مستندات قانونی تدوین و کاربرد «حد تماس شغلی»

ماده ۸۵ قانون کار:

برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعمل‌هایی که از طریق عالی حفاظت فنی (جهت تامین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جهت جلوگیری از بیماری‌های حرفه‌ای و تامین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین می‌شود، برای کلیه کارگاه‌ها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است.

تبصره ۱ ماده ۹۶ قانون کار:

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مسئول برنامه ریزی، کنترل، ارزشیابی و بازرسی در زمینه بهداشت کار و درمان کارگری بوده و موظف است اقدامات لازم را در این زمینه بعمل آورد.

طبق مستندات قانونی فوق و با هدف حفظ و ارتقاء سطح سلامت جسمی و روانی نیروی انسانی کار و بهداشتی نمودن محیط کار و نهایتاً حفظ سلامت محیط زیست لازم است که مشاغل و فرآیند تولید، بنحوی طراحی و مورد بهره برداری قرار گیرند که میزان عوامل زیان‌آور محیط کار از حد مجازی که از طرف وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی تعیین گردیده، تجاوز نکند. بر این اساس مجموعه حاضر توسط کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور تهیه و در تاریخ به تائید و امضاء وزیر محترم بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رسیده است. لذا رعایت مصوبات مذکور برای کلیه کارگاه‌ها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

بسم الله الرحمن الرحیم

مراقبت و صیانت سلامت نیروی کار که برخاسته از زمینه‌های اعتقادی اسلام عزیز است. در عین حال رسالت ویژه‌ای است بر دوش یکایک مسؤلین و سیاست گزاران بهداشتی درمانی کشور، و بر همین اساس «وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی» با توجه به الزامات قانونی خود و مطابق با ماده ۸۵ و تبصره ۱ ماده ۹۶ قانون کار جمهوری اسلامی ایران چاپ دوم «حدود تماس شغلی» با عوامل زیان آور ناشی از کار را تدوین نموده و رعایت آن را توسط کلیه کارگاهها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی می‌داند.

امید است با اعمال مقررات و ضوابط بهداشتی در سطح کشور، سلامت اقشار مختلف جامعه اسلامی بیش از پیش تأمین گردد.

دکتر مسعود پزشکیان

وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

بسم الله الرحمن الرحیم

پیشگفتار:

روند رو به توسعه تکنولوژی در بخش‌های مختلف صنعت، معدن، خدمات، کشاورزی، انسان و به ویژه کارگران را با عوامل شیمیایی و فیزیکی و بیولوژیکی متعددی مواجه ساخته که اثرات نامطلوب و بیماریزائی بسیاری از این عوامل بخوبی شناخته شده و به اثبات رسیده است. این امر متخصصان و کارشناسان علوم بهداشتی را بر آن داشته تا به پیشگیری از اثرات ناخواسته مضر این عوامل بپردازند چرا که در غالب موارد بیماری‌های شغلی غیر قابل درمان بوده و اصولاً پیشگیری از کلیه جهات بهتر از درمان است. قدم اول در این راه کاهش میزان آلاینده‌های محیط کار تا حدی است که شواهد علمی و عملی و تحقیقاتی نشان بدهد که تقریباً تمامی کارکنان در معرض (بیش از ۹۵٪ افراد) به اثرات سوء این عوامل دچار نخواهند شد. این نکته پایه و اساس تعیین حدود مجاز عوامل فوق الذکر را در محیط کار تشکیل می‌دهد.

کشور ما نیز همانند سایر کشورهای در حال توسعه از دستاوردهای مختلف تکنولوژی جدید برای رسیدن به خود کفائی و تولید بهتر و درآمد سرانه بیشتر و نهایتاً تامین زندگی مرفه‌تر برای تمامی افراد ملت سود می‌برد و در این راستا ناگزیر است که با عوارض ناخواسته این تحولات نیز برخوردی آگاهانه و علمی داشته باشد.

لذا تدوین حدود مجاز ملی برای آلوده کننده‌های محیط کار امری واجب و اجتناب‌ناپذیر است بنحوی که دست اندکاران علوم بهداشتی و صاحبان صنایع و کارکنان را تا آنجا که ممکن است از بلاتکلیفی نجات داده و ضوابط مشخص و واحدی را برای کنترل عوامل زیانبار محیط

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

کار در اختیار آنان قرار می‌دهد.

شکی نیست که در حال حاضر امکانات تجهیزاتی و تحقیقاتی ما این اجازه را نمی‌دهد که با مسئله برخوردی صددرصد پژوهشگرانه داشته باشیم و آنچه که بعنوان حد مجاز مشخص می‌کنیم حاصل مطالعات خودمان باشد. بدین جهت کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور تصمیم گرفت با مطالعه حدود مجاز معروف جهانی آنهائیکه بیشتر با وضعیت مملکت ما هم آهنگی دارند برگزیند و با بازنگری دو سالانه و فراهم شدن امکانات لازم تجدید نظرهای ضروری را انجام دهد.

این کتاب بعنوان راهنما می‌تواند برای سالم سازی محیط کار مورد استفاده متخصصین و دانش آموختگان بهداشت حرفه‌ای قرار گیرد بنابراین استفاده و تفسیر حدود مجاز مزبور محدود به کسانی است که دانش لازم را برای آنها آموخته باشند و از محدودیتهایی که ممکنست در حالات مختلف عملی پدید آید آگاهی داشته و بتوانند تفسیر صحیحی از تطابق این حدود مجاز با آلودگی محیط کار بدست آورند. مطالعه اسناد و مدارکی که بر پایه آن حدود مجاز وضع گردیده می‌تواند راهنمای خوبی در این زمینه باشد. جهت استفاده از این کتاب مقدمه هر بخش را به دقت مطالعه و در موارد ضروری با متخصصین مربوطه مشورت نمایند، بدیهی است که مسئولیت عواقبی که از کاربرد غیر صحیح این حدود مجاز بوجود آید و یا احیاناً مربوط به حالات استثنایی و بسیار نادر باشد بعهده این کمیته نخواهد بود.

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور کتاب معیارهای «حد تماس شغلی» را هر دو سال یکبار مطابق با مقتضیات و الویت‌های کشوری مورد تجدید نظر قرار می‌دهد، لذا کلیه اسناد و مدارک بدست آمده در ارتباط با تائید یا رد موارد اعلام شده در کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

مورد بررسی قرار خواهد گرفت و در صورت تائید در چاپ بعدی ملحوظ خواهد شد.

کتاب بازبینی شده حاضر، حاصل دو سال کار مداوم و پی‌گیر اعضاء کمیته کشوری و کمیته‌های فرعی عوامل زیان‌آور شیمیائی و عوامل زیان‌آور فیزیکی است که خود بیانگر حجم عظیم کار و در عین حال ارزشمند بودن کار اعضاء محترم کمیته کشوری بهداشت حرفه‌ای تدوین کننده چاپ اول کتاب مذکور می‌باشد.

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور

۱۳۷۸ - ۱۳۸۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

نحوه انتخاب معیارهای حد تماس شغلی[1] (AOE)

بخش اول: برای انتخاب معیار حد تماس شغلی مواد شیمیایی با کارآئی عملی مناسب، مدارک علمی بسیاری مطالعه شد و وضعیت صنایع کشور و توانائی علمی و تجربی جامعه مد نظر قرار گرفت و به روشهای کاربردی اعمال "حدود مجاز" در شرایط فعلی مملکت توجه لازم مبذول گردید و در نهایت کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور، معیارهای تماس شغلی چهار مرجع تدوین کننده را با هم مقایسه نمود و از بین آنها یکی را برگزید، مراجع مزبور عبارتند از:

۱- TLV,s[2] از مجمع دولتی متخصصین بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH)[3] سال ۹۳-۱۹۹۲ تا ۹۸-۱۹۹۴ و گزارش سالیانه کمیته‌ها[4] در باره TLV,s و شاخص‌های بیولوژیک تماس در «می ۱۹۹۳» براساس ۹۸-۱۹۹۳.

1- Allowable Occupational Exposure

2- Threshold Limit Values

3- American Conference of Governmental Industrial Hygienists

4- Annual Reports of the Committees on Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, MAY 1993.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۲- معیار COSHH[1] از مدیریت ایمنی و بهداشت انگلستان (HSE)[2] سال ۱۹۹۲. این معیار توسط بازار مشترک اروپا هم پذیرفته شده است.

۳- معیار REL[3] از انسیتو ملی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (NIOSH)[4] سال ۱۹۹۰.

۴- معیار[5] PEL از مدیریت بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (OSHA) سال ۱۹۹۰.

برای تعیین مواد سرطان‌زا و درجات آن‌ها، توصیه‌های سازمان بین‌المللی کار تحت عنوان Ocupational Safety and Health Series و فهرست ملی کشورهای استرالیا، بلژیک، فنلاند، آلمان، ایتالیا، ژاپن، سوئد، سوئیس، بریتانیا، روسیه و آمریکا مورد مطالعه و مقایسه و استنتاج قرار گرفت. علاوه بر منابع بالا هم چنین از دیسک فشرده ACGIH، TLVs سال ۱۹۹۸ و INCHEM و INTOX سال ۱۹۹۹ استفاده گردید.

بخش دوم: در مورد شاخص‌های بیولوژیک تماس، کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور مصوبات سال ۹۳-۱۹۹۲ تا سال ۹۸-۱۹۹۴ ACGIH و گزارش سالیانه کمیته‌ها در باره TLV,s و شاخص‌های بیولوژیک تماس در «می ۱۹۹۳» برای سال ۹۴-۱۹۹۳ و [6]هفتگی موسسه علمی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا از سال ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۰ و برای تعداد محدودی از مواد آینده‌نگری سال ۱۹۹۲ HSE را مورد بررسی و استنتاج

1- The Control of Substances Hazardous to Health

2- Health and Safety Executive

3- Recommended Exposure Level

4- National Institute for Occupational Safety and Health

5- Permissible Exposure Limit

6- Niosh Working Weekly Report

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

قرار داد.

بخش سوم: برای انتخاب حد تماس شغلی عوامل فیزیکی، مصوبات ACGIH در سال ۹۳-۱۹۹۲ تا سال ۹۸-۱۹۹۴ و گزارش سالیانه کمیته‌ها در باره TLV,s و شاخصهای بیولوژیک تماس شغلی در «می ۱۹۹۳» بر اساس ۹۴-۱۹۹۳ و همچنین دایرةالمعارف بهداشت و ایمنی شغلی (دفتر بین‌المللی کار) سال ۱۹۸۰ و توصیه‌های ISO[1] سال ۱۹۸۸ و کتاب‌های بهداشت صنعتی و سم‌شناسی تالیف Patty[2] چاپ سال‌های ۱۹۷۸ و ۱۹۸۱ و ۱۹۸۲ مورد بررسی و استنتاج قرار گرفت.

1- International Standard Organization 1988

2- Patty,s Industrial Hygiene and Toxicology

Voulme 1: Industrial Hygiene & Toxicology

Voulme 2: General Principles 1978

Voulme 2A: Toxicology 1981

Voulme 2B: Toxicology 1981

Voulme 2C: Toxicology 1982

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

بخش اول

حد تماس شغلی مواد شیمیایی:

تعاریف: مواد شیمیایی معلق در هوا در غلظت‌های بخصوص فاقد اثرات سوء بر سلامتی انسان هستند بطوریکه اگر شاغلین بصورت مستمر و هر روز در تماس با این غلظت‌ها باشند عارضه‌ای در آنان بروز نخواهد نمود. این مقادیر را اصطلاحاً حد تماس شغلی **AOE**[1] می‌نامند. ولی بدلیل تفاوت در حساسیت افراد، این احتمال وجود دارد که درصد جزئی از شاغلین در تماس با غلظت هایی برابر و یا حتی کمتر از حد تماس شغلی احساس ناراحتی نمایند و درصد جزئی‌تری نیز بصورت جدی تحت تاثیر قرار گرفته و عارضه قبلی آنان تشدید شده و یا بیماری شغلی مبتلا به آنان پیشرفت نموده یا توسعه یابد. متخصصین طب کار باید این گروه از افراد را شناسایی و تحت مراقبت ویژه قرار دهند.

علاوه بر حساسیت‌های فردی عوامل دیگری نیز می‌توانند در تماس با غلظت‌های برابر یا کمتر از حد تماس شغلی در بروز اثرات سوء بر سلامتی موثر باشند که از آن جمله می‌توان خصوصیات ارثی و مادرزادی، سن، عادات فردی، استعمال سیگار، مواد مخدر، درمان‌های دارویی و تماس‌های قبلی با مواد شیمیایی را نام برد.

استعمال دخانیات می‌تواند سیستم‌های بدن را در برابر مواد سمی تضعیف نموده و نیز باعث تشدید اثرات بیولوژیک مواد شیمیایی موجود در محیط کار شود منابع اصلی که در تعیین حد تماس شغلی مورد استفاده و استناد قرار گرفته‌اند عبارتند از: اطلاعات حاصل از تجارب محیط

1- Allowable Occupational Exposure

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

کار، مطالعات تجربی بر روی انسان و حیوانات و یا ترکیبی از ۳ منبع مذکور، بر این اساس مبنای تعیین حد تماس شغلی برای مواد شیمیایی مختلف متفاوت است و بعلاوه در تعیین آن برای برخی مواد پیشگیری از بیماری یا عارضه‌ای خاص مورد نظر بود و در مواردی نیز حالاتی نظیر: تحریک، تخدیر، آزاردهندگی و استرس‌زایی مبنا و پایه تعیین حد تماس شغلی قرار گرفته‌اند.

بدلیل تفاوت‌های موجود در کیفیت و کمیت اطلاعات مورد استفاده برای تعیین حد تماس شغلی مواد مختلف، ارقام تعیین شده دارای دقت یکسانی نمی‌باشند. لذا بمنظور تعیین مقدار دقیق حد تماس شغلی می‌بایست جدیدترین و مطمئن‌ترین مستندات و اطلاعات مورد استفاده قرار گیرند.

از حدود تماس شغلی باید بعنوان راهنما و بمنظور کنترل عوامل زیان آور محیط کار استفاده نمود و نباید در مواردی که ذیلا به آنها اشاره می‌شود استفاده گردد:

ارزیابی یا کنترل آلودگی هوای شهرها، تخمین سمیت مواد در تماس‌های مداوم و بی وقفه، هنگامیکه زمان کار طولانی‌تر از حد معمول باشد، در شرایط کار متفاوت با شرایط متداول و معمول، به تنهایی برای اثبات یا رد وجود یک بیماری یا شرایط جسمی خاص.

بعلاوه حدود تماس شغلی نباید بعنوان مرز قطعی بین حد ایمن و حد خطر تلقی شوند و علیرغم این واقعیت که تماس با غلظت‌های برابر با حدود تماس شغلی باعث صدمات شدید نمی‌شود ولی عقل و منطق حکم می‌کند که غلظت تمام آلاینده‌های هوای محیط کار در پایین‌ترین سطح ممکن حفظ شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

بنا به مراتب پیشگفت حدود تماس شغلی فقط باید توسط افراد آموزش دیده مورد استفاده قرار گیرند و متخصصین طب کار نیز باید مجموعه عوامل تاثیر گذار را در ارزیابی‌های خود مد نظر قرار دهند.

متوسط سنجش زمانی (AOE-TWA)[1]: عبارت است از متوسط غلظت مجاز ماده شیمیایی در ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار در هفته بطوریکه تماس 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 زیرا گمان می‌رود دستگاه‌های دفاعی بدن بتوانند سموم حاصل از ۸ ساعت کار را دفع و یا بوسیله پدیده‌های بیولوژیکی خنثی نمایند.

حد تماس شغلی کوتاه مدت (AOE-STEL)[2]: عبارت است از غلظتی از ماده شیمیایی که تماس کوتاه مدت با آن باعث ایجاد عوارض ذیل نگردد.

الف: تحریک **ب:** تغییرات غیر قابل برگشت **ج:** خواب‌آلودگی بنحوی که باعث ایجاد حادثه شده و یا عکس‌العمل‌های فرد برای دور شدن از عامل حادثه ساز مختل و یا کارآئی وی را کاهش دهد.

1- Time Weighted Average

2- Short Term Exposure Limit

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

STEL برای آندسته 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.

زمان تماس شغلی کوتاه مددت نباید از ۱۵ دقیقه تجاوز نماید، این زمان ۱۵ دقیقه‌ای می‌تواند حداکثر تا ۴ مرتبه در طول ۸ ساعت کار مداوم تکرار شود مشروط بر آنکه فاصله بین دو دوره ۱۵ دقیقه‌ای از ۶۰ دقیقه کمتر نباشد. در هر حال STEL یک حد تماس مستقل و جداگانه نیست بلکه مکمل حد TWA می‌باشد و در هر حال میزان حد تماس شغلی - متوسط سنجش زمانی نباید از حد روزانه توصیه شده فزونی یابد. در صورتیکه مشاهدات اثرات بیولوژیک ناشی از تماس تائید نماید می‌توان مدت زمان ۱۵ دقیقه را تغییر داد.

حد تماس شغلی سقف (AOE-C)[1]: عبارت از غلظتی است که تماس شغلی با بیش از آن حتی برای یک لحظه نیز مجاز نیست، برای سنجش AOE-C در صورتیکه پایش لحظه‌ای[2] امکان‌پذیر نباشد می‌توان به جز مواردی که ماده شیمیایی دارای اثر تحریک کنندگی آنی در کوتاه مدت است در بقیه موارد از نمونه برداری در زمان‌های ۱۵ دقیقه‌ای استفاده نمود.

برای برخی مواد مانند گازهای محرک فقط AOE-C کاربرد دارد و برای سایر مواد می‌توان برحسب اثرات فیزیولوژیک آنها از یک یا دو معیار حد استفاده نمود. نکته مهم آن است که هر گاه غلظت ماده شیمیایی در هوای محیط کار از یکی از ۳ معیار حد مذکور تجاوز نماید امکان

1- Ceiling Value

2- Instantanous Monitoring

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ایجاد مخاطره برای افراد وجود خواهد داشت.

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور عقیده دارد که حدود تماس شغلی تعیین شده بر اساس "تحریکات جسمی" در مقایسه با حدود مربوط به "عوارض جسمی" دارای ارزش کمتری نیستند زیرا بنابر شواهد رو به تزاید موجود، "تحریکات جسمی" می‌تواند تحت تاثیر مواد شیمیایی یا عوامل بیولوژیک باعث شروع، تشدید یا تسریع "ضایعات جسمی" شوند.

مقایسه حد تماس شغلی - متوسط سنجش زمانی (AOE-TWA) با حد تماس شغلی سقف (AOE_C): حد تماس شغلی - سقف عبارت از مرز معینی است که غلظت نباید از آن بیشتر شود و برای گروهی از مواد استفاده می‌شود که غالبا اثرات آنی داشته و AOE بر اساس اثرات اختصاصی آنها تعیین می‌شود در حالیکه حد تماس شغلی متوسط سنجش زمانی (AOE-TWA) حدی است که بطور مشروط نوسان مقادیر به بالاتر از AOE را مجاز می‌سازد زیرا در طی زمانی که متوسط سنجش زمانی TWA آن تعیین می‌شود غلظت ماده می‌تواند به بالاتر یا پایین‌تر از AOE نوسان نماید مشروط برآنکه مقادیر کمتر از AOE مقادیر بالاتر از آنرا جبران نمایند. البته متوسط سنجش زمانی را می‌توان برای یک روز کاری و در برخی موارد نیز برای یک هفته کاری محاسبه نمود، البته رابطه بین AOE و نوسان مجاز قاعده‌ای است که در برخی موارد کاربرد ندارد زیرا مجاز بودن نوسان غلظت به بالاتر از AOE 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 خید - و بالاخره تعداد دفعات و طول

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

مدت زمانی که غلظت‌های بالا اتفاق می‌افتد.

لذا هنگام تصمیم‌گیری در مورد وجود یا عدم وجود وضعیت مخاطره‌آمیز کلیه موارد فوق را باید درنظر داشت. باید توجه داشت که روش نمونه گیری برای تعیین انواع حدود مجاز (C-TWA-STEL) متفاوت است بطور مثال برای تعیین حد تماس شغلی سق(C) می‌توان از یک نمونه گیری 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.

محدوده‌های نوسان (Excursion Limits):

تعداد کثیری از مواد شیمیایی که (AOE-TWA) آنها معین شده است بدلیل عدم وجود اطلاعات کافی سم‌شناسی فاقد STEL هستند با این وجود حتی در صورتیکه (AOE-TWA) هشت ساعته در حد مقادیر تعیین شده باشد. نوسان کوتاه مدت غلظت به بالاتر از آن، باید کاملا کنترل شود. از آنجا که تجربیات سم‌شناسی و بهداشت صنعتی دلایل و شواهد مشخصی برای تعیین مقادیر مجاز افزایش (AOE-TWA) ارائه نی دهند لذا هر فرایند کاری باید بقدر 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.

مطالعه بر روی تعداد زیادی از تحقیقات و بررسی‌های بهداشت صنعتی انجام شده نشان داده است که مقادیر تماس کوتاه مدت عموما دارای توزیع لگاریتمی نرمال با انحراف معیار هندسی از ۱/۵ تا ۲ بوده‌اند. از آنجا که بحث کامل تئوری و اختصاصات توزیع لگاریتمی نرمال از حیطه

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

مبحث فعلی خارج است لذا در رابطه با برخی اصطلاحات مهم توضیح مختصری ارائه می‌شود.

در توزیع لگاریتمی نرمال، شاخص تمایل مرکزی عبارت است از آنتی لگاریتم میانگین لگاریتم مقادیر نمونه‌ها. این توزیع چاوله (Skewed) بوده و میانگین هندسی آن همیشه کوچکتر از میانگین حسابی است به مقداری که بستگی به انحراف معیار هندسی دارد. در توزیع لگاریتمی نرمال، انحراف معیار هندسی (sdg) عبارتست از آنتی لگاریتم انحراف معیار لگاریتم‌های مقادیر نمونه و ۶۸/۲۶٪ از همه مقادیر، بین m_g / sd_g و $m_g \ sd_g$ قرار می‌گیرند.

اگر مقادیر تماس کوتاه مدت در یک موقعیت معین دارای انحراف معیار هندسی ۲/۰ باشند، ۵٪ از کل مقادیر، ۳/۱۳ برابر بیش از میانگین هندسی خواهند بود و اگر در فرآیندی تغییر پذیری بیش از این مقدار باشد آن فرآیند تحت کنترل مناسب نبوده و باید اقدامات لازم برای کنترل شرایط کار انجام شود و اساس پیشنهاد حد نوسان برای دسته‌ای از مواد شیمیایی که دارای (AOE-TWA) هستند ولی STEL ندارند نیز بر این مسئله استوار است:

نوسان در میزان تماس شاغل می‌تواند از ۳ برابر (AOE-TWA) فراتر رود البته نه برای بیش از مجموعا ۳۰ دقیقه در خلال یک روز کاری و بشرط حفظ (AOE-TWA) ولی تحت هیچ شرایطی نباید از ۵ برابر تجاوز نماید.

این نتیجه گیری ساده‌ای از توزیع لگاریتمی نرمال غلظت است، ولی در هر حال بهتر است توسط متخصصین بهداشت صنعتی مورد استفاده قرار گیرد در صورتیکه نوسانات تماس در حدود پیشنهاد شده حفظ شوند، انحراف معیار هندسی مقادیر اندازه گیری شده غلظت در حدود ۲/۰

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

بوده و نتایج مورد نظر حاصل خواهد شد.

در صورتیکه اطلاعات سم‌شناسی برای تعیین STEL یک ماده شیمیایی موجود باشد، STEL آن نسبت به حد نوسان اولویت خواهد داشت.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

«سرطان زائی»

A_1 سرطان‌زا تائید شده انسانی:

براساس مدارک مستدل از طریق مطالعات اپیدمیولوژیکی ماده شیمیایی برای انسان‌ها سرطان زاء می‌باشد.

A_2 مشکوک برای سرطان زائی در انسان:

اطلاعات کیفی از سرطان زائی ماده شیمیایی در حد کفایت مورد قبول قرار گرفته است ولی در اطلاعات ارائه شده کمبودهایی بشرح زیر وجود دارد که باعث تردیدهایی در تاثیر سرطان زائی ماده شیمیایی در انسان می‌گردد:

الف – اطلاعات متناقض

ب – اطلاعات ناقص از لحاظ کمیت

ج – ماده شیمیایی در مطالعات بر روی حیوانات آزمایشگاهی سرطانزا می‌باشد و شرایط خاص سم‌شناسی ماده (دز(ها)، راه(ها) تماس، اندام(ها) مورد هدف، نوع بافت و مکانیزم(ها) اثرات وارده) مشابهت لازم را با تماس‌های شغلی کارگران را دارا می‌باشد.

بطور اساسی طبقه بندی سرطان زائی در حد A_2در شرائطی است که شواهدمحدودی از سرطان زائی برای انسان موجود می‌باشد ولی از طرفی شواهد کافی در حیوانات آزمایشگاهی با شباهت زیاد سم شناسی ماده شیمیائی با شرایط انسانی گزارش شده باشد .

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

A_3 سرطان زا تائید شده برای حیوان با ارتباط ناشناخته بر انسان:

ماده سرطان زا برای حیوانات آزمایشگاهی در شرایط خاص سم‌شناسی (دز نسبتا زیاد)راه (ها)مورد هجوم ومکانیزم اثر وارده)ممکن است با شرایط تماس کارگر شباهت نداشته باشد ومطالعات اپیدمیولوژیکی موجود خطر بروز سرطان بیشتری را در جوامع انسانی تماس یافته مورد تائید قرار نمی‌دهد.

A_4 غیر قابل طبقه بندی بعنوان یک عامل سرطان زا انسانی:

ماده شیمیائی است که نگرانی هائی را در سرطان زائی‌برای انسان ها پدید آورده است ولی این ماده بعلت فقدان اطلاعات کافی نمی‌تواند بطور صحیح مورد ارزیابی قرار گرفته شود.مطالعات بر روی حیوانات آزمایشگاهی یا بصورت IN VITRO (شرایط آزمایشگاهی بر روی بافت زنده) نمی‌تواند نشانه هائی از سرطان زائی فراهم آورده بشکلی که بتوان ماده یاد شده را در یکی دستجات قبلی طبقه بندی نمود.

A_5 مشکوک نبودن ماده شیمیائی بعنوان یک عامل سرطان زا انسانی:

ماده شیمیائی بر اساس مطالعات صحیح اپیدمیولوژیکی مشکوک به سرطان زائی در جوامع انسانی نمی‌باشد.این مطالعات اپیدمیولوژیکی‌دارای جامعیت مناسب در زمینه پیگیری مناسب برنامه پژوهشی وبا سوابق تماس شغلی قابل اطمینان در دزهای زیاد بوده است

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

تجزیه وتحلیل آماری اطلاعات بدست آمده از مطالعات یاد شده دال بر نتیجه گیری در مورد عدم سرطان زائی ماده شیمیائی بطور قابل ملاحظه می‌باشد .شواهد بدست آمده از مطالعات سم‌شناسی در مورد مکانیزم اثرات وارده نیز عدم سرطان زائی ماده شیمیائی را مورد پشتیبانی قرار می‌دهد.

در مورد مواد شیمیائی که اطلاعات سرطان زائی آن‌ها در انسان یا حیوان گزارش نشده است هیچگونه طبقه بندی سرطان زائی بر آها منظور نمی‌گردد.

تماس‌های شغلی به تمامی سرطان زاهامی بایست در حداقل میزان نگهداشته شود. کارگرانی که به سرطان زاها طبقه A_1بدون حد مجاز مشخص ،مواجهه دارند می‌بایست بطور صحیح برای حذف بیشترین حد ممکنه هنگام تماس به ماده‌سرطان زا مجهز گردند. برای سرطان زاهای A_1 با حد مجاز تماس مشخص وعوامل سرطان زا در حد A_2 و A_3، تماس کارگر از طریق تمام راهها می‌بایست بطور دقیق در پائین‌ترین حد ممکنه زیر حد مجاز شغلی کنترل شود.

نماد گذاری «پوست»:

موادی که بانماد «پوست» مشخص شده‌اند از جمله موادی هستند که سهم قابل توجهی از جذب کلی حاصل از تماس با آنها از طریق پوست است مانند جذب مخاطی وچشمی در اثر تماس با بخارات ویا اینکه احتمالا بیشتر از طریق تماس مستقیم پوست با ماده شیمیای جذب

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

می‌شوند افزودنیهای موجود در محلولهاویا مخلوطها می‌تواند بطور قابل ملاحظه‌ای قابلیت جذب پوستی را افزایش دهند .هرچند برخی مواد می‌توانند سبب تحریک یا التهاب و یا حساسیت پوستی در شاغلین گردند، ولی این خصوصیات در ارزیابیهای مربوط به لزوم یا عدم لزوم ذکر نماد «پوست» دخیل نبوده‌اند.ولی در هر حال ضایعات پوستی بطور قابل ملاحظه‌ای سبب افزایش جذب از راه پوست میگردند در مواقعیکه اطلاعات کمّی ناچیزی در ارتباط با جذب پوستی گازها و بخارات و مایعات توسط شاغلین وجود داشته باشد ،کمیته تعیین حد تماس شغلی مواد شیمیائی پیشنهاد می‌کند که مجموع یافته های حاصل از مطالعات بر روی بیماریهای جلدی حاد ومطالعات در زمینه تماسهای مکرر پوستی بر روی حیوانات یا انسان، همراه با قدرت مواد شیمیایی برای جذب، در تصمیم‌گیری برای نمادگذاری ((پوست))بکار گرفته شود .بطور کلی در صورتیکه یافته‌های موجود نشان دهد جذب ماده شیمیایی از طریق دستها و یا ساعدها در طی مدت کار روزانه قابل ملاحظه است و بالاخص ماده شیمیایی مورد نظر دارای **AEL** پایین باشد، نمادگذاری «پوست» انجام می‌پذیرد بر پایه یافته‌های حاصله از سمیت حاد بر روی حیوانات در موردمواد شیمیایی که دارای **LD50** نسبتا کم (۱۰۰۰میلی گرم به ازاء کیلوگرم وزن بدن یا کمتر) باشند، باید نماد «پوست» بکار برده شود و نیز در مواردیکه تماس پوستی مستمر ماده شیمیایی بر روی پوست نشانه‌هایی از اثرات عمومی (سیستمیک) قابل ملاحظه را نشان می‌دهد نماد گذاری «پوست» لازم است. موقعیکه مواد شیمیایی بسرعت بداخل پوست نفوذ می‌کنند[1] هنگامیکه اثرات عمومی مربوط به سایر راههای تماس حاکی از اهمیت جذب پوستی در ایجاد مسمویت نماد «پوست« می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. مواد شیمیایی دارای نماد «پوست» و با

1- Higher Octanol-Water Partition Coefficients

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

AEL پایین مسائل خاصی را برای فرآیندهایی که مواد شیمیایی هوابرد با غلظت زیاد منتشر می‌کنند به وجود آورد بالاخص تحت شرایطی که مدتی طولانی سطح وسیعی از پوست در معرض تماس قرار می‌گیرد در چنین شرایطی ممکن است روشهای ویژه‌ای برای پیشگیری یا کاهش و یا قطع تماس پوستی به کار برده شود. برای تعیین نسبت سهم تماس پوستی به کل مقدار ورود سم به بدن باید از روشهای پایش بیولوژیکی[1] استفاده نمود.

فصل شاخصهای بیولوژیک تماس حاوی تعدادی از شاخصهای بیولوژیک پذیرفته شده می‌باشد و به عنوان ابزار تکمیلی در هنگام ارزیابی تماس کلی کارگر با ماده شیمیایی مورد نظر به کار می‌رود. مشاهده نماد «پوست» برای ماده شیمیایی مورد نظر، هشداری است که نشان می‌دهد نمونه برداری هوا به تنهایی برای تعیین قطعی میزان تماس کافی نیست و بر اقداماتی که برای حفاظت کامل کارگر در مقابل جذب پوستی لازم است تاکید می‌نماید.

نمادگذاری «حساسیت»:

نماد «حساسیت» مربوط به موادی است که حتی تماس کوتاه مدت و نامکرر با آنها در غلظتهای کمتر از «حد تماس شخصی» نیز می‌تواند سبب بیماری شغلی گردد.

1- Biological Montoring

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

توضیح سایر نمادهای که در جداول‌بکار رفته است

مواد شیمیایی با ترکیبات متغیر:

۱- ترکیبات ناشی ازتجزیه ماده پلی تترا فلورواتیلن:

تجزیه حرارتی زنجیره فلورو کربن در هوا منجر به تشکیل اکسیدهای کربن ،فلور و اکسیژن می‌گردد .با توجه به اینکه مواد مزبور از طریق هیدرولیز در محلولهای قلیایی تجزیه می‌شوند لذا سنجش کمی به فلوراید می‌تواند شاخص تماس محسوب گردد تاکنون حد تماس شغلی برای پلی تترافلورواتیلن تعیین نگردیده است اما باید غلظت این ماده در هوا تحت کنترل در پایین‌ترین حد ممکن نگهداشته شود (نامهای تجاری این ماده عبارت است از **ALgoflon ,Fluon ,Teflon ,Tetran**)

دمه‌های حاصل از جوشکاری - گرد و غبار کلی (AOE-TWA=۵ mg/m^3):

دمه‌های ناشی از جوشکاری را نمی‌توان به آسانی طبقه بندی نمود. ترکیب دمه‌ها و نیز مقدار آنهاتابع آلیاژ مصرفی، فرایند و نوع الکترودهای جوشکاری می‌باشد. تجزیه مرد تأیید مواد موجود در دمه‌های جوش کاری بدون توجه به ماهیت فرایند جوش کاری و سیستم مورد آزمایش ممکن نیست، فلزات و آلیاژهای واکنش‌زا مانند آلومینیم و تیتانیوم که در مجاورت گاز بی اثر و محافظ مانند آرگون با روش قوس الکتریکی (**Arc-Welded**) جوش داده می‌شوند، نسبتا دمه‌های کمی تولید کنند اما تشعشعات شدید ایجاد شده می‌تواند تولید ازن نماید.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

چنین فرایندی نیز در هنگام جوشکاری فولاد با روش قوس الکتریکی حاصل می‌شود که میزان دمه‌های تولید شده به مراتب کمتر است. جوشکاری آلیاژهای آهن با روش قوس الکتریکی در محیطهای اکسید کننده (بدون کاربرد گازهای بی اثر) موجب تولید مقدار قابل توجهی دمه می‌گردد و می‌تواند به جای ازن، مونوکسید کربن به وجود آورد. این حالت دود و دمه‌های حاصل عموما ناشی از به هم پیوستن ذرات معلق در هوا است که شامل آهن، منگنز، سیلیکون و سایر ذرات فلزی (بسته به نوع آلیاژ) می‌باشد. در هنگام جوش کاری فولاد ضدزنگ (**Stainless Steels**) با روش قوس الکتریکی، ترکیبات کرم نیکل را می‌توان در دمه‌های حاصله یافت.

در ساخت برخی از الکترودهای روکش‌دار والکترودهای دارای روانساز مغذی ترکیبات فلوراید به کاررفته است لذا فیومهای حاصل از جوشکاری با الکترودهای مزبور بیشتر به شکل فلورایدها ظاهر می‌گردد تا اکسیدهای آن به دلیل فوق فیومهای ناشی از جوشکاری قوس الکتریکی باید مکرراً مورد آزمایش قرار گیرند تا مبادا میزان ترکیبات خاصی که احتمال وجود آنها می‌رود، از حد تماس شغلی تجاوز نماید.

ارزیابی بر اساس غلظت کلی دمه در مواردی امکان‌پذیر است که هیچگونه ماده سمی در الکترود جوشکاری، فلز و یا روکش فلز مورد جوشکاری به کار نرفته باشد و وضعیت وشرایط به تشکیل گازهای سمی کمک نکند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

برای کسب اطلاعات بیشتر به ضمیمه این فصل مراجعه شود.

(C): مواد خفقان آور ساده برای اطلاعات بیشتر به ضمیمه این فصل مراجعه شود.

(e): مقداری است که نمایانگر گردوغبار کلی است که فاقد آز بست بوده و سیلیس کریستالی آن کمتر از ۱٪ باشد.

(g): مقداری است که نمایانگر گرد وغباری است که میزان سیلیس کریستالی که کمتر از ۵٪ می‌باشد. برای گرد و غبارهایی که مبزان سیلیس کریستالی بیش از ۵٪ باشد کنترل محیط و ارزیابی شرایط محیط کار باید در مقایسه با $AOE\text{-}TWA = ۰/۱\ mg/m^3$ که برای گرد و غبار قابل استنشاق تدوین گردیده انجام پذیرد. برای تعیین غلظت گرد و غبار استنشاق باید نمونه برداری با وسایلی باشد که راندمان جمع آوری آن در ضمیمه این فصل آمده است.

(i): گرد وغبار کلی **Total Dust/particulate**

(j): مقدار حد تماس شغلی ذکر شده برای گرد وغبار قابل استنشاق می‌باشد برای تعیین غلظت گرد وغبار قابل استنشاق باید ضمن عبور هوا، تنها ذراتی که در محدوده اندازه‌های ذکر شده در ضمیمه این فصل است بر روی سطح دستگاه نمونه بردار جمع آوری گردد.

(k): نمونه برداری بدون جمع آوری بخارات باید انجام گیرد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۱	استالدئید Acetaldehyde CH_3CHO Ethanal, Aceticaldehyde Ethylaldehyde	C-۲۵ ppm	۴۴/۰۵	A_3	- تحریک و سوزش (بویژه در قسمت چشمها)	مایع آتش‌گیر، بی‌رنگ و با بوی میوه‌ای مطبوع / از نظر واکنشی بسیار فعال می‌باشد و دستخوش واکنش‌های متعدد تراکمی، افزایشی و پلیمریزاسیون می‌شود واکنش آن با کلراید کبالت کلرات جیوه، پرکلرات جیوه محصولات حساس و انفجاری ایجاد می‌نماید. واکنش آن با اکسیژن می‌تواند انفجاری باشد.
۲	اسید استیک Acetic acid CH_3COOH Ethanoic, acid Methane Carboxylic acid	۱۰ ppm STEL-۱۵ ppm	۶۰	-	- تحریک و سوزش	مایع قابل اشتغال با بوی تند / ساخت استات سلولز، استیک، آنینه دراید مونوموا اینیل - استات - ساخت پلاستیک‌ها - مواد دارونی - حشره‌کش‌ها و در صنایع نساجی وکوآگولا
۳	انیدریداستیک Acetic anhydride $(CH_3CO)_2O$ Acetic oxide, Acetyl oxide Ethanoic anhydride	۵ ppm -	۱۰۲/۰۹	-	- تحریک و سوزش	مایع قابل احتراق با بوی تند اسید استیک ساخت الیاف / استات سلولز - پلاستیک‌ها و وابنیل استات، خوشبوکننده‌ها و مواد منفجره
۴	استون Aceton $CH_3\text{-}O\text{-}CH_3$ Dimethyl ketone, keton propane 2- propanone	۷۵۰ ppm STEL-۱۰۰۰ ppm C-۱۵۰۰ ppm	۵۸/۰۵	A_4 BEL	- تحریک و سوزش	مایع بسیار فرار و قابل اشتغال / در حلال‌های صنعتی و مواد واسط شیمیایی در رنگ‌ها- جلادهنده بصورت حلال در صنایع چرم و لاستیک

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۵	استون سیانوهیدرین Acetone cyanohydrin, as CN		۸۵/۱۰	SKIN	دستگاه عصبی مرکزی - فقدان اکسیژن	مایع با بوی با دام تلخ / تهیه اسید آلفافنااکریلیک استون‌های آن - ساخت استرهای آکریلیک
۶	استونیتریل Acetonitrile CH_3CN Cyanomethane, Ethynitrile, Methyl Cyanide	۴۰ ppm STEL-۶۰	۴۱/۰۵	A_4	فقدان اکسیژن - تنفسی	مایع بیرنگ معطر / به عنوان حلال در فرآیندهای استخراج هیدروکربن‌ها بخصوص بوتادین و جداسازی اسیدهای چرب از روغن‌های گیاهی
۷	استوفنون Acetophenone C_8H_8O	۱۰ ppm -	۱۲۰/۱۵	-	- تحریک و سوزش - چشمی	مایع قابل اشتغال با بوی شکوفه پرتقال ساخت مواد خوشبوکننده و ماده واسط در ساخت تعدادی از مواد شیمیایی آلی
۸	۲ـ استیل آمینوفلورن 2- Acetylamino fluorene $C_{16}H_{13}NO$ AAF; 2.AFF;N-Acetyl-2-amino fluorene; FFA; 2-FFA; 2-Fluorenyl acetamide	۱ ppm -	-	-	- خفگی و احساس تحریک تنفسی	گاز / در صنایع جوشکاری استفاده می‌شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEI/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۹	استیلن Acetylene HC = CH	-(C)	۲۶/۰۲	-	- خفگی	گاز بیرنگ با بوی سیر / جوشکاری
۱۰	استیلن دی‌کلرید Acetylene dichloride CLHC - CHCL رجوع شود به ۱ و ۲ دی‌کلرو اتیلن 1.2 - Dichloroethylene	رجوع شود به بی دی‌کلرو استیلن	-	-	-	-
۱۱	تترا برومید استیلن Acetylene tetrabromide $Br_2HC - CHBr_2$ Symmetrical tetrabromoethane, TBE; 1,1,2,2-tetrabromo ethane.	۱ ppm -	۳۴۵/۷	-	- تحریک و سوزش	مایع با بوی تند / به عنوان حلال، ماده افزودنی در ضد آتش کردن پلی اورتانها، پلی‌اولفین‌ها و پلی‌استرین‌ها
۱۲	Acetylsalicylic acid اسید استیل سالسیلیک $C_9H_8O_4$ Aspirin	5mg/m^3 -	۱۸۰/۱۵	-	- برخی از اوقات آلرژن	پودر کریستالی / ضد درد و تورم

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۱۳	اکرولین Acrolien CH_2CHCHO Acraldehyde; Acrylaldehyde; Allylaldehydee; Propenal; 2-Propenal	C-۰/۱ppm	۵۶/۰۶	Skin $A_۴$	- تحریک و سوزش	مایع قابل اشتغال با بوی زننده ساخت گلی سرول رزین‌های با پلی اورتان و پلی استر متیونین مواد دارونی و علف‌کش‌ها
۱۴	اکریل آمید Acrylamide $cH_2=cHcoNH_2$ Acrylamid monomer, Acrylic amid, propenamid, 2-propenamid.	۰/۰۳mg/m^۳ —	۷۱/۰۸	Skin $A_۳$	- التهاب پوستی - دستگاه عصبی مرکزی	کریستال / مونومر قابل واکنش واسط در تولید مواد شیمیایی آلی
۱۵	اسید اکریلیک Acrylic acid $c_3H_4o_2$	— —	۷۲/۰۶	Skin $A_۴$	- تحریک و سوزش - تناسلی - تولیدمثلی	مایع خوردنده بی‌رنگ با بوی مشخص آکرید / در ساخت رزین‌های اکریلیک به عنوان عامل پوشش‌دهنده در رنگها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۱۶	اکریلونیتریل Acrylonitrile H_2c-cHcN Acrylonitrile monomer; AN; VCN; Cyanoethylene; propenenitrile; 2-proponitrile Viniyl cyanide.	۲ppm	—	۵۳/۰۵	Skin $A_۲$	ـ سرطان	مایع شفاف بی‌رنگ شدیداً قابل اشتعال / در ساخت الیاف آکریلیک، لاستیک نیتریل
۱۷	اسید آدیپک Adipic acid $c_6H_{10}o_4$	۵mg/m^۳	—	۱۴۶/۱۴	—	ـ تحریک و سوزش	جامد / ساخت نایلون و فوم‌های پلی‌اورتان ـ تهیه استرها برای روان‌کننده‌ها و ماده چسبنده در پودرهای قابل پخت نان
۱۸	آدیپونیتریل Adiponirile $c_6H_8N_2$	۲ppm	—	۱۰۸/۱۰	Skin	ـ تنفسی	مایع روغنی بی‌بو و بی‌رنگ / تولید نایلون و به عنوان حلال در سنتز سایر مواد آلی.
۱۹	آلدرین Aldrin $c_{12}H_8cl_6$ Octalene; HHDN; 1,2,3,4,10,10- Hexachloro-1,4,4a, 5,8,8,8a- hexahydro endoyeox-1,4,5,8-dimethanonaphthalene.	۰/۲۵mg/m^۳	—	۳۶۴/۹۳	Skin $A_۳$	ـ کبدی	جامد / بعنوان حشره‌کش استفاده می‌شود غیر آتش‌گیر با بوی متوسط مواد شیمیایی.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۲۰	آلیل الکل Allyl alcohol $H_2c=cHcH_2oH$ AA; Allylic alcohol; vinyl carbind; 1- propane-3-0- propenol	۲ ppm STEL-۴ ppm	۵۸/۰۸	Skin	ـ تحریک و سوزش	مایع / برای تولید استرها در تهیه رزینها / و پلاستی سایزرها استفاده می‌شود. به عنوان یک واسطه برای دارو است.
۲۱	آلیل کلرید Allyl chloride $H_2c=cHcH_2cl$ 3-chloropropene; 1- chloro-2 -propene; 3- chloropropylene	۱ ppm STEL-۲ ppm	۷۶/۵۰	A_3	ـ اثرات کبدی	مایع / به عنوان یک واسطه در ساخت دی کلرو هیدرین و گلیسرول، سنتز ترکیبات آلیل استفاده می‌شود.
۲۲	آلیل گلیسیدیل اتر Allyl glycidyl ether $c_6H_{10}o_2$ AGE; 1-Allyloxy-2-3 epoxypropane; Glycidyl allylether; [(2-propenyloxy) methyl] oxirane.	۵ ppm C-۱۰ ppm	۱۱۴/۱۴	A_4	ـ تحریک و سوزش ـ التهاب پوستی ـ حساس شدن	مایع / به عنوان یک واسطه رزین و به عنوان یک تثبیت‌کننده ترکیبات کلرینه، رزینها، وینیل و لاستیک استفاده می‌شود
۲۳	آلیل پروپیل دی سولفید Allyl propyl disulfide $c_6H_{12}S_2$	۲ ppm STEL-۳ ppm	۱۴۸/۱۶	—	ـ تحریک و سوزش	مایع / به عنوان یک افزودنی غذائی و چاشنی استفاده می‌شود

کمیته ملی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۲۴	اکسید آلومینیوم α-Alumina Al_2o_3 Aluminum oxide	۱۰mg/m^3	—	۱۰۱/۹۶	A_4	—	جامد / به عنوان یک پاک‌کننده به عنوان Refractor برای کاربردهای الکترونیکی به عنوان granin cement در کوره‌ها و bricks
۲۵	آلومینیوم Aluminum Al Metal dust Pyropowders welding fumes soluble salts ALKYLS (NOC(d))	۱۰mg/m^3 ۵mg/m^3 ۵mg/m^3 ۲mg/m^3 ۲mg/m^3		۲۶/۹۸ ۲۶/۹۸ ۲۶/۹۸ ۲۶/۹۸ ۲۶/۹۸	—	ـ تحریک و سوزش ـ تنفسی ـ تحریک و سوزش ـ تحریک و سوزش ـ تحریک و سوزش	جامد / به عنوان یک پوشش برای حفاظت فلزات دیگر بکار می‌رود
۲۶	دی اکسید آلومینیوم Aluminum oxide Al_2o_3	۱۰mg/m^3	—	۱۰۱/۹۶	A_4	ـ تنفسی ـ تحریک و سوزش	جامد / به عنوان یک ساینده برای کاربردهای الکترونیکی ـ برای مقاومت‌ها در کوره‌ها
۲۷	آمینو دی فنیل 4-Amino diphenyl $c_6H_5c_6H_4NH_2$ 4-Aminobiphenyl; P-Aminobiphenyl; P- Amino diphenyl; Biphenylamine; 4-phenylaniline	—	—	۱۶۹/۲۳	A_1	ـ سرطان خون	جامد / بواسطه سرطان‌زائی آن کاربرد وسیعی ندارند و باید از تماس با آن اجتناب شود

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۲۸	آمینو اتانول 2-Aminoethanol $NH_2cH_2cH_2oH$ See Ethanolamine	۳ ppm STEL-۶ ppm	۶۱/۰۸	—	—	مایع / اتانول آمین در سنتز عوامل فعال سطحی در امولسیفایرها و واکس‌ها اتانول آمین با دیگر موارد بکار می‌رود
۲۹	آمینوپیریدین 2-Aminopyridine $NH_2c_5H_4N$ Alpha-Amino pyridine; Alphapyridylamine	۰/۵ ppm —	۹۱/۱۱	—	ـ سیستم دستگاه عصبی مرکزی	جامد / سنتز آنتی هیستامین‌ها و سایر مواد داروئی
۳۰	آمینو- ۴،۲،۱تری آزول 3-Amino-1,2,4-triazole $C_2H_4N_4$ See Amitrol	۰/۲mg/m^3 —	۸۴/۰۸	A_3	ـ سرطان‌زائی ـ اثرات تولید مثل و تناسلی	جامد / برای علف‌کش‌ها و تنظیم کننده رشد گیاهان است
۳۱	آمیترول Amitrol $c_2H_4N_4$ J-Amino- 1,2,4- triazole	۰/۲mg/m^3 —	۸۴/۰۸	A_3	ـ تولید مثلی ـ تناسلی	جامد / علف‌کش و منظم‌کننده ریشه گیاهان

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۳۲	آمونیاک Ammonia NH_3 Anhydrous ammonia, Aqua ammonia; Aqueous ammonia	۲۵ppm STEL-۳۵ppm	۱۷/۰۳	—	ـ تحریک و سوزش	گاز محرک به عنوان کود در ساخت اسید نیتریک ـ هیدرازین هیدرات هیدروژن سیانید ـ آکریلونیتریل ـ به عنوان گاز سردکننده ـ کاتالیست تراکمی برای پلیمرها
۳۳	دمه کلرید آمونیم Ammoinum chloride fume $NH_4cl(fume)$	۱۰mg/m³ STEL-۲۰ ppm	۵۳/۵۰	—	ـ تحریک و سوزش	جامد کریستالی سفید / در ساخت ترکیبات مختلف آمونیاکی و پلی‌های خشک به عنوان یک رنگ ثابت‌کن در رنگرزی و نقاشی به عنوان کود ـ در لحیم‌کاری ـ در پودرهای شستشو در رزین‌ها و چسب‌ها و در صنایع دارویی غذائی استفاده می‌شود
۳۴	پرفلورواوکتانوات آمونیاک Ammoinum perfluorooctanoate $c_8P_{15}o_2{}^*H_4N$	۰/۰۱mg/m³	۴۳۱/۰۰	Skin A_3	ـ کبدی	پودر سفید ـ به طور تجارتی در پلیمراسیون استفاده می‌شود

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۳۵	سولفامات آمونیوم Ammonium sulfamate $NH_4So_3NH_2$ Ammate herbicide; Ammonium aminosalforate; Monoammonium; salt of sulfamic acid; sulfamate	۱۰mg/m^3	۱۱۴/۱۳	Skin A_3	ـ تحریک و سوزش	کریستال سفید (جامد) در ساخت علف‌کش‌های تماسی مواد به تأخیردهندهٔ حریق است برای تولید گاز نیتروژن اکسید استفاده می‌شود
۳۶	آموسیت Amosite رجوع شود به آزبست	—	—	—	—	—
۳۷	نرمال استات آمیل n-Amyl acetate $cH_3coo(cH_2)_4cH_3$ Amyl acetic ester; Amyl acetic ether; 1- pentanol acetate; pentyl ester of acetic acid; primary amyl actate	۱۰۰ppm —	۱۳۰/۱۸	—	ـ تحریک و سوزش	مایع / به عنوان یک حلال برای لاک و رنگ در ساخت چرم مصنوعی سیمان فیلم‌های عکاسی ـ لاک ناخن، عوامل طعم دهنده و حلال فسفر در لامپ‌های فلوئورسنت
۳۸	آمیل استات نوع دوم Sec-Amyl acetate $cH_3cooH(cH_3)c_3H_7$ 1- Methyl butyl acetate; 2- pentanol acetate; 2- pentyl ester of acetic acid	۱۲۵ppm —	۱۳۰	—	ـ تحریک و سوزش	مایع / به عنوان یک حلال برای نیترو سلولز و اتیل سلولز ـ فرآورده‌های سلولونیدی cement آهار زنی پارچه و چوبهای پلاستیکی شکل، لاک چرم مصنوعی و کاغذهای دیواری قابل شستشو

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۳۹	آنیلین و هم خانواده آن Aniline and homologs $c_6H_5NH_2$ Aminobenzene; aniline oil; Benzenamine; pherylamine	۲ ppm	—	۹۳/۱۲	Skin A_3 BEI	ـ فقدان اکسیژن	مایع / یک ماده اساسی در ساخت رنگ‌ها / لاستیک شتاب دهنده و آنتی‌اکسیدانها. داروهای مواد شیمیایی مورد مصرف در عکاسی ـ ایزوسیاناتها ـ علف‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها
۴۰	ارتو آنیزیدین O-Anisidine $NH_2c_6H_4ocH_3$ O-ortho amino anisole; 2-Anisidine; O- Methoxyaniline; P-Para aminoanisole; 4-Anisidine; P- Methoxyaniline	۰/۱ ppm	—	۱۲۳/۱۵	Skin A_3	ـ فقدان اکسیژن	جامد / هر دو ترتیب ارتو و پارا به عنوان یک واسطه رنگهای a و شکل ارتو برای تولید guaianol سنتز استفاده می‌شود
۴۱	پاراآنیزیدین P-Anisidine see o-Anisidine	۰/۱ ppm	—	۱۲۳/۱۵	Skin A_4	فقدان اکسیژن	جامد / بلورین زرد قهوه‌ای ـ ترکیب واسطه در تولید رنگ
۴۲	آنتیموان و ترکیبات آن Antimony and compounds Metal: Antimony powder; stibium; synonyms of other compounds vary depending upon the specific compound	۰/۵mg/m^3	—	۱۲۱/۷۵	—	ـ تحریک و سوزش ـ تنفسی ـ سیستم دستگاه عصبی مرکزی	جامد / در آلیاژهای با سرب در باطری‌های ذخیره‌ای به عنوان یک عامل ضد آتش در منسوجات و پلاستیک در رنگدانه‌ها و سرامیک‌ها در پلاستیک کبریت ـ در نساجی و دباغی به عنوان تثبیت کننده به‌کار می‌رود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۴۳	محصولات تری اکسید آنتیموان Antimony trioxide production Sb_2o_3	۰/۵ppm	—	۱۷۱/۵۰	$A_۲$	ـ سرطان ـ تنفسی ـ پنوموکونیوز	مواجهه کارگران می‌تواند هنگام تشوید (برشته نمودن) سنگ معدن سولفید آنتیموان رخ دهد
۴۴	آنتو (آلفا) تیوکاربامید ANTU $c_{10}H_7NHc(NH_2)S$ α- Naphthyl thio carbamide; α- Naphthyl thioureal, l-Naphthyl thiourea	۰/۳mg/m^۳	—	۲۰۲/۲۷	$A_۴$	ـ تنفسی ـ تحریک و سوزش	جامد / به عنوان جونده‌کش استفاده می‌شود
۴۵	آرگون Argon Ar	—	—	۳۹/۹۵	—	ـ خفگی	گاز ـ در جوشکاری و به عنوان یک گاز بی اثر برای پر کردن لامپ‌های الکتریکی در دوپینگ نیمه‌هادیها
۴۶	آرسنیک - عنصر و ترکیبات معدنی Arsenic, elemental and inorganic compound, برحسب As	۰/۰۱mg/m^۳	—	۷۴/۹۲ Varies	$A_۱$ BEI	ـ سرطان (پوست ـ تنفسی) ـ تنفسی	جامد / ترکیبات آرسنیک در ساخت آلیاژها علف‌کش‌ها، حشره‌کش‌ها، رنگدانه‌ها و در جونده‌کش‌ها و در نیمه هادیها و به عنوان محافظت‌کننده چوب در ساخت شیشه در باطری‌ها
۴۷	محصولات تری اکسید ارسنیک Arsenic trioxide As_2o_3	—	—	—	$A_۲$	احتمال سرطان‌زائی برای انسان	

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۴۸	آرسین Arsine AsH_3 Arsenic hydride, Arseniuretted hydrogen; arsenious hydride; Hydrogen arsenide	۰/۰۵ppm —	۷۷/۹۵	—	ـ خون ـ کلیه	گازی در سنتز مواد آلی، در ساخت باطری‌های ذخیره سربی، اسیدی به عنوان گاز سمی جنگی و به عنوان یک عامل دوپینگ برای ترکیبات الکترونیکی
۴۹	آزبست Asbestos 1- Chrysotile, serpentine, ($3Mgo, 2sio_2, 2H_2o$) 2- Amphiboles - Amosite (5.5 Feo, 1.5Mgo, $8Sio_2, H_2o$) - Crocidolite (Na_2o, Fe_2o_3, 3Feo, 8 Sio_2, H_2o) - Anthophylite (7Mgo, $8Sio_2$, H_2o) - Tremolite (2Cao, 5Mgo, $8Sio_2, H_2o$) - Actinolite (2Cao, 4Mgo, Feo, $8Sio_2, H_2o$)	میلی لیتر/لیف ۰/۲ —	—	A_1	ـ سرطان ـ آزبستوزیس	جامد / یک اصطلاح کان‌شناسی است که شامل انواع مختلف مواد معدنی است و در صنایع عایق‌سازی استفاده می‌شود

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۵۰	دمه آسفالت Asphalt fumes Mineral pitch, Bitumen, Petroleum fumes	۵mg/m^3 —	—	A_4	ـ تحریک و سوزش ـ تنفسی ـ سوختگی‌ها	جامد / در ساخت جاده پوشش بامها و در پوشش فلزات، ساختمان‌سازی و غیره
۵۱	آترازین Atrazine $c_8H_{14}clN_5$ 2- chloro-4-ethylamino-6-isopropylamino Lriazine	۵mg/m^3 —	۲۱۶/۰۶	A_4	ـ تحریک و سوزش	جامد / به عنوان یک علف‌کش استفاده می‌شود
۵۲	آزینفوس متیل Azinphos-methyl $c_{10}H_{12}N_3o_3PS_2$ O, O-Dimethyl, S, [4-oxo-1, 2,3- benzo triazin -3 (4H)-yl-methyl]phosphorodithioate; Guthion	۰/۲mg/m^3 —	۳۱۷/۳۴	BEI Skin A_4	ـ کولینزیک	جامد / به عنوان یک حشره‌کش و یک کنه‌کش استفاده می‌شود
۵۳	باریم و ترکیبات محلول آن Barium and soluble compounds 1- Barium nitrate; barium dinitrate; 2- Barium chloride; Barium dichloride	۰/۵mg/m^3 —	۱۳۷/۳۰	A_4	ـ تحریک و سوزش ـ سیستم دستگاه گوارشی ـ سوختگی‌ها ـ سمیت عضلانی	جامد / در ساخت آجر ـ سرامیک عکاسی و ساخت مواد شیمیایی پایه کننده‌ها برای پلاستیک‌ها روغنهای روان‌کننده و سوخت جت بعلاوه کش‌ها، کاشی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۵۴	سولفات باریم Barium sulfate $Baso_4$	۱۰mg/m^3 —	۲۳۳/۴۳	—	- پنوموکونیوز - التهاب برونش‌ها c	جامد / به عنوان یک ماده حاجب در آزمایشات x-ray سیستم‌های تنفسی - معدی - روده‌ای و ادراری و در رنگهای با کیفیت بالا و در ساخت شیشه و کاغذ استفاده می‌شود
۵۵	بنومیل Benomyl $c_{14}H_{18}N_4o_3$ fungicide Ascaracide	۱۰mg/m^3 —	۲۹۰/۳۲	A_4	- التهاب پوست - تحریک و سوزش	جامد / یک عامل فعال در ترکیبات قارچ کش‌های Benlate و یک خاصیت باز دارندگی برمایت‌ها دارد در صنعت نساجی و ساخت رنگدانه‌ها و در بعضی از محصولات کشاورزی استفاده می‌شود
۵۶	بنز (آلفا) آنتراسن Benz(α) anthracene $c_{18}H_{12}$	— —	۲۲۸/۳	A_2	- سرطان	جامد / یکی از هیدروکربنهای سیکلیک است که در هوای آلوده هم وجود دارد
۵۷	بنزن Benzene c_6H_6 Ben10; phenylhydride	۰/۵ppm STEL ۲/۵ppm	۷۸/۱۱	Skin A_1 BEI	- سرطان	مایع / یک حلال مهم بخصوص برای لاستیک - زایل‌کننده‌های رنگ در ساخت پلاستیک و مواد شیمیایی آلی نیز استفاده می‌شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۵۸	Benzidine بنزیدین $NH_2c_6H_5NH_2$ 4,4- Bianiline; 4-4- Biphenyl diamine; 1,1- Biphenyl-4,4-diamine; 4,4-Diaminobiphenyl-P-Diaminodiphenyl	— —	۱۸۴/۲۳	Skin A_1	- سرطان (خون)	کاربرد اصلی آن در تهیه مواد رنگی می‌باشد همچنین در آزمایشگاهها به عنوان معرف در تشخیص خون و در شناسائی پراکسید هیدروژن در شیر بکار می‌رود
۵۹	Benzo(b) بنزوبنافلورانتن fluoranthene $c_{20}H_{12}$	— —	۲۵۲/۳۰	A_2	- سرطان	جامد / هیچ استفاده تجارتی ندارد و به عنوان یک ترکیب خالص بجز برای آنالیز استفاده نشده است - در دود سیگار یافت می‌شوند
۶۰	Benzo(α) pyrene بنزوآلفاپیرن $c_{20}H_{12}$	— —	۲۵۲/۳۰	A_2	- سرطان	جامد / به عنوان یک آلوده کننده محیط در نظر گرفته شده است - در دود سیگار یافت می‌شوند
۶۱	رجوع شود به Quinone پارا بنزوکینون P-bENZOQUINONE $C_6H_4O_2$	— —	—	—	- تحریک و سوزش - بینایی	جامد / بلوری زرد رنگ / به عنوان واسطه در تولید هیدرواسیون بکار می‌رود همچنین واسطه‌ای در تولید رنگ‌ها

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۲	بنزوتری کلراید Bezotrichloride $C_7H_5CL_3$	– C - 0/1 ppm	۱۹۵/۵۰	Skin A_2	- تحریک و سوزش - سرطان	مایع / به عنوان واسطه شیمیایی و ماده اولیه در تهیه بنزوئیل کلراید و بنزوئیل پراکسید و در سنتز حداقل ۸ رنگ مختلف بکار می‌رود
۶۳	Benzogl cjloride C_7H_5CLO	– C – ۰/۵ ppm	۱۴۰/۵۷	A_4	- تحریک و سوزش	مایع / کاربرد اصلی آن در تهیه بنزوئیل پراکسید می‌باشد همچنین در فرمولاسیون علف کش‌ها و ساخت داروهای عطریات بکار می‌رود.
۶۴	پراکسید بنزویل Benzoyl peroxide $C_4H_{10}O_4$	– ۵ mg/m^3	۲۴۲/۲۲	A_4	- تحریک و سوزش	جامد - به عنوان کاتالیست در صنعت پلاستیک و به عنوان اکسید کننده در سفید کردن روغن‌های خوراکی آرد، واکس‌ها و چربی‌ها به کار می‌رود
۶۵	استات بنزیل Benzyl acetate	– ۱۰ ppm	۱۵۰/۱۸	A_4	- تحریک و سوزش	مایع در ساختار عطریات به عنوان حلال برای استات سلولز و نیترات و رزین‌های مصنوعی و طبیعی، جلا دهنده‌ها و جوهرهای چاپ

