۱ و ۲- تری کلرو اتان
	تری کلرو اتیلن

فلوئوریدها	اسید استیل سالیسیلیک (آسپیرین)
C24: تهوع	آلیل گلیسیدیل اتر
۲- آمینو دی فنیل	آنتی موآن و ترکیبات آن
آنتو؛ (آلفا) نفتیل تیوکاربامید، ANTU	باریم و ترکیبات محلول آن
پارا بوتیل تولوئن نوع سوم	بنزو تری کلرید
دی کلرو استیلن	پراکسید بنزوئیل
دی کلرو اتیل اتر	کلرید بنزیل
دی سولفیرام	بیس (۲- دی متیل آمینو اتیل) اتر
اتیلن دی کلرید	پنتا فلورید بروم
سیانید هیدروژن و نمکهای سیانید	بوتیل آکریلات نرمال
سیانید هیدروژن	بوتیل کرومات نوع سوم
سلنید هیدروژن	ارتو بوتیل فنول نوع دوم
دمه واکس پارافین	هیدروکسید کلسیم
فنیل اتر، بخار	کاپتافول
ان- پروپیل نیترات	کپتان
فلوئورو استات سدیم	تترابرمید کربن
حلال استودارد	کاتکول
قلع (ترکیبات آلی)	ارتو دی فنیل اکساید کلره
تترا متیل سوکسینو نیتریل	۲- کلرواستوفنون
تری بیوتیل فسفات	ارتو کلروبنزیلیدن مالونونیتریل
قلع (ترکیبات آلی)	کلرو دی فنیل (%۵۴کلر)
C25: عوارض دندانی	ارتو کلرو تولوئن
ایندیم و ترکیبات آن	کروم و ترکیبات معدنی آن
اسید نیتریک	کلرید کرومیل
سوکروز	کومن
C26: تغییر رنگ پوستی (آرژیری)	سیانامید
نقره	کلرید سیانوژن
C27: عوارض پوستی	سیکلو پنتان

۴-۲ دی کلرو فنوکسی استیک اسید	کروزن/سوخت های جت برحسب بخار
سوخت دیزل بصورت هیدروکربن های کل	هیدروکربن کل
دی اتیل سولفات	هیدرید لیتیم
دی گلاسیسیدیل اتر	منگنزسیکلوپنتا دینیل تری کربونیل
بیس (۲-دی متیل آمین و اتیل) اتر	اسید مت آکریلیک
دی متیل سولفات	۴- متوکسی فنول
اتانول آمین	متیل آکریلات
اتیل آکریلات	متیل آکریلونیتریل
اتیل آمین	متیل آمین
اتیل بوتیل کتون	متیل ان- آمیل کتون
اتیل سیانواکریلات	متیل پروماید
فلوئور	متیل اتیل کتون پروکساید
فرمامید	نیکل
اسید فرمیک	تتروکسید اوسمیوم
گلو تار آلدنید	اسید اگزالیک
گلیسیدول	پنتا کلرو نفتالین
هگزو کلرو بنزن	پرسولفات ها بصورت پرسولفات
هگزا کلرو نفتالن	فنوتیازین
هگزا هیدروفتالیک انیدرید؛ کلیه ایزومرها	متا فنیلین دی آمین
۶و۱- هگزان دی آمین	پارا فنیلین دی آمین
فلوئورید هیدروژن	فنیل هیدرازین
پروکسید هیدروژن	فنیل مرکاپتان
نمک های محلول آهن مثل سولفات؛ کلرید؛ نیترات و ...	فنیل فسفین
ایزوبوتانول	اسید فسفریک
ایزو پروپیل گلاسیسیدیل اتر	تری کلرید فسفر
	انیدرید فتالیک
	متا فتالودی نیتریل
	اسید پیکریک

دی هیدروکلرید پی پرازین

پیپریدین

هیدروکسید پتاسیم

الکل پروپارژیل

اسید پروپیونیک

پیپریدین

پیریدافتیون

کینون

رزورسینول

آلاینده‌های حاصل از تجزیه حرارتی

روزین در زمان لحیم کاری (کولوفونی)

تترا هیدرید سیلیکون

بی سولفیت سدیم

هیدروکسید سدیم

نشاسته

حلال استودارد

سولفورمونوکلرید

اسید تیوگلیکولیک

تری کلرو نفتالن

تری اتانول آمین

ترپنتین و منوترپن های منتخب

ان-والر آلدئید

استاتوینیل

C28: اثر روی سیستم تولید مثل

مردان

بنومیل

کارباریل

۲-کلروپروپانیک اسید

دی بوتیل فتالات

اسید دی کلرواستیک

دی گلايسیدیل اتر

۲-اتوکسی اتانول

۲- اتوکسی اتیل استات

اتیل ترت- بوتیل اتر

هگزا فلوئورو استون

کرومات سرب؛ به‌عنوان سرب

متیل ان- بوتیل کتون

متیل کلرید

فنیل گلیسیدیل اتر

فنیل فسفین

۱و۳-تری گلیسیدیل

اس-تری آزینتریون

۴-وینیل سیکلوهگزان

وینیل سیکلوهگزان دی اکسید

C29: اثر روی سیستم تولید مثل

زنان

آلفا- متیل استایرن یا

۲-فنیل پروپن

تولوئن

۴- وینیل سیکلوهگزان

وینیل سیکلوهگزان دی اکسید

گزین (ایزومرهای ارتو، متا و پارا)

متا گزین آلفا و آلفا دی آمین

C30: اثرات جنینی

کرومات کلیسم	ترت- آمیل متیل اتر
بیس (کلرومتیل) اتر	بنومیل
کلرو متیل متیل اتر	۱- برمو پروپان
کرومات حاصل از فرآوری سنگ معدنی	کاربایل
کرومیت	کلروفرم
ترکیبات فلزی و کروم سه ظرفیتی	ان؛ ان - دی متیل استامید
ترکیبات کروم شش ظرفیتی محلول و نامحلول در آب	۲- اتوکسی اتانول
کرایزن	متیل ایزو پروپیل کتون
غبار ذغالسنگ	اکسید نیتروز
مواد فرار قیر قطران ذغالسنگ به صورت	

C31: اثرات ناقص الخلقه زایی

آئروسول محلول در بنزن	۲- اتیل هگزانویک اسید
دی اتیل سولفات	کرومات سرب؛ به عنوان سرب
دی متیل کاربامیل کلراید	پارا، پارا- اگری بیس (بنزن سولفونیل
۱و۱- دی متیل هیدرازین	هیدرازید)
اتیلن اکساید	

C32: سرطان

گلای اکزال	۴- آمینو دی فنیل
هگزا متیل فسفرآمید	تری اکسید آنتی موآن
هیدرازین	آفلاتوکسین
۴و۴- متیلن بیس	آرسنیک و ترکیبات معدنی
(۲- کلرو آنیلین)	تمام اشکال آربست
متیل هیدرازین	بنزو (آلفا) آنتراسن
بتا- نفتیل آمین	بنزن
نیکل	بنزیدین
۲- نیترو پروپان	بنزو (بتا) فلورانتن
ان- فنیل - بتا- نفتیل آمین	بنزو (آلفا) پیرن
پروپان سولتون	بیس (کلرو متیل) اتر
بتا- پروپیول استون	۱و۳- بوتادین

۳ و ۳- دی کلرو بنزیدین	سلیس؛ کریستالی، آلفا کوارتز و
ارتو تولیدین	کریستوبالیت
متا تولوئیدین	کاربید سیلیکون
C34: اثر روی وزن بدن	کرومات استرونیوم
همه ایزومرهای بوتن ها	تتراهیدروفوران
ایزو بوتن	تترا نیترو متان
سیترال	ارتو تولیدین
سی هگزاتین	بروماید وینیل
فربام	کلرید وینیل
پروپیلن دی کلرید	فلورید وینیل
نمک های فسفونیوم تتراکیس	کرومات روی
(هیدروکسی متیل)	C33: اثر روی مثانه
تیرام	دی بوتیل فسفات

۴-۶ جدول حدود مجاز مواجهه با کدبندی اثرات

در جدول ۳، کلیه مواد شیمیایی به همراه حدود مجاز مواجهه آنها که دارای مستندات علمی در خصوص مبنای تعیین حد مجاز بوده‌اند به همراه کد اثرات بهداشتی آنها برای تعیین اثرات ترکیبی مواد ارائه شده است. کاربر این جدول قادر خواهد بود با جستجوی کد اثرات مشابه، روش تصحیح حدود مجاز مخلوط آلاینده‌های شیمیایی را مشخص نماید. نکته قابل توجه برای کاربران این فهرست آن است که در خصوص موادی که دارای چندین اثر مورد استناد جهت تعیین حد مجاز بوده‌اند به همان ترتیب دارای چندین کد اثر بهداشتی هستند که ترتیب کدها از سمت راست به چپ مرتب شده است.

جدول ۳- فهرست حدود مجاز مواجهه شغلی عوامل زیان‌آور شیمیایی محیط کار

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۱	استالدهید Acetaldehyde	۲۵ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی و چشم	C1 و C2
۲	اسید استیک Acetic acid	۱۵ ppm	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ تأثیر بر عملکرد ریوی	C3 و C1 و C2
۳	انیدرید استیک Acetic anhydride	۳ ppm	۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۴	استون Acetone	۷۵۰ ppm	۵۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اثرات خونی	C4 و C19 و C1 و C2
۵	استون سیانو هیدرین Acetone as CN cyanohydrin	mg/m ³ C ۵	-	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفس؛ سردرد؛ هیپوکسی و سیانوز	C4 و C6 و C2
۶	استونایتیل Acetonitrile	-	۲۰ ppm	تحریک قسمت تحتانی دستگاه تنفس	C3
۷	استوفنون Acetophenone	-	۱۰ ppm	سوزش چشم	C1
۸	۲-استیل آمینو فلورن 2-Acetyl amino flourene	-	۱ ppm	تحریک و سوزش چشم	C1
۹	استیلن Acetylene			خفگی	C4
۱۰	تترا برمید استیلن Acetylene Tetrabromide	-	۱ ppm	تحریک و سوزش چشم و پوست	C27 و C1
۱۱	اسید استیل سالیسیلیک (آسپرین) Acetylsalicylic acid	-	۵ mg/m ³	سوزش چشم و پوست	C27 و C1
۱۲	آکرولئین Acrolein	ppm C ۰/۱	-	سوزش چشم و قسمت فوقانی دستگاه تنفس؛ ادم و آمفیژم ریوی	C3 و C2 و C1
۱۳	آکریلامید Acrylamide	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۳	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۱۴	اسید آکریلیک Acrylic acid	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی	C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۱۵	آکریلونیتریل Acrylonitrile	-	۲ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ تحریک قسمت تحتانی دستگاه تنفسی	C3 و C19
۱۶	اسید آدیپیک Adipic acid	-	۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب خودکار	C2 و C18
۱۷	آدیپونتریل Adiponitrile	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی دستگاه تنفسی	C2 و C3
۱۸	آفلاتوکسین ها Aflatoxines	-	۰۰۰۰ mg/m ³ ۰/۰۵۱	سرطان کبد	C32
۱۹	آلاکلر Alachlor	-	۱ mg/m ³ (IFV)	هموسیدروزیس	!
۲۰	آلدترین Aldrin	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۵	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی و کلیوی	C13 و C11 و C19
۲۱	گازهای هیدروکربنها یا لیفاتیک؛ آ لکانها (C1-C4) Aliphatic hydrocarbon gases Alkane [C1-C4]	-	۱۰۰۰ ppm	حساسیت های قلبی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C15 و C19
۲۲	آلیل الکل Allyl alcohol	-	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی و چشم	C2 و C1
۲۳	آلیل کلرید Allyl chloride	۲ ppm	۱ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب های کبدی و کلیوی	C13 و C11 و C19
۲۴	آلیل گلیسیدیل اتر Allyl glycidyl Ether	-	۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی؛ درماتیت سوزش چشم و پوست	C2 و C1 و C27
۲۵	آلیل پروپیل دی سولفید Allyl propyl disulfide	-	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی و چشم	C1 و C2
۲۶	فلز آلومینیوم و ترکیبات نامحلول آن Aluminum metal and insoluble compounds	-	۱ mg/m ³ (R)	پنوموکنیوزیس؛ تحریک قسمت تحتانی دستگاه تنفسی؛ سمیت عصبی	C3 و C3 و C19

