

راهنمای

# تصحیح حدود مجاز مواجهه با عوامل شیمیایی

برای برنامه‌های کاری غیرمتعارف

OEL - CH - 9501



سورة الاحقاف





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

راهنمای

## تصحیح حدود مجاز مواجهه با عوامل شیمیایی

برای برنامه‌های کاری غیر متعارف

کد

OEL - CH - 9501

۱۳۹۵

شماره کتابشناسی ملی :	۴۵۶۶۶۴۲
سرشناسه :	قربانی، فرشید، ۱۳۵۴ -
عنوان و نام پدیدآور :	راهنمای تصحیح حدود مجاز مواجهه با عوامل شیمیایی برای برنامه‌های کاری غیر متعارف / 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 سلامت، مرکز سلامت محیط و کار، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری :	۷۳ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک :	978-964-543-079-3 : ۵۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی :	فیا
موضوع :	آلاینده‌ها -- اندازه‌گیری
موضوع :	Pollutants -- Measurement
موضوع :	مواد شیمیایی - اندازه‌گیری
موضوع :	Chemicals -- measurement
موضوع :	سم‌شناسی صنعتی
موضوع :	Industrial toxicology
شناسه افزوده :	ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مرکز سلامت محیط و کار
رده بندی کنگره :	۱۳۹۵ ۴۲/ق/۲۵۵
رده بندی دیویی :	۳۶۳/۱۱

نام کتاب: راهنمای تصحیح حدود مجاز مواجهه با عوامل شیمیایی برای برنامه‌های کاری غیر متعارف  
ناشر: مرکز سلامت محیط و کار، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی - انتشارات دانشجو  
تلفن: ۰۸۱۴۵۴۱۹۳-۸۱۴۵۴۱۲۰-۰۲۱-۸۱۴۵۴۴۶۴، نامبر: ۰۲۱-۸۱۴۵۴۴۶۴

<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

مجری طرح: قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای کشور

<http://ceoh.umsha.ac.ir>

تلفن: ۰۸۱-۳۸۳۸۰۰۲۵ - نامبر: ۰۸۱-۳۸۳۸۰۵۰۹

مؤلف: دکتر فرشید قربانی شهنا

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

تیراژ: ۵۰۰ جلد وزیری

فیلم زینک: لیتوگرافی روشن

چاپ و صحافی: روشن

مرکز پخش: همدان، انتشارات دانشجو تلفن: ۰۸۱-۳۸۳۷۸۰۱۰

شابک: ۰۷۹-۳-۵۴۳-۹۶۴-۹۷۸

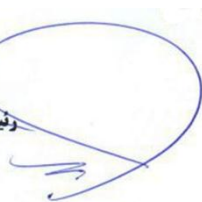
قیمت: ۵۰۰۰۰ ریال

## مقدمه

در حال حاضر بیش از نیمی از جمعیت جهان در مشاغل مختلف در معرض طیف وسیعی از عوامل زیان آور و آلاینده‌های محیط کار قرار دارند که این امر پیامدهای بهداشتی ناگواری را به همراه 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 شهنای که در تألیف و خانم مهندس فاطمه صادقی و خانم مهندس مریم رامین که در نظارت و تدوین این راهنما همکاری نموده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

دکتر خسرو صادق نیت  
رئیس مرکز سلامت محیط و کار





<u>صفحه</u>	<u>فهرست مطالب</u>
۳	۱- مقدمه
۴	۲- تعاریف
۴	۱-۲ حدود مجاز مواجهه
۵	۱-۱-۲ متوسط وزنی- زمانی
۵	۲-۱-۲ حد مجاز شغلی کوتاه مدت
۶	۳-۱-۲ حد مجاز شغلی سقفی
۷	۲-۲ محدوده‌های نوسان
۸	۳-۲ مقایسه حد مجاز مواجهه شغلی TWA و STEL با حد مجاز مواجهه شغلی سقفی
۹	۴-۲ حدود مجاز مخلوط مواد شیمیایی
۹	۳- مدلهای تصحیح حدود مجاز مواجهه
۹	۱-۳ مدل بریف و اسکالا
۱۳	۲-۳ مدل‌های فارماکوکینتیک
۱۴	۳-۳ مدل پیشنهادی دانشگاه مونترال و IRSST
۱۴	۱-۳-۳ واژه‌های اختصاصی
۱۶	۲-۳-۳ شرایط استفاده از مدل
۱۶	۳-۳-۳ فرآیند تصحیح حدود مجاز
۲۲	۴-۳-۳ مثال‌هایی از تصحیح حدود مجاز
۲۵	۵-۳-۳ ابزار کمکی رایانه‌ای برای محاسبه حد مجاز تصحیح شده
۲۷	۶-۳-۳ کدبندی روش تصحیح آلاینده‌های شیمیایی
۷۲	۴- منابع





## ۱- مقدمه:

حدود مجاز مواجهه شغلی تدوین شده توسط مراجع علمی و قانونی سازمان‌ها و کشورهای مختلف عمدتاً بر پیشگیری از وقوع بیماری‌های شغلی در اثر مواجهه کارگران با مواد خطرناک تکیه دارند. با این وجود درک روشن از هدف و محدودیت‌های استانداردها و حدود مجازهای تصویب شده برای بحث در خصوص ضرورت تصحیح مقادیر آنها اهمیت زیادی دارد. مقادیر حدود مجاز عوامل شیمیایی برای کارگران با جدول کاری منظم ۸ ساعت کار روزانه و ۵ روز کار هفتگی قابل کاربرد است. چنانچه برنامه کاری کارگران خارج از این چارچوب باشد، باید در کاربرد مقادیر حدود مجاز تصحیحاتی به عمل آید. برای سال‌های زیادی، مجمع دولتی متخصصان بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH)، استفاده از مدل تصحیح بریف و اسکالا (Brief and Scala) را پیشنهاد می‌کرد. در سال ۲۰۰۴م، ACGIH، مدل پیشنهادی حاصل از کار مشترک دانشگاه مونترال و موسسه تحقیقاتی بهداشت و ایمنی شغلی<sup>۱</sup> Robert-Sauvé<sup>۱</sup> (IRSST) را نیز پیشنهاد داده است. نتایج حاصل از به کارگیری این مدل شباهت و نزدیکی بیشتری به مدل‌های توکسیکوکینتیکی مبتنی بر شواهد فیزیولوژیکی (PBPK) نسبت به مدل بریف و اسکالا دارد.

دانش کنونی جهت تصحیح حدود مجاز برای برنامه‌های کاری نامتعارف، به معنی هر کاری به غیر از ۸ ساعت کار روزانه یا غیر از ۵ روز کاری هفتگی است. در مباحث سم‌شناسی برای بسیاری از آلاینده‌های شیمیایی یک رابطه مشخصی بین انباشت یک آلاینده در بدن در طی ساعات کاری و حذف یا دفع آن در طی ساعات غیر کاری (که فرض می‌شود در این زمان فرد مواجهه‌ای با آلاینده ندارد) تا رسیدن به حداکثر ظرفیت بدن جهت انباشت آن آلاینده، تعیین شده است. بنابراین حدود مجاز مواجهه شغلی تعیین شده برای کارگران در مواجهه با این آلاینده‌ها برای برنامه‌های کاری نامتعارف باید طوری تصحیح شود تا مطمئن شد که حداکثر ظرفیت انباشت برای این کارگران از حداکثر ظرفیت انباشت سم برای کارگران با کار متعارف، بیشتر نشود. از این مطلب می‌توان نتیجه گرفت که هیچ تصحیحی

برای هرگونه مواجهه یا هر کنش سمی از آلاینده که به ظرفیت انباشت آلاینده در بدن ارتباط نداشته باشد، لازم نیست. این اصل به عنوان مبنای اصلی جهت گروه‌بندی مواد شیمیایی برای محاسبه ضریب تصحیح حدود مجاز در مدل‌سازی توکسیکوکینتیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. شرایط به‌کارگیری روش تصحیح مورد اشاره مدل پیشنهادی مورد توافق اکثر متخصصان قرار گرفته است.

این دستورالعمل با هدف ساده سازی کاربرد آن جهت کارشناسان شاغل در مراکز دولتی، صنایع و متخصصان دانشگاهی تهیه شده است و سعی شده است با ارائه مثال‌های کاربردی، مطالب به‌خوبی به خواننده منتقل شود. عمده مطالب ارائه شده در این دستورالعمل جهت آشنایی با مدل پیشنهادی دانشگاه مونترال و IRSST و افزایش دانش و مهارت استفاده از این مدل در تصحیح حدود مجاز مواجهه برای ساعات و برنامه‌های کاری غیرمعمول است.

## ۲- تعاریف:

### ۲-۱ 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 می‌باشد.

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 امکان‌پذیر است.

### ۲-۱-۱ متوسط وزنی - زمانی<sup>۱</sup> (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.

### ۲-۱-۲ حد مجاز شغلی کوتاه مدت<sup>۲</sup> (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 غیر قابل برگشت

(۳) اثرات سمی وابسته به نرخ دز

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

---

1 - Time Weighted Average

2 - Short Term Exposure Limit

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. در صورتی که اثرات بیولوژیکی مشاهده شده ناشی از مواجهه با عوامل شیمیایی با زمان‌های متفاوت تضمین کننده باشند، می‌توان مدت زمان ۱۵ دقیقه را تغییر داد.

## ۲-۱-۳ حد مجاز شغلی سقفی<sup>۱</sup> (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 امکان پذیر نباشد، نمونه برداری 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 کم اهمیت تر از حدود مجاز مبتنی بر آسیب‌های فیزیکی تلقی شود. شواهد روزافزونی 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.

1- Ceiling Value

## ۲-۲ محدوده‌های نوسان<sup>۱</sup>

تعداد کثیری از مواد شیمیایی که OEL-TWA برای آنها معین شده است به دلیل عدم وجود اطلاعات کافی سم‌شناسی، فاقد OEL-STEL هستند. محدوده‌های نوسان در این موارد مورد استفاده قرار می‌گیرند. در صورتی که میانگین غلظت مواجهه هشت ساعته کارگران با این مواد کمتر از OEL-TWA آنها باشد، نوسان کوتاه مدت غلظت مواجهه بیشتر از حد مجاز آنها باید کاملاً کنترل شود. از آنجا که تجربیات سم‌شناسی و بهداشت صنعتی دلایل و شواهد مشخصی برای تعیین مقادیر مجاز افزایش (OEL-TWA) ارائه نمی‌دهند لذا هر فرآیند کاری باید به قدر کافی کنترل شده باشد تا نوسان غلظت در آن در حدود قابل قبول انجام شود و حداکثر نوسان پیشنهاد شده نیز باید مرتبط با نوساناتی که غالباً در فرآیند واقعی صنعت مورد نظر اتفاق می‌افتد باشد.

نوسانات غلظت مواجهه شاغلین می‌تواند تا ۳ برابر OEL-TWA برای حداکثر ۳۰ دقیقه در خلال یک روز کاری باشد به شرطی که میانگین مواجهه کارگر بیشتر از OEL-TWA نباشد. تحت هیچ شرایطی دامنه نوسانات مواجهه کارگر حتی برای یک لحظه هم نباید از ۵ برابر OEL-TWA تجاوز کند.

رویکرد اصلی در تعیین حداکثر حد نوسانات پیشنهادی در مورد یک عامل شیمیایی با میزان تغییرپذیری معمول مشاهده شده در فرایندهای واقعی صنعتی است. مطالعه بر روی تعداد زیادی از تحقیقات و بررسی‌های بهداشت صنعتی انجام شده نشانگر این بوده است که مقادیر مواجهه کوتاه مدت عموماً دارای توزیع لگ نرمال<sup>۲</sup> (لگاریتمی نرمال) هستند.

با وجود آن که مباحث کامل تئوری و ویژگی‌های توزیع لگ نرمال فراتر از اهداف این بخش است لذا فقط توصیف مختصری از واژه‌های مهم ارائه شده است. در توزیع لگ نرمال، باید از میانگین هندسی و انحراف معیار هندسی استفاده نمود. در این توزیع شاخص تمایل مرکزی عبارت از آنتی لگاریتم میانگین لگاریتم مقادیر نمونه‌ها است. این توزیع دارای چولگی<sup>۳</sup>

1 - Excursion Limits

2- Log normally Distributed

3- Skewed

بوده و میانگین هندسی آن همیشه کوچک‌تر از میانگین حسابی و مقداری است که بستگی به انحراف معیار هندسی (sdg) دارد. در توزیع لگ نرمال، انحراف معیار هندسی، معادل آنتی‌لگاریتم انحراف معیار لگاریتم مقادیر نمونه است. در این توزیع  $68/26\%$  مقادیر نمونه‌ها، بین  $sdg / mg$  و  $sdg \times mg$  قرار می‌گیرند.

اگر مقادیر مواجهه کوتاه مدت در یک شرایط معین دارای انحراف معیار هندسی ۲ باشد، ۵٪ از کل مقادیر، فراتر از  $3/13$  برابر میانگین هندسی خواهند بود. اگر در فرایندی تغییرپذیری بیش از این مقدار باشد آن فرآیند تحت کنترل مناسب نبوده و باید اقدامات لازم برای کنترل شرایط کار اعمال شود. اساس پیشنهاد حد نوسان برای دسته‌ای از مواد شیمیایی که دارای (OEL-TWA) هستند ولی STEL ندارند نیز بر این مسئله استوار است.

## ۲-۳ مقایسه حد مجاز مواجهه شغلی TWA و STEL با حد مجاز مواجهه شغلی سقفی

یک ماده شیمیایی ممکن است دارای ویژگی‌های سم‌شناسی خاصی باشد که نیازمند استفاده از OEL-C به جای حد نوسان OEL-TWA یا OEL-STEL باشد. مقداری از غلظت مواجهه با یک ماده که می‌تواند برای کوتاه مدت از حد مجاز مواجهه TWA تجاوز کند بدون آنکه آسیبی به سلامت شاغل وارد نماید بستگی به عواملی زیادی دارد که عبارت‌اند از: ماهیت آلاینده، امکان ایجاد مسمومیت حاد در مواجهه با غلظت‌های زیاد حتی در کوتاه مدت، احتمال اثرات تجمعی و تعداد دفعات و طول مدت زمان مواجهه با غلظت‌های بالا. هنگام تصمیم‌گیری در مورد وجود یا عدم وجود وضعیت مخاطره آمیز باید کلیه موارد فوق را در نظر گرفت. اگرچه غلظت میانگین وزنی زمانی آلاینده‌های هوابرد (TWA)، روشی بسیار موفق و عملی برای تطبیق با حدود مجاز است اما در موارد خاصی، این تطبیق ممکن است نامناسب باشد.

حد مواجهه شغلی - سقف (OEL-C): عبارت است از مرز معینی که غلظت نباید از آن حد بیشتر شود و برای گروهی از مواد استفاده می‌شود که غالباً اثرات آنی داشته و OEL بر اساس اثرات اختصاصی آنها تعیین می‌شود درحالی‌که حد تماس شغلی متوسط وزنی - زمانی (OEL-TWA) حدی است که به‌طور مشروط نوسان مقادیر بالاتر از OEL را مجاز می‌سازد

زیرا در طی زمانی که متوسط وزنی-زمانی (TWA) آن تعیین می‌شود غلظت ماده می‌تواند به بالاتر یا پایین‌تر از OEL نوسان نماید، مشروط بر آنکه مقادیر کمتر از OEL مقادیر بالاتر از آن را جبران نماید. متوسط وزنی-زمانی را می‌توان برای یک روز کاری و در برخی موارد نیز برای یک هفته کاری محاسبه نمود، البته رابطه بین OEL و نوسان مجاز قاعده‌ای است که در برخی موارد کاربرد ندارد زیرا مجاز بودن نوسان غلظت به بالاتر از OEL به عواملی بدین شرح بستگی دارد: ماهیت آلاینده، آیا آلاینده در غلظت‌های زیاد حتی در کوتاه مدت ایجاد مسمومیت می‌نماید یا خیر؟ آیا اثرات آلاینده تجمعی است یا خیر؟ و بالاخره تعداد دفعات و طول مدت زمانی که غلظت‌های بالا در آن اتفاق می‌افتد. لذا باید توجه داشت که روش نمونه‌گیری برای تعیین انواع حدود مجاز (TWA-STEL-C) متفاوت است. به‌طور مثال برای تعیین حد تماس شغلی سقف (C) می‌توان از یک نمونه‌گیری کوتاه مدت و مختصر استفاده نمود ولی برای تعیین حد TWA به تعداد کافی نمونه در یک شیفت یا یک دوره کامل کاری نیاز است.

## ۲-۴ 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. ملاحظات و روشهای محاسباتی مربوط به تصحیح حدود مجاز مخلوط مواد شیمیایی در راهنمای جداگانه‌ای ارائه شده است.

## ۳- مدلهای تصحیح حدود مجاز مواجهه

### ۳-۱ مدل بریف و اسکالا:

این مدل حد مجاز را متناسب با افزایش زمان مواجهه و کاهش زمان بهبود<sup>۱</sup> یا زمان بازگشت (زمان بدون مواجهه)، کاهش می‌دهد. این مدل معمولاً برای برنامه‌های زمان کار

---

1- Recovery Time



بیشتر از ۸ ساعت روزانه یا بیشتر از ۴۰ ساعت هفتگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مدل نباید برای تحلیل مواجهه‌های بسیار زیاد تحت شرایطی که مدت زمان مواجهه خیلی کوتاه است مورد استفاده قرار گیرد (به‌عنوان مثال مواجهه ۸ برابر OEL-TWA در ظرف مدت ۱ ساعت و در باقی زمان شیفت کاری هیچ مواجهه‌ای نباشد). در این رابطه باید حدود نوسان یا OEL-STEL برای جلوگیری از کاربرد نامناسب این مدل برای شیفت‌ها یا دوره‌های مواجهه بسیار کوتاه مدت، مورد استفاده قرار گیرند.

در مدل بریف و اسکالا به این واقعیت توجه شده است که در هر روز کاری ۱۲ ساعته، مواجهه با یک عامل شیمیایی ۵۰٪ بیش از یک شیفت کاری ۸ ساعته در شرایط مشابه می‌باشد و دوره باز توانی و سم‌زدایی بدن نسبت به آن عامل ۲۵٪ کمتر از شیفت ۸ ساعته است (دوره سم‌زدایی از ۱۶ ساعت به ۱۲ ساعت کاهش می‌یابد). همچنین در این مدل به این نکته توجه شده است که تکرار مواجهه طی روزهای کاری در بعضی موارد ممکن است فشار زیادی را بر مکانیسم‌های سم‌زدایی بدن وارد نماید تا جایی که این احتمال وجود دارد که تجمع سموم در ارگان‌های هدف هر ماده روی دهد. این مسئله اغلب باعث می‌شود که علی‌رغم وجود محدوده ایمنی برای مقادیر OEL، مصونیت در مقابل سمیت مواد در شیفت‌های غیرمعمول کاهش یابد.

برای به‌کارگیری مدل بریف و اسکالا در مواجهه‌های غیرمعمول ابتدا یک فاکتور یا ضریب کاهش روزانه و یا هفتگی با استفاده از روابط زیر محاسبه شده و سپس این ضریب در اعداد اعلام شده به‌عنوان OEL-TWA ضرب شده تا OEL اصلاح‌شده به‌دست آید (مطابق رابطه ذیل):

$$OEL-TWA \times (\text{ضریب کاهش روزانه یا هفتگی}) = OEL / \text{اصلاح شده}$$

اگر ساعات کار روزانه بیش از ۸ ساعت باشد از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$RF (\text{ضریب کاهش روزانه}) = \frac{8}{hr} \times \frac{(24 - hr)}{16}$$

*hr* ساعات کار روزانه

اگر ساعات کار هفتگی بیش از ۴۰ ساعت باشد از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$RF = \frac{40}{hr} \times \frac{(168 - hr)}{128}$$

(ضریب کاهش هفتگی)

*hr*: ساعات کار هفتگی

مثال:

در صورتی که OEL-TWA یک ماده شیمیایی معادل ۲۰ ppm باشد، در یک شیفت کاری روزانه معادل ۱۰ ساعت این حد به ۱۴ ppm و در یک شیفت ۱۲ ساعته به ۱۰ ppm کاهش می‌یابد.