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۶	کلرید بنزیل Benzyl Chloride $C_6H_5CH_2CL$ α - chlorotoluene; chloro methyl benzene.	۱ ppm -	۱۲۶/۵۸	$A_۳$	- تحریک و سوزش - تنفس	به عنوان مایع واسط شیمیایی در ساخت رنگ‌ها، افزودنی بنزین و دارو سازی - روغن‌های روان ساز، دباغی و ترکیبات چهار ظرفیتی آمونیوم به کار می‌رود
۶۷	بریلیم و ترکیبات آن Beryllium and Compounds Be	STEL-۰/۰۱mg/m^3 ۰/۰۰۲mg/m^3	۹/۰۱	$A_۱$	- سرطان (تنفسی) - -بریلوزیس	جامد و یکی از مواد اصلی در تکنولوژی فضایی و واکنشهای هسته‌ای
۶۸	بی فنیل Biphenyl $C_6H_5C_6H_5$ Diphenyl	۰/۲ ppm -	۱۵۴/۲۰	- ۱	- تنفسی	جامد / به عنوان عامل انتقال حرارت همچنین به عنوان ضد قارچ در زمان حمل پرتقال با کشتی و سنتز مواد آلی بکار می‌رود
۶۹	تلورایدبیموت Bismuth telluride Bi_2Te_3 Undoped Se doped; Selenium Sulfide	۱۰mg/m^3 - ۵mg/m^3	۸۰۰/۸۳ ۸۰۰/۸۳	$A_۴$	- تحریک و سوزش - تحریک و سوزش - تنفسی	جامد / در ساخت نیمه هادیها و برای خنک کردن ترموالکتریک و کاربرد در تولید نیرو

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۰	Borates , Tetrasodium Salts $Na_2B_4O_7$ Anhydrous ($Na_2B_4O_7$) Decahydrate($Na_2B_4O_7$, $10H_2O$) Penta hydrate ($Na_2B_4O_7 . 5H_2O$)	- - - ۱mg/m^3 - ۱mg/m^3 -	- - - - ۵mg/m^3 - -	۲۰۱/۲۷	-	- تحریک و سوزش	جامد / در ساخت لعابها و مینا در ترکیبات پاک کننده و برای لحیم کاری فلزات
۷۱	Boron Oxide اکسید بور B_2O_3 Boric anhydride , Boric oxide , Boron trioxide.	۱۰ mg/m^3	-	۶۹/۶۴	-	تحریک و سوزش	جامد / در تولید بور، شیشه‌های مقاوم به حرارت، مقاوم کننده رنگها و ایزولاسیونهای سلولزی در برابر حریق و نیز در الکترونیک به کار می‌رود.
۷۲	Boron تری برومید بور tribromide BBr_3	-	C- ۱۰mg/m^3	۲۵۰/۵۷		- تحریک و سوزش - سوختگی‌ها	مایع / به عنوان کاتالیست در ساخت دی بوران، بور با خلوص بسیار بالاو در نیمه‌هادیها
۷۳	Boron تری فلوراید بور trifluoride BF_3	-	C- ۳mg/m^3	۶۷/۸۲	-	- تحریک و سوزش	گاز / به عنوان کاتالیست در مواد مصنوعی آلی، در روغن لحیم کاری و برای اندازه‌گیری نوترون

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۴	Bromacil بروماسیل $C_9H_{13}BrN_2O_2$ 5- Bromo - 3- Sec- buthyl- 6- methyluracil	$10mg/m^3$ –	۲۶۱/۱۱	A_3	– تحریک و سوزش	جامد /علف کش
۷۵	Bromine برم Br_2	۰/۱ ppm STEL-۰/۲ppm	۱۵۹/۸۱	–	– تحریک و سوزش	جامد / در ساخت اتیلن دی بروماید که به عنوان عامل ضد تق تق در بنزین استفاده می‌شود در مواد مصنوعی آلی، سفید کننده‌ها و تصفیه آب استفاده می‌شود
۷۶	پنتافلورید برم Bromine pentafluoride B_rF_5	۰/۱ ppm –	۱۷۴/۹۲	–	تحریک و سوزش	مایع به عنوان عامل فلورینه کردن در تولید فلورکربنها و به عنوان اکسید کننده در سیستمهای جلو بر موشکها
۷۷	برموکلرومتان Bromochloro methane CH_2BrCl رجوع شود به Chloro bromomethan	۲۰۰ ppm –	–	–	–	مایع / به عنوان مایع آتش خاموش کن.
۷۸	Bromoform بوروفرم $CHBr_3$ Tribromo methan: Methyl tribromide.	۰/۵ ppm –	۲۵۲/۸۰	Skin A_3	– تحریک و سوزش - کبدی	مایع / به عنوان واسطه شیمیایی در سنتز مواد داروئی به عنوان حلال واکس‌ها، گریس‌ها و روغنها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۹	۱ و ۳ - بوتادی‌ان 1,3- Butadiene $CH_2=CH-CH=CH_2$ Butadiene؛Buta- 1,3-diene؛ Biethylene؛Bivinyl؛Divinil؛ Erythrene؛Vinylethylene.	۲ppm	-	۵۴/۰۹	A_2	- سرطان	گاز قابل اشتعال / در ساخت کوپلیمر. بوتادین - استایرن کوپولیمر الاستومر.
۸۰	بوتان Butane C_4H_{10}	۸۰۰ppm	-	۵۸/۱۲	-	- خواب آلودگی	گاز قابل اشتعال /به عنوان منبع سوخت
۸۱	بوتان - تیول Butane thiocl $CH_3CH_2CH_2CH_2SH$ رجوع شود به Butylmercaptan	۰/۵ppm	-	-	-	-	مایع بی رنگ / حلال، واسطه آتشگیر
۸۲	نرمال بوتاتول n-Butanol $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ Butan- 1- ol. Butylalcohl Butanol, 1- Hydroxy ۱-butane, n-propyl carbinol, n- Butyl alcohol	C- ۵۰ppm	-	۷۴/۱۲	skin	- تحریک و سوزش - اتوتوکسیک	مایع بی رنگ بابو و مشخصات تند الکل - حلال - واسطه

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۸۳	بوتانل نوع دوم Sec -Butanol CH_3-$CHOHCH_2CH_3$ 2- Butanol , Butylene hydrate, 2- hydroxy butane , Methyl ethyl carbinol , see- Butyl alcohol.	۱۰۰ppm –	۷۴/۱۲	–	– تحریک و سوزش – خواب آلودگی – چشمی	مایع بی رنگ با بوی قوی / حلال در تهیه متیل اتیل کتون بکار می‌رود
۸۴	بوتانل نوع سوم tert - Butanol $(CH_3)_3COH$ Tert- Butyl alcohol , 2- Methyl -2- propanol. Trimethyl Carbinol.	۱۰۰ppm –	۷۴/۱۲	$A_۴$	– خواب آلودگی – تحریک و سوزش	مایع / در ساخت ترا بوتیل کلراید و ترابوتیل فنل به عنوان عامل آبگیر. به عنوان ماده واسط و حلال در تهیه داروها و عطریات.
۸۵	۲ بوتانون 2 Butanone رجوع شود به Methyl ethyl ketone (MEK)	۲۰۰ppm ۳۰۰ppm	۷۲/۱۰	BEI	–	مایع بی رنگ آتش گیر با بوی شبیه به استن مصرف بعنوان حلال، در صنایع پوشش دهی با سطوح، حذف واکس از روغن‌های روانساز، تولید رزین‌های بی رنگ مصنوعی چرم مصنوعی، لاک و چسب

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۸۶	2-Butoxyethancl $C_4H_9OCH_2CH_2OH$ EGBE, EthylenglyColmonoButyl Ether,Butyl Cellosolve, Butyloxitol,Dowanol EB, Ektasolve EB. Jeffersol EB.	۲۵ ppm -	۱۱۸/۱۷	Skin	- خون	مایع / به عنوان عامل اتصال دهنده با قدرت حلالیت عالی برای بسیاری از رزینها مورد استفاده در پوشش سطوح
۸۷	نرمال بوتیل استات *n - Butyl acetate $C_6H_{12}O_2$	۱۵۰ ppm STEL-۲۰۰ppm	۱۱۶/۱۶	-	- تحریک و سوزش	مایع بی رنگ آتشگیر با بوی میوه در ساخت چرم مصنوعی - لاک الکل - فیلم‌های عکاسی - پلاستیک و شیشه‌های ایمنی بکار می‌رود
۸۸	بوتیل استات نوع دوم Sec - Butyl acetate $C_6H_{12}O_2$	۲۰۰ ppm -	۱۱۶/۱۶	-	- تحریک و سوزش	مایع / کاربرد در حلالها، حلالهای بخصوص لاک الکل‌ها، نساجی و پوشش کاغذ
۸۹	بوتیل استات نوع سوم Tert - Butyl acetate $C_6H_{12}O_2$	۲۰۰ ppm -	۱۱۶/۱۶	-	- تحریک و سوزش	مایع /به عنوان افزودنی بنزین و به عنوان حلال لاک الکل
۹۰	نرمال بوتیل اکریلات n - Butyl acrylate $C_4H_{12}O_2$	۱۰ ppm -	۱۲۸/۱۷	A_4	- تحریک و سوزش - حساس شدن	مایع قابل اشتعال / در ساخت پلیمرها و رزین‌ها در صنعت نساجی و پرداخت چرم

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۹۱	نرمال بوتیل n - Butylamine $CH_3(CH_2)_2CH_2NH_2$ 1- Aminobu tane. 1-آمین ۴- Butamine Butylamine	- C-۵ ppm	۷۳/۱۴	Skin	- تحریک و سوزش	مایع / به عنوان واسطه شیمیایی در داروسازی حشره کشها، عوامل مصنوعی دباغی و مواد شیمیایی لاستیک
۹۲	ترت بوتیل کرومات chromate(as Cro_3) Tert- Butyl $((CH_3)CO)_2CrO_2$ Di- tert- Butyl ester of chromic acid.	- C-۰/۱ mg/m_3	۲۳۰/۲۲	Skin	- تحریک و سوزش - تنفسی	مایع / در واکنشهای بخصوص به عنوان منبع آلی کروم همچنین در ساخت کاتالیستها برای پلیمریزاسیون اولفینها بکار می‌رود
۹۳	نرمال بوتیل گلسیدیل اتر n-Butyl. glycidyl ether $C_7H_{14}O_2$ BGE . 1, 2- Epoxy- 3-butoxy Propane.	۲۵ ppm -	۱۳۰/۲۱	- ۱	- تحریک و سوزش - حساس شدن	مایع بی رنگ شفاف به عنوان ترکیبی در سیستمها رزین اپوکسی.
۹۴	نرمال بوتیل لاکتات n- Butyl lactate $C_7H_{14}O_3$	۵ ppm -	۱۴۶/۱۹	-	- تحریک و سوزش - سردرد	مایع / به عنوان حلال برای نیتر وسلولز واتیل سلولز، صمغهای طبیعی - روغنها رنگها و بسیاری پلیمرهای مصنوعی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها -	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۹۵	نرمال بوتیل مرکاپتان n - Butyl mercaptan CH_3- CH_2- CH_2- CH_2-SH n- Butane thiol , Butane thiol, 1- Butane thiol , 1- Mercaptobutane, n- Butane thiol.	۰/۵ppm	-	۹۰/۱۹	-	- دستگاه عصبی مرکزی - تحریک و سوزش - تولید مثلی - تناسلی	مایع قابل اشتعال به عنوان حلال به عنوان ماده بینا بینی در تولید حشره کشها و علف کشها و به عنوان عامل بو در گاز طبیعی
۹۶	ارتوسکندری بوتیل فنل o- Sec - Butyl phenol $C_2H_5(CH_3)CHC_6H_4OH$	۵ppm	-	۱۵۰/۲۲	Skin	- تحریک و سوزش	مایع قابل انفجار / ماده بینابینی در تولید رزینها plasticizersr عوامل فعال کننده سطحی و سایر تولیدات.
۹۷	پاراترت بوتیل تولوئن P- tert- 8utyl toluene $(CH_3)_3C$- $C_6H_4CH_3$ TBT, 1- Methyl - 4 - tert- Butyl benzene.	۱ppm	-	۱۴۸/۱۸	-	- تحریک و سوزش - سیستم دستگاه قلبی و عروقی - سیستم دستگاه عصبی مرکزی	مایع قابل اشتعال به عنوان ماده بینابینی در تولید ترت بوتیل بنزونیک اسید در ساخت پلی استرهای غیراشباع و رزینهای آلکید نیز بکار می‌رود

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۹۸	عنصر کادمیوم و ترکیبات آن Cadmium elemental and Compounds برحسب Cd	۰/۰۱mg/m$_3$(i) ۰/۰۰۲mg/m$_3$(j)	۱۱۲/۴۰ متغیر	A_2 BEI A_2 BEI	- سرطان - کلیوی - - تب ناشی از دمه فلزی	جامد / در پوشش سایر فلزات در میله‌های جوشکاری و میله‌ای کنترل راکتورها. باطری‌های نیکل - کادمیم، لیزر، نیمه هادی‌ها، باطری‌های خورشیدی و ... به کار می‌رود.
۹۹	Calcium Carbonate $CaCo_3$	۱۰mg/m^3(e) -	۱۰۰/۰۹	-	- تحریک و سوزش	جامد / در ساخت مصالح ساختمانی از قبیل آهک سیمان و رنگ و سایر محصولات آرایشی و غذائی و دارونی
۱۰۰	Calcium chromate بر حسب cr $CaCro_4 2H_2O$	۰/۰۰۱mg/m^3 -	۱۵۶/۰۹	A_2	- سرطان	جامد / متوقف کننده خوردگی در فلزات و پوشش سطحی آلیاژهای سبک
۱۰۱	Calcium سیانامید کلسیم cyanamide $CCaN_2$ Calcium car bimide	۰/۵mg/m^3 -	۸۰/۱۱	A_4	- تحریک وسوزش - التهاب پوستی	جامد / سنتز سیانید کلسیم و ترکیبات سیانور استفاده برای گوگرد زدایی برخی از فولادهای ویژه

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۱۰۲	Calcium hydroxide هیدروکسید کلسیم $Ca(OH)_2$ Hydrated lime	۵mg/m^3 -	۷۴/۱۰	-	- تحریک و سوزش	جامد / ساخت ملات باگچ و سیمان و سایر مصالح ساختمانی
۱۰۳	Calcium Oxide اکسید کلسیم Cao Lime, unslakedlime, Quick Lime ,Pebble Lime, Burnt Lime, Burned Lime.	۲mg/m^3 -	۵۶/۰۸	-	- تحریک و سوزش	جامد ساخت فولاد، آلومینیوم، شیشه و کاغذ و مصالح ساختمانی
۱۰۴	سیلیکات کلسیم Calcium Silicate (Synthetic)	۱۰mg/m^3 (e) -	-	$A_۴$	- تحریک وسوزش	جامد کریستالی در صنایع غذایی، دارویی و آفت‌کش‌ها و جایگزین آزبست در عایق کاری حرارتی
۱۰۵	سولفات کلسیم Calcium Sulfate	۱۰mg/m^3 (e) -	۱۳۶/۱۴	-	- تحریک و سوزش	جامد کریستالی اورترومیک با رنگ‌های گوناگون در مصالح ساختمانی، مواد غذایی و دارویی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۱۰۶	کامفر یا کافور مصنوعی Camphor, Synthetic $C_{10}H_{16}O$ 2-Camphonone; haurelcamphor : Synthetic Camphor	۲ppm	STEL-۴ppm	۱۵۲/۲۳	$A_۴$	- تحریک و سوزش - آسم	جامد کریستالی سفیدو در مواردی بی رنگ و شفاف با بوی خاص در ساخت مواد دارویی، بهداشتی، آرایشی و حشره‌کش‌ها، آفت کش‌ها
۱۰۷	کاپرولاکتام Caprolactam $C_6H_{11}NO$ E- Caprolactam; 2- oxohexa methylemine 1- Particulate گرد و غبار 2- Vapor بخار	$۱mg/m^۳$ ۵_{ppm}	STEL-۳mg/m3 STEL-۱۰ppm	۱۱۳/۱۶ ۱۱۳/۱۶	$A_۴$ $A_۴$	- تحریک و سوزش - سیستم مرکزی عصبی	جامد کریستالی سفید و یا ورقه‌ای با بوی نامطبوع در صنایع پلیمر و پلاستیک سازی، عایق کاری و رنگسازی
۱۰۸	کاپتافول Captafol $C_{10}H_9CL_4NO_2S$ Cis-n-[(1,1,2,2-tetra chloroethyl) thio]-4-Cyclohexene -1,2- -dicarboximide; Difolatan	$۰/۱mg/m^۳$	-	۳۴۹/۰۶	$A_۴$ Skin	- التهاب پوستی - تولید مثلی - تناسلی	جامد کریستالی سفید با بوی تند و خاص به عنوان ماده ضد قارچ در کشاورزی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۱۰۹	Captan کاپتان $C_9H_8CL_3NO_2S$ Captane: N-(trichloromethyl-thio) 4- Cyclohexane - 1, 2- dicarbomide.	۵mg/m^3 -	۳۰۰/۶۰	$A_۳$	- تحریک و سوزش	به صورت خالص، جامد کریستالی سفید رنگ و بدون بو می‌باشد. / ماده ضد قارچ در کشاورزی
۱۱۰	Carbaryl کاربریل $C_{12}H_{11}NO_2$ Sevin; 1- Naphthyl - N - methyl carbamate; a- Naphthyl - N - Methyl Carbamate	۵mg/m^3 -	۲۰۱/۲۰	$A_۴$	- کولنرژیک - تولید مثلی - تناسلی	جامد سفید یا خاکستری رنگ کریستالی و بدون بو / یک حشره کش تماسی با طیف گسترده است به عنوان کنه کش و حلزون کش نیز استفاده می‌شود.
۱۱۱	Carbofuran کاربوفوران $C_{12}H_{15}NO_3$ Furadan: 2, 3 - Dihydro - 2 , 2- dimethyl - 7- benzofuranyl methyl Carbamate.	۰/۱mg/m^3 -	۲۲۱/۳۰	$A_۴$	- کولنرژیک	جامد کریستال سفید رنگ بدون بود/ به عنوان حشره‌کش دارای طیف گسترده در مورد مزارع، سبزی کاری‌ها، توتون کاری‌ها، درختان جنگلی و میوه‌دار به کار می‌رود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۱۱۲	Carbon black دوده (C) Acetylene black; Channel black; Furnace black; Lamp black; thermal black.	۳/۵mg/m^3 - -	-	A_4	- تنفسی	به صورت اجسام سیاه رنگ و بدون بو و به طور معمول در بر دارنده کمتر از ۰/۱ درصد ناخالصی به صورت حلال قابل استخراج می‌باشد./ در صنایع لاستیک و تایر، جوهر سازی، رنگ، پلاستیک‌ها
۱۱۳	Carbon dioxide دی‌اکسید کربن CO_2 Carbonic acid gas; Dry Ice. اسیدکربنیک - یخ خشک	۵۰۰۰ppm STEL-۳۰۰۰۰ppm -	۴۴/۰۱	-	- خفگی	گاز بی رنگ و اشتعال‌ناپذیر / برای دادن گاز Co_2 به نوشابه‌ها، خاموش کردن آتش و پیشگیری از آن به صورت پروپلانت آئروسلها و به عنوان یخ خشک در ایجاد انجماد در فرآیندهای تخمیر مواد غذایی نیز تولید می‌شود.
۱۱۴	Carbon disulfide سولفور کربن CS_2 Carbon bi Sulfide; Carbon disulphide.	۴ppm C-۱۲ppm Skin BEI	۷۶/۱۴	Skin BEI	- دستگاه قلبی و عروقی - دستگاه عصبی مرکزی - بیماری عصبی	
۱۱۵	Carbon monoxide منوکسید کربن CO Carbon oxide; Flue gas; monoxide.	۲۵ppm - BEI	۲۸/۰۱	BEI	- فقدان اکسیژن - سیستم قلبی و عروقی - سیستم مرکزی عصبی - تولید مثلی - تناسلی	گاز بی رنگ/به طور عمده در شرایط احتراق ناقص از سوختهای کربنی مخصوصاً موتورهای احتراق داخلی تولید می‌شود. مواجه شغلی کارگران در محیط‌های بسته و بدون تهویه مناسب گزارش شده است.

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۱۱۶	Carbon tetrabromide کربن تترابرومایدCBr$_4$	۰/۱ ppm STEL-۰/۳ppm	۳۳۱/۶۵	–	– تحریک و سوزش – کبدی	جامد بی رنگ و غیر قابل اشتعال (در درجه حرارت اتاق) و نمونه‌هایی با رنگ قهوه‌ای مایل به زرد / استفاده وسیعی نداشته ولی در سنتزهای مواد آلی یافت می‌شود.
۱۱۷	Carbon tetrachloride تتراکلراید کربن CCl$_4$ Freon 10; Halon 104; Tetra chloro methane; Carbon tet; Carbon Chloride.	۵ ppm STEL-۱۰ppm	۱۵۳/۸۴	Skin A$_۲$	– کبدی – سرطان	مایع سنگین، شفاف و بی رنگ / به عنوان حلال و ماده خشکشویی استفاده می‌شود. در حال حاضر در تولید پروپلانت‌های فلوئوروکربن استفاده می‌شود.
۱۱۸	Carbonyl Chloride کربونیل کلراید CCl$_2$O رجوع شود به فسژن Phosgene	–	–	–	–	–
۱۱۹	Carbonyl Fluoride کربونیل فلوراید COF$_2$ Carbonoxy Fluoride.	۲ ppm STEL-۵ppm	۶۶/۰۱	–	– تحریک و سوزش – تنفسی – مسمومیت ناشی از فلوئور	گاز بی رنگ به عنوان یک ترکیب واسطه‌ای برای ساخت ترکیبات آلی
۱۲۰	Catechol کاتکول C$_6$H$_4$(OH)$_2$ 1 . 2 - Benzenediol; Pyrocatechole.	۵ ppm –	۱۱۰/۱۱	Skin A$_۴$	– تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی – التهاب پوست	جامدکریستالی بی رنگ، فرار، در دمای معمولی به صورت بخار، در هوا و نور، تغییر رنگ می‌دهد. در صنایع عکاسی، لاستیک سازی، روغن‌ها، آرایشی، دارویی و رنگ سازی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۱۲۱	Cellulose سلولز $(C_6H_{10}O_5)_n$	۱۰mg/m^3 -	-	-	- تحریک و سوزش	جامد فیبری سفید رنگ
۱۲۲	Cesium hydroxide C_sOH هیدروکسید سزیم	۲mg/m^3 -	۱۴۹/۹۲	-	- تحریک و سوزش	جامد کریستالی بی شکل و قابل ذوب، بی‌رنگ و در مواردی زرد رنگ به عنوان کاتالیست در پلیمریزه کردن و نیز در عکاسی
۱۲۳	Chlordane کلردان $C_{10}H_6CL_8$ 1,2,4,5,6,7,8,8- Octachlor - 3a - 4,7,7a - tetrahydro - 4 . 7 - methanoindane; Velsicol 1068; Octachlor	۰/۵mg/m^3 -	۴۰۹/۸۰	Skin A_3	- کبدی - تشنج	مایع ویسکوز، زرد رنگ به عنوان آفت‌کش و حشره‌کش
۱۲۴	کامفر کلره Chlorinated Camphene $C_{10}H_{10}CL_8$ Toxaphene ; Polychloro Camphene; Octachlorocamphene; Chlorinated Camphene 60%	۰/۵mg/m^3 STEL-۱mg/m^3	۴۱۴	Skin A_3	- حساس شدن - کبدی	جامد پارافینی زرد رنگ با بویی شبیه به تربانتین در کشاورزی به عنوان حشره‌کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۲۵	دی‌فنیل اکساید کلره O-Chlorinated diphenyl Oxide $(C_6H_2CL_3)_2O$ Hexachlorodiphenyl Oxide; Hexachlorophenyl ether.	۰/۵mg/m^3 -	۳۷۷	-	- کلو آکنه - کبدی	نیمه جامد پارافینی سفید مایل به زرد رنگ در ساخت پاک کننده‌های خشکشویی، به عنوان مواد افزودنی در صابون‌ها و پمادها، در ساخت حشره‌کش
۱۲۶	Chlorine کلر CL_2 Molecular Chlorine.	۰/۵ppm STEL-۱ppm	۷۰/۹۱	A_4	- تحریک و سوزش	
۱۲۷	Chlorine dioxide دی‌اکسید کلر CLO_2 Chlorine Oxide; Chlorine Peroxide.	۰/۱ppm STEL-۰/۳ppm	۶۷/۴۶	-	- تحریک و سوزش - برونشیت	گاز قرمز رنگ مایل به زرد، با بوی نامطبوع شبیه کلر و اسید نیتریک در صنایع نساجی، کاغذ سازی، تصفیه آب
۱۲۸	Chlorine trifluoride تری‌فلوراید کلر ClF_3 Chlorine fluoride ; Chloro trifluoride.	- C-۰/۱ppm	۹۲/۴۶	-	- تحریک و سوزش - تنفسی	گازی بی‌رنگ، خورنده با بوی شیرین و خفه کننده، در مواردی مایع سبز رنگ و در برخی موارد، جامد سفید رنگ به عنوان مشتعل کننده و عامل رانش هوا در موشک و نیز در راکتورهای اتمی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۲۹	کلرواستالدئید Chloroacetaldehyde $ClCH_2CHO$ 2 - Chloro acetaldehyde 2 - Chloro ethanal.	- C-۱ ppm	۷۸/۵۰	-	- تحریک و سوزش	مایع اشتعال‌پذیر، بی‌رنگ و شفاف، بوی تند در صنایع شیمیایی، چوب و نیز به عنوان مادهٔ ضد قارچ
۱۳۰	کلرواستن Chloroacetone $CH_2ClCOCH_3$ Monochloro acetone; 1- Chloro - 2 - Propane.	- C-۱ ppm	۹۲/۵۳	-	- تحریک و سوزش	مایع بی رنگ متمایل به زرد، با بوی تند در عکاسی رنگی، در صنایع پلیمر، دارویی و نیز به عنوان گاز جنگی مصرف می‌شده است.
۱۳۱	کلرواستوفنون Chloroacetophenone $C_6H_5COCH_2Cl$ Macer; CN; tear gas; Phenacyl Chloride; α - Chloro acetophene ; Chloro methyl phenyl ketone; Phenylchloromethyl Ketone.	۰/۰۵ ppm	۱۵۴/۵۹	A_4	- تحریک و سوزش - حساس شدن	گاز / در امور نظامی به عامل CN معروف است. بعنوان گاز اشک‌آور کاربرد دارد.
۱۳۲	کلرو استیل کلراید Chloroacetyl Chloride $ClCH_2COCL$	۰/۰۵ ppm STEL- ppm	۱۱۲/۹۵	Skin	- تحریک و سوزش - تنفسی	مایع بی رنگ با بوی تند به عنوان مادهٔ واسط در ساخت Chloroacetophon و سایر مواد شیمیایی

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۳۳	کلرو بنزن Chlorobenzene C_6H_5Cl Monochlorobenzene; Benzene chloride; Chlorobenzol; MCB; Phenyl Chloride.	۱۰ ppm –	۱۱۲/۵۶	$A_۳$ BEI	- کبدی	مایع بی رنگ مایل به زرد رنگ با بویی خاص شبیه بادام به عنوان حلال، مادهٔ واسط شیمیایی و هادی حرارتی
۱۳۴	اورتوکلرو بنزیلیدن O-Chlorobenzylidene malononitrile $ClC_6H_4CH = C(CN)_2$ Cs; OCBM; 2 - Chlorobenzal malonitrile; Carson and Stoughton	C-۰/۰۵ ppm –	۱۸۸/۶۱	$A_۴$ Skin	- تحریک و سوزش	کریستال سفید با بوی شدید همانند فلفل استفاده توسط نیروی انتظاماتی برای کنترل تظاهرات - تصاعد ترکیب در انفجار مهمات جنگی در امور نظائی به عامل CS معروف است.
۱۳۵	کلرو برمومتان Chloro bromomethane. CH_2BrCl Bromochlorome thane. CB;CBM. Halon 1011; Methylene Chlorobromide; Methyl Chlorobromide.	۲۰۰ ppm –	۱۲۹/۳۹	–	- سیستم دستگاه عصبی مرکزی - کبدی	مایع بی‌رنگ تا زرد کمرنگ و با بوی همانند کلروفورم به عنوان ماده اطفاء حریق کاربرد دارد.
۱۳۶	۲- کلرو - ۱ و ۳ بوتادین 2- Chloro - 1, 3- Butadiene رجوع شود به بتا کلروپرن - Chloroprene	– –	–	–	–	مایع بی رنگ - اشتعال‌پذیر با بوی تلخ و تند برای ساخت پلاستیک‌های نئوپرن (Polychloroprene Latex) بکار می‌رود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۳۷	Chlorodifluoromethane کلرو دی‌فلورو متان $CHClF_2$ Freon 22; Monochlorodifluoromethane.	۱۰۰۰ppm -	۸۶/۴۷	$A_۴$	- دستگاه قلبی و عروق	گاز بی رنگ به عنوان آئروسل رانشی - به عنوان عامل سردکننده و حلال و ترکیبی از رزین‌های فلوروکربن (tetra fluroethy lene polymer)
۱۳۸	کلرو دی‌فنیل (دارای ۴۲٪ کلر) Chlorodiphenyl (42% Chlorine) $C_{12}H_7Cl_3$ Aroclor 1242; (Askarel); PCB; Polychlorinated biphenyl.	۱mg/m^3 -	۲۲۶/۵۰	Skin	- تحریک و سوزش - کلر آکنه - کبدی	مایع بی رنگ و در مواردی قهوه‌ای تیره با بوی هیدروکربن در ساخت مواد عایق، لاستیک مصنوعی و مواد ضد اشتعال
۱۳۹	کلرو دی‌فنیل (دارای ۵۲٪ کلر) Chlorodiphenyl (54% Chlorine) $C_6H_2Cl_3C_6H_3Cl_2$ PCB; (Askarel); Aroclor 1254; Polychlorinated biphenyl.	۰/۵mg/m^3 -	۳۲۸/۴۰	Skin $A_۳$	- تحریک و سوزش - کلر آکنه - کبدی	
۱۴۰	۱ - کلرو - ۲ و ۳ اپوکسی پروپان 1- Chloro - 2. 3 - epoxy propane C_3H_5OCl رجوع شود به اپی کلرو هیدرین Epichloro hydrine	- -	۹۲/۵۳	Skin $A_۳$	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۴۱	۲- کلرو اتانول 2 - Chloroethanol CH_2ClCH_2OH رجوع شود به اتیلن کلرو هیدرین Ethylene Chlorohydrine	- -	۸۰/۵۲	Skin $A_۴$	-	مایع بی رنگ، قابل اشتعال، روان، با بوی تند و خفقان آور، در مجاورت هوا یا نور، به رنگ زرد، تغییر رنگ می‌دهد. در ستز مواد آلی و ساخت butyl aldehyde, butyl alcohol
۱۴۲	کلرو اتیلن Chloroethylene $CH_2 = CHCL$ رجوع شود به وینیل کلراید Vinyl chloride	- -	۶۲/۵۰	$A_۱$	-	
۱۴۳	کلرو فرم Chloroform $CHCL_3$ Methane trichloride; trichloro methane.	۱۰ ppm -	۱۱۹/۳۸	$A_۴$	- دستگاه قلبی و عروقی - کبدی - کلیوی - دستگاه عصبی مرکزی - تولید مثلی - تناسلی	مایع سنگین، بی رنگ و شفاف غیر آتشگیر ، فرار با مزه‌ای شیرین و بوی شیرین، مطبوع و خاص به عنوان ماده اولیه در صنایع شیمیایی (تولید فلورو کربن‌ها برای سرد کننده‌ها، رزین‌ها و پلاستیک‌ها) به عنوان استخراج کننده و حلال صنعتی در دارو سازی
۱۴۴	کلرو متیل اِتر bis (Chloromethyl) ether CLH_2OCH_2Cl bis CME; BCME; chloromthyl ether; Dichloro mthyl ether; Oxybis (Chloromethane).	۰/۰۰۱ ppm -	۱۱۴/۹۶	$A_۱$	- سرطان (تنفسی)	مایع بی رنگ و فرار با بوی خفه کننده برای تعیین Chloromethyl methyl ether، به عنوان ماده واسط در تهیه رزین‌های آنیونی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۴۵	کلرومتیل متیل اِتر Chloromethyl methyl ether CH_3OCH_2Cl Chlorodimethy ether; CMME; Chloromethoxy methane; Dimethyl Chloro ether; Methyl Chloromethyl ether.	– –	۸۰/۵۰	A_2	– سرطان (تنفسی) – تحریک و سوزش	مایع بی رنگ به عنوان عامل متیل کننده
۱۴۶	۱ – کلرو – ۱ – نیترو پروپان 1- Chloro - 1 - nitropropane $CH_3CH_2CHCLNO_2$ Korax; Lanstan.	۲ ppm –	۱۲۳/۵۴	–	– تحریک و سوزش – دستگاه قلبی و عروقی – کبدی – کلیه	
۱۴۷	کلرو پنتا فلورو اِتان Chloropenta fluoro ethane CL CF_2CF_3 FC 115; Fluorocarbon 115	۱۰۰۰ ppm –	۱۵۴/۴۷	–	– دستگاه قلبی و عروق	گاز بی رنگ در صنایع مواد غذایی به عنوان سرد کننده و عامل رانش هوابه عنوان ماده مخرب لایه ازن تولید و استفاده از آن باید کاهش یابد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۴۸	کلرو پیکرین Chloropicrin CCL_3NO_2 Trichloro nitro methane; Nitrochloroform; Nitrotrichloro methane.	۰/۱ ppm –	۱۶۴/۳۹	A_4	– تحریک و سوزش – تنفسی	مایع روان با بویی تند و نافذ و اشک آور به عنوان ماده ضد عفونی کننده، حشره کش و آفت کش، در ساخت methyl violet استفاده می‌شود. به عنوان گاز جنگی هم استفاده شده است.
۱۴۹	بتا-کلرو پرن β - Chloro prene $CH_2 = CCLCH = CH_2$ 2 - Chloro - 1, 3 - butadiene; Chloro butadiene; Chloro Prene.	۱۰ ppm –	۸۸/۵۴	Skin	– تحریک و سوزش – دستگاه قلبی و عروقی – کبدی – خون	مایع بی رنگ، قابل اشتعال با بوی تند و تلخ به عنوان ماده ضد قارچ، در صنایع لاستیک‌سازی
۱۵۰	۲ - کلرو پروپیونیک اسید 2 - Chloro propionic acid CH_3 CHCLCOOH α = Monochloro propionic acid; 2 - Chloro propanoic acid.	۰/۱ ppm –	۱۰۸/۵۳	Skin	– تحریک و سوزش – تناسلی و تولید مثلی	جامد کریستالی با بوی تند در صنایع شیمیایی، کشاورزی و دارویی
۱۵۱	اورتو کلرو استایرن O - Chloro Styrene C_8H_7CL	۵۰ ppm STEL- ppm	۱۳۸/۶۰	–	– کبدی – کلیوی – دستگاه عصبی مرکزی	مایع در صنایع پلیمر و سنتز مواد آلی

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۵۲	اورتو کلرو تولوئن O - Chloro toluene C_7H_7CL	۵۰ ppm –	۱۲۶/۵۹	–	- تحریک و سوزش	مایع بی رنگ با بویی شبیه کلرو بنزن در صنایع لاستیک سازی، دارویی و شیمیایی
۱۵۳	۲ کلرو - ۶ تری کلرو متیل پیریدین 2 - Chloro - 6 trichloromethyl pyridine. $C_6H_3Cl_4N$ رجوع شود به نیترو پایرن Nitro pyrin	– –	–	–	–	–
۱۵۴	کلرو پیریفوس Chloropyrifos $C_9H_{11}CL_3NO_3PS$ Dursban; 0 , 0 - Diethylo - (3, 5, 6 - triChloro - 2 - Pyridinyl) phosphoro thioate.	۰/۲mg/m^3 –	۳۵۰/۵۷	Skin A_4 BEI	- کولنرژیک	جامد کریستالی سفید رنگ با بوی مرکاپتان در صنایع کشاورزی به عنوان حشره کش ارگانوفسفره بکار می‌رود.
۱۵۵	سنگ معدن کرومیت (برحسب کروم) Cr Chromite ore processing Chromate	۰/۰۵mg/m^3 –	–	A_1	- سرطان (تنفسی)	

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۵۶	فلز کروم و ترکیبات معدنی آن Chromium, metal and inorganic Compounds Metal and Cr III Compounds Water - Soluble Cr VI Compounds; NOC(d) Insoluble Cr VI Compounds; NOC (d)	- ۰/۵mg/m^3 - ۰/۰۵mg/m^3 - ۰/۰۱mg/m^3 -	متغیر متغیر متغیر	$A_۴$, $A_۱$ BEI $A_۱$	- تحریک و سوزش - التهاب پوستی - سرطان - کبدی - کلیوی - سرطان - تحریک و سوزش	جامد با جلای فلزی در صنایع استیل، رنگ‌سازی، آبکاری
۱۵۷	کرومیل کلراید Chromyl Chloride CrO_2CL_2 Chromiumdioxy chloride.	۰/۰۲۵ppm -	۱۵۴/۹۲	-	- تحریک و سوزش - کلیوی - کبدی	مایعی با رنگ قرمز تیره که در هوای مرطوب ایجاد دمه می‌کند در اکسیداسیون آلی و کلراسیون، به عنوان یک حلال، در ساخت ترکیبات و رنگهای کروم و به عنوان یک کاتالیست
۱۵۸	کرایزن Chrysene $C_{18}H_{12}$ 1, 2 - Benzophenanthrene; 1, 2, 5, 6 - Dibenzonaphthalene; Benz (α) phenanthrene.	- -	۲۲۸/۳۰	Skin $A_۳$	-	جامد کریستالی بی رنگ متمایل به سفید که در تحقیقات آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۵۹	کریزوتیل Chrysotile $3MgO, 2SiO_2, 2H_2O$ رجوع شود به آزبست Asbestos	- -	-	-	-	-
۱۶۰	کلوپیدول Clopidol $C_7H_7CL_2NO$ 3, 5 - Dichloro - 2 , 6 - dimethyl - 4 - Pyridinol; Coyden	- ۱۰mg/m^3	۱۹۲/۰۶	A_4	- تحریک و سوزش	جامد به عنوان عامل ضد باکتری در ماکیان
۱۶۱	گرد و غبار ذغال سنگ Coal dust ذغال قیری Bitumi nous ذغال آنتراسیت Anthracite	- (j) ۰/۹mg/m^3 (j) ۰/۴mg/m^3	-	A_4 A_4	- فیبروز ریوی - پنوموکونیوز - عملکرد ریوی - فیبروز ریوی - پنوموکونیوز - عملکرد ریوی	جامد طبیعی با رنگ قهوه‌ای تیره مایل به سیاه به عنوان سوخت، در تولید کود شیمیایی صنایع غذایی، ساخت لاستیک مصنوعی
۱۶۲	قطران ذغال سنگ بصورت مواد محلول در بنزن Coal tar pitch Volatiles as benzene solubles Benzo(a) pyrene, Phenanthrene; Acridine; Chrysene; Anthracene and Pyrene	- ۰/۲mg/m^3	-	A_1	- سرطان	سیاه رنگ و در مواردی سیاه متمایل به قهوه‌ای ماده اصلی برای رنگ‌ها، عایق کاری سطوح و بام‌ها، آسفالت و چسب الکترودها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۶۳	فلز کبالت و ترکیبات معدنی آن Cobalt, elemental, and inorganic Compounds; as CO Metal dust and fume	۰/۰۲mg/m^3 -		A_3 BEI	- آسم - تنفسی - سیستم قلبی و عروقی	جامد سفید نقره‌ای رنگ ساخت آهنربا، آلیاژهای مختلف، ابزار آلات، رنگ‌ها
۱۶۴	کاربونیل کبالت Cobalt Carbonyl as Co	۰/۱mg/m^3 -	۳۴۱/۹۴	-	- ادم ریه (خیز ریه)	کریستال نارنجی قرمز رنگ به عنوان کاتالیست برای فرآیندهای شیمیایی و واکنش‌های پلیمریزاسیون
۱۶۵	هیدرو کاربونیل کبالت Cobalt hydrocarbonyl بر حسب (کبالت) CO	۰/۱mg/m^3 -	۱۷۱/۹۸	-	- ادم ریه (خیز ریه)	گاز قابل اشتعال در دمای اتاق با بویی آزار دهنده به عنوان کاتالیزور در واکنش‌های شیمیایی
۱۶۶	مس Copper دمه Fume Black Copper oxide, Copper monoxide, Cupric oxide, Copper (CUO) - (CU) (II) oxide	۰/۲mg/m^3 ۱mg/m^3 -	۶۳/۵۵	-	- تحریک و سوزش - دستگاه گوارشی - تب ناشی از دمه فلزی	فلز قهوه‌ای قرمز رنگ برای مواردی است که نیازمند به هدایت الکتریکی و حرارتی زیاد باشند و صنایع فلز کاری

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۶۷	ذرات پنبه Cotton dust , raw‘	۱mg/m^3(j) ۴mg/m^3(j) –	–	–	– تنفس – بینوزیس	جامد الیاف نساجی
۱۶۸	کرزول – تمامی ایزومرها Cresol , all isomer $CH_3C_6H_4OH$ Cresylic acid: ortho - meta or para - 2, 3 or - 4 - Methyl phenol.	۵ppm –	۱۰۸/۱۴	Skin	– التهاب پوستی – تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی	مایع بی رنگ در مواردی زرد یا صورتی رنگ با بوی فنولیک به عنوان عامل شناور سازی مواد معدنی، ساخت رزین‌ها و مواد شیمیایی و ضد زنگ، گندزدا
۱۶۹	کریستوبالیت Cristobalite رجوع شود به سیلیس متبلور Silica - Crystaline	– –	–	–	–	
۱۷۰	کروسیدولیت ,Crocidolite رجوع شود به آزبست Asbestos	– –	–	–	–	
۱۷۱	* Crotonaldehyde کروتون آلدئید $CH_3CH = CHCHO$ B - Methyl acrolein; 2 - Butenal; Propylene aldehyde	C-۰٫۳ppm –	۷۰/۰۹	Skin A۳	– تحریک و سوزش	

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۷۲	Crufomate کروفومات $C_{12}H_{19}CLNO_3P$ Ruelene; Dow do 132; 4 - tert Butyl 2 - Chloro phenyl - N - Methyl - O - methyl phosphoramidate	۵mg/m^3 -	۲۹۱/۷۱	A_4 BEI	کولزژیک	
۱۷۳	Cumene کومن $C_6H_5C_3H_7$ Cumol; Isopropyl benzene; 2 - Phenyl propane.	۵۰ ppm -	۱۲۰/۱۹	Skin	- خواب آلودگی	مایع بی رنگ با بوی تند، نافذ و آروماتیکی - قابل اشتعال در تولید استون، فنول، استوفنون و آلفا، متیل استیرن، به عنوان تینر (رقیق کننده) رنگ و لعاب. نقاشی و میناکاری
۱۷۴	Cyanamide سیانامید $H_2NC = N$ Carbodiamide; Hydrogene Cyanamide	۲mg/m^3 -	۴۲/۰۴	-	- تحریک و سوزش	جامد کریستالی قابل انفجار به عنوان مادهٔ واسط شیمیایی در ساخت ملامین - در گندزداها، پاک کنندهٔ فلزات در تولید لاستیک مصنوعی و مصنوعات شیمیایی
۱۷۵	Cyanogen سیانوژن $(CN)_2$	۱۰ ppm -	۵۲/۰۴	-	- تحریک و سوزش	گازی بی رنگ با بوی نافذ شبیه بادام در سنتز مواد آلی، به عنوان گاز سوختنی برای جوشکاری و برش فلزات مقاوم در برابر حرارت

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۷۶	سیانوژن کلراید Cyanogen Chloride CLCN	– C-۰٫۳ ppm	۶۱/۴۸	–	– تحریک و سوزش – عملکرد ریه	مایع و در مواردی گاز بی رنگ با بوی تند در سنتز موادآلی و به عنوان گاز جنگی
۱۷۷	سیکلو هگزان Cyclohexane C_6H_{12} Benzene hexahydride; Hexahydro benzene; Hexa methylene; Hexanaphthene	۳۰۰ ppm	۸۴/۱۶	–	– تحریک و سوزش	مایع روان و بی رنگ با بوی تند به عنوان از بین برنده رنگ و جلاء و حلال لاک و رزین
۱۷۸	سیکلو هگزانول Cyclohexanol $C_6H_{11}OH$ Hexa hydro phenol; Anol; Hexalin; Hydralin.	۵۰ ppm –	۱۰۰/۱۶	Skin	– تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی	مایع بی رنگ و ویسکوز و در مواردی جامد چسبناک با بویی شبیه کافور یا menthol به عنوان منبع اسید ادیپیک در ساخت نایلون، در ساخت براق کننده‌ها، رنگ‌ها، پلاستیک‌ها، صابون‌ها و دترژانتها و حشره‌کش‌ها
۱۷۹	سیکلو هگزانون Cyclohexanone $C_6H_{10}O$ Cyclohexyl Ketone; Pimelicketone.	۲۵ ppm –	۹۴/۱۸	Skin A_4	– کبدی – تحریک و سوزش	مایعی روان، سفید رنگ متمایل به زرد با بویی شبیه استون و فلفل به عنوان حلال برای استات سلولز، نیتروسلولز، رزین‌های طبیعی، رزین‌های ونیل ، پارافین‌ها و لاستیک خام و در صنایع نساجی، رنگسازی، دباغی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۸۰	سیکلو هگزن Cyclohexene C_6H_{10} Benzene tetrahydride; Tetrahydro benzene.	۳۰۰ ppm -	۸۲/۱۴	-	- تحریک و سوزش	مایع بی رنگ سنتز مواد آلی، به عنوان حلال کاتالیست در ساخت adipic acid و maleic acid، در استخراج نفت
۱۸۱	سیکلو هگزیل آمین Cyclohexylamine $C_6H_{13}N$	۱۰ ppm -	۹۹/۱۷	$A_۴$	- تحریک و سوزش	مایعی با بوی شدید، شبیه بوی ماهی و آمین به عنوان مادهٔ ضد خوردگی در آب بویلرها به عنوان ماده واسطه سنتزی و در ساخت حشره‌کش‌ها
۱۸۲	سیکلونیت Cyclonite $C_3H_6N_6O_6$	۰/۵mg/m^3 -	۲۲۲/۲۶	$A_۴$ Skin	- تحریک و سوزش - سیستم دستگاه عصبی مرکزی - کبدی - خون	پودر کریستالی سفید رنگ به عنوان ماده منفجره قوی و کشندهٔ جوندگان
۱۸۳	سیکلو پنتادین Cyclopentadiene C_5H_6 1, 3 - Cyclopentadiene.	۷۵ ppm -	۶۶/۱۰	-	- تحریک و سوزش	مایعی بی رنگ و فرار با بویی محرک و شیرین شبیه ترپن در ساخت رزین و سنتز مواد آلی
۱۸۴	سیکلو پنتان Cyclopentane C_5H_{10}	۶۰۰ ppm -	۷۰/۱۳	-	- تحریک و سوزش - خواب آلودگی	مایع روان و قابل اشتعال عامل سفید کننده، در رنگ سازی و صنایع کفش

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۸۵	سی‌هگزاتین Cyhexatine $(C_6H_{11})_3\ S_n\ OH$ Tricyclohexyltin hydroxide; Plictran; Dow do 213; TCHH.	۵mg/m^3 -	۳۵۸/۱۶	A_4	- تحریک و سوزش	کریستال سفید رنگ به عنوان کنه کش
۱۸۶	۲ - ۴ دیکلرو فنوکسی استیک اسید 2 , 4 D $CL_2C_6H_3OCH_2COOH$ 2, 4 - Dichlorophenoxy acetic acid: Dichlorophenoxy acetic acid.	۱۰mg/m^3 -	۲۲۱/۰۴	A_4	- تحریک و سوزش	کریستال بی رنگ در مواردی سفید متمایل به زرد رنگ به عنوان علف کش برای کنترل گیاهان پهن برگ، تنظیم کنندهٔ رشد گیاهان در امور نظامی بعنوان یک عامل برگ ریز تحت نام عامل نارنجی کاربرد دارد.
۱۸۷	د.د.ت D. D. T $C_{14}H_9CL_5$ Dichlorodiphenyltrichloroethane; 2, 2 - bis (P - Chlorophenyl) - 1, 1, 1 - trichloro ethane : Neocid: Gesarol:. Santo bane: Pentech: Chlorophenothane.	۱mg/m^3 -	۳۵۴/۵۰	A_4	- حساس شدن - کبدی	پودر بی رنگ متمایل به سفید (سفید یخچالی) با بوی خفیف آروماتیکی و در مواردی بی بو به عنوان حشره‌کش تماسی
۱۸۸	دکابوران Decaborane $B_{10}H_{14}$ Boron hydride; Decaborontetra decahydride.	۰/۰۵ppm STEL-۰/۱۵ppm	۱۲۲/۳۱	Skin	- دستگاه عصبی مرکزی - فیبروز ریوی	جامد کریستال بی رنگ با بوی تند به عنوان کاتالیست در پلیمریزاسیون اولفین و در پیشرانه موشکها

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۸۹	دمتون Demeton $C_8H_{19}O_3PS_2$ O - O - Diethyl - (O and S) - 2 - (ethyle thio) ethyl phosphoro thioate mixture; Demetron; Systox; Mercaptofos; Demox.	۰/۰۱ ppm –	۲۵۸/۳۴	Skin BEI	– کولنژیک	مایع روان قهوه‌ای روشن متمایل به رنگ زرد با بوی گوگرد حشره‌کش سیستمیک و کنه کش
۱۹۰	دی‌استن الکل Diaceton alcohol $CH_3COCH_2 - C(CH_3)_2OH$ Diacetone; 4 - hydroxy - 4 - methyl - 2 - pentanone; 2 - Methyl - 2 - Pentanol - 4 - One.	۵۰ ppm –	۱۱۶/۱۶	–	– تحریک و سوزش	مایع بی رنگ و قابل اشتعال با بوی مطبوع به عنوان حلال برای نیترو سلولز استات سلولز سلولوئید، رنگ‌ها، پارافین، چربی‌ها و روغن‌ها. همچنین در مایعات ضد یخ و روغن ترمز
۱۹۱	۱ و ۲ دی‌آمینو اِتان 1, 2 - Diaminoethane رجوع شود به اتیلن دی‌آمین Ethylene diamine	– –	–	–	–	مایع بی‌رنگ، قلیایی و جاذب الرطوبت بابوی آمونیاکی به عنوان مادهٔ واسط در ساخت عوامل شلات کننده، قارچ کشها پارافین‌های مصنوعی، رزین‌های پلی آمید، مواد ضد خوردگی
۱۹۲	خاک دیاتومه Diatomaceous earth رجوع شود به سیلیس آمورف Silica - Amorphous	– –	–	–	–	جامد نرم و حجیم در تصفیه مایعات، در ساخت آجرهای نسوز، عایق‌های حرارتی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۹۳	Diazinon دیازینون $C_{12}H_{21}N_2O_3PS$ Thiophosphate; 0 - 0 - Diethyl - 0 - 2 - isopropyl - 4 - methyl - 6 - primidinyl; Dimpylate; Basudin; Spectracide.	۰/۱mg/m^3 -	۳۰۴/۳۶	Skin A_4 BEI	- کولزژیک	مایع بی رنگ و درمواردی زرد متمایل به قهوه‌ای رنگ با بوی ضعیف استرمانند حشره‌کش غیر سیستمیک و کنه کش
۱۹۴	Diazomethane دی‌آزومتان CH_2N_2 Azimethylene; Azomethylene; Diazirine; Diazomethane.	۰/۲ppm -	۴۲/۰۴	A_2	- تحریک و سوزش - سرطان (تنفسی)	گازی زرد رنگ با بوی نا در صنایع شیمیایی به عنوان عامل متیل کننده
۱۹۵	Diborane دی‌بوران B_2H_6 Boroethane; Boronhydride; Diborone hexahydride.	۰/۱ppm -	۲۷/۶۹	-	- دستگاه عصبی مرکزی - عملکرد ریوی	گازی بی رنگ و قابل اشتعال با بوی تهوع آور عامل سوخت راکت‌ها و ساخت لاستیک
۱۹۶	۱ و ۲ دی‌برومو اِتان 1, 2 - Dibromoethane رجوع شود به اتیلن دی‌بروماید Ethylene dibromide	- -	-	-	-	مایع بی رنگ و سنگین با بوی شیرین در تولید بنزین سرب دار، به عنوان حلال برای ساخت رزین‌ها و مواد دارویی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۱۹۷	۱ و ۲ دی‌برومو – ۳ – کلرو پروپان 1, 2 - Dibromo - 3 - chloro propane $CH_2BrCHBrCH_2CL$ DBCP; 1 - Chloro - 2, 3 - dibromo propane; Dibromochloro propane.	–				
۱۹۸	۲ – اِن – دی‌بوتیل آمینو اِتانل 2 - N - Dibutylaminoethanol $(C_4H_9)_2NCH_2CH_2OH$ DBAE ; N, N - di - n - butylamino ethanol.	۰/۵ppm –	۱۷۳/۲۹	Skin	– تحریک و سوزش – کولنرژیک	مایع بی رنگ و منفجره با بوی ضعیف شبیه به آمین در ساخت و سنتز مواد آلی
۱۹۹	2, 6 - Di - tert - butyl - p - Cresol $C_{15}H_{24}O$ BHT ; DBPD; Butylated hydroxy toluene (BHT) 2, 6 - bis (1, 1 - dimethyl ethyl) - 4 - methyl phenol.	۱۰mg/m^3 –	۲۲۰/۳۴	A_4	– تحریک و سوزش	
۲۰۰	دی‌بوتیل فنیل فسفات Dibutyl phenyl phosphate	۰/۳ppm –	۲۸۶/۲۶	Skin BEI	– تحریک و سوزش – کولنرژیک	مایع شفاف زرد رنگ با بوی butanolic در ساخت مایعات هیدرولیک

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
TOSH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۰۱	دی‌بوتیل فسفات Dibutyl Phosphate $(n\text{-}C_4H_9O)_2(OH)PO$ Dibutyl acid - o - Phosphate, Di - n - Butyl hydrogen phosphate, Dibutyl Phosphoric acid.	۱ppm STEL-۲ppm	۲۱۰/۲۱	-	- تحریک - سر درد	مایع/به عنوان کاتالیست آلی و یک عامل ضد کف
۲۰۲	دی‌بوتیل فتالات Dibutyl Phthalate $C_6H_4(COOC_4H_9)_2$ DBP, Dibutyl - 1, 2 - benzene dicarboxylate, Di - n - butyl phthalate.	۵mg/m^3 -	۲۷۸/۳۴	-	- تحریک و سوزش - تولید مثل - تناسلی	مایع / دور کننده حشرات در ساخت - لاک الکل نیترو سلولز - لاک ناخن، مواد منفجره - به عنوان حلال عطرها - روغن‌ها، نساجی - نرم کننده‌ها و سایر مواد شیمیایی
۲۰۳	دی‌کلرو استیلن Dichloroacetylene CL-C ≡ C-CL	- C-۰/۱ppm	۹۴/۹۳	A_3	- تهوع - سمیت عصبی - تحریک و سوزش	مایع / در اثر تجزیه حرارتی‌تری کلرواتیلن ممکن است ایجاد شود.
۲۰۴	اورتو - دیکلرو بنزن O-Dichlorobenzene $C_6H_4CL_2$ O - DCB , Termitkiln, Prazen, PDCB, 1, 4 - Dichlorobenzene, Dichlorocide, Para - Dichlorobenzene.	۲۵ppm STEL-۵۰ppm	۱۴۷/۰۱	A_4	- تحریک و سوزش - کبد	مایع خوشبو/ساخت علف کش - حلالهای صنعتی، عطریات، ساخت رنگ، حشره کش، آفت کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۰۵	پارا-دی‌کلرو بنزن P-Dichlorobenzene $C_6H_4CL_2$ Santochlor, Paracide, Parazene, 1,4 - Dichlorobenzene, PDCB, Dichlorocide, Para - Dichlorobenzene.	۷۵ppm STEL-۱۱۰ppm	۱۴۷/۰۱	$A_۴$	- تحریک و سوزش - کلیوی	جامد بلوری، آفت کش
۲۰۶	۳-۳ دی‌کلرو بنزیدین 3-3-Dichlorobenzidine $C_{12}H_{10}CL_2N_2$ DCB, 4,4 - Diamino - 3, 3 - dichloro biphenyl, 3, 3 - Dichloro - 4 , 4 - biphenyl diamine, 3, 3 - Dichloro - 4, 4 - biphenyl	- -	۲۵۳/۱۳	Skin $A_۲$	- تحریک و سوزش - التهاب پوستی	جامد بلوری عطسه آور/ ساخت رنگ‌های آزو در ساخت پلاستیکهای اورتان
۲۰۷	۱ و ۴ - دیکلرو - ۲ - بوتن 1, 4 - Dichloro - 2 - butene $C_4H_6CL_2$	۰/۰۰۵ppm -	۱۲۴/۹۹	Skin $A_۲$	- تحریک و سوزش - سرطان زایی	مایع با بوی زننده/ در صنایع شیمیایی، ساخت نایلون، لاستیک، حشره کش‌ها
۲۰۸	دی‌کلرو دی‌فلورو متان Dichlorodifluoromethane CCL_2F_2 Freon 12, FC 12, Flourocarbon 12, Halon 122, Propellant 12, Refrigerant 12, Difluorodichloro methane	۱۰۰۰ppm -	۹۸/۹۷	$A_۴$	- سیستم قلبی و عروقی	گاز بی بو/ به عنوان عامل برودت، پروپلانت و عامل دمنده در کف‌های پلیمری استفاده شده. بعلت اینکه مخرب لایه ازن می‌باشد، تولید و مصرف آن محدود شده است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۰۹	۱ و ۳ - دی‌کلرو - ۵ و ۵ دی‌متیل هیدانتوئین 1,3 - Dichloro - 5, 5 - dimethyl hydantoin $C_5H_6Cl_2N_2O_2$ Dactin, Halane, DCDMH, DDH.	۰/۲mg/m^3 STEL۰/۴mg/m^3	۱۹۷/۰۳	-	- تحریک و سوزش	پودر/عامل کلرینه کننده در تهیه آمینو اسید. داروها و حشره کش‌ها در صنعت پلیمر
۲۱۰	۱ و ۱ دی‌کلرو اِتان 1, 1 - Dichloroethane $CHCl_2CH_3$ Ethylidene dichloride, Asymmetrical dichloro ethane, Ethylidene Chloride.	۱۰۰ppm -	۹۸/۹۷	A_4	- کبد - کلیه - تحریک و سوزش	مایع قابل اشتعال / در قارچ کش‌ها و به عنوان حلال در پلاستیک‌ها روغن‌ها چربی‌ها - در سابق به عنوان بیهوش کننده استفاده می‌شد
۲۱۱	۱ و ۲ دی‌کلرو اِتان 1,2 - Dichloroethane $CLCH_2CH_2CL$ رجوع شود به اتیلن دی‌کلراید Ethylene dichloride	- -	-	-	-	-
۲۱۲	۱ و ۱ دی‌کلرو اتیلن 1,1 - Dichloroethylene $CH_2 = CCL_2$ رجوع شود به وینیلیدن کلراید Vinylidene chloride	- -	-	-	- -	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۱۳	۱ و ۲ دی کلرو اتیلن 1, 2 - Dichloroethylene $CLCH = CHCL$ Acetylene dichloride, Cis Acetylene dichloride, Trans Acetylene dichloride, Sym Dichloro diethyl ether.	۲۰۰ppm –	۹۶/۹۵	–	– کبد	مایع فرار/در ساخت عطریات، رنگ‌ها، لعاب ترموپلاستیک‌ها، کافئین، لاستیک، پلیمر، بسته بندی، آفت کش‌ها
۲۱۴	دی‌کلرو اِتیل اِتر Dichloroethyl ether $(CLCH_2CH_2)_2O$ bis (2-chloroethyl) ether, 2, 2 - Dichloro diethyl ether.	۵ppm STEL-۱۰ppm	۱۴۳/۰۲	Skin $A_۴$	– تحریک و سوزش – تنفسی	مایع با بوی تهوع آور /به طور وسیع به عنوان حلال در لاکها، رزین‌ها، روغن‌ها و در حشره کش‌ها – قارچ کش‌ها
۲۱۵	دی‌کلرو فلورو متان Dichlorofluoro methane $CHCL_2F$ Dichloromonofluoro methane, Freon 21, Halon 112, Fluoro Carbone 21, FC 21, Refrigerant 21.	۱۰ppm –	۱۰۲/۹۲	–	– کبد	–
۲۱۶	دی‌کلرو متان Dichloro methane CH_2CL_2 به Methylene Chloride مراجعه شود.	۵۰ppm –	۸۴/۹۳	$A_۳$ BEI	–	

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۱۷	۱ و ۱ دی‌کلرو ۱ - نیترو اِتان 1, 1 - Dichloro - 1 - nitroethane $CH_3CCL_2NO_2$ —	۲ppm -	۱۴۳/۹۶	-	- تحریک کننده پوست و مخاط‌ها و سیستم تنفسی	مایع بد بو / در ساخت لاستیک و حشره کش‌ها
۲۱۸	۱ و ۲ دی‌کلرو پروپان 1, 2 - Dichloropropane $CH_3CHCLCH_2CL$ رجوع شود به پروپیلن کلراید Propylene dichloride	- -	-	-	-	مایع قابل اشتعال/حلال صنعتی افزودنی به بنزین در تهیه بعضی مواد شیمیایی، حشره‌کش‌ها
۲۱۹	۱ و ۳ دی‌کلرو پروپن 1 , 3 - Dichloropropene $CLCH = CH-CH_2CL$ Dichloropropene; Telone; D. D; Fumigants.	۱ppm -	۱۱۰/۹۸	Skin $A_۴$	-	مایع خوشبو/عامل تدخینی خاک واستفاده در سنتزهای آلی
۲۲۰	۲ و ۲ دی‌کلرو پروپیونیک اسید 2, 2 - Dichloropropionic acid CH_3CCL_2COOH	۱ppm -	۱۴۲/۹۷	-	- تحریک چشم‌ها و بیماری تنفسی	مایع / ملح سدیم آن بعنوان علف کش استفاده می‌شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۲۱	دی کلرو تترافلورو اتان Dichlorotetrafluoro ethane $CCLF_2$ - $CCLF_2$ F 114; Freon 114; Cryofluorane - 1, 2 - Dichloro tetra fluoro ethane; Halon 242; Refrigerant 114.	۱۰۰۰ppm –	۱۷۰/۹۳	$A_۴$	- خواب آلودگی - فقدان اکسیژن	گاز غیر قابل اشتعال / حلال، خاموش کننده آتش، مخرب لایه ازن
۲۲۲	دی‌کلرو فوس Dichlorvos $(CH_3O)_2P(O)OCH = CCL_2$ DDVP : 2, 2 - Dichloro vinyldi methyl phosphate.	۰/۹mg/m^3 –	۲۲۰/۹۸	Skin $A_۴$ BEI	- کلینرژیک	مایع / حشره کش فسفره، کرم کش
۲۲۳	دی‌کروتوفوس Dicrotophos $C_8H_{16}NO_5P$ Ektafos; Carbicron; C 709; SD 3562; Bidrin: Dimethyl - Cis - 2 - dimethyl Carbamoyl - 1 - methyl Vinyl Phosphate.	۰/۲۵mg/m^3 –	۲۳۷/۲۱	Skin $A_۴$ BEI	- کلینرژیک	مایع / آفت کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۲۴	2, 2 - Dichloro - 4, 4 - methylene dianiline $CH_2(C_6H_3CLNH_2)_2$ MOCA ;cyanaset ;curalon ;methylene bis(o-chloro aniline).		-	-	-	
۲۲۵	دی سیکلو پنتادین Dicyclopentadiene $C_{10}H_{12}$ D.C.P.D	۵ppm -	۱۳۲/۲۱	-	-	جامد/در حشره‌کش‌ها - رنگ‌ها - براق‌کننده‌ها
۲۲۶	دی سیکلو پنتادینیل آهن DicyclopentadienyIron $C_{10}H_{10}Fe$ ferrocene	۱۰mg/m^3(i) ۵mg/m^3(j) -	۱۸۶/۰۳	-	- خون - کبد	جامد بلوری نارنجی رنگ / کاتالیست احتراقی افزودنی به بنزین از سوخت فیلی به صورت اکسیدآهن آزاد می‌شود

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۲۷	Dieldrin دیلدرین $C_{12}H_8cl_6o$ HEOD; quintox; ALvit; Octalox; 1, 2, 3, 4, 10, 10 - Hexachloro - 6 , 7 - epoxy - 1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a - octahydro - 1, 4, 5, 8 - dimethan onaphthalene; 1, 2, 3, 4, 10, 10 - Hexachloro6, 7 - epoxy - 1 , 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a - octahydro - 1, 4 - endoexo - 5, 8 - dimethanonaphthalene	۰/۲۵mg/m^3 -	۳۸۰/۹۳	Skin A_4	- سمیت کبدی - سیستم عصبی مرکزی	جامد / حشره کش
۲۲۸	Diethanolamine دی اتانول آمین $HO(CH_2)_2NH(CH_2)OH$	۲g/m^3 -	۱۰۵/۱۴	Skin	- کبدی - کلیوی - خونی	مایع یا جامد / بعنوان دتر جنت، واسط شیمیایی در ساخت رزین‌ها
۲۲۹	Diethyl amine دی اتیل آمین $(C_2H_5)_2NH$ Diethamine; N - Ethylethanamine; N- N - Diethylamine.	۵ppm STEL-۱۰ppm	۷۳/۱۴	Skin A_4	- تحریک و سوزش	مایع به شدت قابل اشتعال در صنعت نفت و لاستیک در ساخت رنگ و صنایع دارویی و بعنوان یک عامل شناور کننده.