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۲۷	۴- آمینو دی فنیل 4-Amino diphenyl	-	—(L)	سرطان کبد و مثانه	C32 و C32
۲۸	۲- آمینو دی فنیل 2-Amino diphenyl	-	۰/۵ppm	سردرد و سرگیجه ؛ تهوع ؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی ؛	C19 و C24 و C6
۲۹	۲- آمینو پیریدین یا ۲-پیریدیل آمین 2-Aminopyridine	-	۰/۵ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۳۰	آمیترویل Amitrol	-	۰/۲ mg/m ³	اثرات تیروئیدی	C9
۳۱	آمونیاک Ammonia	۳۵ppm	۲۵ ppm	آسیب چشم ؛ تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی	C2 و C1
۳۲	دمه کلرید آمونیوم Ammonium chloride fume	۲۰ mg/m ³	۱۰ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفس و چشم	C1 و C2
۳۳	پرفلورو اکتانوات آمونیوم Ammonium Perfluorooctanoate	-	۰/۰۱ mg/m ³	آسیب کبدی	C11
۳۴	سولفامات آمونیوم Ammonium sulfamate	-	۱۰ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفس و چشم	C1 و C2
۳۵	آمپی سیلین Ampicillin	-	۰/۱ mg/m ³	حساسیت تنفسی (آسم) و حساسیت پوستی	C27 و C3
۳۶	استات آمیل نرمال n-Amyl acetate	-	۱۰۰ ppm	تحریک و سوزش چشم و پوست	C27 و C1
۳۷	استات آمیل نوع دوم sec-Amyl acetate	-	۱۲۵ ppm	تحریک و سوزش چشم و پوست	C27 و C1
۳۸	ترت- آمیل متیل اتر tert-Amyl methyl Ether (TAME)	-	۲۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی ؛ آسیب جنینی	C30 و C19
۳۹	آنیلین Aniline	-	۲ppm	مت هموگلوبینی	C4
۴۰	ا-رتو- آنیزیدین o-Anisidine	-	۰/۵ mg/m ³	مت هموگلوبینی	C4
۴۱	پارا- آنیزیدین p-Anisidine	-	۰/۵ mg/m ³	مت همو گلوبینی	C4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۲	آنتی موآن و ترکیبات آن Antimony and as Sb _۲ O _۳ compound	-	۰/۵ mg/m ^۳	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی و پوست	C27 و C2
۴۳	هیدرید آنتی موآن Antimony hydride	-	۰/۱ ppm	همولیز؛ آسیب کلیوی؛ تحریک قسمت تحتانی دستگاه تنفسی	C4 و C13 و C3
۴۴	تری اکسید آنتی موآن Antimony trioxide	-	—(L)	سرطان ریه؛ پنوموكونیوزیس	C3 و C32
۴۵	آنتو؛ (آلفا) نفتیل ANTU، تیوکاربامید، α-Naphthyl thio carbamide	-	۰/۳ mg/m ^۳	اثرات تیروئیدی؛ تهوع	C24 و C9
۴۶	آرگون Argon	-	-	خفگی	C4
۴۷	الیاف قابل استنشاق پارا آرامید p-Aramid respirable fibres	-	۰/۵ f/ml	اثرات چشمی، اثر روی سیستم تنفسی فوقانی و تحتانی	C1 و C2 و C3
۴۸	آرسنیک و ترکیبات معدنی Arsenic and inorganic as As _۲ O _۳ compound	-	۰/۰۱ mg/m ^۳	سرطان ریه	C32
۴۹	آرسین Arsine	-	۰/۰۰۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب و عروق محیطی؛ اختلال کلیوی و کبدی	C11 و C13 و C20
۵۰	تمام اشکال آزبست all forms Asbestos	-	۰/۱ f/ml ^(F)	پنوموكونیوزیس؛ سرطان ریه؛ مزوتلیوم	C32 و C32 و C3
۵۱	دمه آسفالت (قیر) برحسب آئروسول محلول در بنزن Asphalt(Bitumen)fu as benzene-soluble aerosol	-	۰/۵ mg/m ^۳	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی و چشم	C1 و C2
۵۲	آترازین Atrazine	-	۲ mg/m ^۳ ^(I)	تشنج سیستم اعصاب مرکزی	C19

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۵۳	متیل آزینفوس Azinphos-methyl	-	mg/m ³ ۰/۳ ^(IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۵۴	آزو دی کربن آمید Azodicarbonamide	۳mg/m ³	۱mg/m ³	حساسیت سیستم تنفسی (آسم)	C3
۵۵	باریم و ترکیبات محلول آن Barium and soluble compound as Ba	-	۰/۵ mg/m ³	سوزش پوست؛ چشم و دستگاه گوارش؛ تونوس عضلات	C22وC14وC1وC27
۵۶	سولفات باریم Barium sulfate	-	۵mg/m ^{3(II)(E)}	پنوموکونیوزیس	C3
۵۷	بنومیل Benomyl	-	۱mg/m ^{3(II)}	سوزش قسمت فوقانی دستگاه تنفسی؛ آسیب به بیضه و دستگاه تولید مثل مردان؛ آسیب جنینی	C30وC28وC2
۵۸	بنزو (آلفا) آنتراسن Benz[α]anthracene	-	—(L)	سرطان پوست	C32
۵۹	بنزن Benzene	۲/۵ ppm	۰/۵ ppm	سرطان خون	C32
۶۰	بنزیدین Benzidine	-	—(L)	سرطان مثانه	C32
۶۱	بنزو (بتا) فلورانتن Benzo[b]fluoranthene	-	—(L)	سرطان	C32
۶۲	بنزو (آلفا) پیرن benzo[a]pyrene	-	—(L)	سرطان	C32
۶۳	بنزو تری کلرید Benzotrichloride	۰/۱ppm C	-	سوزش قسمت فوقانی دستگاه تنفسی؛ چشم و پوست	C27وC1وC2
۶۴	کلرید بنزوئیل Benzoyl chloride	۰/۵ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی و چشم	C1وC2
۶۵	پراکسید بنزوئیل Benzoyl Peroxide	-	۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی و پوست	C27وC2
۶۶	استات بنزیل Benzyl acetate	-	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی	C2
۶۷	کلرید بنزیل Benzyl chloride	-	۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی، چشم و پوست	C27وC1وC2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۶۸	برلیوم و ترکیبات آن Beryllium and as Be _۲ compounds Soluble compounds Soluble and in Soluble compounds	-	۰.۰۵ mg/m ^۳ (l)	حساسیت برلیوم؛ بیماری مزمن ناشی از برلیوم (بریلیوزیس)	C3
۶۹	بی فنیل Biphenyl	-	۰.۲ ppm	عملکرد ریوی	C3
۷۰	بیس (کلرو متیل) اتر Bis(chloromethyl) ether	-	۰.۰۰۱ ppm	سرطان زایی	C32
۷۱	بیس (۲- دی متیل آمینو اتیل) اتر Bis (2-dimethylaminoethyl) ether (DMAE)	۰.۱۵ ppm	۰.۰۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۷۲	بیسموت تلورید ترکیب غیر منقوط ترکیب منقوط با سلنیم Bismuth Telluride Undoped as Bi ₂ Te ₃ Se-doped as Bi ₂ Te ₃	-	۱۰ mg/m ^۳ ۵ mg/m ^۳	آسیب ریوی	C3
۷۳	ترکیبات بورات؛ معدنی Borate compounds, Inorganic	۶ mg/m ^۳	۲ mg/m ^۳	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۷۴	اکسید بور Boron oxide	-	۱۰ mg/m ^۳	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی و چشم	C1 و C2
۷۵	تری برمید بور Boron tribromide	۱ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۷۶	تری فلورید بور Boron trifluoride	۱ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی؛ پنومونیت	C3 و C2
۷۷	بروماسیل Bromacil	-	۱۰ mg/m ^۳	اثرات تیروئیدی	C9
۷۸	بروم Bromine	۰.۲ ppm	۰.۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی دستگاه تنفسی؛ آسیب ریوی	C3 و C3 و C2
۷۹	پنتا فلورید بروم Bromine pentafluoride	-	۰.۱ ppm	سوزش قسمت فوقانی دستگاه تنفسی؛ چشم و پوست	C27 و C1 و C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۸۰	برموفرم Bromoform	-	۰/۵ ppm	آسیب کبدی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C11وC2وC1
۸۱	۱- برم پروپان 1- Bromopropane	-	۰/۱ ppm	آسیب های کبدی و جنینی؛ سمیت اعصاب	C11وC30وC19
۸۲	۱ و ۳- بوتادین 1,3-Butadiene	-	۲ ppm	سرطان	C32
۸۳	همه ایزومرهای بوتان Butane, all isomers	-	۱۰۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۸۴	ان- بوتانول n-Butanol	-	۲۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2وC1
۸۵	بوتانول نوع دوم sec-Butanol	-	۱۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C2وC19
۸۶	بوتانول نوع سوم tert-Butanol	-	۱۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۸۷	همه ایزومرهای بوتن ها ایزو بوتن Butene, all isomers, Isobutene	- -	۲۵۰ ppm ۲۵۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و اثر روی وزن بدن	C2وC34
۸۸	۲- بوتوکسی اتانول 2-Butoxyethanol (EGBE)	-	۲۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2وC1
۸۹	۲- بوتوکسی اتیل استات 2-Butoxyethyl acetate	-	۲۰ ppm	همولیز	C4
۹۰	بوتیل استات نرمال n-Butyl acetate	۱۵۰ ppm ۲۰۰ ppm	۱۵۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2وC1
۹۱	بوتیل استات نوع دوم sec-Butyl acetate	-	۲۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2وC1
۹۲	بوتیل استات نوع سوم tert-Butyl acetate	-	۲۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2وC1
۹۳	بوتیل آکریلات نرمال n-Butyl acrylate	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست	C2وC1وC27
۹۴	بوتیل آمین نرمال n-Butylamine	۵ ppm C	-	سردرد؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C6وC2وC1

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۹۵	هیدروکسی تولوئن بوتیل دار Butylated hydroxytoluene	-	۲ mg/m ³ (IFV)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۹۶	بوتیل کرومات نوع سوم tert-Butyl chromates, as CrO3	mg/m ³ C0/1	-	تحریک قسمت تحتانی تنفسی و پوست	C27 و C3
۹۷	بوتیل گلیسیدیل اتر نرمال n-Butyl glycidyl ether (BGE)	-	۳ ppm	آسیب سیستم تولید مثل	C29 و C28
۹۸	بوتیل لاکتات نرمال n-Butyl lactate	-	۵ ppm	سر درد؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C6
۹۹	بوتیل مرکاپتان نرمال n-Butyl mercaptan	-	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۱۰۰	ارتو بوتیل فنول نوع دوم o-sec Butylphenol	-	۵ ppm	تحریک قسمت تحتانی تنفسی، پوست و چشم	C1 و C27 و C3
۱۰۱	پارا بوتیل تولوئن نوع سوم p-tert-Butyl toluene	-	۱ ppm	تحریک قسمت تحتانی تنفسی و چشم؛ تهوع	C24 و C1 و C3
۱۰۲	کادمیوم و ترکیباتش Cadmium and compounds, as Cd	- -	۰/۰۱ mg/m ³ mg/m ^{3(R)} ۰/۰۰۲	آسیب های کلیوی	C13
۱۰۳	کرومات کلسیم Calcium chromate	-	۰/۰۱ mg/m ³ ۰	سرطان ریه	C32
۱۰۴	سیانامید کلسیم Calcium cyanamide	-	۰/۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۱۰۵	هیدروکسید کلسیم Calcium hydroxide	-	۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۱۰۶	اکسید کلسیم Calcium oxide	-	۲ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۱۰۷	سیلیکات کلسیم؛ غیر فیبروزی مصنوعی Calcium silicate Synthetic nonfibrous	-	۱۰ mg/m ³ (E)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۱۰۸	سولفات کلسیم Calcium sulfate	-	۱۰ mg/m ^{3(l)}	پاره شدن تیغه بینی	C2
۱۰۹	کافور، مصنوعی Camphor, synthetic	۳ ppm	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ فقدان حس شامه	C19 و C1 و C2
۱۱۰	کاپرولاکتام Caprolactam	-	۵ mg/m ^{3 (IFV)}	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۱۱۱	کاپتافول Captafol	-	۰/۱ mg/m ³	سوزش پوست	C27
۱۱۲	کاپتان Captan	-	۵ mg/m ³	سوزش پوست	C27
۱۱۳	کارباریل Carbaryl	-	mg/m ^{3 (IFV)} ۰/۵	بازدارنده آنزیم کولین استراز؛ آسیب سیستم تولید مثل مردان؛ آسیب جنینی	C30 و C28 و C18
۱۱۴	کاربوفوران Carbofuran	-	mg/m ^{3 (IFV)} ۰/۱	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۱۱۵	دوده Carbon black	-	۳ mg/m ^{3 (l)}	برونشیت	C3
۱۱۶	دی اکسید کربن Carbon dioxide	۳۰۰۰ ppm	۵۰۰۰ ppm	خفگی	C4
۱۱۷	دی سولفید کربن Carbon disulfide	-	۱ ppm	اختلال سیستم اعصاب محیطی	C20
۱۱۸	مونوکسید کربن Carbon monoxide	-	۲۵ ppm	کربوکسی هموگلوبین	C4
۱۱۹	تترابرمید کربن Carbon tetrabromide	۰/۳ ppm	۰/۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست؛ آسیب کبدی	C11 و C27 و C1 و C2
۱۲۰	تتراکلرید کربن Carbon tetrachloride	۱۰ ppm	۵ ppm	آسیب کبدی	C11
۱۲۱	فلوئورید کربونیل Carbonyl fluoride	۵ ppm	۲ ppm	تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ آسیب استخوانی	C23 و C3
۱۲۲	سولفید کربونیل Carbonyl sulfide	-	۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۱۲۳	کاتکول Catechol	-	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ درمانیت	C27 و C1 و C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۱۲۴	سلولز Cellulose	-	۱۰ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۱۲۵	هیدروکسید سزیم Cesium hydroxide	-	۲ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۱۲۶	کلردان Chlordane	-	۰/۵ mg/m ³	آسیب کبدی	C11
۱۲۷	کامفن کلره Chlorinated camphene	۱mg/m ³	۰/۵ mg/m ³	تشنج سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی	C11وC19
۱۲۸	ارتو دی فنیل اکساید کلره o-Chlorinated diphenyl oxide	-	۰/۵ mg/m ³	جوش آکنه مانند؛ آسیب کبدی	C11وC27
۱۲۹	کلر Chlorine	۱ ppm	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۱۳۰	دی اکسید کلر Chlorine dioxide	۰/۳ ppm	۰/۱ ppm	تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ برونشیت	C3وC3
۱۳۱	تری فلورید کلر Chlorine trifluoride	۰/۱ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و آسیب ریوی	C3وC2
۱۳۲	کلرواستالدئید Chloroacetaldehyde	۱ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۱۳۳	کلرواستون Chloroacetone	۱ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۱۳۴	۲- کلرواستوفنون 2-Chloroaceto phenone	-	۰/۰۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27وC1وC2
۱۳۵	کلرواستیل کلراید Chloroacetyl chloride	ppm ۰/۱۵	۰/۰۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۱۳۶	کلرو بنزن Chlorobenzene	-	۱۰ ppm	آسیب های کبدی	C11
۱۳۷	ارتوکلروبنزیلیدن مالونونیتریل o-Chlorobenzylidene malononitrile	ppm C۰/۰۵	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ حساسیت پوستی	C27وC2
۱۳۸	کلرو برمومتان Chlorobromomethane	-	۲۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی	C11وC19
۱۳۹	کلرو دی فلورو متان Chlorodifluoromethane	-	۱۰۰۰ ppm	اختلال سیستم مرکزی؛ خفگی حساسیت قلبی	C15وC4وC19