نکته:

چنانچه هم ساعات کار روزانه و هم ساعات کار هفتگی خارج از حالت تعریف شده باشد (مثلاً فرد ۱۰ ساعت در روز و ۵۰ ساعت در هفته کار کند) باید با هر دو رابطه ضریب کاهش (روزانه و هفتگی) را محاسبه و فاکتور کاهش کوچک‌تر را بکار برد. به‌طور کلی با در نظر داشتن نقاط قوت و ضعف مدل بریف و اسکالا موارد زیر در کاربرد این مدل توصیه می‌شود:

الف- در مواردی که OEL بر مبنای اثرات سیستمیک (حاد و مزمن) مواد شیمیایی است، فاکتور کاهش OEL باید به کار برده شود و OEL کاهش یافته به عنوان OEL-TWA در نظر گرفته شود.

ب- در مورد ساعات کاری غیرمعمول، محدوده‌های نوسان نیز باید تصحیح گردند. برای این کار ضریب نوسان برای حدود OEL طبق رابطه زیر کاهش می‌یابد:

$$EF = (EF(8) - 1) RF + 1$$

*EF*: ضریب نوسان

*EF(8)*: مقادیر ضریب نوسان مربوط به حد مجاز ۸ ساعته

*RF*: ضریب کاهش OEL

ج- تکنیک‌های فوق برای نوبت‌های کاری ۲۴ ساعته (نظیر زیردریائی‌ها، سفینه‌های فضایی یا سایر محیط‌های مشابه که کار و زندگی در یک محل انجام می‌شود) عملی نمی‌باشد زیرا در این موارد اصولاً OEL کاربرد ندارد.

د- این تکنیک‌ها برای فرایندهای کاری کمتر از ۷ تا ۸ ساعت در روز و یا کمتر از ۴۰ ساعت در هفته کاربرد ندارد.

ه- این مدل به این نکته توجه دارد که مقادیر RF برای OEL هایی می‌تواند بکار رود که برحسب میانگین وزنی زمانی (TWA) ارائه شده باشند و با مقادیر نوسان میانگین و نیز مقادیر مجاز نوسان در نظر گرفته شود.

و- مقادیر RF برای OEL هایی می‌تواند بکار رود که دارای OEL سقفی باشند (در جدول حدود آستانه مواجهه با کد C مشخص شده‌اند)، مگر وقتی که کد C منحصرأً به علت تحریک حسی (sensory irritation) تخصیص یافته باشد زیرا در این موارد آستانه پاسخ‌های تحریکی احتمالاً با افزایش ساعات کار رابطه خطی نداشته و نیازی به اصلاح OEL وجود ندارد. این‌گونه موارد از طریق مراجعه به ستون مبنای تعیین حد مجاز مواجهه در جدول حدود مجاز مواجهه شغلی قابل مشاهده است.

کاربرد مدل بریف و اسکالا آسان‌تر از مدل‌های بسیار پیچیده مبتنی بر کنش‌های فارماکوکینتیکی است. کاربرد این مدل‌ها معمولاً مستلزم دانستن نیمه عمر هر ماده و برخی از مدل‌ها نیازمند داده‌های بیشتری است. مدل ارائه شده دیگر در این موارد، مبتنی بر استفاده از روش هابر برای محاسبه حدود مواجهه تعدیل شده است. اعداد تعیین شده با این روش نزدیک به اعداد حاصل از مدل‌های فیزیولوژیکی فارماکوکینتیکی می‌باشند.

به دلیل آنکه OEL تعدیل شده، از سوابق و مشاهدات بلند مدت گذشته شاغل بهره نبرده است لذا در آغاز استفاده از این حد تعدیل شده، نظارت پزشکی شاغلین توصیه می‌شود. حتی اگر یک مدل نشانگر مواجهه شاغل در حدود مجاز باشد، باید از مواجهه‌های غیرضروری اجتناب شود. مدل‌های ریاضی نباید برای تعدیل مواجهه‌های بیشتر از حد ضرورت مورد استفاده قرار گیرند.

### ۲-۳ مدل‌های فارماکوکینتیک

مدل‌های فارماکوکینتیک مبتنی بر مفهوم ظرفیت بدن<sup>۱</sup> و میزان نیمه عمر بیولوژیکی یک ماده است که می‌تواند اثر قابل توجهی بر حداکثر ظرفیت بدن جهت ورود یک سم در یک برنامه کاری داشته باشد. اکثر مدل‌های مرسوم از رویکرد یک وجهی استفاده می‌کنند که فرض آنها این است که اثر مواجهه یک سم تنها منحصر به یک قسمت از بدن است. هدف این مدل‌ها آن است که میزان ظرفیت یا حداکثر ظرفیت پذیری سم برای فرد در یک برنامه کاری غیرمعمول از مقدار متعلق به یک برنامه کاری معمول بیشتر نشود. اگرچه بدون این محدودیت‌ها، مدل‌های فارماکوکینتیک معمولاً دقیق‌تر از مدل‌های دیگر در نظر گرفته می‌شوند اما این مدل درگیر با محاسبات پیچیده‌ای است که مستلزم اطلاع از نیمه عمر بیولوژیکی مواد است که یافتن اطلاعات نیمه عمر مواد همیشه آسان نیست.

Hicky و Reist در سال ۱۹۷۷ فرمولی را معرفی نمودند که روشی را برای تصحیح حدود مجاز معرفی کرده که بر اساس ساعات کار روزانه، هفتگی و نیمه عمر بیولوژیکی مواد است. این فرمول به شرح زیر است:

$$Fp = \frac{(1 - e^{-kt_{1n}})(1 - e^{-k(t_{1n}+t_{2n})n})(1 - e^{-kT_s})(1 - e^{-k(t_{1s}+t_{2s})})}{(1 - e^{-kt_{1s}})(1 - e^{-k(t_{1s}+t_{2s})m})(1 - e^{-kT_n})(1 - e^{-k(t_{1n}+t_{2n})})}$$

$Fp$ : ضریب کاهش فارماکوکینتیک

$K$ : نرخ دفع بیولوژیکی =  $(\ln 2)/T_{1/2}$  که  $T_{1/2}$ : نیمه عمر بیولوژیکی

$t_{1n}$ : طول مدت استاندارد کار روزانه (۸ ساعت)

$t_{2n}$ : طول مدت دوره استاندارد بهبودی یا سم زدایی (۱۶ ساعت)

$t_{1n}+t_{2n}$ : طول مدت استاندارد روزانه (۲۴ ساعت)

$T_n$ : طول مدت استاندارد هفتگی (۱۶۸ ساعت)

$n$ : تعداد روزهای کاری در هفته (۵)

$t_{1s}$ : طول مدت شیفت کاری غیرمعمول روزانه (طولانی‌تر از مدت معمول) (ساعت)

$t_{2s}$ : طول مدت استراحت بین شیفت‌های کاری (ساعت)

$t_{1s}+t_{2s}$ : طول مدت برنامه کاری غیر معمول روزانه (معمولاً ۲۴ ساعته اما همیشه ۲۴ ساعته نیست)

$T_s$ : کل زمان چرخه کاری هفتگی (تعداد روزهای کاری و روزهای استراحت، بر حسب ساعت)

یک تعداد گراف نیز چاپ شده که کاربرد فرمول را برای یک رنج از برنامه‌های مواجهه و برای یک ماده با نیمه عمر بیولوژیکی کوتاه (کمتر از ۳ ساعت مثل بنزن، سولفید هیدروژن) نشان داده که هیچ تصحیحی لازم نیست. در مورد موادی با نیمه عمر بیولوژیکی بلند (بیشتر از ۴۰ ساعت مثل غبارهای معدنی) ضریب تصحیح تقریباً با نسبت تعداد ساعات مواجهه در چرخه کاری بر ۴۰ ساعت کار هفتگی نرمال، متناسب است.

### ۳-۳ مدل پیشنهادی دانشگاه مونترال و IRSST:

همان‌طور که در بخش مقدمه اشاره شد این مدل برگرفته از مدل Haber برای محاسبه حدود مواجهه تعدیل شده می‌باشد. این مدل با دستورالعمل و مدل پیشنهادی اداره بهداشت و ایمنی شغلی<sup>۱</sup> (OSHA) آمریکا تطبیق زیادی دارد. این مدل به مدل کبک<sup>۲</sup> نیز معروف است. در این مدل مقادیر تعدیل شده حدود مواجهه نزدیک به مقادیر حاصل از مدل‌های فارماکوکینتیک است. در این مدل با توجه به نوع اثرات، مواد شیمیایی در گروه‌های مختلفی طبقه‌بندی شده و روش تعدیل برای هر گروه متفاوت است. این مدل با در نظر گرفتن نوع اثرات ناشی از مواجهه با مواد شیمیایی (حاد یا مزمن) و پاسخ فیزیولوژیکی بدن به سم وارده، الگوهای اختصاصی جهت تعدیل حدود مجاز مواجهه ارائه نموده است. قبل از معرفی روش استفاده از این مدل برخی از واژه‌های مورد استفاده رایج با ذکر مثال‌های کاربردی تعریف می‌شوند.

### ۳-۳-۱ واژه‌های اختصاصی

✓ **چرخه کاری تکراری:** تقویم کاری که در طی آن جدول کاری کارگر به‌طور روزانه و هفتگی دقیقاً تکرار می‌شود.

به‌عنوان مثال: یک برنامه کاری ۸ ساعت روزانه و ۵ روز هفتگی (شنبه تا چهارشنبه)

یک چرخه کاری تکراری محسوب می‌شود همچنین یک برنامه کاری ۱۰ ساعت روزانه و ۴

1- Occupational Safety and Health Administration

2- Quebec Model

روز کار هفتگی (شنبه تا سه‌شنبه) نیز یک سیکل کاری تکراری است. با این وجود یک برنامه کاری ۱۲ ساعت روزانه برای ۷ روز پشت سرهم و به دنبال آن ۷ روز استراحت (هفته اول ۷ روز کار و هفته دوم استراحت) باید یک چرخه کاری ۱۴ روزه در نظر گرفته شود چون این چرخه هر ۱۴ روز یک‌بار تکرار می‌شود نه هفتگی. حال اگر این سیکل کاری شامل روزکاری و شب‌کاری باشد به این شکل که فرد از شنبه هفته اول روزکاری خود را شروع کرده، هفته دوم استراحت، هفته سوم شب‌کار و هفته چهارم استراحت باشد و مجدداً روز کاری آن از شنبه هفته پنجم شروع شود، در این صورت سیکل کاری تکراری این فرد را باید ۲۸ روزه در نظر گرفت چون ۲۸ روز طول کشیده تا اولین روزکاری بعدی فرد از شنبه آغاز شود. برای هر برنامه کاری نامتعارف نیز به همین شکل باید عمل شود. یعنی باید طول مدت زمانی که طول می‌کشد فرد اولین روز کاری‌اش مشابه روز مبنا باشد به عنوان طول مدت چرخش کاری تکراری فرد تلقی شود.

✓ متوسط زمان مواجهه (ساعت) در یک چرخش کاری تکراری: میانگین حسابی از

کل ساعات کار (Hw) شیفت هفتگی ( ۷ روز) در طی یک دوره تکرار چرخه کار.

به‌عنوان مثال در یک برنامه ۸ ساعت کار روزانه و ۵ روز در هفته، متوسط دوره زمانی مواجهه بر اساس چرخش کار تکراری معادل ۴۰ ساعت در هفته می‌باشد. یک برنامه ۱۰ ساعت کار روزانه و ۴ روز در هفته هم دارای متوسط زمان مواجهه هفتگی ۴۰ ساعته است. با این وجود یک برنامه ۱۲ ساعت کار روزانه به مدت ۷ روز و به دنبال آن ۷ روز استراحت، دارای متوسط زمان مواجهه ۴۲ ساعت کار هفتگی است:

$$\frac{(7 \times 0) + (7 \times 12)}{2} = 42$$

✓ مواجهه چندگانه (Multiple Exposure): مواجهه روزانه با چندین ماده

✓ برنامه کاری اسمی (Nominal Schedule): برنامه کاری عادی بر اساس توافق بین

کارفرما و کارگران بدون اضافه‌کاری و شیفت کاری جایگزین گاه‌گاهی. به عنوان یک قاعده کلی، این برنامه کاری باید معادل حداقل ۸۰ درصد ساعات کار واقعی باشد.

### ۳-۳-۲ شرایط استفاده از مدل

- الف- تصحیح حدود مجاز با این مدل فقط برای حدود مجاز مواجهه شغلی وزنی زمانی (OEL-) (TWA) است و حدود مواجهه کوتاه مدت (OEL-STEL) و حدود مواجهه سقفی (OEL-) (Ceiling) را نمی‌توان تصحیح کرد.
- ب- فرآیند تصحیح حدود مجاز مواجهه فقط برای برنامه‌های کاری اسمی با شیفت‌های کاری بیش از ۴ ساعت و کمتر از ۱۶ ساعت کاری به کار می‌رود.
- ج- در هیچ موردی حد مجاز مواجهه تصحیح شده<sup>۱</sup> (AAEV) نمی‌تواند بیشتر از حد مجاز مواجهه ۸ ساعته (TWA) باشد.
- د- در مواردی که کارگر با چندین آلاینده شیمیایی مواجهه روزانه دارد، باید حد تصحیح شده بجای حد مجاز ۸ ساعته جایگزین شود.
- ه- حدود نوسان برای موادی که فاقد STEL هستند، جهت تعیین AAEV مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۳-۳-۳ فرآیند تصحیح حدود مجاز

روش تصحیح حدود مجاز بر اساس روش طبقه‌بندی مواد شیمیایی ارائه شده در جدول ۱ می‌باشد. این جدول توسط OSHA پیشنهاد شده است. در این روش نیز باید همانند مدل بریف و اسکالا، ضریب کاهش یا ضریب تصحیح ( $F_a$ ) محاسبه شود اما روابط محاسباتی این مدل متفاوت از مدل بریف و اسکالا است و مشابه روش پیشنهادی Harber می‌باشد. در این مدل ضریب کاهش روزانه از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$F_a = \frac{8}{T_d}$$

$F_a$ : ضریب تصحیح

$T_d$ : ساعت کار روزانه (ساعت)

ضریب کاهش هفتگی نیز از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$F_a = \frac{40}{T_w}$$

$F_a$  ضریب تصحیح

$T_w$ : میانگین ساعت کار هفتگی بر اساس چرخه کار تکراری

برای گروه ۴ همان‌طور که در جدول نیز اشاره شده است باید ضریب تصحیح ( $F_a$ ) برای مواجهه روزانه و هفتگی محاسبه شود و هر یک که کمتر باشد، مورد استفاده قرار گیرد. در جدول ۲ مقادیر این ضریب برای بسیاری از برنامه‌های کاری غیرمعمول ارائه شده است. تنها استثناء برای استفاده از جدول ۲ مربوط به گروه‌های ۲ و ۴ است که ساعات کار روزانه یا شیفت‌های کاری روزانه آنها از یک روز به روز دیگر متغیر است.

برای استفاده از جدول ۲، باید طول چرخه کاری تکراری تعیین شود و متوسط زمان مواجهه‌ای که بر اساس آن گروه‌بندی ماده انجام شده است نیز مشخص باشد.

جدول (۱): طبقه‌بندی الگوی تصحیح حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

گروه	طبقه‌بندی روش تصحیح	روش تصحیح حدود مجاز مواجهه
1	1A	مواد دارای فقط حدود مجاز سقفی
	1B	مواد محرک یا بدبو
	1C	محدودیت تکنولوژیکی، خفگی‌آورهای ساده، مواد دارای ریسک ایمنی یا ریسک بهداشتی خیلی کم، مواد دارای نیمه عمر کمتر از ۴ ساعت.
2	موادی که با مواجهه کوتاه مدت، تأثیر می‌گذارند (مسمومیت حاد)	تصحیح روزانه
3	موادی که پس از مواجهه بلند مدت تأثیر می‌گذارند (مسمومیت تجمعی یا مزمن)	تصحیح هفتگی
4	موادی که هم پس از مواجهه کوتاه مدت و هم بلندمدت، تأثیرگذار هستند (مسمومیت حاد و مزمن)	تصحیح روزانه و هفتگی هر کدام محافظه کارانه تر بود (حفاظت بیشتر کارگران)



جدول (۲): ضریب تصحیح برنامه‌های کاری غیرمعمول بر اساس مدت شیفت‌های کاری (ساعت در روز) و متوسط مدت ساعات کار هفتگی

گروه ۳		گروه ۲*	
ساعت هفتگی	ضریب تصحیح (F <sub>a</sub> )	ساعت روزانه	ضریب تصحیح (F <sub>a</sub> )
۴۰	۱	۸	۱
۴۱	۰٫۹۸	۸٫۵	۰٫۹۴
۴۲	۰٫۹۵	۹	۰٫۸۹
۴۳	۰٫۹۳	۹٫۵	۰٫۸۴
۴۴	۰٫۹۱	۱۰	۰٫۸
۴۵	۰٫۸۹	۱۰٫۵	۰٫۷۶
۴۶	۰٫۸۷	۱۱	۰٫۷۳
۴۷	۰٫۸۵	۱۱٫۵	۰٫۷
۴۸	۰٫۸۳	۱۲	۰٫۶۷
۴۹	۰٫۸۲	۱۲٫۵	۰٫۶۴
۵۰	۰٫۸	۱۳	۰٫۶۲
۵۱	۰٫۷۸	۱۳٫۵	۰٫۵۹
۵۲	۰٫۷۷	۱۴	۰٫۵۷
۵۳	۰٫۷۵	۱۴٫۵	۰٫۵۵
۵۴	۰٫۷۴	۱۵	۰٫۵۳
۵۵	۰٫۷۳	۱۵٫۵	۰٫۵۲
۵۶	۰٫۷۱	۱۶	۰٫۵
۵۷	۰٫۷		
۵۸	۰٫۶۹		
۵۹	۰٫۶۸		
۶۰	۰٫۶۷		

\*مدت شیفت‌های کاری روزانه باید با هم برابر باشد

گروه ۴

۱۶	۱۵,۵	۱۵	۱۴,۵	۱۴	۱۳,۵	۱۳	۱۲,۵	۱۲	۱۱,۵	۱۱	۱۰,۵	۱۰	۹,۵	۹	۸,۵	۸	F <sub>A</sub>
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹۴	۱	۴۰
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹۴	۰,۹۹	۴۰,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹۴	۰,۹۸	۴۱
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹۴	۰,۹۶	۴۱,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹۴	۰,۹۵	۴۲
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹۴	۰,۹۴	۴۲,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹۳	۰,۹۳	۴۳
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹۲	۰,۹۲	۴۳,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹۱	۰,۹۱	۴۴
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۹	۰,۹	۴۴,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۹	۰,۸۹	۰,۸۹	۴۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۸	۰,۸۸	۰,۸۸	۴۵,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۷	۰,۸۷	۰,۸۷	۴۶
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۶	۰,۸۶	۰,۸۶	۴۶,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۵	۰,۸۵	۰,۸۵	۴۷
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۴	۰,۸۴	۰,۸۴	۰,۸۴	۴۷,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۳	۰,۸۳	۰,۸۳	۰,۸۳	۴۸
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۲	۰,۸۲	۰,۸۲	۰,۸۲	۴۸,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۲	۰,۸۲	۰,۸۲	۰,۸۲	۴۹
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸۱	۰,۸۱	۰,۸۱	۰,۸۱	۴۹,۵
۰,۵	۰,۵۲	۰,۵۳	۰,۵۵	۰,۵۷	۰,۵۹	۰,۶۲	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۷	۰,۷۳	۰,۷۶	۰,۸	۰,۸	۰,۸	۰,۸	۰,۸	۵۰