وزارت بهداشت
کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۳۰	۲ – دی اتیل آمینو اِتانول 2-diethylaminoethanol $(C_2H_5)NCH_2CH_2OH$ DEAE;Diethyl ethanolamine;Diethyl aminoethanol;2-Diethylamino ethyl alcoholN,N-Diethyl ethanolamine;Dithyl(2-hydroxyethyl) amine; 2-Hydroxy triethyl amine.	۲ppm –	۱۱۷/۱۹	Skin	– تحریک و سوزش – سیستم دستگاه عصبی مرکزی	مایع بیرنگ و جاذب الرطوبه با خواص آمین‌هاوالکل‌ها / در تهیه رزین‌ها و بعنوان یک عامل اموسیون کننده استفاده می‌شود.
۲۳۱	دی اتیلن‌تری آمین Diethylenetriamine $(NH_2CH_2CH_2)_2NH$ DETA:2,2-Diaminodiethylamine.	۱ppm –	۱۰۳/۱۷	Skin	– تحریک و سوزش – حساس شدن	مایع ویسکوز جاذب الرطوبه شدیداً قلیایی به رنگ زرد با بوی آمونیاک. بعنوان حلال در انواع رنگ و رزین، حلال گازهای اسیدی و گوگرد.
۲۳۲	دی اتیل اِتر Diethylether $C_2H_5OC_2H_5$ رجوع شود به اتیل اِتر Ethyl ether	– –	–	–	–	

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۳۳	دی اتیل هگزیل فتالات Di(2-ethylhexyl)phthalate $C_{24}H_{38}O_4$ Di-sec-octylphthalate;Dop;bis-2-Ethyl hexyl phthalate;octyl phthalate;DEHP.	۵mg/m^3 STEL-۱۰mg/m^3	۳۹۰/۵۴	A_3	در TLV جدید حذف شده است	-
۲۳۴	دی اتیل کتون Diethyl ketone $C_2H_5COC_2H_5$ 3-Pentanon	۲۰۰ppm STEL-۳۰۰ppm	۸۶/۱۳	-	مثل بقیه متیل کتونها	مایع بیرنگ با بوی شبیه به استن / ساخت مواد آلی و دارویی
۲۳۵	دی اتیل فتالات Diethyl phthalat $C_6H_4(COOC_2H_5)_2$ DEP	۵mg/m^3 -	۲۲۲/۲۳	A_4	تحریک حلق و بینی	مایع با بوی تند / حلال در ساخت استات سلولز، نیترو سلولز و مواد دافع پشه، تقلیب الکل
۲۳۶	دی فلورو دی برومو متان Difluorodibromomethane CBr_2F_2 Freon $12B_2$.DFBM;Halon 1202;Dibromodifluoro methane.	۱۰۰ppm -	۲۰۹/۸۳	-	- خواب آلودگی - تحریک سیستم تنفسی - سمیت کبدی - سمیت سیستم اعصاب مرکزی	گاز /اطفاءحریق ،ساخت رنگها در مواد دارونی وترکیبات، چهار ظرفیتی آمونیوم

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۳۷	دی‌گلیسیدیل اِتر Diglycidyl ether $C_6H_{10}O_3$ DGE:Diallylether dioxide; 2-Epoxy propyl ether ;bis (2,3-Epoxypropyl) ether; Di (2,3-Epoxypropyl) ethr.	۰/۱ppm -	۱۳۰/۱۴	A_4	- تحریک و سوزش چشم و مخاطها و پوست - سمیت خونی، سمیت برای سیستم تولیدمثل، حساس شدن پوست	مایع بابوی تند سوزاننده / بعنوان رقیق کننده رزین‌ها ی اپوکسی ، در نساجی و بعنوان عامل تثبیت کننده ترکیبات آلی کلرینه.
۲۳۸	دی هیدروکسی بنزن Dihydroxybenzene $C_6H_4(OH)_2$ رجوع شود به هیدروکینون Hydroquinone	- -	-	-	-	-
۲۳۹	Diisobutyl ketone $((CH_3)_2\ CHCH_2)_2CO$ 2,6-Dimethyl-4-heptanone; OIBK; Isovalerone; valerone; sym - Diiso propyl acetone.	۲۵ppm -	۱۴۲/۲۳	-	- تحریک و سوزش	مایع /حلال در ساخت رزین‌ها ترکیبات پوشش‌دهنده ونیترو سلولز، لاک الکل و لاستیک
۲۴۰	دی ایزو پروپیل آمین Diisopropylamine $((CH_3)_2CH)_2NH$ N-(1-methylethyl)-2-propanamine.	۵ppm -	۱۰۱/۱۹	Skin	- اختلال بینایی - تحریک بیماری‌های تنفسی	مایع قابل اشتعال فرار بابوی آمین مانند. کاتالیست در واکنشهای شیمیایی

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۴۱	دی متوکسی متان Dimethoxy methane $(CH_3O)_2CH_2$ رجوع شود به متیلال Methylal	- -	-	-	- تحریک و سوزش چشم و مخاطها - وقفه عملکرد سیستم عصبی مرکزی	- مایع بیرنگ، بسیار فرار، آتشگیر با بویی مانند کلروفرم / بعنوان حلال در عطرها، چسب‌ها و پوشش‌ها و بعنوان عامل سنتز مواد آلی
۲۴۲	N-N دی متیل استامید N,N-Dimethylacetamide $CH_3CON(CH_3)_2$ DMAC;DMA;Dimethylacetamide.	۱۰ppm -	۸۷/۱۲	Skin A_4 BEI	- تولید مثل - کبدی	بخار
۲۴۳	دی متیل آمین Dimethylamine $(CH_3)_2NH$ DMA;Dimethylamine(anhydrous); N-methyl methanamine.	۵ppm STEL- ppm	۴۵/۰۸	A_4	- خورنده پوست و چشم تحریک دستگاه گوارشی و تنفسی	گاز، مایع/قابل اشتعال بابوی تند آمونیاک/در لاستیک‌سازی، دباغی. ساخت صابون و حلال صنایع دارونی وناجی.
۲۴۴	دی متیل آمینو بنزن Dimethylaminobenzene $(CH_3)_2C_6H_3NH_2$ رجوع شود به گزیلیدن xylidene	- -	-	-	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۴۵	۴ - دی متیل آمینو آزوبنزن 4-Dimethylamino azobenzene $C_6H_5NNC_6H_4N(CH_3)_2$ DAB;Butter yellow;p-Dimethylamino azobenzene;N,N-Dimethyl-4-amino azobenzene;Methyl yellow.	- -		A_4		-
۲۴۶	دی متیل آنیلین Dimethylaniline $C_6H_5N(CH_3)_2$ N,N-Dimethyl aniline. N,N-Dimethyl benzene amine. N,N-Dimethyl pheny lamine	۵ppm STEL- ppm	۱۲۱/۱۸	Skin A_4 BEI	- سیستم عصبی - فقدان اکسیژن	مایع روغنی شکل/حلال و واسطه درساخت وانیلین بنفش متیل و سایر رنگها و بعنوان معرف متانول و فرمالدئید
۲۴۷	دی متیل بنزن Dimethyl benzene $C_6H_4(CH_3)_2$ رجوع شود به گزیلن Xylene	- -	-	-	- تحریک و سوزش چشم، غشاهای مخاطی و پوست - خواب آلودگی - سمیت کبدی و کلیوی	-
۲۴۸	دی متیل کاربامویل کلراید Dimethyl Carbamoyl chloride $(CH_3)_2NCOCL$ DMCC;Dimethyl Carbamyl Chloride.	- -	۱۰۷/۵۴	A_2	-	مایع/ساخت آفت‌کش‌ها، رنگها و داروها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۴۹	دی‌متیل-۱و۲-دی برومو-۲و۲-دی کلرواتیل فسفات Dimethyl-1,2-dibromo-2,2-dichloro ethyl phosphate $C_4H_7Br_2CL_2O_4P$ رجوع شود به نالد Naled	- -	-	-	-	-
۲۵۰	دی متیل اتوکسی سیلان Dimethylethoxy silane	۰/۵ppm STEL- ppm	۱۰۴/۲۰	-	- سر درد - تحریک و سوزش چشم	مایع شفاف/عامل ضد آب در حفاظت حرارتی سیستمها
۲۵۱	N-N دی متیل اتیل آمین N,N-Dimethyl Ethylamine $C_2H_5(CH_3)_2N$ Dimethyl ethylamine; Ethyl dimethyl amine.	۱۰ppm ۱۵ppm-STEL				-
۲۵۲	دی متیل فرم آمید Dimethyl formamide $HCON(CH_3)_2$ DMF:N,N-Dimethyl Formamide.	۱۰ppm -	۷۳/۰۹	Skin A_4 BEI	- کبد، افزایش مرگ جنین	مایع بی‌رنگ، بابوی ضعیف آمونیاک، حلال، حلالهای مواد چسبدار، فیلم، جوهر کپی، از بین برنده رنگ، جاذب انتخابی گاز و استخراج حلال

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۵۳	۲ و ۶ دی متیل - ۴ هپتانون 2.6-Dimethyl-4-heptanone $(CH_3)_2CHH_2)_2Co$ رجوع شود به دی ایزوبوتیل کتون Diisobutyl ketone	- - - -	-	-	-	-
۲۵۴	۱ و ۱ دی متیل هیدرازین 1.1-Dimethyl hydrazine $(CH_3)_2N\text{-}NH_2$ DMH:UDMH:Dimazine:N,N-Dimethyl hydrazine:Unsy:Dimethyl hydrazine.	۰/۰۱ppm ۰/۵ppm -	۶۰/۱۲	Skin A	تحریک و سوزش آنمی خفیف، کاهش وزن بدن، پدید آوردن تومورهای روی رگ و ریه‌ها در موش	مایع بدون رنگ، آتش گیر، مرطوب‌نما با بوی مانند آمونیاک فیوم‌های این ماده در هوا زرد رنگ است مورد استفاده در سوخت جت وموشک جاذب گازهای اسیدی ستز شیمیایی و عکاسی
۲۵۵	دی متیل نیتروزو آمین Dimethylnitro Soamine $(CH_3)_2N_2O$ رجوع شود به نیتروزو دی متیل آمین N-Nitrosodimethylamine.	- -	-	-	- کبد	مایع روغنی زرد رنگ نیروی محرکه موشک
۲۵۶	دی متیل فتالات Dimethyl phathalate $C_6H_4(COOCH_3)_2$ DMP;Dimethyl ester of1.2-benzene dicarboxylic acid.	$5mg/m^3$ -	۱۹۴/۱۹	-	- تحریک و سوزش	مایع روغنی بدون رنگ که در صفر درجه به صورت کریستال است. حلال

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۵۷	دی متیل سولفات Dimethyl Sulfate $(CH_3)_2SO_4$ Dimethyl ester of sulfuric acid;Methyl sulfate.	۰/۱ppm –	۱۲۶/۱۰	Skin A_3	– تحریک و سوزش	مایع بدون رنگ روغنی، بابوی پیاز استفاده در رنگرزی عطریات، روغن‌های معدنی
۲۵۸	دی نیتول مایدDinitolmide $C_8H_7N_3O_5$ Zoalene; 3,5-Dinitro-o-toluamide.	۵mg/m^3 –	۲۲۵/۱۶	A_4	– تحریک و سوزش – کبد	جامد –زردرنگ افزودنی مجاز به مواد غذایی
۲۵۹	دی نیترو بنزن Dinitrobenzene(all isomers) $C_6H_4(NO_2)_2$ para nitro benzene;1,4-Dinitro O:ortho Dinitro benzene:;benzene;DNB. 1,2-Dinitrobenzene; M:meta Dinitro benzene; 1,3-Dinitrobenzene;	۰/۱۵ppm –	۱۶۸/۱۱	Skin BEI	– مقدار اکسیژن – آنمی – ضایعات کبدی	کریستال سفیدرنگ تولید رنگ و مواد منفجره، جانشین کافور در تولید سلولوئید و سنتزهای آلی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۶۰	دی نیترو – اورتو – کررزول Dinitro(O)Cresol CH_3-$C_6H_2(OH)(NO_2)_2$ DN;DNC;DNOC;Nitardor-2-methyl 4,6 Dinitro phenol; 3,5-Dinitro-2-hydroxy toluene; 4,6-Dinitro-O-Cresol. DMH;UDMH;Dima2ine;N,N-Dimethyl	۰/۲mg/m^3 –	۱۹۸/۱۳	Skin	اختلال متابولیکی، بی هوشی، مرگ، زرد رنگ شدن پوست و مو و صلبیه چشم و ورم ملتحمه	کریستال زرد رنگ، بدون بو / آفت کش، علف کش
۲۶۱	۳ و ۵ – دی نیترو – اورتو – تولو آمید 3,5-Dinitro-O-toluamide $C_8H_7N_3O_5$ رجوع شود به دی نیتول ماید Dinitolmide	– –	–	–	–	–
۲۶۲	دی نیترو تولوئن Dinitro toluene $CH_3C_6H_3(NO_2)_2$ DNT;2,4-Dinitrotolene; Dinitrotoluol;Methyl dintrobenzene.	۰/۲mg/m^3 –	۱۸۲.۱۵	Skin A_3 BEI	ضایعات قلبی – عروقی – اثرات باروری – فقدان اکسیژن – کبد	کریستال زردرنگ در تولید تولوئن، دی ایزوسیانات وتولوئن دی‌آمین، به عنوان واسطه در تولید فوم‌های پلی اورتان وپلیمر در فرمولاسیون رنگها در صنایع مهمات سازی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۶۳	۱ و ۴ دی اوکسان 1,4-Dioxane $C_4H_8O_2$ 1.4-Diethylene dioxide; Diethylene ether; P-Dioxane; Dioxane.	۲۰ppm –	۸۸/۱۰	Skin A_3	– تحریک و سوزش – کبدی – کلیه	
۲۶۴	دی اکساتیون Dioxathion $C_{12}H_{26}O_6P_2S_2$ Navadel; AC528; Hercules; delnav; 2, 3 - P - Dioxanedithiol - s, s -bis (O, O-diethyl phosphor dithiote)	۰/۲mg/m^3 –	۴۵۶/۵۴	Skin A_4 BEI	– کلینرژیک	مایع کهربایی تیره و پایدار آفت کش
۲۶۵	دی فنیل Diphenyl $C_6H_5C_6H_5$ رجوع شود به بی فنیل Biphenyl	– –	–	–		–

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۶۶	دی فنیل آمین Diphenyl amine $(C_6H_5)_2NH$ N-Phenyl aniline.	۱۰mg/m^3 –	۱۶۹/۲۴	A_4	– کبدی – کلیه – خون	جامد کریستالی بدون رنگ، آنتی اکسیدان، قارچ کش ضد کرم در صنایع رنگ و آفت کش
۲۶۷	دی فنیل متان دی ایزوسیانات Diphenyl methane diisocyanate رجوع شود به Methylene bisphenyl isocyanate	– –	–	–	–	–
۲۶۸	دی پروپین گلیکول متیل اِتر Dipropylene glycol methyl ether $C_7H_{16}O_3$ DPGME, Dipropylene glycolmono methyl ether; Dowanol 508.	۱۰۰ppm STEL-۱۵۰ppm	۱۴۸/۲۰	Skin	– تحریک و سوزش – سیستم قلبی و عروقی	مایع بدون رنگ، با بوی مطبوع و طعم تلخ حلال با نقطه جوش بالا، روان کننده هیدرولیک
۲۶۹	دی پروپیل کتون Dipropyl ketone $(CH_3CH_2CH_2)_2CO$ 4-Heptanone	۵۰ppm –	۱۱۴/۸۰	–	– تحریک و سوزش، کبد، کلیه سمیت عصبی	مایع بدون رنگ بابوی با نافذ ومزه سوزاننده حلال برای نیتروسلولز- روغن ها رزین‌ها و پلیمرها و در لاک الکل‌ها و چاشنی‌های خوراکی

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۷۰	دی کوآت Diquat $C_{12}H_{12}Br_2N_2$ 1,1-Ethylene-2,2-dipyridinium dibromide;Aquacide; Dextrone; Reglone; Weedtrine D.	۰/۵mg/m^3 (i) ۰/۱mg/m^3 (j) –	۳۴۴/۰۷	Skin A_4	–	کریستال زردرنگ –مایع غلیظ قرمز رنگ یا محلول آماده برای استفاده علف‌کش، کنترل علف هرز
۲۷۱	دی اکتیل فتالات نوع دوم Di-Sec-octyl phthalate $C_{24}H_{38}O_4$ رجوع شود به ۲ اتیل هگزیل فتالات Di(2-ethyl hexyl)phthalate	– –	–	–	–	–
۲۷۲	دی سولفیرام Disulfiram $C_{10}H_{20}N_2S_4$ Bis-(diethyl thio carbamoyl)disulfide; tetra ethyl thiuram disulfide.	۲mg/m^3 –	۲۹۶/۵۴	A_4	– سیستم قلبی عروقی - گوارشی	جامد/کریستال بدون بو- سفید رنگ ضدعفونی کننده بذر - قارچ کش - دارو در درمان معتادان به الکل
۲۷۳	دی سولفوتون Disulfoton $C_8H_{19}O_2PS_3$ O-O-Diethyl-s-(2-(ethyl thio)ethyl)phosphoro dithioate; Disyston; thio demeton; solvirex.	۰/۱mg/m^3 –	۲۷۴/۳۸	Skin BEI	- گلیزژیک	مایع‌قهوه‌ای‌رنگ/حشره‌کش و کنه کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۷۴	دی اورون Diuron $C_9H_{10}CL_2N_2O$ 3-(3,4-Dichlorophenyl)-1,1-dimethyl urea; Dichloro fendim; Kqamex.	۱۰mg/m^3 -	۲۳۳/۱۰	A_4	- تحریک و سوزش، خون	کریستال جامد سفید رنگ - بدون بو - کنترل علف هرز
۲۷۵	دی وینیل بنزن Divinyl benzene $C_6H_4(CHCH_2)_2$	۱۰ppm -	۱۳۰/۱۹	-	- تحریک و سوزش	مایع/به عنوان جاذب در ستون کروماتوگرافی
۲۷۶	سمباده Emery Corundum	۱۰mg/m^3(e) -	-	-	- تحریک و سوزش (ریه)	جامد/کریستال سنگ سمباده -تسمه سمباده - ورق سمباده
۲۷۷	آندو سولفان Endosulfan $C_9H_6CL_6O_3S$ 6,7,8,9,10,10-Hexa chloro - 1,5,5a,6,9a-hexa hydro- 6,9-methano-2,4,3-benzo dioxathiepin-3-oxide; thiodam.	۰/۱mg/m^3 -	۴۰۶/۹۵	Skin A_4	- کبد، سیستم قلبی عروقی	ماده جامد مومی شکل قهوه‌ای رنگ - حشره‌کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۷۸	اندرین Endrin $C_{12}H_8CL_6O$ Hexadrin; 1,2,3,4,10,10 - Hexachloro -6, 7-epoxy - 1.4.4a-5, 6.7.8. 8a-octa hydro enco- endo- 1.4=5-8 dimethanonaphthalene.	۰/۱mg/m^3 –	۳۸۰/۹۳	Skin A_4	– سیستم قلبی عروقی و کبدی	پودر کریستال سفید رنگ غیرآتش گیر – حشره کش –موش کش.
۲۷۹	اِن فلوران Enflurane CHF_2OCF_2CHCLF 2-Chloro-1,1,2-trifluoro ethyl- difluro methyl ether; Ethrane.	۷۵ppm –	۱۸۴/۵۰	A_4	– سیستم اعصاب مرکزی سیستم قلبی عروقی	مایع سفید رنگ فرار و شفاف بابوی شیرین و ملایم
۲۸۰	آنزیم‌ها Enzymes رجوع شود به سوبتیلیزین Subtilisins	– –	–	–	–	–
۲۸۱	اپی کلرو هیدرین Epichlorohydrin C_3H_5OCL 1-Chloro-2,3-epoxy propane; 2-chloro propylene oxide; Gammachloro propylene oxide.	۰/۵ppm –	۹۲/۵۳	Skin A_3	– تحریک و سوزش – کبد – کلیه	مایع غیر ثابت بابوی کلروفورم، استفاده در سنتز گلیسرول و دارو حشره کش، پارچه‌بافی رزین‌ها – حلال لاستیک و صنایع کاغذسازی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۸۲	ای پی ان EPN $C_{14}H_{14}NO_4PS$ O,Ethyl,o,p,nitrophenyl phenyl phospho nothioate; O,Ethyl.O,P,nitrophenyl benzenethiophosonothioate.	۰/۱mg/m^3 -	۳۲۳/۳۱	Skin A_4 BEI	کلینژیک	ماده کریستالی قهوه‌ای یا جامد زردرنگ ماده غیر قابل احتراق حشره‌کش و کنه کش
۲۸۳	۱ و ۲ اپوکسی پروپان 1,2-Epoxypropane رجوع شود به پروپین اکساید Propylene oxide	۱۰۰ppm (۲۰ppm) -	۵۸/۰۸	A_4	تحریک و سوزش چشمی - سیستم اعصاب مرکزی	ماده آتش گیر، بدون رنگ با بوی شیرین اتر صنایع پلی اورتان مواد شوینده و روان کننده‌ها
۲۸۴	۲ و ۳ اپوکسی - ۱ - پروپانول 2,3-Epoxy-1-propanol رجوع شود به گلیسیدول Glycidol	- -	۷۴/۰۸	-	تحریک و سوزش پوست به دستگاه تنفسی فوقانی - چشم	مایع قابل احتراق - بدون رنگ - صنعت - پلیمرهای وینیل - صنایع دارویی افزودنی به روغن و روان‌کننده‌های ستیک
۲۸۵	اتان Ethane C_2H_6	- (C) -	۳۰/۰۸	-	خفقان آور	گاز بدون رنگ - با بوی شیرین - صنعت مشتقات کلرینه، گاز یخچال

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۸۶	اتان تیول Ethane thiol $C_8H_{19}O_3PS_2$ رجوع شود به اتیل مرکاپتان Ethyl mercaptan	- -	۶۲/۱۳	-	- تحریک و سوزش	مـایع بـدون رنگ - آتش گیر و خـطرناک پلاستیک سازی، حشره کش، آنتی اکسیدان
۲۸۷	اتانول Ethanol C_2H_5OH Ethyl alcohol	۱۰۰۰ppm -	۴۶/۰۷	A_4	- تحریک و سوزش	مایع شفاف و بدون رنگ با بوی ملایم اتر
۲۸۸	اتانول آمین Ethanolamine $NH_2CH_2CH_2OH$ Mono ethanol amine; 2-aminoethanol; Beta.Aminoethyl alcohol; Ethylol amine; 2-Hydroxy ethyl amine.	۳ppm ۶ppm	۶۱/۰۸	-	- تحریک و سوزش	مایع بدون رنگ با بوی ملایم آمونیاک - سنتز موادفعال سطوح، پـولیش‌ها، حـالت دهـنده مـو - در کشـاورزی، و تـولید آنـتی بیوتیک‌ها
۲۸۹	اتیون Ethion $C_9H_{22}O_4P_2S_2$ Nialate; phosphoro dithioicacid.	۰/۴mg/m^3 -	۳۸۴/۴۸	Skin BEL	- کلینرژیک	- مایع - حشره کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۹۰	۲- اتوکسی اِتانول 2-Ethoxyethanol $C_2H_5OCH_2CH_2OH$ Cellosolve; Ethylene glycol mono ethylether; EGEE	۵ppm -	۹۰/۱۲	Skin BEL	- تولید مثل - تناسلی	مایع تقریباً بدون بو، آتشگیر، حلال نیتروسلولز - رزین‌های طبیعی و سنتیک. لاک الکل رنگرزی چاپ پارچه
۲۹۱	۲- اتوکسی اتیل استات 2-Ethoxy ethyl acetate $CH_3COOCHCH_2OC_2H_5$ EGEEA;Cellosolve acetate;Ethyl glycolacetate; Ethylene glycol mono ethyl ether acetate.	۵ppm -	۱۳۲/۱۶	Skin BEL	- تولید مثل - تناسلی	-
۲۹۲	اتیل استات Ethyl acetate $CH_3COOC_2H_5$ Acetic ester;Acetic ether; Ethyl esterof acetic acid; Ethy ester of	۴۰۰ppm -	۸۸/۱۰	-	سوزش و تحریک	مایع بدون رنگ آتش‌گیر با بوی میوه، حلال، لاک الکل‌ها و نیترو سلولز، اسانس میوه ابریشم و چرم مصنوعی و عطر و فیلمهای عکاسی
۲۹۳	اتیل الکل Ethyl alcohol $CH_2=CHCOOC_2H_5$ Ethyl acrylate(Inhibited);Ethyl ester of acrylic acid;Ethyl propenoate.	۵ppm ۱۵ppm	۱۰۰/۱۱	A_4	- سوزش و تحریک - حساس شدن	مایع بدون رنگ با بوی تند در ساخت رزین‌های اکریلیک در پوشش پارچه، کاغذ و چرم استفاده می‌شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۹۴	اتیل الکل Ethyl alcohol C_2H_5OH رجوع شود به اتانول Ethanol	- -	-	-	-	-
۲۹۵	اتیل آمین Ethyl amine $C_2H_5NH_2$ Amino ethane ; Ethylamine (anhydrous);Monoethyl anine.	۵ppm ۱۵ppm	۴۵/۰۸	Skin	- تحریک و سوزش	مایع یا گاز بدون رنگ آتشگیر با بوی آمونیاک تثبیت کننده لاتکس لاستیک و ماده واسطه در مواد رنگی.
۲۹۶	اتیل آمیل کتون Ethyl amyl ketone $CH_3CH_2CO(CH_2)_4CH_3$ 5-Methyl-3-heptanone;EAK; Amyl ethyl ketone.	۲۵ppm -	۱۲۸/۲۱	پوست	تحریک و سوزش	مایع بی رنگ با بوی قوی تند و زننده - حلال نیترو سلولز و رزین‌های وینیلی
۲۹۷	اتیل بنزن Ethyl benzene $CH_3CH_2C_6H_5$ Phenylethylene; Ethyl benzol.	۱۰۰ppm ۱۲۵ppm	۱۰۶/۱۶	BEL (-)	تحریک و سوزش - سیستم اعصاب مرکزی	مایع بی رنگ، آتشگیر با بوی عطر - حلال، مورد استفاده در صنایع لاستیک و پلاستیک

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۲۹۸	اتیل بروماید Ethyl bromide C_2H_5Br Bromo ethane	۵ppm -	۱۰۸/۹۸	Skin A_3	تحریک و سوزش، کلیه - سیستم قلبی عروقی	مایع بی رنگ، و بسیار فرار آتش گیر بابوی اتر در مقابل هواونور زرد رنگ می‌شود ، مورد استفاده درصنایع داروئی
۲۹۹	اتیل بوتیل کتون Ethyl butyl ketone $C_7H_{14}O$ 3-Heptanone; EBK;Butyl ethyl ketone.	۵۰ppm ۷۵ppm	۱۱۴/۱۹	-	تحریک و سوزش - خواب آلودگی	مایع آتش گیر -بدون رنگ شفاف - حلال نیتروسلولز و رزینهای پلی وینیلی
۳۰۰	اتیل کلراید Ethyl chloride C_2H_5CL Cloroethane; Hydro chloric ether; Mono chloro ethane; Muriatic ether.	۱۰۰ppm -	۶۴/۵۲	Skin A_3	کبد - سیستم اعصاب مرکزی	گاز بدون رنگ بابوی تند اتر بسیار آتش‌گیر و قابل انفجار در تهیه تترااتیل سرب اتیل سلولز داروها-رنگرزی و عطریات - حلال چربی -روغن - موم
۳۰۱	اتیل سیانوآکریلات Ethyl cyanoacrylate	۰/۲ppm -	۱۲۵/۱۲	-	- تحریک و سوزش - مرگ نسوج	مایع /چسب در صنایع شیشه، فلزات، پلاستیک، لاستیک و نسوج بیولوژیکی
۳۰۲	اتیلن Ethylene $CH_2=CH_2$	-(C) -	۲۸	A_4	- خفگی	گاز/درصنایع شیمیایی بکارمی‌رود

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۰۳	اتیل کلرو هیدرین Ethylene chlorohydrine CH_2CLCH_2OH 2-Chloro ethyl Alcohol: Ethylene hlorohydrine. 2 chloro ethanol	- C-۱ppm	۸۰/۵۲	Skin $A_۴$	- تحریک و سوزش - کبد - کلیه - گوارش - دستگاه قلبی و عروقی - دستگاه عصبی مرکزی	مایع / این ماده در زمان استریل نمودن مواد غذایی، داروها و وسایل جراحی و... با اتیلن اکساید تشکیل می‌شود.
۳۰۴	اتیلن دی آمین Ethylene diamine $NH_2CH_2CH_2NH_2$ 1.2-Diamino ethane;1.2-Ethane diamine;Ethylenediamine (anhydr ous)	۱۰ppm -	۶۰/۱۰	Skin $A_۴$	- تحریک و سوزش - آسم - حساس شدن	
۳۰۵	اتیل دی بروماید Ethylene dibromide CH_2BrCH_2Br EDB:1.2-dibromo ethane; Ethylene bromide :Glycol dibromide.	۰/۵ppm -	۱۸۷/۸۸	SKin $A_۴$	- تحریک و سوزش - کبد - کلیه	مایع/در ساخت اتیلن دی بروماید و ویـنیل بروماید

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۰۶	Ethylene dichloride $CLCH_2CH_2CL$ 1.2-Dichloro ethane; Ethylene Chloride; Glycol dichloride.	۱۰ppm -	۹۸/۹۶	A_4	- کبد - خواب آلودگی	مایع به عنوان ماده بینابین د رساخت وینیل کلراید-در بنزین سرب‌دار به عنوان چربی‌گیر وحلال به عنوان حلال و رنگ بر- و قارچ کش
۳۰۷	اتیلن Ethylene glycol CH_2OHCH_2OH	$5mg/m^3$ $C\text{-}۱۰۰mg/m^3$	۶۲/۰۷	A_4	- تحریک و سوزش - سر درد - حساسیت تنفسی	مایع /ضد یخ اتومبیل - ضد یخ در سیستم‌های حرارتی و سردکننده صنایع مهمات سازی - حلال در صنایع رنگ وپلاستیک
۳۰۸	اتیلن گلیکول دی نیترات Ethylene glycol dinitrate $CH_2NO_3CH_2NO_3$ EGDN;Nitroglycol:1.2-Ethane diol dinitrate;Ethylene dinitrate; Glycol dinitrate; Ethylene nitrate.	۰/۰۵ppm	۱۵۲/۰۶	Skin	- دستگاه قلبی و عروقی	مایع قابل انفجار /به عنوان ماده انفجاری به همراه نیتروگلیسرین د ر دینامیت بکار می‌رود.
۳۰۹	اتیلن گلیکول متیل اِتر استات Ethylene glycol methyl ether acetate (C) رجوع شود به ۲ متوکسی اتیل استات 2-Methoxy ethyl acetate	- -	-	-	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۱۰	اتیلن اکساید Ethylene oxide CH_2CH_2O 1.2-Epoxy ethane oxirane; Dimethylene oxide.	۱ppm –	۴۴/۰۵	A_2	– تنفسی – کبد – کلیه – خون – دستگاه سیستم عصبی مرکزی – سرطان	گاز/استریلیزاسیون در بیمارستانها و مراقبت‌های بهداشتی –تهیه ضد یخ والیاف پلاستیکی –در ساخت اتیلن بروماید
۳۱۱	اتیلن ایمین Ethylenimine C_2H_5N Ethylimine; Amino ethylene; Azirane; Aziridine; Dimethylene imine.	۰/۵ppm –	۴۳/۰۸	Skin A_3	– تحریک و سوزش – برونشیت	در ساخت‌تری اتیلن ملامین و ۲- آزیرید نیل اتانل – همچنین به عنوان ماده بینابین و منومر برای افزودن به ترکیبات روغنی – رزینهای تبادل یونی رزینهای پوشش – کاربردهای داروئی – چسبها دارد.
۳۱۲	اتیل اِتر Ethyl ether $C_2H_5OC_2H_5$ Diethyl ether; Ethyl oxide; Ethyer; Diethyloxide; Solventether.	۴۰۰ppm STEL- ppm	۷۴/۱۲	–	– تحریک و سوزش – مرگ نسجی	مایع /به عنوان حلال برای مومها- چربیها روغن‌ها-عطریات –الکالوئیدها و صمغهابه کار می‌رود. بعنوان معرف مهم در سنتزهای آلی .

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۱۳	اتیل فورمات Ethyl formate $HCOOC_2H_5$ Ethyl ester of formic acid;	۱۰۰ppm –	۷۴/۰۸	–	– تحریک و سوزش	به عنوان طعم دهنده لیموناد‌ها و اسانس‌ها به عنوان حلال برای نیتروسلولز - به عنوان قارچ‌کش و لاروکش در تنباکو حبوبات خشکبار و غیره
۳۱۴	اتیلیدن کلراید Ethyliden chloride رجوع شود به ا و ا دی کلرو اتان	– –	–	–	–	–
۳۱۵	اتیلیدن نوربورنن Ethylidene norbornene C_9H_{12} ENB;ENG;5-Ethylidene Bicyclo(2,21)hep-2-ene.	C-۵ppm	۱۲۰/۱۹	–	– تحریک و سوزش – (حساسیت در چشم و بینی)	
۳۱۶	اتیل مرکاپتان Ethyl mercaptan C_2H_5SH Ethane thiol; Ethyl sulfhydrate; Mercapto ethane.	۰/۵ppm –	۶۲/۱۳	–	– تحریک و سوزش – حساسیت بر روی لب‌ها – دهان و بینی	گاز / عامل بود دهنده به گاز طبیعی – واسطه در ساخت آفت کش‌ها، قارچ کش‌ها، سوخت جت، ساخت پلاستیک و صنایع کاغذ

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۱۷	N – اتیل مورفولین N-Ethylmorpholine $C_6H_{13}NO$ 4-Ethyl morpholine.	۵ppm ۲۰ppm	۱۱۵/۱۸	Skin	– تحریک و سوزش – چشمی	مایع /ساخت کف پلی‌اورتان
۳۱۸	اتیل سیلیکات Ethyl silicate $(C_2H_5)_4Sio_4$ Tetra ethyl silicate; Tetra ethoxy silane; Ethyl ortho silicate; Ethyl silicate(condensd).	۱۰ppm ۳۰ppm	۲۰۸/۳۰	–	– تحریک و سوزش – کلیه	مایع /عامل ضد پوسیدگی، ضد اسید در سیمان – عامل مقاومت حرارتی در رنگ ها و لایه‌های پوششی
۳۱۹	فنامیفوس Fenamiphos $C_{13}H_{22}NO_3PS$ Ethy-3-methyl-4- (methylthio) - phenyl (1-methyl ethyl) phosphoramide.	$۰/۱mg/m^3$ –	۳۰۳/۴	Skin A_4 BEI[۱]	– کلینرژیک	جامد/عامل کرم کش و آفت‌کش
۳۲۰	فن سولفوتیون Fensulfothion $C_{11}H_{17}O_4PS_2$ Terracur-p; Dasanit; 0,0-Diethyl-o-(p-(Methyl sulphinyl)phenyl)phosphorothioate.	$۰/۱mg/m^3$ –	۳۰۸/۳۵	A_4 BEI	– کلینرژیک	مایع /عامل کرم‌کش و آفت‌کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۲۱	Fenthion فنتیون $C_{10}H_{15}O_3PS_2$ O.O-Dimethyl-o-(3-methyl-4-methyl thio phenyl)phosphorothioate; Baytex; Entex.	۰/۲mg/m^3 –	۲۷۸/۳۴	Skin A_4 BEI	کلینرژیک	مایع روغنی /حشره‌کش با بوی خفیف سیر
۳۲۲	Ferbam فربام $((CH_3)_2NCS_2)_3Fe$ Carbamate; Ferbeck; Ferric dimethyl dithio carbamate; tris(Dimethyl dithio carbamate)Iron.	۱۰mg/m^3 –	۴۱۶/۵۰	A_4	– تحریک و سوزش	جامد/قارچ‌کش مورد استفاده در کنترل بیماری گیاهان به خصوص سیب و تنباکو
۳۲۳	ذرات فرو – وانادیوم Ferro vanadium dust Fe V	۱mg/m^3 STEL- mg/m^3	–	–	– تحریک و سوزش	جامد/در ساخت استیل دارای وانادیم
۳۲۴	گرد و غبار پشم شیشه Fibrous glass dust رجوع شود به Synthetic vitreous fibers Continuos filament glass fiber.	– –	–	–	–	–

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۲۵	فلوراید Fluorides بر حسب F Sodium fluoride :Floridine; Naf Cryolite; Cryocide;Soodium aluminum;Floride; Sodium hexafluroaluminate; Magnesium fluoslicate; Fluorspar(Calcium fluride); Copper fluoride;	۲/۵mg/m^3 -	متغیر	A_4 BEL	- تحریک و سوزش - استخوان - مسمومیت ناشی از فلوئور	جامد / فلوریدها و ترکیبات آن مصارف مختلفی دارند - سدیم فلوراید به عنوان حشره کش - قارچ کش و افزودنی به آب آشامیدنی - کلسیم فلوراید در الکترونیک - لیزر و نرم کننده‌ها به کار می‌رود
۳۲۶	فلوئور Fluorine F_2 Fluorine 19	۰/۱ppm STEL- ppm	۳۸/۰۰	-	- تحریک و سوزش	گاز/در سوخت موشکها - در ساخت انواع فلوریدها وفلورکربنها ودر سنتزهای مختلف آلی و معدنی به کار می‌رود.
۳۲۷	فلور وتری کلرو برومو متان Fluorotrichloro bromethane رجوع شود به Trichloro fluoromethane	- -	-	-	-	-
۳۲۸	فونوفوس Fonofos $C_{10}H_{15}OPS_2$ Dy fonate;O-Ethyl-S-phenyl ethyl phosphono dithioate.	۰/۱mg/m^3 -	۲۴۶/۳۲	Skin A_4 BEL	- کلنرژیک	مایع حشره‌کش خاک

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۲۹	Formaldehyde فرمالدئید HCHO شکل گازی : Methanal: Methyl aldehyde: Methylene oxide.	- C- ppm	۳۰/۰۳	$A_۲$	- تحریک و سوزش - سرطان (بینی)	گـاز/در تـولید رزیـنهای اوره فـرمالدئید - ملامین فرمالدئید - فنل فرمالدئید و پلی‌استال - همچنین به عنوان ماده ضدعفونی کننده در ساخت نئوپان به کارمی رود
۳۳۰	Furmamide فرم آمید CH_3NO	۱۰ppm -	۴۵/۰۴	Skin	- تحریک و سوزش - کبد	مایع/در ساخت استرها و هیدروسیانیک اسید به عنوان نرم کننده‌ها در سـاخت سـریشم و صمغهای قابل حل درآب وغیره
۳۳۱	Formic acid HCOOH Methanoic acid: محصول اسید فرمیک ۸۵تا۹۵درصد؛ Hydrogen carboxilic acid.	۵ppm STEL- ppm	۴۶/۰۲	-	- تحریک و سوزش	مایع/در نـاجی وکاغذ سازی در آبکـاری - نقره اندودکردن شیشه و به عنوان ماده بینابین در ساخت بسیاری ازمواد شیمیایی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۳۲	فورفورال FurFural $C_5H_4O_2$ Fural;2-Furfuraldhyde; 2-Furan carboxal dehyde.	۲ppm –	۹۶/۰۸	Skin A_3 BEI	– تحریک و سوزش	مایع/در فرآیندهای استخراج حلال درصنعت پالایش نفت - همچنین به عنوان حلال - ماده بینابین، قارچ کش و عامل خوشبوکننده
۳۳۳	الکل فوریل Furfuryl alcohol $C_5H_6O_2$ 2-Furyl ethanol;2-Hydroxy methyl furan.	۱۰ppm STEL-۱۵ppm	۹۸/۱۰	Skin	– تحریک و سوزش	مایع/به عنوان عامل خوشبوکننده مرطوب کننده وحلال برای رنگها ورزینها همچنین در پلی‌مرها- مواد آبیندی و سیمانها بکار می‌رود
۳۳۴	بنزین Gasoline	۳۰۰ppm STEL-۵۰۰ppm	–	A_3	– تحریک و سوزش – سیستم دستگاه مرکزی عصبی	مایع قابل اشتعال / سوخت در موتورهای درونسوز
۳۳۵	ترا هیدرید ژرمانیوم Germanium tetrahydride GeH_4 Germane; Germaniumhydride.	۰/۲ppm –	۷۶/۶۳		– خون	گاز/به عنوان عامل doping برای ترکیبات الکترونیکی جامد (Solid state)
۳۳۶	الیاف یا گرد و غبار شیشه Glass,fibrous or dust رجوع شود به الیاف شیشه مصنوعی Synthetic vitreous Fibers.	– –	–	–	–	–

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۳۷	گلوتار آلدئید Glutaraldehyde activated and inactivated $OCH(CH_2)_3CHO$ 1.5-Pentanedial; Glutaric dialdehyde.	C-/۰/۵ppm	۱۰۰/۱۱	$A_۴$	- تحریک و سوزش	جامد / به عنوان استریل کننده سرد برای کاربردهای بیمارستانی و پزشکی همچنین برای ایجاد عامل پولی هیدروکسی در مواد و پروتئین‌ها و در صنعت دباغی
۳۳۸	میست گلیسرین Glycerine mist $CH_2OHCHOHCH_2OH$ Glycerol	۱۰ppm -	۹۲/۰۹	-	- اثرات ریوی	مایع روغنی / ساخت پلاستیک، لوازم آرایشی - صنایع داروئی
۳۳۹	گلیسیدول Glycidol $C_3H_6O_2$ 2.3-Epoxy-1-propanol; Epoxy propyl alcohol:Hydroxy methyl ethylenoxide; 3-Hydroxy propylene oxide; 2-Hydroxy methyl oxiran.	۲۵ppm -	۷۸/۰۸	$A_۳$		عامل پایدارکننده درساخت پلیمرهای وینیل به عنوان ماده بینابین در تولید مواد دارویی بعنوان ماده افزودنی به روغن و سیالات هیدرولیکی مصنوعی و به عنوان رقیق کننده در بعضی رزینهای اپوکسی
۳۴۰	گلیکول مونو اتیل اِتر Glycol mono ethyl ether رجوع شود به اتوکسی اتانول 2-Etoxyethanol	- -	-	-	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۴۱	گرد و غبار غلات Grain dust (oat,Wheat,Barley)	۴mg/m^3 –	–	–		-
۳۴۲	Graphite همه اشکال گرافیت C Black lead; mineral Carbon ; Plumbago;Silver graphite; Stove black.	۲mg/m^3 –	–	–		جامد .در ساخت بوته اهنگری برای ذوب فلزات غیر آهنی برای روان کننده‌ها در الکترودها در وسایل الکتریکی.
۳۴۳	Gypsum گچ رجوع شود به سولفات کلسیم Calcium sulfate	– –	–	–	–	-
۳۴۴	Hafnium هافنیم Hf Caltium اسامی مشابه برحسب ترکیبات اختصاصی متفاوت است.	۰/۵mg/m^3 –	۱۷۸/۴۹	–	–	جامد :دراستخراج و تصفیه فلزات در الکترودها و شیشه‌های مخصوص

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۴۵	Halothan هالوتان $CF_3CHClBr$ Fluothane;2-Bromo-2-chloro-1. 1,1-trifluoroethane.	۵۰ppm -	۱۹۷/۳۹	$A_۴$		مایع / در بیهوشی استفاده می‌شود
۳۴۶	Helium هلیم He	- -	۴	-		گاز/جوشکاری قوس الکتریک، بالونها لامپ‌های نئون وارگن، انجماد موضعی
۳۴۷	Heptachlor هپتا کلر $C_{10}H_5CL_2$ Heptachlor Epoxise Heptamul; H_{34}; Driox; Heptagran; 1. 4, 5, 6, 7, 8, 8a - Heptachloro - 3a - 4, 7 , 7a - tetr hydro - 4 , 7 - methano indene or indane	۰/۰۵mg/m^۳ -	۳۷۳/۳۲ ۳۸۹/۴۰	$A_۳$		جامد/ حشره‌کش
۳۴۸	Heptane هپتان C_7H_{16} n/Heptane or Normal Heptane	۴۰۰ppm STEL- ppm	۱۰۰/۲۰	-		مایع/ سوخت اتومبیل و هواپیما، پالایش نفت

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۴۹	هپتانون Heptanone رجوع شود به متیل آمیل کتون Methyln-amyl ketone	-		-	-	-
۳۵۰	۳- هپتانون 3 Heptanone رجوع شود به اتیل بوتیل کتون Ethyl butyl ketone	- -	-	-	-	-
۳۵۱	هگزا کلرو بنزن Hexachlorobenzene C_6CL_6 HCB: Hexachlorobenzol	- ۰/۰۰۲mg/m^3	۲۸۴/۷۸	A_3 Skin	- کبد - تولید مثلی - تناسلی - دستگاه عصبی مرکزی	جامد/قارچ‌کش افزودنی در پلیمرها، مهمات سازی، فرآورده‌های آفت‌کش
۳۵۲	هگزا کلرو بوتادین Hexachlorobutadiene $c\ cl_2=c\ cl-c\ cl=ccl_2$ H C B D	- ۰/۰۲ppm	۲۶۰/۷۶	A_3 Skin	- سرطان زایی	- مایع/یکی از فرآورده‌های ساخت ترکیبات آلی کلره، حلال، مایعات هیدرولیکی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۵۳	هگزا کلرو سیکلو پنتادین Hexachlorocyclopentadiene C_5C_{16}	۰/۰۱ppm -	۲۷۲/۷۵	A_4	- تحریک و سوزش (چشمی و پوستی) - سمیت سیستم ایمنی	مایع / ماده واسط در ساخت آفت کش‌ها، ترکیبات آلی کلره
۳۵۴	هگزا کلرو اتان Hexachloroethane $CC1_3CC1_3$ Carbon hexa chloro ethane perchlro ethane.	۱ppm -	۲۳۶/۷۴	A_3 Skin	- تحریک و سوزش - کلیه - کبد - سرطان زایی	جامد /حشره کش - صنایع مهمات سازی - فراورده‌های فرعی در فرآیندهای کلربنه کردن ترکیبات شیمیایی
۳۵۵	هگزا کلرو نفتالین Hexachloronaphthalene $C_{10}H_2C_{16}$ Halowax 1014	۰/۲mg/m^3 -	۳۳۴/۷۴	Skin	- آکنه ناشی از ترکیبات معطره هالوژنه - کبد	جامد / عایق سازی سیم‌ها، ماده افزودنی در سیالات روان کننده
۳۵۶	هگزا فلورو استن Hexafluoroacetone $F_3C - \underset{\underset{O}{\|\|}}{C} - C - F_3$	۰/۱ppm -	۱۶۶/۰۲	Skin	- کلیه - تنفسی	گاز / سنتز ترکیبات آلی، صنایع نساجی، حلال برای رزین‌ها، چسب‌ها
۳۵۷	هگزا متیلن دی ایزو سیانات Hexamethylene diisocyanate	۰/۰۰۵ppm -	۱۶۸/۲۲		- آسم	مایع / در ساخت رنگ‌های پلی اورتان

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور ITCOH

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۵۸	هگزا متیل فسفر آمید Hexamethyl phosphosramide $([CH_3]_2N)_3PO$ HMPA.Hexa metyl phophoric triamide.tri(dimethylamino) phosphine oxide	- -	۱۷۹/۲۰	A_4 Skin	- سرطان زایی	مایع / حلال در ساخت الیاف مصنوعی، تثبیت کننده در ساخت پلی استارین‌ها، ماده افزودنی در رزین‌های پلی وینیل و پلی اولفین
۳۵۹	n- هگزان n-Hexane	۵۰ppm -	۸۶/۱۸	Skin BEI	- نوروپاتی	مایع فرار/حلال در فرایندهای ساخت روغن‌های گیاهی، پوشش دادن سطوح، رنگ‌کاری و یا در چسب سازی
۳۶۰	سایر ایزومرهای هگزان Hexane other isomrs	۵۰۰ppm ۱۰۰۰ppm	۸۶/۱۸	-	- تحریک و سوزش (چشمی)	مایع فرار/ همانند n-hexane
۳۶۱	۱ و ۶ هگزان دی آمین 1,6 Hexanediamine	۰/۵ppm -	۱۱۶/۲۱	-	-	جامد کریستالی / ماده واسطه ساخت رزین‌های اپوکسی، مواد پلاستیکی و جوهرهای چاپگر
۳۶۲	۲- هگزانون 2-Hexanone رجوع شود به متیل n- بوتیل کتون Methyl n-butyl ketone	- -	-	-	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۶۳	۱- هگزن 1-Hexene C_6H_{14} n/Hexane; Hexylhydride	۳۰ppm -	۸۴/۱۶	-	-	مایع / ساخت رنگ‌ها، عطرها، رزین‌های پلاستیکی
۳۶۴	هگزیل استات نوع دوم Sec-Hexyl acetate $C_8H_{16}O_2$ 1,3 Dimethyl Butyl Acetate Methl iso Amyl Acetate	۵۰ppm -	۱۴۴/۲۱	-	-	مایع / حلال لاک و الکل‌ها، عطرها
۳۶۵	هگزیلن گلیکول Hexylene glycol $(CH_3)_2COHCH_2$-CHoH-CH_3 2/Methyl/1/2/4/pentanediol	C-۲۵ppm	۱۱۸/۱۷	Skin	-	مایع / واسطه شیمیایی، حلال در صنعت پالایش نفت و به عنوان جزیی از سیالات هیدرولیک، به عنوان حلال در جوهرها و موادی آرایشی و افزودنی به سیمان
۳۶۶	هیدرازین Hydrazine $[H_2N\text{-}NH_2]$ Diamine,Hydrazine(anhydrous)Hydrazine bese.	۰/۰۱ppm -	۳۲/۰۵	Skin A_3 A_2	-	مایع / بعنوان سوخت موشک ساخت مشتقات آلی ئیدرازین و حذف اکسیژن از دیگهای بخار

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۶۷	ئیدروژن Hydroyen $[H_2]$	خفه‌کننده ساده استاندارد ندارد –	۱/۰۱	–	–	گاز برای ساخت آمونیاک، متانول و اسید کلریدریک، هیدروژناسیون، روغن‌ها، چربی‌ها، نفتالین، فنل و گاز مصرفی در بالون، ساخت تنگستن و جوشکاری و برشکاری فلزات
۳۶۸	ترفنیل‌های ئیدروژنه Hydrogenated terphenyls $C_{18}H_2O$	۰/۵ppm	۲۴۱/۰۰	–	– تحریک و سوزش (تنفسی) – کبد – کلیه – تنفسی	مایع / سیال هادی حرارت، ساخت پلاستیک و به عنوان روان کننده
۳۶۹	ئیدروژن بروماید Hydrogen bromide [HBr] Anhydrous Hydrogen bromide. Aqueous Hydrogen bromide (i.e Hydrobromic Acid.	C-۳ppm	۸۰/۹۲	–	– تحریک و سوزش	گاز / ساخت ترکیبات آلی و حل نمودن برخی از مواد معدنی
۳۷۰	ئیدروژن کلراید Hydrogen chloride [HC1] Muriatic acid	C-۵ppm	۳۶/۴۷	–	–	مایع / در ساخت هیدروکربن‌های کلر، کلرزنی آب، پلی مریزاسیون، واکنش‌های نیتراسیون و الکیلاسیون تمیز نمودن فلزات و فرآیندهای مواد غذایی و انواعی از مصارف خانگی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۷۱	نیدروژن سیانید و املاح سیانید Hydrogen cyanide and cyanide Salts,as CN $Ca(CN)_2$ Hydrogen cyaide calcium cyanide potassium cyanide sodium cyanide	 C-۴/۷mg/m^3 C-۵mg/m^3 C-۵mg/m^3 C-۵mg/m^3	- ۲۷/۰۳ ۹۲/۱۲ ۶۵/۱۱ ۴۹/۰۲	Skin Skin Skin Skin	-	ساخت الیاف مصنوعی، پلاستیک‌ها و املاح سیانور و نیتریت‌ها، مبارزه با جوندگان در کشتی‌ها، قطارها (روش تدخین)
۳۷۲	نیدروژن فلوراید Hydrogen fluoride [HF] Anhydrous Hydrogen fluoride . Aqueous Hydrogen fluoride	C-۲ppm	۲۰/۰۱	-	-	گاز /در ساخت فلورین و آلومینیم فلوراید و تصفیه اورانیوم و ساخت بنزین و آلومینیوم
۳۷۳	پراکسید نیدروژن Hydrogen peroxide $[H_2O_2]$ Peroxide. Hydro peroxide. Hydro gen dioxide	۱ppm	۳۴/۰۲	$A_۳$	-	مایع /عامل اکسید کننده، در صنایع نساجی،غذایی، مقوا، کاغذ، بیرنگ کردن مو، تصفیه آب و فاضلاب، سوخت موشکها.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۷۴	ئیدروژن سلنید Hydrogen selenide $[H_2Se]$ Selenium hydride Selenium dihy dride	۰/۰۵ ppm	۸۰/۹۸	-	-	در ساخت نیمه هادیها و سنتز مواد شیمیایی به کمک سلنیدهای فلزی، لیزرها و امولسیون‌ها
۳۷۵	ئیدروژن سولفید Hydrogen sulfide $[H_2S]$ sewer gas,sulfuretted hydrogen Hepatic gas	۱۰ppm ۱۵ppm	۳۴/۰۸	-	-	گاز کربنیک و قابل اشتغال با بوی تخم مرغ گندیده / بعنوان معرف در آنالیزهای شیمیایی ساخت آب سنگین،بعنوان منبع تهیه گوگرد صنعت نفت و گاز، این گاز در چشمه‌های طبیعی و فاضلابروها وجود دارد.
۳۷۶	هیدرو کوئینون Hydro quinone $[C_6H_4(OH)_2]$ 1,4/Benzenediol Dihydroxy Benzene ouinol	- ۲mg/m^3	۱۱۰/۱۱	$A_۴$	-	مایع / در عکاسی، تولید لاستیک و آنتی اکسیدان غذایی و ثابت کننده در رنگ‌ها، لاک‌ها، سوخت موتور و روغن‌ها.
۳۷۷	۴- هیدروکسی - ۴- متیل - ۲- پنتانون 4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanone به دی ستون الکل رجوع شود.	-	-	-		

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۷۸	۲- هیدروکسی پروپیل آکریلات 2-Hydroxypropyl acrylate $[CH_2CHCooCH_2CHOHCH_3]$ HPA	۰/۵ppm -	۱۳۰/۱۴	Skin	-	مایع / در ساخت رزین‌ها
۳۷۹	ایندن indene $[C_9H_8]$	۱۰ppm -	۱۱۹/۱۵	-	-	مایع / در ساخت رزین‌ها
۳۸۰	ایندیوم و ترکیبات آن indium and compounds بر حسب in in Sb in As in P	$۱۰mg/m^3$ -	۴۹/۰۰	-	-	عنصر جامد / در یاتاقانهای اتومبیل، هواپیما، در لحیم کاری و میله کنترل راکتورهای اتمی
۳۸۱	Iodine $[I_2]$ ید بلور	۰/۱ppm	۲۵۳/۸۱	-	-	عنصر جامد غیر فلزی خاکستری تیره مایل به بنفش / داروسازی، لیتوگرافی و مواد عکاسی، صابونهای مخصوص، روان کننده‌ها و ساخت رنگ.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۸۲	یدوفرم Iodoform $[CHI_3]$ Tri Iodomethane	۰/۶ppm –	۳۶۳/۷۸	–	–	مایع / در دامپزشکی به عنوان ماده گند زدا.
۳۸۳	ذرات و دمه اکسید آهن Iron oxide dust and fume$[Fe_2O_3]$ Ferricoxide	۵mg/m^3 –	۱۵۹/۷۰	A_4	–	مایع/مواد جلا دهنده بعنوان رنگدانه و در صنایع متالورژی
۳۸۴	پنتا کربونیل آهن Iron penta carbonyl $[Fe(Co)5]$ بر حسب Fe	۰/۱ppm ۰/۲ppm	۱۹۵/۹۰	–	–	مایع / عامل ضد ضربه در بنزین در اروپا
۳۸۵	آهن و املاح محلول آن Iron. salts soluble as Fe بر حسب آهن ferrous Sulfate/chloride. Ferric Nitrate/chloride/ sulfate	۱mg/m^3 –	–		تحریک و سوزش	جامد/در تأسیسات آب و فاضلاب برای تصفیه، در صنایع نساجی و عکاسی، بعنوان گندزدا، مواد افزودنی غذایی، در دباغی و نساجی، فلز کاری، صنعت داروسازی، کود شیمیایی، در علف کش‌ها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۸۶	ایزو آمیل استات Isoamyl acetate $[C_7H_{14}O_2]$ 3/Methyl Butyl Acetate- Iso pentyl Acetate. 3-Methyl/1/Butanol Acetate.3/methyl Butyl ester of Acetic acid. 3/methyl butyl ethanoate.	۱۰۰ppm –	۱۳۰/۱۸		- تحریک و سوزش	مایع / به عنوان حلال، در عطریات، در طعم دهنده‌ها استفاده می‌شود.
۳۸۷	ایزو آمیل الکل isoamyl alcohol اولیه $[(H_3)_2\text{-}CHCH_2CH_2OH$ ثانوی $[(CH_3)_2CHCH(OH)CH_3$ Primary. fermentation anyl Alcohol fusel oil isobutyl carbinol isopentyl alcohol 3/Methyl/1/Butanol secondary 3/Methyl 2/Butanol	۱۰۰ppm STEL-۱۲۵ppm	۸۸/۱۵		- تحریک و سوزش	مایع / در ساخت مواد شیمیایی عکاسی و محصولات دارویی
۳۸۸	ایزو بوتیل استات isobutyl acetate $[CH_3COOCH_2CH(CH_3)_2]$ isoButyl ester of acetic acid. beta- methyl propyl ethanoate	۱۵۰ppm STEL=۲۰۰ppm	۱۱۶/۱۶		- تحریک و سوزش	مایع / به عنوان حلال در ساخت عطریات و در طعم دهنده ها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۸۹	ایزوبوتیل الکل Isobutyl alcohol $[(CH_3)_2CHCH_2OH]$ IBA,2-Mthyl 1/propanol Iso Butanol, Iso propyl carbinol	۵۰ppm –	۷۴/۱۲		– تحریک و سوزش	مایع / به عنوان حلال، برای رنگ زدایی، در کروماتوگرافی مایع، در سنتز مواد آلی، در ساخت اسانس‌ها و طعم دهنده‌ها
۳۹۰	ایزواستیل الکل Isooctyl alcohol $[C_7H_{15}CH_2OH]$	۵۰ppm –	۱۳۰/۲۳	Skin	–	مایع / به عنوان حلال و مواد اولیه در صنعت پلاستیک سازی، واسطه در ساخت دترجنتهای غیر یونی، در ساخت روغن‌های برش، روان کننده‌ها روغن‌های هیدرولیک
۳۹۱	ایزو فورون Isophorone $[C_9H_{14}O]$ iso aceto Phorone 3/5/5 trimethyl 2/Cyclo hexenone . 3/5/5 tyimethy 2/Cyclo hexen/1/one	۴ppm –	۱۳۸/۲۱	$A_۳$	– خستگی – بی قراری	مایع / حلال پلی وینیل، نیتروسلولز
۳۹۲	ایزو فورون دی ایزو سیانات Iso Phorone Dll Socyanate IPD $[C_{12}H_{18}N_2O_2]$ Iso Phoroned; Isocyanate. 3/isocyanate Methyl 3/5/5 trimet cyclohexyl isocyate.	۰/۰۰۵ppm –	۲۲۲/۳۰	–	–	جامد / در ساخت فوم پلی اورتان

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۹۳	۲ - ایزو پروپوکسی اتانول 2- isopropoxyethanol $[(CH_3)_2CHOCH_2CH_2OH]$ IPE: isopropyl glycol Ethylene Glycol MonoIso propyl Etherisopropyt celosolve	۲۵ppm	-	۱۰۴/۱۵	Skin	-	مایع / درساخت رنگ‌های لاتکس، به عنوان جزیی از لاک الکل‌ها و سایر پوشش دهنده‌ها، به عنوان حلال در ساخت رزین‌ها و رنگ‌های نساجی.
۳۹۴	ایزوپروپیل استات Isopropyl acetate $[CH_3COOCH(CH_3)_2]$ Isopropyl ester of acetic acid 1/Methyl Ethyl ester of acetic acid. 2/Propyl Acetate.	۲۵۰ppm	STEL=۳۱۰ppm	۱۰۲/۱۳		-	مایع / به عنوان حلال در ساخت نیتروسلولز و سایر رزین‌ها، روغن‌ها، واکس‌ها و صمغ‌ها در عطریات مصنوعی و طعم دهنده‌ها
۳۹۵	ایزو پروپیل الکل Isopropyl alcohol $[(CH_3)_2CHOH]$ IPA. 2/Propan Iso Propanol. Dimethyl carbino Sec/ Propyl Alcohol Rubbing Alcohol	۴۰۰ppm	STEL=۵۰۰ppm	۵۹/۰۸		-	مایع بیرنگ و اشتعال‌پذیر / بعنوان ماده اولیه در سنتز استن، گلیسرین و سایر مواد شیمیایی، بعنوان حلال در روغن‌ها، صمغ‌ها و رزین ها
۳۹۶	ایزوپروپیل آمین Iso propylamine $[cH_3)_2$ CH $NH_2]$ 2/ Amino Propane. Monoisopro. pylamine. 2/ Propylamine.	۵ppm	STEL=۱۰ppm			۵۹/۰۸	مایع /حلال و تثبت کننده در سنتز علف کش 2.4.D. واسط شیمیائی در سنتز رنگ‌ها، پلاستیک، حشره کشها، باکتری کشها.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۳۹۷	N - ایزوپروپیل آنیلین N-isopropylaniline $[C_6H_5NHCH(CH_3)_2]$	۲ppm -	۱۳۵/۲۱	Skin	-	مایع / در رنگ کردن الیاف اکریلیک
۳۹۸	ایزوپروپیل اِتر isopropyl ether $[(CH_3)_2CHOCH(CH_3)_2]$ Di Iso Propyl Ether. Di Iso Propyl oxide. 2/Iso Propoxy Propane.	۲۵۰ppm STEL=۳۱۰ppm	۱۰۲/۱۷		-	مایع /به عنوان حلال برای روغن‌های معدنی، گیاهی، حیوانی، در ساخت واکس‌ها، رنگ‌ها، رزین‌ها، از بین برنده جلادهنده‌ها
۳۹۹	ایزوپروپیل گلیسیدیل اِتر Iso Propyl glycidyl ether (IGE) $[C_6H_{12}O_2]$ IGE. 1/2 Epoxy/3/Iso Propoyl Propoxy methyl oxirane	۵۰ppm STEL=۷۵ppm	۱۱۶/۱۸		-	مایع / به عنوان تثبیت کننده برای ترکیبات آلی و عامل رقیق کننده برای رزین‌های اپوکسی و واسط شیمیایی در سنتز اترها واسترها
۴۰۰	کائولین Kaolin (خاک نسوز)	(c,j)-۲ppm -	-	$A_۴$	پنوموکونیوز	جامد / به عنوان پرکننده و پوشش دهنده در کاغذ، رنگ، پلاستیک و سرامیک به عنوان جزیی در شیشه بطری‌ها، بشقاب شیشه‌ای در سفالگری، چینی سازی، آجر سازی، صابون تولید مصنوعات نساجی، در ساخت دارو و مواد آرایشی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۰۱	کِتِن Ketene [$CH_2 = CO$] Carbon methane Ethanone. Keto ethylene.	۰/۵ppm C=۱/۵ppm	۴۲/۰۴	-	- تحریک ریه - ادم ریوی	گاز/در ساخت اسید استیک و استرهای استات
۴۰۲	سرب و ترکیبات آلی آن Lead; elemental and organic compounds بر حسب سرب as [Pb] SoaPs	۰/۰۵mg/m^3 -	۲۰۷/۲۰ متغیر	A_3 BEL	- سیستم عصبی مرکزی - دستگاه گوارش - خون - کلیه سیستم تولید مثل	جامد / ساخت رنگ، باطری، سرامیک، لحیم کاری، آلیاژهای فلز و ورق‌های سربی
۴۰۳	آرسنات سرب Lead arsenate as $Pb_3 (ASO_4)_2$ Arsinette. Ortho l_{10} (dust) Gypsin Soprable Talbot	۰/۱۵mg/m^3 -	۳۴۷/۱۳	BEL	- دستگاه گوارش - دستگاه عصبی مرکزی - کم خونی - کلیه - سیستم تولید مثل	جامد / سنتز، حشره کش‌ها
۴۰۴	کرومات سرب Lead Chromate [$PbCrO_4$] بر حسب Pb asPb , asCr بر حسب Cr	۰/۰۵mg/m^3 ۰/۰۱۲mg/m^3 -	۳۲۳/۲۲	A_2 BEL	- سرطان - سیستم اعصاب مرکزی - سیستم تولید مثل	جامد / بعنوان رنگدانه