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۱۴۰	کلرو دی فنیل (۴۲٪ کلر) Chlorodiphenyl (42% chlorine)	-	۱ mg/m ³	آسیب کبدی تحریک چشمی کلرانس	C13 و C11 و C11
۱۴۱	کلرو دی فنیل (۵۴٪ کلر) Chlorodiphenyl (54% chlorine)	-	۰/۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب کبدی؛ جوش آکنه مانند	C27 و C11 و C2
۱۴۲	کلروفرم Chloroform	-	۱۰ ppm	آسیب کبدی؛ آسیبهای جینی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C30 و C11
۱۴۳	بیس (کلرومتیل) اتر bis (Chloromethyl) ether	-	۰/۰۰۱ ppm	سرطان ریه	C32
۱۴۴	کلرو متیل متیل اتر Chloromethyl methyl ether	-	— ^(L)	سرطان ریه	C32
۱۴۵	۱-کلرو-۱-نیتروپروپان 1-Chloro-1- nitropropane	-	۲ ppm	سوزش چشم؛ آسیب ریوی	C3 و C1
۱۴۶	کلرو پنتا فلورو اتان Chloropenta fluoroethane	-	۱۰۰۰ ppm	حساسیت قلبی	C15
۱۴۷	کلروپیکرین Chloropicrin	-	۰/۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، آسیب ریوی	C3 و C2
۱۴۸	۱-کلرو-۲-پروپانول و ۲-کلرو-۱-پروپانول-۱ Chloro-2-propanol & 2-Chloro-1- propanol	-	۱ ppm	آسیب کبدی	C11
۱۴۹	بنا-کلروپرن B-Chloroprene	-	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۱۵۰	۲-کلروپروپانینیک اسید 2-Chloropropionic acid	-	۰/۱ ppm	آسیب سیستم تولید مثل مردان	C28
۱۵۱	ارتوکلرو استایرن o-Chlorostyrene	۷۵ ppm	۵۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ نوروپاتی	C20 و C19
۱۵۲	ارتو کلرو تولوئن o-Chlorotoluene	-	۵۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۱۵۳	کلروپیریفوس Chlorpyrifos	-	mg/m ³ ۰/۱ ^(IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۱۵۴	کرومات حاصل از فرآوری سنگ معدنی کرومیت Chromite ore processing (Chromate), as Cr	-	۰/۰۵ mg/m ³	سرطان ریه	C32
	کروم و ترکیبات معدنی آن Chromium & inorganic compounds, as Cr	-	۰/۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	C27وC2
	ترکیبات فلزی و کروم سه ظرفیتی Metal and Cr III compounds	-	۰/۰۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و سرطان	C32وC2
۱۵۵	ترکیبات کروم شش ظرفیتی محلول و نامحلول در آب Water- soluble/Insoluble Cr VI compound	-	۰/۰۱ mg/m ³	سرطان ریه	C32
۱۵۶	کلرید کرومیل Chromyl chloride	-	۰/۰۲۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	C27وC2
۱۵۷	کرایزن Chrysene	-	—(L)	سرطان	C32
۱۵۸	سیترال Citral	-	۵ ppm (IFV)	اثر روی وزن بدن؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب چشمی	C1وC2وC34
۱۵۹	کلوپیدال Clopidol	-	۳ mg/m ³ (IFV)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۱۶۰	غبار ذغال سنگ Coal dust آنتراسیت(Anthracite) بیتومینوس (Bituminous)	-	mg/m ³ (R) ۰/۴ mg/m ³ (R) ۰/۹	سرطان و فیبروز ریه سرطان و فیبروز ریه	C3وC32 C3وC32
۱۶۱	مواد فرار قیر قطران ذغال سنگ به صورت آئروسول محلول در بنزن Coal tar pitch volatiles as benzene soluble aerosol	-	۰/۲ mg/m ³	سرطان	C32

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۱۶۲	کبالت و ترکیبات معدنی آن Cobalt and inorganic Compounds; as Co	-	۰/۰۲ mg/m ³	آسم؛ عملکرد ریوی اثرات میوکاردیال	C15 و C3 و C3
۱۶۳	کربونیل کبالت Cobalt carbonyl, as Co	-	۰/۱ mg/m ³	آسیب ریوی آسیب طحال	C12 و C3
۱۶۴	هیدروکربونیل کبالت Cobalt hydrocarbonyl, as Co	-	۰/۱ mg/m ³	آسیب ریوی ادم ریوی	C3 و C3
۱۶۵	مس Copper Fume دمه غبار و میست ها Dust and mist as Cu	-	۰/۲ mg/m ³ ۱ mg/m ³	محرک؛ اثرات گوارشی؛ تب دمه فلزی	C3 و C2 و C14 و C3
۱۶۶	غبار پنبه خام Cotton dust, raw, untreated	-	mg/m ³ (T) ۰/۱	برونشیت؛ بیسینوزیس؛ عملکرد ریوی	C3 و C3 و C3
۱۶۷	کومافوس Coumaphos	-	mg/m ³ ۰/۰۵ (IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۱۶۸	همه ایزومرهای کروزول Cresol, all isomers	-	mg/m ³ ۲۰ (IFV)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۱۶۹	کروتون آلدهید Crotonaldehyde	ppm C۰/۳	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۱۷۰	کروفومات Crufomate	-	۵ mg/m ³	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۱۷۱	کومن Cumene	-	۵۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C27 و C1 و C2
۱۷۲	سیانامید Cyanamide	-	۲ mg/m ³	تحریک چشمی و پوستی	C27 و C1
۱۷۳	سیانوزن Cyanogen	-	۱۰ ppm	تحریک قسمت تحتانی تنفسی و چشم	C1 و C3
۱۷۴	کلرید سیانوزن Cyanogen Chloride	ppm C۰/۳	-	ادم ریوی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2 و C3
۱۷۵	سیکلو هگزان Cyclohexane	-	۱۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۱۷۶	سیکلوهگزانول Cyclohexanol	-	۵۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و چشم	C19 و C1
۱۷۷	سیکلو هگزانون Cyclohexanone	۵۰ ppm	۲۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2 و C1
۱۷۸	سیکلوهگزن Cyclohexene	-	۳۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2 و C1
۱۷۹	سیکلوهگزیل آمین Cyclohexylamine	-	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2 و C1
۱۸۰	سیکلونیت Cyclonite	-	۰/۵ mg/m ³	آسیب کبدی	C11
۱۸۱	سیکلو پنتادین Cyclopentadiene	-	۷۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2 و C1
۱۸۲	سیکلو پنتان Cyclopentane	-	۶۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C2 و C1 و C27 و C19
۱۸۳	سی هگزاتین Cyhexatin	-	۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ تاثیر روی وزن بدن؛ اثرات کلیوی	C2 و C34 و C13
۱۸۴	۲-۴ دی کلرو فنو کسی-استیک اسید (2,4-D)	-	۱۰ mg/m ³ (I)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	C2 و C27
۱۸۵	دیت Dichlorodiphenyltrichloro ethane	-	۱ mg/m ³	اثرات کبدی	C11
۱۸۶	دکابوران Decaborane	۱۵ ppm	۰/۰۵ ppm	تشنج سیستم اعصاب مرکزی؛ کاهش قوه ادراکی	C19 و C19
۱۸۷	دمتون Demeton	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۵	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۱۸۸	دمتون -اس-متیل Demeton-S-methyl	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۵	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۱۸۹	الکل دی استون Diacetone alcohol	-	۵۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C2 و C1
۱۹۰	دی استیل Diacetyl	۰/۰۲ ppm	۰/۰۱ ppm	آسیب ریه	C3
۱۹۱	دiazinon Diazinon	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۱	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۱۹۲	دیازومتان Diazomethane	-	۰/۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۱۹۳	دی بوران Diborane	-	۰/۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و سردرد	C6 و C2
۱۹۴	۲-ان-دی بوتیل آمینو اتانول 2-N-Dibutylaminoethanol	-	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۱۹۵	دی بوتیل فنیل فسفات Dibutyl phenyl phosphate	-	۰/۳ ppm	بازدارنده آنزیم کولین استراز؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C18
۱۹۶	دی بوتیل فسفات Dibutyl phosphate	-	۵ mg/m ³ (IFV)	مثانه؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2 و C33
۱۹۷	دی بوتیل فنیل فسفات Dibutyl phenyl phosphate	-	۰/۳ ppm	بازدارنده آنزیم کولین استراز؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C18
۱۹۸	دی بوتیل فتالات Dibutyl phthalate	-	۵ mg/m ³	آسیب بیضه؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2 و C28
۱۹۹	اسید دی کلرواستیک Dichloroacetic acid	-	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب بیضه	C28 و C1 و C2
۲۰۰	دی کلرو استیلن Dichloroacetylene	ppm C۰/۱	-	تهوع؛ اختلال سیستم اعصاب محیطی	C20 و C24
۲۰۱	ارتو دی کلرو بنزن o-Dichlorobenzene	۵۰ ppm	۲۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب کبدی	C11 و C1 و C2
۲۰۲	پارا دی کلرو بنزن p-Dichlorobenzene	-	۱۰ ppm	تحریک و سوزش چشم و آسیب کلیوی	C13 و C1
۲۰۳	۳ و ۳-دی کلرو بنزیدین 3,3-Dichlorobenzidine	-	—(L)	سرطان مثانه و تحریک چشم	C1 و C33
۲۰۴	۱ و ۴-دی کلرو-۲-بوتن 1,4-Dichloro-2-butene	-	۰/۰۰۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۲۰۵	دی کلرو دی فلوئورو متان Dichlorodifluoro methane	-	۱۰۰۰ ppm	حساسیت های قلبی	C15
۲۰۶	۱،۳-دی کلرو-۵،۵-دی متیل هیدانتوئین 1,3-Dichloro-5,5-dimethyl hydantoin	۰/۴ mg/m ³	۰/۲ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۰۷	۱،۱-دی کلرو اتان 1,1- Dichloroethane	-	۱۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب کلیوی و کبدی	C11وC13وC1وC2
۲۰۸	۱،۲-دی کلرو اتیلن؛ همه ایزومرها 1,2-Dichloro ethylene	-	۲۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی سوزش چشم	C1وC19
۲۰۹	دی کلرو اتیل اتر Dichloroethyl ether	۱۰ ppm	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ تهوع	C24وC1وC2
۲۱۰	دی کلرو فلوئورو متان Dichloromonofluoro methane	-	۱۰ ppm	آسیب کبدی	C11
۲۱۱	دی کلرو متان Dichloromethane	-	۵۰ ppm	کربوکسی هموگلوبینی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C4وC19
۲۱۲	۱،۱-دی کلرو-۱-نیترو اتان 1,1- Dichloro-1-nitroethane	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۱۳	۱،۳-دی کلرو پروپین 1,3-Dichloropropene	-	۱ ppm	آسیب های کلیوی	C13
۲۱۴	۲،۲-دی کلرو پروپانیک اسید 2,2- Dichloro propionicacid	-	۵ mg/m ³ (I)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۲۱۵	دی کلرو تترا فلوئورو اتان Dichlorotetrafluoro ethane	-	۱۰۰۰ ppm	تأثیر بر عملکرد ریوی	C3
۲۱۶	دی کلرووس Dichlorvos	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۱	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۲۱۷	دی کروتوفوس Dicrotophos	-	$\text{mg/m}^3 \text{ (IFV)}$ ۰/۰۵	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۲۱۸	دی سیکلو پنتادین Dicyclopentadiene	-	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی و چشم	C1 و C2 و C3
۲۱۹	دی سیکلو پنتادیل آهن Dicyclopentadienyl ironas Fe	-	۱۰ mg/m^3	آسیب کبدی	C11
۲۲۰	دیلدترین Dieldrin	-	$\text{mg/m}^3 \text{ (IFV)}$ ۰/۱	آسیب کبدی؛ اثرات سیستم تولید مثل؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C11 و C28 و C29 و C19
۲۲۱	سوخت دیزل بصورت هیدروکربن های کل Diesel fuel as total Hydrocarbons	-	$\text{mg/m}^3 \text{ (IFV)}$ ۱۰۰	درماتیت	C27
۲۲۲	دی اتانول آمین Diethanolamine	-	$۱ \text{ mg/m}^3 \text{ (IFV)}$	آسیب کبدی و کلیوی	C11 و C13
۲۲۳	دی اتیل آمین Diethylamine	۱۵ ppm	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۲۲۴	۲- دی اتیل آمینو اتانول 2-diethylaminoethanol	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ تشنج سیستم اعصاب مرکزی	C2 و C19
۲۲۵	دی اتیل گلیکول مونوبوتیل اتر Diethylene glycol monobutyl ether	-	$۱۰ \text{ ppm} \text{ (IFV)}$	هماتولوژی ریه؛ اثرات کبدی و کلیوی	C3 و C11 و C13
۲۲۶	دی اتیلن تری آمین Diethylene triamine	-	۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۲۲۷	دی (۲- اتیل هگزیل) فتالات Di(2-ethylhexyl)phthalate	-	۵ mg/m^3	تحریک قسمت تحتانی تنفسی	C3
۲۲۸	ان، ان- دی اتیل هیدروکسیل آمین N,N-Diethylhydroxylamine	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۲۲۹	دی اتیل کتون Diethyl Ketone	۲۰۰ ppm	۲۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C2
۲۳۰	دی اتیل فتالات Diethyl phthalate	۵ mg/m ³	۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۳۱	دی اتیل سولفات Diethyl sulphate	۰/۰۵ ppm	۰/۰۵ ppm	سرطان زائی، سوزش پوست	C27 و C32
۲۳۲	دی دیفلوروودی برومو متان Difluorodibromomethane	۱۰۰ ppm	۱۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اثرات کبدی	C11 و C19 و C2
۲۳۳	دی گلیسیدیل اتر Diglycidyl ether	۰/۰۱ ppm	۰/۰۱ ppm	تحریک و سوزش پوست و چشم؛ اثرات سیستم تولید مثل در مردان	C27 و C1 و C28
۲۳۴	دی ایزو بوتیل کتون Diisobutyl ketone	۲۵ ppm	۲۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۲۳۵	دی ایزو پروپیل آمین Diisopropylamine	۵ ppm	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب چشمی	C1 و C2
۲۳۶	ان؛ ان - دی متیل استامید N,N-Dimethyl acetamide	۱۰ ppm	۱۰ ppm	آسیب کبدی و آسیب جنینی	C11 و C30
۲۳۷	دی متیل آمین Dimethylamine	۵ ppm	۱۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۳۸	بیس (۲-دی متیل آمین و اتیل) اتر؛ DMAEE Bis (2-Dimethyl aminoethyl) ether	۰/۱۵ ppm	۰/۰۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست	C2 و C1 و C27
۲۳۹	دی متیلانیلین Dimethylaniline	۵ ppm	۱۰ ppm	مت هموگلوبینی	C4
۲۴۰	دی متیل کاربامیل کلراید Dimethyl carbamoyl chloride	۰/۰۰۵ ppm	۰/۰۰۵ ppm	سرطان بینی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C32
۲۴۱	دی متیل دی سولفید Dimethyl disulfide	۰/۵ ppm	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۲۴۲	دی اتیل اتوکسی سیلان Diethylethoxysilane	۰/۵ ppm	۱/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ سردرد	C6وC1وC2
۲۴۳	دی متیل فرمامید Dimethylformamide	۱۰ ppm	-	آسیب کبدی	C11
۲۴۴	۱-دی متیل هیدرازین 1,1-Dimethylhydrazine	۰/۰۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ سرطان بینی	C32وC2
۲۴۵	دی متیل فتالات Dimethylphthalate	۵ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۲۴۶	دی متیل سولفات Dimethyl sulfate	۰/۱ ppm	-	سوزش پوست و چشم	C1وC27
۲۴۷	دی متیل سولفید Dimethyl sulfide	۱۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۴۸	کلیه ایزومرهای دی نیترو بنزن Dinitrobenzene,all isomers	۰/۱۵ ppm	-	مت هموگلوبینی آسیب چشم	C1وC4
۲۴۹	دی نیترو - ارتو-کروزول Dinitro-o-cresol	۰/۲ mg/m ³	-	متابولیسم پایه	C8
۲۵۰	۳-دی نیترو- ارتو - تولون 3,5-Dinitro-o-toluamide	۱ mg/m ³	-	آسیب کبدی	C11
۲۵۱	دی نیترو تولون Ditnitrotoluene	۰/۲ mg/m ³	-	اختلالات قلبی؛ اثرات سیستم تولید مثل	C28 وC29وC15
۲۵۲	۱-۴-دی اکسان 1,4-Dioxane	۲۰ ppm	-	آسیب کبدی	C11
۲۵۳	دی اکساتیون Dioxathion	۰/۱ (IFV) mg/m ³	-	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۲۵۴	۱-۳-دی اکسولان 1,3-Dioxolane	۲۰ ppm	-	اثرات خونی	C4
۲۵۵	دی فنیل آمین Diphenylamine	۱۰ mg/m ³	-	آسیب کبدی و کلیوی؛ اثرات خونی	C4وC13وC11
۲۵۶	دی پروپیل کتون Dipropyl ketone	۵۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۲۵۷	دی کوات Diquat	-	$0.5 \text{ mg/m}^3 \text{ (I)}$	تحریک قسمت‌تحتانی تنفسی؛ آب مروارید	C1 و C3
			$0.1 \text{ mg/m}^3 \text{ (R)}$	تحریک قسمت‌تحتانی تنفسی؛ آب مروارید	C1 و C3
۲۵۸	دی سولفیرام Disulfiram	-	2 mg/m^3	اتساع عروق؛ تهوع	C24 و C17
۲۵۹	دی سولفتون Disulfoton	-	mg/m^3 0.5 (IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۲۶۰	دیورون Diuron	-	10 mg/m^3	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۶۱	دی وینیل بنزن Divinyl benzene	-	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۶۲	دودسیل مرکاپتان Dodecyl mercaptan	-	0.1 ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۶۳	اندو سولفان Endosulfan	-	$\text{mg/m}^3 \text{ (IFV)}$ 0.1	تحریک قسمت تحتانی تنفسی و آسیب کبدی و کلیوی	C13 و C11 و C3
۲۶۴	اندربین Endrin	-	0.1 mg/m^3	آسیب کبدی و اختلال سیستم اعصاب مرکزی و سر درد	C6 و C19 و C11
۲۶۵	انفلوران Enflurane	-	۷۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و قلبی	C15 و C19
۲۶۶	اپی کلرو هیدرین Epichlorohydrin	-	0.5 ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اثرات سیستم تولید مثل در مردان	C28 و C2
۲۶۷	EPN	-	$0.1 \text{ mg/m}^3 \text{ (I)}$	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۲۶۸	اتان Ethane			خفگی	C4
۲۶۹	اتانول Ethanol	۱۰۰۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۷۰	اتانول آمین Ethanolamine	۶ ppm	۳ ppm	تحریک و سوزش پوست و چشم	C1 و C27
۲۷۱	اتیون Ethion	-	$\text{mg/m}^3 \text{ (IFV)}$ 0.5	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۲۷۲	۲-توکسی اتانول 2-Ethoxyethanol	-	۵ ppm	آسیب سیستم تولید مثل در مردان؛ آسیب جنینی	C30 و C28