آبی: محافظه کارانه ترین تصحیح روزانه

قرمز: محافظه کارانه ترین تصحیح هفتگی

### محاسبه حد مجاز تصحیح شده:

در تعیین حد مجاز تصحیح شده (AAEV)، بر اساس گروه بندی مواد، سه وضعیت ممکن است رخ دهد که عبارت است از:

**تصحیح روزانه:** برای مواد شیمیایی که باید تصحیح روزانه انجام شود (گروه ۲) اگر طول شیفت یکسان باشد، حد مجاز تصحیح شده معادل حاصل ضرب حد مجاز ۸ ساعته در ضریب تصحیح خواهد بود به عنوان مثال برای شیفت کاری ۱۲ ساعته:

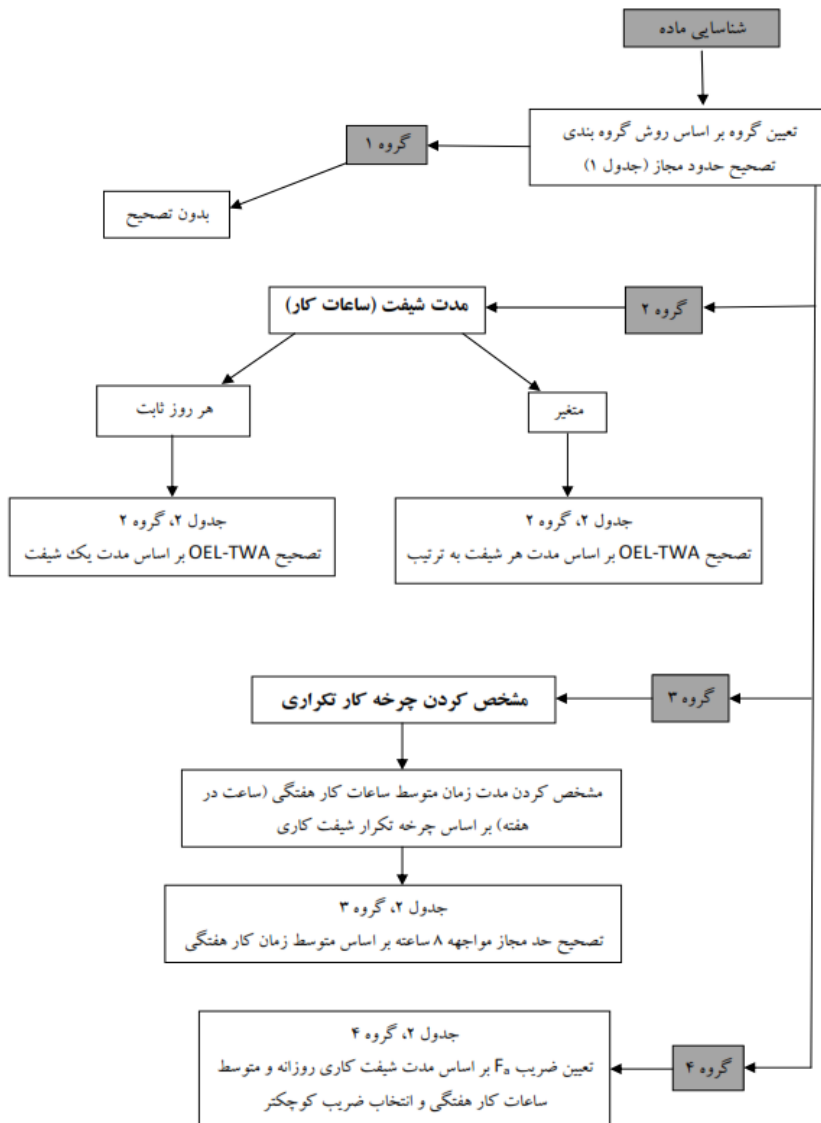
$$AAEV = 0.67 \text{ OEL} - \text{TWA}$$

در نهایت باید غلظت آلاینده تعیین شده با حد تصحیح شده مورد مقایسه قرار گیرد. ثبات ساعات کاری روزانه در این تصحیح نکته کلیدی جهت تطبیق نتایج سنجش با شرایط واقعی است. چنانچه ساعات شیفت‌های کاری روزانه یکسان نباشد نباید از الگوی میانگین ساعات کار روزانه استفاده شود چون آن ماده شیمیایی دارای اثرات حاد است. در چنین وضعیتی حد مجاز باید برای ساعات همان روز کاری که نمونه برداری و آنالیز انجام شده تصحیح شود.

**تصحیح هفتگی:** تصحیح هفتگی مخصوص مواد شیمیایی گروه ۳ می باشد که مواد این گروه دارای اثرات پس از مواجهه بلند مدت می باشند. تصحیح حدود مجاز مواجهه این مواد بر اساس میانگین مدت مواجهه (ساعات کار هفتگی) در یک چرخه کاری تکراری از لحاظ سم‌شناسی منطقی است. به عنوان مثال ۷ روز کاری ۷ ساعته و ۷ روز استراحت یک چرخه کاری دو هفتگی است که در هفته اول فرد ۸۴ ساعت و در هفته دوم هیچ زمانی مواجهه نداشته است لذا متوسط ساعات کار هفتگی این فرد ۴۲ ساعت و ضریب تصحیح این برنامه کاری معادل  $0.95 (40/42)$  می باشد.

ضریب تصحیح فقط برای تعیین حد مجاز تصحیح شده کاربرد دارد. توزین وزنی زمانی سنجش (ها) غلظت آلاینده برای تطبیق با حدود مجاز، باید برای کل شیفت انجام شود. اگر مدت شیفت‌های کاری با هم برابر نیست، توزین وزنی زمانی غلظت آلاینده‌ها باید برای هر شیفت به طور مجزا انجام شود.

تصحیح روزانه یا هفتگی: برای مواد شیمیایی گروه ۴، در بین ضرایب تصحیح روزانه و هفتگی، باید ضریب محافظه کارانه تر (کوچک تر) مورد استفاده قرار گیرد. همان معیارهای مورد استفاده جهت AAEV و توزین وزنی زمانی نتایج سنجش برای این گروه از مواد هم باید مورد استفاده قرار گیرد.



شکل (۱): فرآیند تصحیح حدود مجاز مواجهه

### ۳-۳-۴ مثال‌هایی از تصحیح حدود مجاز

در این بخش به منظور تفهیم مطالب و آشنایی بیشتر با روش استفاده از این مدل مثال‌های مبتنی بر شرایط واقعی محیط‌های کاری ارائه شده است. مثال‌ها برای ترکیبات گروه‌های مختلف انتخاب شده است.

#### الف- سناریوی ۱: بنزن

در این سناریو کارگر در مواجهه با بخار بنزن در برنامه کاری متغیر روزانه ۱۰ تا ۱۲ ساعته و ساعات کار هفتگی حدود ۶۰ ساعت است. برنامه کاری فرد بیشتر از ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار هفتگی (۵روز در هفته) است. حد مجاز مواجهه تصحیح شده این کارگر چقدر است؟

بر اساس اطلاعات جدول کدبندی مواد شیمیایی (جدول ۲) این ترکیب جزء گروه 1C می‌باشد و بر اساس اطلاعات جدول ۱ و شکل ۱ مشخص است که فارغ از هر نوع برنامه کاری نیازی به تصحیح حدود مجاز آن نیست.

#### ب- سناریوی ۲: اکسید روی

یک کارگر صنایع روی به طور منظم با این آلاینده مواجهه دارد. این کارگر روزانه ۱۰ ساعت به مدت ۶ روز در هر هفته کار می‌کند. حد مجاز مواجهه تصحیح شده این کارگر چقدر است؟

بر اساس اطلاعات جدول کدبندی مواد شیمیایی (جدول ۲) این ترکیب جزء گروه 2 می‌باشد و بر اساس اطلاعات جدول ۱ و شکل ۱ مشخص است که ضریب تصحیح حد مجاز این آلاینده باید به طور روزانه محاسبه شود. با توجه به ساعت کار ۱۰ ساعته روزانه این فرد، ضریب تصحیح آن  $0.8$  می‌باشد که این عدد باید در حد مجاز مواجهه ۸ ساعته آن ضرب شود و لذا حد مجاز تصحیح شده برای این کارگر معادل  $1.6 \text{ mg/m}^3$  خواهد بود:

$$AAEV=0.8 \text{ OEL-TWA}=0.8 \times 2=1.6 \text{ mg/m}^3$$

نکته: استراتژی نمونه‌برداری از این آلاینده باید طوری باشد که نتایج نمونه‌برداری برای ۱۰ ساعت توزین وزنی زمانی شود.

### ج- سناریوی ۳: سیلیس

در یک کارخانه تولید کاشی و سرامیک، کارگران واحد تولید با ذرات سیلیس مواجهه دارند. برنامه کاری این کارگران دارای چرخه منظم دو هفته‌ای است به طوری که در هفته اول ۵ روز و در هفته دوم، ۴ روز سرکار هستند و مدت کار روزانه آنها ۱۲ ساعته است. حد مجاز مواجهه تصحیح شده این کارگران را تعیین کنید.

بر اساس اطلاعات جدول کدبندی مواد شیمیایی (جدول ۲) این ترکیب جزء گروه 3 می‌باشد و بر اساس اطلاعات جدول ۱ و شکل ۱ مشخص است که ضریب تصحیح حد مجاز این آلاینده باید به طور هفتگی محاسبه شود. با توجه به آنکه چرخه کاری این کارگران دارای نظم دو هفته‌ای است، باید مجموع ساعات کار ۲ هفته آنها محاسبه و میانگین هفته‌ای آنها تعیین شود. بنابراین متوسط ساعات کار هفتگی آنها ۵۲ ساعت خواهد بود:

$$52 = \frac{(4 \times 12) + (5 \times 12)}{2} = \text{متوسط ساعات کار هفتگی}$$

با توجه به متوسط ساعات کار هفتگی ۵۲ ساعته این کارگران، ضریب تصحیح حد مجاز آنها معادل ۰/۷۷ می‌باشد. این عدد باید در حد مجاز مواجهه ۸ ساعته آن ضرب شود و لذا حد مجاز تصحیح شده ذرات قابل استنشاق سیلیس برای این کارگران معادل  $0.19 \text{ mg/m}^3$  خواهد بود:

$$AAEV=0.77 \text{ OEL-TWA}=0.77 \times 0.025=0.019 \text{ mg/m}^3$$

نکته:

استراتژی نمونه‌برداری از این آلاینده باید طوری باشد که نتایج نمونه‌برداری برای ۱۲ ساعت توزین وزنی زمانی شود.

### د- سناریوی ۴: هگزان نرمال

برنامه کاری کارگران یک واحد پتروشیمی که در مواجهه با هگزان هستند شامل سه روز کار و سه روز استراحت است. کلیه شیفت‌های کاری ۱۲ ساعته می‌باشد. مقدار حد مجاز تصحیح شده این کارگران چقدر است؟

بر اساس اطلاعات جدول کدبندی مواد شیمیایی (جدول ۲) این ترکیب جزء گروه 4 می‌باشد و بر اساس اطلاعات جدول ۱ و شکل ۱ مشخص است که ضریب تصحیح حد مجاز این آلاینده باید هم به‌صورت روزانه و هم هفتگی محاسبه شده و مقدار محافظه‌کارانه‌تر (کمتر) ملاک عمل قرار گیرد.

### ضریب تصحیح روزانه

این کارگران با توجه به ۱۲ ساعته بودن شیفت‌های کاری معادل ۰٫۶۷ بوده که این عدد باید در حد مجاز مواجهه ۸ ساعته آن ضرب شود و لذا حد مجاز تصحیح شده برای این کارگر معادل ۳۳٫۵ ppm خواهد بود:

$$AAEV=0.67 \text{ OEL-TWA}=0.67 \times 50=33.5 \text{ ppm}$$

### ضریب تصحیح هفتگی

کارگران این واحد نیازمند تعیین چرخه کاری تکراری است. مطابق با جدول زیر یک چرخه کاری منظم ۴۲ روزه یا ۶ هفتگی است. به این صورت که با گذشت ۶ هفته، اولین روز کاری فرد مجدداً از شنبه شروع می‌شود. در این چرخه، فرد در سه هفته سه روز کاری و چهار روز استراحت دارد و سه هفته بعدی عکس آن یعنی ۴ روز کاری و ۳ روز استراحت دارد. با توجه به شیفت‌های کاری ۱۲ ساعته، فرد در سه هفته ۳۶ ساعت و در سه هفته دیگر ۴۸ ساعت کار می‌کند بنابراین متوسط ساعت کاری هفتگی فرد ۴۲ ساعت می‌باشد.

$$42 = \frac{(3 \times 36) + (3 \times 48)}{6} = \text{متوسط ساعات کار هفتگی}$$

جمعه	پنجشنبه	چهارشنبه	سهشنبه	دوشنبه	یکشنبه	شنبه	هفته
W	A	A	A	W	W	W	اول
W	W	A	A	A	W	W	دوم
W	W	W	A	A	A	W	سوم
A	W	W	W	A	A	A	چهارم
A	A	W	W	W	A	A	پنجم
A	A	A	W	W	W	A	ششم

W: شیفت کاری A: استراحت

با توجه به متوسط ساعات کار هفتگی ۴۲ ساعته این کارگران، ضریب تصحیح حد مجاز آنها معادل  $0.95 (40/42)$  می‌باشد. این عدد باید در حد مجاز مواجهه ۸ ساعته آن ضرب شود و لذا حد مجاز تصحیح شده همگزان برای این کارگران بر اساس تصحیح هفتگی معادل  $47.5$  ppm خواهد بود:

$$AAEV=0.95 \text{ OEL-TWA}=0.95 \times 50=47.5 \text{ ppm}$$

### نتیجه‌گیری نهایی:

با توجه به آنکه تصحیح روزانه نتیجه محافظه‌کارانه‌تری را نسبت به تصحیح هفتگی ( $33.5$  ppm در مقایسه با  $47.5$  ppm) لذا حد مجاز تصحیح شده این کارکنان  $33.5$  ppm می‌باشد.

نکته: استراتژی نمونه‌برداری از این آلاینده باید طوری باشد که نتایج نمونه‌برداری برای ۱۲ ساعت توزین وزنی زمانی شود.

### ۳-۳-۵ ابزار کمکی رایانه‌ای برای محاسبه حد مجاز تصحیح شده

تصویر زیر نمایی از ابزار کمکی رایانه‌ای موجود در سایت IRSST که در محیط EXCEL برای محاسبه حد مجاز تصحیح شده قابل دسترس و استفاده می‌باشد. این ابزار از طریق



آدرس [http://www.irsst.qc.ca/en/outil\\_100011.html](http://www.irsst.qc.ca/en/outil_100011.html) قابل دسترسی است. این ابزار دو زبانه (انگلیسی و فرانسوی) است. در شکل ۲ داده‌های سناریوی ۴ وارد ابزار شده و حد مجاز تصحیح شده توسط ابزار محاسبه شده 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 عبارت‌اند 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. به عنوان مثال در این برنامه، استیرن در گروه ۴ طبقه‌بندی شده است در حالی که در جدول کدبندی ترکیبات شیمیایی این دستورالعمل استیرن در گروه ۲ طبقه‌بندی شده است.

بنابراین در استفاده از این برنامه باید به دو نکته فوق توجه داشت. پیشنهاد می‌شود با الگو گیری 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.

**Adjusted TWA calculation**

C.A.S.

Daily schedule: **12**  
 Week schedule: **42**

Adjustment code: **4**  
 Adjustment factor: **0.67**

**TWA**

ppm	50
mg/m <sup>3</sup>	176
f/cc	

**AMEV**

33.3 ppm
117 mg/m <sup>3</sup>

Important... Both values must be entered.

V. 4,0  
January 2015

Select a substance from the ROHS with the scrolling list. In the green zone, enter values for daily and weekly schedule (based on the repetitive cycle).

Application conditions

شکل (۲): ابزار کمکی رایانه‌ای تصحیح حدود مجاز (داده‌ها و خروجی سناریوی ۴)

### ۳-۳-۶ کدبندی روش تصحیح آلاینده‌های شیمیایی

مطابق مدل‌های پیشنهادی IRSST و OSHA با توجه به ماهیت آلاینده‌ها و نوع اثراتی که ملاک تدوین حد مجاز قرار گرفته‌اند، ۲ کد برای آنها تعریف می‌شود. کد اول که کد بهداشتی است مربوط به نوع عوارض و اثرات مواجهه با آلاینده است که در جدول ۳، طبقه‌بندی آن نشان داده شده است. کد دوم مربوط به روش تصحیح حد مجاز آلاینده بر اساس الگوی معرفی شده در جدول ۱ برای مشاغل با برنامه کاری غیرمتعارف می‌باشد. در جدول ۴ به‌طور خلاصه جهت ۶۶۸ ماده شیمیایی، کد بهداشتی، اثرات بهداشتی و گروه جدول کاری ارائه شده است. ستون آخر که کد مربوط به گروه جدول کاری است نشانگر روش تصحیح حدود مجاز آن ماده برای برنامه‌های کاری غیرمعمول می‌باشد.