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۰۵	سنگ آهک Limestone رجوع شود به کلسیم کربنات	-	-	-	-	-
۴۰۶	لیندین Lindan [$C_6 H_6 CL_6$] Hexachloro cyclo hexane gamma Isomer BHC HCH 1,2,3,4,5,6,Hexachloro cyclohexane	۰/۵mg/m^3 -	۲۹۰/۸۵	Skin A_3	سیستم عصبی مرکزی -	جامد / حشره کش
۴۰۷	لیتیوم هیدراید Lithium hydride [LiH] Lithium mono hydride	۰/۰۲۵mg/m^3 -	۷/۹۵	-	تحریک -	جامد / جاذب رطوبت حفاظ برای راکتورهای هسته‌ای و عامل تراکم در سنتز مواد آلی
۴۰۸	گاز مایع L. P. G. (Liquefid Petroleum-gas) [$C_3H_8/C_3H_6/CH_{10}/C_4H_8$] Liquifid Petroleum gas Bottled gas comoressed Petroleum gas Liquefied hydro carbon gas Liqufide Pretroleam gas	۱۰۰۰ppm -	۴۲-۵۸		خفگی -	گاز بابوی ملایم، قابل اشتعال و قابل انفجار به عنوان سوخت، در تولید مواد شیمیایی، در تولید نفت و واسطه‌های پلی مری

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۰۹	ماگنزیت Magnesite ($MgCo_3$)	۱۰mg/m^3 i ۳mg/m^3 j	۸۴/۳۳		- تحریک - پنوموکونیوز	جامد / در ساخت انواع اکسید منیزیم، تولید دی اکسید کربن، ساخت لایه مقاوم حرارتی، ساخت پودرها و بعنوان ضد اسید.
۴۱۰	دمه اکسید منیزیم Magnesium oxid fume (MgO)	۱۰mg/m^3 -	۴۰/۳۲	-	- تحریک - تب دود و دمه فلزی	جامد / ساخت سرامیک، آجرهای نسوز، مواد دارویی، شربت ضد اسید معده، جرم گیر دیگ بخار، افزودنی غذا
۴۱۱	مالاتیون Malathion [$C_{10}H_{19}O_6Ps_2$] %Dimethyl dithio Phosphate of diethyl Mercaptosuccinate S-{1/2 bis etoxy carbonyl) ethyl Phosphoro dithioate Diethyl (Dimethoxy Phosphino thioylthio) Succinate	۱۰mg/m^3 -	۳۳۰/۳۶	A_4 Skin BEI	- کولینرژیک - سیستم عصبی مرکزی - نوروپاتی - بینایی	مایع / حشره‌کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۱۲	انیدرید مالئیک Maleic anhydride $[C_4H_2O_3]$ Cis/Butene dioic anhydride 2/4/furanedione, maleic acid anhydride toxilic anhydride	۰/۲۵ppm –	۹۸/۰۶	–	– تحریک – آسم	جامد/ ساخت پلی استر و رزین‌های پوششی و ساخت اسید فوماریک وتارتاریک، جزیی از فرمول حشره‌کش‌ها، نگهدارنده روغن‌ها و چربی‌ها، عامل ضد چروک پارچه
۴۱۳	فلز منگنز و ترکیبات معدنی آن Manganese, elemental and inorganic compounds (as Mn) Colloidal Manganese Manganese 55	۰/۲mg/m^3 –	۵۴/۹۴ متغیر	–	سیستم عصبی مرکزی ریه سیستم تولید مثل	جامد فلزی/ کاربرد در آلیاژکاری و ساخت فولاد
۴۱۴	منگنز سیکلو پنتادینیل تری کاربونیل Manganese Cyclopentadienyl tricarbonyl بر حسب منگنز (as Mn) as Mn $[C_5H_5\text{- }Mn\ (Co)_3]$	۰/۱mg/m^3 –	۲۰۴/۱۰	Skin	– سیستم عصبی مرکزی – ادم ریه	جامد عامل بالا برندهٔ اکتان در بنزین‌های بدون سرب
۴۱۵	مرمر Marble رجوع شود به کربنات کلسیم	– –	–	–	–	–

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۱۶	فلز جیوه Mercury as Hg Alkyl compounds Aryl Compounds inorganic forms including metallic mercury	۰/۰۱mg/m^3 ۰/۱mg/m^3 ۰/۰۳mg/m^3 -	۲۰۰/۵۹ متغیر	Skin Skin A_4 BEI	- دستگاه عصبی مرکزی	مایع / صنایع الکترونیک و روشنایی پالایش و ساخت دماسنج، فشار سنج، دندانپزشکی، یا رنگ‌ها، روغن‌های روان کننده و کاتالیزورها
۴۱۷	Mesityl oxide [$CH_3COCH = C(CH_3)_2$] مزیتیل اکسید isobutenyl methyl ketone methyl iso butenyl ketone 4/methy1/3/penten 2/one	۱۵ppm ۲۵ppm	۹۸/۱۴	-	- تحریک - خواب آلودگی - کلیه - کبد	مایع / صنایع لاستیک، پلاستیک، رنگ، رزین و دافع حشرات
۴۱۸	اسید متاکریلیک Methacrylic acid [$CH_2=C(CH_3)COOH$]	۲۰ppm -	۸۶/۰۹	-	- تحریک و سوزش	مایع / ساخت پلیمرها و رزین‌ها
۴۱۹	متان Methane[CH_4]	استاندارد ندارد -	۱۶/۰۴	خفه کننده ساده	- خفگی	گاز/ساخت اتیلن، آمونیاک، متانول، هیدروژن سیانید و ترکیبات هالوژنه

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۲۰	متانتیول Methanethiol رجوع شود به متیل مرکاپتان	- -	-	-	-	-
۴۲۱	متانول Methanol [CH_3OH] methyl Alcohol. Carbinol Woo Alcohol Woodspirts Columbian Spirits	۲۰۰ppm ۲۵۰ppm	۳۲/۰۴	Skin BEI	- نوروپاتی - بینایی - سیستم عصبی مرکزی	مایع / صنایع شیمیایی و پتروشیمی
۴۲۲	متومیل Methomyl [$C_5H_{10}N_2O_2S$] 5/Methyl-N(methyl-carbamoyl) oxyl thio-acetimidate. Lannate Nudrin	۲/۵mg/m^3 -	۱۶۲/۲۰	A_4 BEI	- کولنرژیک	جامد متبلور با بوی خفیف گوگرد.
۴۲۳	متوکسی کلر Methoxy chlor[$C_{16}H_{15}Cl_3O_2$] 1/1/1 trichloro 2/2/bis(p-methoxy phenol)ethanol DMDT chemform Marlate p/p dimethoxy diphenyl trichloro ethane methoxy DDT 2/2 bis (pmethoxy phenyl) 1/1/1 trichloro ethane.	۱۰mg/m^3 -	۳۴۵/۶۵	A_4	- سیستم عصبی مرکزی - کبد	جامد / آفت کش کلره آلی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۲۴	۲-متوکسی اتانول 2/methoxy ethanol $[CH_3OCH_2CHOH]$ Methyl cellosolve Ethylene glycol mono methyl ether EGME	۵ppm –	۷۶/۰۹	Skin BEI	- خون - سیستم تولید مثل - سیستم عصبی مرکزی	مایع / حلال برای ساخت پلاستیک، رزین‌ها، رنگ‌ها، جلا دهنده‌ها و عطریات و ماده افزودنی به سوخت جت .
۴۲۵	۲- متوکسی اتیل استات 2/Methoxyethylacetate EGMEA Ethylene glycol mono methyl ether acetate .methyl cellosolve acetate.	۵ppm –	۱۱۸/۱۳	Skin BEL	- خون - سیستم تولید مثل - سیستم عصبی مرکزی	مایع / ساخت فیلم عکاسی کفاشی، و جلا دهنده و همچنین به عنوان حلال برای چاپ پارچه و صمغ‌های مختلف و رزین‌ها و استات سلولز و نیترو سلولز
۴۲۶	۴- متوکسی فنل 4-Methoxyphenol $[CH_3OC_6H_4OH]$ Hydro quinone monomethyl ether	۵mg/m^3 –	۱۲۴/۱۵	–	- چشم - بیرنگ شدن پوست	مایع / واسطه شیمیایی در ساخت پلاستیک و تثبیت کننده ترکیبات هیدورکربن کلرینه واتیل سلولز
۴۲۷	متیل استات Methyl acetate $[CH_3COOH_3]$ Methyl ester of acetic acid Methyl ethanoate.	۲۰۰ppm ۲۵۰ppm	۷۸/۰۴	–	- تحریک و سوزش - خواب آلودگی - نوروپاتی (چشمی)	مایع / استفاده در رنگ بری اجسام و به عنوان حلال، جلا دهنده و طعم دهنده

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۲۸	متیل استیلن Methyl acetylene $[CH_3C{=}CH]$ Propyne, Allylene propine 1/propyne	۱۰۰۰ppm –	۴۰/۰۷	–	- بی حسی - بیهوشی	گاز / استفاده به عنوان سوخت مشعلهای جوشکاری و همچنین به عنوان واسطه شیمیایی
۴۲۹	متیل استیلن پروپادین Methyl acetylene propadiene $[C_3H_4$ isomer] mixture(MAPP) MAPP(gas)methyl Acetylene Allene(mixture)methyl Acetylene propadiene propyne allene mixture.	۱۰۰۰ppm ۱۲۵۰ppm مخلوط دو هیدروکربن هر دو دارای MW یکسان می‌باشند	۴۰/۰۷	–	- بیحسی - بیهوشی	گاز / در صنعت بعنوان سوخت استفاده می‌شود.
۴۳۰	متیل اکریلات Methyl acrylate $[CH_2{=}CHCOOCH_3]$ Methoxy carbonyl ethylene Methyl ester of acrylc acid. methyl propenate	۲ppm –	۸۶/۰۹	Skin A_4	- تحریک و سوزش	مایع / در تولید الیاف پلیمر

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۳۱	متیل اکریلو نیتریل Methyl Acrylonitrile $[CH_2=C(CH_3C=N]$ 2/Methyl-1/propene nitrile methacrylonitrile	۱ppm –	۶۷/۰۹	Skin	– تحریک – سیستم عصبی مرکزی	مایع / ساخت پلاستیک و پوشش‌های سطوح و سنتز اسیدها، آمیدها، آمین‌ها، استرها و نیتریل‌ها
۴۳۲	متیلال $[(CH_3O_2CH_2)]$ Methylal Dimethoxy methane, formal formaldehyde dimethyl acetal methoxy methyl methyl ether,methylene dimethyl ether.	۱۰۰۰ppm –	۷۶/۱۰	–	– تحریک – سیستم عصبی مرکزی	مایع / استفاده به صورت سوخت، یک حلال برای عطریات، ساخت چسب‌ها ولایه پوششی و عاملی در سنتز ترکیبات آلی
۴۳۳	متیل الکل Methyl alcohol Methanol رجوع شود به متانول	–	–	–	–	–
۴۳۴	متیل آمین Methylamine $[CH_3NH_2]$ Di Amino methane ,Anhydrous methyl amine Aqueous methyl amine mono methyl amine	۵ppm ۱۵ppm	۳۱/۰۶	–	– تحریک و سوزش	گاز/داروسازی، حشره کش، مواد منفجره، شوینده‌ها، دباغی، رنگ و سوخت

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۳۵	متیل آمیل الکل Methyl amyl alcohol رجوع شود به متیل ایزو بوتیل کاربینول	– –	–	–	–	–
۴۳۶	متیل – n – آمیل کتون methyl n-amyl ketone $[CH_3COC_5H_{11}]$ 2/Heptanone.Amyl methyl ketone, n/Amyl methyl ketone	۵۰ppm –	۱۱۴/۱۸	–	– تحریک و سوزش (پوست)	مایع / فلزکاری، رزین‌ها، جلا دهنده‌ها، طعم دهنده و عطریات
۴۳۷	N – متیل آنیلین N-Methyl aniline $[C_6H_5NH(CH_3)]$ MA.Mono methyl aniline (Methyl amino)Benzen.Methyl phenyl amine.	۰/۵ppm –	۱۰۷/۱۵	Skin BEL	– فقدان اکسیژن – خون	مایع / شیمیایی (سنتز مواد آلی)
۴۳۸	متیل بروماید Methyl bromide $[CH_3Br]$ Mono brommo methane, Bromo methane.	۱ppm –	۹۴/۹۵	Skin A_4	– ادم یا خیز ریوی – سمیت عصبی – سیستم دستگاه عصبی مرکزی	گاز/ بعنوان عامل فومیگاسیون در کنترل آفات

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۳۹	متیل ترشیاری - بوتیل اِتر Methyl tert- butyl ether(MTBE) 2-Methoxy-2-Methyl propane Methyl tert- butyl ether	۴۰ppm -	۸۸/۱۷	$A_۳$	- تحریک و سوزش - کلیه - تولید مثلی - تناسلی	مایع / پالایشگاه (تهیه سوخت)، داروسازی، آزمایشگاه (حلال)
۴۴۰	متیل n - بوتیل کتون Methyl n-Butyl KeToNE 2-hexanone	۵ppm ۱۰ppm	۱۰۰/۱۶	Skin	- نوروپاتی	مایع فرار/حلال رنگ‌ها، لاک‌ها، جوهر، رزین‌ها، روغن‌ها، چربی‌ها و واکس‌ها
۴۴۱	متیل کلراید Methyl chloride	۵۰ppm ۱۰۰ppm	۵۰/۴۹	Skin $A_۴$	- کلیه - سیستم عصبی مرکزی - سیستم تولید مثل	گاز/صنایع شیمیایی به عنوان عامل متیله شدن در تولید سیلیکون، رزین‌های بوتیل، تترامتیل سرب، متیل کلراید، پلاستیک‌ها، آفت کش‌ها، داروسازی، رنگ‌ها، عطریات، اترها، رزین‌ها و در بیهوشی‌های موضعی
۴۴۲	متیل کلروفرم Methyl chloroform 1.1.1-TCE Trichloro- 1,1,1-Ethane	۳۵۰ppm ۴۵۰ppm	۱۳۳/۴۲	$A_۴$ BEI	- بی‌حسی - بیهوشی - سیستم عصبی مرکزی - کبد - کلیه - سیستم قلب و عروق - درماتیت L	مایع / حلال چسب‌ها، گریس زدایی فلزات و تولید وایـنیلدون کلراید، آفت کش‌ها، فرآیندنـاجی، برش مایعات، نرم کننده‌ها، برش روغنی، واکس کفش، لکه گیری‌ها، جوهر چاپ

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
TOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۴۳	متیل ۲- سیانوآکریلات Methyl 2-cyanoacrylate 2-cyanoa crylic acid acrylic Acid	۲ppm –	۱۱۱/۱۰	–	– تحریک – درماتیت	مایع / ساخت چسب‌ها و پلیمرها
۴۴۴	متیل سیکلو هگزان Methylcyclohexane cyanohexyl methane hexahy drotoluene	۴۰۰ppm –	۹۸/۱۹	–	– التهاب پوستی – خواب آلودگی	مایع / در سنتز آلی، بعنوان حلال برای اترهای سلولزی، سوخت جت
۴۴۵	متیل سیکلو هگزانول Methylcyclohexanol $[CH_3C_6H_{10}OH]$ Hexahydro cresol, Hexa hydromethylphenol.	۵۰ppm –	۱۱۴/۱۹	–	– تحریک و سوزش – خواب آلودگی – کبد – کلیه	مایع / حلال استرها و اترهای سلولزی، آنتی اکسیدان روغنها در تهیه صابون و دترجنت‌ها.
۴۴۶	اورتو – متیل سیکلو هگزانون O - Methyl cyclo hexanone $[C_6H_{12}O]$ 2 - Methyl cyclo hexanone	۵۰ppm ۷۵ppm	۱۱۲/۱۷	Skin	– تحریک و سوزش – خواب آلودگی	مایع با بوی استون، حلال در تهیه لعاب و لاک الکل و پلاستیک – در چرم سازی و به عنوان رنگ زدا

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۴۷	۲-متیل سیکلو پنتادینیل منگنز تری‌کربونیل 2- Methyl cyclopentadienyl manganese tricarbonyl $[(CH_3C_5H_5\text{-}Mn(Co)_3]$	۰/۲ppm –	۲۱۸/۱۰	Skin	– دستگاه عصبی مرکزی	مایع / افزودنی به سوخت به عنوان کاهش دهنده دوده
۴۴۸	متیل دمتون Methyl demeton $[(CH_3O)_2PsO(CH_2)_2SC_2H_5]$ 0/0 Dimethyl 2/ethyl mercapto ethyl thio Phospate. Methyl .Mercaptophos.	۰/۵ppm –	۲۳۰/۳۰	Skin BEL	– تحریک و سوزش کولینرژیک	مایع بدبو/حشره کش
۴۴۹	متیل فنیل ایزوسیانات Methylene bisphenyl isocyanate (MDI)	۰/۰۰۵ppm –	۲۵۰/۲۶	–	– حساس شدن – تحریک و سوزش – ادم ریه خیز ریه	پولک‌های سفید تا زرد روشن
۴۵۰	متیل کلراید Methylene Chloride (Dichloromethane) $[CH_2CL_2]$ رجوع شود به دی کلرومتان Dichloro methane: Methylene	۵۰ppm –	۸۴/۹۳	$A_۳$	– سیستم دستگاه مرکزی عصبی – فقدان اکسیژن	مایع / حلال برای رنگ، پلاستیک و چربی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۵۱	۴ و ۴- bis متیلن (۲- کلرو آنیلین) 4, 4'-Methylene bis (2-Chloro aniline) [MBOCA, MOCA] $[CH_2(C_6H_4ClNH_2)_2]$ MOCA	۰/۰۱ppm -	۲۶۷/۱۷	Skin A_2 BEL	- فقدان اکسیژن - کلیه - سرطان - خون ریزی	
۴۵۲	متیلن - bis (۴- سیکلوهگزیل ایزوسیانات) Methylene bis (4-CyclohexyliSocyanate)	۰/۰۰۵ppm -	۲۶۲/۳۵	-	- تحریک و سوزش - حساس شدن	در تهیه اورتان استفاده می‌شود.
۴۵۳	۴ و ۴ متیلن دی آنیلین 4,4 - Methylene dianiline $[H_2N\text{-}C_6H_4\text{-}CH_2\text{-}C_6H_4\text{-}NH_2]$ MDA: 4/4/ Ciamino diphenyl methane.	۰/۱ppm -	۱۹۸/۲۶	Skin A_3	- کبد	کریستال قهوه‌ای کم رنگ در ساخت ایزوسیانات و پلی ایزو سیانات به عنوان عامل سخت کننده اپوکسی به عنوان ماده خام در تولیدالاستومر پلی اورتان در ساخت لاستیک و پلی رزین‌ها.
۴۵۴	متیل اتیل کتون Methyl ethyl ketone (MEK) $[CH_3\ CO\ CH_2\ CH_3]$	۲۰۰ppm ۳۰۰ppm	۲۷/۱۰	BEL	- تحریک و سوزش - سیستم دستگاه عصبی مرکزی	مایع بی رنگ و قابل اشتعال با بوی شبیه به استون به عنوان حلال در صنایع عایق کاری در جداسازی موم از روغن‌های روان کننده در ساخت رزین‌های مصنوعی بی‌رنگ

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۵۵	متیل اتیل کتون پراکساید Metheyl ethyl Ketone Proxide [$C_8H_{16}O_4$] 2- Butanone Peroxide	C=۰/۲ppm	۲۷/۱۰	BEL	- تحریک و سوزش - کلیه - کبد	مایع بی رنگ در پلیمریزاسیون مونومرها و پلاستیک به عنوان عامل نگهدارنده در رزین‌ها پلی اسدیته به عنوان کاتالیست و پیوند دهنده در تولید پلی‌مرها
۴۵۶	متیل فورمات Methyl Formate [$HCOOCH_3$] Metheyl ester of formic acid; Methyl Methanoate.	۱۰۰ppm ۱۵۰ppm	۶۵/۰۵	-	- تحریک و سوزش - خواب آلودگی - ادم ریه خیز ریه	مایع بی رنگ و قابل اشتعال با بوی مطبوع به عنوان گندزدا و ضد لار و برای غذا و تنباکو به عنوان حلال برای استات سلولز و در سنتزهای مواد آلی
۴۵۷	۵- متیل - ۳- هپتانون 5-Methyl - 3 - heptanone رجوع شود به Ethyl amyl Ketone	- -	-	-	-	-
۴۵۸	متیل هیدرازین Methyl hydrazine [CH_3 NH NH_2] MMH: Mono Methyl Hydrazine	۰/۰۱ppm -	۴۶/۰۷	Skin A_3	- تحریک و سوزش - کبد	مایع بی رنگ و شفاف با بوی شبیه آمونیاک به عنوان سوخت در پیشرانه موشک‌ها، به عنوان حلال و ماده واسط شیمیایی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۵۹	متیل یدید Methyl iodide $[CH_3I]$ Iodo methane, monoIodo methane.	۲ppm –	۱۴۱/۹۵	Skin	– تحریک و سوزش – سیستم دستگاه عصبی مرکزی	مایع بی‌رنگ که در معرض نور و رطوبت به رنگ زرد قرمز، یا قهوه‌ای، تغییر رنگ می‌دهد با بوی شیرین اتری . کاربرد در بررسی‌های میکروسکوپی و به عنوان ماده اشباع کننده برای آزمایش دیاتومه‌هابرای آزمایش پیریدین.
۴۶۰	متیل ایزوآمیل کتون Methyl isoamyl Ketone $[CH_3COCH(C_2H_5)_2]$ 2/ Hexanone: MIAK	۵۰ppm –	۱۱۴/۲۰	–	– تحریک و سوزش – خواب آلودگی – کبد – کلیه	مایع / حلال برای سلولز، استرها، اکریلیکها و کوپولیمرهای وینیل.
۴۶۱	متیل ایزوبوتیل Methyl isobutyl Carbinol $[C_6H_{14}O]$ MIBC: Methyl amyl alcohol: isobutyl metyl carbinol: 4/Methyl 2/Pentanoi	۲۵ppm –	۱۰۲/۱۸	Skin	– تحریک و سوزش – حساس شدن	مایع / حلال در رنگرزی و روغن‌ها و صمغ‌ها، رزین‌ها، واکسها، و سلولز استرها، همچنین در فرآیندهای شناورسازی مواد معدنی و روغن ترمز
۴۶۲	متیل ایزو بوتیل کتون Methyl isobutyl Ketone $[CH_3\ COCH_2\ CH(CH_3)_2]$ MIBK: Hexone: Iso Butyl Methyl Ketone: 4/Methyl/2/Pentanone.	۵۰ppm –	۱۰۰/۱۶	BEL	– تحریک و سوزش – حساس شدن – کبد – کلیه	مایع / حلال در ساخت رنگ‌های رزینی لاک‌ها وبراق کننده‌ها و چسب‌ها و سیمانهای لاستیکی همچنین در استخراج محصولات دارویی و سوخت اورانیوم.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
TOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۶۳	متیل ایزوسیانات Methyl isocyanate Iso-Cyanatomethane Methyl isocyanat	۰/۰۲ppm -	۵۷/۰۵	Skin	- تحریک و سوزش - ادم و خیز ریه - حساس شدن	مایع / ماده واسط در تولید حشره کش‌ها وعلف کش‌ها
۴۶۴	متیل ایزوپروپیل کتون Methyl isopropyl Ketone $[(CH_3)_2\ CHCOCH_3]$ MIPK: 3/Methyl/2/Butanone	۲۰۰ppm -	۸۶/۱۴	-	- تحریک و سوزش - خواب آلودگی	مایع / قابل اشتعال با بوی نافذ استن / به عنوان حلال در ساخت حلالهای نیتروسلولز
۴۶۵	متیل مرکاپتان Methyl mercaptanl $[CH_3SH]$ Methane thiol; Mercapto methane; Methyl Sulf hydrate.	۰/۵ppm -	۴۸/۱۱	-	- تحریک و سوزش - سیستم دستگاه عصبی مرکزی	گاز بی رنگ، قابل اشتعال با بوی کلم گندیده / به عنوان ماده واسط در ساخت آفت کش‌ها و قارچ کش‌ها و فرآورده‌های فرعی درصنایع خمیر وکاغذ.
۴۶۶	متیل متاکریلات Methyl methancrylate $[CH_2 = C(CH_3)COOCH_3]$ Methacrylate monmer; methyl ester of Methacrylic acid; Methyl 2/Methyl/ 2/ Propenoate.	۱۰۰ppm -	۱۰۰/۱۳	A_4	- تحریک و سوزش - التهاب پوستی	مایع/ در ساخت پلی مر و قالبهای آکریلیک و پلاستیک‌های شفاف، شیشه‌های پلکسی گلاس، رنگ‌های لاتکس، جوهرهای چاپ و واکس کف

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۶۷	متیل پاراتیون Methyl Parathion $[CH_8H_{10}No_5Ps]$ 0/0/Dimethyl/o/P/nitrophenyl Phosphoro thioate; Nitrox; Partron M. Wofatos	۰/۲mg/m^3 -	۲۶۳/۲۳	Skin A_4	- کولنرژیک	مایع /حشره کش
۴۶۸	متیل پروپیل کتون Methyl Propyl Ketone $[CH_3CoC_3H_7]$ 2/Pentanone; Ethyl acetone; MPK.	۲۰۰ppm ۲۵۰ppm	۸۶/۱۷	-	- مرگ نسجی - تحریک و سوزش	مایع / حلال، به عنوان عامل خوشبو کننده و در سنتز مواد آلی
۴۶۹	متیل سیلیکات Methyl Silicate $[(CH_3O)_4Si]$ Tetra Methoxy Silane.	۱ppm -	۱۵۲/۲۲	-	- تنفسی - چشمی	مایع / در تهیه پوشش شیشه تلویزیون‌ها، چسب برای قالب‌ها، پوشش برای ضد زنگ، ساخت کاتالیست‌ها و سیلیکون.
۴۷۰	آلفا - متیل استیرن α / Methyl Styrene $[C_6H_5C(CH_3) = CH_2]$ AMS; Iso propenyl benzene; 1/ Methyl 1/Phenyl ethylen; 2/Phenyl Propylene.	۵۰ppm ۱۰۰ppm	۱۱۸/۱۸	-	- تحریک و سوزش - التهاب پوست - سیستم دستگاه عصبی مرکزی	مایع / به عنوان منومر پلیمریزاسیون

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۷۱	متری بوزین Metribuzin [$C_8H_{14}N_4OS$] 4/Amino/6 (1/1/dimethyl ethyl) 3/(methyl thio) 1/2/4/triazin /5/(4/H)one.	۵mg/m^3 -	۲۱۴/۲۸	A_4	- کم خونی	جامد / علف کش
۴۷۲	موین فوس Mevinphos [$C_7H_{13}O_6P$] phosdrin ;menite ;os 2046 : phosfene :O/O/Dimethyl-O- 1/methyl/2/carbomethoxyvinyl phosphate :2 carbomethoxy 1/methyl vinyl dimethyl phosphate.	۰/۰۹mg/m^3 ۰/۲۷mg/m^3	۲۲۴/۱۶	Skin BEL	- کولنرژیک	مایع /حشره کش
۴۷۳	Mica [$K_2AL_4(AL_2Si_6O_{20})(OH)_4$] میکا - تلق نسوز KAL_3Si muscovite $O_{10}(OH)_2$ silicate,mica<1% quartz.	۳mg/m^3 e,j	-	-	- پنوموکونیوز	جامد / بی رنگ

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۷۴	mineral wool fiber. see الیاف پشم سنگ syntheic vitreous fibers-Glass Rock, or slag wool fibers جوع شود به الیاف پشم شیشه مصنوعی		-	-	-	-
۴۷۵	مولیبدن Molybdenum(asMo) Soluble compounds, in soluble compounds, ($Mo\ o_3$)molybdenum trioxid	محلول‌درآب $۵mg/m^3$ - غیرمحلول‌درآب $۱۰mg/m^3$	۹۵/۹۵	-	- تحریک و سوزش - اختلالات متابولیکی - تحریک و سوزش	فلز سفید نقره‌ای یا پودر خاکستری تیره یا سیاه رنگ . آلیاژ ابزار فولادی و مقاوم به حرارت در بخش هایی از موشک و هواپیما و در محفظه‌های راکتوری و سرامیک فلزی
۴۷۶	منو کلرو بنزن Monochlorobenzene,, رجوع شود به کلرو بنزن	- -	-	-	-	-
۴۷۷	مونوکرو توفوس Monocrotophos $C_7H_{14}NO_5P$ 0-0/Dimethyl -o(2/methyl carbamoyl 1/methyl vinyl)-phosphate ;Azodrin ; Bilobrorn, cl $_{414}$:monocoron :nuracron :crisodrin :co9129	$۰/۲۵mg/m^3$ -	۲۲۳/۱۶	Skin $A_۴$ BEL	- کولنرژیک	جامد قهوه‌ای قرمز رنگ با بوی ملایم به عنوان حشره کش سیستمتیک برای کنترل حشرات مهاجم گیاه پنبه

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۷۸	مورفولین Moropholine [C_4H_9NO] Diethyene Imidoxide ; Tetra Hydro/1/4/Oxazine.	۲۰ppm –	۸۷/۱۲	Skin $A_۴$	– تحریک و سوزش – بینایی	مایع بی رنگ و قابل اشتعال با بوی خفیف آمونیاک در ساخت لاستیک به عنوان ماده افزودنی ضدخوردگی در بویلرهای آب به عنوان براق کننده در پاک کننده‌ها
۴۷۹	نالد Naled[$C_4H_7Br_2Cl_2O_4P$] Dibromo ortho 4355 ;0-0 Dimetyl/o(1-dibro m/2-2/dichloro ethyl)phosphate ;1/2 Dibromo2/2/dichloro ethyl dimethyl phosphate. Dimethyl/1/2/dibromo/2/2/ dichloroethyl phosphate.	۳mg/m^۳ –	۳۸۰/۷۹	Skin $A_۴$ BEL	– التهاب پوستی – کولنرژیک	جامد سفید و در مواردی به صورت مایع با بوی تند به عنوان حشره کش و کنه کش
۴۸۰	نفتالین Naphthalene [$C_{10}H_8$] Naphthalin ;Tarcamphor White tar.	۱۰ppm ۱۵ppm	۱۲۸/۱۹	$A_۴$ Skin	– چشمی – خون – تحریک و سوزش	پولک‌های کریستالی سفید رنگ با بوی قوی قطران ذغال سنگ بیشتر در ساخت phthalicanhydride به عنوان ماده ضد بو در توالت ،ماده ضد بید در ساخت حشره‌کش‌ها و کاربامات‌ها.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۸۱	بتا - نفتیل آمین B-Naphthyl amine $[C_{10}H_7NH_2]$ 1/Amino napthalene : 1/Naphthyl amine.	- -	۱۴۳/۱۸	A_1	- سرطان (خون‌ریزی)	ترکیب کریستالی سفید مایل به قرمز به منظور اهداف صنعتی و تحقیقات در گذشته درساخت مواد رنگی .لاستیک
۴۸۲	NEON[Ne] گاز نئون	(C) خفه کننده ساده - -	۲۰/۱۸	-	- خفگی	گاز بی رنگ و بی‌بو وبی‌مزه در لامپهای مخصوص در مطالعات پلاسما سرد کننده‌ها و در لیزرهای گازی
۴۸۳	نیکل Nickel [Ni] Elemental/metal املاح محلول Soluble compounds asni املاح نامحلول in soluble compounds asni	۰/۵mg/m^3 - نسبی ۰/۱mg/m^3 ۰/۲mg/m^3 (i)	۵۸/۷۱	A_5 A_4 A_1	- التهاب پوستی - پنوموکونیوز - کلیه - دستگاه عصبی مرکزی تحریک و سوزش - التهاب پوستی - سرطان (تنفسی) - تحریک و سوزش - التهاب پوستی	عنصر فلزی سخت با سطح درخشنده. / در ساخت آلیاژهای ضد خوردگی در ساخت کاتالیست‌ها در ساخت باطری‌های نیکل - کادمیوم و در آبکاری

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۸۴	نیکل کاربونیل (برحسب نیکل) Nickel carbonyl $[Ni(co)_4]$ Nickel tetra carbonyl	۰/۰۵ppm –	۱۷۰/۷۳	–	– تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی	ترکیب گازی در فشار معمولی اتاق با بوی بسیار تند / برای تخلیص - بهینه سازی نیکل توسط فرآیند Mond برای شکل دهی فیلم‌های نیکل توسط ته نشینی و به عنوان کاتالیزور برای سنتزهای آلی
۴۸۵	سولفید نیکل (بر حسب نیکل) Nickel sulfide	۰/۱mg/m^3 – (j)	۲۴۰/۱۹	A_1	– سرطان (تنفسی) – تحریک و سوزش – التهاب پوستی	ترکیب گازی با بوی بسیار بد برای بهینه سازی نیکل به وسیله جایگزینی و به عنوان کاتالیست برای سنتزهای آلی
۴۸۶	ذرات ودمه نیکل Nickel sulfide roasting fume ð dust, nickel sulfide(asni) رجوع شود به	– –	–	–	–	فلز سخت و براق در آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی آلیاژ فلزات - تولید کاتالیست‌ها در ساخت باطری‌ها نیکل کادمیوم.
۴۸۷	نیکوتین Nicotine ($C_{10}H_{14}N_2$) 3/(Methyl-2/pyrolidyl Pyridine	۰/۵mg/m^3 –	۱۶۲/۲۳	Skin	– دستگاه گوارشی – دستگاه عصبی مرکزی – دستگاه قلبی و عروقی	روغن غلیظ بی رنگ متمایل به زرد در اثر گرما بوی شبیه به ماهی دارد در مجاورت هوا به قهوه‌ای تغییر رنگ می‌دهد در پزشکی به عنوان حشره‌کش و در سلاحهای مخصوص شکار حیوانات.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۸۸	نیتراپایرن Nitrapyrin($C_6H_3C1_4N$) N/serve ;2/chloro 6/lfichloro methyl pyridine.	۱۰mg/m^3 ۲۰mg/m^3	۲۳۰/۹۳	A_4	- کبدی	جامد / کریستالی سفید رنگ با بوی شیرین به عنوان کود افزودنی برای کنترل نیترونیکاسیون و پیشگیری از نقصان نیتروژن در خاک
۴۸۹	اسید نیتریک Nitric acid(HNO_3) RFNA(Red fuming nitric Acid ;WfNA(white fuming nitric Acid): Hydrogen nitrate Engravers acid :Aqua fortis.	۲ppm ۴ppm	۶۳/۰۲	-	- تحریک و سوزش - خورندگی	مایع بی رنگ یا زرد رنگ با بوی خفه کننده برای حل کردن فلزات نجیب برای حکاکی پاک کردن فلزات ساخت نیتراتها و ترکیبات نیترو و ساخت کودهای نیترات آمونیوم.
۴۹۰	اکسید نیتریک Nitric oxide (NO) Mono Nitrogen monoxid : Nitrogen monoxide.	۲۵ppm -	۳۰/۰۱	BEL	- فقدان اکسیژن - تحریک و سوزش - کبودی	گاز بی رنگ در قوس الکتریکی و جوشکاری گاز اکسی تولید می‌شود.
۴۹۱	پارا - نیتروآنیلین P-Nitro aniline [$C_6H_6N_2O_2$] PNA ;para amino nitro denzene ; 4/Nitro aniline ;4/Nitro benzene amine ;P/Nitro phenyl amine.	۳mg/m^3 -	۱۳۸/۱۲	Skin A_4 BEL	- کبودی - فقدان اکسیژن - کم خونی - کبد - تحریک و سوزش	پودر زرد رنگ و درخشان در آماده سازی رنگ در ساخت آنتی اکسیدانها و به عنوان جزء بنزین و مواد دارویی ماکیان

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
TOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۹۲	نیترو بنزن Nitrobenzen $(C_6H_5NO_2)$	۱ppm –	۱۲۳/۱۱	Skin $A_۴$ BEL	- کبودی - سیاهی - فقدان اکسیژن - کبدی - سمیت عصبی - تحریک و سوزش - التهاب پوستی	مایع روان، بی رنگ متمایل به رنگ زرد با خطر آتشزایی با بوی شبیه بادام تلخ در تولید مواد شیمیایی - در براق کننده‌های کفش و فلز و به عنوان حلال
۴۹۳	پارا - نیترو کلرو بنزن P-Nitro chlorobenzene $(NO_2C_6H_4Cl)$ P/NCB ;P/chloronitrobenzene 4/chloro nitro benzene ;1/chloro 4/Nitro benzene.	۰/۱ppm –		Skin $A_۴$ BEL	- فقدان اکسیژن - خون - کبد	کریستال زرد رنگ با بوی شیرین در ساخت مواد رنگی، لاستیک و مواد شیمیایی کشاورزی (پاراتیون)
۴۹۴	۴- نیترو دی‌فنیل 4/Nitro diphenyl $(C_6H_5C_6H_4NO_2)$ 4/Nitro bi phenyl ;PNB ;P/phenyl nitro benzene ;4/phenyl nitro benzene P/Nitro di phenyl ;P/Nitrobi phenyl.	– –	۱۹۹/۲۰	Skin $A_۲$	- سرطان (خونریزی)	جامد سفید رنگ کریستالی با بوی خاص و شیرین در Plasticizers ، بهبود پلیمراسیون رزین‌ها پلی‌استرها و استات سلولز و نیترات به عنوان ماده ضدقارچ برای نساجی و برای نگهداری چوب

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۹۵	نیتروِاتان Nitro ethane $[CH_3CH_2NO_2]$	۱۰۰ppm -	۷۵/۰۷	-	- تحریک و سوزش - خواب آلودگی - کبدی	مایع روان و بی رنگ با بوی ملایم میوه به عنوان عامل رانش هوا به عنوان یک حلال در استرهای سلولزی و رزین‌ها و موم‌ها و در مصنوعات شیمیایی.
۴۹۶	Nitrogen گاز نیتروژن	(C) -	۱۴/۰۱	-	- خفگی	گاز بی رنگ به عنوان یک گاز بی اثر در صنایع ذوب فلزات صنایع شیمیایی و غذایی به بهبود دهنده برای توقف در فرآیند اکسیداسیون ذخیره و بسته‌بندی
۴۹۷	دی‌اکسید نیتروژن Nitrogen dioxide (NO_2) Nto ;Nitrogen peroxid :Dinitrogen tetroxide nitrogen tetroxide.	۳ppm ۵ppm	۴۶/۰۱	A_4	- تحریک و سوزش - ادم ریوی	گاز قهوه‌ای قرمز رنگ با غلظت بالا به عنوان نیتروکننده و اکسید کننده در سوخت‌های موشک (راکت) به عنوان ماده واسط در تهیه اسیدنیتریک
۴۹۸	نیتروژن‌تری فلوراید Nitrogen trifluoride $[NF_3]$ trifluoramine ; trifluorammonia.	۱۰ppm -	۷۱/۰۰	BEL	- فقدان اکسیژن - خون - کبد - کلیه	گاز بی رنگ و پایدار با بوی کپک به عنوان اکسید کننده برای سوختهای پر انرژی و در مصنوعات شیمیایی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۴۹۹	نیتروگلیسیرین Nitroglycerin(NG) $[CH_2NO_3CHNO_3CH_2NO_3]$ NG ;glycerol trinitrate ;1/2/3/ Propane triol trinitrate ;trinitro glycerin ;glyceryl tvinitrate : Nitrogly cerine.	۰/۰۵ppm -	۲۲۷/۰۹	Skin	- سیستم دستگاه قلبی و عروقی	مایع زرد رنگ و ویسکوز دارای کاربردهای خاصی از جمله در حفاری چاههای نفت در ساخت دینامیت و باروت بدون دود - در پزشکی برای معالجه آنژین و در پیشرانهٔ موشکها.
۵۰۰	نیترو متان Nitro methane (CH_3NO_2) Nitro carbol.	۲۰ppm -	۶۱/۰۴	-	- تحریک و سوزش - خواب آلودگی - کبد - تیروئید - خون	در درجه حرارت اطاق مایع روغنی بی رنگ و بسیار آتشگیر با بوی ملایم میوه به عنوان تثبیت کننده انواع حلال‌های هیدورکربن‌های هالوژنه، حلال، نیروی سوخت ماشین‌های مسابقه. در صورت اختلاط با نیترات آلومینیم ماده منفجره شده و در سوخت موشک به کار می‌رود.
۵۰۱	۱- نیترو پروپان 1-Nitro propane $[C_3H_7NO_2]$ $[CH_3CH_2CH_2NO_2]$ 1/NP :Nitro propane.	۲۵ppm -	۸۹/۰۹	A_4	- تحریک و سوزش - کبد	مایع بی رنگ با بوی میوه نیروی محرکه برای موشک، مشتق گازوئیل، حلال و متغیر شیمیایی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۰۲	۲- نیتروپروپان 2-Nitro pro pane $[CH_3H_7NO_2]$ $[CH_3CH(NO_2)CH_3]$ 2/NP ;Iso- nitropropane ;sec Nitro propane ;Dimethyl nitromethane	۱۰ppm -	۸۹/۰۹	A_4	- تحریک و سوزش - کبد	مایع بی رنگ با بوی ملایم میوه، حلال برای پوششهای وینیل - آپوکسی، نیتروسلولز - لاستیک‌های کلرینه - جوهر چاپ، چسب‌ها، کشتی‌سازی - مبل سازی
۵۰۳	N - نیتروزو دی متیل آمین N-Nitrosodimethylamine $[(CH_3)_2N_2O]$ DMN;DMNA Di methyl nitrosamine ;NDMA ; N/Methyl/N/Nitrosomethan amine :N/N/Dimethyl nitrosamine	- -	۷۴/۰۸	Skin A_4	- کبد	مایع روغنی زرد رنگ نیروی محرکه موشک‌ها
۵۰۴	۱- نیترو تولوئن 1-Nitrotoluene$[CH_3C_6H_4NO_2]$ Methyl nitro benzene ;Nitro toluol ; O: ortho nitro toluene ;M:meta nitro toluen; P:para nitrotoluene 4/Nitro toluene.	۲ppm -	۱۳۷/۱۳	Skin BEI	- فقدان اکسیژن - کبودی - سیانوز	مایع زرد رنگ صنایع لاستیک سازی، کشاورزی، رنگرزی نخ، کتان، ابریشم، چرم، کاغذ

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۰۵	نیترو تری کلرو متان Nitrotrichloromethane رجوع شود به chloro picrin	-	۱۳۷/۱۳	Skin BEL	-	-
۵۰۶	اکسید نیترو (No_2) Nitrous oxide (گاز خنده‌آور) Laughing gas Nitrogen monoxide ;Factitious air,	۵۰ppm -	۴۴/۰۲	$A_۴$	- باروری تناسلی - خون - بیهوشی - نروپاتی	گاز بی رنگ، غیر منفجره، غیرآتشگیر، کاربرد اصلی در بیهوشی، دندانپزشکی، پزشکی
۵۰۷	نونان (تمامی ایزومرها) Nonane (all isomers) $[CH_3(CH_2)_7CH_3]$	۲۰۰ppm -	۱۲۸/۲۶	-	- دستگاه اعصاب مرکزی تخدیر تحریک پوست، ریه	مایع بیرنگ با بوی مشابه بنزین / سنتز موادشیمیایی آلی و سوخت جت، تهیهٔ دترجنت‌های قابل تجزیه در محیط زیست و افزودنی بنزین و تقطیر مشروبات
۵۰۸	ذرات مزاحم Nuisance particulates رجوع شود به ذراتی که در جای دیگر طبقه بندی نشده‌اند. particulates (in soluble) Not otherwise classified (PNOC)	- -	-	-	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۰۹	اوکتا کلرو نفتالین Octachloro naphthalene $[C_{10}Cl_8]$;Halowax 1051 ; 1,2,3,4,5,6,7,8,octa chloro naphthalene ;perchloro naphthalene.	۰/۱mg/m^3 ۰/۳mg/m^3	۴۰۳/۷۴	Skin	- کبد - تحریک پوست	جامد / ماده افزودنی به پوشش کابل‌ها به عنوان عامل ضد آب و ضد حریق و همچنین ماده افزودنی به روان کننده‌های روغنی
۵۱۰	اُکتان (تمام ایزومرها) Octane (all isomers) $[C_8H_{18}]$ Octane ;Normal octane	۳۰۰ppm -	۱۱۴/۲۲	-	- تحریک و سوزش - خواب آلودگی	مایع بی رنگ قابل اشتعال/حلال در سنتز مواد آلی و افزودنی در بنزین
۵۱۱	میست روغن معدنی Oil mist mineral Heavy mineral oil mist ; paraffin oil mist ;white mineral oil mist.	۵mg/m^3 ۱۰mg/m^3	-	-	- ریه	مایع / فلز کاری، ماشین آلات، نساجی، مته کاری سنگ، روان کننده، اسپری حفاری، قالب‌های بتون و عوامل جلوگیری از خوردگی، جوهر چاپ، لاستیک، مصارف غذایی و دارویی
۵۱۲	تترا اکسید اوسمیوم Osmium tetroxide $[OSO_4]$ بر حسب O_s Osmic acid anhydride : Osmium oxide.	۰/۰۰۰۲ppm ۰/۰۰۰۶PPm	۲۵۴/۲۰	-	- تحریک و سوزش - دید و بینایی	جامد با بوی زننده شبیه گاز کلر در رنگ‌آمیزی بافت‌های چربی در آزمایشگاه بافت‌شناسی و سنتز مواد آلی و استفاده در عکاسی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۱۳	اسید اگزالیک Oxalic acid $[H_2C_2O_4]$;Ethane dioic acid :oxalic acid(aqueous) : oxalic acid dihydrate.	۱mg/m^3 ۲mg/m^3	۹۰/۰۴	-	- تحریک و سوزش - سوختگی	جامد / زنگ زدا، جرم گیر رادیاتورها، پاک کننده جوهر و همچنین استفاده در دباغی، سفید کنندهٔ در نساجی و آزمایشات خون شناسی
۵۱۴	Oxygen difluoride اکسیژن دی فلوراید $[of_2]$ Difluorine monoxide; Fluorine monoxide : Oxygen Fluoride.	- C۰/۰۵ppm	۵۴/۰۰	-	- تحریک و سوزش - خیز ریوی - کلیه	گاز و مایع / عامل اکسید کننده در سوخت‌های موتور موشک
۵۱۵	ازُن - اکسیژن سه اتمی Ozone[O_3] Heavy work moderate work Light work Heavy .moderate .or light workloads (≤2 hours)	۰/۰۵ppm - ۰/۰۸ppm - ۰/۱ppm - - - ۰/۲ppm -	۴۸ - - - -	$A_۴$ $A_۴$ $A_۴$ $A_۴$	- تحریک و سوزش - سردرد	گاز یا مایع که برحسب درجه حرارت آبی رنگ به نظر میرسد فرم گازی شکل در غلظت کمتر از 2ppm دارای بوی مشخص می‌باشد عامل گندزدایی برای آب و هوا صنایع نساجی و روغن‌ها و واکس‌ها، ازن در زمان جوشکاری با قوسهای الکتریکی نیز تولید می‌شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۱۶	دمه پارافین Paraffin wax fume	۲mg/m^3 –	–	–	– فونکسیون ریوی	جامد / ساخت شمع و یا پوشش کاغذها و بسته‌بندی محصولات غذایی
۵۱۷	پاراکوآت Paraquat [$C_{12}H_{14}N_2Cl_2$] شماره ۱ 1/1/Dimethyl 4/4bipyridinium dichloride. $C_{12}H_{14}N_2(CH_3SO_4)$ شماره ۲ 1/1 Dimethyl 4/4/bipyridiniumbis(metho sulfate) ;N/N Dimethyl 4/4 Bipyridinum dichloride.	۰/۵mg/m^3 TOTAL ۰/۱mg/m^3 Resp	۲۵۷/۱۸	–	– خیز ریوی – کلیه – کبد – فیبروز ریوی	جامد / علف‌کش
۵۱۸	پاراتیون Parathion [$C_{10}H_{14}NO_5P_S$] Dntp ;corthion ;parathion ethyl ; 0-0Ditehyl/O/p-nitrophenyl. phosphoro thioate ;Diethyl parathion ;Ethyl parathion.	۰/۱mg/m^3 –	۲۹۱/۲۷	Skin A_4 BEL	– کلینرژیک	مایع / حشره کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۱۹	ذرات هیدروکربن‌های معطر چند حلقه‌ای particulates polyclic aromatic hydrocarbons (PPAH) coal tar pitch volatiles رجوع شود به مواد فرار ذغال سنگ	- -	-	-	-	-
۵۲۰	ذرات (نامحلول) که در جای دیگر طبقه‌بندی نشده‌اند particulates(insoluble)not otherwise classified(PNOC) nuisance particulates.in halable particulate Respirable particulate	۱۰mg/m^3 قابل استنشاق ۳mg/m^3 قابل تنفس	-	-	- ریه	جامد
۵۲۱	پنتابوران pentaborane[B_5H_9] Pentaborane nonahydride, stable penta borane.	۰/۰۰۵ppm ۰/۰۱۵ppm	۶۳/۱۷	-	- دستگاه اعصاب مرکزی	مایع فرار و آتشزا با بوی تند/در موتورهایی که با هوا کار می‌کنند و سوخت راکت (موشک)
۵۲۲	پنتا کلرو نفتالین Penta chioro naphthalene [$C_{10}H_3Cl_5$] Halowax 1013 ;1/2/3/4/5/ Pentachloro naphthalene ;	۰/۵mg/m^3 -	۳۰۰/۴۰	Skin	- کلینرژیک - کبد - سیستم دستگاه عصبی مرکزی	جامد - عایق سیستم برق و افزودنی در روان کننده‌های خاص

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۲۳	پنتا کلرو نیترو بنزن Penta chloro nitro benzene	۰/۵mg/m^3 -	۲۹۵/۳۶	A_4	- کبد	جامد / کریستالی بی رنگ به عنوان قارچ کش خاک و به طور وسیع برای انواع غلات و ضدعفونی بذر مصرف می‌شود.
۵۲۴	پنتا کلروفنل Penta chloro phenol $[C_6HCl_5O]$ pcp:penta ;2/3/4 5/6/penta chloro phenol. Cem-Tol ;santophen 20 ; Dowicide 7 ;permacide ;	۰/۵mg/m^3 -	۲۶۶/۳۵	Skin A_4 BEL	- تحریک و سوزش - سیستم قلبی عروقی - سیستم اعصاب مرکزی	جامد بی رنگ تا قهوه‌ای روشن غیر قابل احتراق با بوی تند فنلی / حشره کش، علف کش، قارچ کش و محافظ چوب در تیرهای برق و تلفن و حصارها.
۵۲۵	پنتا اریتریتول Penta erythritol $[C(CH_2OH)_4]$ tetra methylol methane.	۱۰mg/m^3 -	۱۳۶/۱۵	-	- تحریک و سوزش	جامد کریستالی سفید رنگ در ساخت رزین‌های الکیدی، مصارف دارویی، حشره کش، روان کننده
۵۲۶	پنتان (تمام ایزومرها) Pentane (all isomers) $[C_5H_{12}]$ n/ pentane ;Normal Pentane.	۶۰۰ppm -	۷۲/۱۵	-	- تحریک و سوزش - خواب آلودگی	مایع آتشگیر بی رنگ با بوی گازوئیل / حلال، در تولیدیخ، ترمومتر، مایع پف کننده برای پلاستیک‌ها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۲۷	۲- پنتانون 2-pentanone رجوع شود به متیل پروپیل کتون	- -	-	-	-	-
۵۲۸	پرکلرو اتیلن Perchloro ethylene Tetrachloro ethylene. $[Cl_2C=CCl_2]$:perk ;tetra Chloro ethylene :perchlor ethylene :tetra chlor ethylene	۲۵ppm -	۱۶۵/۸۰	A_3 BEL	- تحریک و سوزش - دستگاه اعصاب مرکزی	مایع غیر آتشگیر، بی رنگ با بوی اتر، حلال در خشک شویی‌ها، نساجی چربی گیر فلزات، جوهر چاپ، چسب، روان کننده‌ها، سیلیکونها
۵۲۹	پرکلرو متیل مرکاپتان Perchloromethyl mercaptan $[Cl_3CSCl]$ PM.M,trichloro methane :sulfenyl chloride trichloro methyl sulfur chloride.	۰/۱ppm -	۱۸۵/۸۷	-	- تحریک و سوزش - خیز ریوی	مایع زرد رنگ روغنی سنتز شیمیایی رنگ‌ها، قارچ کش‌ها
۵۳۰	پرکلریل فلوراید Perchloryl fluoride Chlorine fluoride oxide Chlorine oxyfluoride	۳ppm ۶ppm	۱۰۲/۴۶	-	- خون - تحریک و سوزش	گاز بی رنگ با طعم شیرین / در سنتز شیمیایی به عنوان عامل فلوریته کردن و عامل اکسیدان در سوخت موشک

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۳۱	پرفلورو ایزو بوتیلن Perfluoroisobutylene Octafluoroisobutylene Octafluoro-sec-butene, PFIB	- ۰/۰۱ppm	۲۰۰/۰۴	-	- ادم یا خیز ریوی - تحریک و سوزش	گاز بیرنگ / محصول فرعی در ساخت پلیمرها
۵۳۲	پرلیت Perlite	۱۰mg/m^3 (قابل استنشاق) (e)	-	A_4	- تحریک و سوزش	جامد / عایق و یکی از مواد مشکله بتون وگچ و ایزولاسیون در صنایع غذایی، فولاد و باغبانی
۵۳۳	پرسولفاتها Persulfates (Ammonium, potassium, sodium)	۰/۱mg/m^3 برای هر سه ترکیب	-	-	- تحریک و سوزش - تحریک پوستی	کریستال بدون بو یا پودر گرانولی سفید / عامل اکسیدان در واکنش‌های اکسیداسیون و بعنوان عوامل سفید کننده
۵۳۴	گازولین - استودارد (Gasoline, Stoddard Solvent, Vmand Naphtha) PETROLEUM DISTILATE P nopht, stoddard,Gasoline رجوع شود به solvent	-	-	-	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۳۵	**آلفا - کلرو استوفنون** Alpha-Chloro Acetophenone رجوع شودبه: 2-CHLOROACETOPHENONE.	- -	-	-	-	-
۵۳۶	اسید فنیلیک phenylic acid (فنل) PHENOL phenyl hydroxide ,carbolic acid Hydroxy benzene ,oxybenzene	۵ppm -	۹۴/۱۱	$A_۴$ BEI	- تحریک و سوزش - دستگاه اعصاب مرکزی - خون	مادهٔ جامد بیرنگ تا صورتی با طعم شیرین / در ساخت رزین‌های مختلف، فنلی و داروها و سایر مواد شیمیایی
۵۳۷	فنوتیازین PHENOTHIAZINE Diben zothia zine, thiodiphenylamine	۵mg/m^۳ -	۱۹۹/۲۶	-	- تحریک و سوزش - بینایی - کبدی	ورقه‌های کوچک زرد رنگ / آفت کش و ساخت مسکن ها و در دامپزشکی به عنوان داروی عفونت‌های ناشی از انگل‌های کرمی
۵۳۸	**۲- فنیل آمینو نفتیل آمین** 2-Phenyl aminonaphthylamine N-Phenyl- 2-naphthylamine N-PHENYL-beta-NAPHTHYLAMINE N-(2-Naphthyl)aniline, 2-Naphthylphenylamine ,beta-Naphtyl phenyl amine	- -	۲۱۹/۲۹	$A_۴$	- تحریک و سوزش	پودر یا پولک/ عامل ضد اکسیدان در صنایع لاستیک، گریس و روغن‌ها و بعنوان سوخت موشک. این ماده در آمریکا دیگر تولید نمی‌شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۳۹	اورتو - فنیلین دی آمین O-PHENYLENE DIAMINE 1.2-Benzenediamine, orThamine O-Diaminobenzene, Diolene	۰/۱mg/m^3	-	۱۰۸/۰۵	$A_۳$	- تحریک و سوزش - کبد	ورقه یا قرص قهوه‌ای / تولید انواع رنگ‌ها و رنگدانه‌ها و ماده واسط در تولید قارچ کش‌ها
۵۴۰	متا فنیلن دی آمین M-Phenylenediamin اورتو فنیلن دی آمین O-Phenylenediamin پارا فنیلن دی آمین P-Phenylenediamin	۰/۱mg/m^3 ۰/۱mg/m^3 ۰/۱mg/m^3	-	۱۰۸/۰۵	$A_۳$ $A_۴$ $A_۴$	- تحریک و سوزش - تحریک و سوزش - کبد - تحریک و سوزش - خون	کریستال سفید رنگ در حالت دور بودن از هوا اکسید شده و به رنگ قرمز در خواهد آمد در انواع زیادی از رنگ‌ها برای الیاف نساجی و سایر مواد مانند چرم، پولیش کاغذ، جوهر الکل
۵۴۱	پارا فنیل دی آمین P-Phenylenediamine 4/Amino aniline : 1/4/Benze diamine : P/Diamino benzene : 1/4 Diamino benzene :	۰/۱mg/m^3	-	۱۰۸/۰۵	$A_۴$	- تحریک پوست - تحریک و سوزش - خارش - خون - کهیر	کریستال صورتی کم رنگ درصورت محافظت از هوا اگر در مقابل هوا قرار گیرد اکسیدشده و به رنگ بنفش یا سیاه تغییر می‌کند در رنگ مو، ضد اکسیدانها و ماده عمل آورنده در لاستیک
۵۴۲	Phenyl ether (Vapor) بخارات فنیل اتر $[(C_6H_5)_2O]$ Di phenyl ether : Di phenyl oxide : phenoxy benzene :Phenyl oxide	۱ppm	۲ppm	۱۷۰/۲۰	-	- تحریک و سوزش - بیهوشی	مایع / جامد بی رنگ عامل انتقال گرما

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۴۳	فنیل اتیلن Phenyl ethylene styrene. monomer	۲۰ppm ۴۰ppm	-	$A_۴$	- مسمومیت عصبی - تحریک و سوزش. - دستگاه اعصاب مرکزی	مایع روغنی بدون رنگ یا زرد رنگ با بوی شیرین در صنایع پلاستیک‌های پلی استیرن
۵۴۴	Phenyl glycidyl ether(PGE) فنیل گلیسیدیل اِتر $[C_9H_{10}O_2]$ PGE :1/2 Epoxy 3/phenoxy propane glycidyl phenyl ether ;phenyl 2/3/ epoxy propyl ether.	۰/۱ppm -	۱۵۰/۱۷	Skin $A_۳$	- تحریک و سوزش - حساسیت - تحریک پوستی	مایع بی رنگ / تثبیت کننده، ترکیبات هالوژنه
۵۴۵	فنیل هیدرازین Phenyl hydrazine $[C_6H_5NHNH_2]$ Hydrazino benzene :Mono phenyl hydrazine.	۰/۱ppm -	۱۰۸/۱۴	Skin $A_۳$	- تحریک پوست - آنمی	کریستال زرد رنگ یا مایع روغنی در سنتز موادآلی شیمیایی و در صنایع رنگ و دارویی
۵۴۶	فنیل مرکاپتان Phenyl mercaptan $[C_6H_5SH_2]$ Benzene thiol :thio phenol	۰/۵ppm -	۱۱۰/۱۸	-	- تحریک و سوزش - سیستم اعصاب مرکزی	مایع بی رنگ با بوی سیر حلال، لاروکش پشه