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۲۷۳	۲- اتوکسی اتیل استات 2-Ethoxyethyl acetate	-	۵ ppm	آسیب سیستم تولید مثل مردان	C28
۲۷۴	اتیل استات Ethyl acetate	-	۴۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۲۷۵	اتیل آکریلات Ethyl acrylate	۱۵ ppm	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ حساسیت پوستی	C27 و C19 و C1 و C2
۲۷۶	اتیل آمین Ethyl amine	۱۵ ppm	۵ ppm	تحریک و سوزش پوست و چشم؛ آسیب چشمی	C1 و C1 و C27
۲۷۷	اتیل آمیل کتون Ethyl amyl ketone	-	۱۰ ppm	ایجاد سمیت اعصاب	C19
۲۷۸	اتیل بنزن Ethyl benzene	-	۲۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و آسیب کلیوی (نفروپاتی)؛ اختلال بخش حلزونی گوش میانی	C21 و C13 و C2
۲۷۹	اتیل بروماید Ethyl bromide	-	۵ ppm	آسیب کبدی و اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C11
۲۸۰	اتیل تر-ت- بوتیل اتر Ethyl tert-butyl ether (ETBE)	-	۲۵ ppm	(واکنش ریوی و آسیب بیضه)	C28 و C3
۲۸۱	اتیل بوتیل کتون Ethyl butyl ketone	۷۵ ppm	۵۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ سوزش پوست و چشم	C1 و C27 و C19
۲۸۲	اتیل کلراید Ethyl chloride	-	۱۰۰ ppm	آسیب کبدی	C11
۲۸۳	اتیل سیانوآکریلات Ethyl cyanoacrylate	-	۰/۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	C27 و C2
۲۸۴	اتیلن Ethylene	-	۲۰۰ ppm	خفگی	C4
۲۸۵	اتیلن کلرو هیدرین Ethylene chlorohydrin	۱ ppm C	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی و کلیوی	C13 و C11 و C19
۲۸۶	اتیلن دی کلراید Ethylene dichloride	-	۱۰ ppm	آسیب کبدی؛ تهوع	C24 و C11
۲۸۷	اتیلن گلیکول Ethylene glycol	۱۰۰ Cmg/m ³ (H)	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۲۸۸	اتیلن گلیکول دی نیتريت Ethylene glycol dinitrate	-	۰/۰۵ ppm	اتساع عروق و سردرد	C6 و C17
۲۸۹	اتیلن اکساید Ethylene oxide	-	۱ ppm	سرطان؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C32
۲۹۰	اتیلن ایمین Ethylene imine	۰/۱ ppm	۰/۰۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی و کلیوی	C13 و C11 و C19
۲۹۱	اتیل اتر Ethyl ether	۵۰۰ ppm	۴۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C19
۲۹۲	اتیل فرمات Ethyl formate	۱۰۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۲۹۳	۲- اتیل هگزانوئیک اسید 2-Ethylhexanoic acid	-	۵ mg/m ³ (IFV)	اثرات ناقص الخلقه زایی	C31
۲۹۴	اتیلیدن نوربونن Ethylidene norbornene	۴ ppm	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۲۹۵	اتیل مرکاپتان Ethyl mercaptan	-	۰/۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C19
۲۹۶	اتیل مورفولین نرمال N-Ethylmorpholine	-	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب چشمی	C1 و C2
۲۹۷	اتیل سیلیکات یا تترا اتوکسی سیلان Ethyl silicate	-	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی؛ آسیب کلیوی	C13 و C1 و C2
۲۹۸	فنایمیفوز Fenimiphos	-	mg/m ³ ۰/۰۵ (IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۲۹۹	فن سولفوتیان Fensulfothian	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۱	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۳۰۰	فنیتروثیون Fenitrothion	-	۱ ppm	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۳۰۱	فنوبوکارب Fenobucarb	-	۵ ppm	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۳۰۲	فنتیون Fenthion	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۵	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۳۰۳	فریام Ferbam	-	۵ mg/m ³ (I)	اختلال سیستم اعصاب مرکزی تأثیر روی وزن بدن آسیب طحال	C12وC34وC19
۳۰۴	غبار فرو وانادیوم Ferrovanadium dust	۳ mg/m ³	۱ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی و چشم	C1وC3وC2
۳۰۵	غبار آرد Flour dust	-	۰/۵mg/m ³ (I)	آسم؛ برونشیت؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2وC3وC3
۳۰۶	فلوئوریدها Fluorides, as F	-	۲/۵ mg/m ³	آسیب استخوانی فلوئوروزیس	C23
۳۰۷	فلوئور Fluorine	۲ ppm	۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و تحریک چشم و پوست	C27وC1وC2
۳۰۸	فونوفوس Fonofos	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۱	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۳۰۹	فرم آلدهید Formaldehyde	C۰/۳ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و تحریک چشم	C1وC2
۳۱۰	فرمامید Formamide	-	۱۰ ppm	تحریک چشم و پوست و آسیب کبدی و کلیوی	C13وC11وC27وC1
۳۱۱	اسید فرمیک Formic acid	۱۰ ppm	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست	C27وC1وC2
۳۱۲	فورفورال Furfural	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۳۱۳	فورفوریل الکل Furfuryl alcohol	۱۵ ppm	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و تحریک چشم	C1وC2
۳۱۴	گالیم آرسنید Gallium arsenide	-	mg/m ³ (R) ۰/۰۰۰۳	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۳۱۵	بنزین Gasoline	۵۰۰ ppm	۳۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19وC1وC2
۳۱۶	تتراهیدرید ژرمانیوم Germanium tetrahydride	-	۰/۲ ppm	اثرات خونی	C4
۳۱۷	گلوتار آلدهید فعال و غیر فعال Glutaraldehyde, activated and inactivated	۰/۰۵ppm C۰	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19وC27وC1وC2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۳۱۸	میست گلیسرین Glycerin mist	-	۱۰ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۳۱۹	گلیسیدول Glycidol	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۳۲۰	گلای اکزال Glyoxal	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۱	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ متاپلازی حنجره	C2 و C32
۳۲۱	گردغبار غلات (جو دو سر؛ گندم) Grain dust (oat, wheat, barley)	-	۴ mg/m ³	برونشیت؛ اثرات ریوی و تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C3 و C3
۳۲۲	گرافیت (همه اشکال جز فیبر گرافیت) Graphite (all forms except graphite fibres)	-	۲ mg/m ³ (R)	پنوموکونیوزیس	C3
۳۲۳	هافنیم و ترکیبات آن Hafnium and compounds, as Hf	-	۰/۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب کبدی	C11 و C1 و C2
۳۲۴	هالوتان Halothane	-	۵۰ ppm	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اتساع عروق	C17 و C19 و C11
۳۲۵	هلیوم Helium	-	-	خفگی	C4
۳۲۶	هپتاکلر و هپتاکلر اپوکسید Heptachlor and Heptachlor epoxide	-	۰/۰۵ mg/m ³	آسیب کبدی	C11
۳۲۷	کلیه ایزومرهای هپتان Haptane, all isomers	۴۰۰ ppm	۵۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C19
۳۲۸	هگزوکلرو بنزن Hexachlorobenzene	-	mg/m ³ ۰/۰۰۲	اثرات پورفیرین؛ آسیب پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C27 و C4
۳۲۹	هگزا کلرو بوتادین Hexachlorobutadiene	-	۰/۰۲ ppm	آسیب کلیوی	C13
۳۳۰	هگزا کلرو سیکلو پنتادین Hexachlorocyclopentadiene	-	۰/۰۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۳۳۱	هگزا کلرو اتان Hexachloroethane	-	۱ ppm	آسیب کلیوی و کبدی	C11 و C13
۳۳۲	هگزا کلرو نفتالن Hexachloro naphthalene	-	۰/۲ mg/m ³	آسیب کبدی و جوشهای شبه آکنه	C27 و C11
۳۳۳	هگزا فلئوئورو استون Hexafluoroacetone	-	۰/۱ ppm	آسیب بیضه؛ آسیب کلیوی	C13 و C28
۳۳۴	هگزا فلئوئورو پروپیلن Hexafluoropropylene	-	۰/۱ ppm	آسیب کلیوی	C13
۳۳۵	هگزا هیدروفتالیک انیدرید؛ کلیه ایزومرها Hexahydrophthalic anhydride, all isomers	۰/۰۰۵ Cmg/m ³ (IFV)	-	حساسیت؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم	C1 و C27 و C2
۳۳۶	هگزا متیلن دی ایزوسیانات Hexamethylene diisocyanate	-	۰/۰۰۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ حساسیت سیستم تولید مثل	C2 و C28 و C29
۳۳۷	هگزا متیل فسفرامید Hexamethyl phosphoramidate	-	-	سرطان قسمت فوقانی تنفسی	C32
۳۳۸	هگزان نرمال n-Hexane	-	۵۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و نوروپاتی عمومی؛ سوزش چشمی	C1 و C20 و C19
۳۳۹	کلیه ایزومرهای هگزان بجز هگزان نرمال Hexane, isomer, other than n-Hexane	۱۰۰۰ ppm	۵۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2 و C19
۳۴۰	۱،۶-هگزان دی آمین 1,6-Hexanediamine	-	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	C27 و C2
۳۴۱	۱-هگزان 1-Hexene	-	۵۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۳۴۲	هگزیل استات نوع دوم sec-Hexyl acetate	-	۵۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۳۴۳	هگزیلن گلیکول Hexylene glycol	۲۵ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۳۴۴	هیدرازین Hydrazine	-	۰/۰۱ ppm	سرطان قسمت فوقانی تنفسی	C32
۳۴۵	هیدروژن Hydrogen	-	-	خفگی	C4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۳۴۶	ترفیل های هیدروژنه Hydrogenated terphenyls	-	۰/۵ ppm	آسیب کبدی	C11
۳۴۷	برومید هیدروژن Hydrogen bromide	۲ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۳۴۸	کلرید هیدروژن Hydrogen chloride	۲ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۳۴۹	سیانید هیدروژن و نمکهای سیانید سیانید هیدروژن Hydrogen cyanide	۴/۷ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ تهوع؛ سردرد؛ اثرات تیروئیدی	C9 و C6 و C24 و C2
	نمکهای سیانید Cyanide salts	mg/m ³ C ۵	-		
۳۵۰	فلوئورید هیدروژن Hydrogen fluoride, as F	۲ ppm C	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، تحتانی، پوست و چشم؛ فلوئوریز	C23 C25 و C1 و C27 و C3 و C2
۳۵۱	پروکسید هیدروژن Hydrogen peroxide	-	۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، پوست و چشم	C1 و C27 و C2
۳۵۲	سلنید هیدروژن Hydrogen selenide, as Se	-	۰/۰۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ تهوع	C24 و C1 و C2
۳۵۳	سولفید هیدروژن Hydrogen sulfide	۵ ppm	۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C2
۳۵۴	هیدرو کینون Hydroquinone	-	۱ mg/m ³	تحریک و آسیب چشم	C1
۳۵۵	۲- هیدروکسی پروپیل آکریلات 2-Hydroxypropyl acrylate	-	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۳۵۶	ایندن Indene	-	۵ ppm	آسیب کبدی	C11
۳۵۷	ایندیم و ترکیبات آن Indium & compounds, as In	-	۰/۱ mg/m ³	ادم ریه؛ پنوموکونیوزیس؛ فرسایش دندان؛ ضعف و بیقراری	C19 و C25 و C3 و C3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۳۵۸	ید و یدیدها Iodine ید	۰/۰۱ ppm ^(IFV)	۱ ppm ^(V)	کمکاری تیروئید؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛	C2 و C9
	یدیدها Iodides	۰/۰۱ ppm ^(IFV)	–	کمکاری تیروئید تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C9
۳۵۹	یودوفرم Iodoform	۰/۶ ppm	–	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۳۶۰	اکسید آهن Iron oxide	۵ mg/m ³ (R)	–	پنوموکنیوزیس	C3
۳۶۱	پنتا کربونیل آهن Iron pentacarbonyl, as Fe	۰/۱ ppm	۰/۲ ppm	ادم ریه؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C3
۳۶۲	نمک های محلول آهن مثل سولفات؛ کلرید؛ نیترات و ... Iron salts, soluble, as Fe	۱ mg/m ³	–	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	C27 و C2
۳۶۳	الکل ایزوآمیل یا الکل ایزوپنتیل Isoamyl alcohol	۱۰۰ ppm	۱۲۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۳۶۴	ایزوبوتانول Isobutanol	۵۰ ppm	–	تحریک پوست و چشم	C1 و C27
۳۶۵	ایزوبوتیل استات Isobutyl acetate	۱۵۰ ppm	–	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی	C1 و C2
۳۶۶	ایزو بوتیل نیتريت Isobutyl nitrite	–	۱ ppm ^(IFV) C ۱	اتساع عروق خونی؛ مت هموگلوبینی	C4 و C17
۳۶۷	الکل ایزوآکتیل Isooctyl alcohol	۵۰ ppm	–	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۳۶۸	ایزوفورون Isophorone	–	۵ ppm C	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ خستگی؛ ضعف و بیقراری	C19 و C19 و C1 و C2
۳۶۹	ایزوفورون دی ایزوسیانات Isophorone diisocyanate	۰/۰۰۵ ppm	–	حساسیت سیستم تولید مثل	C28 C29