جدول (۳): سمیت (کدبندی بهداشتی) مواد شیمیایی

شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی
۱	سرطان- توسط OSHA به عنوان ترکیب سرطان‌زا طبقه‌بندی شده است؛ استانداردهای کاری مخصوص لازم دارند
۲	سمیت مزمن (تجمعی)- مشکوک به سرطان‌زایی یا جهش‌زایی
۳	سمیت مزمن (تجمعی)- ایجاد سمیت ارگانی در مواجهه بلند مدت به‌جز برای سیستم‌های عصبی، تنفسی، خون‌ساز یا تولید مثل
۴	سمیت حاد- اثرات خطرناک در کوتاه مدت
۵	خطرات سیستم تولید مثل- آسیب به باروری یا ناقص‌الخلقه زایی
۶	اختلالات سیستم عصبی- بازدارنده کولین استراز
۷	اختلالات سیستم عصبی- اثرات سیستم عصبی به‌جز خواب‌آوری
۸	اختلالات سیستم عصبی- خواب‌آور
۹	اثرات روی سیستم تنفسی به‌جز تحریک- ایجاد حساسیت تنفسی (آسم)
۱۰	اثرات روی سیستم تنفسی به‌جز تحریک- آسیب تجمعی ریه
۱۱	اثرات تنفسی- آسیب حاد ریوی/ ادم
۱۲	اختلالات خونی - کم‌خونی (آنمی)
۱۳	اختلالات خونی - مت‌هموگلوبینی
۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و ریه‌ها
۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی، گلو و ریه‌ها
۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی، گلو و ریه‌ها
۱۷	خفگی آور، کمبود اکسیژن
۱۸	قابل انفجار، قابل اشتعال، از لحاظ ایمنی (زمانی که نگهداری مناسبی شوند هیچ اثر زیان‌آوری ندارند)
۱۹	معمولاً دارای ریسک اثرات بهداشتی کم- گازها، بخارات و غبارهای آزاردهنده
۲۰	معمولاً دارای ریسک اثرات بهداشتی کم- بودار

جدول (۴): کدبندی مواد شیمیایی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۱	استالدئید Acetaldehyde	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۲	اسید استیک Acetic acid	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۳	انیدرید استیک Acetic anhydride	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۴	استون Aceton	۸ و ۱۶	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو - خواب‌آور	1B
۵	استون سیانو هیدرین Acetone cyanohydrin, as CN	۴ و ۱۶	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفس - سردرد - هیپوکسی و سیانوز	1A
۶	استونتریل Acetonitrile	۴ و ۱۶	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست - سمیت حاد (سیانوز)	2
۷	استوفنون Acetophenone	۱۵	سوزش چشم	1B
۸	۲- استیل آمینو فلورن 2-Acetylamino flourene	۱	سرطان	1C
۹	استیلن Acetylene	۱۷ و ۱۸	قابل انفجار - خفگی آور ساده	1C
۱۰	تترا برمید استیلن Acetylene Tetrabromide	۳ و ۱۰	تجمع پذیری در کبد و آسیب به ریه	4
۱۱	اسید استیل سالیسیلیک (آسپیرین) Acetylsalicylic acid	۱۵	سوزش چشم و پوست	2
۱۲	آکرولئین Acrolein	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو ریه‌ها و پوست	1B
۱۳	آکریل آمید Acrylamide	۳ و ۷	پلی نوروپاتی، درماتیت پوستی، سوزش چشم	4
۱۴	اسید آکرلیک Acrylic acid	۱۴	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی	1B
۱۵	آکریلونیتریل Acrylonitrile	۲ و ۵	مشکوک به سرطان‌زایی	3
۱۶	اسید آدیپیک Adipic acid	۷ و ۱۶	تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفسی - اختلال سیستم اعصاب خودکار	3
۱۷	آدیپونیتریل Adiponitrile	۱۶	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی دستگاه تنفسی	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۱۸	الدین Aldrin	۳ و ۲	مشکوک به سرطان‌زایی - آسیب تجمعی کبدی	4
۱۹	آلیل الکل Allyl alcohol	۱۴ و ۴	آسیب به چشم - تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، برونش و پوست	1B
۲۰	آلیل کلرید Allyl chloride	۱۴ و ۳	آسیب کبدی - تحریک و سوزش چشم، بینی و گلو	4
۲۱	آلیل گلیسیدیل اتر Allyl glycidyl Ether	۱۴	آلرژن در تماس پوستی - تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، برونش و پوست	1B
۲۲	آلیل پروپیل دی سولفید Allyl propyl disulfide	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی و گلو	1B
۲۳	کلیه اشکال آلومینیوم (به‌صورت فلز، پودر، آلکیل‌ها، اکسید، نمک‌های نامحلول و دمه)	۷ و ۱۸، ۱۷	پنوموکونیوزیس، تحریک قسمت تحتانی دستگاه تنفسی؛ سمیت عصبی	1C
۲۴	۴- آمینو دی فنیل 4-Amino diphenyl	۱	سرطان‌زا	1C
۲۵	۲- آمینو پیریدین یا ۲-پیریدیل آمین 2-Aminopyridine	۷ و ۴	محرك سیستم اعصاب مرکزی، سردرد، افزایش فشار خون	4
۲۶	آمیتروپول Amitrol	۳	اثرات تیروئیدی	3
۲۷	آمونیاک Ammonia	۱۱ و ۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، برونش و ریه‌ها	1B
۲۸	دمه کلرید آمونیوم Ammonium chloride fume	۱۶	محرك خفیف چشم، بینی و گلو	1B
۲۹	پرفلورو اکتانوات آمونیوم Ammonium Perfluorooctanoate	۱۵	اثرات پوستی	3
۳۰	سولفامات آمونیم Ammonium sulfamate	۱۶	محرك خفیف چشم	1B
۳۱	استات آمیل نرمال n-Amyl acetate	۱۵	محرك متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۳۲	استات آمیل نوع دوم sec-Amyl acetate	۱۵	محرك متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۳۳	آنیلین Aniline	۴ و ۱۳	مت هموگلوبینی، اثرات سمیت حاد	4
۳۴	آنیزیدین (ایزومرهای ارتو و پارا) o-Anisidine	۳ و ۱۳	مت هموگلوبینی، سمیت تجمعی	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۳۵	آنتی موآن و ترکیبات آن Antimony and compound, as Sb	۲ و ۳	آسیب تجمعی قلب، مشکوک به سرطان‌زایی	4
۳۶	آنتو؛ (آلفا) نفتیل تیوکاربامید، ANTU $\alpha$ -Naphthyl thio carbamide	۳	آسیب تجمعی غدد درون ریز(تیروئید و آدرنال)	2,4
۳۷	آرگون Argon	۳	خفگی آور ساده	1C
۳۸	آرسنیک و ترکیبات آن Arsenic and compound, as As	۲ و ۳	سرطان‌زایی، محرک پوست	4
۳۹	آرسین Arsine	۴	سمیت حاد سیستمیک	4
۴۰	تمام اشکال آزبست Asbestos, all forms	۱ و ۱۰	سرطان، آزیستوزیس	3
۴۱	دمه آسفالت (قیر) Asphalt(Bitumen)fume	۲	مشکوک به سرطان‌زایی، محرک پوست	4
۴۲	آترازین Atrazine	۷	تشنج سیستم اعصاب مرکزی	2
۴۳	متیل آزینفوس Azinphos-methyl	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۴۴	باریم و ترکیبات محلول آن Barium and soluble compound, as Ba	۱۰ و ۳	آسیب تجمعی به قلب، ریه و مغز	3
۴۵	سولفات باریم Barium sulfate	۱۰	پنوموکونیوزیس	3
۴۶	بنومیل Benomyl	۵ و ۱۴	سوزش قسمت فوقانی دستگاه تنفسی؛ آسیب به بیضه و دستگاه تولید مثل مردان؛ آسیب جنینی	1C
۴۷	بنزو (آلفا) آنتراسن Benz[ $\alpha$ ]anthracene	۲	سرطان پوست	3
۴۸	بنزن Benzene	۱ و ۱۲	سرطان‌زای خون (لوسمی)- آسیب به مغز استخوان	1C
۴۹	بنزیدین Benzidine	۱	سرطان مثانه	1C
۵۰	بنزو (آلفا) پیرن Benzo[a]pyrene	۲	مشکوک به سرطان‌زایی	3
۵۱	بنزو (بتا) فلورانتن Benzo[b]fluoroanthene	۲	مشکوک به سرطان‌زایی	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۵۲	پراکسید بنزوپروپیل Benzoyl Peroxide	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۵۳	کلرید بنزیل Benzyl chloride	۱۱ و ۴، ۲	مشکوک به سرطان‌زایی - محرک چشم، بینی، گلو و پوست - ادم ریوی	4
۵۴	بریلیم و ترکیبات آن Beryllium and compounds, as Be	۱۰ و ۲	مشکوک به سرطان‌زایی - آسیب تجمعی ریه (بریلیوزیس)	4
۵۵	بی فنیل Biphenyl	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو، برونش و ریه‌ها	1B
۵۶	بیسموت تلورید ترکیب غیر منقوط ترکیب منقوط با سلنیم Bismuth Telluride Undoped, as Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> Se-doped as Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub>	۱۰ ۱۰	تجمع پذیری در ریه آسیب تجمعی به ریه	1C 3
۵۷	ترکیبات بورات Borate compounds,	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۵۸	اکسید بور Boron oxide	۱۶	محرک خفیف چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۵۹	تری برمید بور Boron tribromide	۱۴	محرک چشم، بینی، گلو و ریه‌ها	1A
۶۰	تری فلورید بور Boron trifluoride	۱۴ و ۱۱	تحریک حاد و مزمن ریه‌ها (پنومونی)	1A
۶۱	بروم Bromine	۱۱ و ۱۴	محرک چشم، بینی، گلو، برونش و ریه‌ها	1B
۶۲	پنتا فلورید بروم Bromine pentafluoride	۱۱ و ۱۴	محرک چشم، بینی، گلو، برونش و ریه‌ها	1B
۶۳	برموفرم Bromoform	۳ و ۱۴	محرک چشم، بینی، گلو - آسیب تجمعی کبدی	4
۶۴	۱ و ۳- بوتادین 1,3-Butadiene	۱۶	محرک خفیف چشم، بینی و گلو	1B
۶۵	همه ایزومرهای بوتان Butane, all isomers	۸ و ۱۷	خفگی آور، خواب‌آور	1C
۶۶	ان- بوتانول n-Butanol	۷ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو- افت شنوایی	2
۶۷	بوتانول نوع دوم sec-Butanol	۱۶	محرک خفیف چشم، بینی، گلو	2
۶۸	بوتانول نوع سوم tert-Butanol	۸ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو- خواب‌آور	2
۶۹	۲- بوتوکسی اتانول 2-Butoxyethanol (EGBE)	۱۶ و ۱۲	کم خونی- محرک خفیف چشم، بینی، گلو	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۷۰	۲- بوتوکسی اتیل استات 2-Butoxyethyl acetate	۱۲	همولیز	2
۷۱	بوتیل استات نرمال n-Butyl acetate	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو	1B
۷۲	بوتیل استات نوع دوم sec-Butyl acetate	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو	1B
۷۳	بوتیل استات نوع سوم tert-Butyl acetate	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو	1B
۷۴	بوتیل آکریلات نرمال n-Butyl acrylate	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست	1B
۷۵	بوتیل آمین نرمال n-Butylamine	۲ و ۱۴	مشکوک به سرطان‌زایی - تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، ریه ها و پوست	4
۷۶	بوتیل کرومات نوع سوم tert-Butyl chromates, as CrO3	۲ و ۱۴	مشکوک به سرطان‌زایی - تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست	1A
۷۷	بوتیل گلیسیدیل اتر نرمال n-Butyl glycidyl ether (BGE)	۲ و ۱۶	مشکوک به جهش‌زایی - محرک خفیف چشم، بینی، گلو و پوست	4
۷۸	بوتیل لاکتات نرمال n-Butyl lactate	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو، برونش و ریه ها	1B
۷۹	بوتیل مرکاپتان نرمال n-Butyl mercaptan	۱۵ و ۲۰	محرک متوسط چشم، بینی و گلو- بدبو	1B
۸۰	ارتو بوتیل فنول نوع دوم o-sec Butylphenol	۱۵	تحریک قسمت تحتانی تنفسی، پوست و چشم	1B
۸۱	پارا بوتیل تولوئن نوع سوم p-tert-Butyl toluene	۳ و ۷	آسیب به سیستم اعصاب مرکزی- آسیب تجمعی به کبد و کلیه ها	3
۸۲	کادمیوم و ترکیباتش Cadmium and compounds, as Cd	۲ و ۳	مشکوک به سرطان‌زایی - آسیب تجمعی به ریه و کلیه ها	4
۸۳	آرسنات کلسیم Calcium arsenate	۲ و ۳	مشکوک به سرطان‌زایی - مسمومیت تجمعی سیستمیک	4
۸۴	کربنات کلسیم Calcium carbonate	۱۹	ذرات آزار دهنده	1C
۸۵	کرومات کلسیم Calcium chromate	۲	سرطان ریه	3
۸۶	سیانامید کلسیم Calcium cyanamide	۲ و ۱۵	مشکوک به سرطان‌زایی - محرک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست	4
۸۷	هیدروکسید کلسیم Calcium hydroxide	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۸۸	اکسید کلسیم Calcium oxide	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست	1B



ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۸۹	سیلیکات کلسیم؛ غیر فیبروزی مصنوعی Calcium silicate Synthetic nonfibrous	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1C
۹۰	سولفات کلسیم Calcium sulfate	۳	پاره شدن تیغه بینی	1C
۹۱	کافور، مصنوعی Camphor, synthetic	۴ و ۱۵	سمیت حاد- محرک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۹۲	کاپرولاکتام- غبار Caprolactam-dust	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۹۳	کاپرولاکتام- بخار Caprolactam-vapor	۱۶	محرک خفیف چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۹۴	کاپتافول Captafol	۵ و ۹،۳	درماتیت- حساسیت سیستم تنفسی - ناقص الخلقه زایی	4
۹۵	کاپتان Captan	۵ و ۲	مشکوک به سرطانزایی، جهش زایی و ناقص الخلقه زایی	4
۹۶	کارباریل Carbaryl	۵ و ۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز - ناقص الخلقه زایی	3
۹۷	کاربوفوران Carbofuran	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۹۸	دوده Carbon black	۳ و ۲	مشکوک به سرطانزایی - آسیب تجمعی قلب	4
۹۹	دی اکسید کربن Carbon dioxide	۱۷	خفگی آور ساده	1C
۱۰۰	دی سولفید کربن Carbon disulfide	۵ و ۷	آسیب تجمعی به سیستم اعصاب مرکزی - آسیب به سیستم تولید مثل	3
۱۰۱	مونوکسید کربن Carbon monoxide	۱۷	کمبود اکسیژن شیمیایی - خفگی آور	2
۱۰۲	تترابرمید کربن Carbon tetrabromide	۱۴ و ۳	آسیب به کبد - اشک آور قوی	4
۱۰۳	تتراکلرید کربن Carbon tetrachloride	۵ و ۲،۳	آسیب تجمعی کبدی - مشکوک به سرطانزایی - ناقص الخلقه زایی	4
۱۰۴	فلوئورید کربونیل Carbonyl fluoride	۳ و ۱۴	تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ آسیب استخوانی	4
۱۰۵	کاتکول Catechol	۳ و ۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ درماتیت	4
۱۰۶	کاتکول پیروکاتکول Catechol pyrocatechol	۳ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم و پوست - آسیب کلیه	4
۱۰۷	سلولز Cellulose	۱۹	غبار آزار دهنده	1C

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۱۰۸	هیدروکسید سزیم Cesium hydroxide	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۱۰۹	کلردان Chlordane	۲ و ۳	آسیب تجمعی کبدی - مشکوک به سرطان‌زایی	4
۱۱۰	کامفن کلره Chlorinated camphene	۳	آسیب تجمعی کبدی	3
۱۱۱	دی فنیل اکساید کلره Chlorinated diphenyl oxide	۳	آسیب تجمعی کبدی - درماتیت	3
۱۱۲	کلر Chlorine	۱۴ و ۱۱	آسیب ریه - تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و برونش	3
۱۱۳	دی اکسید کلر Chlorine dioxide	۱۴ و ۱۱	آسیب ریه - تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و برونش	1B
۱۱۴	تری فلورید کلر Chlorine trifluoride	۱۴ و ۱۱	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، برونش و ریه‌ها	1A
۱۱۵	کلرواستالدئید Chloroacetaldehyde	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، ریه‌ها و پوست	1A
۱۱۶	کلرواستون Chloroacetone	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	1A
۱۱۷	۲- کلرواستوفنون (آلفا کلرواستوفنون) -Chloroaceto phenone ۲	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، برونش، ریه‌ها و پوست	1B
۱۱۸	کلرواستیل کلراید Chloroacetyl chloride	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۱۱۹	کلرو بنزن Chlorobenzene	۳ و ۸	سمیت تجمعی سیستمیک - خواب‌آور	4
۱۲۰	ارتوکلرو بنزیلیدن مالونونیتریل o-Chlorobenzylidene malononitrile	۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۱۲۱	کلرو برمومتان Chlorobromomethane	۳ و ۸	آسیب تجمعی کبد - خواب‌آور	3
۱۲۲	کلرو دی فلورو متان Chlorodifluoromethane	۱۸	نگهداری مناسب	1C
۱۲۳	کلرو دی فنیل (۴۲٪ کلر) Chlorodiphenyl (42% chlorine)	۲ و ۳	مشکوک به سرطان‌زایی - جوش آکنه مانند - آسیب تجمعی کبد	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۱۲۴	کلرو دی فنیل (۵۴٪ کلر) Chlorodiphenyl (54% chlorine)	۳ و ۲	مشکوک به سرطان‌زایی - جوش آکنه مانند- آسیب تجمعی کبد	3
۱۲۵	کلروفرم Chloroform	۸ و ۳، ۲	مشکوک به سرطان‌زایی - آسیب تجمعی کبدی و کلیوی - خواب‌آور	4
۱۲۶	بیس (کلرومتیل) اتر bis (Chloromethyl) ether	۱	سرطان (ریه)	1C
۱۲۷	کلرو متیل متیل اتر Chloromethyl methyl ether	۱	سرطان (ریه)	1C
۱۲۸	۱-کلرو-۱- نیتروپروپان 1-Chloro-1- nitropropane	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۱۲۹	کلرو پنتا فلورو اتان Chloropenta fluoroethane	۳	حساسیت قلبی	1C
۱۳۰	کلروپیکرین Chloropicrin	۱۱ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو برونش، ریه ها و پوست	1B
۱۳۱	بتا-کلروپرن B-Chloroprene	۲ و ۳، ۵	خطر آسیب به سیستم تولید مثل - سمیت سیستمیک - مشکوک به جهش‌زایی	4
۱۳۲	۲-کلروپروپانیک اسید 2-Chloropropionic acid	۵	آسیب سیستم تولید مثل مردان	3
۱۳۳	ارتوکلرو استایرن o-Chlorostyrene	۳	آسیب تجمعی کبد و کلیه	3
۱۳۴	ارتو کلرو تولوئن o-Chlorotoluene	۱۵ و ۲	محرک خفیف چشم و پوست	1B
۱۳۵	کلروپیریفوس Chlorpyrifos	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	4
۱۳۶	کرومات ها و اسید کرومیک Chromates and Chromic Acid	۳ و ۱۰، ۲	مشکوک به سرطان‌زایی - آسیب تجمعی ریه ها- ایجاد زخم یا سوراخ شدن تیغه بینی	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۱۳۷	کروم و ترکیبات معدنی آن Chromium & inorganic compounds, as Cr	۳ و ۱۰	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	3
	ترکیبات فلزی و کروم سه ظرفیتی Metal and Cr III compounds		3	
	ترکیبات کروم شش ظرفیتی محلول در آب Water-soluble Cr VI compounds		3	
۱۳۸	کلرید کرومیل Chromyl chloride	۳	آسیب تجمعی رییه-درماتیت	3
	سرطان رییه		3	
	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست		3	
۱۳۹	کرایزن Chrysene	۳	سرطان	
۱۴۰	کلوپیدال Clopidol	۱۸	نگهداری مناسب	1C
۱۴۱	غبار ذغال سنگ Coal dust	۱۰	پنومونی	3
۱۴۲	مواد فرار قیر قطران ذغال سنگ به صورت آئروسول محلول در بنزن Coal tar pitch volatiles as benzene soluble aerosol	۱۰ و ۲	مشکوک به سرطان زایی- تغییرات تجمعی ریوی	4
۱۴۳	کبالت و ترکیبات معدنی آن Cobalt and inorganic Compounds; as Co	۳ و ۱۰، ۹	آسم- تغییرات تجمعی ریوی- درماتیت	3
۱۴۴	هیدروکربونیل کبالت Cobalt hydrocarbonyl, as Co	۱۱	آسیب ریوی ادم ریوی	2
۱۴۵	مس Copper	۱۱ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو و رییه	4
	دمه Fume		۱۶	محرک خفیف چشم، بینی، گلو و پوست
	غبار و میست ها Dust and mist as Cu			