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۴۷	فنیل فسفین Phenyl phosphine $[C_6H_5PH_2]$;PF	- ^{C} ۰/۰۵ ppm	۱۱۰/۱۰	-	- تحریک و سوزش - تحریک پوست - خون	مایع بدون رنگ آنتی اکسیدان
۵۴۸	فورات Phorate $[C_7H_{17}O_2P_{s3}]$ 0-0Diethyl/s-[(ethylthiomethyl)] phosphoro dithioate : thimet ;Timet ;Rempart.	- ۰/۰۵mg/m^3	۲۶۰/۴۰	Skin BEL	- کلیرژیک	مایع شفاف حشره کش
۵۴۹	فوس درین Phosdrin مراجعه شود به موین فوس	- ۰/۰۹mg/m^3	۲۲۴/۱۶	-	- کلیرژیک	مایع نارنجی رنگ حشره کش
۵۵۰	فسژن Phosgene $[COCl_2]$ Carbonyl chloride : Chloroformyl chloride ;	- ۰/۱ppm	۹۸/۹۲	-	- تحریک و سوزش - فقدان اکسیژن - ادم یا خیز ریوی	گاز غیر آتشگیر که بسادگی مایع می‌شود با بوی مانند علف تازه ماده واسط در صنایع شیمیایی خصوصاً ایزوسیانات‌ها، کاربامات‌ها، کربناتها، حشره کشها و رنگها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۵۱	فسفین Phosphine{PH_3} Hydrogen phosphide ; Phosphorated hydrogen ; Phosphorus hydride : Phosphorus trihydride ;	۰/۳ppm ۱ppm	۳۴/۰۰	-	- تحریک و سوزش - سیستم مرکزی اعصاب - دستگاه گوارش	گاز بی رنگ با بوی سیر ماده ضد عفونی کننده تدخینی در صنایع الکترونیک و سنتزهای آلی شیمیایی
۵۵۲	اسید فسفریک Phosphoric acid [H_3PO_4];MEta-Phosphoric acid ; ortho phosphoricacid ; phosphoric acid (aqucous); wite phosphoric acid	۱mg/m^3 ۳mg/m^3	۹۸/۰۰	-	- تحریک و سوزش	جامد بدون رنگ و بدون بو و یا مایع شفاف ماده گندزدا، نوشابه‌سازی، صنایع غذایی، ساخت کودهای شیمیایی و تصفیهٔ آب
۵۵۳	Phosphorus(yellow) [P_4] white phosphorus. Elemental white فسفر سفید - زرد phosphorus.	۰/۰۲mg/m^3 -	۱۲۳/۹۲		- تحریک و سوزش - کبد - کلیه - دستگاه قلبی عروقی - دستگاه گوارش	جامد، کریستالی زرد یا سفید رنگ در تجزیه گازها صنایع آتش نشانی بمب‌های دودزا، کنترل سوسک و موش
۵۵۴	Phosphorus oxychloride فسفر اکسی کلراید [$POCl_3$]	۰/۱ppm -	۱۵۳/۳۵	-	- تحریک و سوزش - کلیه	مایع بی رنگ و شفاف با بوی تند افزودنی به بنزین، صنایع پلاستیکی، مایعات هیدورلیکی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۵۵	Phosphorus pentachloride فسفر پنتا کلراید $[PC1_5]$ Penta chloro phosphorus. Phosphoric chloride ; Phosphorus perchloride.	۰/۱ppm -	۲۰۸/۲۴	-	- تحریک و سوزش	جامد / عامل کلرزنی و به عنوان کاتالیست
۵۵۶	Phosporus pentasulfide فسفر پنتا سولفید $[P_2S_5]$ Phosphorus persulfide: Phosphorus sulfide.	۱mg/m^3 STEL=۳mg/m^3	۲۲۲/۲۹	-	- تحریک و سوزش	کریستال/ماده واسط در ساخت مواد افزودنی به روان کننده‌ها حشره‌کش‌ها، کبریت بی‌خطر و مواد شیمیایی محترقه
۵۵۷	Phosphorus trichloride فسفر تری کلراید $[PC1_3]$ Phosphorus trichloride.	۰/۲ppm STEL ۰/۵ppm	۱۳۷/۳۵	-	- تحریک و سوزش	مایع/ماده واسط در ساخت آفت‌کش‌ها، افزودنی به بنزین و مواد رنگی
۵۵۸	Phthalic anhydride انیدرید فتالیک $[C_6H_4(CO)_2O]$ P N A:1/2/Benzene dicarboxylic anhydride :phthalic acid anhydryide.	۱ppm -	۱۴۸/۱۱	A_4	- تحریک و سوزش	کریستال سوزنی شکل / ساخت رزین‌ها، پلی استرها، رنگ‌ها، داروها و قارچ‌کش‌ها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۵۹	متا - فتالودی نیتریل m-Phthalodinitrile $[C_6H_4N_2]$IPN ; isophthalo dinitrile :	۵mg/m^3 -	۱۲۸/۱۴	-	- تحریک و سوزش	کریستال / ساخت رنگ‌های پلی‌اورتان و جلادهنده‌ها
۵۶۰	پیکلورام Picloram$[C_6H_3Cl_3N_2O_2]$ Tordon :Amdon :Borolin :kpin :4 Amino/3/5/6 Trichloropicolinic acid.	۱۰mg/m^3 -	۲۴۱/۴۸	A_4	- تحریک و سوزش - کبد - کلیه	جامد / به عنوان علف‌کش در کشاورزی
۵۶۱	اسید پیکریک Picric acid $[HOC_6H_2(NO_2)_3]$ 2/4/6 Tri-Nitrophenol : Phenol Trinitrate.	۰/۱mg/m^3 -	۲۲۹/۱۱	-	- عوارض پوستی - تحریک و سوزش - چشمی - حساس شدن	جامد/به عنوان ماده منفجره در کبریت‌سازی، در صنایع نساجی و چرم، شیشه و دارو
۵۶۲	پیندون Pindone $[C_{14}H_{14}O_3]$ Pival :Tert Butyl-Valone : 1/3 Dioxo/2/Piraloyindane : Pivalyl :2/pivalyl/1/-3 indandione :2/pivaloyl/indandion	۰/۱mg/m^3 -	۲۳۰/۲۵	-	- کبد - کلیه - خون ریزی	جامد / به عنوان سم جوندگان و حشرات

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۶۳	پی‌پرازین دی هیدرو کلراید Piperazinedihydro chloride $[C_4H_{10}N_2 2HC_1]$	۵mg/m^3 –	۱۵۹/۰۵	–	– تحریک و سوزش سوختگی – آسم – حساس شدن	جامد / ساخت الیاف، دارو، حشره‌کش
۵۶۴	۲- پی‌والیل - ۱ و ۳ ایندادیون 2-Pivalyl -1,3 indandione رجوع شود به پیندون	– –	–	–	–	–
۵۶۵	گچ پاریسی Plaster of paris رجوع شود به سولفات کلسیم	–	–	–	–	–
۵۶۶	Platinum Metal عنصر پلاتین املاح محلول Soluble salts as[pt]	۱mg/m^3 – ۰/۰۰۲mg/m^3	۱۹۵/۰۹ متغیر	–	– آسم – تحریک و سوزش – حساس شدن	جامد / استفاده در آزمایشگاه، صنایع الکترونیک و شیشه، جواهر سازی، استفاده در دندان پزشکی و پزشکی و کاربرد به عنوان کاتالیزور
۵۶۷	پلی کلرو بی فنیل‌ها Poly chloro biphenyls رجوع شود به: chlorodiphenyls	–	–	–	–	–

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۶۸	ترکیبات حاصل از تجزیه ترا فلورواتیلن Poly tetrafluoroethylene decomposition products $(C_2F_4)_n$ n ≅ 1000 TEFLON, Algoflon ,floun tetran	- -	-	B_1	- ادم یا خیز ریوی	جامد / به عنوان لایه پوششی ظروف آشپزی به کار می‌رود
۵۶۹	سیمان پورتلند Portland cement (containing ≤ 1%quartz Gement ;Hydraulic cement ; Portland cement silicate.	- ۱۰mg/m^3 (e)	-	-	- تحریک و سوزش - التهاب پوست	جامد / مصارف ساختمانی
۵۷۰	Potassium hydroxide هیدروکسید پتاسیم [KOH]	- C۲mg/m^3	۵۶/۱۰	-	- تحریک و سوزش - خورندگی	جامد / ساخت صابون مایع و به عنوان ماده ثابت کننده برای چوب، عامل رنگبر و جلابر و در آبکاریها و عکاسی و چاپ
۵۷۱	رسوب سیلیس Precipitated silica رجوع شود به سیلیس آمورف	- -	-	-	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۷۲	پروپان [C_3H_8] propane Bottled gas ;Dimethyl methane ;n/propane propyl hydride	۱۰۰۰ppm -	۴۴/۰۹	-	- خفگی	گاز قابل انفجار / به عنوان سوخت و استفاده در سنتز مواد آلی و مبردها
۵۷۳	سولتون پروپان Propane sultone [$C_3H_6O_3S$] 1/2 oxa throlane 2/2/dioxide ; acid sultone 3/Hydroxy/1	- -	۱۲۲/۱۴	A_4	- نئوپلازی (رشد غیر طبیعی سلولها)	جامد / واسط ساخت مواد آلی شیمیایی از قبیل قارچ کش‌ها، حشره کش‌ها، رزین‌ها، رنگ‌ها
۵۷۴	n - پروپانول (n - پروپیل الکل) n-propanol(npropyl alcohol)	۲۰۰ppm ۲۵۰ppm	۶۰/۰۹	Skin	- تحریک و سوزش - سرطان	
۵۷۵	الکل پروپارژیل Propargyl alcohol [$HC{=}CCH_2OH$] 2/propyn/1/ol	۱ppm -	۵۶/۰۶	Skin	- تحریک و سوزش - کبد - کلیه	مایع / در صنعت فولاد، ضد خوردگی، مقاوم کننده حلال‌ها، گندزدایی خاک و واسطه شیمیایی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۷۶	بتا - پروپیولاکتون B-propiolactone $[C_3H_4O_2]$;BPL :Hydroacrylic acid beta lactone :3/Hydroxybeta lactone :3/Hyroxy propionic acid beta lactone :2/oxetanone :3/propio lactone.	۰/۵ppm -	۷۲/۰۶	$A_۲$	- تحریک و سوزش	مایع بی‌رنگ با بوی شیرین (به عنوان ماده استریل‌کننده برای پلاسما واکسنها، بخیه‌ها و ابزارهای جراحی به عنوان ماده ضد عفونی کننده در محیط‌های بسته و در سنتزهای آلی و به عنوان ماده اولیه در تولید اسید اکریلیک و استرها
۵۷۷	اسید پروپیونیک Propionic acid $[CH_3CH_2COOH]$	۱۰ppm -	۷۴/۰۸	-	- تحریک و سوزش	مایع / ضد کپک - داروهای پوستی - ضد قارچ علف کش/عامل نگهدارنده غلات و براده چوب، در تهیه مواد نرم کننده، طعم دهنده، خوشبو کننده، داروها و در آبکاری، پلاستیک سازی، صنایع غذایی
۵۷۸	پروپوکسور Propoxur O-Iso Propoxy Phenyl - N - Methyl Carbamate, 2- Isopropoxyphenyl - N - Methylcarbamate 2 - (1-Methyl - ethoxy) - Phenol Methyl carbamate	۰/۵mg/m^۳ -	۲۰۹/۲۴	$A_۲$	- کلینرژیک	جامد / حشره‌کش (کاربامات)

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۷۹	n- پروپیل استات n-propyl acetate $[CH_3\ CH_2\ CH_2\ OH]$ Propanol: n/Propanol : Ethyl Carbinol propyl alcohol.	۲۰۰ppm STEL-۲۵۰ppm	۱۰۲/۱۳	-	- تحریک و سوزش	مایع / حلال برای استرهای سلولز، رزین‌ها و پلاستیک در خوشبوکننده‌ها و طعم‌دهنده‌ها و در سنتز مواد آلی
۵۸۰	پروپیلن Propylene $[C_3H_6]$	- -	۴۲/۰۸	$A_۴$	- خفگی	گاز بی‌رنگ و قابل اشتعال، افزودنی به بنزین و در ساخت پلاستیک نظیر پلی‌پروپلین و اکریلونیتریل
۵۸۱	پروپیلن دی کلراید Propylene dichloride $[CH_3CHCLCH_2CL]$ Dichloro/1/2/Propane.	۷۵ppm STEL ۱۱۰ppm	۱۱۲/۹۹	$A_۴$	- تحریک و سوزش - دستگاه عصبی مرکزی - کبد - کلیه	مایع /حلال - رنگبر - خشکشویی، افزودنی به بنزین، ساخت پرکلرواتیلن و تتراکلرید کربن - حشره کش
۵۸۲	پروپیلن گلیکول دی نیترات Propylene glycol dinitrate $[C_3H_6N_2O_6]$ PGDN	۰/۰۵ppm -	۱۶۶/۰۹	Skin $A_۴$ BEL	- دستگاه قلبی و عروقی - دستگاه عصبی مرکزی - فقدان اکسیژن	مایع / با بوی نامطبوع به عنوان عامل پیشرانهٔ اژدر
۵۸۳	پروپیلن گلیکول Propylene glycol	۱۰۰ppm STEL ۱۵۰ppm	۹۰/۱۲	-	- تحریک و سوزش - دستگاه عصبی مرکزی	مایع با طعم شیرین استر / به عنوان حلال سلولز، آکریلیک، رنگ‌ها، جوهرها و ...

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور TOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۸۴	پروپیلن ای‌مین Propylene imine [C_3H_7N]; 2/ Methyl aziridine 2/Methyl ethylene imine; Propylen imine; Propylene imin (inhibited);	۲ppm –	۵۷/۰۹	Skin A_3	– تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی	مایع قابل اشتعال / به عنوان ماده واسط در تولید انواع کاغذ، چرم، منسوجات و داروها و نیز در تولید رزین‌های لاتکس
۵۸۵	پروپیلن اُکساید Propylene Oxide [CH_3CHOCH_2]; 1/2-Epoxy Propane; Methyl ethylen oxide; Methyl oxirane; propene oxide; 1/2 Propylene oxide.	۲۰ppm –	۵۸/۰۸	A_3	– تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی – التهاب پوست	مایع فرار قابل اشتعال با بوی شبیه به اتر / به عنوان ماده گندزدا و نیز به عنوان ماده واسط در تولید کف‌های اورتان، گلیکول پروپین دترژنتها و به عنوان سورفاکتانت
۵۸۶	n- پروپیل نیترات n-Propyl nitrate [$C_3H_7NO_3$] Nitric acid propyl ester: Propyl ester of Nitric acid	۲۵ppm –	۱۰۵/۰۹	BEL	– خون – کبودی – فقدان اکسیژن (سلولی)	مایع با بوی عرق / به عنوان بهبوددهنده سوخت موشکها و ماده بینابین در تهیه مواد آلی مصنوعی
۵۸۷	پروپین Propyne رجوع شود به متیل استیلن	– –		–	–	–

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۸۸	پیرتروم Pyrethrum با فرمول حلقوی Pyrethrin I or II [$C_{22}H_{28}O_5$] jasmolin I or II [$C_{21}H_{30}O_3$]	۵mg/m^3 -	۳۴۵ (متوسط)	A_4	- التهاب پوست - دستگاه عصبی مرکزی - کبد - حساس شدن	جامد / حشره‌کش
۵۸۹	پیریدین Pyridine [C_5H_5N] Azabenzene; Azine.	۵ppm -	۷۰/۱۰	-	- تحریک و سوزش - دستگاه عصبی مرکزی - کبد - کلیه - خون	مایع قابل اشتعال /در تقلیب الکل و به عنوان حلال در صنایع رنگ و لاستیک و همچنین به عنوان ماده بینابینی و حلال در ساخت مواد دارویی
۵۹۰	پیرو کاتکول Pyrocatechol رجوع شود به کاتکول	- -		-	-	جامد کریستالی، که در دمای معمولی اتاق به صورت بخار است. در مجاورت هوا فرار بوده و به صورت بخار بی رنگ درمی‌آید. به عنوان آنتی اکسیدان در صنایع عکاسی، در لاستیک، رنگ، چربی و روغن، در مواد آرایشی و دارویی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۹۱	کوارتز Quartz رجوع شود به سیلیس متبلور	- -	-	-	-	جامد / در تولید شیشه و آجر سیلیسی، در خمپاره، به صورت سیلیس پودر شده در رنگ‌ها، ظروف چینی، صابونها، به صورت کوراتز مصنوعی خالص در ترکیبات الکترونیکی
۵۹۲	کینون Quinone [$C_6H_4O_2$] 1/4 Benzo quinone;	۰/۱ppm -	۱۰۸/۰۹	-	- تحریک و سوزش - بینایی	جامد کریستالی زردرنگ با بوی نافذ و تحریک کننده شبیه به کلر/به عنوان ماده واسطه در هیدورکوئینون و در ساخت رنگ‌ها، قارچ کش‌ها و به عنوان عامل اکسید کننده، و به عنوان مواد شیمیایی عکاسی.
۵۹۳	رزورسینول Resorcinol [$C_6H_4O_2$] 1/4/Benzoquinone; /Benzo quinone; 1/4 Cyclo hexa diene; dioxide; quinone	۱۰ppm STEL ۲۰ppm	۱۱۰/۱۱	A_4	- تحریک و سوزش - التهاب پوست - خون	کریستال سفید رنگ با مزه شیرین که در مواجهه با هوا و روشنایی به رنگ صورتی متمایل می‌شود./در دباغی و عکاسی در ساخت رزین‌های رزورسینول - فرمالدهید در ساختمان تایر، در رنگ‌ها، مواد آرایشی، کرم‌های دارویی پوست چسب‌ها، در نئوپرن، در پمادهای ضد باکتری و قارچ‌کش

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۹۴	رودیوم Rhodium Metal ترکیبات نامحلول ترکیبات محلول	۱mg/m^3 ۱mg/m^3 ۰/۰۱mg/m^3	۱۰۲/۹۰۵ متغیر متغیر	A_4 A_4 A_4	- تحریک و سوزش - تحریک و سوزش - تحریک و سوزش	فلزی به رنگ سفید نقره‌ای، سخت، هادی و چکش خوار/ درآلیاژهای رودیوم، پلاستیوم و به عنوان آستر فلزی در فیبرهای مصنوعی، در کوره‌های با درجه حرارت بالا، در ظروف مخصوص ذوب فلز آزمایشگاهی، به عنوان کاتالیست در واکنش‌های آلی و معدنی تولید اسید نیتریک، در جلا دادن اجسام صیقلی، اتصالات الکتریک، ابزاری علمی و جواهرات
۵۹۵	رونل Ronnel $[(CH_3O)_2P(S)OC_6H_2CL_3]$ o-o/Dimethyl - o (2/4/5/tri chloro phenyl phosphotioate; fenchlorophos.	۱۰mg/m^3	۳۹۴/۴۱	A_4 BEL	- کولنرژیک	جامد/حشره کش، برای کنترل آفات دامی و نیز به عنوان یک ضد انگل انسانی
۵۹۶	مواد حاصل از تجزیه روزین در زمان لحیم کاری Rosin core solder thermal decomosition Products as resin acid - colophony [HCHO]	۵mg/m^3	N_A	-	- تحریک و سوزش - آسم - حساس شدن	/در لحیم کاری، برای زدودن لایه اکسید از سطح فلز

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل / فیزیکی
۵۹۷	روتنون Rotenone (Commercial) $[C_{23}H_{22}O_6]$	۵mg/m^3	۳۹۱/۴۱	A_4	- تحریک و سوزش - دستگاه عصبی مرکزی	جامد کریستالی سفید رنگ / حشره‌کش غیرسیستمیک با منشاء گیاهی، استفاده برای درختان میوه، برای کنترل پشه و آفات و نیز بر روی صیفی‌جات برای کنترل آفات
۵۹۸	اکسید آهن (III) Rouge	۱۰mg/m^3	۱۵۹/۷۰	A_4	- تنفسی - تجمع آهن در نسوج	جامد قرمز رنگ / به عنوان براق کننده برای شیشه، جواهرات و سایر موارد
۵۹۹	حلال لاستیک Rubber Solvent (نفتا) (Naphtha) Crude Solvent coal tar naphtha High solvent naphtha; Naphtha	۴۰۰ppm -	میانگین ۹۷	-	- تحریک و سوزش - دستگاه عصبی مرکزی	مایع بی‌رنگ و شفاف، آتشگیر با بوی مطبوع آروماتیک / در فرمولاسیون چسب‌ها و پوشش‌های مورد استفاده در تولید کفش و تایر
۶۰۰	selenium and compounds as Se ۱) فلز سلنیوم (به صورت Se) ۲) آلیاژ سلنیوم (Selenium alloy)	۰/۲mg/m^3 -	۷۸/۹۶	-	- تحریک و سوزش	جامد / در ساخت شیشه - پیگمانهای سرامیک نیمه هادیها - عکاسی - سلولهای فتوالکتریک و کاتالیست‌ها و لکانیزاسیون لاستیک

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۰۱	هگزا فلوراید سلنیوم (برحسب سلنیوم) Selenium hexafluoride [sef 6] selenium floride	۰/۰۵ppm -	۱۹۲/۹۶	-	- اِدم ریه (خیزریه)	گاز / به عنوان عایق الکتریکی گازی
۶۰۲	Sesone سزون $[C_8H_7C1_2NaO_5S]$ Crag: Herbicide: SES: Sodium 2/4 diChloro Phenoxy ethyl sodium: 2/2/4 dichloro phenoxy ethyl sulfate:	$۱۵mg/m^3$ - کل ذرات =	۳۰۹/۱۳	A_4	- تحریک و سوزش	جامد / علف‌کش
۶۰۳	Silane سیلان رجوع شود به تترا هیدراید سیلیکون $[as\ si\ o_2]_5$	- -	-	$A_۴$	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۰۴	سیلیس آمورف - خاک دیاتومه Silica Amorfous Diatomaceous earth (Uncalcined) ذرات قابل استنشاق ذرات قابل تنفس	- - - - ۱۰mg/m^3 ۳mg/m^3	- - - - - -	-	-	- تحریک وسوزش - پنوموکونیوز	جامد /نرم و حجیم که از بقایای دیاتوم‌ها تشکیل شده است در زلال سازی مایعات در ساخت آجرهای نسوز و عایق‌های حرارتی در بسته‌های ضد آتشی - ضد اسید - در براق کننده فلزات در گاز کروماتوگرافی
۶۰۵	سیلیس رسوبی Precipitated silica SILICA ,AMORphous- Precipitated silica	۱۰mg/m^3	-	-	-	- تحریک و سوزش	-
۶۰۶	دمه سیلیس Silica Fume	۲mg/m^3 (i)	-	-	-	- تحریک و سوزش - تب مکرر	جامد / پودر سفید رنگ که در هنگام تولید عنصر سیلیسیم یا آلیاژهای آن ایجاد می‌شود.
۶۰۷	سیلیس ترکیبی Silica Fused	۰/۱mg/m^3 (j)	-	۶۰/۰۸	-	- فیبروزیوی	جامد / در ساخت لنزهای دوربین در شکل فیبری برای تقویت پلاستیک‌ها به کار می‌رود.
۶۰۸	سیلیکاژل Silica gel	۱۰mg/m^3	-	-	-	- تحریک و سوزش	جامد / به عنوان پر کننده در رنگها، لاستیک و کاغذ به عنوان رقیق کننده حشره‌کش‌ها و به عنوان ماده همراه کاتالیست‌ها به کار می‌رود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۰۹	سیلیس متبلور Silica crystalline cristobalite.	(i) ۰/۰۵mg/m^3 -	۶۰/۰۸	-	- فیبروز ریوی - سیلیکوزیس	جامد / کریستال شفاف / ساخت شیشه‌های آب، صنایع سرامیک، لعاب و خالص سازی روغن‌ها و ترکیبات سمباده‌زنی و در بی رنگ سازی و تخلیص روغن‌ها.
۶۱۰	کوارتز Quartz Crystallized silicon dioxide	۰/۱mg(i) -	۶۰/۰۹	A_2	- فیبروز ریوی - سیلیکوزیس	ماده جامد / بی‌رنگ - در ساخت شیشه و آجر - سیلیس - سمباده و در رنگ‌ها و قطعات الکترونیکی
۶۱۱	تریدیمیت Tridymite Silica, crystalline	۰/۰۵mg(j) -	۶۰/۰۸	A_2	- فیبروز ریوی - سیلیکوزیس	جامد / کریستال / ماده عایق و درزبندی کوره‌ها و آجرهای سیلیسی
۶۱۲	تریپولی Tripoli Silica ,crystalline	۰/۱mg(j) -	-	-	- فیبروز ریوی	شکل میکرو کریستال کوارتز / به عنوان ترکیب جلا دهنده نقره - برنج - آلومینیم و روی و ماده پر کننده رنگ، لاستیک و پلاستیک
۶۱۳	Silicon Defoamer S-10- پودر سیلیس Silicon powder	۱۰mg/m^3 -	۲۸/۰۹	-	- ریه	کریستال سوزن شکل سیاه مایل به خاکستری/سنتز سیلیکون - ساخت ترانزیستور و دیودها و نیمه هادی‌ها و عامل کاهش دهنده دما. در آلیاژهای مانند فرو سیلیکون.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۱۴	سیلیکون کاربید Silicon carbide (as sic)	۱۰mg/m^3 –	۴۰/۱۰	A_4	- ریه	جامد / کریستال شفاف / در ساخت ماده ساینده - پوست سمباده، سرامیک و کامپوزیت
۶۱۵	Silicon tetrahydride سیلیکون تراهیدرید (as si H_4) Silane *Silicon (si) organo silicon	۵ppm –	۳۲/۱۲	A_4	- تحریک و سوزش	گاز / در ساخت نیمه هادی‌ها
۶۱۶	Silver metal فلز جیوه Soluble compounds as Ag ترکیبات محلول جیوه	۰/۱mg/m^3 – ۰/۰۱mg/m^3 –	۱۰۷/۸۷ متغیر	–	- حساسیت (پوستی - چشمی تحریک کننده عضلاتی و غشاء)	جامد / ساخت جواهرات. آینه عکاسی مدارهای چاپی
۶۱۷	Soapstone [3 mgo-4 sio_2H_2o] سنگ صابون Total particulate Respirable particulate.	– – ۶mg/m^3(e) – ۳mg/m^3(e.j) –	–	–	- پنوموکونیوز	جامد/ رنگدانه در رنگها، لاستیک و صابون و جلا دهنده‌ها - ماده روان کننده - عایق حرارتی
۶۱۸	آزید سدیم Sodium azide as sodium azide as Hydrazoic acid vapor	– C=۰/۲۹mg/m^3 – C=۰/۱۱ppm	۶۵/۰۲	A_4 A_4	- تحریک وسوزش	جامد /کریستالی سفید رنگ بخار - ستز مود آلی و ماده واسط آزید سرب - و ساخت مواد منفجره

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۱۹	بی‌سولفیت سدیم Sodium Bisulfite $[NaH\ SO_3]$ Sodium hydrogen sulfite	۵mg/m^3 -	۱۰۴/۰۷	A_4	- تحریک و سوزش	جامد/ پودر کریستال - در صنایع کاغذ سازی دباغی، شیمیایی و غذایی و ماده سفید کننده و ضد عفونی کننده
۶۲۰	سدیم ۲ و ۴ - دی‌کلرو فنوکسی اتیل سولفات Sodium 2,4 -dichioropheno xyethyl sulfate رجوع شود به سزون	۱۰mg/m^3 -	۳۰۹/۱۳ -	A_4	-	جامد / علف‌کش
۶۲۱	فلورواستات سدیم Sodium flouroacetate $[CH_2FCOONa]$ 1080 : Compound 1080 fratal ; S.F.A ; sodium mono fluoro acetate ;sodium perfluoro acetate	۰/۱۵mg/m^3 -	۱۰۰/۰۲	Skin	- سیستم عصبی مرکزی سیستم قلبی وعروقی	جامد / پودر سفید یا بی‌رنگ/جونده‌کش
۶۲۲	Soduim hydroxide هیدروکسید سدیم [NaOH] سود سوزآور Caustic soda ; lye ; Soda lye ; Sodium hydrate.	C=۲mg/m^3 -	۴۰/۰۱	-	- تحریک و سوزش	جامد سفید رنگ و خورنده قلیایی / در صنایع ابریشم مصنوعی، سلوفان/ نساجی‌ها - خمیر سلولز و کاغذ - صابون - دترجنت‌ها، حکاکی و آب فلز کاری

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۲۳	Sodium Meta Bisulfite $[Na_2S_2O_5]$ متاسولفیت سدیم Sodium pyro sulfite	۵mg/m^3 -	۱۹۰/۱۳	A_4	- تحریک و سوزش	جامد / پودر و کریستال سفید رنگ با بوی سولفور دی اکسید /نگهدارندهٔ مواد غذایی - آنتی‌اکسیدان در دارو سازی
۶۲۴	Starch نشاسته Amylum.	۱۰mg/m^3 -	-	A_4	- التهاب پوستی - تنفسی	جامد / پودر سفید رنگ و براق و نرم در صنایع نساجی در نخ و پارچه لباس - معدن - چسب‌ها - مواد منفجره - لوازم آرایشی - تولید گلوکز - به عنوان نرم کننده در دستکش‌های جراحی - صنایع غذایی
۶۲۵	Stearates $[CH_3(CH_2)_{16}COOH]$ استئارات‌ها (مشتقات چربی حیوانی)	۱۰mg/m^3 -	متغیر	A_4	- تحریک و سوزش	جامد / اسید استارئیک و نمکهای آن به طور وسیع در لوازم آرایشی و دارو سازی مواد افزودنی به غذا - به عنوان تثبیت کننده در پلاستیک‌ها - روان کننده در لاستیک و حتی به عنوان ماده آب‌بندی کننده کاربرد دارند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۲۶	Stibine $[SbH_3]$ استیبین Antimony hydride :Antimony trihydride :Hydrogen Antimonide.	۰/۱ppm –	۱۲۴/۷۸	–	– تحریک و سوزش – خون	گاز قابل اشتعال / در شارژ باطری بیش ازحد استفاده می‌شود. به عنوان قارچ کش و در صنایع نیمه هادی
۶۲۷	حلال استودارد Stoddard solvent Mineral spirits white spirits	۱۰۰ppm –	۱۴۰/۰۰	–	– تحریک و سوزش – خواب‌آلودگی – کلیوی	مایع با بوی شبیه نفت / رقیق کننده رنگها – پوشش‌ها و واکس‌ها، چربی بر و تمیز کننده سطوح
۶۲۸	کرومات استرانسیوم Strontium chormate $SrCro_4$	۰/۰۰۰۵mg/m –	۲۰۳/۶۱	A_2	– سرطان (تنفسی)	جامد زرد رنگ، مهار کننده خوردگی به عنوان محافظ فلز، آبکاری فلز
۶۲۹	Stry chnine $[C_{21}H_{22}N_2O_2]$ استرکنین به نام سم موش در ایران مشهور است	۰/۱۵mg/m^3 –	۳۳۴/۴۰	–	سیستم عصبی مرکزی	جامد / جونده کش – در غلات سمی و طعمه سگ و سایر حیوانات و در پزشکی سم مرگ موش است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۳۰	Styrene .monomer $[C_6H_5CH]$ منومراستایرن Phenyl ethylene; Ethylene Benzene; Styrol; Vinyl Benzene	۲۰ppm ۴۰ppm	۱۰۴/۱۶	A_4 BEL	سمیت عصبی - تحریک و سوزش - سیستم دستگاه عصبی مرکزی	مایع روان و زرد رنگ با بوی تند - کاربرد وسیع در ساخت پلاستیک‌های پلی‌استایرن، پوشش‌های محافظ، رزین‌های کوپلیمر با اکریلونیتریل و بوتادین و به عنوان ماده بینابین شیمیایی
۶۳۱	Subtilisins سوبتیلیزین Proteolytic enzymes as 100% pure crystalline enzyme proteolytic Enzymes of Bacillus subtilis	- C=۰/۰۰۰۰۶ mg/m^3 (m)	-	-	- تحریک و سوزش - تنفسی - حساس شدن	پودر / با رنگ روشن ونرم
۶۳۲	Sucorse سوکروز (alpha-D-Glucosido)-beta-D-fructofurAnoside-beta-D-fructofuranosyl	- ۱۰mg/m^3	۳۴۲/۳۰	A_4	- تنفسی	جامد کریستالی سخت وسفید رنگ و یا پودر با مزه شیرین/ به عنوان شیرین کننده غذا، در تخمیر اتانول وسایر الکل‌ها در صنایع داروسازی به عنوان نگهدارنده در صنایع سلولز و پلاستیک و ساخت جوهر و صابون‌های شفاف

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۳۳	متیل سولفومتورون Sulfometuron methyl (4,6-dimethyl-2-Pyrimidinyl) aminol carbonyl)amino)sulfonyl) benzoate	$5mg/m^3$ –	۳۶۴/۳۸	–	– تحریک و سوزش – خون	–
۶۳۴	Sulfotep سولفوتپ $[(C_2H_5)_4P_2S_2O_5$	$0/2mg/m^3$ –	۳۲۲/۳۰	Skin A_4 BEL	– کولنرژیک	مایع با بوی سیر / فرمولاسیون تدخینی آن برای کنترل آفات در گلخانه استفاده می‌شود.
۶۳۵	Sulfur dioxide $[SO_2]$ دی اکسید گوگرد	۲ppm ۵۰ppm	۶۴/۰۷	A_4	– تحریک و سوزش	گاز یا مایع با بوی آزار دهنده – آلوده کننده هوا موجود در اطراف کوره‌های ذوب – نیروگاه‌ها – مصرف در کاغذسازی – پالایش – به عنوان نگهدارنده مواد غذایی و عامل احیاءکننده
۶۳۶	Sulfur hexafluoride $[Sf_6]$ سولفور هگزا فلوراید Sulfur Hexa fluoride	۱۰۰۰ppm –	۱۴۶/۰۷	–	خفگی	گاز / گاز عایق در ابزار برقی گاز ردیاب در وسایل تهویه

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۳۷	اسیدسولفوریک Sulfuric acid[H_2SO_4] Az designation refers to Sulfuric acid contained in strong inorganic acid mists	۱mg/m^3 ۳mg/m^3	۹۸/۰۸	A_2	- تحریک و سوزش - سرطان (تنفسی)	مایع خورنده /استفاده بسیار وسیعی در صنایع دارد خصوصاً در ساخت کود پالایش نفت - آبکاری، باطری‌های اسید - سربی و صنایع شیمیایی
۶۳۸	سولفورمنوکلراید Sulfur mono chioride. [S_2C1] Sulfur subchloride: Sulfur subchloride: Thiosulfurous dichloride	- C=۰/۱ppm	۱۳۵/۰۳	-	- تحریک و سوزش	مایع روان با بوی نافذ / لاستیک سازی ساخت مواد شیمیایی - صنایع چوب، نساجی - استخراج طلا
۶۳۹	Sulfur pentafluoride [S_2F_{10}] سولفور پنتافلوراید Disulfur deca fluoride: Sulfur deca fluoride.	- C=۰/۰۱ppm	۲۵۴/۱۱	-	- تحریک و سوزش - خفگی	گاز یا مایع /به صورت محصول فرعی هنگام تهیه سولفور هگزا کلراید ایجاد می‌شود و تولید تجاری ندارد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۴۰	Sulfur tetrafluoride $[SF_4]$ سولفور تترافلوراید Tetra fluorosulfurane	- C=۰/۰۱ppm	۱۰۸/۰۷	-	- تحریک وسوزش	گاز خورنده بابوی شبیه به دی اکسید سولفور / به عنوان عامل فلوراسیون در ساخت دافع روغن و آب
۶۴۱	Sulfuryl floride $[SO_2F_2]$ سولفوریل فلوراید Sulfur difluride oxide	۵ppm ۱۰ppm	۱۰۲/۰۷	-	- تحریک و سوزش - سیستم دستگاه عصبی مرکزی	گاز / مبارزه با موریانه چوب
۶۴۲	Sulprofos سولپروفوس $[C_{12}H_{19}O_2PS_3]$ O/Ethyl O/[4/(methyl thio)phenyl] S-propyl phosphro dithioate.	۱mg/m^3 -	۳۲۲/۱۳	A_4 BEL	- کولنژیک	مایع / با بوی سولفید و یا فسفر / آفت کش فسفره انتخابی جهت مبارزه با بید و حشرات و همچنین جهت آفات یونجه - پنبه - غلات - تنباکو - گوجه فرنگی - بادام زمینی و آفت کش اختصاصی و کرم چغندر

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA	 STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۴۳	الیاف شیشه‌ای مصنوعی Synthetic vitreous fibers Continuous filament glass fibers Cotinuous filament glass fibers Glass Wool Fibers Rock Wool Fibers Slag Wool Fibers Special purpose glass Fibers	۱f/cc ۵mg/m^3 ۱f/cc ۱f/cc ۱f/cc ۱f/cc	شامل الیافی که طول آن بزرگتر از ۵ میکرون و قطر آنها کمتر از ۳ میکرون است	-	$A_۴$ $A_۴$ $A_۳$ $A_۳$ $A_۳$ $A_۴$	- تحریک و سوزش - تحریک و سوزش - تحریک و سوزش - تحریک و سوزش - تحریک و سوزش - تحریک و سوزش	جامد / الیافی / عایق برای دیوار و سقف و تأسیسات، صنایع نساجی - پلاستیک مصالح ساختمانی - ساخت طناب - عایق حرارتی - عایق‌های اکوستیک - پتو - تشک - سرامیک‌سازی و ...
۶۴۴	سیستوکس Systox رجوع شودبه دمتون Demton	-	-	-	-	-	-
۶۴۵	2.4.5-T[$C_8H_5Cl_3O_3$] 2/4/5 Trichloro phenoxy acetic acid ۵/۴/۲/تری کلرو فنوکسی استیک اسید	۱۰mg/m^3	-	۲۵۵/۴۹	$A_۴$	- تحریک و سوزش	جامد / علف‌کش سیستمیک
۶۴۶	Talc (containing no asbestos fibers) تالک (بدون آزبست) $[Mg,Fe)_3Si_4O_{10}(OH_2)]$	۲mg/m^3	-	-	$A_۴$	- تنفسی	جامد / صنایع آرایشی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۴۷	Talc (containing asbestos تالک (حاوی الیاف آزبست) Fibers مراجعه شود به آزبست AGALITE ,ASBESTINE EMTAL S 96 MUSSOLINITE	۲mg/m^3 Respirable	-	-	- تنفسی - آزبستوزیس	جامد / صنایع آرایشی - سرامیک - رنگ - کاغذ - پلاستیک - لاستیک پوشش سقف - حشره کش‌ها و اجسام نسوز
۶۴۸	تانتال (به صورتTa) Tantalum metal and Oxide dusts asta	۵mg/m^3 -	۱۸۰/۹۵ ۴۴۱/۹۰	- -	- تحریک وسوزش - تنفسی - تحریک وسوزش - تنفسی	جامد پودر سیاه رنگ / ورقه‌های آبی رنگ و در صورت پولیش خوردن شمشهای فلزی سفید، صنایع باطری الکتریکی و شیمیایی - پالایش و ذوب - مدارهای الکترونیک - صنعت اپتیک - پیزوالکتریک - اشعه لیزر صنایع الکتریکی
۶۴۹	TEDP; Sulfotep Asp 47 - TETRA ETHyl ester Thiotepp - رجوع شود به سولفوتپ Dithio TEP - Dithione	- -	-	-	-	

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۵۰	Tellurium and compounds except ,hydrogen telluride as Te تلور و ترکیبات آن بجز هیدروژن تلوراید	۰/۱mg/m^3 -	۱۲۷/۶۰	-	- دستگاه عصبی مرکزی - کبودی	جامد / کریستال سفید نقره‌ای یا پودر خاکستری تیره متمایل به قهوه‌ای / به عنوان افزودنی به مس - آهن و فولاد در لاستیک سازی شیشه و سرامیک و دماسنجهای الکتریکی و باطری سازی و در صنعت صنایع نیمه هادی.
۶۵۱	تلوریوم هگزا فلوراید Tellurium hexafluoride بر حسب Te Tellurium - hexafluride	۰/۰۲ppm -	۲۴۱/۶۱	-	- تحریک و سوزش	گاز / فرآوردهٔ جنبی پر عیار سازی سنگ معدن
۶۵۲	تمفوس Temephos ABAT - BIOTHION NEphis - NIMITOX	۱۰mg/m^3 -	۴۶۶/۴۶	BEL	- کولنرژیک	جامد / کریستال و گاهی مایع ویسکوز قهوه‌ای، لاروکش غیر سیستمک مورد مصرف در کنترل مگس پشه و سایر حشرات
۶۵۳	تراتیل پیروفسفات TEPP $[(C_2H_5)_4P_2O_6]$ BLADAN - FOSVEX - DIFOSFAAT TETRA ETHYL Pyrophosphate	۰/۰۵mg/m^3 -	۲۹۰/۲۰	Skin BEL	- کولنرژیک	مایع شفاف / با بوی مطبوع / کنترل گزندگان

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۵۴	اسید ترفتالیک Terephthalic acid Acid terephtalique P-Benzenedicarboxylic acid	۱۰mg/m^3 -	۱۶۶/۱۳	-	- تنفسی	جامد / کریستال و یا پودر سفید رنگ با بوی اسیدی خفیف در تولید استرهای پلی‌ترفتالیک اسید به منظور ساخت فیلم و ورقه‌های پلاستیک به کار می‌رود همچنین به عنوان معرف در تعیین قلیائیت پشم به کار می‌رود. به عنوان ماده افزودنی به خوراک ماکیان.
۶۵۵	ترفنیل‌ها Terphenyls Delowax OM ,Delowaxs Diphenyl benzene	- C=۵mg/m^3	۲۳۰/۳۱	-	- تحریک و سوزش	جامد / به عنوان ذخیره کننده گرما و انتقال آن ماده همراه رنگ در نساجی‌ها و به عنوان ماده بینابین در تولید مواد روان‌کننده
۶۵۶	۱- ۱- ۱- ۲- تترا کلرو ۲-۲ دی‌فلورو اتان 1/1/1/2- Tetra chloro 2-2-difluoro ethane 1,1- Dfluoro- 1,2,2,2- tetra chloroethane ,CFC 11 za	۵۰۰ppm -	۲۰۳/۸۳	-	- کبدی - خون	جامد / بی رنگ با بوی اتر مانند / به عنوان خنک کننده و همچنین به عنوان حلال و کنترل کننده خورندگی نگرانی‌های اخیر زیست محیطی باعث کاهش مصرف این ماده شده است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۵۷	۱- ۱- ۲- ۲ تتراکلرو ۱ و ۲ دی‌فلورو اتان 1/1/2/2- Tetra chloro 1 , 2 difluoroethane.	۵۰۰ppm -	۲۰۳/۸۳	-	- دستگاه مرکزی عصبی - ادم ریوی (خیزریه)	مایع و جامد بی رنگ با بوی کافور مانند/ به عنوان خنک کننده - در خشک شویی‌ها برای لکه‌گیری - در صنعت پلاستیک و پلی‌مر به عنوان عامل استخراج حلال - کنترل کننده خوردگی
۶۵۸	۱- ۱- ۲- ۲ تتراکلرو اتان 1/1/2/2/Tetra chloroethane	۱ppm -	۱۶۷/۸۶	Skin A_3	- کبدی - دستگاه مرکزی عصبی - دستگاه گوارشی	مایع / بی‌رنگ - سنگین - روان با بوی شیرین/ به عنوان حلال در فرآیندهای استخراج و پاکسازی - به عنوان واسطه شیمیایی - در تولیدتری کلرو اتیلن و تتراکلرو اتیلن
۶۵۹	تتراکلرو اتیلن Tetra chloroethylen perchloroethylene 1,1,2,2- TETRAChloroetuylene Caubon bichloride رجوع شود به پروکلرواتیلن	- -	-	-	- تحریک و سوزش - دستگاه مرکزی عصبی	مایع بی‌رنگ و شفاف با بوی اتری به عنوان حلال در خنک شوی‌ها فرآیند نساجی و نیز به عنوان یک حلال معمولی در پوشش‌های رزینی - چسب‌ها و جوهرهای چاپ و ...

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۶۰	تترا کلرو متان Tetra chloromethalene رجوع شود به کربن تتراکلراید	- -	-	-	-	-
۶۶۱	تترا کلرو نفتالین Tetra chloronaphthalene Halowax	۲mg/m^3 -	۲۶۵/۹۶	-	- کبدی	جامد / بی‌رنگ متمایل به زرد با بوی معطر / در مواد عایق کننده الکتریکی - در نساجی‌ها - چوب و کاغذ و به عنوان ماده افزودنی در روغن‌های برش و نرم کننده‌ها به عنوان جزیی از ترکیبات رزین یا پلیمر
۶۶۲	Tetraethyl lead as pb (TEL) TETRA ETHYLPLUMBIUM تترا اتیل سرب (برحسب سرب)	۰/۱mg/m^3 -	۳۲۳/۴۵	Skin A_4	- دستگاه مرکزی عصبی	مایع بی رنگ و گاهی قرمز نارنجی یا آبی رنگ با بوی نامطبوع / افزودنی به سوخت‌ها جهت بالا بردن درجه اکتان
۶۶۳	تترا هیدرو فوران Tetrahydrofuran 1.4- Epoxy BUTANE Bytulene oxide THF	۲۰۰ppm ۲۵۰ppm	۷۲/۱۰	-	- تحریک و سوزش - خواب آلودگی	مایع بی رنگ / حلال برای سنتز پلی‌مرها و رزین‌ها و همچنین برای ساخت لاک الکل‌ها چسب‌ها، رنگ‌ها و جوهرها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۶۴	Tetramethyl lead as pb تترا متیل سرب PLUMBANE Tetramethyl lead	۰/۱۵mg/m^3 -	۲۶۷/۳۳	Skin	- دستگاه مرکزی عصبی	مایع بی‌رنگ و برخی موارد آبی نارنجی متمایل به قرمز با بوی بسیار نامطبوع / یک ماده افزودنی برای بنزین
۶۶۵	تترا متیل سوکسینو نیتریل Tetra methyl succinonitrile BUTANEDINITRILE TETRAMETHYL TETRAMETHYLBUTANE DINITRILE	۰/۵ppm -	۱۳۶/۲۰	Skin	- دستگاه مرکزی عصبی	جامد / محصول تجزیه حرارتی در هنگام تولید فوم وینیل
۶۶۶	تترانیترو متان Tetranitromethane Methane, tetranitro TNM, UN1510 (DOT)	۰/۰۰۵ppm -	۱۹۶/۰۴	A_2	- تحریک وسوزش	مایع / استفاده به عنوان عامل اکسیداسیون در سوخت موشک و همچنین ماده منفجره و افزودنی به گازوئیل
۶۶۷	تتراسدیم پیرو فسفات Tetrasodium Pyrophosphate بی‌آب Anhydride آبدار Decahydrate	۵mg/m^3 -	۲۶۵/۹۴ ۴۴۶/۰۶	-	- تحریک و سوزش - تحریک و سوزش	کریستال سفید/ استفاده به عنوان سبک‌کننده آب و تمیز کننده فلزات

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۶۸	Tetryl تتریل 2, 4, 6 - TETRYL 2, 4, 6 - TRINITROPhenyl - N - METHYLNITRAMINE	۱/۵mg/m^3 -	۲۸۷/۱۵	-	- تحریک و سوزش - کبدی - التهاب پوستی	کریستال بدون رنگ /ماده منفجره استفاده در چاشنی بمب‌ها
۶۶۹	Thallium elemental and soluble compounds. as Ti تالیوم و ترکیبات محلول آن	۰/۱mg/m^3 -	۲۰۴/۳۷ متغیر	Skin	- تحریک و سوزش - دستگاه عصبی مرکزی - سیستم قلبی وعروقی	فلز سنگین - خیلی نرم به رنگ آبی کمرنگ براق ذوب می‌شود به صورت سولفات تالیوم - به عنوان مورچه‌کش - سوسک‌کش - فلزی نیمه رسانا که در صنایع همراه با جیوه - آلیاژی برای تهیه سویچ‌ها است در سلول‌های فتوالکتریک - سیستم‌های نوری - در ترمومترهای شیشه‌ای
۶۷۰	۴ و ۴ تیودی (۶-تری بوتیل متاکرزول) 4/4' - Thiobis (6-tert-butyl-m-cresol) $[C_{22}H_{30}O_2S]$	- ۱۰mg/m^3	۳۵۸/۵۲	-	- کبدی - کلیوی	پودر خاکستری روشن تا قهوه‌ای روشن با بوی ملایم معطر - موارد استفاده به عنوان آنتی اکسیدان در فشار بالا و پایین جهت تهیه پلی اتیلن‌های پلی پروپلین‌ها - نئوپرن و سایر لاستیک‌های سینتیک (مصنوعی)

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۷۱	اسید تیوگلیکولیک Thioglycolic acid $[C_2H_4O_2S]$ 2-MERCAPTOACETIC ACID 2-THIOGLYCOLIC	۱ppm -	۹۲/۱۲	Skin پوست	- تحریک و سوزش - تنفسی	مایع بدون رنگ با بوی نامطبوع موارد استفاده: در صنایع دارویی تیوکلیگلاتها محلول‌های فرزنی و مواد زدایندهٔ مو - تثبیت‌کننده وینیل.
۶۷۲	تیونیل کلراید Thionyl Chloride $[SOCL_2]$ SULFINYL chloride SULFUROUS Dichloride	- ۱ppm (سقف)	۱۱۸/۹۸	-	- تحریک و سوزش	مایع بی‌رنگ تا زرد کمرنگ یا قرمز با بوی خفه کننده موارد استفاده: در سنتز علف کش‌ها - داروها - ویتامین‌ها و رنگرزی و در باطری‌های لیتیومی
۶۷۳	تیرام Thiram $[C_6H_{12}N_2S_4]$ Disulfide , bis (dimethylthio carbamoyl)	$۱mg/m^3$ -	۲۴۰/۴۴	A_4	- تحریک و سوزش - تناسلی - تولید مثلی	پودر سفید رنگ یا زرد کمرنگ موارد استفاده در ساخت لاستیک - قارچ کش - حشره کش و ضد عفونی کننده بذر - افزودنی برای روان کستندگی روغن، ماده ضد حشره برای محافظت درختان و بوته‌ها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۷۴	فلز قلع Tin Metal Oxide & inorganic compounds. except tin hydride as sn organic compounds as sn	۲mg/m^3 - ۲mg/m^3 - ۰/۱mg/m^3 -	۱۱۸/۶۹ متغیر متغیر	Skin $A_۴$	- بیماری ناشی از قلع - بیماری ناشی از قلع - دستگاه عصبی مرکزی - سمیت ایمنی - تحریک وسوزش	فلز نقره‌ای سفید و نرم کاربرد: لحیم کاری - آلیاژ با سایر فلزات - جهت افزایش سختی
۶۷۵	اکسید تیتانیوم Titanium dioxide $[Tio_2]$ رنگ سفید در رنگ‌سازی Anatase Rutile ; Titanium oxide ; Titanium peroxide.	۱۰mg/m^3 -	۷۶/۹۰	$A_۴$	- ریوی	جامد / غیر قابل احتراق کریستال سفید - موارد استفاده: پیگمانهای رنگ - براق کننده -پیگمان و پر کننده برای کاغذ به عنوان افزودنی در تولیدات پلی‌مر - تولیدات الکترونیک - کاتالیست
۶۷۶	اورتو - تولیدین O-Tolidine $[C_6H_3(CH_3)NH_2]_2$ 3/3' Di methyl benzedine	- -	۲۱۲/۲۸	Skin $A_۳$	- کبدی - کلیوی - خون	کریستال یا پودر سفید - قرمز موارد استفاده: در صنایع رنگ (زرد) در روش‌های تجزیه شیمیایی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۷۷	تولوئن Toluene [$C_6H_5CH_3$] Toluol ; Methyl- Benzene ; Methyl-Benzol ; Phenyl- Methane	۵۰ppm -	۹۲/۱۳	Skin $A_۴$ BEL	- دستگاه عصبی مرکزی	مایع فرار با بوی هیدروکربنهای معطره با قابلیت اشتعال زیاد - حلال رنگ‌ها - فرمولاسیون لاستیک و روغن - رزین‌ها - چسب‌ها - رنگ‌های مورد استفاده در صنایع نساجی - دترژنها و عایقها
۶۷۸	تولوئن ۲- ۴- دی ایزوسیانات Toluene - 2-4-diisocyanate (TDi) 2,4-DiisocyANATO-1-METHYL BENZENE 2,4-DIISOCYANATO TOLUENE	۰/۰۰۵ppm ۰/۰۲ppm	۱۷۴/۱۵	$A_۴$	- حساس شدن - تحریک وسوزش	مایع بدون رنگ تا زرد کمرنگ با بوی تند تلخ موارد استفاده در پلاستیک‌های پلی اورتان در کشتی سازی به عنوان روکش پلی اورتان- در عایقکاری، مبل سازی و بسته‌بندی.
۶۷۹	اورتو - تولوئیدین O-Toluidine [$CH_3C_6H_4NH_2$] O/Amino toluene ; 2-/Amino toluene ; 1/methyl 2/Amino Benzene O/methyl aniline ; 2/methyl aniline 2/ met	۲ppm -	۱۰۷/۱۵	Skin $A_۳$ BEL	- فقدان اکسیژن - کلیوی	مایع زرد رنگ روشن - که به سرعت در برابر هوا و روشنایی تیره می‌شود/ماده واسط در ساخت انواع رنگهای منسوجات -لاستیک - دارو سازی و آفت‌کش‌ها.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۸۰	متا – تولوئیدین m-Toluidine 3-AMINO-1-METHYLBENZENE 4-AMINOPHENYLM ETHANE 3-AMINOTOLUENE	۲ppm –	۱۰۷/۱۵	Skin A_4 BEL	– فقدان اکسیژن – کلیوی	مایع بی رنگ / ماده واسط در ساخت انواع رنگ‌های منسوجات و سایر عوامل شیمیایی
۶۸۱	پارا – تولوئیدین P-Toluidine 1-AMINO-4-METHYL BENZENE 4-AMINO-1-METHYL BENZENE 4-METHYL ANILINE	۲ppm –	۱۰۷/۱۵	Skin A_3 BEL	– فقدان اکسیژن – کلیوی	جامد / ماده واسط در ساخت انواع رنگ‌های منسوجات و سنتز مواد شیمیایی آلی
۶۸۲	تولوئل Toluol METHYL BENZOL رجوع شود به تولوئن	۵۰ppm –	–	Skin A_4 BEL	– دستگاه عصبی مرکزی	–
۶۸۳	توکسافن Toxaphene chlorinated camphene	۰/۵mg/m^3 STEL ۱mg/m^3	– ۱۱۰/۱۱	Skin B_3	– تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی – التهاب پوستی	جامد / حشره‌کش با بوی ترپن در مبارزه با آفات محصولات کشاورزی به ویژه پنبه

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۸۴	تری‌بوتیل فسفات Tributyl phosphate Butyl phosphate TRI-n-Butyl phosphate TRIBUTIL FOSFATO	۰/۲ppm -	۲۶۶/۳۲	$A_۴$ BEL	- تحریک و سوزش - کولنرژیک	مایع / حلال استرهای سلولز - لاک‌ها و صمغ‌های طبیعی و در ساخت پلاستیک و رزین‌های وینیل
۶۸۵	اسید تری کلرو استیک Trichloroacetic acid	۱ppm -	۱۶۳/۳۹	$A_۴$	- تحریک و سوزش	جامد کریستالی / به عنوان دارو در سنتز مواد آلی، به عنوان یک ماده جهت تشخیص آلبومین و در ساخت علف‌کش‌ها
۶۸۶	۱ و ۲ و ۴ و تری کلرو بنزن 1,2,4. Trichlorobenzene 1,2,4-TRICHLOROBENZOL	۱ppm C=۵ppm	۱۸۱/۴۶	-	- تحریک و سوزش	مایع بی‌رنگ و پایدار در درجه حرارت اطاق با بوی دی کلروبنزن - ماده سیال دی‌الکتریک و روان کننده به عنوان حشره‌کش و در سنتز مواد آلی
۶۸۷	۱ و ۱ و ۱ تری کلرو اتان 1,1,1,Trichloro ethane به متیل کلروفرم رجوع شود.	- -	-	-	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۸۸	۱ و ۱ و ۲ تری کلرو اِتان 1,1,2-Trichloroethane Ethane trichloride beta- trichloroethane	۱۰ppm -	۱۳۳/۴۱	A_4 Skin	- سیستم عصبی مرکزی - کبدی	مایع - بی رنگ با بوی شیرین - در تولید وینیل کلراید - به عنوان حلال برای چربی‌ها - رزین‌ها - مومها و روغن‌ها و محصولات دارویی
۶۸۹	تری کلرو اتیلن Trichloroethylene 1,1,2-Trichloro Ethylene 1,1-Dichloro-2-chloroethylene	۵۰ppm ۱۰۰ppm	۱۳۱/۴۰	A_5 BEL	- سیستم عصبی مرکزی - سردرد - کبدی	مایع / بی رنگ با بوی شیرین شبیه به کلروفرم/ به عنوان حلال در چربی‌گیری بطور محدود در جراحی‌ها به عنوان بی هوش کننده و نیز به عنوان ماده استخراج کننده در فرآیندهای تولید مواد غذایی
۶۹۰	تری کلرو فلورو متان Trichloro Fluoromethane Fc 111.Freon 111 Fluorotrichloromethane	- C=۱۰۰۰ppm	۱۳۷/۳۸	A_4	- سیستم قلبی وعروقی - سیستم عصبی مرکزی	مایع یا گاز بی‌رنگ با بوی شبیه اتر / در تولید کف پلی اورتان - به عنوان مبرد حرارت حلال و در درمان بیماری آسم به عنوان گشاد کننده ریه به همراه کورتیکو استروئیدها - عامل تخریب لایه ازون

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۹۱	تری‌کلرو متان Trichloromethen meth nyl trichloride رجوع شود به کلروفرم Formyl trichloride , methane Trichloride	۱۰ppm -	۱۱۹/۳۸	$A_۲$ -	-	مایع با بو و مزه شیرین / به عنوان یک ماده خام در صنعت شیمی (ساخت فلوئروکربنها در تخمیرها - در رزین پلاستیک - به عنوان حلال در صنایع دارو سازی و یک ماده بیهوش کننده استفاده می‌شود.
۶۹۲	تری کلرو نفتالین Trichloro naphthalene Halowax - Seekay wax	$۵mg/m^۳$ -	۲۳۱/۵۱	Skin	- کبدی	جامد با بوی آروماتیک - در نرم کننده‌ها و در ساخت عایق سیم برق
۶۹۳	تری کلرو نیترو متان Trichloronitro methane ;chloropicrin Trichloro Nitro Methane رجوع شود به کلروپیکرین ACQUINITE, chloro FORM	۰/۱ppm -	۱۶۴/۳۹	$A_۴$ -	-	مایع چرب با بوی تند و اشک‌آور / به عنوان: قارچ‌کش - حشره‌کش - بذوکش، در جنگ دوم جهانی به عنوان گاز جنگی به کار رفته است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۹۴	۱ و ۲ و ۳ تری کلرو پروپان 1/2/3.Trichloropropane Allyl Trichloride GLYCEROL TRICHLORohydrin TRichioro hydrin	۱۰ppm -	۱۴۷/۴۳	Skin $A_۳$	- کبدی - کلیوی	مایع‌قابل احتراق /به عنوان یک ماده بینابینی در تولید پلیمرهای مایع پلی سولفون ودر کلروپروپن ودر سنتز هگزا فلوروپروپیلن
۶۹۵	۱ و ۱ و ۲ - تری کلرو - ۱ و ۲ و ۲ تری فلورو اتان 1/1/2-Trichloro-1,2,2, trifluoro ethane 1.1.2-TRichioro TRIF Loroethane chlorofluoro CARBON 113	۱۰۰۰ppm ۱۲۵۰ppm	۱۸۷/۴۰	$A_۴$	- مرگ نسجی (نکروز) - سیستم قلبی وعروقی - خفگی	مایع /به عنوان CFC-13 مبردهای حرارتی، حلال روغن و صمغ‌ها حلال چربی‌زدا و عامل تخریب لایه ازون.
۶۹۶	تری سیکلو هگزیتین هیدروکساید Tricyclohexytin hydroxide رجوع شود به سی هگزاتین	- -	-	-	-	-
۶۹۷	تریدیمیت Tridymite رجوع شود به سیلیس	- -	-	-	-	-

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۶۹۸	تری اِتانول آمین Triethanolamine Sterolmide triethylol amine Tris (2-hydroxyethyl)amine	۵mg/m^3 -	۱۴۹/۲۲	-	- تحریک و سوزش	مایع ویسکوز/بی‌رنگ متمایل به زردرنگ بابوی شبیه به آمونیاک /تمیز کننده و پاک کننده‌های پشم - در لوازم آرایشی پاک کننده‌های خانگی. مایع جلای فلزات - عامل ضدکف - مهارکننده خوردگی، نرم‌کننده جاذب رطوبت - حلال، عامل قلیایی در داروسازی - ساخت لاستیک و پلاستیک
۶۹۹	تری اتیل آمین Triethylamine (DIEThYL AMINO)ethane EThanamine	۱ppm ۳ppm	۱۰۱/۱۹	Skin $A_۴$	- تحریک و سوزش - بینایی	مایع بی‌رنگ برای ساخت آمونیاک و سنتزهای جاذب ترکیبات آلی
۷۰۰	تری فلورو برمو متان Triflurobromomethane BROMOFLUOROFORM Freon 13 B1 HaLON 13 O7	۱۰۰۰ppm -	۱۴۸/۹۲	-	- سیستم قلبی وعروقی - سیستم عصبی مرکزی	گاز بی‌رنگ / اطفاء کنندهٔ حریق و واسطه شیمیایی برای ساخت ترکیبات دیگر

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۰۱	1,3,5-Triglycidyl-S-triainetrione S-triazinetrione Glycidyl isocyanulate Tris(epoxypropyl)isocyanurate	۰/۰۵mg/m^3 -	۲۹۷/۲۵	-	- خون - تولید مثلی - تناسلی - التهاب پوستی - حساس شدن	کریستال سفیدرنگ/ به عنوان منومر برای ساخت پلی‌مرهای اپوکسی رزین
۷۰۲	انیدرید تری ملیتیک Trimellitic anhydride Benzene- 1,2,4-tricarboxylicacid 1,2-anhydride 1,2,4-Benzene tricarboxylic acid 1,2-anhydride 1,2,4-Benzenetricarboxylic acid anhydrid	- C=۰/۰۴mg/m^3	۱۹۲/۱۲	-	- خون ریزی (تنفسی) - سمیت سیستم ایمنی - حساس شدن	جامد ورقه‌ای شکل سفید/ نگهدارنده اپوکسی رزین و سایر رزین‌ها نگهدارندهٔاپوکسی رزین وسایر رزین‌ها.
۷۰۳	تری متیل آمین Trimethylamine DIMETHYLMETHANE amine methanamine N,N-Dimethyl	۵ppm ۱۵ppm	۵۹/۱۱	-	- تحریک و سوزش	گاز/ جاذب حشرات و عامل هشدار دهنده در گاز طبیعی و همچنین عامل شناور سازی و به عنوان واسطه سنتز شیمیایی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۰۴	تری متیل بنزن (مخلوط ایزومرها) Trimethyl benzene (mixed isomers) 1,2,3-Trimethyl benzene 1,2,4-Trimethyl benzene 1,3,5-Trimethyl benzene	۲۵ppm –	۱۲۰/۱۹	–	– تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی – خون	مایع بی‌رنگ / ماده خام در سنتز مواد شیمیایی و به عنوان تثبیت کننده اشعه ماوراء بنفش
۷۰۵	تری متیل فسفیت Trimethyl Phosphite	۲ppm –	۱۴۸/۰۸	–	– تحریک و سوزش	مایع بی رنگ / واسطه برای ساخت آفت‌کش‌ها، در ساخت لباسهای ضد حریق
۷۰۶	۲ و ۴ و ۶ تری نیترو فنل 2,4,6 Trinitro phenol رجوع شود به اسید پیکریک	۰/۱mg/m^3 –	–	–	–	کریستال زرد / استفاده در کبریت سازی و مواد منفجره و باطری سازی و چرم
۷۰۷	۲ و ۴ و ۶ تری‌نیترو فنیل متیل نیترامین 2,4,6 Trinitro phenylmethyl-nitramine. see Tetryl. 2,4,6-TRINITRO phenylmethyl NITRAMINE 2,4,6-TRINITRO phenylmethylen nitramine	۱/۵mg/m^3 –	–	–	–	کریستال بی رنگ / استفاده در ماده منفجره و در چاشنی‌ها

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۰۸	۲ و ۴ و ۶ تری نیترو تولوئن 2,4,6-Trinitro toluene (TNT) Benze, 2-methyl-1,3,5-TRINITRO	۰/۱mg/m^3 -	۲۲۷/۱۳	Skin BEL	- تحریک وسوزش - کبدی - خون	کریستال زرد رنگ / ماده منفجره
۷۰۹	تری اورتو کرزیل فسفات Triorthocresyl phosphate TRI-O-cresyl ester TRI-O-Tolyl ester	۰/۱mg/m^3 -	۳۶۸/۳۷	Skin A_4 BEL	- دستگاه عصبی مرکزی - کولنرژیک	مایع روان در عایق کاری - چسب‌ها - ماده افزودنی بنزین - در مایعات هیدروکربنها مبرد حرارتی به عنوان روان کننده مصنوعی به عنوان عامل ضد آب در فیلتر هوا در سنتز داروها در رزین‌ها
۷۱۰	تری‌فنیل آمین Triphenyl amine Benzenamine, N,N-Diphenyl N,N-Diphenylaniline N,NDiphenyl benzene amine	۵mg/m^3 -	۲۴۵/۳۳	-	- تحریک‌وسوزش	جامد / به عنوان فتو کنداکتور اولیه و پوشش فیلم‌های عکاسی
۷۱۱	تری‌فنیل فسفات Triphenyl phosphate CELLUFLEX TPP PHOS FLEX TPP	۳mg/m^3 -	۳۲۶/۲۸	A_4	- تحریک و سوزش - التهاب پوستی - چشمی	جامد / به عنوان پلاستیک برای تودوزی اتومبیل‌ها و به عنوان عامل ضد حریق