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۳۷۰	۲- ایزو پروپوکسی اتانول 2-Isopropoxy ethanol	-	۲۵ppm	اثرات خونی	C4
۳۷۱	ایزو پروپیل استات Isopropyl acetate	۱۰۰ ppm	۲۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19وC1وC2
۳۷۲	ایزوپروپیل آمین Isopropylamine	۵ ppm	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و آسیب چشمی	C1وC2
۳۷۳	ایزوپروپیل آنیلین نرمال N-Isopropylaniline	-	۲ ppm	مت هموگلوبینی	C4
۳۷۴	ایزو پروپیل اتر Isopropyl ether	۲۵۰ ppm	۳۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۳۷۵	ایزو پروپیل گلیسیدیل اتر Isopropyl glycidyl ether (IGE)	۵۰ ppm	۷۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ درماتیت	C27وC1وC2
۳۷۶	کائولن Kaolin	-	۲ mg/m ³ (E,R)	پنوموکونیوزیس	C3
۳۷۷	کروزن/سوخت های جت برحسب بخار هیدروکربن کل Kerosene/Jet fuels, as total hydrocarbon vapor	-	۲۰۰ mg/m ³ (P)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19وC27وC2
۳۷۸	کتن Ketene	۰/۵ ppm	۱/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و ادم ریه	C3وC2
۳۷۹	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	-	۰/۰۵ mg/m ³	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی	C4وC19وC20
۳۸۰	کرومات سرب؛ به عنوان سرب Lead chromat as Pb as Cr	-	۰/۰۵mg/m ³ ۰/۱۲mg/m ³ ۰	آسیب سیستم تولید مثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق	C16وC31وC28
۳۸۱	لیندان Lindane	-	۰/۵mg/m ³	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19وC11

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۳۸۲	هیدرید لیتیم Lithium hydride	-	0.25 mg/m^3 ۰	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم	C1 و C27 و C2
۳۸۳	مالاتیون Malathion	-	1 mg/m^3 (IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۳۸۴	مالئیک انیدرید Maleic anhydride	-	mg/m^3 (IFV) ۰/۰۱	حساسیت سیستم تولید مثل	C28 و C29
۳۸۵	منگنز، ترکیبات معدنی و عنصری Manganese, elemental and inorganic compounds, as Mn	-	0.2 mg/m^3 (R) ۰ 0.1 mg/m^3 (I)	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۳۸۶	منگنزسیکلوپنتا دینیل تری کربونیل Manganese cyclopentadienyl tricarbonyl, as Mn	-	0.1 mg/m^3	تحریک پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C27
۳۸۷	جیوه ترکیبات آلکیل Alkyl compounds	0.1 mg/m^3	0.1 mg/m^3	اختلالات سیستم اعصاب مرکزی و محیطی؛ آسیب کلیوی	C13 و C20 و C19
	جیوه، همه اشکال بجز آلکیل، به عنوان جیوه Mercury, all forms except alkyl, as Hg	-	0.1 mg/m^3	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کلیوی	C13 و C19
	ترکیبات آریل Aryl compounds	-	0.25 mg/m^3 ۰	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و آسیب کلیوی	C13 و C19
۳۸۸	مزیتیل اکساید Mesityl oxide	۲۵ ppm	۱۵ ppm	تحریک چشم و قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C2 و C1
۳۸۹	اسید مت آکریلیک Methacrylic acid	-	۲۰ ppm	تحریک پوست و چشم	C1 و C27
۳۹۰	متان Methane			خفگی	C4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۳۹۱	متانول Methanol	۲۵۰ ppm	۲۰۰ ppm	سردرد و آسیب چشم	C1 و C6
۳۹۲	متومیل Methomyl	-	$2 \text{ mg/m}^3 \text{ (IFV)}$	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۳۹۳	متوکسی کلر Methoxychlor	-	10 mg/m^3	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C11 و C19
۳۹۴	۲- متوکسی اتانول 2-Methoxyethanol (EGME)	-	۰/۱ ppm	اثرات خونی و اثرات سیستم تولید مثل	C4 و C28 و C29
۳۹۵	۲- متوکسی اتیل استات (EGMEA) 2-Methoxyethyl acetate	-	۰/۱ ppm	اثرات خونی و اثرات سیستم تولید مثل	C4 و C28 و C29
۳۹۶	(۲)- متوکسی متیل اتوکسی (پروپانول 2-Methoxymethyl ethoxy) propanol	۱۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C2 و C1 و C19
۳۹۷	۴- متوکسی فنول ۴-Methoxyphenol	-	5 mg/m^3	سوزش چشم؛ آسیب پوست	C1 و C27
۳۹۸	۱- متوکسی-۲- propanol	۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	سوزش چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C1 و C19
۳۹۹	متیل استات Methyl acetate	۲۵۰ ppm	۲۰۰ ppm	سردرد؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب عصب چشم	C6 و C1 و C2 و C19
۴۰۰	متیل استیلن Methyl acetylene	-	۱۰۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۴۰۱	مخلوط متیل استیلن پروپادین Methyl acetylene- propadiene mixture	۱۲۵۰ ppm	۱۰۰۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۴۰۲	متیل آکریلات Methyl acrylate	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست؛ آسیب چشم	C2 و C1 و C27 و C19
۴۰۳	متیل آکریلونیتریل Methyl acrylonitrile	-	۱ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ سوزش چشم و پوست	C19 و C1 و C27
۴۰۴	متیلال Methylal	-	۱۰۰۰ ppm	سوزش چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C1 و C19

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۰۵	متیل آمین Methyl amine	۵ ppm	۱۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۴۰۶	متیل ان-آمیل کتون Methyl n-amyl ketone	۵۰ ppm	-	تحریک چشمی و پوست	C27 و C1
۴۰۷	متیل آنیلین نرمال N-Methyl aniline	۰/۵ ppm	-	مت همو گلوبینی و اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C4
۴۰۸	متیل بروماید Methyl bromide	۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	C27 و C2
۴۰۹	متیل تریت بوتیل اتر Methyl-tert-butyl ether	۵۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب کلیوی	C13 و C2
۴۱۰	متیل ان-بوتیل کتون Methyl n-butyl ketone	۵ ppm	۱۰ ppm	نوروپاتی محیطی؛ آسیب بیضه	C28 و C20
۴۱۱	متیل کلرید Methyl chloride	۵۰ ppm	ppm ۱۰۰	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کلیوی و کبدی؛ آسیب بیضه؛ اثرات ناقص الخلقه-زایی	C31 و C28 و C11 و C13 و C19
۴۱۲	متیل کلروفرم Methyl chloroform	۳۵۰ ppm	ppm ۴۵۰	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و آسیب کبدی	C11 و C19
۴۱۳	متیل ۲-سیانواکریلات Methyl 2-cyanoacrylate	۰/۲ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۴۱۴	متیل سیکلو هگزان Methyl cyclohexane	۴۰۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کلیوی و کبدی	C11 و C13 و C19 و C2
۴۱۵	متیل سیکلو هگزانول Methyl cyclohexanol	۵۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی	C1 و C2
۴۱۶	ارتو-متیل سیکلو هگزانون o-Methylcyclohexanone	۵۰ ppm	۷۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C1 و C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۱۷	۲- متیل سیکلو پنتادینیل منگنز تری کربونیل 2-Methylcyclopentadienyl manganese tricarbonyl, as Mn	-	۰/۲ mg/m ³	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب ریه؛ اثرات کبدی و کلیوی	C13 و C11 و C3 و C19
۴۱۸	متیل دمتون Methyl demeton	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۵	بازدارنده آنزیم کولین استرلر	C18
۴۱۹	متیلن بیس فنیل ایزوسیانات Methylene bisphenyl isocyanate (MDI)	-	۰/۰۰۵ ppm	حساسیت های سیستم تولید مثل	C28 و C29
۴۲۰	۴و۴- متیلن بیس (۲- کلرو آنیلین) 4,4-Methylene bis (2-Chloroaniline)	-	۰/۰۱ ppm	مت هموگلوبینی سرطان مثانه	C32 و C4
۴۲۱	متیلن بیس (۴- سیکلو هگزیل ایزوسیانات) Methylene bis (4-cyclo-hexylisocyanate)	-	۰/۰۰۵ ppm	حساسیت سیستم تولید مثل؛ تحریک قسمت تحتانی تنفسی	C3 و C28 و C29
۴۲۲	۴و۴- متیلن دی آنیلین 4,4- Methylene dianiline	-	۰/۱ ppm	آسیب کبدی	C11
۴۲۳	متیل اتیل کتون Methyl ethyl ketone (MEK)	۲۰۰ ppm	۳۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی و محیطی	C20 و C19 و C2
۴۲۴	متیل اتیل کتون پروکساید Methyl ethyl ketone prooxide	۰/۲ ppm C	-	تحریک پوست و چشم؛ آسیب کبدی و کلیوی	C13 و C11 و C1 و C27
۴۲۵	متیل فرمات Methyl formate	۱۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی و چشم	C1 و C3 و C2
۴۲۶	متیل هیدرازین Methyl hydrazine	-	۰/۰۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ سرطان ریه؛ آسیب کبدی	C11 و C32 و C1 و C2
۴۲۷	متیل یدید یا یدومتان Methyl iodide	-	۲ ppm	آسیب چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C1