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۱۴۶	غبار پنبه خام Cotton dust, raw, untreated	۹ و ۱۰	آسم - آسیب تجمعی ریه (بیسینوزیس)	4
۱۴۷	همه ایزومرهای کروزل Cresol, all isomers	۳ و ۴، ۱۴	تحریک و سوزش چشم و پوست - سمیت حاد (سیستم اعصاب مرکزی) - آسیب کبدی کلیوی	1B
۱۴۸	کروتون آلدهید Crotonaldehyde	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	1B
۱۴۹	کروفومات Crufomate	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۱۵۰	کومن Cumene	۸ و ۱۵	خواب‌آور - محرک متوسط چشم و پوست	3
۱۵۱	سیانامید Cyanamide	۴ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست - سمیت حاد	2
۱۵۲	سیانیدها Cyanides (as CN)	۱۵	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۱۵۳	سیانوژن Cyanogen	۴ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو - سمیت حاد (سیانوژن)	2
۱۵۴	کلرید سیانوژن Cyanogen Chloride	۱۱ و ۱۴	ادم ربوی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	1A
۱۵۵	سیکلو هگزان Cyclohexane	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۱۵۶	سیکلو هگزانول Cyclohexanol	۳ و ۱۶	محرک خفیف بینی و گلو - آسیب تجمعی کبدی کلیوی	1B
۱۵۷	سیکلو هگزانون Cyclohexanone	۳ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو - آسیب تجمعی کبدی کلیوی	4
۱۵۸	سیکلو هگزن Cyclohexene	۳ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو - آسیب تجمعی کبدی کلیوی	4
۱۵۹	سیکلو هگزیل آمین Cyclohexylamine	۲ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و پوست - مشکوک به جهش‌زایی	4
۱۶۰	سیکلونیت Cyclonite	۳	آسیب کبدی	3
۱۶۱	سیکلو پنتادین Cyclopentadiene	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۱۶۲	سیکلو پنتان Cyclopentane	۷ و ۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	4
۱۶۳	سی هگراتین Cyhexatin	۳ و ۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ تاثیر روی وزن بدن؛ اثرات کلیوی	1C
۱۶۴	۲-۴ دی کلرو فنو کسی - استیک اسید (2,4-D)	۲	مشکوک به جهش‌زایی	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۱۶۵	ددت Dichlorodiphenyl trichloro ethane	۲، ۷ و ۳	مستعد آسیب تجمعی به سیستم اعصاب مرکزی - سرطانزا و جهش‌زا	4
۱۶۶	دکابوران Decaborane	۴ و ۷	سمیت حاد و مزمن سیستم اعصاب مرکزی	4
۱۶۷	دمتون Demeton	۵ و ۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز - مشکوک به ناقص‌الخلقه زایی	3
۱۶۸	دمتون - اس- متیل Demeton-S-methyl	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۱۶۹	الکل دی استون Diacetone alcohol	۱۵ و ۳	محرک متوسط چشم، بینی و گلو - آسیب تجمعی کلیوی	1B
۱۷۰	دبازینون Diazinon	۵ و ۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز - مشکوک به ناقص‌الخلقه زایی	3
۱۷۱	دبازومتان Diazomethane	۲، ۱۱ و ۴	مشکوک به سرطان‌زایی - آسیب حاد ریوی - تحریک و سوزش چشم، بینی و گلو	4
۱۷۲	دی بوران Diborane	۱۱، ۷ و ۱۴	تحریک و آسیب حاد سیستم تنفسی - آسیب سیستم عصبی	4
۱۷۳	۱-۲-دی برم-۳-کلرو پروپان 1,2-Dibromo-3-chloropropane	۵ و ۲	عقیمی مردان - مشکوک به سرطان‌زایی	1C
۱۷۴	۲-ان-دی بوتیل آمینو اتانول 2-N-Dibutylamino ethanol	۲، ۳ و ۵	مشکوک به سرطان‌زایی، جهش‌زایی و ناقص‌الخلقه زایی - آسیب تجمعی کلیوی - تأثیر بر روی سیستم تولید مثل	4
۱۷۵	دی بوتیل فسفات Dibutyl phosphate	۱۶	محرک خفیف چشم، بینی، گلو و ریه‌ها	1B
۱۷۶	دی بوتیل فنیل فسفات Dibutyl phenyl phosphate	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	4
۱۷۷	دی بوتیل فتالات Dibutyl phthalate	۱۹ و ۵	سمیت کم مشهود - مشکوک به ناقص‌الخلقه زایی	1C
۱۷۸	اسید دی کلرواستیک Dichloroacetic acid	۱۵ و ۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب بیضه	3
۱۷۹	دی کلرو استیلین Dichloroacetylene	۴، ۱۱ و ۷	سمیت حاد - تهوع، سردرد، اثرات تجمعی ریوی - اثرات تجمعی بر روی سیستم اعصاب مرکزی	4
۱۸۰	ارتو دی کلرو بنزن o-Dichlorobenzene	۴ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی و گلو - آسیب کبدی	1A

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۱۸۱	پارا دی کلرو بنزن p-Dichlorobenzene	۳ و ۷	سمیت تجمعی سیستمیک- آب مروارید	3
۱۸۲	۳ و ۳- دی کلرو بنزیدین 3,3-Dichloro benzidine	۱	سرطان مثانه	1C
۱۸۳	۱ و ۴- دی کلرو- ۲- بوتن 1,4-Dichloro-2-butene	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	1B
۱۸۴	دی کلرو دی فلوئورو متان Dichlorodifluoro methane	۱۸	نگهداری مناسب	1C
۱۸۵	۱ و ۳- دی کلرو- ۵ و ۵- دی متیل هیدانتوئین 1,3-Dichloro-5,5-dimethyl hydantoin	۱۶	محرک خفیف چشم، بینی، گلو و ریه ها	1B
۱۸۶	۱ و ۱- دی کلرو اتان 1,1- Dichloroethane	۳	آسیب تجمعی کبدی	3
۱۸۷	۱ و ۲- دی کلرو اتیلن؛ همه ایزومرها 1,2-Dichloro ethylene	۳، ۷ و ۲	آسیب تجمعی کبدی و کلیوی- اختلال سیستم اعصاب مرکزی- مشکوک به سرطانزایی	4
۱۸۸	دی کلرو اتیل اتر Dichloroethyl ether	۱۱، ۲، ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو و ریه ها- مشکوک به سرطانزایی- ادم ریوی	1A
۱۸۹	دی کلرو فلوئورو متان Dichloromonofluoro methane	۳	آسیب تجمعی کبدی	1C
۱۹۰	دی کلرو متان (متیلن کلراید) Dichloromethane	۸، ۳، ۱۷	خفگی آور شیمیایی (تبدیل متابولیکی به مونوکسید کربن)- آسیب مزمن کبدی- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی، خواب آور	4
۱۹۱	۱ و ۱- دی کلرو- ۱- نیترو اتان 1,1- Dichloro-1-nitroethane	۴ و ۱۱	سمیت حاد سیستمیک - ریه ها، قلب، کبد و کلیه ها	1A
۱۹۲	۱ و ۳- دی کلرو پروپن (پروپیلن دی کلراید) 1,3- Dichloro propene	۳	آسیب های تجمعی کبدی	3
۱۹۳	۲ و ۲- دی کلرو پروپانیک اسید 2,2- Dichloro propionic acid	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	1B
۱۹۴	دی کلرو تترا فلوئورو اتان Dichlorotetrafluoro ethane	۱۸	نگهداری مناسب	1C
۱۹۵	دی کلرووس Dichlorvos	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۱۹۶	دی کروتوفوس Dicrotophos	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۱۹۷	دی سیکلو پنتادین Dicyclopentadiene	۱۶ و ۳	آسیب تجمعی کبدی و کلیوی- محرک خفیف چشم، بینی و گلو	3
۱۹۸	دی سیکلو پنتادیل آهن Dicyclopentadienyl iron as Fe	۱۸	نگهداری مناسب	1C
۱۹۹	دیلدترین Dieldrin	۳ و ۲	مشکوک به سرطانزایی- آسیب تجمعی کبدی	4
۲۰۰	دی اتانول آمین Diethanolamine	۳	آسیب کبدی و کلیوی	1B
۲۰۱	دی اتیل آمین Diethylamine	۳ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، ریه و پوست- آسیب میوکاردی	1B
۲۰۲	۲- دی اتیل آمینو اتانول 2-diethylamino ethanol	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۲۰۳	دی اتیل گلایکول مونوبوتیل اتر Diethylene glycol monobutyl ether	۱۱	هماتولوژی ریه	1A
۲۰۴	دی اتیلن تری آمین Diethylene triamine	۹ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، ریه و پوست	1B
۲۰۵	دی (۲- اتیل هگزیل) فتالات Di(2- ethylhexyl) phthalate	۱۶	تحریک خفیف بینی و گلو	1B
۲۰۶	دی اتیل کتون Diethyl phthalate	۷ و ۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و اختلال سیستم اعصاب مرکزی	2
۲۰۷	دی اتیل فتالات Diethyl Ketone	۱۶	تحریک خفیف قسمت فوقانی تنفسی	1B
۲۰۸	دی فلوروبرومو دی برومو متان Difluorodibromomethane (F-12B2)	۳ و ۱۶	تحریک سیستم تنفسی- آسیب تجمعی کبدی و سیستم اعصاب مرکزی	1B
۲۰۹	دی گلایسیدیل اتر Diglycidyl ether	۱۲ و ۳، ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، ریه و پوست - سمیت سیستمیک تجمعی- مشکوک به جهش‌زایی	1A
۲۱۰	دی ایزو بوتیل کتون Diisobutyl ketone	۸ و ۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	1B



ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۲۱۱	دی ایزو پروپیل آمین Diisopropylamine	۱۵ و ۷	اثر روی سیستم اعصاب مرکزی- تحریک متوسط چشم، بینی، گلو و ریه‌ها	1B
۲۱۲	ان؛ ان - دی متیل استامید N,N-Dimethyl acetamide	۵ و ۳	آسیب تجمعی کبدی- مشکوک به جهش‌زایی	3
۲۱۳	دی متیل آمین Dimethylamine	۳ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی، گلو، برونش، ریه و پوست- آسیب تجمعی کبدی و بیضه‌ها	4
۲۱۴	بیس (۲-دی متیل آمینو اتیل) اتر؛ DMAEE Bis (2-Dimethyl aminoethyl) ether	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست	1B
۲۱۵	دی متیل آنیلین Dimethylaniline	۷ و ۱۳	مت هموگلوبینی- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی	4
۲۱۶	دی متیل کاربامیل کلراید Dimethyl carbamoyl chloride	۱۵ و ۲	مشکوک به سرطان (بینی)- تحریک قسمت فوقانی تنفسی	3
۲۱۷	دی متیل دی سولفید Dimethyl disulfide	۷ و ۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	1B
۲۱۸	دی اتیل اتوکسی سیلان Diethylethoxysilane	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ سردرد	1B
۲۱۹	دی متیل فرمامید Dimethylformamide	۷ و ۳	آسیب تجمعی کبدی- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۲۲۰	۱ا- دی متیل هیدرازین 1,1-Dimethyl hydrazine	۱۲ و ۷، ۲	مشکوک به سرطان‌زایی- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی- کم خونی	4
۲۲۱	دی متیل فتالات Dimethylphthalate	۱۶ و ۵	مشکوک به جهش‌زایی- تحریک خفیف بینی و گلو	4
۲۲۲	دی متیل سولفات Dimethyl sulfate	۴ و ۲	مشکوک به سرطان‌زایی - اثرات حاد چشمی و ریوی	4
۲۲۳	دی متیل سولفید Dimethyl sulfide	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۲۲۴	کلیه ایزومرهای دی نیترو بنزن Dinitrobenzene, all isomers	۳ و ۱۲، ۱۳	اختلالات خونی- آسیب کبدی و کلیوی	4
۲۲۵	دی نیترو - ارتو-کروزول Dinitro-o-cresol	۳	سم سیستمیک تجمعی (متابولیک)	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۲۲۶	۳و۵- دی نیترو- ارتو - تولوئن 3,5-Dinitro-o-toluamide	۳	آسیب تجمعی کبدی	3
۲۲۷	دی نیترو تولوئن Ditnitrotoluene	۳ و ۱۲، ۱۳	مت هموگلوبینی- آسیب کبدی و کلیوی	4
۲۲۸	۱و۴- دی اکسان 1,4-Dioxane	۳ و ۲	مشکوک به سرطان‌زایی- آسیب تجمعی کبدی و کلیوی	4
۲۲۹	دی اکساتیون Dioxathion	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۲۳۰	۳و۱- دی اکسولان 1,3-Dioxolane	۱۲	اثرات خونی	3
۲۳۱	دی فنیل آمین Diphenylamine	۳ و ۵	آسیب تجمعی کبدی، کلیوی و مثانه- مشکوک به ناقص‌الخلقه زایی	3
۲۳۲	دی پروپیل کتون Dipropyl ketone	۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۲۳۳	دی پروپیلن گلیکول متیل اتر Dipropylen glycol methyl ether	۳ و ۱۵	محرک متوسط - چشم	4
۲۳۴	دی کوات Diqaut	۳ و ۵	اثرات تجمعی (آب مروارید)- مشکوک به ناقص‌الخلقه زایی	4
۲۳۵	دی سولفیرام Disulfiram	۲ و ۴	سمیت حاد، اثرات ضداعتیاد به الکل - مشکوک به سرطان‌زایی	4
۲۳۶	دی سولفتون Disulfoton	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۲۳۷	دیورون Diuron	۱۹	سمیت مشهود کم	1C
۲۳۸	دی فونات Dyfonate	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۲۳۹	دی وینیل بنزن Divinybenzene	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۲۴۰	دودسیل مرکاپتان Dodecyl mercaptan	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۲۴۱	سنگ سنباده Emery	۱۹	ذره آزاردهنده	1C
۲۴۲	اندو سولفان Endosulfan	۲ و ۳، ۴	سم حاد سیستم اعصاب مرکزی- آسیب تجمعی کلیوی- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۲۴۳	اندردین Endrin	۴	سمیت حاد	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۲۴۴	انفلوران Enflurane	۷	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و اختلالات قلبی	2
۲۴۵	اپی کلرو هیدرین Epichlorohydrin	۳ و ۲، ۱۴	ایجاد حساسیت و تحریک پوستی مشهود- مشکوک به سرطان‌زایی و جهش‌زایی- آسیب کبد و کلیوی	4
۲۴۶	EPN (فلوتولانیل)	۶	بازدارنده آنزیم کورین استراز	3
۲۴۷	اتان Ethane	۷ و ۱۸	قابل انفجار- خفگی‌آور ساده	1C
۲۴۸	اتانول Ethanol	۸ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی و گلو - خواب‌آور	1B
۲۴۹	اتانول آمین Ethanolamine	۳ و ۱۴	تحریک مشهود پوستی- آسیب تجمعی کبدی، کلیوی و ریوی	3
۲۵۰	اتیون Ethion	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۲۵۱	۲-اتوکسی اتانول 2-Ethoxyethanol	۲ و ۱۵	تحریک متوسط چشم و بینی - اختلال خونی تجمعی	3
۲۵۲	۲- اتوکسی اتیل استات 2-Ethoxyethyl acetate	۱۶ و ۳	آسیب تجمعی کبدی و کلیوی- محرک خفیف چشم، بینی و گلو	3
۲۵۳	اتیل استات Ethyl acetate	۲۰ و ۱۶	محرک خفیف چشم، بینی، گلو و ریه‌ها- بودار	1B
۲۵۴	اتیل آکریلات Ethyl acrylate	۱۱ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی ، گلو و ریه‌ها - ادم ریوی	1B
۲۵۵	اتیل آمین Ethyl amine	۳ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، بینی ، گلو و ریه‌ها - آسیب قرنیه	4
۲۵۶	اتیل آمیل کتون Ethyl amyl ketone	۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۲۵۷	اتیل بنزن Ethyl benzene	۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۲۵۸	اتیل بروماید Ethyl bromide	۳ و ۸	خواب‌آور- آسیب تجمعی کبدی، کلیوی و قلبی	4
۲۵۹	‡ اتیل ترت- بوتیل اتر Ethyl tert-butyl (ETBE) ether	۵ و ۱۱	(واکنش ریوی و آسیب بیضه)	4
۲۶۰	اتیل بوتیل کتون Ethyl butyl ketone	۸ و ۱۶	محرک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	2
۲۶۱	اتیل کلراید Ethyl chloride	۸	خواب‌آور	2
۲۶۲	اتیل سیانوآکریلات Ethyl cyanoacrylate	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	1B