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۱۲	Tripoli رجوع شود به سیلیس متبلور	– –	–	–	–	–
۷۱۳	Tungsten Metal and insoluble compounds Solubie compounds عنصر تنگستن	۵mg/m^3 STEL=۱۰mg/m^3 ۱mg/m^3 STEL=۳mg/m^3	۱۸۳/۵۸ متغیر متغیر	–	– تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی	جامد / فلز تنگستن در آلیاژهای آهن و غیرآهن وجود دارد. خصوصاً در ابزارهای فولادی با سرعت بالا – به عنوان فیلمان در لامپها – در الکترود جوشکاری – در نازل راکت‌ها و در سلولهای خورشیدی
۷۱۴	Turpentine تربانتین GUM TURPENTINE RECTIFIED Turpentine (ACGIH)	۱۰۰ppm –	۱۳۶/۰۰	(–)	– تحریک وسوزش	مایع / به عنوان رقیق کننده رنگها – تینر و حلال رزین‌ها و پوشش‌های واکس‌ها همچنین کاربرد در داروهای روغنی و عطریات و در ساخت کافور و منتول
۷۱۵	Uranium(natural) Soluble and insolubie compounds عنصر اورانیوم	۰/۲mg/m^3 STEL=۰/۶mg/m^3	متغیر	$A_۴$	– کلیه – خون – سرطان	جامد / در تولید نیروی الکتریکی به عنوان عامل رنگی در ساخت سرامیک و شیشه در عکاسی – در جوهرهای کپی و در راکتورهای اتمی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۱۶	n – والر آلدئید n-Valeraidehyde Amyl Aldehyde Butyl formal Pentanal VALERIANIC Aldehyde	۵۰ppm –	۸۶/۱۳	–	– تحریک و سوزش	مایع / در ترکیبات خوشبو کننده در شیمی رزین‌ها و در ساخت لاستیک
۷۱۷	پنتوکسید وانادیوم Vanadium pentoxide V_2O_5 Respirabie dust or fume.	۰/۰۵mg/m^3 –	۱۸۱/۹۰	$A_۴$ BEL	– تحریک و سوزش – تنفسی	جامد / به عنوان کاتالیست در اکسیداسیون دی اکسید گوگرد – اکسیدهای ازت و سایر مواد همچنین در ساخت شیشه‌های زرد در عکاسی و پوشش الکترودهای جوشکاری
۷۱۸	Vegetable oil mists میست روغن‌های نباتی	۱۰mg/m^3 –	–	–	– تنفسی	مایع / روغن زیتون در آشپزی و در صنایع غذایی
۷۱۹	وینیل استات Vinyl acetate 1-acetoxyethylene Ethenyl Ethanoate	۱۰ppm STEL=۱۵ppm	۸۶/۰۹	$A_۴$	– تحریک و سوزش	مایع / در ساخت امولسیون پلی وینیل استات و پلی وینیل الکل که در چسب‌ها – رنگ‌ها – نساجی و محصولات کاغذی کاربرد دارد.
۷۲۰	وینیل بنزن Vinyl benzene رجوع شود به استایرن	– –	–	–	–	–

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۲۱	وینیل بروماید Vinyl bromide Bromoethene Bromoethylene	- -	۱۰۶/۹۶	A_2	- سرطان (کبدی)	گازی با بوی تند که تحت فشار به صورت مایع درمی آید در ساخت مواد ضد اشتعال پلی مرها - مواد دارویی مواد ضد عفونی کننده و نیز به عنوان ماده واسط در سنتزهای آلی
۷۲۲	وینیل کلراید Vinyl chloride CHLOROETHENE CHLORETHYLENE	۵ppm -	۶۲/۵۰	A_1	- سرطان	گاز بسیار قابل اشتعال با بوی اتری در تولید رزین‌های P.V.C در سنتزهای آلی در تولید کوپلیمرهای استات وینیل کلراید به عنوان پروپلانت عامل سرد کننده یا در ترکیبات دارویی و آرایشی استفاده می‌شود.
۷۲۳	وینیل سیانید Vinyl cyanide رجوع شود به Acrylonitrile	- -	-	-	-	-
۷۲۴	۴- وینیل سیکلو هگزن 4 Vinyl cyclohexene 1,2,3,4-TETRA hydrostyrene 4-ethenyl , vinyl cyclohexene	۰/۱ppm -	۱۰۸/۱۸	A_3	- تحریک و سوزش - دستگاه عصبی مرکزی - تولید مثلی وتناسلی	مایع بی‌رنگ / در تولید رقیق‌کننده‌های مورد استفاده در تولید رزین‌های اپوکسی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۲۵	وینیل سیکلو هگزن دی اکساید Vinyl cyclohexene dioxide 1,2-Epoxy-4-epoxy ethyl-cyclohexane	۰/۱ppm –	۱۴۰/۱۸	Skin A_3	– تحریک و سوزش – التهاب پوستی – تولید مثلی وتناسلی	مایع فرار و بی‌رنگ / در تولید پلیمر و سایر سنتزهای آلی
۷۲۶	وینیلیدن کلراید Vinylidene chloride 1,1-Dichloro Ethylene 1,1-Dichloro-ethylene 1,1-Dichloro Ethene	۵ppm –	۹۶/۹۵	A_3	– کبدی – کلیوی	مایع فرار و بی رنگ / سلولز آن در تولید فیلم‌ها و پوشش سطح مثل ساران و Velon با منومر وایـنیل مثل اکـریلونیتریل پـلیمریزه می‌شود و در تولید رزین و چسب
۷۲۷	وینیل تولوئن Vinyl toluene Methgl styrene 3,4-Vinyl toluene	۵۰ppm ۱۰۰ppm	۱۱۸/۱۸	A_4	– تحریک و سوزش	مایع / قابل احتراق با بوی زننده و قوی در تولید پلاستیک‌ها و سطوح پوششی و در حشره‌کش‌ها
۷۲۸	ذرات و بخارات نفتالیگورین Vm & P naphtha ligroine	۳۰۰ppm –	۱۱۴/۰۰	A_3	– تحریک و سوزش – دستگاه عصبی مرکزی	مایع قابل اشتعال / حلال لاک‌ها و براق کننده و تینر فوری

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۲۹	وارفارین Warfarin 3-[ACETONYLBENZYL] Hydroxy COUMARIN	۰/۱mg/m^3 -	۳۰۸/۳۲	-	- خون - خون ریزی	جسم جامد بلورین، بی رنگ، بی‌بو و بدون مزه / به عنوان جونده‌کش کاربرد دارد.
۷۳۰	Welding fumes (NOC$^{(d)}$) دمهٔ جوشکاری	۵mg/m^3 -	-	B_2	- تب ناشی ازدمه فلزی - تحریک و سوزش	جامد یا نیمه جامد / ساخت جاده - سقف و در پوشش فلزات ساختمانی
۷۳۱	ذرات چوب Wood dust چوب‌های سخت مانند بلوط - چوب‌های نرم - Soft wood	۱mg/m^3 ۵mg/m^3 ۱۰mg/m^3	- - -	- A_1 -	- سرطان - تحریک و سوزش - توقف ترشحات مخاطی - التهاب پوستی - تحریک و سوزش -التهاب پوستی -تنفسی	-
۷۳۲	گزیلن xylene (o,m & pisomer) Dimethyl benzene o xylene → 1,2-Dimethylbenzene m xylene → 1,3-Dimethylbenzene p xylene → 1,4-Dimethylbenzene	۱۰۰ppm ۱۵۰ppm	۱۰۶/۱۶	A_4 BEL	- تحریک و سوزش	مایع قابل اشتعال / مخلوط آن در بنزین، سوخت جت و بسیاری حلالهای نفتی وجود دارد / حلال رنگها و رزین قلیایی و سیمانهای لاستیکی - متاگزیلین به عنوان ماده بینابین در ساخت اسید ایزوفتالیک در سنتز اسید تترافتامیک در سنتز داروها و حشره کش‌ها به کار می‌رود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۳۳	متا – گزیلن آلفا – آلفادی آمین m-xylene α - α ' -diamine 1,3-benzenedimethanamine 1,3-Bis (Aminomethyl)benzene	– C=۰/۱mg/m^3	۱۳۶/۲۰	Skin	– تحریک و سوزش – خون	مایع با بوی آمونیاکی / ساخت الیاف پلی آمید – رزین‌های آپوکسی
۷۳۴	xylidine(mixed isomers) گزیلیدین AMINOXYLENE DIM ethyl amino benzene DIM ethylphenyl amine	۰/۵ppm –	۱۲۱/۱۸	Skin A_3 BEL	– فقدان اکسیژن – کبدی – کلیه	مایع / ماده اولیه در ساخت رنگهای الیاف – صنایع دارویی
۷۳۵	yttrium , metal and compounds as , y عنصر ایتریم	۱mg/m^3 –	۸۸/۹۱	–	– فیبروزیس	عنصر فلزی / در تکنولوژی هسته‌ای در آهن و سایر آلیاژها و عامل دی اکسیدان فلزی و پوشش فلزات مقاوم به حرارت – در صفحه تلویزیون و لیزرها
۷۳۶	zinc chloride fume BUTTER OF ZINC دمهٔ کلرایدروی ZINC dichloride	۱mg/m^3 ۲mg/m^3	۱۳۶/۲۶	–	– تحریک و سوزش – ادم ریه	پودر سفید رنگ /استفاده در لحیم کاری و گالوانیزه کردن فلز آهن، در منسوجات، چسب‌ها، سنتز مواد آلی، تصفیه نفت، به عنوان نگهدارنده چوب و الکترولیت در باطری

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام علمی و فرمول ماده شیمیایی نامهای مشابه و تجارتی	حد آستانه مجاز (TLV) TWA STEL/C	وزن مولکولی	نمادها	مبنای تعیین حد آستانه مجاز اثرات بحرانی	شکل فیزیکی / کاربرد اصلی
۷۳۷	کرومات روی Zinc chromates as cr بر حسب کروم Zinc chromium oxide.	۰/۰۱mg/m^3 –	متغیر	A_1	سرطان (تنفسی)	ماده زرد رنگ جامد / استفاده در رنگ دانه‌ها، ضد زنگ نمودن فلزات
۷۳۸	اکسید روی Zinc oxide دمه fume ذرات Dust	۱mg/m^3 ۵mg/m^3 ۵mg/m^3 ۱۰mg/m^3 ۱۰mg/m^3 (e)	۸۱/۳۷ – –	– – –	– تنفسی – تب ناشی از دمه فلزی – تنفسی	پودر سفید رنگ / استفاده در رنگ‌ها، لاستیک، مواد آرایشی و وسایل الکترونیک
۷۳۹	Zirconium and compounds as zr عنصر زیرکونیوم و ترکیبات آن	۵mg/m^3 –	۹۱/۲۲	A_4	– تنفسی	جامد (پودر) / استفاده در تکنولوژی (فن آوری) هسته‌ای، آلیاژهای فلزی، رادیوگرافی، صنایع نساجی، دباغی و مواد آرایشی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

معیار پذیرفته شده کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ضمیمه ۱: معیارهای نمونه برداری بر اساس اندازه ذرات هوابرد

مخاطرات بالقوهٔ مواد شیمیایی که بشکل ذرات جامد یا مایع معلق همراه با هوای تنفسی وارد بدن می‌گردند بنا به دلایل زیر به اندازه ذرات و غلظت جرمی آنها بستگی دارد:

۱- تاثیر اندازه ذرات در تعیین محل ته نشینی آنها در سیستم تنفسی

۲- بسیاری از بیماریهای شغلی مرتبط با ذراتی هستند که در مناطق معینی از دستگاه تنفسی ته نشین می‌شوند.

حد مواجههٔ مجاز (AOE) ذرات سیلیس آزاد کریستالی در ابعاد و اندازه معینی پیشنهاد گردیده است و از سالهای قبل مشخص گردیده که ارتباط معنی داری بین بیماری سیلیکوز و غلظت جرمی ذرات قابل استنشاق سیلیس آزاد کریستالی وجود دارد در حال حاضر کمیته فنی با تکیه بر دو اصل ذیل در حال بررسی مجدد سایر مواد شیمیایی است که بصورت ذره در محیط کار منتشر می‌گردند:

۱- برای هر ماده شیمیایی که بر سلامت انسان مؤثر است اندازه ذرات نقش تعیین کننده‌ای دارد.

۲ـ غلظت جرمی ذرات مزبور در حد مواجهه مجاز تاثیر گذار است.

حد مواجهه مجاز بر اساس اندازه وابعاد ذرات به سه شکل بیان می‌شود:

۱- توده ذرات استنشاقی (Inhalable Particulate Mass= IPM-AOE):

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شامل مواد شیمیای می‌گردد که در صورت ته نشین شدن در هر قسمت از مجاری دستگاه تنفسی ایجاد مخاطره می‌کنند.

۲- توده ذرات توراسیکی (Thoraci Particulate Mass=TPM-AOE):

شامل آندسته از مواد شیمیایی می‌گردد که در صورت ته نشین شدن در هر قسمت از راههای هوایی ریه و ناحیه تبادل گازی ایجاد مخاطره می‌کنند.

۳- توده ذرات قابل تنفسی (Respirable Particulate Mass=RPM-AOE): شامل آن دسته از مواد شیمیایی می‌گردد که در صورت ته نشین شدن در ناحیه تبادل گازی (کیسه‌های هوایی ریه) ایجاد مخاطره می‌کند.

بیان کمی سه گروه از ذرات فوق الذکر بر طبق معادلات ذیل می‌باشد:

الف - توده ذرات تنفسی:

شامل ذراتی می‌گردد که جمع آوری آنها بر مبانی راندمان جمع آوری ذیل بدون در نظر گرفتن موقعیت نمونه بردار نسبت به مسیر جریان باد می‌باشد:

$St(d)=\%50 \times (1 + e^{0/06d})$ در حالتی که $0 < d \leq 100\ \mu m$

که در آن $St(d)$= راندمان جمع آوری ذرات با قطر آئرودینامیکی d بر حسب میکرون می‌باشد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ب) توده ذرات توراسیکی:

متشکل از ذراتی است که جمع آوری آنها مطابق با معادله راندمان جمع آوری ذیل باشد :

که در آن:

$$St(d) = SI(d)[1-F(X)]$$

$$X = \frac{\ln(d/\Gamma)}{\ln(\sum)}$$

$\Gamma = ۱۱/۶۴\ \mu m$

$\sum = ۱/۵$

$F(x)$ = تابع احتمالی تجمعی متغیر استاندارد شده نرمال X

ب) توده ذرات قابل استنشاق:

متشکل از ذراتی است که جمع آوری آنها مطابق با معادله راندمان جمع اموری ذیل باشد :

$$SR(d) = SI(d)[1-F(x)]$$

بطوریکه $F(X)$ با همان مفهوم که در فوق اشاره گردیدبا $\sum = 1.5, = 4.25\ \mu m$ می‌باشد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

مهمترین تفاوت نسبت به تعاریف قبلی ،افزایش میانه cut point [1] از ۳/۵ میکرون به ۴ و ۵ میکرون برای نمونه برداری گرد و غبار قابل استنشاق می‌باشد. این مطلب با پروتکل سازمان بین الملل استاندارد وکمیته تدوین استانداردهای اروپا (ISO/CEN) تطابق دارد.

درحال حاضر اندازه گیری گرد و غبار قابل استنشاق با سیکلون نایلونی ۱۰mm در دبی ۱/۷ لیتر در دقیقه و با سیکلون پلاستیکی برای اندازه گیری ذرات ۵ میکرون در دبی ۱/۹ لیتر در دقیقه و ذرات ۴ میکرونی در دبی ۲/۲ لیتر در دقیقه می‌باشد. دو آنالیز انجام شده با بر روی داده‌های در دسترس نشان می‌دهد که دبی ۱/۷ لیتر در دقیقه این امکان را فراهم می‌سازد که سیکلون نایلونی ۱۰mm غلظت حدوداً صحیحی از گرد و غبار قابل استنشاق را جمع آوری می‌نماید. راندمان جمع آوری ذرات در اندازه و ابعاد مختلف در جدول ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

۱- Cut point: عبارت است از شرایطی که نیمی از ذرات از دستگاه نمونه بردار در وسیله نمونه بردار باقی مانده و نیمی از ذرات روی فیلتر جمع‌آوری می‌شود.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول۱: راندمان (درصد) جمع آوری توده ذرات تنفسی با توجه به قطر آئرودینامیکی ذرات

قطر ائرودینامیکی ذره (μm)	درصد (راندمان) جمع آوری توده ذرات تنفسی (IPM)
۰	۱۰۰
۱	۹۷
۲	۹۴
۵	۸۷
۱۰	۷۷
۲۰	۶۵
۳۰	۵۸
۴۰	۵۴/۵
۵۰	۵۲/۵
۱۰۰	۵۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۲: راندمان (درصد) جمع‌آوری توده ذرات توراسیکی با توجه به قطر آئرودینامیکی ذرات

قطر ائرودینامیکی ذره (μm)	درصد (راندمان) جمع آوری توده ذرات تنفسی (IPM)
۰	۱۰۰
۲	۹۴
۴	۸۹
۶	۸۰/۵
۸	۶۷
۱۰	۵۰
۱۲	۳۵
۱۴	۲۳
۱۶	۱۵
۱۸	۹/۵
۲۰	۶
۲۵	۲

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۳: راندمان (درصد) جمع‌آوری توده ذرات قابل استنشاق با توجه به قطر ائرودینامیکی ذرات

قطر آئرود ینامیکی ذره (μm)	درصد (راندمان) جمع آوری توده ذرات تنفسی (RPM)
۰	۱۰۰
۱	۹۷
۲	۹۱
۳	۷۴
۴	۵۰
۵	۳۰
۶	۱۷
۷	۹
۸	۵
۱۰	۱

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ب: ذراتی که طبقه بندی نشده است(PNOC)[1]: در برابر گرد و غبار فیبروز دهنده که سبب ایجاد نسج التیامی در ریه می‌شوند، گرد و غبارهایی وجود دارند که گرد و غبار آزار دهنده[2] نام گذاری شده‌اند و موجب بیماری فیبروز نگردیده و اثرات سیستمیک ندارند، مشروط بر آنکه شرایط تماس در حد منطقی حفظ شود. اینگونه گرد و غبار بنام گرد و غبار بی اثر[3] هم خوانده می‌شود اما این نامگذاری در مقایسه با هوایی فاقد گرد وغبار، نامگذاری صحیح و مناسبی نیست. زیرا هوای فاقد گرد و غبار عکس العمل سلولی ایجاد نمی‌کند. ولی استنشاق هوای آلوده به گرد و غبار بی اثر و خنثی موجب پاسخ نسج ریه[4] می‌شود که خصوصیات آن عبارت است از:

۱- شکل ساختمانی فضاهای تنفسی[5] دست نخورده باقی می‌ماند.

۲- نسج حاوی ماده کلاژن[6] (نسج التیامی[7]) به مقدار زیاد ایجاد نمی‌گردد.

۳- نوع "پاسخ بافتی[8] بالقوه برگشت‌پذیر است.

۴- غلظت بیش از حد گرد و غبار طبقه بندی نشده (PNOC) در هوای محیط کار موجب کاهش شدید قدرت رویت اشیاء و نشست

1- Particulates Not Otherwise Classified

2- Nuisasce Dusts

3- Inert Dusts

4- Lung Tissue Reaction

5- Air Space Architecture

6- Collagen

7- Scar Tisure

8- Tissue Reaction

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ناخوشایند مواد در چشمها و گوشها و مجاری بینی می‌گردد (مانند سیمان پورتلند) و یا از راه واکنش شیمیایی یا مکانیکی در هنگام استعمال مواد پاک کننده پوستی موجب آسیب دیدگی پوست و محافظ می‌گردد.

علاوه بر آن گرد و غبارهای PNOC در غلظت‌های خیلی زیاد می‌توانند در اثر پروتئینوزیس آلوئولی شرایط مرگ باری را بوجود آورند این گرد و غبارها در غلظت‌های پایین‌تر بدلیل کاهش قابلیت حرکت ماکروفاژهای آلوئولی، می‌توانند قابلیت پاک کنندگی ریه‌ها از ذرات مواد سمی را کاهش دهند.

حد تماس شغلی - متوسط سنجش زمانی (AOE-TWA) بصورت گرد و غبار کلی: در مورد گرد و غبارهای بی اثر که برای آنها حد تماس شغلی خاصی تدوین نگردیده و یا گرد و غباریکه طبقه بندی نشده (PNOC) میزان حد تماس شغلی مشروط بر اینکه فاقد آزبست بوده و میزان سیلیس آزاد کریستالی آن کمتر از یک درصد باشد، ده میلی گرم در متر مکعب هوا بیان گردیده است.

$$\text{AOE - TWA (Total Dust)} = 10\ \text{mg/m}^3\ \text{(NO Asbestos, و <1\% Quartz)}$$

این میزان برای یک روز کار معمول است و برای تماس‌های کوتاه مدت یا غلظت‌های بالا بکار نمی‌رود. همچنین این میزان برای موادی که در غلظت‌های پایین‌تر، اختلالات فیزیولوژیک بوجود می‌آورند و تاکنون حد تماس شغلی برای آنها تعیین نگردیده است، کاربرد ندارد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ج: گرد و غبار رشته‌ای[1]:

سر دسته گرد و غبار رشته‌ای، آسبست (Asbestos) است. در پایش هوای محیط کار برای گرد و غبارهای رشته‌ای، تعداد و الیاف برابر یا طویل‌تر از پنج میکرون که نسبت طول به قطر آنها $\frac{3}{1}$ می‌باشد در هر سانتیمتر مکعب هوا شمارش می‌شود و با معیار حد تماس شغلی مربوطه مقایسه می‌گردد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

1- Fibrous Dust

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ضمیمه ۲: خفقان آورهای ساده

گازها و بخارات بی اثر:

تعداد زیادی از گازها و بخارات وقتی در غلظت‌های بالا در هوا وجود داشته باشند، می‌توانند بصورت یک عامل خفه کننده ساده بدون داشتن اثرات فیزیولوژیکی قابل ملاحظه دیگر عمل نمایند. به جهت آنکه در این موارد عامل محدودکننده، میزان "اکسیژن قابل دسترس" است، لذا برای برخی از خفه کننده‌های ساده، تماس شغلی عنوان نگردیده است. حداقل اکسیژن موجود در هوا باید ۱۸ درصد حجمی تحت فشار طبیعی جو باشد (معادل فشار جزئی (Po_2) :Torr ۱۳۵).

نقصان اکسیژن هوای محیط به حدکافی هشدار دهنده نیست و غالب مواد خفه کننده ساده بدون بو می‌باشند. تعداد زیادی از خفه کننده های ساده دارای خاصیت انفجاری می‌باشند. لذا در هنگام تدوین غلظت مجاز آنها باید خاصیت مزبور مد نظر قرار گیرد. در جداول معیار حد تماس شغلی در جلوی نام مواد خفه کننده ساده کلمه لاتین "C" ذکر گردیده است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ضمیمه ۳: برنامه‌های کاری غیر معمول روزانه و هفتگی

در مواردی که برنامه معمول کار (۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار در هفته) تفاوت کلی دارد، بایستی میزان "حد تماس شغلی" را تعدیل نمود تا کارگران ذیربط همانند شاغلین برنامه معمول کار در برابر اثرات سوء ناشی از عوامل زیان آور محیط کار خود حفاظت گردند. بعنوان یک راهنمای آزمایشی، به متخصصین بهداشت حرفه‌ای پیشنهاد می‌گردد از مدل **Brief & Scala** که در کتاب **Patty** به تفصیل آمده است، استفاده نمایند.

در مدل یاد شده میزان حد تماس شغلی به تناسب افزایش مدت تماس و همچنین کاهش دوره عدم تماس تقلیل داده می‌شود. مدل مزبور در برنامه کار طولانی‌تر از ۸ ساعت کار در روز و بیشتر از ۴۰ ساعت در هفته طراحی شده است. این مدل در مواردی که میزان تماس خیلی شدید در مدت کوتاه انجام می‌گیرد (مثلاً تماس با هشت برابر میزان "حد تماس شغلی متوسط سنجش زمانی" در مدت یک ساعت و در بقیه ساعات شیفت کار میزان تماس صفر باشد) نباید مجاز تلقی شده و بکار برده شود. در این گونه موارد باید محدودیت‌های عمومی بر نوسانات مجاز حد تماس شغلی (**AOE/Excursion**) و **AOE/STEL** کاملاً رعایت گردد.

از آنجائیکه حدود مجاز تماس شغلی تعدیل شده از سوابق کاربردی و مشاهدات علمی برخوردار نمی‌باشد توصیه می‌شود مراقبت‌های پزشکی در آغاز استفاده از اینگونه حد تماس مجاز انجام پذیرد مضافاً اینکه متخصصان بهداشت حرفه‌ای می‌بایست از تماس‌های غیر ضروری کارگران در شرایطی که مدل یاد شده آنرا بصورت مجاز اعلام نموده جلوگیری نمایند. بطور کلی مدل یاد شده نمی‌باید برای توجیه تماس‌های

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شغلی غیر متعارف بکار برده شود.

مدل **Brief & Scala** ساده‌تر از برخی مدل‌های پیچیده که براساس موازین «کینوتیک داروئی» طرح ریزی شده‌اند می‌باشد. در شرایطی که متخصصان بهداشت حرفه‌ای با مدل‌های فوق بطور کامل آشنائی داشته باشند ممکن است کاربرد مدل‌های دیگر را در برخی موارد مناسب‌تر تشخیص دهند. کاربرد مدل‌های فوق مستلزم شناخت با نیمه عمر بیولوژیکی برای هر ماده شیمیایی می‌باشد و در برخی از مدل‌های دیگر داده‌های اضافی مورد نیاز است.

کار هفتگی کوتاه مدت به کارگران اجازه می‌دهد که بطور همزمان در دو شغل تمام وقت کار کنند و این احتمال هم وجود دارد که هر دو شغل هم از نظر مدت تماس و هم از نظر نوع ماده شیمیائی مشابه باشند. نتیجتاً اشتغال همزمان هر دو شغل ممکن است موجب افزایش تماس شود. ولو اینکه در هر یک از مشاغل به تنهائی، افزایش میزان تماس وجود نداشته باشد، متخصصین بهداشت حرفه‌ای باید به امکان وجود چنین حالاتی آگاه باشند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ضمیمه ۴: تبدیل واحدهای حد تماس شغلی (PPM به mg/m^3 بالعکس)

کمیته فرعی شیمیایی کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور برای بیان حد تماس شغلی مواد شیمیایی دو واحد را بر گزیده است:

۱- برای نشان دادن مقدار حد تماس شغلی بر حسب میلی گرم بر متر مکعب هوای محیط کار علامت اختصاری mg/m^3 بکار می‌رود.

۲- معمولا واحد تماس شغلی برای مواد گازی و بخارات ppm می‌باشد. ولی برای آسان نمودن کار حد تماس شغلی این نوع مواد بر حسب mg/m^3 نیز بیان گردیده است. معادله تبدیل واحد ppm به میلی گرم بر متر مکعب در شرایط فشار هوای بارومتریک Torr ۷۶۰ و دمای ۲۵(77^{of}) و مولار حجمی بر حسب لیتر ۲۴/۴۵ به صورت ذیل می‌باشد:

$$AOE(mg/m^3 \text{ بر حسب}) = \frac{[AOE(ppm \text{ بر حسب})]\,[\text{وزن ملکولی}]}{۲۴/۴۵}$$

برای محاسبه حد تماس شغلی بر حسب ppm تناسب ذیل به کار می‌رود :

$$AOE(ppm \text{ بر حسب}) = \frac{[AOE(mg/m^3 \text{ بر حسب})]\;[۲۴/۴۵]}{\text{وزن مولکولی}}$$

در صورتی که حد تماس شغلی به واحد mg/m^3 تبدیل می‌گردد و کار در شرایط غیر متعارف (فشار هوا و درجه حرارتی غیر از مقادیر

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

فوق‌الاشاره) انجام می‌پذیرد باید ضرایب تصحیحی مربوطه در محاسبات منظور گردند.

در مورد مشتقات فلزی که حد تماس شغلی آنها در جداول تحت عنوان (به صورت Fe)، (بصورت Ni)، (as Ni)، (as Fe) غیره ذکر گردیده است، در هنگام تبدیل واحدهاباید وزن ملکولی عنصر فلزی نامیده در محاسبات وارد گردد نه وزن ملکولی مجموعه ترکیب فلزی مورد نظر، در مواردیکه ماده مورد بحث وزن ملکولی متغیری دارد، باید مناسبترین وزن ملکولی انتخاب شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ضمیمه ۵: معیار حد تماس شغلی برای مخلوط‌ها

درصورت وجود دو یا تعداد بیشتری از مواد زیان آور که با هم بر یک عضو اثر می‌گذارند، باید به اثر ترکیبی آنها بیشتر از اثر هر یک از مواد بصورت منفرد توجه نمود .در صورت عدم وجود اطلاعاتی که نماینگر تاثیرات متقابل این مواد بر یکدیگر باشد، اثرات عوامل زیان آور را باید به صورت افزایشی در نظر گرفت .در این حالت اگر حاصل جمع :

$$\frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + ... \frac{Cn}{Tn}$$

از یک تجاوز نماید آنگاه تماس شغلی با مخلوط از حد مجاز فراتر رفته است. C1 نماینگر غلظت ماده یافت شده در هوای محیط کار است و T1= حد تماس شغلی مربوط به آن ماده شیمیایی می‌باشد و مثالهای (الف -۱) و (ب-۱) مراجعه شود.

استسناء بر قانون فوق هنگامی است که بر اساس دلایل موجه، اثرات اصلی مواد زیان آور مختلف، به صورت افزایشی نباشد وهر یک از مواد مخلوط به صورت مستقل بر بدن تاثیر بگذارد مانند زمانی که اثرات موضعی بر دستگاهای مختلف بدن ناشی از ترکیبات مختلف مخلوط مورد نظر باشد. در چنین مواردی حد تماس شغلی وقتی تجاوز شده است که حداقل یکی از اجزاء مخلوط به تنهایی (یعنی $\frac{C1}{T1}$ یا $\frac{C2}{T2}$ یا $\frac{Cn}{Tn}$) میزانی بالاتر از واحد (یک) داشته باشد (به مثال (ب -۱)مراجعه شود).

ممکن است برخی از آلاینده‌های هوا دارای اثرات همسویی (سینرژنیک) یا تشدیدی باشند در چنین حالاتی باید مواد شیمیایی به تنهای تعیین وارزیابی گردند. هر یک از مواد با اثرات همسو یا تشدیدی به تنهای الزماً زیان‌آور نیستند. اثرات تشدیدی ماده شیمیایی می‌تواند از

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

راههای غیر از اشتنشاق، مثلا نوشیدن الکل همزمان با استنشاق مواد خواب آور (تری کلرواتیلن) باشد، اثرات تشدیدی خصوصا غلظتهای خیلی زیاد نمایان می‌شود و احتمال بروز آن در غلظتهای پایین کمتر است. هنگامیکه در فرایند یا عملیاتی معین آلاینده‌های مختلفی به صورت گرد و غبار، دمه‌های فلزی بخارات یا گازها در هوا منتشر می‌گردند غالباً ارزیابی مقادیر سنجش شده یک مادهٔ شیمیایی امکان‌پذیر است. در این موارد حد تماس شغلی که برای قیاس به کار می‌رود باید با یک ضریب مناسب کاهش یابد. مقدار این کاهش به عواملی نظیر تعداد مواد شیمیایی در مخلوط، سمیت آنها، مقدار نسبی سایر آلاینده‌ها که بطور معمول موجودند بستگی دارد. فرایندهایی که باعث تولید دو یا تعداد بیشتری آلاینده‌های زیان آور در هوا می‌گردند و بعنوان نمونه می‌توان ذکر نمود شامل: جوشکاری – تعمیرات اتومبیل ـ بلاستینگ، رنگ‌آمیزی، لاک‌زنی، و جلاکاری، برخی عملیات ریخته گری، گازهای خروجی از موتورهای دیزلی و غیره می‌باشد.

مثالهای حد تماس شغلی برای مخلوطها:

الف: اثرات افزایشی:

فرمولهای زیر وقتی به کار می‌روند که اجزای یک مخلوط دارای اثرات سمی مشابهی باشند، این فرمولها را نباید برای مخلوطهای که اجزاء آن واکنشهای بسیار متفاوتی دارند بکار برد، مانند اسید سیانیدریک (HCN) دی اکسید گوگرد (SO_2)، در چنین مواردی باید فرمول اثرات مستقل مورد استفاده قرار گیرد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۱- مورد کلی:

در مواردی که هر یک از اجزاءمخلوط بطور جداگانه مورد تجزیه شیمیایی قرار می‌گیرد، حد تماس شغلی مخلوط از رابطه ذیل تبعیت می‌نماید:

$$\frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \ldots = 1$$

توجه: ضروری است که در هنگام ارزیابی، تجزیه کمی و کیفی هر یک از اجزاء موجود در مخلوط برای تعیین متابعت یا عدم متابعت از حد تماس شغلی که بصورت فوق محاسبه گردیده است، انجام پذیرد.

مثال (الف – ۱): هوای حاوی ۴۰۰ppm استن (با حد تماس شغلی ۷۵۰ppm) و ۱۵۰ppm بوتیل استات ثانوی (با حد تماس شغلی ۲۰۰ppm) و ۱۰۰ppm متیل اتیل کتن (با حد تماس شغلی ۲۰۰ppm) موجود است.

غلظت مخلوط در هوا = ۴۰۰ + ۱۵۰ + ۱۰۰ = ۶۵۰ppm

$$\frac{۴۰۰}{۷۵۰} + \frac{۱۵۰}{۲۰۰} + \frac{۱۰۰}{۲۰۰} = ۰/۵۳ + ۰/۷۵ + ۰/۵ = ۱/۷۸$$

نتیجه: غلظت مخلوط در هوا از حد تماس شغلی بیشتر است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۲- مورد خاص: وقتی منبع آلودگی یک "مخلوط مایع" است وترکیب مخلوط در هوا مشابه با مخلوط منبع اصلی فرض میگردد(مثلا بر مبنای متوسط سنجش زمانی تمامی مایع (حلال) به بخار تبدیل می‌گردد) وقتی که درصد هر یک از اجزاء مخلوط مایع (بر حسب وزن) معلوم باشد، حد تماس شغلی مخلوط باید بصورت میلی گرم در متر مکعب (mg/m^3) مورد محاسبه قرار گیرد.

$$\text{حد تماس شغلی مخلوط} = \frac{1}{\frac{f_a}{TLV_a} + \frac{f_b}{TLV_b} + ... \frac{f_n}{TlV_n}}$$

توجه: مرسوم است که برای ارزیابی تبعیت حدتماس شغلی مذکور، دستگاههای نمونه گیری محیط، برای جواب به این مخلوط کیفی و کمی خاص از هوا - بخار و غلظتهای اجزاء متشکله مخلوط قبلا در آزمایشگاه کالیبره گردند. برای مثال ($\frac{1}{2}$ حد تماس شغلی، $\frac{1}{10}$ حد تماس شغلی، دو برابر حد تماس شغلی، ده برابر حد تماس شغلی و غیره).

مثال (الف -۲): درصد وزنی مخلوط مایع به قرار ذیل است:

۵۰٪ هپتان (با ۱۶۴۰ mg/m^3 یا ۴۰۰ ppm=AOE در حالیکه ۰/۲۴ ppm = ۱mg/m^3).

۳۰٪ متیل کلروفرم (۱۹۱۰mg/m^3 یا ۳۵۰ppm= AOE در حالیکه ۰/۱۸ppm= ۱mg/m^3).

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۲۰٪ پر کلر واتلین (۱۷۰ mg/m^3 یا ۲۵ ppm =AOE در حالیکه ۰/۱۵ppm =۱$mg/m_۳$).

$$\text{حد تماس شغلی مخلوط} = \frac{۱}{\frac{۰/۲}{۱۷۰} + \frac{۰/۰۳}{۱۹۱۰} + \frac{۰/۵}{۱۶۴۰}} = \frac{۱}{۰/۰۰۱۱۸ + ۰/۰۰۰۱۶ + ۰/۰۰۰۳۰} = \frac{۱}{۰/۰۰۱۶۴} = ۶۱۰\ mg/m^3$$

در این مخلوط:

هپتان mg/m^3 ۳۰۵ = ۰/۵ × ۶۱۰ یا ۵۰٪

متیل کلروفرم mg/m^3 ۱۸۳ = ۰/۳ ×۶۱۰ یا ۳۰٪

پر کلرواتیلن mg/m^3 ۱۲۲ = ۰/۲ × ۶۱۰ یا۲۰٪

مقادیر فوق را می‌توان به شکل ذیل تبدیل به ppm نمود:

هپتان: ppm ۷۳ = ۰/۲۴ × mg/m^3 ۳۰۵

متیل کلروفرم ppm ۳۳ = ۰/۱۸ × mg/m^3 ۱۸۳

پرکلرواتیلن ppm ۱۸=۰/۱۵ × mg/m^3 ۱۲۲

mg/m^3 ۶۱۰ یا ppm ۱۲۴ =۱۸ + ۳۳ +۷۳ = حد تماس شغلی مخلوط

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ب:اثرات مستقل: دراین گونه موارد حد تماس شغلی مخلوط مطابق با فرمول ذیل خواهد بود:

$$\frac{C_1}{T_1} = 1 \qquad \frac{C_2}{T_2} = 1 \qquad \frac{C_3}{T_3} = 1$$

مثال (ب – ۱):

هوایی حاوی ۰/۱۵ mg/m^3 سرب (با AOE = ۰/۱۵)و ۰/۷ mg/m^3 اسید سولفوریک (با AOE=۱) موجود است

$$\frac{۰/۷}{۱} = ۰/۷ \qquad \frac{۰/۱۵}{۰/۱۵} = ۱$$

غلظت مخلوط از حد تماس شغلی پایین‌تر می‌باشد.

ج: حد تماس شغلی برای گرد وغبارهای معدنی:

در مورد مخلوطی از گرد وغبار معدنی، فعال به لحاظ بیولوژیکی، از فرمول عمومی برای مخلوط‌ها که دربند (الف ـ۲) شرح داده شده است، می‌توان استفاده نمود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

بخش دوم: شاخص‌های بیولژیکی تماس Biological Exposure Indices

شاخص‌های بیولوژیک تماس (BEIs)

پایش بیولوژیک ابزاری است در دست پرسنل بهداشت حرفه‌ای برای ارزیابی میزان تماس کارگر با مواد شیمیایی، درحالیکه با پایش هوای محیط کار می‌توان تماس استنشاقی کارگران با مواد شیمیایی مرجود در محیط کار را از طریق اندازه گیری غلظت ماده شیمیایی در هوای محیط کار ارزیابی نمود و حدود مجاز TLV را در این مورد مرجع قرار داد پایش بیولوژیک این امکان را فراهم می‌نماید که تماس کلی کارگران با مواد شیمیایی موجود در محیط کار از طریق اندازه گیری شناساگرهای مناسب در نمونه‌های بیولوژیک فراهم شده از کارگران در زمانهای مشخصی ارزیابی گردد و در این حالت شاخص‌های تماس بیولوژیک (BELs) بعنوان حدود مجاز مأخذ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شناساگر قابل اندازه گیری درنمونه‌های بیولوژیک ممکن است همان ماده شیمیایی مورد نظر یا متابلیتهای حاصل از آن و یا تغییرات بیو بیوشیمیایی برگشت‌پذیر ناشی از آن ماده شیمیایی باشد. می‌توان هریک از شناساگرهای فوق را در نمونه‌های هوای بازدمی، ادرار، خون و یا سایر نمونه‌های بیولوژیک بدست آمده از کارگران جستجو کرد.

مقدار اندازه گیری شده شناساگر می‌تواند بر حسب نوع شناساگر، نمونه اخذ شده و زمان نمونه گیری، نشاندهنده شدت تماس اخیر، میانگین تماس روزانه و یا تماس تجمعی مزمن باشد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شاخص‌های بیولوژیک تماس (BEIs)

حدود مجاز مُرجع هستند که بعنوان راهنمای ارزیابی عوامل زیان آور در فعالیتهای بهداشت حرفه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. شاخصهای بیولوژیک تماس نشاندهنده محتمل‌ترین مقادیری از شناساگر هستند که در نمونه‌های بیولوژیک کارگر سالمی که تماس شغلی وی مشابه کارگری است که بهمان مقدار – اما از طریق استنشاق – با عوامل زیان آور (درحد مجاز **TLV**)تماس دارد، یافت می‌شوند در مورد بعضی مواد شیمیایی استثنائاتی وجود دارد خصوصا، در مورد موادی که **TLV** آنها بر اساس محافظت و مراقبت در مقابل آثار غیر سیستمیک آنها (مثل تحریک و سوزش یا اختلالات تنفسی) برقرار شده است در این موارد بعلت جذب قابل ملاحظه این مواد از راه‌های دیگر (اغلب از راه پوست) پایش بیولوژیک مطلوب خواهد بود. مقدار شاخص بیولوژیک در این موارد براساس آثار سیستمیک برقرار می‌گردد بنابراین میزان دُز کلی جذب شده (**internal dose**) از میزان جذب تنفسی در اثر تماس با مقدار **TLV** فراتر خواهد رفت. شاخصهای بیولوژیک تماس بیانگر مرز دقیق و قطعی بین تماس خطرناک و تماس ایمن نیست. تفاوتهای بیولوژیک بین افراد سبب می‌شود که گاهی مقادیر بیولوژیک اندازه‌گیری شده در فرد از حدود مجاز شاخص بیولوژیک تماس تجاوز کند درحالیکه سلامتی فرد نیز به مخاطره نیفتاده باشد. اما اگر در بررسی اکثر نمونه هایی که به دفعات از کارگر اخذ می‌شود و یا نمونه اخذ شده از اکثر کارگران در یک محیط کار از حدود مقادیر شناساگر شاخص بیولوژیک تماس تجاوز نماید، می‌بایست علت آن مورد بررسی قرار گیرد و برای کاهش تماس اقدام مناسب مبذول گردد.

شاخصهای بیولوژیک تماس برای کسانی کاربرد دارد که روزانه۸ ساعت ودر هفته ۵ روز کار می‌کنند و می‌توان آن را برای سایر برنامه‌های

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

کاری بر اساس دانش فارماکودینامیک و فارماکوکینتیک تصحیح نمود از شاخصهای بیولوژیک تماس نباید بطور مستقیم یا غیر مستقیم (با بکار بردن ضرایب تبدیل) برای تعیین حدود تماس ایمن در تماسهای غیر شغلی (با آلاینده‌های آب وهواوغذا) استفاده کرد همچنین از این شاخص‌ها نباید برای ارزیابی عوارض جانبی یا تشخیص بیماری شغلی استفاده نمود.

اطلاعات مورد نیاز برای توصیه هر شاخص بیولوژیک از دانش موجود در باره جذب، دفع و یا متابلیسم مواد شیمیایی و ارتباط بین شدت تماس و آثار بیولوژیک دیده شده در کارگران بدست می‌آید شاخص بیولوژیک تماس بر مبنای ارتباط بین شدت تماس و مقادیر بیولوژیک شناساگر و یا ارتباط بین مقادیر بیولوژیک شناساگر و آثار سوء ماده شیمیایی بر بدن تعیین می‌شود. برای یافتن این ارتباطات از نتایج مطالعات انسانی در شرایط محیط کار و آزمایشگاهها (شرایط کنترل شده) استفاده می‌شود و تحقیقات انجام شده روی حیوانات برای تامین اطلاعات مورد نیاز برای تعیین شاخصهای بیولوژیک تماس مناسب نیستند.

درلیست الفبای مقادیر TLV مربوط به مواد شیمیای در مقابل بعضی مواد از جمله درمقابل مواد متهوگلوبینیزان وارگانو فسفره‌های مهار کننده کولین استراز ،درستون Notation لفظ BEI آمده است که نشانه آنست که مقدار شاخص بیولوژیک نیز برای آن ماده تعیین شده است.

۱- آثار مواد شیمیایی بر بدن موجود زنده

۲- فعل وانفعالات بیولوژیک که بدن موجود زنده روی ماده شیمیایی اعمال می‌کند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

کاربرد:

پایش بیولوژیک باید بعنوان مکمل پایش هوا مورد توجه قرار گیرد بخصوص در مواردی که اینگونه پایش توام دارای امتیازاتی نسبت به پایش هوا بتنهایی باشد.

از پایش بیولوژیک می‌بایست در موارد زیر استفاده شود:

- مستدل نمودن پایش هوا

- ارزیابی اثر بخشی وسایل حفاظت فردی

- تعیین قابلیت نفوذ مواد از راه پوستی وگوارشی

- تعیین تماسهای غیر شغلی

وجود شاخص بیولوژیک تماس برای یک ماده به این معنی نیست که پایش بیولوژیک برای آن ماده الزامی است وکارکنان بهداشت حرفه‌ای باید در طراحی برنامه‌های پایشی مهارت یابند. این نوشته‌ها اطلاعات زمینه‌ای مفیدی را برای آنان تامین می‌کند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

تفسیر نتایج:

هنگام تفسیر نتایج پایش بیولوژیک، تفاوتهای مقادیر شناساگر در بافتهای مختلف یک فرد و همچنین تفاوتهای که در شرایط مشابه تماس هستند باید مد نظر قرار گیرد چنین تفاوتهای می‌تواند ناشی از تغییرات در موارد ذیل باشد:

تهویه ریوی، گردش خون، ترکیبات بدن، کیفیت ترشحات ارگانهای بدن و فعالیت دستگاههای آنزیمی بدن که بعنوان واسطه در فعالیتهای متابلیسمی دخالت دارند. نمونه گیری‌های متعدد می‌تواند باعث کاهش تاثیر عوامل مذکور باشد.

پایش، بیولوژیک می‌تواند موید نتایج پایش هوا باشد، اما در صورت مشاهده نتایج متفاوت بین دو پایش، باید موقعیت‌های تماسی بدقت باز بینی و دلیل تفاوت موجود شرح داده شود.

منابع اصلی تناقض در نتایج پایش بیولوژیک مواد شیمیایی:

علل اصل تناقض در اطلاعات مربوط به شدت تماس هنگام پایش هوا و پایش بیولوژیک عبارتند از:

۱- وضعیت فیزیولوژیک و بهداشتی کارگر: مانند وضع ساختمان بدن وقد وقامت، رژیم غذایی، فعالیت آنزیمی، ترکیب مایعات بدن، سن، جنس و بارداری، داروهای مصرفی و بیماریها

۲- تماس شغلی: مانند کارفیزیکی، کم و زیاد شدن شدت تماس، تماس پوستی، درجه حرارت و رطوبت محیط، تماس همزمان با انواع مواد

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۳- منابع تماس محیطی: مانند آلودگی هوای شهر و خانه، آلودگی آب و غذا

۴- شیوه زندگی‌فردی (Lifestyle): مانند فعالیت‌های فرد بعد از فراغت از کار روزانه، بهداشت فردی، عادات شغلی و غذای، استعمال دخانیات، مواد مخدر و الکل، تماس با بعضی مواد شیمیایی که مصرف خانگی دارند، تماس با مواد شیمیای ناشی از تفنن و سرگرمی و یا مواد شیمیایی موجود در مشاغل دیگر

۵- روش کارنمونه برداری و تجزیه: یکی دیگر از منابعی است که ممکن است باعث ایجاد تناقض در نتایج پایش هوا و پایش بیولوژیک گردد و شامل موارد زیر است:

آلودگی ثانویه نمونه و یا تخریب آن هنگام جمع آوری، نگهداری و تجزیه، و خطا و اشتباه در انتخاب روش تجزیه نمونه‌ها. میزان اهمیت هر یک از این عوامل باید بطور مجرد و برای هر موقعیتی جداگانه بررسی گردد. رابطه بین شدت تماس شغلی و میزان شناساگر مربوطه در نمونه بیولوژیک ممکن است تحت تاثیر عوامل مانند: مصرف دارو، آلاینده‌های مختلف هوا و تماس همزمان با مواد شیمیایی دیگر قرار گیرد بطوریکه این عوامل باعث افزایش بیش از حد میزان شناساگر شود و یا متابلیسم و یا دفع ماده شیمیایی مورد مطالعه را تغییر دهد.

۶- برنامه زمانی (The-Timing): موقع مناسب برای نمونه‌گیری (نسبت به تماس با عامل شیمیایی) رانشان می‌دهد. برنامه زمانی باید بدقت رعایت شود چراکه توزیع ماده شیمیایی و دفع آن ماده و یا متابلیت‌های آن و تغییرات بیوشیمیایی حاصل از تماس با ماده شیمیایی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

رویدادهای چرخشی هستند و شاخصهای بیولوژیک تماس پذیرفته شده تنها در صورت رعایت برنامه زمانی توصیه شده کاربرد خواهد داشت.

۷ـ برنامه کنترل کیفی: کنترل کیفی عملیات آزمایشگاهی برای کاهش خطا و افزایش دقت نتایج حاصله یک اصل اساسی است.

۸- توضیحاتی درمورد جدول شاخصهای بیولوژیک

در جدول شاخصهای بیولوژیک این موارد ذکر شده است: نام ماده شیمیایی، شناساگر، نوع نمونه بیولوژیک که می‌بایست جمع آوری گردد، زمان مناسب برای نمونه گیری و میزان شاخص بیولوژیک اطلاعات مهم دیگر نیز بصورت نمادهایی نشان داده شده است.

۹- شناساگرها: جدول شامل مقادیر شاخص بیولوژیک برای تمام شناساگرهایی است که کمیته شاخصهای بیولوژیک در موارد آنها اقدام نموده و اطلاعات و دلایل اساسی و کافی درباره آنها موجود بوده است برای نیل به اهداف پایش بیولوژیک، لازمست پرسنل بهداشت حرفه‌ای بطور تخصصی به انتخاب شناساگر در هر مورد خاص، اقدام نماید.

نمونه‌های بیولوژیک:

توصیه می‌شود از ادرار، هوای بازدمی و خون نمونه گیری شود درحال حاضر مو و ناخن برای پایش بیولوژیک توصیه نمی‌شوند. میزان شناساگر در هر نمونه بدلایل خاصی می‌تواند متغیر باشد. برای بکارگیری صحیح شاخصهای بیولوژیک یاد آوری چند نکته ضروری است:

۱- تغیرات حجم ادرار در مواردی که داده‌ها بر مبنای تجزیه ادرار جمع آوری شده باشند، بسیار مهم است می‌تواند با تعیین سرعت دفع،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

اطلاعات نسبتا"دقیقی بدست آورد، اما معمولا" جمع آوری ادرار در یک محدوده زمانی دقیق، چندان عملی نیست. می‌توان با یک اندازه گیری ساده غلظت، اطلاعاتی درباره تماس کسب کرد اما ارزیابی کمی تماسی بشدت تحت تاثیر مقدار برون ده ادرار قرار می‌گیرد. برای اصلاح نوسانات برون ده ادراری استفاده از غلظت ادراری ماده نسبت به املاح دفع شده می‌تواند تا حدودی کمک کننده باشد. BEIs برای شناسا گرهایی که ترشح آنها به میزان برون ده ادراری بستگی دارد، برحسب ترشح کراتینینن آورده شده است اما بعضی معرفها با پدیده انتشار به داخل ادرار ترشح می‌شوند و در این موارد تصحیح نتایج امکان‌پذیر نیست. BEI برای چنین معرفهایی برحسب غلظت آمده است. ادرار بسیار رقیق یا بسیار غلیظ برای پایش مناسب نیست و در این موارد می‌بایست نمونه دیگری اخذ شود. وقتی ادرار خیلی غلیظ (وزن مخصوص بیش از ۱۰۳۰، کراتینینن بیش از سهٔ گرم درلیتر) یا خیلی رقیق[1] (وزن مخصوص کمتر از ۱۰۱۰ کراتینین کمتر از ۰/۵ گرم در لیتر)باشد. مکانیسم ترشح شناگرها تغییر می‌کند. دراین موارد مقادیر اندازه گیری شده قابل اعتماد نبوده و می‌بایست آزمایشات تکرار شوند.

۲- تغییرات سریع غلظت نسبت به زمان، بعلاوه تغییرات غلظت طی مرحله بازدم در اطلاعاتی که از تجزیه هوای خروجی بدست می‌آید حائز اهمیت است. بنابراین تاکید می‌شود که نمونه هوا از مرحله انتهایی بازدم (که نمایانگر هوای آلوئولی است) و یا از مخلوط هوای بازدمی اخذ شود. بطور کلی در حین تماس، غلظت ماده مورد نظر در هوای مرحله انتهایی بازدم کمتر از غلظت آن ماده در مخلوط هوای بازدمی است، و در مرحله انتهای پس از تماس، غلظت ماده مورد نظر در هوای مخلوط باز دمی حدود $\frac{۲}{۳}$ آن در هوای مرحله انتهایی بازدم می‌باشد. نمونه هوای

۱- بنابه توصیه سازمان جهانی بهداشت

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی
کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

بازدمی که از کارگران مبتلا به بیماریهای عملکردی ریه اخذ می‌شود ممکن است برای پایش تماس مناسب نباشد.

۳- میزان هما توکریت (نسبت بین پلاسما وگلبول قرمز) و توزیع بعضی شاخصهای خونی ممکن است بر نتیجه بعضی از اندازه گیریهای مبتنی بر تجریه خونی اثر بگذارد. بنابراین باید ذکر گردد که خون کامل، پلاسما و سرم یا اریتروسیت مورد آزمایش قرار گرفته است. در انتخاب روش تجزیه گاهی لازمست اتصال پروتئینی بعضی از معرفها مد نظر قرار گیرد. اگر نمونه خون برای اندازه گیری مواد شیمیای قرارگرفته شده باشد می‌بایست اختلاف بین غلظت ماده مورد نظر درخون شریانی و خون وریدی ناشی از جذب یا تصفیه ریوی مد نظر قرارگیرد. جز در موارد استثناء برای اندازه گیری شاخص بیولوژیک تماس مواد فرار از خون وریدی استفاده می‌شود (نه خون مویرگی که نماینده خون شریانی است).

زمان نمونه گیری:

زمان نمونه گیری در بسیاری مواقع نقش بسیار حساسی داشته و باید بدقت مورد توجه قرارگیرد از جمله در موارد تغییرات سریع سطح شناساگر و تجمع شناساگر در بدن بر حسب تغییرات در جذب و سرعت دفع مواد شیمیایی و متابلیتهای آنها از بدن و نیز دوام تغییرات بیوشیمیایی ایجاد شده، زمان نمونه گیری در جدول بترتیب ذیل آمده است:

۱- شناساگرهای که می‌بایست قبل از شروع بکار "(پس از ۱۶ ساعت ازقطع‌تماس)" حین کار یا پس از خاتمه کار "(دوساعت آخر تماس)"

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

در نمونه جستجو شوند.

این شناساگرها بسرعت و یا نیمه عمر[1] کمتر از ۵ ساعت از بدن دفع می‌شوند در بدن تجمع پیدا نمی‌کنند بنابراین زمان نمونه‌گیری آنها بشدت به تماس و دوره‌های پس از تماس بستگی دارد.

۲- شناساگرهایی که می‌بایست در شروع هفته کاری "(پس ازدو روزقطع تماس)" یا انتهای هفته کاری "(پس از۵-۴ روزمتوالی کاری)" در نمونه مورد جستجو قرارگیرند نیمه عمر این شناساگرها بیش از ۵ ساعت است و در طول هفته در بدن جمع می‌شوند بنابراین زمان نمونه‌گیری نسبت به تماسهای قبلی درباره آنها اهمیت می‌یابد. برای موادی که بطور چند مرحله‌ای از بدن دفع می‌شوند زمان نمونه‌گیری بر حسب تماس روزانه وتماس هفتگی آمده است.

۳- شناساگرهایی که زمان نمونه‌گیری آنها "بدون اهمیت" تلقی شده است، این شناساگرها نیمه عمر بسیار طولانی دارند و در طول سالیان و بعضاً در طول عمر در بدن تجمع می‌یابند. چنین شناساگرهایی را پس از چندین هفته از تماس، در هر زمانی می‌توان بررسی کرد.

۴- لازمست که قبل از هر گونه طراحی پایش بیولوژیک و تغییر مقادیر شاخص بیولوژیک، به مستندات خاص BEI که موجود است مراجعه شود. چنانچه فقط یکبار مقادیر BEI بیش از حد انتظار باشد اقدام خاصی را نمی‌طلبد، اما در صورتیکه در نمونه‌گیریهای متعدد این مقادیر بالاتر از معمول باشد، می‌بایست بطور مناسب اقدام نمود.

۱- نیمه عمر: مدتی که لازم است تا نیمی از ماده شیمیائی وارد شده به بدن از بدن دفع شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ستون ملاحظات این اطلاعات را تامین می‌کند:

"SC" نشانه آنست که گروهی از مردم نسبت به آثار ماده شیمیایی معینی، "حساس" هستند بنابراین از افراد مذکور با BEI توصیه شده محافظت بعمل نمی‌آید. برای اطلاعات بیشتر می‌بایست به مستند اختصاصی BEI مراجعه شود.

"B" نشانه آنست که شناساگر مورد نظر معمولا، به مقدار قابل ملاحظه‌ای در نمونه‌های بیولوژیک اخذ شده از کسانی که تماس شغلی ندارند نیز یافت می‌شود این مقادیر زمینه‌ای نیز درتعیین BEI لحاظ شده است. برای اطلاعات بیشتر درباره مقادیر زمینه‌ای به مستند اختصاصی BEI مراجعه شود.

"Nq" بر مبنای مطالعه متون علمی موجود تسط کمیته BEI، لازمست برای این ترکیب نیز پایش بیولوژیک منظور شود، اما فعلاً اطلاعات برای تعیین BEI کافی نیست.

"NS" نشانه آنست که شناساگر غیر اختصاصی است چرا که پس از تماس با مواد شیمیایی دیگری نیز در نمونه بیولوژیک یافت می‌شود. این آزمایشات غیر اختصاصی ارجع هستند چرا که استفاده از آنها آسانتر است و نیز ارتباط آنها با تماس شغلی از آزمایشات غیر اختصاصی قویتر است. در چنین مواردی BEI برای یک شناساگر بیولوژیک اختصاصی (که از لحاظ کمی دقت کمتری دارد) بعنوان اثبات تشخیص توصیه می‌شود. برای مطالعه بیشتر درباره عوامل موثر در تفسیر چنین شاخصهای به مستند اختصاصی BEI مراجعه شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

"Sq" نشانه آنست که شناساگر بیولوژیک نشانه تماس با مواد شیمیایی است اما تفسیر کمی از این اندازه‌گیری چندان دقیق نیست (نیمه کمی است)

اگر انجام آزمایش کمی مقدور نباشد، می‌بایست از تعیین این شناساگرهای بیولوژیک بعنوان آزمایش غربالگری و چنانچه آزمایش کمی اختصاصی نباشد و منشاء شناساگر مورد سوال باشد از آن برای اثبات تشخیص استفاده شود.