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۲۸	متیل ایزو آمیل کتون یا هگزانون Methyl isoamyl ketone	۲۰ ppm	۵۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی و کلیوی	C13 و C11 و C19 و C1 و C2
۴۲۹	متیل ایزوبوتیل کاربینول Methyl isobutyl carbinol	۲۵ ppm	۴۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C1 و C2
۴۳۰	متیل ایزو بوتیل کتون Methyl isobutyl ketone	۲۰ ppm	۷۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ سرگیجه و سردرد	C6 و C6 و C2
۴۳۱	متیل ایزوسیانات Methyl isocyanate	۰/۰۲ ppm	ppm ۰/۰۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۴۳۲	متیل ایزو پروپیل کتون Methyl isopropyl ketone	۲۰ ppm	-	آسیب های جنینی و جنین؛ سمیت جنینی	C30 و C30
۴۳۳	متیل مرکاپتان Methyl mercaptan	۰/۵ ppm	-	آسیب کبدی	C11
۴۳۴	متیل مت آکریلات Methyl methacrylate	۵۰ ppm	ppm ۱۰۰	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اثرات روی وزن؛ ادم ریه	C2 و C1 و C34 و C3
۴۳۵	۱- متیل نفتالین و ۲- متیل نفتالین 1- Methyl naphthalene and 2-Methyl naphthalene	۰/۵ ppm	-	تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ آسیب ریه	C3 و C3
۴۳۶	متیل پاراتیون Methyl parathion	mg/m ³ ۰/۰۲ (FV)	-	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۴۳۷	متیل پروپیل کتون Methyl propyl ketone	-	ppm ۱۵۰	واکنش ریوی؛ تحریک چشم	C1 و C3
۴۳۸	متیل سیلیکات Methyl silicate	۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی آسیب چشم	C1 و C2
۴۳۹	آلفا- متیل استایرن یا ۲- فنیل پروپن α-Methyl styrene	۱۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی آسیب کلیوی؛ آسیب تولیدمثل در زنان	C29 و C13 و C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۴۰	متیل وینیل کتون Methyl vinyl ketone	-	۰/۲ ppm C	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C1 و C2
۴۴۱	متربوزین Metribuzin	-	۵ mg/m ³	آسیب کبدی؛ اثرات خونی	C4 و C11
۴۴۲	موینفوس Mevinphos	-	mg/m ³ ۰/۰۱ (IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۴۴۳	میکا Mica	-	۳ mg/m ³ (R)	پنوموکنیوزیس	C3
۴۴۴	روغن معدنی به استثناء سیالات فلزکاری خالص، با تصفیه خوب و با تصفیه متوسط و ضعیف Mineral oil excluding metal working fluids : -Pure, highly & severely refined -Poorly & mildly refined	- - -	۵ mg/m ³ (I) — (L)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۴۴۵	مولبدن ترکیبات محلول و ترکیبات نامحلول و فلزی Molybdenum, as Mo Soluble compounds Metal and insoluble compounds	- - -	mg/m ³ (R) ۰/۵ mg/m ³ (I) ۱۰ ۳ mg/m ³ (R)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۴۴۶	اسید مونو کلرو استیک Monochloroacetic acid	-	۰/۵ ppm (IFV)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۴۴۷	مونوکروتوفوس Monocrotophos	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۵	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۴۴۸	مورفولین Morpholine	-	۲۰ ppm	آسیب چشم؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C1
۴۴۹	نالد Naled	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۱	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۵۰	نفتالن Naphthalene	-	۱۰ ppm	اثرات خونی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب چشم	C1 و C2 و C4
۴۵۱	بتا- نفتیل آمین β-Naphthylamine	-	—(L)	سرطان مثانه	C32
۴۵۲	گاز طبیعی Natural gas	-	-	خفگی	C4
۴۵۳	لاتکس لاستیک طبیعی به عنوان پروتئین های حساسیت زای قابل تنفس Natural rubber latex as inhalable allergenic protein	-	mg/m ³ ۰/۰۰۰۱ ^(۱)	حساسیت های سیستم تولید مثل	C4
۴۵۴	نئون Neon	-	-	خفگی	C4
۴۵۵	نیکل Nickel, as Ni عنصر نیکل ترکیبات معدنی محلول ترکیبات معدنی نا محلول ترکیبات گوگرد دار نیکل -Elemental Soluble inorganic compounds -Insoluble inorganic compounds -Nickel subsulfide	-	۱/۵ mg/m ³ (۱) ۰/۱ mg/m ³ (۱) ۰/۲ mg/m ³ (۱) ۰/۱ mg/m ³ (۱)	درماتیت؛ پنوموکونیوزیس آسیب ریه؛ سرطان بینی سرطان ریه سرطان ریه	C27 و C3 C3 و C32 C32 C32
۴۵۶	نیکل کربونیل Nickel carbonyl	۰/۰۵ ppm C۰	۰/۰۵ ppm	پنومونیت شیمیایی	C3
۴۵۷	نیکوتین Nicotine	-	۰/۵ mg/m ³	آسیب گوارشی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اختلالات قلبی عروقی	C14 و C19 و C15

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۵۸	نیتراپایرین Nitrapyrin	۱۰ mg/m ³	۲mg/m ³	آسیب کبدی	C11
۴۵۹	اسید نیتریک Nitric acid	۲ ppm	۴ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ فرسایش دندان	C25 و C1 و C2
۴۶۰	اکسید نیتریک Nitric oxide	۲۵ ppm	-	هیپوکسی؛ سیانوز؛ نیتروز/ هموگلوبین؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C4 و C4
۴۶۱	پارا نیترو آنیلین p-Nitroaniline	۲mg/m ³	-	مت هموگلوبینی آسیب کبدی؛ سوزش چشم	C1 و C11 و C4
۴۶۲	نیترو بنزن Nitrobenzene	۱ ppm	-	مت هموگلوبینی	C4
۴۶۳	پارا نیترو کلرو بنزن p-Nitrochloro benzene	۰/۱ ppm	-	مت هموگلوبینی	C4
۴۶۴	۴- نیترو دی فنیل 4-Nitrodiphenyl	—(L)	-	سرطان مثانه	C4
۴۶۵	نیترو اتان Nitroethane	۱۰۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی	C11 و C19 و C2
۴۶۶	نیتروژن Nitrogen			خفگی	C4
۴۶۷	دی اکسید نیتروژن Nitrogen dioxide	۰/۲ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی	C3 و C2
۴۶۸	تری فلوئورید نیتروژن Nitrogen trifluoride	۱۰ ppm	-	مت هموگلوبینی؛ آسیب کبدی و کلیوی	C13 و C11 و C4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۶۹	نیتروگلیسرین یا نیتروگلیکول Nitroglycerin	-	۰/۰۵ ppm	اتساع عروق	C17
۴۷۰	نیترو متان Nitromethane	-	۲۰ ppm	آسیب تیروئیدی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب ریه	C9وC2وC3
۴۷۱	۱- نیترو پروپان 1-Nitropropane	-	۲۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب کبد	C2وC1وC11
۴۷۲	۲- نیترو پروپان 2-Nitropropane	-	۱۰ ppm	آسیب کبدی؛ سرطان کبد	C11وC32
۴۷۳	ان- نیترو سودیمتیل آمین N-Nitrosodimethyl amine	-	—(L)	آسیب کبدی؛ سرطان کبدی و کلیوی	C11وC11وC13
۴۷۴	نیترو تولوئن، کلیه ایزومرها Nitrotoluene, all isomers	-	۲ ppm	مت هموگلوبینی	C4
۴۷۵	۵- نیترو- ارتو- تولوئیدین	-	۱ mg/m ³ (l)	آسیب کبدی	C11
۴۷۶	اکسید نیتروز Nitrous oxide	-	۵۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اثرات خونی؛ اثرات جنینی	C19وC4وC30
۴۷۷	نونان، کلیه ایزومرها Nonane, all isomers	-	۲۰۰ ppm	(اختلال سیستم اعصاب مرکزی)	C19
۴۷۸	اکتا کلرو نفتالن Octachloro naphthalene	mg/m ³ ۰/۳	۰/۱ mg/m ³	آسیب کبدی	C11
۴۷۹	اکتان، کلیه ایزومرها Octane, all isomers	-	۳۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۴۸۰	تتروکسید اوسمیوم Osmium tetroxide, as Os	۰۰۰ ppm ۰/۶	۰/۰۰۰۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ سوزش چشم و پوست	C2وC1وC27

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۸۱	اسید اگزالیک Oxalic acid	۲ mg/m ³	۱ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۴۸۲	پارا، پارا- اگزری بیس (بنزن سولفونیل هیدرازید) p,p- Oxybis (benzene sulfonyl hydrazide)	-	۰/۱ mg/m ³⁽¹⁾	اثرات ناقص الخلقه زایی	C31
۴۸۳	دی فلورید اکسیژن Oxygen difluoride	ppm C ۰/۰۵	-	سردرد؛ ادم ریه؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C3 و C6
۴۸۴	اوزن Ozone	-	۰/۰۵ ppm	عملکرد واکنشی	C3
	کار سنگین Heavy work	-	۰/۰۸ ppm	ریوی	
	کار متوسط Moderate work	-	۰/۱ ppm		
	کار سبک Light work	-	۰/۲ ppm		
	بار کار سنگین، متوسط یا سبک (کمتر از ۲ ساعت) Light moderate or light workloads (≤2 hours)				
۴۸۵	دمه واکس پارافین Paraffin wax fume	-	۲ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ تهوع	C24 و C2
۴۸۶	پاراکوات بصورت کاتیون Paraquat, as cation	-	۰/۵ mg/m ³ mg/m ^{3 (R)} ۰/۱	آسیب ریوی	C3
۴۸۷	پاراتیون Parathion	-	mg/m ^{3 (IFV)} ۰/۰۵	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۴۸۸	پنتا بوران Pentaborane	PPM ۰/۰۱۵	۰/۰۰۵ ppm	تشنج و اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۴۸۹	پنتا کلرو نفتالین Pentachloronaphthalene	-	۰/۵ mg/m ³	آسیب کبدی؛ جوشهای شبه آکنه	C11 و C27
۴۹۰	پنتا کلرو نیترو بنزن Pentachloronitrobenzene	-	۰/۵ mg/m ³	آسیب کبدی	C11

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۴۹۱	پنتاکلوروفنول Pentachlorophenol	mg/m ³ (IF) ۰/۵	mg/m ³ (IF) ۱/۷	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی و قلبی	C15 و C19 و C1 و C2
۴۹۲	پنتا اریتریول Pentaerythriol	-	۱۰ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۴۹۳	پنتان، کلیه ایزومرها Pentane, all isomers	-	۱۰۰۰ ppm	نوروپاتی (آسیب اعصاب محیطی)	C20
۴۹۴	۴،۴-پنتاندیان 2,4-pentanedione	-	۲۵ ppm	سمیت اعصاب و اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۴۹۵	پنتیل استات، کلیه ایزومرها Pentyl acetate, all isomers	۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۴۹۶	پرکلرو متیل مرکاپتان Perchloromethyl mercaptan	-	۰/۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۴۹۷	فلوئورید پرکلریل Perchloryl fluoride	۳ ppm	۶ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و تحتانی؛ مت هموگلوبینی؛ فلوئورزیس	C23 و C25 و C4 و C3 و C2
۴۹۸	پرفلوئورو بوتیل اتیلن Perfluorobutyl ethylene	۱۰۰ ppm	-	اثرات خونی	C4
۴۹۹	پر فلئورو ایزوبوتیلن Perfluoroisobutylene	-	۱۰/۰۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اثرات خونی	C4 و C2
۵۰۰	پرسولفات ها بصورت پرسولفات Persulfates, as Persulfate	-	۰/۱ mg/m ³	تحریک پوست	C27
۵۰۱	فنول Phenol	-	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب ریه؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C3 و C2
۵۰۱	فنوتیازین Phenothiazine	-	۵ mg/m ³	تحریک پوستی و گیرنده های نوری چشمی	C1 و C27
۵۰۲	ان- فنیل - بتا- نفتیل آمین N-Phenyl-beta-naphthylamine	-	—(L)	سرطان	C32