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۲۶۳	اتیل اتر Ethyl ether	۸ و ۱۶	خواب‌آور- محرک خفیف چشم، بینی و گلو	1B
۲۶۴	اتیل فرمات Ethyl formate	۸ و ۱۶	محرک خفیف چشم، بینی و گلو - خواب‌آور	1B
۲۶۵	اتیل مرکاپتان Ethyl mercaptan	۴ و ۲۰	بو- سمیت حاد سیستمیک	1A
۲۶۶	اتیل سیلیکات Ethyl silicate	۳ و ۱۶	آسیب تجمعی کلیوی- محرک خفیف چشم، بینی و گلو	4
۲۶۷	اتیلن Ethylene	۱۷ و ۱۸	قابل انفجار- خفگی‌آور ساده	1C
۲۶۸	اتیلن کلرو هیدرین Ethylene chlorohydrin	۴	سمیت حاد (موضعی و سیستمیک)	4
۲۶۹	اتیلن دی آمین Ethylene diamine	۹، ۱۵ و ۳	محرک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست- درماتیت تماسی - آسم	2
۲۷۰	اتیلن دی بروماید Ethylene dibromide	۲، ۳ و ۵	مشکوک به سرطان‌زایی، جهش‌زایی و ناقص‌الخلقه زایی- آسیب تجمعی کلیوی- خطر آسیب به سیستم تولید مثل	4
۲۷۱	اتیلن دی کلرید Ethylene dichloride	۲ و ۷، ۳	آسیب تجمعی کبدی و کلیوی- اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۲۷۲	اتیلن گلیکول (بخار و ذره) Ethylene glycol	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۲۷۳	اتیلن گلیکول دینترات Ethylene glycol dinitrate	۳	افت تجمعی فشار خون- سردرد	1A
۲۷۴	اتیلن اکساید Ethylene oxide	۲، ۳، ۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو- آسیب تجمعی ریوی، کبدی و کلیوی- مشکوک به جهش‌زایی	4
۲۷۵	اتیلن ایمین Ethylene imine	۱	سرطان	1C
۲۷۶	۲- اتیل هگزانوئیک اسید 2-Ethylhexanoic acid	۵	اثرات ناقص‌الخلقه زایی	3
۲۷۷	اتیلیدن نوربونن Ethylidene norbornene	۵، ۳، ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو- آسیب تجمعی کبدی و بیضوی	3
۲۷۸	اتیل مورفولین نرمال N-Ethylmorpholine	۴ و ۱۵	اثرات حاد سیستم اعصاب مرکزی- محرک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۲۷۹	فنامیفوز Fenimiphos	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۲۸۰	فن سولفوتیان Fensulfothian	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۲۸۱	فنیتروتیون Fenitrothion	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۲۸۲	فنوبوکارب Fenobucarb	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۲۸۳	فنتیون Fenthion	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۲۸۴	فرپام Ferbam	۲ و ۱۶	محرك خفيف چشم، بينی و قسمت فوقانی سیستم تنفسی - مشکوک به سرطان‌زایی	4
۲۸۵	غبار فرو وانادیوم Ferrovanadium dust	۱۶	محرك خفيف قسمت فوقانی سیستم تنفسی	1B
۲۸۶	غبار آرد Flour dust	۱۶ و ۹	آسم؛ برونشیت؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۲۸۷	فلوئوریدها Fluorides, as F	۳ و ۱۴	آسیب تجمعی استخوانی (فلوئوروزیس)	3
۲۸۸	فلوئور Fluorine	۳ و ۱۱	آسیب ریوی و کلیوی	1B
۲۸۹	فونوفوس Fonofos	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۲۹۰	فرم آلدئید Formaldehyde	۲ و ۱۴	تحریک و سوزش چشم، ریه‌ها و پوست - مشکوک به سرطان‌زایی	4
۲۹۱	فرمامید Formamide	۳	سمیت تجمعی سیستمیک	3
۲۹۲	اسید فرمیک Formic acid	۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و ریه‌ها	1B
۲۹۳	فورفورال Furfural	۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۲۹۴	فورفوریل الکل Furfuryl alcohol	۸ و ۱۵	تحریک متوسط چشم و ریه‌ها - خواب‌آور	2
۲۹۵	گالیم آرسنید Gallium arsenide	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۲۹۶	بنزین Gasoline	۱۸ و ۷، ۱۶	تحریک خفيف چشم، بينی و گلو - اثر روی سیستم اعصاب مرکزی - قابل اشتعال	4
۲۹۷	تتراهیدرید ژرمانیوم Germanium tetrahydride	۴	سمیت حاد سیستمیک	2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۲۹۸	گلو تار آلدهید فعال و غیر فعال Glutaraldehyde, activated and inactivated	۷ و ۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	1A
۲۹۹	‡ میست گلیسرین Glycerin mist	۱۹	غبار آزاردهنده	1C
۳۰۰	گلیسیدول Glycidol	۷ و ۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی	2
۳۰۱	گلای اکزال Glyoxal	۱۴	متابلازی حنجره	1B
۳۰۲	گردغبار غلات (جو دو سر؛ گندم) Grain dust (oat, wheat, barley)	۱۶	برونشیت؛ اثرات ریوی و تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۳۰۳	گرافیت (طبیعی) Graphite (Natural)	۱۰	آسیب تجمعی ریوی (پنوموکونیوزیس)	3
۳۰۴	گرافیت (مصنوعی) Graphite (Synthetic)	۱۹	غبار آزاردهنده (انباشت در ریه)	1C
۳۰۵	گچ Gypsum	۱۹	غبار آزاردهنده (انباشت در ریه)	1C
۳۰۶	هافنیم و ترکیبات آن Hafnium and compounds, as Hf	۳	آسیب تجمعی کبدی	3
۳۰۷	هالوتان Halothane	۷ و ۳	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اتساع عروق	4
۳۰۸	هلیوم Helium	۱۷	خفگی آور ساده	1C
۳۰۹	هپتاکلر و هپتاکلر اپوکسید Heptachlor and Heptachlor epoxide	۳ و ۲	مشکوک به سرطان زایی - آسیب تجمعی کبدی	4 3
۳۱۰	هپتان Haptane	۸ و ۷، ۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و ریه‌ها- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی- خواب آور	4
۳۱۱	هگزوکلرو بنزن Hexachlorobenzene	۷ و ۳	اثرات پورفیرین؛ آسیب پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	3
۳۱۲	هگزا کلرو بوتادین Hexachlorobutadiene	۳	آسیب کلیوی	3
۳۱۳	هگزا کلرو سیکلو پنتادین Hexachlorocyclo pentadiene	۳ و ۱۱، ۱۴	تحریک شدید چشم، گلو و ریه‌ها- آسیب تجمعی ریه- آسیب تجمعی اندام ها	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۳۱۴	هگزا کلرو اتان Hexachloroethane	۳ و ۷	آسیب تجمعی اندام ها - اثر روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۳۱۵	هگزا کلرو نفتالن Hexachloro naphthalene	۳	آسیب تجمعی کبدی و جوشهای شبه آکنه	3
۳۱۶	هگزا فلورو استون Hexafluoroacetone	۳ و ۵	آسیب تجمعی روی بافت های مختلف از جمله کلیه- آسیب بیضوی	3
۳۱۷	هگزا فلورو پروپیلن Hexafluoropropylene	۳	آسیب کلیوی	3
۳۱۸	هگزا هیدروفتالیک انیدرید؛ کلیه ایزومرها Hexahydrophthalic anhydride, all isomers	۱۴	حساسیت؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم	1B
۳۱۹	هگزا متیلن دی ایزوسیانات Hexamethylene diisocyanate	۵، ۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ حساسیت سیستم تولید مثل	3
۳۲۰	هگزا متیل فسفرآمید Hexamethyl phosphoramidate	۲	مشکوک به سرطان قسمت فوقانی تنفسی	3
۳۲۱	هگزان نرمال n-Hexane	۷ و ۸	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و نوروپاتی عمومی- خواب‌آور	4
۳۲۲	کلیه ایزومرهای هگزان بجز هگزان نرمال Hexane, isomer, other than n-Hexane	۷، ۱۶	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	1C
۳۲۳	۱-۶- هگزان دی آمین 1,6-Hexanediamine	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست	1B
۳۲۴	۱- هگزان 1-Hexene	۷	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	۳
۳۲۵	هگزیل استات نوع دوم sec-Hexyl acetate	۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو	1B
۳۲۶	هگزیلن گلیکول Hexylene glycol	۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی، گلو و پوست- خواب‌آور	1B
۳۲۷	هیدرازین Hydrazine	۲، ۳، ۱۴	تحریک شدید سیستم تنفسی- آسیب تجمعی اندام ها- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۳۲۸	هیدروژن Hydrogen	۱۷ و ۱۸	قابل انفجار- خفگی‌آور ساده	1C
۳۲۹	ترفنیل های هیدروژنه Hydrogenated terphenyls	۳ و ۱۰	آسیب تجمعی کبدی، کلیوی و ربوی	3
۳۳۰	برومید هیدروژن Hydrogen bromide	۱۱ و ۱۴	تحریک شدید بینی و گلو- آسیب حاد ربوی	1B

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۳۳۱	کلرید هیدروژن Hydrogen chloride	۱۱ و ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی و گلو-ادم ریوی	1B
۳۳۲	سیانید هیدروژن و نمکهای سیانید سیانید هیدروژن Hydrogen cyanide نمکهای سیانید Cyanide salts	۳ و ۴	سمیت حاد و تجمعی سیستمیک (سیانوز)	4
۳۳۳	فلوئورید هیدروژن Hydrogen fluoride, as F	۳ و ۱۱، ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی و گلو- آسیب حاد ریوی- آسیب تجمعی استخوانی (فلوئوروزیس)	4
۳۳۴	پروکسید هیدروژن Hydrogen peroxide	۱۱، ۱۴ و ۱۸	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست- آسیب حاد ریوی- قابل انفجار	1B
۳۳۵	سلنید هیدروژن Hydrogen selenide, as Se	۳ و ۷، ۱۱	آسیب حاد ریوی- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی- آسیب کبدی	4
۳۳۶	سولفید هیدروژن Hydrogen sulfide	۷ و ۱۵، ۴	سمیت حاد سیستمیک- تحریک متوسط چشم (کنژکتیویت) و ریه‌ها- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی	2
۳۳۷	هیدرو کینون Hydroquinone	۷ و ۳	آسیب تجمعی قرنیه چشم- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۳۳۸	۲- هیدروکسی پروپیل آکریلات 2-Hydroxypropyl acrylate	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	1B
۳۳۹	ایندن Indene	۳ و ۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو- آسیب تجمعی کبدی و کلیوی	4
۳۴۰	ایندیوم و ترکیبات آن Indium & compounds, as In	۵ و ۳، ۱۰	آسیب تجمعی ریه و سایر ارگان‌ها- مشکوک به ناقص الخلقه زایی (ترکیبات نیترات)	3
۳۴۱	ید Iodine	۱۱ و ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی و گلو- ادم ریوی	1A
۳۴۲	یودوفرم Iodoform	۴ و ۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی، گلو و ریه‌ها- اثر حاد روی سیستم اعصاب مرکزی	2
۳۴۳	اکسید آهن (دمه) Iron oxide	۱۰	تغییرات ریوی (سیدروزیس)	3
۳۴۴	پنتا کربونیل آهن Iron pentacarbonyl, as Fe	۱۱ و ۴	سمیت حاد سیستم اعصاب مرکزی و ریه	2



ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۳۴۵	نمک های محلول آهن مثل سولفات؛ کلرید؛ نیترات و ... Iron salts, soluble, as Fe	۱۵	تحریک متوسط قسمت فوقانی تنفسی و پوست	1B
۳۴۶	ایزوامیل استات Isoamyl acetate	۱۵	تحریک متوسط قسمت فوقانی تنفسی	1B
۳۴۷	الکل ایزوامیل یا الکل ایزوپنتیل Isoamyl alcohol	۱۶، ۸ و ۲	تحریک خفیف چشم؛ بینی و گلو- خواب‌آور- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۳۴۸	ایزوبوتانول Isobutanol	۱۵ و ۲	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۳۴۹	ایزوبوتیل استات Isobutyl acetate	۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۳۵۰	ایزو بوتیل نیتريت Isobutyl nitrite	۱۲ و ۱۳	اتساع عروق خونی؛ مت هموگلوبینی	3
۳۵۱	الکل ایزوکتیل Isooctyl alcohol	۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۳۵۲	ایزوفورون Isophorone	۱۴ و ۷	تحریک شدید چشم، بینی و گلو- اثرات مزمن روی سیستم اعصاب مرکزی	4
۳۵۳	ایزوفورون دی ایزوسیانات Isophorone diisocyanate	۹ و ۱۴	حساسیت سیستم تنفسی- تحریک شدید چشم، بینی، گلو، ریه‌ها و پوست	4
۳۵۴	۲- ایزو پروپوکسی اتانول 2-Isopropoxy ethanol	۱۲	اثرات خونی	3
۳۵۵	ایزو پروپیل استات Isopropyl acetate	۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو	1B
۳۵۶	ایزوپروپیل الکل Isopropyl alcohol	۱۶ و ۸	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	1B
۳۵۷	ایزوپروپیل آمین Isopropylamine	۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و ریه	1B
۳۵۸	ایزوپروپیل آنیلین نرمال N-Isopropylaniline	۱۳	مت هموگلوبینی	2
۳۵۹	ایزو پروپیل اتر Isopropyl ether	۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو	1B
۳۶۰	ایزو پروپیل گلیسیدیل اتر Isopropyl glycidyl ether (IGE)	۱۵ و ۳	تحریک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست- حساسیت پوستی	4
۳۶۱	کائولن Kaolin	۱۹	غبار آزار دهنده- انباشت در ریه‌ها	1C

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۳۶۲	کروزن/ سوخت های جت برحسب بخار هیدروکربن کل Kerosene/Jet fuels, as total hydrocarbon vapor	۷ و ۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	4
۳۶۳	کتن Ketene	۱۱	تحریک شدید، ادم ریه‌ها	2
۳۶۴	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۵، ۷، ۱۲	اثرات تجمع‌ی خونی و نورولوژیک- خطر روی سیستم باروری	3
۳۶۵	کرومات سرب؛ به عنوان سرب Lead chromate as Pb as Cr کروم	۵	آسیب سیستم تولید مثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق	3
۳۶۶	سنگ آهک Limestone	۱۹	غبار آزاردهنده، انباشت در ریه‌ها	1C
۳۶۷	لیندان Lindane	۲ و ۳، ۷	آسیب تجمع‌ی کبدی و سیستم اعصاب مرکزی- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۳۶۸	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷ و ۱۱، ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست- آسیب ریوی- اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی	1B
۳۶۹	گاز مایع (L.P.G) Liquified petroleum gas	۸ و ۱۷، ۱۸	قابل انفجار- خفگی آور- خواب آور	2
۳۷۰	مگنیزیت Magnesite	۱۹	غبار آزاردهنده، انباشت در ریه‌ها	1C
۳۷۱	اکسید منیزیم (دمه) Magnesium oxide	۱۱	اثرات ریوی (تب دمه فلزی)	2
۳۷۲	مالاتیون Malathion	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۳۷۳	مالنیک آنیدرید Maleic anhydride	۲ و ۹، ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و ریه‌ها (ادم) حساسیت پوستی، آسم	2
۳۷۴	منگنز و ترکیبات آن Manganese, and compound, as Mn	۷ و ۱۰	آسیب تجمع‌ی سیستم اعصاب مرکزی - آسیب ریوی	1A
۳۷۵	منگنزسیکلوپنتا دینیل تری کربونیل Manganese cyclopentadienyl tricarbonyl, as Mn	۳ و ۷، ۴	اثرات حاد خونی و سیستم اعصاب مرکزی- آسیب تجمع‌ی کلیوی	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۳۷۶	سنگ مرمر Marble	۱۹	غبار آزاردهنده، انباشت در ریه	1C
۳۷۷	جیوه و ترکیبات آلکیل Mercury and alkyl compounds (as Hg)	۱۴ و ۳، ۷	آسیب حاد و تجمعی سیستم اعصاب مرکزی - تحریک و سوزش شدید پوست	4
۳۷۸	جیوه، ترکیبات معدنی Mercury, inorganic (as Hg)	۲ و ۳، ۷	آسیب حاد و تجمعی سیستم اعصاب مرکزی - اثرات معدی روده ای - تورم و التهاب لته - مشکوک به سرطان زایی	4
۳۷۹	مزیتیل اکساید Mesityl oxide	۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو	1B
۳۸۰	اسید مت آکریلیک Methacrylic acid	۱۵	تحریک پوست و چشم	1B
۳۸۱	متان Methane	۱۷ و ۱۸	قابل انفجار - خفگی آور ساده	1C
۳۸۲	متانول Methanol	۱۶ و ۸، ۷	خواب آور - اثر تجمعی بر روی سیستم اعصاب مرکزی - تحریک خفیف چشم، بینی و گلو	4
۳۸۳	متومیل Methomyl	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۳۸۴	متوکسی کلر Methoxychlor	۳	آسیب تجمعی کلیوی	3
۳۸۵	۲- متوکسی اتانول 2-Methoxyethanol (EGME)	۷ و ۱۲	عوارض خونی - اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۳۸۶	۲- متوکسی اتیل استات (EGMEA) 2-Methoxyethyl acetate	۴ و ۱۲	اثرات خونی و اثرات سیستم تولید مثل	4
۳۸۷	(۲- متوکسی متیل اتوکسی) پروپانول (2-Methoxymethyl ethoxy) propanol	۷ و ۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	4
۳۸۸	۴- متوکسی فنول 4-Methoxyphenol	۱۵	سوزش چشم؛ آسیب پوست	1B
۳۸۹	۱- متوکسی - ۲- پروپانول 1-Methoxy-2-propanol	۷ و ۱۶	سوزش چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	4
۳۹۱	متیل استات Methyl acetate	۷ و ۸، ۱۶	تحریک خفیف چشم، گلو و ریه ها - خواب آور - اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۳۹۲	متیل استیلین Methyl acetylene	۸ و ۱۸	قابل انفجار- خواب‌آور	1C
۳۹۳	مخلوط متیل استیلین پروپادین Methyl acetylene-propadiene mixture	۱۸	قابل اشتعال	1C
۳۹۴	متیل آکریلات Methyl acrylate	۳ و ۴، ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست- آسیب حاد ریه- آسیب تجمعی، ریه کلیه و کبد	1B
۳۹۵	متیل آکریلونیتریل Methyl acrylonitrile	۷ و ۱۶	اثرات تجمعی روی سیستم اعصاب مرکزی- تحریک خفیف چشم و پوست	3
۳۹۶	متیلال Methylal	۳	سمیت تجمعی سیستمیک	3
۳۹۷	متیل آمین Methyl amine	۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۳۹۸	متیل ان- آمیل کتون Methyl n-amyl ketone	۸ و ۱۵	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	1B
۳۹۹	متیل آنیلین نرمال N-Methyl aniline	۷ و ۱۳	مت همو گلوبینی و اختلال سیستم اعصاب مرکزی	4
۴۰۰	متیل بروماید Methyl bromide	۱۳ و ۱۱، ۴	آسیب حاد ریوی- آسیب تجمعی سیستم اعصاب مرکزی و سایر اندام‌ها	1A
۴۰۱	متیل ترت بوتیل اتر Methyl-tert-butyl ether	۳ و ۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب کلیوی	4
۴۰۲	متیل ان- بوتیل کتون (مترادف ۲- هگزانون) Methyl n-butyl ketone	۷ و ۱۵	پلی نوروپاتی - تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	4
۴۰۳	متیل کلرید Methyl chloride	۳ و ۷، ۴	اثرات حاد و مزمن روی سیستم اعصاب مرکزی- آسیب کبدی و کلیوی	4
۴۰۴	متیل کلروفرم Methyl chloroform	۸ و ۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	1B
۴۰۵	متیل ۲- سیانواکریلات Methyl 2-cyanoacrylate	۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۴۰۶	متیل سیکلو هگزان Methyl cyclohexane	۸	خواب‌آور	4
۴۰۷	متیل سیکلو هگزانول Methyl cyclohexanol	۳ و ۸، ۱۶	تحریک خفیف چشم و دستگاه تنفسی- خواب‌آور- آسیب تجمعی کبدی و کلیوی	4
۴۰۸	ارتو- متیل سیکلو هگزانون o-Methylcyclohexanone	۸ و ۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو - خواب‌آور	2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۴۰۹	۲- متیل سیکلو پنتادینیل منگنز تری کربونیل 2-Methylcyclopentadienyl manganese tricarbonyl, as Mn	۱۵ و ۳، ۴	اثرات حاد روی سیستم اعصاب مرکزی- آسیب تجمعی کبدی و کلیوی- تحریک متوسط چشم	4
۴۱۰	متیل دمتون Methyl demeton	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۴۱۱	متیلن بیس فنیل ایزوسیانات Methylene bisphenyl isocyanate (MDI)	۱۴ و ۹	آسم- تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست	1A
۴۱۲	۴و۴- متیلن بیس (۲- کلرو آنیلین) 4,4-Methylene bis (2-Chloroaniline)	۱	سرطان‌زا	1C
۴۱۳	متیلن بیس (۴- سیکلو هگزیل ایزوسیانات) Methylene bis (4-cyclohexylisocyanate)	۹ و ۳، ۱۴	تحریک شدید پوستی- حساسیت پوستی - آسم	4
۴۱۴	۴و۴- متیلن دی آنیلین 4,4- Methylene dianiline	۳	آسیب کبدی	3
۴۱۵	متیل اتیل کتون Methyl ethyl ketone (MEK)	۸ و ۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	1B
۴۱۶	متیل اتیل کتون پروکساید Methyl ethyl ketone proxide	۲ و ۳، ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و ریه‌ها- آسیب تجمعی کبدی و کلیوی- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۴۱۷	متیل فرمات Methyl formate	۱۵ و ۸	خواب‌آور- تحریک متوسط چشم، بینی، گلو و ریه‌ها	1B
۴۱۸	متیل هیدرازین Methyl hydrazine	۳ و ۲، ۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ سرطان ریه؛ آسیب کبدی	4
۴۱۹	متیل یدید یا یدومتان Methyl iodide	۲ و ۳، ۴	آسیب حاد و تجمعی روی سیستم اعصاب مرکزی- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۴۲۰	متیل ایزو آمیل کتون یا هگزانون Methyl isoamyl ketone	۸ و ۱۵	تحریک متوسط چشم- خواب‌آور	1B
۴۲۱	متیل ایزوبوتیل کاربینول Methyl isobutyl carbinol	۸ و ۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	1B