دربعضی موارد مقادیر BEI برای آزمایشات غربالگری و اثباتی ذکر شده است اما در اسناد مربوطه اطلاعاتی درباره مقادیر مرجع موجود است (بعنوان مثال اندازه‌گیری مواد شیمیایی استنشاقی که بشدت متابلیزه می‌شوند در هوای بازدمی) در بعضی از آزمایشات غربالگری مقادیر BEI بصورت بالاترین (یا پائینترین) حد مشاهده شده در جوامعی که در تماس با آن ماده شیمیایی نیستند آمده است (مثل اندازه‌گیری کولین استراز یا متهموگلوبین)

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

معرف‌های بیولوژیکی پذیرفته شده

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۱	استون Acetone	استون در ادرار	آخر وقت کار	۵۰ میلی گرم استون در یک لیتر ادرار	غیر اختصاصی
۲	آنیلین Aniline	مجموع، پارا-آمینو فنل در ادرار. (P-Aminophenol) مت هموگلوبین در خون (Methemoglobin)	آخر وقت کار. ضمن کار یا آخر وقت کار	۱- ۵۰ میلی گرم، پارا-آمینو فنل بازاء هر گرم کراتینین Creatinine در ادرار. ۲- یک و نیم درصد از هموگلوبین شخص مورد آزمایش.	غیر اختصاصی میزان زمینه غیر اختصاصی نیمه کمی
۳	ارسنیک و مشتقات محلول آن از جمله آرسین Arsenic & Soluble - Compounds Including Arsine	متابولیت‌های غیر آلی ارسنیک در ادرار. (Inorganic Arsenic Metabolitcs)	آخر هفته کار	۵۰ میکروگرم حاصل متابولیت‌ها غیر آلی ارسنیک بازاء یک گرم کراتینین در ادرار.	میزان زمینه
۴	بنزن Benzene	مجموع فنل در ادرار (Phenol) S-Phenylmercapturic Acid در ادرار ۲- بنزن در هوای بازدم ۲- الف= بنزن در هوای بازدمی مخلوط (هم هوای راه‌های تنفسی و هم هوای آلوئول) ۲- ب= بنزن در هوای آخر بازدم	آخر وقت کار ۲- قبل از شروع نوبت کار بعدی	۲۵ میلی گرم بازاء یک گرم کراتینین در ادرار ۲- الف: ۰/۰۸ ppm بنزن در هوای آخر بازدم. ۲- ب: ۰/۱۲ ppm	میزان زمینه ۲- الف: نیمه کمّی ۲- ب: نیمه کمّی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۵	کادمیوم و مشتقات غیر آلی آن Cadmium & Inorganic Compounds	۱- کادمیوم در ادرار ۲- کادمیوم در خون	برای هر نمونه (نمونه ۱ و ۲) زمان‌بندی خاص ندارد ولی باید با دقت و بنا به مقتضیات، زمان مناسب انتخاب نمود	۵ میکرو گرم کادمیوم بازاء یک گرم کراتینین در ادرار ۵ میکرو گرم کادمیوم در لیتر خون	۱ و ۲ میزان زمینه
۶	کربن دی سولفاید Carbon - disulfide	اسید، ۲/ تیو تیازولیدین/ ۴/ کربوکسیلیک در ادرار 2/ Thiothiazolidinc/ 4/ Carboxylic Acid, (TTCA) in Urine	آخر وقت کار	۵ میلی گرم کربن دی سولفاید بازاء یک گرم کراتینین	
۷	منواکسید کربن Carbon Monoxide	۱- کربوکسی هموگلوبین (Caeboxyhrmogolobin) در خون ۲- CO در هوای آخر بازدم	۱- آخر وقت کار ۲- آخر وقت کار	۱- ۳/۵ درصد از هموگلوبین شخص مورد آزمایش ۲- CO ۲۰ ppm در هوای آخر بازدم	میزان زمینه، غیر اختصاصی میزان زمینه، غیر اختصاصی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۸	کلرو بنزن Chlorobenzene	مجموع، ۴/ کلروکاته کول (4/ Chlorocatechol) در ادرار مجموع، پاراکلروفنل در ادرار (P/ Chlorophenol)	آخر وقت کار آخر وقت کار	۱۵۰ میلی گرم، ۴/ کلروکاته کول بازاء یک گرم کراتینین در ادرار ۲۵ میلی گرم، پاراکلروفنل بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	غیر اختصاصی غیر اختصاصی
۹	کرومیوم شش ظرفیتی (دمه محلول در آب) (Water Soluble Fume) Chromium, (VI)	مجموع، کرومیوم در ادرار	ضمن کار افزایش می‌یابد آخر وقت کار در آخر هفته کار	۱۰ میلی گرم کرومیوم، بازاء یک گرم کراتینین در ادرار ۳۰ میکرو گرم کرومیوم، بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	میزان زمینه میزان زمینه
۱۰	کبالت Cobalt	۱- کبالت در ادرار ۲- کبالت در خون	آخر وقت کار و آخر هفته کار آخر وقت کار و آخر هفته کار	۱۵ میکرو گرم کبالت در یک لیتر ادرار ۱ میکرو گرم کبالت در یک لیتر خون	میزان زمینه میزان زمینه، غیر اختصاصی
۱۱	ان - ان/ دی متیل فورمامید (N/N - Dimethyl Formamide. (DMF)	ان/ متیل فورمامید در ادرار (N/Methylformamide) ان/ استیل - اس - (ان - متیل کربونیل) سیستین در ادرار	آخر وقت کار قبل از شروع کار آخرین شیفت کار هفته	۱۵ میلی گرم، ان - متیل فورمامید در یک لیتر ادرار ۴۰ میلی گرم ان استیل اس - (متیل کربونیل) در یک لیتر ادرار	Sq
۱۲	ان - ان/ دی متیل استامید	ان متیل استامید در ادرار	آخر وقت کار در آخر هفته کار	۳۰ میلی گرم ان متیل استامید به ازاء یک گرم کراتینین در ادرار	

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۱۳	اتیل بنزن Ethylbenzene	اسید ماندلیک در ادرار (Mandlic Acid) اتیل بنزن در هوای آخر بازدم	آخر وقت کار در آخر هفته آخر وقت کار در آخر هفته	۱/۵ گرم، اسید ماندلیک، بازاء یک گرم کراتینین در ادرار وجود اتیل بنزن در هوای آخر مرحله بازدم	غیر اختصاصی نیمه کمّی
۱۴	فلورایدها Fluorides	فلورایدها در ادرار	قبل از شروع کار آخر وقت کار	۳ میلی گرم فلورایدها، بازاء یک گرم کراتینین در ادرار ۱۰ میلی گرم فلورایدها، بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	میزان زمینه، غیر اختصاصی میزان زمینه، غیر اختصاصی
۱۵	فورفورال Furfural	مجموع، اسید فورئیک در ادرار (Furoic Acid)	آخر وقت کار	۲۰۰ میلی گرم اسید فوروئیک بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	میزان زمینه، غیر اختصاصی
۱۶	هگزان (نرمال) n/ Hexane	۵/۲/ هگزان دیون (2/5/Hexandione) در ادرار هگزان (نرمال) در هوای آخر بازدم	آخر وقت کار	۵ میلی گرم، ۵/۲ هگزن دیون - به ازاء یک گرم کراتینین ادرار فقط تشخیص هگزان در هوای بازدم کافی است	غیر اختصاصی نیمه کمی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۱۷	سرب Lead	سرب در خون	وقت خاصی ندارد	۵۰ میکروگرم سرب در صد سانتیمتر مکعب خون	میزان زمینه
		سرب در ادرار	وقت خاصی ندارد	۱۵۰ میکرو گرم سرب بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	میزان زمینه
		پروتوپورفیرین روی در خون (Zinc Protoporphyin)	بعد از یک ماه تماس	۲۵۰ میکروگرم، پروتو پورفیرین روی در صد سانتیمتر مکعب گلبول قرمز یا: صد میکروگرم پروتو پورفیرین روی در صد سانتیمتر مکعب خون	میزان زمینه
۱۸	جیوه Mercury	مجموع جیوه غیر آلی در ادرار (Inorganic Mercury)	قبل از شروع کار آخر وقت کار در آخر هفته کار	۳۵ میکرو گرم جیوه غیر آلی بازاء هر گرم کراتینین در ادرار	میزان زمینه
		مجموع جیوه غیر آلی در خون (Inorganic Mercury)		۱۵ میکروگرم جیوه غیر آلی در لیتر خون	میزان زمینه
۱۹	متانول Metanol	متانول در ادرار	آخر وقت کار	۱۵ میلی گرم، متانول در لیتر ادرار	میزان زمینه
		اسید فورمیک در ادرار (Formic Acid)	قبل از آخرین نوبت کار در هفته کار	۸۰ میلی گرم، اسید فورمیک بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	میزان زمینه
۲۰	مواد مولد مت هموگلوبین Methemogolobin, Inducers	متهمو گلوبین در خون	ضمن کار یا آخر وقت کار	۱/۵ درصد هموگلوبین شخص مورد آزمایش	میزان زمینه غیر اختصاصی نیمه کمّی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۲۱	متیل کلرو فورم Methyl Chloroform	متیل کلرو فورم در هوای آخر بازدم اسیدتری کلرو استیک (Tricholroacetic Acid) در ادرار مجموع، تری کلرو اتانل (Trichloroetanal) در ادرار مجموع، تری کلرو اتانول در خون	قبل از آخرین نوبت کار در هفته کار آخر هفته کار آخر وقت کار در آخر هفته کار آخر وقت کار در آخر هفته کار	۴۰ ppm متیل کلرو فورم در هوای آخر بازدم ۱۰ میلی گرم، اسید تری کلرو استیک در لیتر ادرار ۳۰ میلی گرم، تری کلرو اتانول در لیتر ادرار یک میلی گرم، تری کلرو اتانول در لیتر خون	غیر اختصاصی، نمیه کمّی غیر اختصاصی، نمیه کمّی غیر اختصاصی
۲۲	متیل اتیلن کتون Methyl Ethyl Ketone (MEK)	MEK در ادرار	آخر وقت کار	۲ میلی گرم MEK در لیتر ادرار	
۲۳	متیل ایزو بوتیل کتون Methyl Isobutyl Ketone (MIBK)	MIBK در ادرار	آخر وقت کار	۲ میلی گرم MIBK در لیتر ادرار	
۲۴	نیترو بنزن Nitrobenzene	مجموع، پارا - نیترو فنل در ادرار (P - Nitrophenol) مت هموگلوبین در خون (Methemoglobin)	آخر وقت کار در آخر هفته کار آخر وقت کار	۵ میلی گرم پارا، نیترو فنل بازاء یک گرم کراتینین در ادرار ۱/۵ درصد از هموگلوبین شخص مورد آزمایش	غیر اختصاصی میزان زمینه غیر اختصاصی نیمه کمّی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۲۵	ترکیبات آلی فسفره بازدارنده کولین استراز Organophosphorus, Cholinestcrse, Inhibitors	فعالیت آنزیم کولین استراز در گلبول قرمز	وقت خاصی ندارد ولی بنا به مقتضیات زمان‌بندی شود	۷۰ درصد حداقل فعالیت	میزان زمینه غیر اختصاصی نیمه کمّی
۲۶	پاراتیون Parathion	مجموع پارا - نیترو فنل در ادرار فعالیت آنزیم کولین استراز در گلبول‌های قرمز	آخر وقت کار وقت خاصی ندارد ولی با دقت و بنا به مقتضیات زمان‌بندی شود	۰/۵ میلی گرم، پارانیترو فنل بازاء یک گرم کراتینین در ادرار ۷۰ درصد حداقل فعالیت	غیر اختصاصی میزان زمینه غیر اختصاصی نیمه کمّی
۲۷	پنتا کلرو فنل Pentachlorophenol (PCP)	مجموع، PCP در ادرار (P - Nitrophenol) PCP آزاد در پلاسما (Free PCP)	قبل از آخرین نوبت کار در هفته کار آخر وقت کار	۲ میلی گرم PCP بازاء یک گرم کراتینین در ادرار ۵ میلی گرم PCP آزاد در لیتر پلاسما	میزان زمینه میزان زمینه

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۲۸	پرکلرو اتیلن Perchloroethylene	پرکلرو اتیلن در هوای آخر بازدم پرکلرو اتیلن در خون اسید تری کلرو استیک در ادرار (Trichloroacetic Acid)	قبل از آخرین نوبت کار از هفته کار قبل از آخرین نوبت کار از هفته کار آخر هفته کار	۱۰ ppm پرکلرو اتیلن در هوای آخر بازدم یک میلی گرم پرکلرو اتیلن در یک لیتر خون ۷ میلی گرم اسید تری کلرو استیک در ادرار	نیمه کمّی غیر اختصاصی
۲۹	فنل Phenol	مجموع فنل در ادرار	آخر وقت کار	۲۵۰ میلی گرم فنل بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	میزان زمینه غیر اختصاصی

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه‌گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۳۰	استایرن (Styrene)	۱- اسید ماندلیک در ادرار	برای هر سه نمونه الف- آخر وقت کار ب- قبل از شروع نوبت کار بعدی	(۱) الف- ۸۰۰ میلی گرم اسید ماندلیک بازاء هر گرم کراتینین ادرار	غیر اختصاصی
				ب- ۳۰۰ میلی گرم اسید ماندلیک بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	غیر اختصاصی
		۲- اسید فنیل گلی اوکسی لیک در ادرار (Phenylglyoxylic Acid)		(۲) الف- ۲۴۰ میلی گرم اسید فنیل گلی اوکسی لیک بازاء یک گرم کراتینین Creatinine در ادرار	غیر اختصاصی
				ب- ۱۰۰ میلی گرم اسید فنیل گلی اوکسی لیک بازاء یک گرم کراتینین Creatinine در ادرار	
		۳- استایرن در خون وریدی (Styrene)		(۳) الف- ۰/۵۵ میلی گرم استایرن در یک لیتر خون وریدی	نیمه کمّی
				ب- ۰/۰۲ میلی گرم استایرن در یک لیتر خون وریدی	نیمه کمّی
۳۱	تولوئن Toluene	اسید هیپوریک در ادرار (Hippuric Acid)	الف- آخر وقت کار ب- چهار ساعت آخر وقت کار	۲/۵ میلی گرم اسید هیپوریک در ازاء یک گرم کراتینین در ادرار	میزان زمینه غیر اختصاصی
		تولوئن در خون وریدی	آخر وقت کار	یک میلی گرم تولوئن در یک لیتر خون	نیمه کمّی
		تولوئن در هوای آخر بازدم	زمان‌بندی ندارد	فقط تشخیص تولوئن در هوای آخر بازدم	نیمه کمّی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ردیف	نام ماده شیمیایی	معرف	زمان نمونه گیری	مقدار «شاخص بیولوژیک تماس»	ملاحظات
۳۲	تری کلرو اتیلن Trichloroethylene در ۹۳-۱۹۹۲ ACGIH	اسید، تری کلرو استیک در ادرار	آخر هفته کار	۱۰۰ میلی گرم اسید تری کلرو استیک بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	غیر اختصاصی
		اسید، تری کلرو استیک و تری کلرو اتانول در ادرار	آخر وقت کار در آخر هفته کار	۳۰۰ میلی گرم اسید تری کلرو استیک وتری کلرو اتانول بازاء یک گرم کراتینین	غیر اختصاصی
	در ۹۴-۱۹۹۳ ACGIH	تری کلرو اتانول آزاد در خون	آخر وقت کار در آخر هفته کار	۴ میلی گرم‌تری کلرو اتانول آزاد در یک لیتر خون	غیر اختصاصی
		تری کلرو اتیلن در هوای آخر بازدم	زمان‌بندی ندارد	فقط تشخیص تری کلرو اتیلن در هوای آخر بازدم کافی است	نیمه کمّی
		تری کلرو اتیلن در خون	زمان‌بندی ندارد	فقط یافتن‌تری کلرو اتیلن در خون	نیمه کمّی
۳۳	گزیلن‌ها Xylenes	اسیدهای متیل هیپوریک در ادرار (Methyllhippuric Acids)	آخر وقت کار	۱/۵ گرم اسیدهای متیل هیپوریک بازاء یک گرم کراتینین در ادرار	

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

بخش سوم : حد تماس شغلی عوامل فیزیکی محیط کار

*** مقدمه :**

دراین بخش مقادیر حد تماس شغلی (AOE) برای مواجهه شغلی با عوامل فیزیکی شامل صدا، ارتعاش، امواج الکترومغناطیس، و شرایط جوی ارائه می گردد. مقادیر حد تماس شغلی عوامل فیزیکی نیز همانند سایر حدود تماس شغلی به شرایطی اشاره دارد که بنظر می رسد چنانچه تقریبا" کلیه شاغلین سالم روزانه و بطور مکرر در مواجهه با آن قرار گیرند آثار نامطلوبی بر سلامت آنان ظاهر نگردد.

بدلیل‌اختلاف در میزان نفوذ در نسوج و اعضائی که مورد مواجهه قرار می گیرند و ارتباط گسترده‌ای که بین آثار سوء بر سلامتی بسیاری از عوامل فیزیکی و طول موج آنها وجود ، حد تماس شغلی این عوامل بصورت یک عدد واحد نبوده بلکه مجموعه‌ای ازحدود تماس شغلی درطول موج و فرکانس‌های مختلف‌می‌باشد. بواسطه تنوع عوامل فیزیکی و گستره وسیع طول موج آنها، در اندازه گیری و ارزشیابی این عوامل از روشهای علمی، فنون و وسایل اندازه گیری گوناگونی استفاده می شود. بهمین دلیل کاربرد حدود تماس شغلی عوامل فیزیکی توسط افرادی که در زمینه روشهای اندازه گیری و ارزشیابی آن آموزش و تجربه کافی کسب نموده باشند بسیار حائز اهمیت است بدیهی است بدلیل پیچیدگی موضوع هنگام کاربرد حد تماس شغلی بایستی رایج ترین مستندات علمی مورد مطالعه و دقت قرار گیرد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

بدلیل وجود تفاوت در حساسیت افراد ، مواجهه فرد با مقادیری در حد تماس شغلی یا حتی کمتر از آن ، می تواند سبب آزار ، بدتر شدن شرایط موجود، یا گاها" موجب صدمات فیزیولوژیک در وی گردد. همچنین برخی افراد در مواجهه با تعدادی از عوامل فیزیکی در محیط کار حساسیت بیش از حدی از خود نشان می‌دهند که این امر ناشی از عوامل متعددی از جمله زمینه ژنتیک فرد، سن، عادات فردی (مثلا" استعمال دخانیات، الکل، یا سایرمواد مخدر) تحت درمان با دارو، یا مواجهه‌های قبلی یا همزمان باشد. در مواجهه با برخی عوامل فیزیکی این گروه از کارگران را نمی توان از اثرات نامطلوب ناشی از مواجهه در حد تماس شغلی یا حتی کمتر از آن محافظت نمود. طب کار باید این گروه کارگران را برای اعمال محافظت بیشتر مشخص کند.

حدود تماس شغلی بر اساس اطلاعات حاصل از تجارب صنعتی، مطالعات تجربی روی انسان یا حیوانات و در برخی موارد ترکیبی از هر سه نوع مطالعه می‌باشد. همانند کلیه حدود تماس شغلی ، حدود تماس شغلی عوامل فیزیکی برای عملیات بهداشت حرفه‌ای در نظر گرفته شده است و باید فقط توسط کارشناسان بهداشت حرفه‌ای آموزش دیده تفسیر و بکار گرفته شود.

حدود مزبور نباید در موارد زیر بکار رود:

۱ - ارزشیابی یا کنترل کیفیت عوامل فیزیکی در خارج از محیط کار

۲ - به عنوان تنها برهان جهت قبول یا رد ناتوانی جسمی موجود

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

تعاریف :

در این بخش مقادیر حد تماس شغلی تحت عناوین ذیل بیان گردیده است:

الف : مقدار حد تماس شغلی - میانگین وزنی زمانی (TWA) :

منظور حد عامل مورد نظر در تماس ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت هفته کاری می باشد.

ب : مقدار حد تماس شغلی - سقف :

منظور مقادیری است که شاغلین نباید حتی برای مدتی کوتاه در مواجهه با مقادیری بیش از حد مزبور قرار گیرند.

اثر ترکیبی عوامل فیزیکی و شیمیائی :

درحال حاضر مشخص گردیده که ترکیب عوامل فیزیکی مانند گرما، پرتوهای فرابنفش و یونساز ، رطوبت، فشارهای غیر متعارف (تغییر ارتفاع) و موارد مشابه با عوامل شیمیائی محیط کار موجب تشدید تنش جسمی می گردد، بنحوی که اثرات ناشی از مواجهه در مقادیری در حد تماس شغلی، افزایش می یابد. این تنش ممکن است باعث تشدید عکس‌العمل انسان درمقابل ماده سمی‌بعنوان یک ماده خارجی گردد. لذا برای حفظ سلامت انسان درمقابل اثرات عوامل زیان آور سعی بر آن بوده که در تدوین ، حد تماس شغلی ضرایب ایمنی اعمال گردد تا محیطهای شغلی غیر متعارف را به شرایط محیط کار معمول نزدیک نمایند. البته این ضرایب در حدی نیستند که بتواند حفاظت کامل را در محیط کاری بسیار آلوده (که بطور قابل ملاحظه‌ای بدور از شرایط کار معمول می باشد) فراهم نمایند. در این قبیل موارد برای اعمال حد تماس شغلی مناسب باید قضاوت کارشناسانه و آگاهانه انجام پذیرد. (ضریب ایمنی معادل ضرایب اطمینان نیست)

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

صـــوت

مادون صوت و اصوات با دامنه فرکانس پائین :

حدود تماس شغلی فرو صوت و صوتهای با بسامد پائین به مقادیری اشاره دارد که بنظر می رسد چنانچه تقریبا" کلیه شاغلین بطور مکرر در مواجهه با آنها قرار گیرند اثر سوئی ، منهای اثر بر شنوائی انسان، بر آنان عارض نگردد.

به استثناء اصوات ضربه‌ای با زمان تکرار کمتر از ۲ ثانیه ، در فرکانسهای یک سوم اکتاوباند از ۱ تا ۸۰ هرتز ، نباید مقدار سقف تراز فشار صوت (SPL)از ۱۴۵دسی بل فراتر رود. علاوه برآن تراز کلی فشار صوتی وزن نیافته SPL نباید از مقدار سقف ۱۵۰ دسی بل افزون گردد. **محدودیت زمانی برای این نوع مواجهه‌ها وجود ندارد، علی رغم آنکه مقادیر حد تماس شغلی بیان شده برای صدا و فراصوت، جهت پیشگیری از افت شنوائی ناشی از سر و صدا پیشنهاد شده است، کاهشی درمقادیر حدود تماس شغلی مزبور متناسب با زمان مواجهه پیش بینی شده است.** و میزان این کاهش بستگی به قابلیت کاهش صدا برای حفاظت از شنوائی دارد.

معیار جایگزین و نسبتا" محدودتر دیگر که برای وقایع غیر ضربه ای مورد استفاده قرار می گیرد ، تراز فشار صوت قله (Peak) می باشد که‌از روی دستگاه صداسنج درشبکه پاسخ فرکانس خطی و یا وزن نیافته،قرائت می شود و نباید از ۱۴۵ دسی بل فراتر رود. در هنگام کاربرد این معیار ، وسایل سنجش باید مطابق با استاندارد ANSI S1.4 باشند و حساسیت پاسخ فرکانس خطی یا وزن نیافته آنها حداقل ۲ هرتز باشد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

نکتـــه :

اصوات با دامنه فرکانس پائین در ناحیه قفسه سینه باعث ایجاد رزونانس (تشدید) شده که در حدود ۶۰-۵۰ هرتز ارتعاش کل بدن را بدنبال دارد. این حالت موجب آزار و ناراحتی افراد می گردد. در چنین مواردی تراز فشار صوت باید تا حدی که مشکل ایجاد شده برطرف شود، کاهش داده شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

صـــــــدا

مقادیرحد تماس شغلی (AOE) صدا و مدت مواجهه باآن (جدول شماره۱) به شرایطی اشاره دارد که بنظر می رسد چنانچه کلیه شاغلین بطور مکرر در مواجهه با این مقادیر قرار گیرند آثار نامطلوب در توانائی شنیداری و درك محاوره طبیعی‌آنان ظاهر نشود. تا قبل از سال ۱۹۷۹ میلادی ازنظر پزشکی، اختلال شنوائی موقعی حادث شده است که‌متوسط حدآستانه شنوائی از ۲۵ dB درفرکانس‌های ۵۰۰ و۱۰۰۰ و۲۰۰۰ هرتز تجاوزنماید (ANSI S3.6-1989). مقادیر ارائه شده در این کتاب برای پیشگیری از افت شنوائی به محدوده فرکانسهای بالاتر مانند ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز نیز گسترش یافته است. مقادیر حد تماس شغلی به عنوان راهنما برای کنترل مواجهه با صدا مورد استفاده قرار میگیرد و با توجه به حساسیت متفاوت افراد نباید به عنوان مرز بین حد ایمنی و حد خطر تلقی گردد. باید تاکید نمود که مقادیر حد تماس شغلی، همه شاغلین رادربرابر اثرات نامطلوب تماس باصدامحافظت نمی‌نماید. مقادیر حد تماس شغلی می بایست میانه* جامعه شاغلین را در مقابل افت شنوائی درحد ۲ دسی‌بل در فرکانس‌های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ هرتز پس از۴۰ سال مواجهه شغلی باصدا محافظت نماید. اجرای برنامه‌حفاظت شنوائی بادرنظرگرفتن کلیه عوامل موثر و آزمایش شنوائی‌سنجی درمواقعی که‌شاغلین درمواجهه‌باصدای بیش از مقادیر حد تماس شغلی یادرحدآن هستند ضروری‌است.

---

* Median

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

جدول (۱) مقادیر حد تماس شغلی صدا*

مدت مواجهه در روز		تراز فشار صوت به dBA**
۲۴	ساعت	۸۰
۱۶	"	۸۲
۸	"	۸۵
۴	"	۸۸
۲	"	۹۱
۱	"	۹۴
۳۰	دقیقه	۹۷
۱۵	"	۱۰۰
۷/۵۰۸	"	۱۰۳
۳/۷۵۸	"	۱۰۶
۱/۸۸۸	"	۱۰۹
۰/۹۴۸	"	۱۱۲
۲۸/۱۲	۸ثانیه	۱۱۵
۱۴/۰۶	"	۱۱۸
۷/۰۳	"	۱۲۱
۳/۵۲	"	۱۲۴
۱/۷۶	"	۱۲۷
۰/۸۸	"	۱۳۰
۰/۴۴	"	۱۳۳
۰/۲۲	"	۱۳۶
۰/۱۱	"	۱۳۹

* تماس با صداهای پیوسته ، متناوب یا کوبه‌ای در مواردیکه تراز فشار صوت ماکزیمم در شبکه وزن یافته C بیش از ۱۴۰ دسی بل است مجاز نمی باشد.

** ترازصوتی بر حسب دسی‌بل با دستگاه صداسنج‌اندازه‌گیری می‌شود و دستگاه مذکور باید مطابق با ویژگیهای مندرج در ANSI مدل S1.4(1983)type S2A باشد و اندازه‌گیری در شبکه وزن یافته A و در وضعیت slow انجام پذیرد.

۸صدای منبع باید به روشی غیر از روشهای کنترل مدیریتی کاهش یابد و همچنین توصیه میشود برای صداهای بیش از ۱۲۰ دسی بل از دوزیمتر یا صداسنج از نوع جمع شونده (Integrated) استفاده گردد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

جدول شماره(۲) **مقادیر** حدتماس شغلی درفرکانسهای مرکزی‌اکتاوباند(مبنای ۰/۰۰۰۲ میکرو بار) به **دسی‌بل**

فرکانس Hz / مدت تما	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰
۸ ساعت	۹۶	۹۲	۸۸	۸۶	۸۵	۸۵	۸۶
۴ ساعت	۱۰۳	۹۶	۹۱	۸۸	۸۶	۸۵	۸۷
۲ ساعت	۱۱۰	۱۰۱	۹۴	۹۱	۸۸	۸۷	۹۰
۱ ساعت	۱۱۸	۱۰۷	۹۹	۹۵	۹۱	۹۰	۹۵
۳۰ دقیقه	۱۲۶	۱۱۴	۱۰۵	۱۰۰	۹۵	۹۲	۹۹
۱۵ دقیقه	۱۳۵	۱۲۲	۱۱۲	۱۰۶	۹۹	۹۸	۱۰۴
۷ دقیقه	۱۳۵	۱۳۵	۱۲۲	۱۱۴	۱۰۵	۱۰۴	۱۲۰
۳ دقیقه	۱۳۵	۱۳۵	۱۳۴	۱۲۴	۱۱۳	۱۱۱	۱۲۰
کمتر از ۱/۵ دقیقه	۱۳۵	۱۳۵	۱۳۵	۱۳۴	۱۲۴	۱۲۱	۱۳۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

صدای پیوسته یا متناوب: *

تراز فشار صوت باید توسط صداسنج یادوزیمتری تعیین گردد که‌حداقل باویژگیهای ANSI برای صداسنج S1.4-1983,type S2A یا ویژگیهای ANSI S1.25 -1991 برای دوزیمترهای فردی صدامطابقت داشته‌باشد. وسائل‌اندازه‌گیری باید درشبکه وزن یافته A دروضعیت آهسته(SLOW) تنظیم شوند. مدت مواجهه‌نبایداز‌مقادیرمندرج درجدول(۱) تجاوزنماید. این مقادیر بدون‌توجه به‌اینکه مواجهه بصورت‌مداوم یابصورت مواجهه‌های‌کوتاه‌مدت‌است، برای‌کل‌مدت مواجهه‌کارروزانه‌بکار می‌رود. وقتی مواجهه‌روزانه‌باصداازدویاچنددوره‌زمانی‌باترازهای متفاوت تشکیل شده‌باشداثر ترکیبی‌آنهاباید بیشترازاثر جداگانه هریک‌ازمواجهه‌هاموردنظر قرار گیرد در چنین مواردی برای ارزیابی از رابطه‌زیر استفاده می شود:

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

دررابطه فوق C_n بیانگر مدت مواجهه با تراز فشارصوت معین و T_n بیانگرمدت مجاز مواجهه باهمان تراز فشارصوتی معین می‌باشد. در صورتیکه حاصل جمع رابطه فوق‌ازعدد یک تجاوزکند میزان تماس از مقدار حد تماس شغلی فراتر رفته‌است. تمام تماس‌های شغلی با تراز فشار صوتی ۸۰ دسی بل A وبیشتر بطریق فوق محاسبه می‌شود.

---

* Continuous or Intermittent Noise

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

در صورت استفاده از صداسنج معمولی این رابطه زمانی قابل استفاده است که صدا با تراز یکنواخت حداقل به مدت ۳ ثانیه ادامه داشته باشد. در غیر اینصورت باید از دوزیمتر و یا صداسنج از نوع جمع شونده(integrating) استفاده شود. لذا در دستگاه دوزیمتری که مطابق با اصل متغیر ۳ دسی بل نسبت به زمان و تراز صدای ۸۵ دسی بل A برای ۸ ساعت مواجهه تنظیم شده است، چنانچه دوزیمتر دوز صدا را بیش از ۱۰۰ درصد نشان دهد، مـــواجهه با صدا بیش از حد مجاز است. لذا دوز بیش از صد در صد دلیل بر مـــــواجهه بیش از ۸۵ دسی بل A به ازای ۸ ساعت کار است. مواجهه بیش از حد تماس شغلی بر روی دستگاه صداسنج از نوع جمع شونده هنگامی حادث می گردد که متوسط تراز صدا ازمقادیر مندرج در جدول ۱ تجاوز نماید.

صدای ضربه‌ای یا کوبه‌ای*

درصورت‌استفاده‌ازوسایل‌اندازه‌گیری‌توصیه‌شده‌توسط ANSI مدل S1.4 و S1.25 یاIEC 804، صدای‌ضربه‌ای‌یاکوبه‌ای‌درهنگام سنجش‌صدابطورخودکاراندازه‌گیری‌می‌شود. تنهاضابطه‌آن‌است‌که‌دامنه‌اندازه‌گیری‌موردنیازبایدبین ۱۴۰ - ۸۰دسی‌بل A ودامنه‌ضربه‌حداقل ۶۳ دسی‌بل‌باشد. مواجهه‌بدون‌حفاظ گوش، باترازفشارصوت‌بیش‌از ۱۴۰ دسی‌بل درشبکه‌وزن‌یافته C مجازنمی‌باشد. اگروسیله‌اندازه‌گیری قادر به اندازه‌گیری تراز قله‌درشبکه‌وزن یافته C نباشدآنگاه‌بایداندازه‌گیری تراز قله(peak) با میزان کمتراز ۱۴۰ دسی بل ملاك اندازه گیری قرار گیرد.

---

* Impulsive or impact Noise

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

تذکـــر :

۱ - برای صداهای ضربه‌ای بالاتر از ۱۴۰ دسی بل C وسیله حفاظت از شنوائی باید استفاده شود و برای چنین شرایطی از محافظ شنوائی (گوشی صداگیر) با ویژگیهای MIL - STD- 1474 C در داخل گوش یا روگوشی بتنهائی یا توام استفاده شود.

۲ - ممکن است تماس با برخی از مواد شیمیائی منجر به افت شنوائی گردد. لذا انجام شنوائی سنجی دوره ای شاغلین در محیطهائی که علاوه بر مواجهه با صدا، امکان تماس با برخی مواد شیمیائی نظیر تولوئن ، سرب ، منگنز ، ان بوتیل الکل وجود دارد، توصیه می گردد.

۳ - در نظافت و بهداشت وسائل حفاظت از شنوائی دقت و توجه لازم معمول گردد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

فراصوت

حدود تماس شغلی ارائه شده در این بخش به شرائطی اشاره دارد که بنظر می رسد چنانچه تقریبا" کلیه شاغلین بطور مکرر در مواجهه با این مقادیر قرار گیرند آثار نامطلوب در توانائی شنیداری و درك محاوره طبیعی آنان ایجاد نمی گردد. حدود تماس شغلی اعلام شده در دوره قبل ، برای فرکانس های ۱۰ تا ۲۰ کیلوهرتز می باشد، که به منظور پیشگیری از عوارض ذهنی (Subjective) تعیین شده بود (ذیل جدول ۱) . لذا مقادیر وزنی زمانی برای ۸ ساعت مواجهه مانند حدود تماس شغلی صدا و ۸۵ دسی بل تعیین گردیده است. مقادیر سقف را می توان با استفاده از یک دستگاه سنجش تراز صوت (صدا سنج)، که در حالت اندازه گیری "slow" و باند اندازه گیری یک سوم اکتاو تنظیم شده است، مورد سنجش قرار داد. مقادیر TWA را نیز می توان با استفاده از یک دستگاه سنجش تراز صوت (صداسنج) از نوع Integrating و در باند یک سوم اکتاو اندازه گیری نمود. کلیه دستگاهها باید از حساسیت فرکانسی مناسب برخوردار بوده و با ویژگیهای مندرج در ANSI S 1.4 - 1983 , IEC 804 مطابقت نمایند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۱ - حد تماس شغلی برای فرا صوت

فرکانس میانی یک سوم اکتاوباند(کیلوهرتز)	تراز یک سوم اکتاوباند		
	اندازه گیری شده درهوا برحسب dB وسر درون هوا ، فشار مبنا۲۰ میکروپاسکال		اندازه‌گیری شده‌درآب برحسبdB و سردرون آب ، فشار مبنا ۲۰ میکروپاسکال
	مقادیر سقف	TWA هشت ساعته	مقادیر سقف
۱۰	۱۰۵ *	۸۸ *	۱۶۷
۱۲/۵	۱۰۵ *	۸۹ *	۱۶۷
۱۶	۱۰۵ *	۹۲ *	۱۶۷
۲۰	۱۰۵ *	۹۴ *	۱۶۷
۲۵	۱۱۰ +	—	۱۷۲
۳۱/۵	۱۱۵ +	—	۱۷۷
۴۰	۱۱۵ +	—	۱۷۷
۵۰	۱۱۵ +	—	۱۷۷
۶۳	۱۱۵ +	—	۱۷۷
۸۰	۱۱۵ +	—	۱۷۷
۱۰۰	۱۱۵ +	—	۱۷۷

* امکان بروز ناراحتی و عدم آسایش ذهنی در برخی افراد در ترازهای ۷۵ تا ۱۰۵ دسی بل و در فرکانس های ۱۰ تا ۲۰ کیلوهرتز وجود دارد، خصوصا" اگر اصوات ماهیتا" از نوع تونال باشند. ممکن است برای جلوگیری از عوارض ذهنی نیاز به اقدامات حفاظتی و کنترلهای مهندسی باشد. برخی مواقع ضرورتا" می بایست تراز اصوات تونال را در فرکانس های کمتر از KHz ۱۰ به پائین تر از ۸۰ دسی بل کاهش داد.

+ در این مقادیر فرض بر آن است که انسان در آب یا محیط واسط دیگری قرار گرفته است. در صورتی که بین بدن و آب یا سایر محیطهای واسط تماس برقرار نباشد این احتمال وجود دارد که حدود آستانه تا ۳۰ دسی بل نیز افزایش یابد. [زمانی که منبع فرا صوت مستقیما" با بدن در تماس قرار گیرد، مقادیر مندرج در جدول کاربردی نخواهند داشت. در این موارد باید از تراز ارتعاشی استخوان ماستوئید استفاده نمود.]

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

ارتعـــــاش

۱ - تماس موضعی بدن با ارتعاش :

راه‌انتقال انرژی‌ارتعاشی‌به‌بدن‌عمدتا"اندامهای‌فوقانی‌وتحتانی‌بخصوص‌دستهاست‌وبدین‌جهت‌است‌که‌اثرات‌موضعی ارتعاش، بنام "سندرم دست وبازو ناشی‌ازارتعاش(HAVS)[*-۱]" خوانده‌شده‌است. مقادیر"حد تماس شغلی" ذکر شده در جدول۱ به‌آن مقدارموافه‌شتاب و مدت تماس با آن اشاره می‌کند که‌تحت‌آن شرایط تقریبا"کلیه کارگران ممکن است مکررا" درتماس باشند، بدون‌آنکه‌ازمرحله‌یک طبقه‌بندی استکهلم برای‌ایجادانگشت سفیدناشی ازارتعاش [*-۲](VWF) که درضمن بنام‌پدیده‌رینود [*-۳] بامنشاء شغلی‌هم‌شناخته‌شده‌است، فراتر رود. به جهت کمی‌اطلاعات لازم درباره ارتباط بین پاسخ-دوز وعارضه VWF ناشی ازارتعاش‌این توصیه‌براساس مطالعات اپیدمیولوژیک و در بین کارگران جنگلکاری، معدن‌وفلزکاری تدوین شده‌است. این مقادیربایستی جهت کنترل و کاهش تماس با ارتعاش مورد استفاده قرار گیرند و به‌جهت‌حساسیت‌بعضی‌افراد نباید بعنوان مرز میان حدایمن و خطر تلقی گردند. باید در نظر داشت که حفاظت دست و بازو در برابر سندرم ناشی‌ازارتعاش‌فقط بااعلام یامراعات یک"حدتماس‌شغلی‌معلوم" میسرنمی‌گردد وبرای‌رهایی از ابتلاء به عارضه مذکور باید توصیه‌های زیر بکار رود:

HAND - ARM vibration syndrome(۱ - *)

Vibration - induced white finger(۲ - *)

Raynaud's phenomenon(۳ - *)

مرکز تحقیقات فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

۱ - ابزار کار به وسایل و قطعات ضد ارتعاش مجهز باشد.

۲ - از دستکشهای ضد ارتعاش ، حین کار استفاده شود.

۳ - برای کاهش تماس‌باارتعاش، کار به روش مناسب انجام گیردبطوریکه دستها و بقیه بدن حین کار گرم نگهداشته شوند و همچنین انتقال ارتعاش از ابزار مرتعش به کارگر به حداقل ممکن کاهش یابد.

۴ - انجام یک برنامه مراقبت پزشکی هوشیارانه می تواند سندرم دست بازو ناشی از ارتعاش را از محیط کار حذف نماید.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول I : مقادیر حد تماس شغلی مواجهه دست با ارتعاش در هر یک از جهات X_h ، Y_h یا Z_h

کل مدت تماس روزانه*	مقدار شتاب** rms غالب در فرکانس موثر که نباید از a_k و a_{keq} تجاوز کند	
	m/s^2	g#
۴ ساعت و کمتر از ۸ ساعت	۴	۰/۴۰
۲ ساعت و کمتر از ۴ ساعت	۶	۰/۶۱
۱ ساعت و کمتر از ۲ ساعت	۸	۰/۸۱
کمتر از ۱ ساعت	۱۲	۱/۲۲

* کل زمانی که ارتعاش طی یک روز کاری بصورت پیوسته یا متناوب به دست منتقل شده است.

** معمولا" ارتعاش در یک محور بیشتر از دو محور دیگر می باشد. اگر در یک یا چند محور میزان ارتعاش از "کل مدت تماس روزانه" تجاوز کند، از حد تماس شغلی نیز تجاوز کرده است.

$g = 9/81 m/s^2$

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی
کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

نکاتی درباره جدول I :

۱ – درنمودار۱ شبکه سنجش وزنی که‌مورداستفاده‌قرارگرفته‌شده‌است بهترین وسیله برای دستیابی به مولفه‌های شتاب در فرکانسهای وزن یافته می‌باشد. ازآنجائیکه‌مطالعات اخیرنشان داده که شبکه‌وزنی فرکانسی در فرکانسهای بالا (بیش از ۱۶ هرتز) حفاظت را بطورکامل تامین نمی‌نمایدبنابراین بایددرهنگام‌استفاده‌ازابزارآلاتی که‌تولیدفرکانسهای بالا را می نمایند جانب احتیاط را رعایت نمود.

۲ – تماسهای حاد با مولفه‌های شتاب موثر (rms) در فرکانسهای وزن یافته در مقادیری بیش از حد تماس شغلی که بصورت گاهگاه و یا نا مکرر اتفاق می‌افتد (مثلا" ۱ روز درهفته و یا چند روز در طی دو هفته) الزاما" زیان بیشتری ندارند.

۳ – بنظر می‌رسد تماسهای حاد با مولفه‌های شتاب موثر (rms) در فرکانسهای وزن یافته به میزان سه برابر مقدار حد تماس‌شغلی، عوارضی مشابه اثرات ناشی از مواجهه ۵ تا ۶ سال با ارتعاش را ببار می‌آورد.

۴ – برای جلوگیری ازبروز عارضه و همچنین شناخت افراد حساس به ارتعاش ، معاینات پزشکی سالیانه و دوره‌ای درمورد کارگران درمعرض ارتعاشات وارد بر دست – بازو باید انجام گیرد.

۵ – در موارد تماس مداوم ، برای کاهش اثرات زیان آور ناشی از ارتعاش، برنامه کار باید تعدیل شود و به صورت یک ساعت کار و ده دقیقه استراحت تنظیم گردد.

۶ – کار باید با روش مناسب انجام گیرد و بدین منظور باید کارگران در خصوص استفاده از ابزارها و فرایندهای پر قدرت در حالی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

که عملیات در شرایط ایمن انجام می گیرد آموزش داده شوند تا :

- میزان نیروی مصرفی برای گرفتن دسته ابزار به حداقل برسد.

- بدن و دستها را گرم و خشک نگهدارند.

- از استعمال دخانیات پرهیز نمایند.

- تاحدامکان ازابزارهاویادستکشهای‌ضدارتعاش استفاده نمایند. بطور کلی ، دستکشها برای میرائی ارتعاش مربوط به فرکانسهای بالا تاثیر بیشتری‌دارند.

۷ - وزن شتاب سنج دستگاه همراه با وسائلی که برای تماس با منبع ارتعاش بکار می رود باید کمتر از ۱۵ گرم باشد و باید خطای اندازه گیری در محورهای متقاطع (X,Y,Z) کمتر ا ز۱۰٪ باشد.

۸ - اندازه‌گیری ارتعاشات ازنوع ضربه‌ای باجابجائی زیاد مانند آنچه که در وسایل بادی ضربه زن وجود دارد، توسط شتاب سنجهای پیزوالکتریک (بامیرائی مکانیکی‌کم)باخطای زیاد انجام می گیرد. باقرار دادن فیلترهای مکانیکی پائین گذر، بین شتاب‌سنج و منبع ارتعاشی برای حذف فرکانسهای ۱۵۰۰ هرتز و یا بیشتر، می توان خطای سنجش در هنگام خواندن مقادیر را کاهش داد.

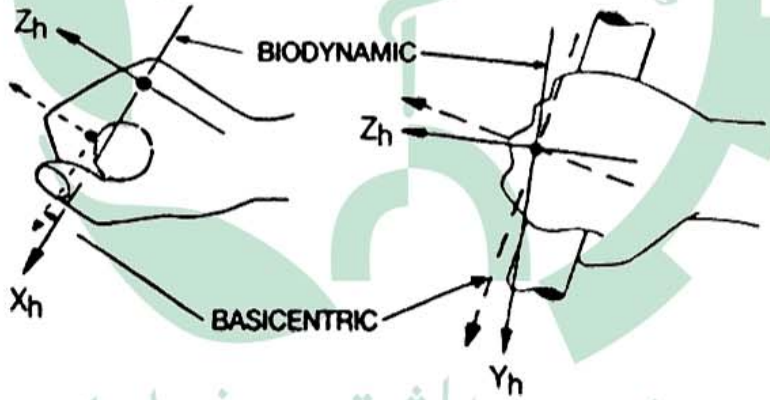
۹ - نام سازنده و شماره نوع تمام وسایلی که برای سنجش ارتعاش بکار میروند و همچنین مقدار شتاب موثر (rms) ، فرکانس وزن یافته و محور غالب باید گزارش شود.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

ارتعاش دست - بازو از نوع پیوسته ، منقطع ، ضربه‌ای یا کوبه‌ای(*-۱) :

اندازه گیـــری ارتعاش باید براساس روشهـــا و وسائل اندازه گیری که توسط ISO 5349 (*-۲) ANSI S3.34 (*-۳) در سال ۱۹۸۶ توصیه شده انجام گیرد و خلاصه آن بشرح زیر است:

شتاب دسته یک ابزار یاقطعه کار مرتعش باید درسه‌محور عمود بر هم و در نقطه‌ای نزدیک به محل ورود ارتعاش به دست اندازه گیری شود. محورهای مزبور باید ترجیحا" منطبق بر محورهای سیستم بیودینامیک باشند اما از طرفی ممکن است در نزدیکی سیستم Basicentric هم‌قرارگیرند که مبدا مختصات سیستم مزبور متناسب با شکل قطعه ودسته ابزار درمحل تماس دست و سطح مرتعش قرار می گیرد (شکل۱)



شکل ۱ - سیستم Basicentric و بیودینامیک دست، نمایش محورهای مولفه‌های شتاب ISO 5349 و ANSI S3.34 - 1986 در سال ۱۹۸۶

(*-۱) Continuous , intermitent , impulsive or impact Hand - Arm vibration

(*-۲) ISO 5349 (1986), Guide for the measurment and the Assessment of Human Exposure to Hand Transmitted Vibration

(*-۳) ANSI S 3.34 (1986), Guide for the measurment and Evaluation of Human Exposure to Vibration Transmitted to the Hand.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

در هنگام اندازه گیری، شتاب سنج (سبک و کوچک) باید به گونه‌ای نصب شود که یک یا چند مولفه عمود بر هم منتشره از منبع ارتعاشی در گستره فرکانس ۵ تا ۱۵۰۰ هرتز را بدقت ثبت نماید. هر یک ازمولفه‌های شتاب را باید درفرکانس وزن یافته(*-۱) ثبت نمود که این کار با کمک وسایل اندازه‌گیری "پاسخ انسان به ارتعاش " که مجهز به شبکه فیلتری برای سنجش شتاب در فرکانسهای مورد نظر هستند میتوان انجام داد. (نمودار۱)

ارزیابی تماس باارتعاش درسه محور(X_h, Y_h, Z_h) بایدانجام پذیرد زیرا ارتعاش یک کمیت برداری (دارای مقدار و جهت) می‌باشد. درهرامتداد، ارتعاش درمدت معمول کار باابزار ، ماشین یا قطعه کار پر توان باید به وسیله مقدار جذر مربع میانگین شتاب (rms) مولفه‌ها درفرکانس وزن یافته برحسب متربرمجذورثانیه(m/s^2) یا واحدهای شتاب جاذبه (g) تعیین گردد، که بزرگترین مقدار a_k اساس و پایه ارزیابی تماس قرار می گیرد. برای اندازه گیری در هر محوری که انجام گیرد، انتگرال خطی برای ارتعاشاتی که مدت آنها خیلی کوتاه و یا اساسا" از نظر زمانی با یکدیگر متفاوت می باشند، بکار گرفته‌میشود. اگر تماس کلی روزانه باارتعاش دریک امتداد معین، ترکیبی‌ازچند تماس درشتابهای موثر(rms)مختلف باشد، دراین مواردشتاب‌معادل‌درآن جهت‌خاص‌درفرکانس وزن یافته‌بایدبرطبق رابطه‌زیراندازه‌گیری‌شود:

$$(a_{keq}) = [\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n} [(a_{ki})^2 T_i]^{1/2} = \sqrt{(a_{k1})^2 T_1/T + \ldots + (a_{kn})^2 T_n/T}$$

Frequency - Weighted

(*-۱)

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

بطوریکه :

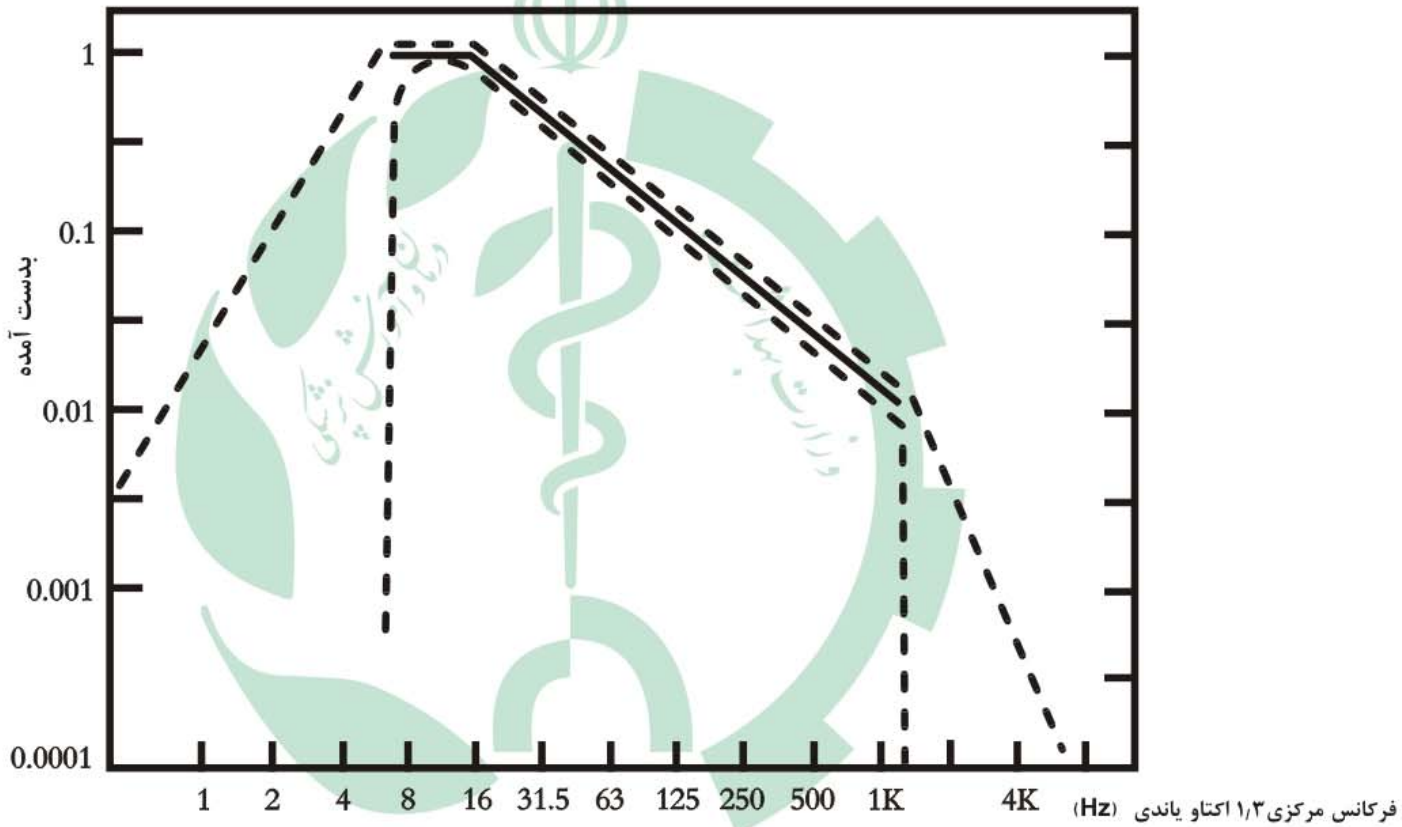
$$T=\sum_{i=1}^{n} T_i$$

و T = کل مدت مواجهه روزانه

a_{ki} = مولفه i شتاب موثر (rms) در فرکانس وزن یافته با مدت T_i

محاسبات مزبور ممکن است توسط دستگاههای سنجش پاسخ انسان به ارتعاش انجام شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی



شکل ۲: خصوصیت بدست آمده بر روی‌شبکه فیلتری مورد استفاده در فرکانس مؤثر مؤلفه‌های شتاب (خط ممتد) . (خطوط منقطع) مقاومت فیلترهایی‌از نوع ISO 5349 و ANSI S3.34 (1986) می‌باشد .

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

جدول II : طبقه بندی استکهلم برای (HAVS) عارضه دست و بازو ناشی از ارتعاش "علائم بالینی" اعصاب حسی و عروق محیطی که بتوسط سرما ایجاد میشود.

ارزیابی عروقی		
شرح علائم بالینی	درجه‌عارضه	مرحله عارضه
حملاتی ندارد	–	صفر
حملات سفید شدن پوست انگشت فقط درنوک یک انگشت یا بیشتر عارض میشود	خفیف	یک
حملات‌سفیدشدن‌گاه‌به‌گاه‌پوست‌انگشت دربندهای‌ناخن‌داروبندهای‌میانی‌وبندرت دربندپروگزیمال‌یک یاچندانگشت ظاهر میشود.	متوسط	دو
حملات سفید شدن پوست انگشت مکررا" درهمه بندها و اغلب انگشتان ظاهر می شود	شدید	سه
تمام علائم مرحله سه به اضافه اختلال تغذیه درست درنوک انگشتان	خیلی شدید	چهار
ارزیابی اعصاب حسی		
علائم بالینی		مرحله
با ارتعاش تماس دارد ولی علامت بالینی ندارد		صفر(اعصاب‌حسی)
حالت کرختی متناوب ، تنها و یا همراه با حس سوزن سوزن شدن در انگشتان		یک(اعصاب‌حسی)
حالت کرختی متناوب و یا پایدار و تقلیل حس درک پوستی		دو(اعصاب حسی)
حالت‌کرختی‌متناوب‌ویاپایداروتقلیل‌حس‌لامسه‌برای‌تشخیص‌مواردمتفاوت‌لمس‌همراه‌باتقلیل‌مهارت(حرکات‌سریع‌ودقیق‌دستی)در کارهای‌دستی		سه(اعصاب حسی)
مراحل مختلف برای هر دست جداگانه گزارش میشود (برای مثال - مرحله دو دردست چپ در دو انگشت و مرحله یک دردست راست دریک انگشت (۲L(۲)/۱R(۱)		

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

۲ - ارتعاش تمامی بدن :

مقادیر حد تماس شغلی در اشکال ۱ و ۲ (جداول ۱ و ۲) به ارتعاش وارده به تمامی بدن ناشی از عوامل مکانیکی (WBV[۱-*]) با مقدار و جهت مولفه شتاب موثری (RMS[۲-*]) اشاره دارد که بنظر می رسد چنانچه تقریبا" کلیه شاغلین بطورمکرر در مواجهه باآن قرارگیرند، احتمال عوارضی مانند کمر درد، اثرات سوء بر مهره های کمر و ناتوانی درراننده گی با وسایل نقلیه زمینی ، ظاهر نگردد. سیستم بیودینامیک در شکل ۳ نشان داده شده است. این مقادیر باید بعنوان راهنما در کنترل مواجهه با ارتعاش تمامی بدن مورد استفاده قرار گیرند و نبایَد بعنوان مرز میان حد ایمن و خطر تلقی گردند.

نکـــات :

۱ - شتاب‌ارتعاش کمیتی‌برداری‌است که‌برحسب m/s^2 بیان می‌شود. شتاب ثقل (g) معادل $۹/۸۱\ m/s^2$ است.

۲ - در هر یک از اشکال ۱ و ۲ تعدادی منحنی مستقل از یکدیگر ارائه شده است که بر اساس زمانهای مواجهه مختلف تنظیم گردیده‌اند. منحنی‌های مزبور نشان می دهد درگستره‌فرکانس ۸ - ۴ هرتز در محور Z و در گستره فرکانس ۲ - ۱ هرتز در محور X و Y، در ارتعاش وارده به انسان تشدید(رزونانس) صـــــــورت می گیرد. محورهای مزبور در شکل ۳ تعریف شده اند.

---

۱ - * Whole - body Vibration

۲ - * Root - Mean - Square

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

۳ - سنجش ارتعاش تمام بدن و زمان مواجهه معادل برای مواجهه های منقطع هنگامی محاسبـــه می گردد که‌میزان‌شتاب موثر(rms)درطول زمان بطور محسوس متغیر است و این نوع سنجش باید مطابق با ISO 2631 یا ANSI S3.18 در سال ۱۹۷۹ انجام پذیرد.

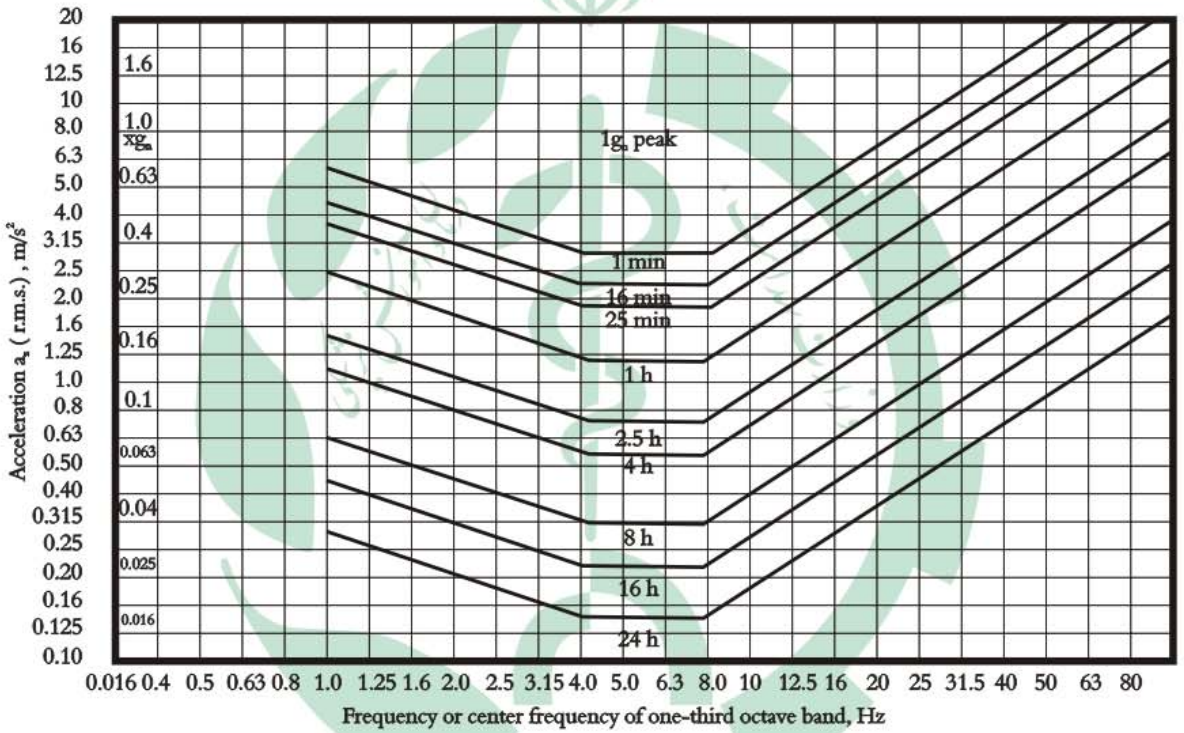
۴ - حد تماس شغلی عنوان شده برای ضرایب قله ۶ و کمتر از آن معتبر است. ضریب قله نسبت شتاب قله (Peak) به شتاب موثر (rms) می باشد. البته سنجش باید در یک جهت همسان در مدت یک دقیقه برای هر یک از محورهای X و Y و Z انجام شود. حد تماس شغلی مزبور برای اثرات ارتعاش تمامی بدن برآورد گردیده است و در صورتی که ضریب قله بیش از ۶ باشد باید با احتیاط لازم مقادیر مزبور را بکار گرفت.

۵ - حد تماس شغلی مزبور نباید برای ساختمانهای ثابت (مراجعه شودبه ANSI S3.29 - 1983)، در سازه‌های دریائی یا در کشتی ها بکار برده شود.

۶ - خلاصه‌ای از سنجش ارتعاش تمامی بدن و روش تحلیل یافته ها به شرح ذیل می باشد:

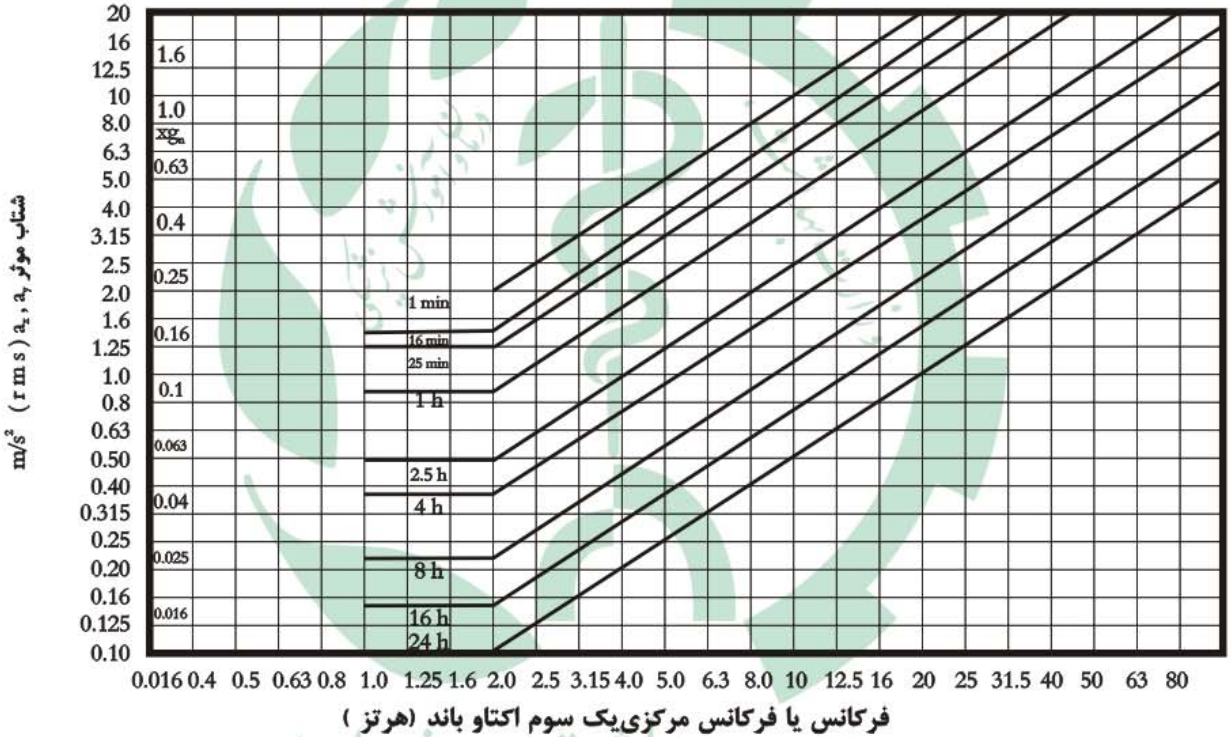
الف - در هر نقطه ، برای حداقل یک دقیقه در محورهای بیودینامیکی که در شکل ۳ نشان داده شده است، مقادیر موثر شتاب (rms) ، باید بطور همزمان و مستمر در سه محور اندازه‌گیری شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی



شکل ۱ : حدود شتاب طولی(a_z) برحسب فرکانس و زمان تماس (ISO 2631)

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی



شکل ۲ : حدود شتاب عرضی(a_x , a_y) برحسب فرکانس و زمان تماس (ISO 2631)

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۱ : مقادیر عددی برای شتاب طولی ارتعاش در جهت a_z (از جهت سر به طرف پا)[مراجعه به شکل ۱]. مقادیر تعیین شده برای حد تماس شغلی بر حسب مقادیر rms ارتعاش تک فرکانس خالص (سینوسی) یا مقادیر (rms) در یک سوم اکتاوباند برای ارتعاش منتشره (ISO 2631)

شتاب (m/s^2)									
فرکانس	مدت مواجهه								
Hz	۲۴ h	۱۶ h	۸ h	۴ h	۲/۵ h	۱ h	۲۵ min	۱۶ min	۱min
۱/۰	۰/۲۸۰	۰/۳۸۳	۰/۶۳	۱/۰۶	۱/۴۰	۲/۳۶	۳/۵۵	۴/۲۵	۵/۶۰
۱/۲۵	۰/۲۵۰	۰/۳۳۸	۰/۵۶	۰/۹۵	۱/۲۶	۲/۱۲	۳/۱۵	۳/۷۵	۵/۰۰
۱/۶	۰/۲۲۴	۰/۳۰۲	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۱۲	۱/۹۰	۲/۸۰	۳/۳۵	۴/۵۰
۲/۰	۰/۲۰۰	۰/۲۷۰	۰/۴۵	۰/۷۵	۱/۰۰	۱/۷۰	۲/۵۰	۳/۰۰	۴/۰۰
۲/۵	۰/۱۸۰	۰/۲۳۹	۰/۴۰	۰/۶۷	۰/۹۰	۱/۵۰	۲/۲۴	۲/۶۵	۳/۵۵
۳/۱۵	۰/۱۶۰	۰/۲۱۲	۰/۳۵۵	۰/۶۰	۰/۸۰	۱/۳۲	۲/۰۰	۲/۳۵	۳/۱۵
۴/۰	۰/۱۴۰	۰/۱۹۲	۰/۳۱۵	۰/۵۳	۰/۷۱	۱/۱۸	۱/۸۰	۲/۱۲	۲/۸۰
۵/۰	۰/۱۴۰	۰/۱۹۲	۰/۳۱۵	۰/۵۳	۰/۷۱	۱/۱۸	۱/۸۰	۲/۱۲	۲/۸۰
۶/۳	۰/۱۴۰	۰/۱۹۲	۰/۳۱۵	۰/۵۳	۰/۷۱	۱/۱۸	۱/۸۰	۲/۱۲	۲/۸۰
۸/۰	۰/۱۴۰	۰/۱۹۲	۰/۳۱۵	۰/۵۳	۰/۷۱	۱/۱۸	۱/۸۰	۲/۱۲	۲/۸۰
۱۰/۰	۰/۱۸۰	۰/۲۳۹	۰/۴۰	۰/۶۷	۰/۹۰	۱/۵۰	۲/۲۴	۲/۶۵	۳/۵۵
۱۲/۵	۰/۲۲۴	۰/۳۰۲	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۱۲	۱/۹۰	۲/۸۰	۳/۳۵	۴/۵۰
۱۶/۰	۰/۲۸۰	۰/۳۸۳	۰/۶۳	۱/۰۶	۱/۴۰	۲/۳۶	۳/۵۵	۴/۲۵	۵/۶۰
۲۰/۰	۰/۳۵۵	۰/۴۷۷	۰/۸۰	۱/۳۲	۱/۸۰	۳/۰۰	۴/۵۰	۵/۳۰	۷/۱۰
۲۵/۰	۰/۴۵۰	۰/۶۰۵	۱/۰	۱/۷۰	۲/۲۴	۳/۷۵	۵/۶۰	۶/۷۰	۹/۰۰
۳۱/۵	۰/۵۶۰	۰/۷۶۵	۱/۲۵	۲/۱۲	۲/۸۰	۴/۷۵	۷/۱۰	۸/۵۰	۱۱/۲
۴۰/۰	۰/۷۱۰	۰/۹۵۵	۱/۶۰	۲/۶۵	۳/۵۵	۶/۰۰	۹/۰۰	۱۰/۶	۱۴/۰
۵۰/۰	۰/۹۰۰	۱/۱۹	۲/۰	۳/۳۵	۴/۵۰	۷/۵۰	۱۱/۲	۱۳/۲	۱۸/۰
۶۳/۰	۱/۱۲۰	۱/۵۳	۲/۵	۴/۲۵	۵/۶۰	۹/۵۰	۱۴/۰	۱۷/۰	۲۲/۴
۸۰/۰	۱/۴۰۰	۱/۹۱	۳/۱۵	۵/۳۰	۷/۱۰	۱۱/۸	۱۸/۰	۲۱/۲	۲۸/۰

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۲ : مقادیر عددی شتاب عرضی ارتعاش در جهت a_x , a_y (از جهت پشت بطرف سینه یا پهلو بطرف پهلو) [مراجعه به شکل۲] مقادیر تعیین شده حد تماس شغلی بر حسب مقادیر rms ارتعاش تک فرکانس خالص (سینوس) یا مقادیر (rms) در یک سوم اکتاوباند برای ارتعاش متشره (ISO 2631)

شتاب (m/s^2)									
فرکانس	مدت مواجهه								
Hz	۲۴ h	۱۶ h	۸ h	۴ h	۲/۵ h	۱ h	۲۵ min	۱۶ min	۱min
۱/۰	۰/۱۰۰	۰/۱۳۵	۰/۲۲۴	۰/۳۵۵	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۲۵	۱/۵۰	۲/۰
۱/۲۵	۰/۱۰۰	۰/۱۳۵	۰/۲۲۴	۰/۳۵۵	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۲۵	۱/۵۰	۲/۰
۱/۶	۰/۱۰۰	۰/۱۳۵	۰/۲۲۴	۰/۳۵۵	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۲۵	۱/۵۰	۲/۰
۲/۰	۰/۱۰۰	۰/۱۳۵	۰/۲۴۴	۰/۳۵۵	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۲۵	۱/۵۰	۲/۰
۲/۵	۰/۱۲۵	۰/۱۷۱	۰/۲۸۰	۰/۴۵۰	۰/۶۳	۱/۰۶	۱/۶	۱/۹	۲/۵
۳/۱۵	۰/۱۶۰	۰/۲۱۲	۰/۳۵۵	۰/۵۶۰	۰/۸	۱/۳۲	۲/۰	۲/۳۶	۳/۱۵
۴/۰	۰/۲۰۰	۰/۲۷۰	۰/۴۵۰	۰/۷۱۰	۱/۰	۱/۷۰	۲/۵	۳/۰	۴/۰
۵/۰	۰/۲۵۰	۰/۳۳۸	۰/۵۶۰	۰/۹۰۰	۱/۲۵	۲/۱۲	۳/۱۵	۳/۷۵	۵/۰
۶/۳	۰/۳۱۵	۰/۴۲۸	۰/۷۱۰	۱/۱۲	۱/۶	۲/۶۵	۴/۰	۴/۷۵	۶/۳
۸/۰	۰/۴۰	۰/۵۴	۰/۹۰۰	۱/۴۰	۲/۰	۳/۳۵	۵/۰	۶/۰	۸/۰
۱۰/۰	۰/۵۰	۰/۶۷۵	۱/۱۲	۱/۸۰	۲/۵	۴/۲۵	۶/۳	۷/۵	۱۰/۰
۱۲/۵	۰/۶۳	۰/۸۵۵	۱/۴۰	۲/۲۴	۳/۱۵	۵/۳۰	۸/۰	۹/۵	۱۲/۵
۱۶/۰	۰/۸۰	۱/۰۶	۱/۸۰	۲/۸۰	۴/۰	۶/۷۰	۱۰/۰	۱۱/۸	۱۶/۰
۲۰/۰	۱/۰۰	۱/۳۵	۲/۲۴	۳/۵۵	۵/۰	۸/۵	۱۲/۵	۱۵/۰	۲۰/۰
۲۵/۰	۱/۲۵	۱/۷۱	۲/۸۰	۴/۵۰	۶/۳	۱۰/۶	۱۵/۰	۱۹/۰	۲۵/۰
۳۱/۵	۱/۶۰	۲/۱۲	۳/۵۵	۵/۶۰	۸/۰	۱۳/۲	۲۰/۰	۲۳/۶	۳۱/۵
۴۰/۰	۲/۰۰	۲/۷۰	۴/۵۰	۷/۱۰	۱۰/۰	۱۷/۰	۲۵/۰	۳۰/۰	۴۰/۰
۵۰/۰	۲/۵۰	۳/۳۸	۵/۶۰	۹/۰۰	۱۲/۵	۲۱/۲	۳۱/۵	۳۷/۵	۵۰/۰
۶۳/۰	۳/۱۵	۴/۲۸	۷/۱۰	۱۱/۲	۱۶/۰	۲۶/۵	۴۰/۰	۴۵/۷۰	۶۳/۰
۸۰/۰	۴/۰۰	۵/۴	۹/۰۰	۱۴/۰	۲۰/۰	۳۳/۵	۵۰/۰	۶۰/۰	۸۰/۰

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ب – سه شتاب‌سنج با وزن خیلی کم ، هر کدام با یک حساسیت محور عرضی کمتر از ۱۰٪ ، بطور عمودی بر روی یک مکعب فلزی سبک وزن نصب شده و در داخل مرکز یک دیسک لاستیکی سخت قرار داده شده است (per SAE , J 1013) کل وزن این دیسک مکعب ، شتاب سنج و کابلهای آن نباید از ۱۰٪ وزن کل مورد در حال اندازه گیری ، بیشتر باشد. سنجشها باید با قرار دادن دیسک لاستیکی بر روی نشیمنگاه صندلی راننده و زیر باسن راننده در زمانی که وسیله نقلیه در حال کار است، انجام گیرد.