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۵۰۳	ارتوفنیلین دی آمین o-Phenylene diamine	-	۰/۱ mg/m ³	کم خونی	C4
۵۰۴	متا فنیلین دی آمین m-Phenylene diamine	-	۰/۱ mg/m ³	آسیب کبدی و تحریک پوستی	C27 و C11
۵۰۵	پارا فنیلین دی آمین p-Phenylene diamine	-	۰/۱ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و حساسیت پوستی	C27 و C2
۵۰۶	فنیل اتر، بخار Phenyl ether, Vapor	۱ ppm	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ تهوع	C24 و C1 و C2
۵۰۷	فنیل گلیسیدیل اتر Phenyl glycidyl ether	-	۰/۱ ppm	آسیب بیضه	C28
۵۰۸	فنیل هیدرازین Phenylhydrazine	-	۰/۱ ppm	آنمی، تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	C27 و C2 و C4
۵۰۹	فنیل مرکاپتان Phenyl mercaptan	-	۰/۱ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ تحریک چشم و پوست	C27 و C1 و C19
۵۱۰	فنیل فسفین Phenylphosphine	-	ppm C ۰/۰۵	درماتیت؛ اثر روی خون و بیضه	C28 و C4 و C27
۵۱۱	فورات Phorate	-	۰/۰۵ mg/m ³ (IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۵۱۲	فسژن Phosgene	-	۰/۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ ادم ریه؛ آمفیژم ریه	C3 و C2 و C3
۵۱۳	فسفسین Phosphine	۱ ppm	۰/۳ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ سردرد؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C6 و C2
۵۱۴	اسید فسفریک Phosphoric acid	۳ mg/m ³	۱ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۵۱۵	فسفر (زرد) Phosphorus(yellow)	-	۰/۱ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی؛ آسیب کبدی	C11 و C3 و C2
۵۱۶	اکسی کلرید فسفر یا تری کلرید فسفریل Phosphorus oxychloride	-	۰/۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۵۱۷	پنتا کلرید فسفر Phosphorus pentachloride	-	۰/۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۵۱۸	پنتا سولفید فسفر Phosphorus pentasulfide	۳ mg/m ³	۱ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۵۱۹	تری کلرید فسفر Phosphorus trichloride	۰/۵ ppm	۰/۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۵۲۰	انیدرید فتالیک Phthalic anhydride	-	۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۵۲۱	متا فتالودی نیتریل m-Phthlodinitrile	-	۵ mg/m ³ (IFV)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۵۲۲	ارتو فتالودی نیتریل O-Phthalodinitrile	-	۱ mg/m ³ (IFV)	تشنج سیستم اعصاب مرکزی	C19
۵۲۳	پیکلورام Picloram	-	۱۰ mg/m ³	آسیب کبدی و کلیوی	C13 و C11
۵۲۴	اسید پیکریک Picric acid	-	۰/۱ mg/m ³	حساسیت های پوستی؛ درماتیت؛ تحریک چشم	C1 و C27 و C27
۵۲۵	پیندون Pindone	-	۰/۱ mg/m ³	انعقاد	C5
۵۲۶	دی هیدروکلرید پی پرازین Piperazine dihydrochloride	-	۵ mg/m ³	سوزش پوست و چشم؛ حساسیت پوستی؛ آسم	C3 و C27 و C1 و C27
۵۲۷	پیپرازین و نمک های آن، بصورت پیپرازین Piperazine and salts, as piperazine	-	ppm ۰/۰۳ (IFV)	حساسیت سیستم تنفسی، آسم	C3 و C2
۵۲۸	پلاتین Platium	-	۱ mg/m ³	آسم؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C3
	فلز Metal	-	mg/m ³	آسم؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C3
	نمک های محلول، بصورت پلاتین Soluble salts, as Pt	-	۰/۰۰۲		
۵۲۹	پلی وینیل کلراید Polyvinyl chloride (PVC)	-	۱ mg/m ³ (R)	پنوموکونیوزیس؛ تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ تغییر عملکرد ریوی	C3 و C3 و C3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۵۳۰	سیمان پرتلند Portland cement	-	۱ mg/m ³ (E,R)	عملکرد ریوی؛ علائم تنفسی؛ آسم	C3وC2وC3
۵۳۱	هیدروکسید پتاسیم Potassium hydroxide	mg/m ³ C ۲	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست	C2وC1وC2
۵۳۲	پروپان Propane	-	-	خفگی	C4
۵۳۳	پروپان سولتون Propane sultone	-	—(L)	سرطان	C32
۵۳۴	ان- پروپانول (ان- پروپیل الکل) n- Propanol (n- Propyl alcohol)	-	۱۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۵۳۵	۲- پروپانول یا ایزوپروپانول 2-Propanol	ppm ۴۰۰	۲۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفس و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19وC1وC2
۵۳۶	الکل پروپارژیل Propargyl alcohol	-	۱ ppm	تحریک پوست؛ آسیب کبدی و کلیوی	C13وC11وC27
۵۳۷	بتا- پروپیول استون β-Propiolactone	-	۰/۵ ppm	سرطان پوست؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2وC32
۵۳۸	پروپیون آلدهید Propionaldehyde	-	۲۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۵۳۹	اسید پروپیونیک Propionic acid	-	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست	C27وC1وC2
۵۴۰	پروپوکسور Propoxur	-	۰/۵ mg/m ³	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۵۴۱	ان- پروپیل استات n-Propyl acetate	ppm ۲۵۰	۲۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۵۴۲	پروپیلن Propylene	-	۵۰۰ ppm	خفگی و تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2وC4
۵۴۳	پروپیلن دی کلرید Propylene dichloride	-	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اثر روی وزن بدن	C34وC2
۵۴۴	پروپیلن گلیکول دی نیترات Propylene glycol dinitrate	-	۰/۰۵ ppm	سردرد؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19وC6
۵۴۵	اکسید پروپیلن Propylene oxide	-	۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۵۴۶	پروپیلن ایمین Propylene imine	۰/۲ ppm	۰/۴ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب کبدی	C11 و C2
۵۴۷	ان- پروپیل نیترات n-Propyl nitrate	۲۵ ppm	۴۰ ppm	تهوع؛ سردرد	C6 و C24
۵۴۸	پیرتروم Pyrethrum	۵ mg/m ³	-	آسیب کبدی؛ تحریک قسمت تنفسی تحتانی	C3 و C11
۵۴۹	پیریدین Pyridine	۱ ppm	-	تحریک پوست؛ آسیب کبدی و کلیوی	C13، C11 و C27
۵۵۰	پیریدافنتیون Pyridaphenthion	۰/۲ mg/m ³	-	پوست	C27
۵۵۱	کینون Quinone	۰/۱ ppm	-	تحریک چشم؛ آسیب پوست	C27 و C1
۵۵۲	رزورسینول Resorcinol	۱۰ ppm	۲۰ ppm	سوزش چشم و پوست	C27 و C1
۵۵۳	رودیوم Rhodium	۱ mg/m ³	-	فلزات؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
	ترکیبات نامحلول و فلزی Metal and insoluble compounds	mg/m ³	-	نامحلول ها؛ تحریک قسمت تنفسی تحتانی؛ آسم	C3
	ترکیبات محلول Soluble compounds	۰/۰۱	-		C3
۵۵۴	رونل Ronnel	۵mg/m ³ (IFV)	-	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۵۵۵	آلاینده‌های حاصل از تجزیه حرارتی روزین در زمان لحیم کاری (کولوفونی) Rosin core solder thermal decomposition Products colophony)	— (L)	-	حساسیت پوستی درماتیت؛ آسم	C3 و C27
۵۵۶	روتنون (تجاری) Rotenone (commercial)	۵ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C1 و C2
۵۵۷	سلنیم و ترکیبات آن بصورت سلنیم Selenium and compounds, as se	۰/۲ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۵۵۸	هگزا فلوراید سلنیم Selenium hexafluoride, as Se	۰/۰۵ ppm	-	ادم ربوی	C3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۵۵۹	سزون Sesone		۱۰ mg/m ³	تحریک سیستم گوارشی	C14
۵۶۰	سلیس؛ کریستالی، آلفا کوارتز و کریستوبالیت Silica, Crystalline-α- Quartz and cristobalite	-	mg/m ³ (R) ۰/۰۲۵	فیروز و سرطان ریه	C32 و C3
۵۶۱	کاربید سیلیکون Silicon carbide	-		تحریک قسمت فوقانی	C2
	غیر الیافی Non-fibrous	-	mg/m ³ (I,E)	تنفسی	C2
	الیافی (شامل الیاف سیلیسی شکل) Fibrous	-	۱۰ ۳ mg/m ³ (R,E) ۰/۱ f/cc (F)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی قسمتی مزوتلومیم؛ سرطان	C32 و C32
	تترا هیدرید سیلیکون Silicon tetrahydride	-	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	C27 و C2
۵۶۳	نقره Silver	-		آرزیری	C26
	فلزی، غبار و دمه Metal, dust & fume	-	۰/۱ mg/m ³	(تجمع رنگدانه هادر بافتها)	
۵۶۴	ترکیبات محلول، بصورت نقره Soluble compounds as Ag	-	mg/m ³ ۰/۰۱		C3 و C15
	آزیدسديم بصورت آزیدسديم As Sodium azide	۲mg/m ³ C ۰/۹	-	اختلال قلبی و آسیب ریوی	
	بصورت بخار اسید هیدرا زوئیک As Hydrozoic acid vapor	۰/۱۱ ppm C	-		
۵۶۵	بی سولفیت سدیم Sodium bisulfite	-	۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، پوست و چشم	C1 و C27 و C2
۵۶۶	فلوئورو استات سدیم Sodium fluoroacetate	-	mg/m ³ ۰/۰۵	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و قلبی عروقی؛ تهوع	C24 و C15 و C19
۵۶۷	هیدروکسید سدیم Sodium hydroxide	mg/m ³ C ۲	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۵۶۸	متا بی سولفیت سدیم Sodium metabisulfite	-	۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۵۶۹	نشاسته Starch	-	۱۰ mg/m ³	درماتیت	C27

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۵۷۰	استنارات ها Stearates	-	۱۰ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۵۷۱	حلال استودارد Stoddard solvent	-	۱۰۰ ppm	تحریک پوست و چشم؛ آسیب کلیوی؛ تهوع؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C24 و C13 و C1 و C27
۵۷۲	کرومات استرونیوم Strontium chromate, as Cr	-	mg/m ³ ۰/۰۰۰۵	سرطان	C32
۵۷۳	استرکنین Strychnine	-	mg/m ³ ۰/۱۵	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۵۷۴	مونومر استایرن Styrene, monomer	۴۰ ppm	۲۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ نوروپاتی محیطی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2 و C20 و C19
۵۷۵	سوبتیلیزین ها بصورت آنزیم فعال بلوری Subtilisins as crystalline active enzyme	۰/۰۰۰۰۶ C mg/m ³	-	آسم؛ تحریک قسمت تحتانی و فوقانی تنفسی	C2 و C3 و C3
۵۷۶	سوکروز Sucrose	-	۱۰ mg/m ³	فرسایش دندان	C25
۵۷۷	متیل سولفو متورون Sulfometuron methyl	-	۵ mg/m ³	اثرات خونی	C4
۵۷۸	سولفوتپ Sulfotep (TEDP)	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۱	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۵۷۹	دی اکسید سولفور Sulfur dioxide	۲۵ ppm ۰	-	واکنش ریوی؛ تحریک قسمت تحتانی تنفسی	C3 و C3
۵۸۰	هگزا فلوروئید گوگرد Sulfur hexafluoride	-	۱۰۰۰ ppm	خفگی	C4
۵۸۱	اسید سولفوریک Sulfuric acid	-	mg/m ³ (T) ۰/۲	واکنش ریوی	C3
۵۸۲	سولفور مونوکلرید Sulfur monochloride	۱ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	C27 و C1 و C2
۵۸۳	پنتا فلوروئید گوگرد Sulfur pentafluoride	ppm C ۰/۰۱	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب ریه	C3 و C2
۵۸۴	تترا فلوروئید گوگرد Sulfur tetrafluoride	۰/۱ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب ریه	C3 و C1 و C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۵۸۵	سولفوریل فلوئورید Sulfuryl fluoride	۱۰ ppm	۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۵۸۶	سولپروفوس Sulprofos	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۱	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۵۸۷	الیاف های شیشه مصنوعی	-	۱ f/cc ^(F)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
	فایبرگلاس رشته ای پیوسته	-	۵ mg/m ³ (I)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
	(Synthetic vitreous fibers)	-	۱ f/cc ^(F)		
	الیاف پشم شیشه (Glass Wool fibers)	-	۱ f/cc ^(F)		
	الیاف پشم سنگ (Rock wool fibers)	-	۱ f/cc ^(F)		
C3 و C3	الیاف پشم سرباره (Slag wool fibers)	-	۱ f/cc ^(F)	فیروز ریه؛ واکنش ریوی	
	فایبرگلاسهای خاص (Special purpose glass fibers)	-	۰/۲ f/cc ^(F)		
	الیاف نسوز سرامیکی (Refractory Ceramic fibers)	-			
۵۸۸	۲و۴-تری کلروفنوکسی استیک اسید (2,4,5-T) 2,4,5-Trichloro phenoxy acetic acid	-	۱۰ mg/m ³	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۵۸۹	تالک Talc	-	۲ mg/m ³ (E,R)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
	فاقد آزبست containing no asbestos fibres	-	حد مجاز آزبست (K)		
۵۹۰	هگزا فلورید تلوریم Tellurium hexafluoride	-	۰/۰۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۵۹۱	تمفوس Temephos	-	۱ mg/m ³ (IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۵۹۲	تربوفوس Terbufos	-	mg/m ³ ۰/۰۱ (IFV)	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۵۹۳	ترفنیل ها Terphenyls	mg/m ³ C ۵	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2
۵۹۴	۱ و ۲ و ۲-تترا بروماتان 1,1,2,2-Tetra bromoethane	-	۰/۱ ppm (IFV)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ ادم ریه؛ آسیب کبدی	C11 و C3 و C1 و C2
۵۹۵	۱ و ۱ و ۲-تترا کلو- ۲ و ۲-فلوئورو اتان 1,1,1,2-Tetra chloro- 2,2 difluoroethane	-	۱۰۰ ppm	آسیب کبدی و کلیوی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C13 و C11
۵۹۶	۱ و ۱ و ۲-تترا کلو- ۲ و ۲-فلوئورو اتان 1,1,1,2-Tetra chloro- 1,2 difluoroethane	-	۵۰ ppm	آسیب کبدی و کلیوی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C13 و C11
۵۹۷	۱ و ۱ و ۲-تترا کلرواتان 1,1,2,2-Tetra chloroethane	-	۱ ppm	آسیب کبدی	C11
۵۹۸	تترا کلرو اتیلن یا پرکلرواتیلن Tetrachloroethylene	۲۵ ppm ۱۰۰	۲۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۵۹۹	تترا کلرو نفتالن Tetrachloronaphtha lene	-	۲ mg/m ³	آسیب کبدی	C11
۶۰۰	تترا اتیل سرب Tetraethyl lead, as Pb	-	۰/۱ mg/m ³	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۶۰۱	تترا اتیل پیروفسفات Tetraethyl pyrophosphate	-	mg/m ³ (IFV) ۰/۰۱	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۶۰۲	تترا فلوئورو اتیلن Tetrafluoroethylene	-	۲ ppm	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۶۰۳	تترا هیدرو فوران Tetrahydrofuran	۵۰ ppm ۱۰۰	۵۰ ppm	آسیب کبدی و کلیوی؛ سرطان کبدی و کلیوی	C32 و C32 و C13 و C11