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۴۲۲	متیل ایزو بوتیل کتون Methyl isobutyl ketone	۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۴۲۳	متیل ایزوسیانات Methyl isocyanate	۱۱ و ۱۴،۹	آسم- تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست- ادم ریوی	1B
۴۲۴	متیل ایزو پروپیل کتون Methyl isopropyl ketone	۵	آسیب های جنینی و جنین؛ سمیت جنینی	3
۴۲۵	متیل مرکاپتان Methyl mercaptan	۱۵ و ۲۰	بودار- تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	1A
۴۲۶	متیل مت آکریلات Methyl methacrylate	۲ و ۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو- مشکوک به سرطان زایی	4
۴۲۷	۱- متیل نفتالین و ۲- متیل نفتالین 1- Methyl naphthalene and 2-Methyl naphthalene	۱۱ و ۱۴	تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ آسیب ریه	1B
۴۲۸	متیل پاراتیون Methyl parathion	۵ و ۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز- مشکوک به ناقص الخلقه زایی	3
۴۲۹	متیل پروپیل کتون Methyl propyl ketone	۱۶ و ۱۱	واکنش ریوی؛ تحریک چشم	2
۴۳۰	متیل سیلیکات Methyl silicate	۳ و ۱۴،۴	آسیب شدید چشمی- تحریک شدید چشم، بینی و گلو- آسیب ریوی و کلیوی	4
۴۳۱	آلفا- متیل استایرن یا ۲- فنیل پروپن $\alpha$ -Methyl styrene	۵ و ۳،۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی- آسیب کلیوی - آسیب تولید مثل در زنان	4
۴۳۲	متیل وینیل کتون Methyl vinyl ketone	۷ و ۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	1A
۴۳۳	متری بوزین Metribuzin	۱۲ و ۳	آسیب کبدی- اثرات خونی	2
۴۳۴	موین فوس Mevinphos	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۴۳۵	میکا Mica	۱۰	انباشت در ریه (پنوموکنیوزیس)	3
۴۳۶	مولیبدن ترکیبات محلول ترکیبات نامحلول و فلزی Molybdenum, as Mo Soluble compounds Metal and insoluble compounds	۱۶ و ۳	آسیب تجمعی کبدی و کلیوی- عوارض خونی- تحریک خفیف چشم، بینی، گلو و ریه	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۴۳۷	اسید مونو کلرو استیک Monochloroacetic acid	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۴۳۸	مونوکروتوفوس آکزودرین Monocrotophos (Axodrin)	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۴۳۹	مورفولین Morpholine	۳ و ۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو- آسیب تجمعی کبدی و کلیوی	1B
۴۴۰	نالید Naled	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۴۴۱	نفتالن † Naphthalene	۲، ۳، ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی و گلو- آسیب چشمی- آسیب سیستم اعصاب مرکزی- مشکوک به سرطان‌زایی	1C
۴۴۲	آلفا- نفتیل آمین α-Naphthylamine	۱	مشکوک به سرطان مثانه	1C
۴۴۳	بتا- نفتیل آمین β-Naphthylamine	۱	سرطان مثانه	1C
۴۴۴	لاتکس لاستیک طبیعی به عنوان پروتئین های حسایت زای قابل تنفس Natural rubber latex as inhalable allergenic protein	۵	حساسیت های سیستم تولید مثل	3
۴۴۵	نون Neon	۱۷	خفگی آور ساده	1C
۴۴۶	نیکل Nickel, as Ni عنصر نیکل، ترکیبات محلول نیکل فلزی و ترکیبات نامحلول -Elemental and Soluble compounds - Metal and insoluble compounds	۳ و ۱۰.۲	مشکوک به سرطان‌زایی- آسیب تجمعی ریوی- درمانیت	4
۴۴۷	نیکل کربونیل Nickel carbonyl	۴ و ۲	مشکوک به سرطان‌زایی- سمیت حاد	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۴۴۸	نیکوتین Nicotine	۵ و ۷،۴	سمیت حاد سیستمیک، آسیب سیستم اعصاب مرکزی- مشکوک به ناقص الخلقه زایی	3
۴۴۹	نیتراپایرین Nitrapyrin	۳	آسیب کبدی	1C
۴۵۰	اسید نیتریک Nitric acid	۴ و ۱۴	آسیب حاد ریوی- تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست	2
۴۵۱	اکسید نیتریک Nitric oxide	۷ و ۱۳	مت هموگلوبینی- اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی	4
۴۵۲	پارا نیترو آنیلین p-Nitroaniline	۳ و ۱۳	مت هموگلوبینی- آسیب تجمعی کبدی	3
۴۵۳	نیترو بنزن Nitrobenzene	۷ و ۱۲،۱۳	مت هموگلوبینی- اثرات خونی (آمی)- اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۴۵۴	پارا نیترو کلرو بنزن p-Nitrochloro benzene	۱۲ و ۱۳	مت هموگلوبینی - کم خونی	3
۴۵۵	۴- نیترو دی فنیل 4-Nitrodiphenyl	۱	سرطان مثانه	1C
۴۵۶	نیترو اتان Nitroethane	۸ و ۱۵	تحریک متوسط سیستم تنفسی- خواب آور	2
۴۵۷	نیتروژن Nitrogen	۱۷	خفگی آور ساده	1C
۴۵۸	دی اکسید نیتروژن Nitrogen dioxide	۱۱ و ۱۰	آسیب تجمعی ریه (برونشیت، آمفیزم)- ادم ریوی	3
۴۵۹	تری فلوروئید نیتروژن Nitrogen trifluoride	۳ و ۱۳	مت هموگلوبینی؛ آسیب تجمعی کبدی و کلیوی	3
۴۶۰	نیترو گلیسرین یا نیترو گلیکول Nitroglycerin	۳	اثر تجمعی روی فشار خون (کاهش)- سردرد	1A
۴۶۱	نیترو متان Nitromethane	۸ و ۱۶	تحریک خفیف چشم، بین و گلو- خواب آور	2
۴۶۲	۱- نیترو پروپان 1-Nitropropane	۳ و ۱۵	تحریک متوسط چشم، بینی و گلو- آسیب تجمعی کبدی	4



ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۴۶۳	۲- نیترو پروپان 2-Nitropropane	۱۵ و ۲، ۳	آسیب تجمعی کبدی- مشکوک به سرطان‌زایی- تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	4
۴۶۴	ان- نیترو سودیمتیل آمین N-Nitrosodimethyl amine	۱	سرطان	1C
۴۶۵	نیترو تولوئن، کلیه ایزومرها Nitrotoluene, all isomers	۱۳	مت هموگلوبینی	3
۴۶۶	۵- نیترو- ارتو- تولوئیدین	۳	آسیب کبدی	3
۴۶۷	اکسید نیتروز Nitrous oxide	۷ و ۵	خطر روی سیستم تولید مثل (مونث و مذکر)- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۴۶۸	نونان، کلیه ایزومرها Nonane, all isomers	۸ و ۱۶	محرک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	1B
۴۶۹	اکتا کلرو نفتالن Octachloro naphthalene	۳	آسیب تجمعی کبدی- آکنه	3
۴۷۰	اکتان، کلیه ایزومرها Octane, all isomers	۸ و ۱۶	محرک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	1B
۴۷۱	میست روغن، معدنی Oil mist, mineral	۱۰ و ۱۸	نگهداری مناسب- انباشت در ریه‌ها (پنومونیت)	1C
۴۷۲	تتروکسید اوسمیوم Osmium tetroxide, as Os	۱۱ و ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو، برونش و ریه‌ها- ادم ریوی	1B
۴۷۳	اسید اگزالیک Oxalic acid	۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۴۷۴	پارا، پارا- اگری بیس (بنزن) سولفونیل هیدرازید) p,p- Oxybis (benzene sulfonyl hydrazide)	۵	اثرات ناقص الخلقه زایی	3
۴۷۵	دی فلورید اکسیژن Oxygen difluoride	۳ و ۱۱، ۱۴	تحریک شدید سیستم تنفسی- ادم شدید ریوی- آسیب تجمعی کلیوی	4
۴۷۶	اوزن Ozone	۱۱ و ۱۴	تحریک شدید سیستم تنفسی- ادم ریوی	1B و 4
۴۷۷	دمه واکس پارافین Paraffin wax fume	۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو	1B
۴۷۸	پاراکوآت Paraquat	۵ و ۱۶، ۳	آسیب تجمعی سیستمیک ریوی- تحریک خفیف چشم، بینی و گلو- مشکوک به ناقص الخلقه زایی	3
۴۷۹	پاراتیون Parathion	۵ و ۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز- مشکوک به ناقص الخلقه زایی	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۴۸۰	ذرات (نامحلول یا کم محلول) که در جای دیگر مشخص نشده‌اند Particles (insoluble or poorly soluble) not otherwise specified			1C
۴۸۱	پنتا بوران Pentaborane	۷ و ۴	آسیب جمعی و حاد سیستم اعصاب مرکزی	4
۴۸۲	پنتا کلرو نفتالین Pentachloronaphthalene	۲ و ۱۴، ۳	سمیت حاد سیستمیک، صدمه عروقی و سیستم اعصاب مرکزی - تحریک شدید چشم و بینی - مشکوک به سرطان‌زایی	4
۴۸۳	پنتا کلرو نیترو بنزن Pentachloronitrobenzene	۳	آسیب کبدی	3
۴۸۴	پنتاکلروفنول Pentachlorophenol	۷ و ۳، ۴	سمیت حاد سیستمیک - صدمه به سیستم عروقی و اعصاب مرکزی - آکنه	4
۴۸۵	پنتا آریتریول Pentaerythriol	۱۹	غبار آزار دهنده	1C
۴۸۶	پنتان، کلیه ایزومرها Pentane, all isomers	۸ و ۱۸	قابل اشتعال - خواب‌آور	1B
۴۸۷	۲ و ۴ - پنتان دی ان 2,4-pentanedione	۷	سمیت اعصاب و اختلال سیستم اعصاب مرکزی	3
۴۸۸	پنتیل استات، کلیه ایزومرها Pentyl acetate, all isomers	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۴۸۹	پرکلرو متیل مرکاپتان Perchloromethyl mercaptan	۲ و ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی و گلو - مشکوک به سرطان‌زایی	4
۴۹۰	فلوئورید پرکلریل Perchloryl fluoride	۱۲، ۱۳ و ۱۵	مت هموگلوبینی - کم خونی - تحریک متوسط چشم، بینی و گلو	4
۴۹۱	پرفلوئورو بوتیل اتیلن Perfluorobutyl ethylene	۱۲	اثرات خونی	3
۴۹۲	پرفلوئورو ایزو بوتیلن Perfluoroisobutylene	۱۲ و ۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اثرات خونی	1A
۴۹۳	پرلیت سیلیس کمتر از ۱٪ Perlite	۱۹	غبار آزار دهنده - انباشت در ریه	1C
۴۹۴	پرسولفات ها بصورت پرسولفات Persulfates, as Persulfate	۱۴	تحریک پوست	1B

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۴۹۵	فنول Phenol	۲ و ۱۴،۴	سمیت حاد و مزمن سیستمیک- تحریک شدید چشم، بینی، گلو و ریه‌ها- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۴۹۶	فنوتیازین Phenothiazine	۳ و ۱۵	تحریک متوسط پوستی- حساسیت نوری پوست	2
۴۹۷	ان- فنیل- بتا- نفتیل آمین N-Phenyl-beta-naphthylamine	۲	سرطان	3
۴۹۸	ارتو فنیلین دی آمین o-Phenylene diamine	۱۲	کم خونی	3
۴۹۹	متا فنیلین دی آمین m-Phenylene diamine	۱۶ و ۳	آسیب کبدی و تحریک پوستی	3
۵۰۰	پارا فنیلین دی آمین p-Phenylene diamine	۳ و ۹	حساسیت تنفسی (آسم)- حساس کننده تحریکی تماسی پوست	2
۵۰۱	فنیل اتر، بخار Phenyl ether, Vapor	۳ و ۱۶،۷	تهوع- تحریک خفیف چشم و پوست- آسیب تجمعی کبدی و کلیوی	4
۵۰۲	فنیل گلیسیدیل اتر Phenyl glycidyl ether	۸ و ۳،۱۵	تحریک متوسط چشم، بین، گلو و پوست- حساسیت پوست- خواب‌آور	2
۵۰۳	فنیل هیدرازین Phenylhydrazine	۳ و ۱۲	کم خونی همولیتیک- حساسیت و تحریک پوستی	4
۵۰۴	فنیل مرکاپتان Phenyl mercaptan	۱۴ و ۷	اختلال سیستم اعصاب مرکزی- تحریک چشم و پوست	4
۵۰۵	فنیل فسفین Phenylphosphine	۵ و ۷،۱۲	کم خونی همولیتیک- اثر روی سیستم اعصاب مرکزی- آسیب بیضه	3
۵۰۶	فورات Phorate	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۵۰۷	فسدرین Phosdrine	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۵۰۸	فسژن Phosgene	۱۰ و ۱۱	ادم شدید ریه‌ها- بیماری مزمن ریوی	4
۵۰۹	فسفین Phosphine	۱۱ و ۷،۴	سمیت حاد و مزمن سیستمیک (اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی- ادم ریوی- کم خونی)	4
۵۱۰	اسید فسفریک Phosphoric acid	۱۴	تحریک شدید چشم، بینی و گلو	1B
۵۱۱	فسفر (زرد) Phosphorus(yellow)	۳	آسیب تجمعی کبدی و استخوانی	3
۵۱۲	اکسی کلرید فسفر یا تری کلرید فسفریل Phosphorus oxychloride	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۵۱۳	پنتا کلرید فسفر Phosphorus pentachloride	۱۰، ۱۴ و ۱۱	تحریک شدید چشم، بینی، گلو- برونشیت- ادم ریوی	2
۵۱۴	پنتا سولفید فسفر Phosphorus pentasulfide	۴ و ۱۴	تحریک شدید سیستم تنفسی- مخاطرات H <sub>2</sub> S	1B
۵۱۵	تری کلرید فسفر Phosphorus trichloride	۱۰، ۱۴ و ۱۱	تحریک شدید چشم، بینی، گلو، برونش و ریه ها- پنومونی برونشیل	1B
۵۱۶	انیدرید فتالیک Phthalic anhydride	۳ و ۹، ۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و ریه ها- آسم- محرک و حساسیت زای تماسی پوست	2
۵۱۷	متا فتالودی نیتریل m-Phthlodinitrile	۱۹	ذره (با سمیت کم مشهود)	1C
۵۱۸	پیکلورام Picloram	۱۹	ذره (با سمیت کم مشهود)	1C
۵۱۹	اسید پیکریک Picric acid	۳	محرک و حساسیت زای پوستی- آسیب تجمعی کبدی، کلیوی و گلبول های قرمز خون	3
۵۲۰	پیندون (پیوال) Pindone (Pival)	۳	اثر تجمعی ضد انعقادی (شبیه وارفارین)	3
۵۲۱	دی هیدروکلرید بی پرازین Piperazine dihydrochloride	۹ و ۱۵	سوزش پوست و چشم، حساسیت پوستی؛ آسم	3
۵۲۲	پلاتین (فلزی و نمکهای محلول) (Metal and soluble Platinum salts as pt)	۳ و ۹	حساسیت زا (آسم و درماتیت)	1B
۵۲۳	پلی کلرینتد بی فنیل ها Polychlorinated biphenyls (PCBs)		کلرو دی فنیل را ببینید	1B
۵۲۴	پلی تترا فلورو اتیلن، محصولات پیرولیز Polytetrafluoroethylene, pyrolysis products	۴	اثر حاد سمی (تب دمه پلیمری)	2
۵۲۵	سیمان پرتلند Portland cement	۱۶ و ۱۹	ذره آزار دهنده- تحریک خفیف چشم و بینی	2
۵۲۶	هیدروکسید پتاسیم Potassium hydroxide	۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو، ریه ها و پوست	1B
۵۲۷	پروپان Propane	۷ و ۱۸	قابل انفجار- اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی	1C
۵۲۸	پروپان سولتون Propane sultone	۲	سرطان	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۵۲۹	ان- پروپانول (ان- پروپیل الکل) n- Propanol (n- Propyl alcohol)	۲ و ۸، ۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب‌آور- مشکوک به سرطان‌زایی	1B
۵۳۰	۲- پروپانول یا ایزوپروپانول 2-Propanol	۷ و ۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفس و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	1B
۵۳۱	الکل پروپارژیل Propargyl alcohol	۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۵۳۲	بتا- پروپیول استون β-Propiolactone	۱۴ و ۱	سرطان پوست- تحریک شدید چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۵۳۳	پروپیون آلدئید Propionaldehyde	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
۵۳۴	اسید پروپیونیک Propionic acid	۱۵	تحریک چشم، بینی، گلو و پوست	1B
۵۳۵	پروپوکسور (بایگون) Propoxur	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۵۳۶	ان- پروپیل استات n-Propyl acetate	۸ و ۱۶	تحریک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	1B
۵۳۷	پروپیلن Propylene	۱۶ و ۱۷	خفگی و تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1C
۵۳۸	پروپیلن دی کلرید Propylene dichloride	۳	آسیب تجمعی کبدی	3
۵۳۹	پروپیلن گلیکول دی نیترات Propylene glycol dinitrate	۷	سررد؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	4
۵۴۰	اکسید پروپیلن Propylene oxide	۲ و ۳، ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو، ریه ها و پوست- اثرات تجمعی روی سیستم اعصاب مرکزی، کبد و کلیه- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۵۴۱	پروپیلن ایمین Propylene imine	۲ و ۴، ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو- آسیب حاد کلیوی و ریوی- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۵۴۲	ان- پروپیل نیترات n-Propyl nitrate	۱۳ و ۳	اثرات تجمعی سیستمیک (مت هموگلوبینی)	3
۵۴۳	پیرتروم Pyrethrum	۱۶ و ۳	درماتیت تماسی و آلرژیک	3
۵۴۴	پیریدین Pyridine	۷ و ۳	آسیب تجمعی کبدی، کلیوی و مغز استخوان- اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۵۴۵	کینون Quinone	۲ و ۳، ۴	آسیب حاد و تجمعی چشم (قرنیه)- مشکوک به سرطان‌زایی	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۵۴۶	رزورسینول Resorcinol	۳ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو و پوست- سمیت سیستمیک تجمعی	4
۵۴۷	رودیوم Rhodium	۹	حساسیت تنفسی	1B
	ترکیبات نامحلول و دمه فلزی Metalume and insoluble compounds نمک های محلول Soluble salts (as Rh)	۲ و ۹	حساسیت تنفسی (آسم)- مشکوک به سرطانزایی	4
۵۴۸	رونل Ronnel	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۵۴۹	آلاینده های حاصل از تجزیه حرارتی روزین در زمان لحیم کاری (کولوفونی) Rosin core solder thermal decomposition Products colophony)	۱۴	محرک شدید چشم، بین و گلو	1B
۵۵۰	روتنون (تجاری) Rotenone (commercial)	۲ و ۱۶، ۳	سمیت تجمعی سیستمیک- محرک خفیف بینی و گلو- مشکوک به سرطانزایی	4
۵۵۱	سلنیم و ترکیبات آن بصورت سلنیم Selenium and compounds, as se	۲ و ۳، ۱۵	محرک متوسط چشم و سیستم تنفسی- سمیت تجمعی سیستمیک- مشکوک به سرطانزایی	4
۵۵۲	هگزا فلوراید سلنیم Selenium hexafluoride, as Se	۱۱	ادم ریوی	4
۵۵۳	سزون Sesone	۳	تحریک سیستم گوارشی	3
۵۵۴	سلیس؛ کریستالی، آلفا کوارتز و کریستوبالیت Silica, Crystalline- $\alpha$ -Quartz and cristobalite	۱۰	پنوموکونیوزیس (سیلیکوزیس)	3
۵۵۵	سلیس بی شکل Silica amorphous	۱۰ و ۱۹	نگهداری مناسب- احتمال پنوموکونیوز	3
۵۵۶	سیلیکون silicon	۱۹	غبار آزار دهنده (انباشت در ریه ها)	1C
۵۵۷	کاربید سیلیکون Silicon carbide	۱۹	غبار آزار دهنده (انباشت در ریه ها)	1C