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۶۰۴	نمک های فسفونیوم تتراکیس (هیدروکسی متیل) Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium salts کلرید فسفونیوم تترا کیس (هیدروکسی متیل) Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium chloride	-	۲ mg/m ³	کاهش وزن بدن؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اثرات کبدی	C11وC19وC34
	سولفات فسفونیوم تترا کیس (هیدروکسی متیل) Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium sulfate	-	۲ mg/m ³		
	تترا متیل سرب Tetramethyl lead, as Pb	-	mg/m ³ ۰/۱۵		
	تترا متیل سوکسینو نیتریل Tetramethyl succinonitrile	-	۰/۵ ppm		
۶۰۵	تترا نیترو متان Tetranitromethane	-	۰/۰۰۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۶۰۶	تترا نیترو متان Tetranitromethane	-	۰/۰۰۵ ppm	سردرد؛ تهوع؛ تشنج سیستم اعصاب مرکزی	C19وC24وC6
۶۰۷	تترا نیترو متان Tetranitromethane	-	۰/۰۰۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ سرطان قسمت فوقانی تنفسی	C32وC1وC2
۶۰۸	تتریل Tetryl	-	۱/۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۶۰۹	تالیوم و ترکیباتش، بصورت تالیوم Thallium and compounds, as Tl	-	mg/m ³⁽¹⁾ ۰/۰۲	نوروپاتی محیطی؛ آسیب گوارشی	C14وC20
۶۱۰	۴-تیوبیس (۶- ترت- بوتیل- متا- کروزول) 4,4'-Thiobis (6-tert- butyl-m-cresol)	-	۱ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۶۱۱	اسید تیوگلیکولیک Thioglycolic acid	-	۱ ppm	تحریک قسمت پوست و چشم	C1وC27

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۶۱۲	کلرید تیونیل Thionyl chloride	۰/۲ ppm C	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	C2
۶۱۳	تیرام Thiram	-	۰/۰۵ mg/m ³ (IFV)	تأثیر در وزن بدن؛ اثرات خونی	C4 و C34
۶۱۴	قلع و ترکیبات معدنی بجز هیدرید قلع، بصورت قلع Tin and inorganic compounds, excluding tin hydride, as Sn	-	۲ mg/m ³ ۲ mg/m ³	پنوموکونیوزیس (یا استانوزیس)	C3
	فلزی Metal	-	-	-	-
	ترکیبات معدنی و اکسیدی Oxide and inorganic compounds	mg/m ³ ۰/۲	۰/۱ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم، سردرد، تهوع، اثر روی سیستم اعصاب مرکزی و سیستم ایمنی	C2 و C10 و C19 و C24 و C6 و C1
۶۱۵	آلی Tin, Organic	-	۱۰ mg/m ³	تحریک قسمت تحتانی تنفسی	C3
۶۱۶	دی اکسید تیتانیم Titanium oxide	-	-	سوزش چشم؛ مثانه و کلیه؛ سرطان مثانه؛ مت هموگلوبینی	C4 و C32 و C13 و C33 و C1
۶۱۷	ارتو تولیدین o-Tolidine	-	۲۰ ppm	اختلالات بصری؛ اثرات سیستم تولید مثل زنان؛	C29 و C1
۶۱۸	تولوئن Toluene	-	۲۰ ppm	سیستم تولید مثل زنان؛	C29 و C1
۶۱۹	تولوئن-۲،۴- یا ۲،۶- دی ایزوسیانات (یا بصورت مخلوط) Toluene -2,4- or 2,6-diisocyanate (or as a mixture)	۰/۰۲ ppm	۰/۰۰۵ ppm	حساسیت های تنفسی	C2
۶۱۹	متا تولوئیدین m-Toluidine	-	۲ ppm	سوزش چشم؛ مثانه و کلیه مت هموگلوبینی	C4 و C13 و C33 و C1
۶۲۰	پارا تولوئیدین p-Toluidine	-	۲ ppm	مت هموگلوبینی	C4
۶۲۱	تری بیوتیل فسفات Tributyl phosphate	-	۵ ppm (IFV)	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ تهوع؛ سردرد	C6 و C24 و C1 و C2
۶۲۲	اسید تری کلرو استیک Trichloroacetic acid	-	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1 و C2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۶۲۳	۱و۲و۴- تری کلرو بنزن 1,2,4-Trichlorobenzene	-	۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۶۲۴	۱و۱و۲- تری کلرو اتان 1,1,2-Trichloroethane	۱۰ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی	C11وC19
۶۲۵	تری کلرو اتیلن Trichloroethylene	۱۰ ppm	۲۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ سمیت کلیوی؛ کاهش قوه ادراک	C19وC13وC19
۶۲۶	تری کلرو فلوئورو متان Trichlorofluoromethane	۱۰۰ ppm	۱۰۰ ppm	حساسیت های قلبی عروقی	C15
۶۲۷	تری کلرو نفتالن Trichloronaphthalene	۵ mg/m ³	-	آسیب کبدی؛ جوشهای شبه آکنه	C27وC11
۶۲۸	۱و۱و۲- تری کلرو اتان 1,1,2-Trichloro-1,2,2-Trifluoroethane	۱۰۰۰ ppm	۱۲۵۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19
۶۲۹	تری کلرو فون Trichlorphon	۱ mg/m ³ (I)	-	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۶۳۰	تری اتانول آمین Triethanolamine	۵ mg/m ³	-	سوزش پوست و چشم	C1وC27
۶۳۱	تری اتیل آمین Triethylamine	۱ ppm	۳ ppm	اختلالات بصری	C1
۶۳۲	تری فلوئورو برم متان Trifluorobromomethane	۱۰۰۰ ppm	-	اختلالات سیستم اعصاب مرکزی و قلبی عروقی	C15وC19
۶۳۳	۱و۳و۵- تری گلیسیدیل اس-تری آزیترینون 1,3,5-Triglycidyl-S-Triazinetrione	۰/۰۵ mg/m ³	-	آسیب های تولید مثل در مردان	C28
۶۳۴	تری ملیتیک آنیدرید Trimellitic anhydride	۰/۰۰۵ mg/m ³ (IFV)	۰/۰۰۲ mg/m ³ (IFV)	حساسیت های سیستم تولید مثل	C26 وC28
۶۳۵	تری متیل آمین Trimethyl amine	۵ ppm	۱۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛	C2
۶۳۶	تری متیل بنزن (مخلوط ایزومرها) Trimethyl benzene (mixed isomers)	۲۵ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی، آسم، اثرات خونی	C19وC3 و C5
۶۳۷	تری متیل فسفیت Trimethyl phosphite	۲ ppm	-	تحریک چشم بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18وC1

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۶۳۸	۲،۴،۶-تری نیترو تولوئن 2,4,6-Trinitro toluene(TNT)	-	۰/۱ mg/m ³	مت هموگلوبینی، آسیب کبدی، آب مروارید	C1 و C11 و C4
۶۳۹	تری اورتوکرسیل فسفات Triorthocresyl phosphate	-	۰/۱ mg/m ³	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۶۴۰	تری فنیل فسفات Triphenyl phosphate	-	۳ mg/m ³	بازدارنده آنزیم کولین استراز	C18
۶۴۱	تنگستن Tungsten, as W فلزات و ترکیبات نامحلول Metal and insoluble compounds ترکیبات محلول soluble compounds	۱۰ mg/m ³	۵ mg/m ³	تحریک قسمت تحتانی تنفسی	C3 و C19
۶۴۲	ترپنتین و مونوترپن های منتخب Turpentine and selected Monoterpenes	-	۲۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب ریه	C2 و C19 و C3
۶۴۳	اورانیوم طبیعی ترکیبات محلول و نامحلول آن بصورت اورانیوم Uranium(natural) Soluble and insoluble	۰/۶ mg/m ³	۰/۲ mg/m ³	آسیب کلیوی	C13
۶۴۴	ان-والر آلدهید n-Valer aldehyde	-	۵۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ پوست	C2 و C1 و C27
۶۴۵	پنتوکسید وانادیوم Vanadium pentoxide as V	-	۰/۰۵ mg/m ³ (l)	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی	C2 و C3
۶۴۶	میسست روغن های نباتی Vagetable oils mist	-	۱۰ mg/m ³	اثرات تنفسی	C3 و C2
۶۴۷	استاتوینیل Vinyl acetate	۱۵ppm	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C2 و C1 و C27 و C19
۶۴۸	بروماید وینیل Vinyl bromide	-	۰/۵ ppm	سرطان کبد	C32

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۶۴۹	کلرید وینیل Vinyl chloride	-	۱ ppm	سرطان ریه؛ آسیب کبدی	C11وC32
۶۵۰	۴- وینیل سیکلوهگزان 4- Vinyl cyclohexene	-	۰/۱ ppm	آسیب های تولید مثل در مردان و زنان	C29وC28
۶۵۱	وینیل سیکلوهگزان دی اکسید Vinyl cyclohexene dioxide	-	۰/۱ ppm	آسیب های سیستم تولید مثل در مردان و زنان	C29وC28
۶۵۲	فلورید وینیل Vinyl fluoride	-	۱ ppm	سرطان کبد و آسیب کبدی	C11وC32
۶۵۳	ان- وینیل -۲- پیرولیدون N-Vinyl-2-pyrrolidone	-	۰/۰۵ ppm	آسیب کبدی	C11
۶۵۴	کلرید وینیلیدن Vinylidene chloride	-	۵ ppm	آسیب کبدی و کلیوی	C13وC11
۶۵۵	فلوئورید وینیلیدن Vinylidene fluoride	-	۵۰۰ ppm	آسیب کبدی	C11
۶۵۶	وینیل تولوئن Vinyl toluene	۱۰۰ ppm	۵۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	C1وC2
۶۵۷	وارفارین Warfarin	-	۰/۱ mg/m ³	انعقاد خون	C5
۶۵۸	غبار چوب Wood dust	-	mg/m ³ (l) ۰/۵	آسم	C3
	سروقرمز غربی Western red cedar	-			
	گونه های دیگر All other species	-	۱ mg/m ³ (l)	عملکرد ریوی	C3
۶۵۸	سرطان زائی carcinogenicity	-			
	بلوط و راش Oak and beech	-	-		
	غان ؛ چوب ماهون Birch, mahogany, teak, walnut	-	-		
	و درخت ساج ؛ گردو Birch, mahogany, teak, walnut	-	-		
	غبار کلیه چوب های دیگر All other wood dusts	-	-		

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	حد مجاز مواجهه شغلی		مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	کدبندی اثرات
		STEL/C	TWA		
۶۵۹	گزیلین (ایزومرهای ارتو، متا و پارا) Xylene) o-, m-, p- (isomers	۱۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	C19 و C27 و C1 و C2
۶۶۰	متا گزیلین آلفا و آلفا دی آمین m-Xylene α, α-diamine	۱ mg/m ³ C ۰/	-	تحریک چشم؛ پوست	C27 و C1
۶۶۱	گزیلیدین (مخلوط ایزومرها) Xylidine (mixed isomers)	-	۰/۵ ppm (IFV)	آسیب کبدی؛ مت هموگلوبینی	C4 و C11
۶۶۲	ایتريوم و ترکیبات آن Yttrium and Compounds, as Y	-	۱ mg/m ³	فیبروز ریه	C3
۶۶۳	دمه کلرید روی Zinc chloride fume	۲ mg/m ³	۱ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی	C3 و C2
۶۶۴	کرومات روی Zinc chromates, as Cr	-	۰/۱ mg/m ³	سرطان بینی	C32
۶۶۵	اکسید روی Zinc oxide	۱۰ mg/m ^{3(R)}	۲ mg/m ^{3(R)}	تب دمه فلزی	C3 و C2

۴- منابع

- 1-World Health Organisation (WHO), Assessment of combined exposures to multiple chemicals: report of WHO/IPCS international workshop on aggregate/cumulative risk assessment.WHO press, 2009.
- 2-John Howard, Mixed Exposures Research Agenda: A Report by the NORA Mixed Exposures Team, DHHS (NIOSH), 2004.
- 3- Directorate-General for Health & Consumers, European Commission, Toxicity and Assessment of Chemical Mixtures. 2011
- 4-Nina Cedergreen, Quantifying Synergy: A Systematic Review of Mixture Toxicity Studies within Environmental Toxicology. Chemical Synergists in Environmental Toxicology, 9(5): 1-11.
- 5-IRSST, miXie a decision support: user guide, Motreal (Quebec), Canada, version 2014.
- ۶- مرکز سلامت محیط و کار، حدود مجاز مواجهه شغلی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. ویرایش چهارم، تهران، ایران. ۱۳۹۵.



Islamic Republic of IRAN
Ministry of Health and Medical Education
Environmental and Occupational Health Center
(EOHC)

OEL ASSESSMENT GUIDELINE

For

Mixture of Chemical Agents

OEL – MC- 9502

2017

OEL ASSESSMENT GUIDELINE for

Mixture of Chemical Agents

OEL – MC - 9502