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۵۵۸	تترا هیدرید سیلیکون (سیلان) Silicon tetrahydride (silane)	۴	سمیت حاد سیستمیک	2
۵۵۹	نقره، فلزی و ترکیبات محلول Metal and Soluble compounds as Ag	۳	آرژبری (تجمع رنگدانه ها در بافتها) و انباشت در بافت ها	3
۵۶۰	آزید سدیم Sodium azide	۴ و ۱۵	اثرات حاد روی سیستم اعصاب مرکزی و فشار خون- محرک متوسط چشم ها	2
۵۶۱	سنگ صابون Soapstone	۱۰	پنوموکونیوز	3
۵۶۲	بی سولفیت سدیم Sodium bisulfite	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، پوست و چشم	1B
۵۶۳	فلوئورو استات سدیم Sodium fluoroacetate	۴	سمیت حاد سیستمیک (مسمومیت متابولیک)	2
۵۶۴	هیدروکسید سدیم Sodium hydroxide	۱۴	محرک شدید چشم، بینی، گلو، ریه ها و پوست	1B
۵۶۵	متا بی سولفیت سدیم Sodium metabisulfite	۱۴	محرک شدید چشم، بینی، گلو، ریه ها و پوست	1B
۵۶۶	نشاسته Starch	۱۹	ذرات آزاردهنده	1C
۵۶۷	استی بین Stibine	۴	سمیت حاد سیستمیک	4
۵۶۸	استئارات ها Stearates	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست	1B
۵۶۹	حلال استودارد Stoddard solvent	۸ و ۱۶	محرک خفیف چشم، بینی و گلو- خواب آور	4
۵۷۰	کرومات استرونیوم Strontium chromate, as Cr	۲	مشکوک به سرطان زایی	3
۵۷۰	استرکنین Strychnine	۴	سمیت حاد سیستمیک، سیستم اعصاب مرکزی (تشنج و فلج)	4
۵۷۱	مومنومر استایرن Styrene, monomer	۸، ۷، ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو- اثرات روی سیستم اعصاب مرکزی- خواب آور	2
۵۷۲	سوبتیلیزین ها بصورت آنزیم فعال بلوری Subtilisin as crystalline active enzyme	۹، ۱۰، ۱۶	آلرژی تنفسی (آسم و آسیب ریه)- محرک خفیف پوستی	2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۵۷۳	سوکروز Sucrose	۱۹	غبار آزار دهنده	1C
۵۷۴	متیل سولفو متورون Sulfometuron methyl	۱۲	اثرات خونی	3
۵۷۵	سولفوتپ Sulfotep(TEDP)	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۵۷۶	دی اکسید سولفور Sulfur dioxide	۴ و ۱۴	محرک شدید چشم، بینی، گلو و ریه ها- انقباض برونش ها و تنگی نفس	1B
۵۷۷	هگزا فلوراید گوگرد Sulfur hexafluoride	۱۹	سمیت کم	1C
۵۷۸	اسید سولفوریک Sulfuric acid	۳، ۱۰، ۱۴	محرک شدید چشم، بینی، گلو، پوست و برونش - خوردگی دندان	1B
۵۷۹	سولفور مونوکلرید Sulfur monochloride	۱۴	تحریک شدید چشم، بینی، گلو و ریه	1B
۵۸۰	پنتا فلوراید گوگرد Sulfur pentafluoride	۱۱	محرک شدید (ادم ریه)	2
۵۸۱	تترا فلوراید گوگرد Sulfur tetrafluoride	۱۱	محرک شدید (ادم ریه)	2
۵۸۲	سولفوریل فلوراید Sulfuryl fluoride	۳، ۱۰، ۴	آسیب تجمعی کلیوی و ریوی- اثرات حاد روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۵۸۳	سولپروفوس Sulprofos	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۵۸۴	الیاف های شیشه مصنوعی فایبرگلاس رشته ای پیوسته (Synthetic vitreous fibers) الیاف پشم شیشه (Glass Wool fibers) الیاف پشم سنگ (Rock wool fibers) الیاف پشم سرباره (Slag wool fibers) فایبرگلاسهای خاص (Special purpose glass fibers) الیاف نسوز سرامیکی (Refractory Ceramic fibers)	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1B
		۱۵		تحریک قسمت فوقانی تنفسی
		۱۱	فیبروز ریه؛ واکنش ریوی	1B
۵۸۵	۲،۴،۵-تری کلروفنوکسی استیک اسید (2,4,5-T) 2,4,5-Trichloro phenoxy acetic acid	۲ و ۵	مشکوک به سرطان زایی و ناقص الخلقه زایی	4



ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۵۸۶	تالک Talc فاقد آزبست containing no asbestos fibres	۱۰	پنوموکونیوزیس (تالکوزیس)	3
	دارای آزبست containing asbestos fibres	۱	سرطان (ریه)	3
۵۸۷	تلوریم و ترکیباتش بصورت تلوریم به استثناء تلورید هیدروژن Tellurium and compounds, as Te, excluding hydrogen telluride	۳ و ۴	اثرات حاد سیستم اعصاب مرکزی- آسیب تجمعی بافت ها	4
۵۸۸	هگزا فلورید تلوریم Tellurium hexafluoride	۱۱	ادم ریه	4
۵۸۹	تمفوس Temephos	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۵۹۰	تریبوفوس Terbufos	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۵۹۱	اسید ترفتالیک Terephthalic acid		-	1C
۵۹۲	ترفنیل ها Terphenyls	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو و ریه ها	1A
۵۹۳	۱و۱و۲و۲- تترابرواتان 1,1,1,2,2-Tetra bromoethane	۳ و ۱۱، ۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ ادم ریه؛ آسیب کبدی	4
۵۹۴	۱و۱و۲و۲- تتراکلرو-۲ ۲- دی فلورو اتان 1,1,1,2-Tetra chloro-2,2 difluoroethane	۴ و ۱۱	ادم ریوی، نقص سیستم تنفسی	4
۵۹۵	۱و۱و۲و۲- تتراکلرو-۱ و ۲- دی فلورو اتان 1,1,1,2-Tetra chloro-1,2 difluoroethane	۱۱ و ۱۲، ۳	آسیب تجمعی کبدی- کاهش تعداد گلبول های سفید- ادم ریه	3
۵۹۶	۱و۱و۲و۲- تتراکلرواتان 1,1,1,2-Tetra chloroethane	۳	آسیب تجمعی کبدی و سایر ارگان ها	3
۵۹۷	تترا کلرو اتیلین یا پرکلرواتیلین Tetrachloroethylene	۲ و ۸، ۳	آسیب تجمعی کبدی و سیستم اعصاب مرکزی- خواب‌آور- مشکوک به سرطان‌زایی	4

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۵۹۸	تترا کلرو نفتالن Tetrachloronaphthalene	۳	آسیب تجمعی کبدی- آکنه	3
۵۹۹	تترا اتیل سرب Tetraethyl lead, as Pb	۳، ۷ و ۴	آسیب تجمعی کبدی، کلیوی و سیستم اعصاب مرکزی- اثرات حاد روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۶۰۰	تترا اتیل پیرو فسفات Tetraethyl pyrophosphate	۷	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	3
۶۰۱	تترا فلورو اتیلن Tetrafluoroethylene	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۶۰۲	تترا هیدرو فوران Tetrahydrofuran	۸ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو- خواب آور	2
۶۰۳	نمک های فسفونیوم تترا کیس (هیدروکسی متیل) Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium salts کلرید فسفونیوم تترا کیس (هیدروکسی متیل) Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium chloride سولفات فسفونیوم تترا کیس (هیدروکسی متیل) Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium sulfate	۳ و ۷	کاهش وزن بدن؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اثرات کبدی	3
۶۰۴	تترا متیل سرب Tetramethyl lead, as Pb	۳، ۷ و ۴	آسیب تجمعی کبدی، کلیوی و سیستم اعصاب مرکزی- اثرات حاد روی سیستم اعصاب مرکزی	3
۶۰۵	تترا متیل سوکسینو نیتریل Tetramethyl succinonitrile	۴	سمیت حاد سیستمیک (CNS)- سردرد، تهوع و تشنج	4
۶۰۶	تترا نیترو متان Tetranitromethane	۳، ۴، ۱۴	محرک شدید چشم، بینی و گلو- اثرات حاد ریوی (ادم ریه) و سیستم اعصاب مرکزی- آسیب تجمعی سیستمیک	4
۶۰۷	تتریل Tetryl	۳	درماتیت تماسی و حساسیت پوستی- سمیت تجمعی سیستمیک	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۶۰۸	تالیوم، عنصری و ترکیبات محلول، بصورت تالیوم Thallium, Elemental and soluble compounds, as Ti	۳	نوروپاتی محیطی؛ آسیب گوارشی	3
۶۰۹	۴و۴- تیوبیس (۶- ترت- بوتیل- متا- کروزل) 4,4'-Thiobis (6-tert-butyl-m-cresol)	۱۹	سمیت کم	1C
۶۱۰	اسید تیوگلیکولیک Thioglycolic acid	۱۴	تحریک قسمت قسمت فوقانی تنفسی، پوست و چشم	1B
۶۱۱	کارید تیونیل Thionyl chloride	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی	1A
۶۱۲	تیرام Thiram	۵ و ۴	سمیت حاد سیستمیک (اثرات شبیه ضد اعتیاد)- مشکوک به ناقص الخلقه زایی	4
۶۱۳	قلع Tin فلز، ترکیبات معدنی بجز اکسید قلع Metal, inorganic compounds, except oxide, as Sn اکسید قلع Tin oxide ترکیبات آلی Organic compounds	۳ و ۴ ۱۰ ۳ و ۱۴	سمیت حاد و مزمن سیستمیک	4
			پنوموکونیوزیس (استانوزیس)	4
			محرک شدید پوستی - سمیت تجمعی سیستمیک	4
۶۱۴	دی اکسید تیتانیم Titanium oxide	۱۹	غبار آزار دهنده (انباشت در ریه‌ها)	1C
۶۱۵	ارتو تولیدین o-Tolidine	۵ و ۷	اختلالات بصری؛ اثرات سیستم تولید مثل زنان	3
۶۱۶	تولون Thlouene	۸ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	2
۶۱۷	تولون-۴و۲- یا ۲و۶- دی ایزوسیانات (با بصورت مخلوط) Toluene-2,4- or 2,6-diisocyanate(or as a mixture)	۳ و ۱۴، ۹	آسم- محرک شدید چشم، بینی، گلو، برونش و ریه‌ها- درمانیت ها	1A
۶۱۸	ارتو تولوئیدین o-Toluidine	۲ و ۴، ۱۳	مت هموگلوبینی- اثرات حاد سیستمیک- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۶۱۹	متا تولوئیدین m-Toluidine	۱۳ و ۳، ۱۴	سوزش چشم؛ مثانه و کلیه مت هموگلوبینی	2

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۶۲۰	پارا تولوئیدین p-Toluidine	۱۳	مت هموگلوبینی	4
۶۲۱	تری بیوتیل فسفات Tributyl phosphate	۷ و ۱۵	محرک متوسط چشم، گلو و ریه‌ها- اختلال سیستم عصبی (بجز خواب‌آور)	4
۶۲۲	اسید تری کلرو استیک Trichloroacetic acid	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	1B
۶۲۳	۱،۲،۳،۴-تری کلرو بنزن 1,2,3,4-Trichloro benzene	۱۴	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم	1A
۶۲۴	۱،۱،۲-تری کلرو اتان ethane 1,1,2- Trichloro	۸ و ۳	آسیب تجمعی کبدی- خواب‌آور	4
۶۲۵	تری کلرو اتیلن Trichloroethylene	۲ و ۳، ۸	خواب‌آور- اثرات سمی تجمعی سیستمیک- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۶۲۶	تری کلرو فلورو متان Trichlorofluoro methane	۳	حساسیت های قلبی عروقی	1A
۶۲۷	تری کلرو نفتالن Trichloronaphthalene	۳	آسیب تجمعی کبدی- جوش های شبه آکنه	3
۶۲۸	۱،۲،۳-تری کلرو پروپان 1,2,3-Trichloro propane	۳ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو- آسیب تجمعی کبدی	4
۶۲۹	۱،۱،۲-تری کلرو-۱،۱،۲-تریفلورو اتان 1,1,2-Trichloro-1,1,2-Trifluoroethane	۷	اختلال سیستم اعصاب مرکزی	3
۶۳۰	تری کلرو فون Trichlorophon	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۶۳۱	تری اتانول آمین Triethanloamine	۱۵	سوزش پوست و چشم	3
۶۳۲	تری اتیل آمین Triethylamine	۳ و ۱۱، ۱۴	محرک شدید چشم، بینی، گلو و ریه‌ها- ادم ریه- آسیب قرنیه	4
۶۳۳	تری فلورو برم متان Trifluobromo methane	۱۹	غبار آزار دهنده	1C
۶۳۴	۱،۳،۵-تری گلیسیدیل اس-تری آزینتریون 1,3,5-Triglycidyl-S-Triazinetrione	۵	آسیب های تولید مثل در مردان	3
۶۳۵	تری ملیتیک آنیدرید Trimellitic anhydride	۵	حساسیت های سیستم تولید مثل	3
۶۳۶	تری متیل آمین Trimethyl amine	۱۵	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛	1B

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۶۳۷	تری متیل بنزن (مخلوط ایزومرها) Trimethyl benzene (mixed Isomers)	۷ و ۱۴	محرک شدید ریه‌ها و پوست- اثرات تجمعی روی سیستم اعصاب مرکزی	4
۶۳۸	تری متیل فسفیت Trimethyl phosphite	۶ و ۱۵	تحریک چشم- بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۶۳۹	تری نیترو تولوئن 2,4,6-Trinitro toluene (TNT)	۳ و ۱۲، ۱۳	مت همو گلوبینی- کم خونی آپلاستیک- اثرات تجمعی کبدی و چشمی (آب مروارید)	3
۶۴۰	تری اورتوکرسیل فسفات Triorthocresyl phosphate	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۶۴۱	تری فینیل فسفات Triphenyl phosphate	۶	بازدارنده آنزیم کولین استراز	3
۶۴۲	تنگستن Tungsten, as W فلزات و ترکیبات نامحلول Metal and insoluble compounds ترکیبات محلول soluble compounds	۱۹ ۴	انباشت در ریه - سمیت کم اثرات حاد سیستم اعصاب مرکزی (سمیت متابولیک)	1C 2
۶۴۳	ترپنتین و منوترپن های منتخب Turpentine and selected Monoterpenes	۳ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی، گلو، برونش، ریه‌ها و پوست- آسیب تجمعی کلیه	1B
۶۴۴	اورانیوم طبیعی Natural Uranum ترکیبات محلول Soluble compounds ترکیبات نامحلول Insoluble compounds	۳ ۳	آسیب تجمعی کلیوی آسیب تجمعی کلیوی- انباشت در ریه	3 3
۶۴۵	ان- والر آلدهید n-Valer aldehyde	۱۶	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ پوست	1B
۶۴۶	پنتوکسید وانادیوم Vanadium pentoxide as V	۱۱، ۱۵ و ۱۰	محرک متوسط چشم، بینی، گلو، برونش، ریه‌ها و پوست- آسیب حاد و مزمن برونش و ریه	1A
۶۴۷	میست روغن های نباتی Vegetable oils mist	۹	اثرات تنفسی	1C
۶۴۸	استات وینیل Vinyl acetate	۱۶	محرک خفیف چشم، بینی و پوست	1B

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۶۴۹	بروماید وینیل Vinyl bromide	۲ و ۳	سمیت تجمعی برومیدی (اثرات سیسنم اعصاب مرکزی)- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۶۵۰	کلرید وینیل Vinyl chloride	۱	سرطان - کبد	1C
۶۵۱	۴- وینیل سیکلوهگزان 4- Vinyl cyclohexene	۵	آسیب های تولید مثل در مردان و زنان	3
۶۵۲	وینیل سیکلوهگزان دی اکسید Vinyl cyclohexene dioxide	۲ و ۱۴	محرک شدید پوست- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۶۵۳	فلورید وینیل Vinyl fluoride	۲ و ۷	سرطان کبد و آسیب کبدی	3
۶۵۴	ان- وینیل-۲- پیرولیدون N-Vinyl-2-pyrrolidone	۳	آسیب کبدی	3
۶۵۵	کلرید وینیلیدن Vinylidene chloride	۲ و ۳	آسیب تجمعی کبدی و کلیوی- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۶۵۶	فلوئورید وینیلیدن Vinylidene flouride	۳	آسیب کبدی	3
۶۵۷	وینیل تولوئن Vinyl toluene	۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو	1B
۶۵۸	وارفارین Warfarin	۳	اثرات تجمعی ضد انعقادی	3
۶۵۹	غبار چوب Wood dust چوب سخت Hardwood غبار نرم Softwood	۲ و ۳، ۱۰	آسیب ریه- درماتیت- مشکوک به سرطان‌زایی	4
		۱۹	غبار آزار دهنده (انباشت در ریه)	1C
۶۶۰	گزین (ایزومرهای ارتو، متا و پارا) Xylene o-, m-, p- (isomers)	۸ و ۱۵	محرک متوسط چشم، بینی و گلو- خواب‌آور	2
۶۶۱	متا گزین آلفا و آلفا دی آمین m-Xylene α, α-diamine	۱۵ و ۳	حساسیت زای تماسی پوستی- محرک متوسط پوستی	2
۶۶۲	گزین‌لیدین (مخلوط ایزومرها) Xylidine (mixed isomers)	۴ و ۱۳	مت هموگلوبینی- سمیت حاد سیستمیک	4
۶۶۳	ایتروم و ترکیبات آن Yttrium and Compounds, as Y	۱۰	پنوموکنیوزیس (فیروز انتشاری)	3

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	شماره کد بهداشتی	اثرات بهداشتی	گروه جدول کاری
۶۶۴	دمه کلرید روی Zinc chloride fume	۲ و ۱۱، ۱۴	محرک شدید چشم، بینی، گلو و ریه‌ها- آسیب حاد ریه- مشکوک به سرطان‌زایی	4
۶۶۵	کرومات روی Zinc chromates, as Cr	۲	مشکوک به سرطان‌زایی	4
۶۶۶	دی استئارات روی یا استئارات روی Zinc stearate	۱۹	ذره آزار دهنده (انباشت در ریه)	1C
۶۶۷	اکسید روی Zinc oxide	۴	سمیت حاد سیستمیک (تب دمه فلزی)	2
۶۶۸	زیرکونیوم و ترکیباتش Zirconium and compounds, as Zr	۳ و ۱۰	پنوموکونیوزیس- گرانولومای پوستی و ریوی	3

#### ۴- منابع

- 1- Occupational Hygiene, Environment and Chemistry Centre, Natural Resource and Mining. Adjustment of occupational exposure limits for unusual work schedules. Australia.
- 2- Daniel Drolet, IRSST. Guide for the adjustments of permissible exposure values (PEVs) for unusual work schedules. 3<sup>rd</sup> revision, Technical Guide T22, Motreal (Quebec), Canada, 2008.
- 3- Australian Institute of Occupational Hygienist (AIOH), Exposure Standards Committee. Adjustment of workplace exposure standards for extended work shifts. Tullamarine, Australia, 2013.

۴- مرکز سلامت محیط و کار، حدود مجاز مواجهه شغلی. ویرایش چهارم، وزارت بهداشت،

درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران. ۱۳۹۵.







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

**OEL ASSESSMENT GUIDELINE**  
**Adjustment for**

# **Chemical Agents**

## **in Unusual Work Schedules**

**OEL – CH - 9501**

**2017**

OEL ASSESSMENT GUIDELINE

# Adjustment for Chemical Agents in Unusual Work Schedules

OEL – CH - 9501