ج – برای هر یک از محورها ، در یک سوم اکتاوباند (۱ تا ۸۰ هرتز) ، برای مقایسه با شکل ۱ یا شکل ۲ بطور متناسب باید بطور جداگانه آنالیز بیناب به روش معادل انجام گیرد.

د – اگر شتاب موثر (rms) هر یک از قله‌های بیناب در مدت زمان مربوطه ، معادل یا بیش از مقادیر ارائه شده درشکل ۱ یا ۲ گردد، در این صورت از حد تماس شغلی برای زمان مواجهه مورد نظر ، فراتر رفته است. در این صورت محوری که بالاترین قله بیناب منحنی ، و کوتاهترین زمان غالب مواجهه را قطع می کند برای تعیین حد مواجهه مجاز بکار می رود.

۷ – کل شتاب موثر (rms) وزن یافته برای هر یک از محورها با استفاده از معادله ۱ با ضریب وزن یافته در محور متناسب در جدول ۳ ارائه شده است. برای محور X معادله بصورت ذیل است:

(برای محورهای Z , Y معادله‌ها و تعاریف مشابه معادله مزبور اعمال می گردد.)

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی
کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

$$A_{WX}=\sqrt{\sum (W_{FX}A_{FX})^2}$$

بطوریکه :

A_{WX} = کل شتاب موثر وزن یافته برای محور X

W_{FX} = ضریب وزن یافته‌برای محورX درهر یک سوم‌اکتاوباند فرکانس های ۱ تا۸۰ هرتز (جدول۳)

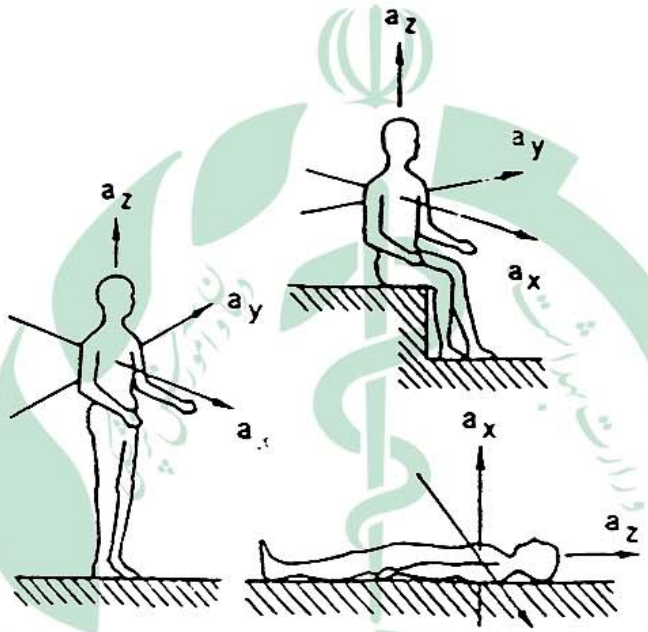
A_{FX} = مقدار شتاب موثر(rms) برای بیناب محورX در یک سوم‌اکتاوباند فرکانس‌های ۱ تا۸۰ هرتز

۸ - اگر بااستفاده از معادله ۱ مقادیر شتاب در سه محور یکسان باشد، حرکت ترکیبی تمامی محورها می تواند از هر یک از مولفه‌ها بزرگتر و لاجرم عملکرد راننده وسیله نقلیه را بشدت تحت تاثیر قرار دهد. با لحاظ نمودن نتایج حاصل از معادله ۱ در معادله ۲ ، می توان نتایجی بدست آورد که کل شتاب موثر وزن یافته را تعیین نمود (A_{WT})

$$A_{WT}=\sqrt{(1.4A_{WX})^2+1.4A_{WY})^2+(A_{WZ})^2}$$

ضریب ۱/۴ را که مقادیر کل شتاب موثر وزن یافته در محورهای X و Y ضرب شده است ، در حقیقت نسبت مقادیر منحنی‌های طولی و عرضی پاسخ‌های معادل است که بر اساس دامنه پاسخ حساسترین افراد طراحی شده است. کمیسیون جامعه‌اروپا پیشنهاد می‌کند حدعمل در۸ ساعت کار روزانه، برای شتاب موثروزن‌یافته۰/۵ متر بر مجذور ثانیه باشد. مقدار مزبور قابل مقایسه با نتایج معادله ۲ است.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی
ITCOH



سیستم بیودینامیک سنجشهای شتاب (ISO 2631)

a_x . a_y . a_z = شتاب در جهت محورهای X و Y و Z محور X = از جهت پشت به طرف سینه ، محور Y = از راست به چپ ، محور Z = از پا به طرف سر

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۳ - ضریب وزن یافته مربوط به گستره فرکانس در حداکثر حساسیت شتاب *

منحنی های پاسخ شکل ۱ و ۲ (ISO 2631)

	ضریب وزن یافته	
فرکانس (Hz)	ارتعاشات طولی Z (شکل ۱)	ارتعاشات عرضی Y, X (شکل ۲)
۱/۰	۰/۵۰	۱/۰۰
۱/۲۵	۰/۵۶	۱/۰۰
۱/۶	۰/۶۳	۱/۰۰
۲/۰	۰/۷۱	۱/۰۰
۲/۵	۰/۸۰	۰/۸۰
۳/۱۵	۰/۹۰	۰/۶۳
۴/۰	۱/۰۰	۰/۵
۵/۰	۱/۰۰	۰/۴
۶/۳	۱/۰۰	۰/۳۱۵
۸/۰	۱/۰۰	۰/۲۵
۱۰/۰	۰/۸۰	۰/۲
۱۲/۵	۰/۶۳	۰/۱۶
۱۶/۰	۰/۵۰	۰/۱۲۵
۲۰/۰	۰/۴۰	۰/۱
۲۵/۰	۰/۳۱۵	۰/۰۸
۳۱/۵	۰/۲۵	۰/۰۶۳
۴۰/۰	۰/۲۰	۰/۰۵
۵۰/۰	۰/۱۶	۰/۰۴
۶۳/۰	۰/۱۲۵	۰/۰۳۱۵
۸۰/۰	۰/۱۰	۰/۰۲۵

* ۴ تا ۸ هرتز در موردی که a_z + تشدید ارتعاش وجود دارد
۱ تا ۲ هرتز در موردی که a_y یا $\bar{a}_x$ + تشدید ارتعاش وجود دارد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۹ – در طول کار روزانه ممکن است ضربه‌های ارتعاشی مرکب ، کوتاه مدت ، با دامنه زیاد و با ضریب قله بیش از ۶ وجود داشته باشد. دراین موارد، حد تماس شغلی حفاظت افراد را تامین نخواهد کرد (نکته۴)، در این موارد روش محاسبه بر اساس "اصل توان ۴" توصیه می گردد.

۱۰ – ارتعاش تمام بدن را می توان با استفاده از بالشتکهای هوائی برای نشیمنگاه صندلی، تعلیق بدنه ماشین، نگهداری سیستمهای تعلیق وسیله نقلیه ، تنظیم باد تایر ماشین ، و کنترل از راه دور فرآیندهای ارتعاش زا، کنترل نمود. صندلی با دسته برای تکیه دادن دست ، وجود تکیه گاه کمری، پشتی و صندلی قابل تنظیم همگی از فنون مناسب برای کنترل ارتعاش می باشند.

۱۱ – برای شاغلینی که بر روی وسایل نقلیه کار می کنند، اجرای موارد ذیل که در ارتباط با نحوه مناسب انجام کار می باشد، توصیه می شود:

الف – اجتناب از بلند شدن یا خم شدن ناگهانی پس از مواجهه

ب – استفاده از حرکات ساده ، با حداقل چرخیدن یا پیچیدن بدن در هنگام خروج از وسیله نقلیه

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

پـــرتوهـــای یـــونســـاز

کمیته‌تعیین مقادیرحد تماس شغلی عوامل فیزیکی مقادیر پیشنهادی کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر پرتوها (ICRP)[۱-*] را برای پرتوگیری شغلی پذیرفته است[۲-*]. پرتوهای یونساز شامل ذرات باردار(مانند ذرات آلفاو بتا که‌از مواد رادیواکتیو ساطع میشوند و همچنین ذرات نوترون که از واکنشهای هسته‌ای در راکتورها و شتاب دهنده ها تابش میشود) و پرتوهای الکترومغناطیس (مانند پرتوگاما تابش شده از مواد پرتوزا و پرتوهای ایکس تابش شده از شتاب دهنده های الکترون و همچنین دستگاههای مولد پرتو ایکس) با انرژی بیش از ۱۲/۴ الکترون ولت (eV) بوده که معادل دارای طول موجی تقریبا" کمتر از ۱۰۰ نانومتر(nm) میباشند.

اساس حفاظت دربرابر پرتو اجتناب از پرتوگیری غیر ضروری میباشد. ICRP اصول حفاظت در برابر پرتو را بشرح زیر تعیین نموده است.

- توجیه کاربرد پرتوها: کاربرد پرتوها زمانی توجیه پذیر است که برتری مزایای استفاده از پرتوها در مقایسه با مضار پرتوگیری افراد و یا جامعه با دلائل مشخص محرز باشد.

1- * INTERNATIONAL COMMISSION OF RADIATION PROTECTION

* - ۲ - مقادیر دوز موثر و دوز معادل سالانه برای اعضای مختلف بدن منطبق بر استانداردهای پایه حفاظت در برابر اشعه مصوبه اسفند ماه ۱۳۷۹ سازمان انرژی اتمی ایران میباشد.

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

- **استفاده بهینه : هر گونه پرتوگیری باید بطور منطقی کاهش یابد یا بعبارتی هر چه کمتر مواجه شدنی (ALARA) باشد و شرایط اقتصادی و اجتماعی منظور گردد.**
- **حد دوزفردی : پرتوهای تابشی‌ازمنابع مختلف نباید بیشتراز دوز تعیین شده در جدول ۱ باشد.**
- **خط مشی حد پرتوگیری شغلی در جدول ۱ بر اساس توصیه ICRP باشد.**
- **بر اساس اصل ALARA[1] پرتوگیری شغلی افراد میبایستی به مراتب کمتر از مقادیر مجاز تعیین شده باشد.**

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

1 - AS LOW AS REASONABLY ACHIEVEMENT ARALA

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

مقادیر توصیه شده برای مواجهه باپرتوهای یونساز

نوع پرتوگیری	مقدار توصیه شده
دوز موثر	
الف – در هر سال(فقط در طی یک سال)	۵۰mSv (میلی سیورت)
ب – میانگین دوره ۵ ساله	۲۰ میلی سیورت در سال
دوز معادل سالانه برای :	
الف : عدسی چشم	۱۵۰ میلی سیورت
ب – پوست	۵۰۰ میلی سیورت
ج – دستها و پاها	۵۰۰ میلی سیورت
پرتوگیری جنین وقتی حاملگی مشخص شده است :	
دوز معادل ماهانه •	۰/۵ میلی سیورت
دوزسطحی(ناحیه‌تحتانی‌شکم‌بانوان)	۲میلی‌سیورت(برای زمان‌حاملگی)
پرتوگیری داخلی	(یک بیستم)۲۰/۱حدسالانه‌پرتوگیری‌داخلی(ALI)•[1]
دختران رادون(Radon Daughters)	۴ ماه کاری (WLM)•[2]

• مجموع پرتوگیری داخلی و خارجی باستثناء مقادیر ناشی از منابع طبیعی بر اساس توصیه های (NCRP) یک میلی رم برابر است با ده میلی سیورت

1 -* ALI :Annual Limit on Intake

2 - * WLM : Working Level Months

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

کمیته ملی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

لیـــزر

مقادیرحدتماس شغلی در برابر پرتو لیزر به‌شرایطی‌اشاره دارد که بنظرمیرسد چنانچه تقریبا"کلیه‌شاغلین بطور مکرر در مواجهه با آن قــرار گیرند آثار نامطلوبی بر سلامت آنان ظاهر نگردد. مقادیر مزبور بعنوان راهنما برای کنترل مواجهه افراد باپرتوهای مذکور بکار می روند و نباید بعنوان مرز معین بین حد ایمن و خطر تلقی گردند. حدود تماس شغلی براساس کاملترین اطلاعات بدست‌آمده ازمطالعات تجربی تعیین گردیده‌است. درعمل خطرات چشمی و پوستی‌ناشی از لیزر را می توان با بکارگیری تمهیدات کنترلی، متناسب با نوع لیزر مهار نمود.

گروه بندی لیزرها :

شرکت سازنده غالبا" به‌منبع مولد لیزر بر چسبی‌الصاق می‌نماید که طبقه خطر آنها را مشخص می‌کند. معمولا" لازم نیست تابندگی لیزر یا مواجهه تابشی آن برای مقایسه با حدود تماس شغلی برآورد گردد. پتانسیل تماسهای خطرناك را می توان با بکارگیری تمهیدات کنترلی متناسب با طبقه خطر لیزر به حداقل رسانید. تمهیدات کنترلی برتمام طبقات لیزرهابجزطبقه"یک" قابل‌اعمال است. این تمهیدات و سایر اطلاعات ایمنی لیزر را میتوان درنشریه ACGIH تحت عنوان A Guide For Control of Laser Hazards و نشریات سری ANSI Z136 که توسط انستیتوی لیزر آمریکا منتشر شده است یافت.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

روزنه محدود*-۱ :

دراین بخش برای مقایسه با حدود تماس شغلی، میانگین تابندگی دسته پرتوهای لیزر یا زمان پرتودهی تمام روزنه محدود درناحیه طیفی‌و زمان مواجهه مناسب برآورد می‌شود. اگر قطر دسته پرتوهای لیزر کمتر از قطر روزنه محدود کننده باشد، تابندگی موثردسته پرتوهای لیزر یا پرتودهی آن را می‌توان از طریق تقسیم توان دسته پرتوهای لیزر یا انرژی آن برسطح روزنه محدودکننده بدست آورد. فهرست روزنه‌های محدودکننده درجدول ۱آمده‌است.

اندازه منبع و ضریب تصحیح C_E :

موارد ذیل فقط درطول موجهای ناحیه خطرشبکیه یعنی ۴۰۰الی۱۴۰۰ نانومتر(nm) اعمال می شود. معمولا" لیزر منبع کوچکی درحدیک منبع نقطه‌ای‌است. البته هرمنبعی که‌زاویه‌روبروی‌آن α ، بزرگتراز α_{min} ، که از چشم ناظر اندازه‌گیری می‌شود، بزرگترباشد بعنوان یک منبع‌متوسط($\alpha_{min}<\alpha<$۱۰۰mrad) و یا منبع بزرگ ($\alpha>$۱۰۰ mrad) منظور می‌شود. برای زمان پرتوگیری t زاویه α_{min} بصورت زیر تعریف می شود.

برای t = ۰/۷ α_{min} = ۱/۵ mrad

برای ۰/۷S<t<۱۰S $\alpha_{min} = ۲Xt^{۰/۷۵}$ mrad

برای t>۱۰S α_{min} = ۰/۱ mrad

---

۱ - ۰ - Limiting Apertures

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

چنانچه‌منبع مستطیل شکل‌است، α میانگین حسابی‌بلندترین طول و کوتاهترین بعدقابل‌مشاهده‌می‌باشد. برای‌منابع متوسط و بزرگ، حدتماس‌شغلی‌درجدول ۲ با ضریب تصحیح C_E که‌در قسمت "نکات" جدول ۲ آمده است، تعدیل می گردد.

جدول ۱ حدود شکافها برای تعیین حد تماس شغلی لیزر

گستره طیفی (نانومتر)	مدت مواجهه (ثانیه)	چشم (میلی متر)	پوست (میلی متر)
۱۸۰ - ۴۰۰	۱×۱۰^{-۹} - ۰/۲۵	۱	۳/۵
۱۸۰ - ۴۰۰	۰/۲۵ - ۳۰×۱۰^{۳}	۳/۵	۳/۵
۴۰۰ - ۱۴۰۰	۱×۱۰^{-۹} - ۰/۲۵	۷	۳/۵
۴۰۰ - ۱۴۰۰	۰/۲۵ - ۳۰×۱۰^{۳}	۷	۳/۵
۱۴۰۰ - ۱×۱۰^{۵}	۱×۱۰^{-۹} - ۰/۲۵	۱	۳/۵
۱۴۰۰ - ۱×۱۰^{۵}	۰/۲۵ - ۳۰×۱۰^{۳}	۳/۵	۳/۵
۱×۱۰^{۵} - ۱×۱۰^{۶}	۱×۱۰^{-۹} - ۳۰×۱۰^{۳}	۱۱	۱۱

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

ضرایب تصحیح $(C_C,C_B,C_A)C,B,A$

مقادیر حد تماس شغلی برای پرتوگیری چشم که در جدول ۲ ارائه شده است در تمام طول موجها کاربرد دارد. حد تماس شغلی با طول موجهای بین ۷۰۰ nm و ۱۴۰۰ nm با ضریب C_A افزایش می‌یابد.

(به دلیل کاهش جذب توسط ملانین) که در نمودار ۱ نشان داده شده است. در برخی موارد که فرد در معرض طول موجهای بین ۵۵۰ و ۷۰۰ نانومتر قرار می گیرد ضریب تصحیح C_B باید بکار برده شود (به دلیل کاهش حساسیت فتوشیمیائی در صدمات وارده به شبکیه چشم). ضریب تصحیح C_C در طول موجهای ۱۱۵۰ تا ۱۴۰۰ نانومتر بکار می رود که به دلیل جذب در عبور از محیط چشم قبل از رسیدن به شبکیه است.

مقادیر حد تماس شغلی مندرج در جدول ۳ در ارتباط با پرتوگیری پوست از پرتوهای لیزر می باشد. مقادیر مزبور را میتوان به نسبت ضریب C_A که در نمودار ۱ نشان داده شده است برای طول موجهای بین ۷۰۰ تا ۱۴۰۰ نانومتر افزایش داد. برای سهولت در امر محاسبه زمان مواجهه مجاز که نیاز به محاسبه با توانهای جزئی دارد نمودار ۲ ، ۳ را می توان بکار برد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

پرتوگیری پالسی مکرر [*-۱] (RPE) :

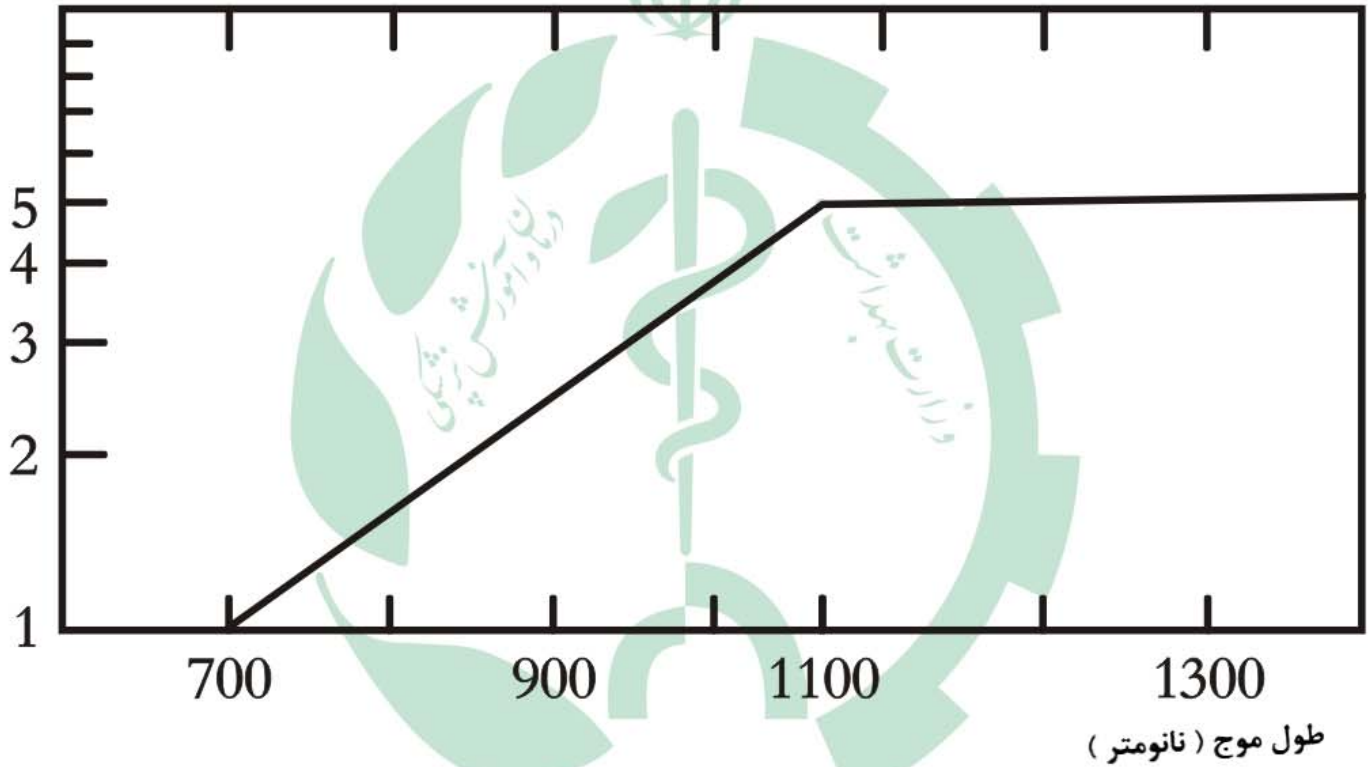
لیزرهای اسکن باموج پیوسته [*-۲] (CW) ویالیزرهای پالسی مکرر می‌توانند سبب پرتوگیری پالسی مکرر شوند. حد تماس شغلی برای نگاه کردن مستقیم به پرتو درطول موجهای بین ۴۰۰ تا ۱۴۰۰ نانومتر و همچنینی در پرتوگیری تک پالسی (پالسی بامدت زمان t) ارائه شده است و با استفاده از ضریب تصحیح که براساس تعداد پالس در هر پرتوگیری مشخص می گردد، تعدیل می شود. ابتـــــدا تعداد پالسها(n) در یک پرتوگیری بر حسب Hz محاسبه می گردد. سپس این مقدار که فرکانس تکرار پالس نامیده می شود، در مدت زمان پرتوگیری ضرب می نمائیم. معمولا" پرتوگیری در محدوده‌ای از ۰/۲۵ ثانیه برای منبع مرئی درخشان تا ۱۰ ثانیه برای منبع مادون قرمز اتفاق می افتد. حد تماس شغلی تصحیح شده برای هر پالس از رابطه زیر بدست می آید:

(۱) (حد تماس شغلی تک پالس) $(n^{-0/25})$ = حد تماس شغلی

این معادله فقط در شرایط ایجاد صدمات حرارتی یعنی کلیه پرتوگیریهای با طول موج بیش از ۷۰۰ نانومتر و برخی از پرتوگیری‌ها با طول موجهای کوتاهتر کاربرد دارد.

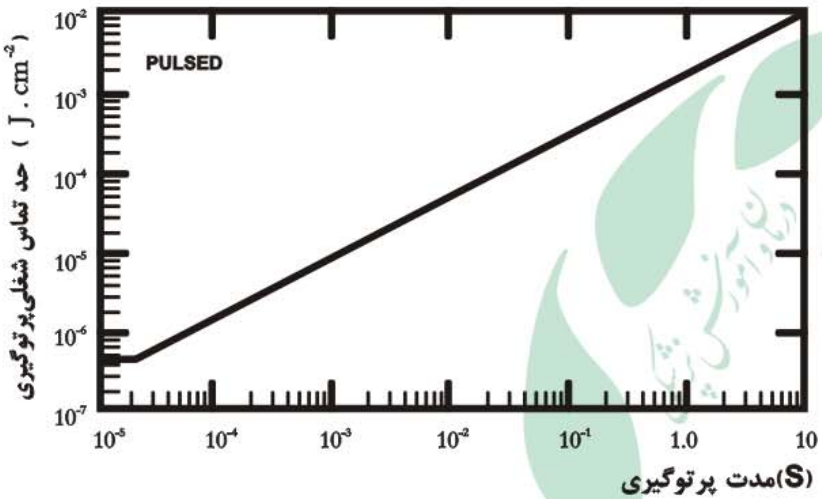
(*-۱) Repetitively Pulsed exposures (*-۲) Continuous Wave

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

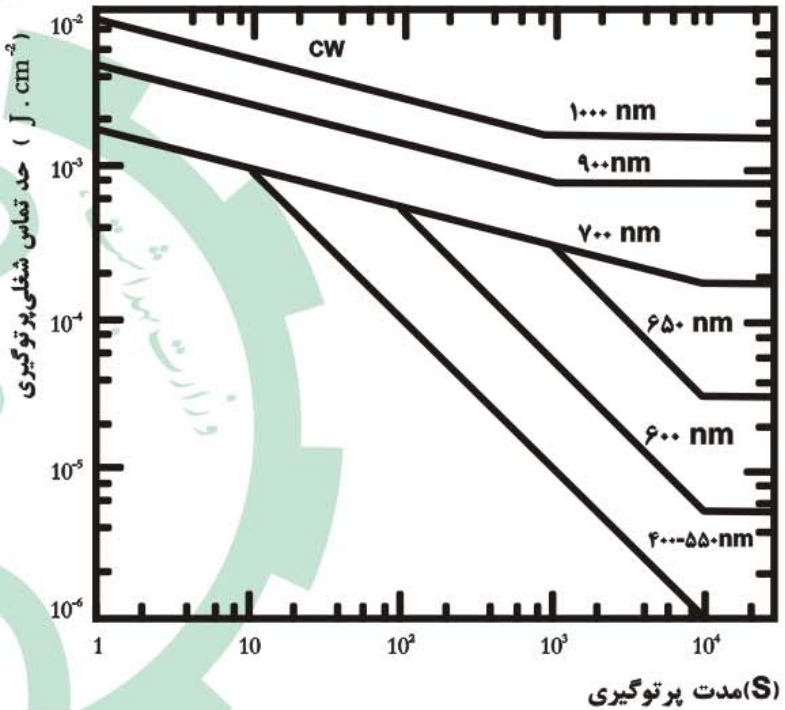


نمودار ۱ : ضریب تصحیح حد تماس شغلی بازاء λ= ۷۰۰ - ۱۴۰۰ nm• λ = ۷۰۰ - ۱۰۴۹ nm• (در $C_A = 10^{[0/002(\lambda - 700)]}$ و برای λ = ۱۰۵۰ - ۱۴۰۰nm ، C_A = ۵)

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی
کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH



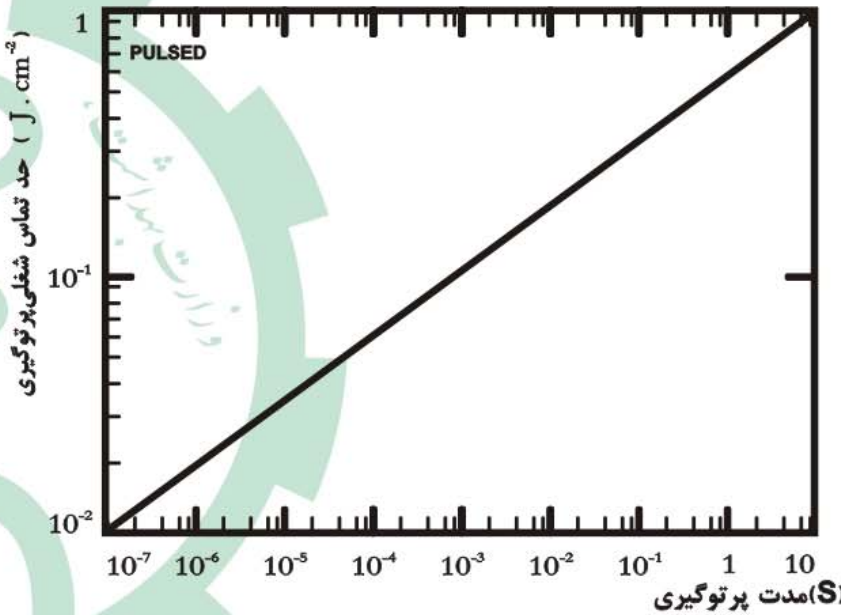
نمودار ۲ - الف: حد تماس شغلی‌برای‌نگاه کردن بطور مستقیم داخل پرتو لیزر درطول موج nm ۷۰۰ - ۴۰۰



نمودار ۲ - ب : حد تماس شغلی‌برای‌نگاه کردن بطور مستقیم داخل پرتو لیزری‌بموقع پیوسته (cw)

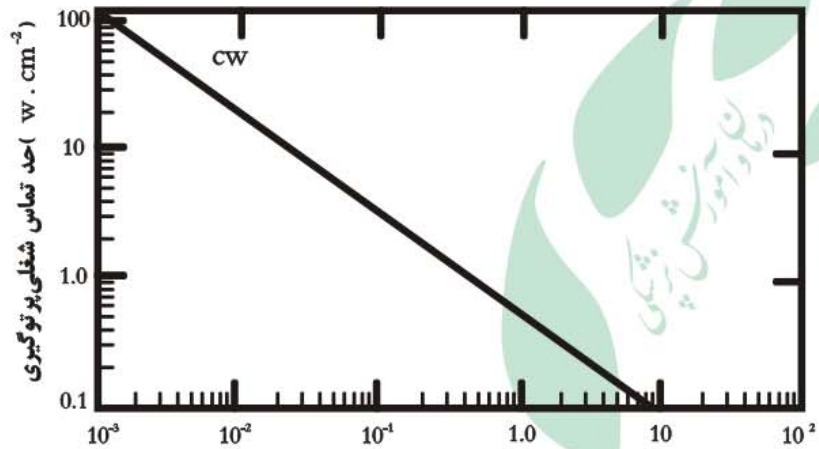
با طول موجهای nm ۱۴۰۰ - ۴۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی



نمودار ۳ - الف: حد تماس شغلی لیزر در پرتوگیری‌پوست و چشمها درمحدوده پرتو مادون قرمز دور

(طول موجهای‌بزرگتر از nm ۱/۴)



نمودار ۳ - ب : حد تماس شغلی لیزر موج پیوسته (CW) در پرتوگیری‌پوست و چشمها درمحدوده طول

موجهای پرتو مادون قرمز دور (طول موجهای‌بیش از nm ۱/۴)

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

برای طول موجهای مساوی یا کمتر از ۷۰۰ نانومتر حد تماس شغلی تصحیح شده از معادله ۱ در صورتی استفاده می شود که متوسط تابندگی کمتر از حد تماس شغلی برای پرتوگیری مداوم باشد. در صورتیکه مدت پرتوگیری بین ۱۰ ثانیه تا T_1 (*-۱) ثانیه باشد، متوسط تابندگی (یعنی پرتوگیری تجمعی کل برای nt (*-۲) بر حسب ثانیه) نباید از دوز مندرج در جدول ۲ تجاوز نماید. توصیه می شود کاربران حدود تماس شغلی پرتوهای لیزر برای اطلاعات بیشتر به منبع زیر مراجعه نمایند:

A Guide For Control of Laser Hazards, 4th Edition, 1990, Published by ACGH

(*-۱) برای مقادیر T_1 به نکات قابل توجه به هنگام استفاده از جدول ۲ مراجعه نمائید.

(*-۲) nt = زمان هر پالس × تعداد پالس

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۲ : حد تماس شغلی پرتوگیری مستقیم عدسی چشم (نگاه مستقیم به پرتو) حاصل از پرتو لیزر

ناحیه طیفی	طول موج (nm)	زمان پرتوگیری (t) بر حسب ثانیه	حد تماس شغلی (AOB)
UVC	۱۸۰ - ۲۸۰ *	10^{-9} تا 3×10^{4}	۳ mj/cm^2
UVB	۲۸۰ - ۳۰۲	10^{-9} تا 3×10^{4}	۳ mj/cm^2
	۳۰۳	10^{-9} تا 3×10^{4}	۴ mj/cm^2
	۳۰۴	10^{-9} تا 3×10^{4}	۶ mj/cm^2
	۳۰۵	10^{-9} تا 3×10^{4}	۱۰ mj/cm^2
	۳۰۶	10^{-9} تا 3×10^{4}	۱۶ mj/cm^2
	۳۰۷	10^{-9} تا 3×10^{4}	۲۵ mj/cm^2
	۳۰۸	10^{-9} تا 3×10^{4}	۴۰ mj/cm^2
	۳۰۹	10^{-9} تا 3×10^{4}	۶۳ mj/cm^2
	۳۱۰	10^{-9} تا 3×10^{4}	۱۰۰ mj/cm^2
	۳۱۱	10^{-9} تا 3×10^{4}	۱۶۰ mj/cm^2
	۳۱۲	10^{-9} تا 3×10^{4}	۲۵۰ mj/cm^2
	۳۱۳	10^{-9} تا 3×10^{4}	۴۰۰ mj/cm^2
	۳۱۴	10^{-9} تا 3×10^{4}	۶۳۰ mj/cm^2
UVA	۳۱۵ - ۴۰۰	10^{-9} تا ۱۰	$0/56\ t^{0.25}\ j/cm^2$
	" - "	۱۰ تا 10^{3}	۱/۰ j/cm^2
	" - "	10^{3} تا 3×10^{4}	۱/۰ mW/cm^2

نباید از $0/56\ t^{0.25}\ j/cm^2$ در $t \geq 10s$ تجاوز نماید

* ازن (O_3) توسط منابع انتشار پرتو فرابنفش (UV) در طول موجهای کمتر از ۲۵۰ nm در هوا تولید می گردد. مراجعه شود به بخش حدود تماس شغلی عوامل شیمیائی - ازن

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۲ : حد تماس شغلی پرتوگیری مستقیم عدسی چشم (نگاه مستقیم بدرون پرتو) حاصل از پرتو لیزر

ناحیه طیفی	طول موج (nm)	زمان پرتوگیری (t) بر حسب ثانیه	حد تماس شغلی (AOE)
Light	۴۰۰ تا ۷۰۰	$۱۰^{-۱}$ تا $۱/۸\times۱۰^{۴}$	۵×۱۰^{-۷} j/cm^2
	۴۰۰ تا ۷۰۰	$۱/۸\times۱۰^{-۵}$ تا ۱۰	$۱/۸ (t/t^{۰/۲۵})$ mj/cm^2
	۴۰۰ تا ۵۴۹	۱۰ تا $۱۰^{۲}$	۱۰ mj/cm^2
	۵۵۰ تا ۷۰۰	T تا ۱۰	$۱/۸ (t/t^{۰/۲۵})$ mj/cm^2
	۵۵۰ تا ۷۰۰	T تا $۱۰^{۲}$	$۱۰C_B$ mj/cm^2
	۴۰۰ تا ۷۰۰	$۱۰^{۲}$ تا ۳×۱۰^{۴}	C_B µw/cm^2
IR - A	۷۰۰ تا ۱۰۴۹	$۱۰^{-۹}$ تا $۱/۸\times۱۰^{-۵}$	$۵ C_A\times۱۰^{-۷}$ j/cm^2
	۷۰۰ تا ۱۰۴۹	$۱۰^{-۵}\times۱/۸$ تا $۱۰^{۳}$	$۱/۸ C_A (t/t^{۰/۲۵})$ mj/cm^2
	۱۰۵۰ تا ۱۴۰۰	$۱۰^{-۹}$ تا ۵×۱۰^{-۵}	$۵ C_C\times۱۰^{-۶}$ j/cm^2
	۱۰۵۰ تا ۱۴۰۰	$۱۰^{-۵}\times۵$ تا $۱۰^{۳}$	$۹ C_C (t/t^{۰/۲۵})$ mj/cm^2
	۷۰۰ تا ۱۴۰۰	$۱۰^{۳}$ تا ۳×۱۰^{۴}	$۳۲۰ C_A$، C_C µw/cm^2
IR -B & C*	۱۴۰۱ تا ۱۵۰۰	$۱۰^{-۹}$ تا $۱۰^{-۳}$	۰/۱ j/cm^2
	۱۴۰۱ تا ۱۵۰۰	$۱۰^{-۳}$ تا ۱۰	$۰/۵۶t^{۰/۲۵}$ j/cm^2
	۱۵۰۱ تا ۱۸۰۰	$۱۰^{-۹}$ تا ۱۰	۱/۰ j/cm^2
	۱۸۰۱ تا ۲۶۰۰	$۱۰^{-۹}$ تا $۱۰^{-۳}$	۰/۱j/cm^2
	۱۸۰۱ تا ۲۶۰۰	$۱۰^{-۳}$ تا ۱۰	$۰/۵۶ t^{۰/۲۵}$j/cm^2
	۲۶۰۱ تا $۱۰^{۶}$	$۱۰^{-۹}$ تا $۱۰^{-۷}$	۱۰ mj/cm^2
	۲۶۰۱ تا $۱۰^{۶}$	$۱۰^{-۷}$ تا ۱۰	$۰/۵۶ t^{۰/۲۵}$j/cm^2
	۱۴۰۰ تا $۱۰^{۶}$	۱۰ تا ۳×۱۰^{۴}	۱۰۰ mW/cm^2

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

نکات قابل توجه به هنگام استفاده از جدول ۲ :

C_A = نمودار ۱ ؛ $C_B = 1$ به ازاء ۵۴۹ nm تا ۴۰۰ = λ ؛

$C_B = 10^{[0/015 (\lambda - 550)]}$ به ازاء ۷۰۰ nm تا ۵۵۰ = λ ؛ $C_C = 1$ از ۷۰۰ تا ۱۱۵۰ نانومتر ؛

$C_C = 10^{[0/0181 (\lambda - 1150)]}$ در طول موجهای بزرگتر از ۱۱۵۰ نانومتر و کمتر از ۱۲۰۰ نانومتر؛ $C_C = 8/0$ از ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ نانومتر؛ $T_1 = 10s$ به ازاء ۵۴۹ nm – ۴۰۰ = λ ؛ $T_1 = 10 \times 10^{[0/02 (\lambda - 550)]}$ به ازای ۷۰۰ nm – ۵۵۰ = λ

برای چشمه‌های متوسط یا بزرگ (مثلا" شبکه های دیودلیزر (*-1)) درطول موجهای بین ۴۰۰ تا ۱۴۰۰ نانومتر حد تماس شغلی پرتوگیری برای نگاه کردن مستقیم به پرتو را می توان با ضریب تصحیح (C_E) طبق رابطه ذیل افزایش داد مشروط بر آنکه زاویه چشم بیننده و منبع تابش پرتو (اندازه گیری شده از فاصله چشم بیننده) بزرگتر از α_{min} باشد .

مقدار (C_E) مطابق با جدول زیر با α متناسب است:

زاویه چشم بیننده و منبع تابش پرتو	اندازه چشمه قابل تشخیص	ضریب تصحیح (C_E)
$\alpha \leq \alpha_{min}$	کوچک	$C_E=1$
$\alpha_{min} < \alpha \leq 100mrad$	متوسط	$C_E=\alpha/\alpha_{min}$
$\alpha_{min} > 100mrad$	بزرگ	$C_E=\alpha^2/(\alpha_{min} \times 100mrad)$

(*-1) Laser diode arrays

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

زاویه ۱۰۰ میلی رادیان را می توان α_{max} در نظر گرفته در نقطه ای که حد تماس شغلی بعنوان رادیانس ثابت بیان شده باشد و معادله فوق بر حسب رادیانس L بصورت ذیل تبدیل گردد:

به ازاء ۰/۷ s L_{AOE} بر حسب $j(cm^2 \times Sr) = (۸/۵ \times ۱۰^{-۳}) \times (AOE_{منبع pt})$

به ازاء ۰/۷s<t<۱۰s L_{AOE} بر حسب $j(cm^2 \times Sr) = (۶/۴ \times ۱۰^{-۳}) \times (AOE_{منبع pt})$

به ازاء t>۱۰s L_{AOE} بر حسب $j\ (cm^2 \times Sr)$ یا $W(cm^2 \times Sr) = (۱/۲ \times ۱۰^{-۳}) \times (AOE_{منبع pt})$

شکاف وسیله سنجش باید در فاصله ۱۰۰mm یا بیش از آن از منبع پرتو قرار گیرد. برای سطوح تابندگی بزرگ ، میزان حد تماس شغلی برای مواجهه پوست در زیر نویس جدول ۳ آمده است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۳ : مقادیر حد تماس شغلی پرتوگیری پوستی اشعه لیزر

گستره طیفی	طول موج (nm)	مدت پرتوگیری (t) بر حسب ثانیه	حد تماس شغلی AOE
UV*	۱۸۰ - ۴۰۰	$۱۰^{-۹}$ تا ۳×۱۰^{۴}	مطابق جدول ۲
Light & IR - A	۴۰۰ - ۱۴۰۰	$۱۰^{-۹}$ تا $۱۰^{-۷}$	۲ $C_A \times ۱۰^{-۲}$ j/cm^2
	۴۰۰ - ۱۴۰۰	$۱۰^{-۷}$ تا ۱۰	۱/۱ $C_A(t^{-/۲۵})$ j/cm^2
	۴۰۰ - ۱۴۰۰	۱۰ تا ۳×۱۰^{۴}	۰/۲C_A W/cm^2
IR - B & C**	$۱۰^{۴}$ - ۱۴۰۱	$۱۰^{-۹}$ تا ۳×۱۰^{۴}	مطابق جدول ۲

*ازن (O_3) توسط منابع انتشار پرتو فرابنفش (UV) در طول موجهای کمتر از ۲۵۰ nm در هوا تولید می گردد. مراجعه شود به بخش حدود تماس شغلی عوامل شیمیائی ازن

C_A = ۱/۰ به ازاء λ = ۴۰۰ - ۷۰۰ nm ، برای λ = ۷۰۰ - ۱۴۰۰ nm مراجعه شود به نمودار ۱

** در طول موجهای بیش از ۱۴۰۰ nm ، برای سطح مقطع پرتو بمیزان بیش از ۱۰۰ سانتی متر مربع و مدت پرتوگیری بیش از ۱۰ ثانیه است، حد تماس شغلی از رابطه AOE = (10000/A_r) mW/cm^2 بدست می آید که A_r مساحت پوست پرتو گرفته از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ سانتی متر مربع و AOE در صورتیکه مساحت پوست پرتو گرفته بیش از ۱۰۰۰ cm^2 باشد ۱۰ mW/cm^2 و در صورتیکه مساحت پوست پرتو گرفته کمتر از ۱۰۰ cm^2 باشد حد تماس شعلی ۱۰۰ mW/cm^2 می باشد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

تغییرات احتمالی لیزر

* تغییرات ذیل برای جدول ۱ پیشنهاد گردیده است:

گستره طیفی (nm)	مدت (ثانیه)	چشم (mm)	پوست (mm)
۴۰۰ - ۱۴۰۰	$۱۰^{-۱۳}$ - ۰/۲۵	۷	۳/۵
۱۴۰۰ - ۱X۱۰^{۵}	$۱۰^{-۱۳}$ - ۰/۲۵	۱	۳/۵
۱X۱۰^{۵} - ۱۰^{۶}	$۱۰^{-۱۳}$ - ۳۰۰۰۰	۱۱	۱۱

* الحاقات ذیل به جدول ۲ پیشنهاد گردیده است :

گستره طیفی	طول موج (nm)	(t) مدت پرتوگیری (ثانیه)	AOE (j/cm^{۲})
نور مرئی	۴۰۰ - ۷۰۰	$۱۰^{-۱۳}$ - $۱۰^{-۱۱}$	۱/۵ X $۱۰^{-۸}$
	۴۰۰ - ۷۰۰	$۱۰^{-۱۱}$ - $۱۰^{-۹}$	۲/۷ X ($t/t^{۰/۲۵}$)
IRA	۷۰۰ - ۱۰۴۹	$۱۰^{-۱۳}$ - $۱۰^{-۱۱}$	۴/۵ C_A X $۱۰^{-۸}$
	۷۰۰ - ۱۰۴۹	$۱۰^{-۱۱}$ - $۱۰^{-۹}$	۲/۷ C_A($t/t^{۰/۲۵}$)
	۱۰۵۰ - ۱۴۰۰	$۱۰^{-۱۳}$ - $۱۰^{-۱۱}$	۱/۵ C_C X $۱۰^{-۷}$
	۱۰۵۰ - ۱۴۰۰	$۱۰^{-۱۱}$ - $۱۰^{-۹}$	۲۷ C_C($t/t^{۰/۲۵}$)
IRB & C	۱۴۰۱ - ۱۵۰۰	$۱۰^{-۱۲}$ - $۱۰^{-۳}$	۰/۱
	۱۵۰۱ - ۱۸۰۰	$۱۰^{-۱۲}$ - ۱۰	۱/۰
	۱۸۰۱ - ۲۶۰۰	$۱۰^{-۱۲}$ - $۱۰^{-۳}$	۰/۱
	۲۶۰۱ - ۱۰^{۶}	$۱۰^{-۱۲}$ - $۱۰^{-۷}$	۱۰ X $۱۰^{-۳}$

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

* تغییرات ذیل برای IRB & C جدول ۳ پیشنهاد گردیده است:

گستره طیفی	طول موج (nm)	(t) مدت پرتوگیری (ثانیه)	AOE
IRB & C	$۱۰^{۶}$ - ۱۴۰۱	۳×۱۰^{۴} - $۱۰^{-۱۴}$	مشابه جدول ۲

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

میدانها و پرتوهای غیر یونیزان

میدانهای مغناطیسی پایا

مقادیر حدود تماس شغلی در این بخش با شدتهای شار مغناطیسی پایا به مقادیری اشاره دارد که بنظر می رسد چنانچه تقریبا" کلیه شاغلین بطور مکرر در روزهای متوالی در مواجهه با آن قرار گیرند اثرات سوء بر سلامت آنان عارض نگردد. مقادیر تعیین شده باید بعنوان راهنمائی جهت کنترل مواجهه با میدانهای مغناطیسی پایا استفاده شود ولی نباید بعنوان مرز مشخصی بین ایمنی و خطر تلقی گردد.

تمـــاسهای شغلی عادی برای تمام بدن نبـــاید از ۶۰ میلی تسلا (mT) معادل ۶۰۰ گوس (G) در روز و همچنین برای دستها و پاها از ۶۰۰ mT (۶۰۰۰ G) در روز تجاوز کند - مقادیر فوق بر اساس میانگین وزنی زمانی (TWA) تعیین شده است.

[۱ (T) = $۱۰^{۴}$ گوس (G)]

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

سقف مقادیر توصیه شده برای تمام بدن مساوی ۲T و برای دستها و پاها مساوی ۵T می باشد. احتمال دارد بعلت نیروهای مکانیکی وارده از میدان مغناطیسی در وسایل و ابزاری با خاصیت فرو مغناطیسی و بعضی از وسایل پزشکی کاشته شده دربدن، مخاطرات ایمنی حاصل شود. افرادی که از وسایل ضربان ساز قلبی و وسایل پزشکی الکترونیکی مشابه استفاده می‌کنند نیز نباید درمواجهه بامیدانهائی بیش از ۰/۵ میلی تسلا (۵ G) قرار گیرند. هچنین در شار با شدت بیشتر ممکن است اثرات سوء ایجاد شود که حاصل نیروهای سایر وسایل کاشته شده در بدن مانند انواع بخیه‌های فلزی ، گیره های مورد استفاده در درمان بعضی ناراحتی های عروقی، همچنین انواع اندامهای مصنوعی (پروتزهای فلزی) وغیره باشد.

جدول ۱ مقادیر حد تماس شغلی برای میدانهای مغناطیسی پایا

	TWA هشت ساعته	مقدار سقف
تمام بدن	۶۰ mT	۲T
دستها و پاها	۶۰۰ mT	۵T
افراد حامل وسایل پزشکی الکترونیکی	—	۰/۵mT

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۲ : گستره پرتوهای الکترومغناطیسی و حدود تماس شغلی مربوطه

ناحیه	زیر رادیو فرکانس	رادیوفرکانس	مایکروویو	مادون‌قرمز	تورمرئی	فرابنفش	X - Ray
پهنای موج	ELF			IR-C IR-B IR-A		UV-A UV-B UV-C	
طول موج	1000 km — 10 km	1 m	1 mm — 3 μm	1.4 μm — 700 nm		400 nm — 315 nm — 280 nm — 180 nm — 100 nm	
فرکانس	300 Hz — 30 kHz	300 MHz	300 GHz				
حد تماس شغلی کاربردی	زیر رادیو فرکانس	رادیو فرکانس و مایکروویو	تور مرئی و مادون قرمز نزدیک			فرابنفش	پرتو یونساز

پرتوهای یونساز	پرتوهای غیر یونساز	پرتوهای یونساز

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

میدانهای مغناطیسی با فرکانسهای ۳۰KHz و کمتر از آن (زیر فرکانس رادیوئی)

مقادیر حد تماس شغلی بادامنه شدتهای شار مغناطیسی ناشی‌ازمیدانهای مغناطیسی با گستره فرکانسی ۳۰ KHz و کمتر از آن به مقادیری اشاره‌دارد که‌بنظر می‌رسد چنانچه تقریبا" کلیه‌شاغلین بطورمکرردرمواجهه باآن قرار گیرنداثر سوئی بر سلامت آنها عارض نگردد. برای تعیین مقادیرحد تماس شغلی شدتهای میدان مغناطیسی بصورت مقادیر موثر (rms) داده شده است. این مقادیر بعنوان راهنمائی جهت کنترل پرتوگیری از میدانهای مغناطیسی با زیرفرکانسهای ۳۰KHzوکمتر از آن تعیین شده است ولی نباید بعنوان یک مرز مشخص بین ایمنی و خطرتلقی شود. پرتوگیری های شغلی‌درگستره‌فرکانس بی‌نهایت کم[1-*] (ELF) ازیک تا۳۰۰ هرتز، از مقدارسقف ارائه شده دررابطه زیر نباید تجاوز کند. B=۶۰ /f حدتماس‌شغلی برحسب میلی‌تسلا (mT) بطوریکه f فرکانس برحسب‌هرتزاست. پرتوگیری‌های شغلی‌درگستره‌فرکانس ۳۰۰ Hz تا۳۰۰ KHz(شامل باندفرکانس صوتی[VF]ازHz۳۰۰تاKHz ۳وباند فرکانس خیلی‌کم[VLF] از KHz ۳ تا KHz ۳۰است) نباید از مقدار سقف mT ۰/۲ تجاوز کند. مقادیر سقف برای فرکانس‌های Hz ۳۰۰ تا KHz ۳۰ شامل پرتو گیری تمام بدن و همچنین قسمتی از بدن می باشد، مقدار حد تماس شغلی‌برای فرکانس‌های کمترازHz ۳۰۰ درناحیه دستهاوپاها با ضریب ۱۰ و همچنین برای بازو و ساق پا با ضریب ۵ می تواند افزایش یابد. شدتهای شـــار مغناطیسی (mT) = ۶۰/f در فرکانس Hz ۶۰ مطابق با حداکثر چگالی شار مجاز mT ۱ می‌باشد. حدتماس شغلی درفرکانس KHz ۳۰، mT ۰/۲ است که مطابق باشدت میدان مغناطیسی A/m ۱۶۰ می باشد.

1 - * Extremely - Low -Frequency

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

تـــوجـــه :

۱ - مقادیر حد تماس شغلی تعیین شده بر اساس ارزشیابی داده های موجود از تحقیقات آزمایشگاهی و مطالعات مربوط به پرتوگیری انسانی است. در صورت بدست آمدن اطلاعات جدیدتر ، تغییراتی در مقادیر ارائه شده حاصل خواهد شد. تاکنون، اطلاعات کافی راجع به‌جواب های انسان واثرات سوءاحتمالی‌ناشی‌از میدانهای مغناطیسی در گستره فرکانسی ۱ Hz تا ۳۰ KHz وجود ندارد تابتوان براساس آنهاحد تماس شغلی را برای برآوردمیانگین وزنی زمانی پرتوگیری‌تعیین‌نمود.

۲ - مقادیر حد تماس شغلی تعیین شده، شاغلینی را که دارای دستگاه ضربان ساز قلبی هستند در مقابل تداخل امواج الکترومغناطیسی با دستگاه مزبور حفاظت نمی کند. بعضی از انواع دستگاههای ضربان ساز قلبی به تداخل با امواج الکترومغناطیسی ناشی از خطوط انتقال نیرو (با فرکانس ۵۰ الی ۶۰ هرتز) در چگالی شار مغناطیسی به کوچکی ۰/۱ mT حساسیت نشان داده‌اند. بعلت کمی اطلاعات ارائه شده از جانب کارخانه سازنده ضربان ساز قلبی درباره تداخل امواج الکترو مغناطیسی، توصیه می شود، پرتوگیری افراد حامل دستگاه مذکور و یا هر دستگاه مشابه دیگری که دربدنشان وجود دارد در حد ۰/۱ mT و یا کمتر در فرکانسهای مربوط به خطوط انتقال نیرو نگه داشته شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

میدانهای الکتریکی پایا و میدانهای الکتریکی با فرکانس ۳۰KHz و کمتر از آن (زیرفرکانس‌رادیوئی)

مقادیر حد تماس شغلی تعیین شده اشاره به شدت‌های میدان با فرکانس رادیوئی (۳۰ KHz و کمتر از آن) و همچنین میدانهای الکتریکی پایا در محیط های کار بدون حفاظ دارد و نشان دهنده شرایطی است که تحت آن شرایط تصور می شود تقریبا" کلیه کارکنان ممکن است بطور مکرر در تماس قرار گیرند بدون آنکه اثرات زیان آوری بر سلامت آنان عارض شود. برای تعیین مقادیر حد تماس شغلی شدتهای میدان الکتریکی بصورت مقادیر موثر (rms) داده شده است این مقادیر بعنوان راهنما جهت کنترل پرتوگیری تعیین شده است و بعلت حساسیت های فردی نباید بعنوان مرز مشخصی بین ایمنی و خطر تلقی شود. شدتهای میدان الکتریکی تعیین شده برای مقدار حد تماس شغلی به میدانهائی اشاره دارد که درهوا موجودند و بدور از سطوح هادی‌ها قرار دارند(جایی که تخلیه‌های جرقه‌ای و جریانهای تماس ممکن‌است مخاطرات جدی ببار آورد.) پرتوگیری شغلی در فرکانس صفر هرتز (DC) تا ۱۰۰ هرتز نباید از شدت میدان ۲۵ KV/m بیشتر باشد. در فرکانس‌های ۱۰۰ Hz تا ۴ KHz مقدار سقف شدت میدان از رابطه زیر بدست می آید:

$E = ۲/۵ \times ۱۰^{۶} / f$ حد تماس شغلی بر حسب V/m

f فرکانس بر حسب هر تز است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

حد تماس برای فرکانس های ۴ KHz تا ۳۰ KHz مقدار سقف ۶۲۵V/m می باشد. این مقادیر سقف برای فرکانسهای ۰ تا ۳۰ کیلو هرتز برای بخشی از بدن و نیز تمام بدن در نظر گرفته می شود.

تـــوجـــه :

۱ - **مقادیر حدتماس شغلی بر اساس جریانهای محدود در سطح بدن و جریانهای داخلی القائی به مقادیری کمتر از آنچه که تصور می رود ایجاد اثرات زیان آوری بنماید، تعیین شده است. هر چند تاکنون دلایل و شواهد کافی مبنی بر زیان آور بودن پرتوگیری شغلی از این میدانها برای سلامت کارکنان بدست نیامده‌است ، اما نتایج برخی مطالعات آزمایشگاهی درشدتهای میدان‌الکتریکی کمتراز مقادیر مجاز ، برخی اثرات بیولوژیکی را نشان داده‌اند.**

در صورت بدست آمدن اطلاعات جدیدتر ، تغییراتی درمقادیر ارائه شده داده خواهد شد. در حال حاضر اطلاعات کافی راجع به پاسخ های انسان و اثرات سوء احتمالی ناشی از میدانهای الکتریکی در گستره فرکانسی صفر تا ۳۰ KHz وجود نداردتا بتوان بر اساس آنها حد تماس شغلی را برای میانگین وزنی زمانی پرتوگیری تعیین نمود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۲ - قرار گرفتن در میدانهائی با شدتی بیش از KV/m ۷- ۵ بدون اتصال به زمین می‌تواند مخاطرات ایمنی وسیعی بدنبال داشته باشد. از جمله با وجود میدان الکتریکی با شدت زیاد ممکن است تخلیه الکتریکی و جریانهای تماسی ناشی از هادی‌های زیرزمینی واقع در میدان ، همراه با از جا پریدن بعلاوه‌سایر مخاطرات ایمنی مانندا حتراق مواد قابل اشتعال و وسایل الکتریکی قابل انفجار، بوجودآید. لازم است ضمن دقت زیاد اشیاء بدون اتصال به زمین حذف شوند، یا مجهز به سیم اتصال به زمین گردند (Earth)، و یا هنگام جابجائی آنها از دستکش‌های عایق استفاده شود. در میدانهائی با شدت بیش از KV/m ۱۵ لازم‌است. از وسایل حفاظتی (مثل لباس، دستکش و انواع عایق های الکتریکی) استفاده شود.

۳ - برای شاغلینی که دارای ضربان ساز قلبی هستند، مقادیر حد تماس تعیین شده ، آنها را در برابر تداخل امواج الکترومغناطیسی با دستگاه مذکور حفاظت نمی کند. بعضی از انواع ضربان سازهای قلبی در مقابل تداخل با میدانهای الکتریکی با فرکانس مربوط به خطوط انتقال نیرو (۵۰ الی ۶۰ هرتز) حتی به شدتی به اندازه KV/m ۲ حساسیت نشان می دهند. بعلت کمی اطلاعات ارائه شده از طرف کارخانه سازنده درباره تداخل امواج الکترومغناطیسی با دستگاه ضربان ساز قلبی ، تماس افراد حامل دستگاه ضربان ساز و سایر وسایل مشابه پزشکی باید در حد KV/m ۱ نگه داشته شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

پرتوهای رادیوفرکانس و ماکروویو

حدتماس شغلی پرتوهای رادیوفرکانس (RF) وماکروویو درفرکانسهای بین KHz ۳۰ تا GHz۳۰۰ به مقادیری اشاره دارد که بنظر می‌رسد چنانچه تقریبا" کلیه شاغلین بطور مکرر در مواجهه با آن قرار گیرنده آثار نامطلوبی بر سلامت آنان ظاهر نگردد. مقادیر حد تماس شغلی پرتوهای مذکور بر حسب مقدار موثر (rms) شدت میدان الکتریکی (E)، شدت میدان مغناطیسی(H) و چگالی توان معادل برای موج تخت در فضای آزاد (S) و جریانهای القائی(I) به‌بدن که دراثر پرتوگیری درچنین محیطی و یا دراثر تماس مستقیم با ماده در معرض محیط های مزبور بوده اتفاق می افتد ، بیان می گردد.

جدول ۱ ونمودار ۱ حد تماس شغلی را برحسب فرکانسهای مختلف برحسب مگاهرتز(MHz) نشان میدهد.

الف - حدتماس شغلی درجدول ۱ قسمت ب، اشاره دارد به‌مقدار پرتوگیری که باید بر اساس حد مجاز مقدار موثر(rms) جریان RF وارد بربدن واحتمال بروز شوك یاسوختگی‌حاصل‌از RF و بصورت ذیل انجام گیرد:

۱ - برای افرادیکه تکیه گاه فلزی ندارند یا بعبارتی با اجسام فلزی در تماس نیستند (۱-*) ، جریان RF وارده بر بدنشان که در هر فوت (تقریبا" ۳۰ سانتی متر) اندازه گیری می شود نباید از مقادیر سقف به شرح ذیل تجاوز نماید:

(1 - *) Free Standing individuals

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

(به ازاء ۰/۱ MHz >f>۰/۰۳) I = ۱۰۰۰ f (بر حسب میلی آمپر)

(به ازاء ۱۰۰ MHz >f>۰/۱) I = ۱۰۰ (بر حسب آمپر)

۲ - در شرایطی که‌احتمال تماس بااجسام فلزی وجود دارد ، حداکثر جریان RF در مقاومت ظاهری بدن انسان که‌بااستفاده‌از یک جریان سنج تماسی برای تعیین میزان مواجهه‌انسان بهنگام‌گرفتن جسم فلزی دردست بدست می‌آید، نباید از مقادیر ذیل تجاوزنماید.

(به ازاء ۰/۱ MHz >f>۰/۰۳) I = ۱۰۰۰ f (بر حسب میلی آمپر)

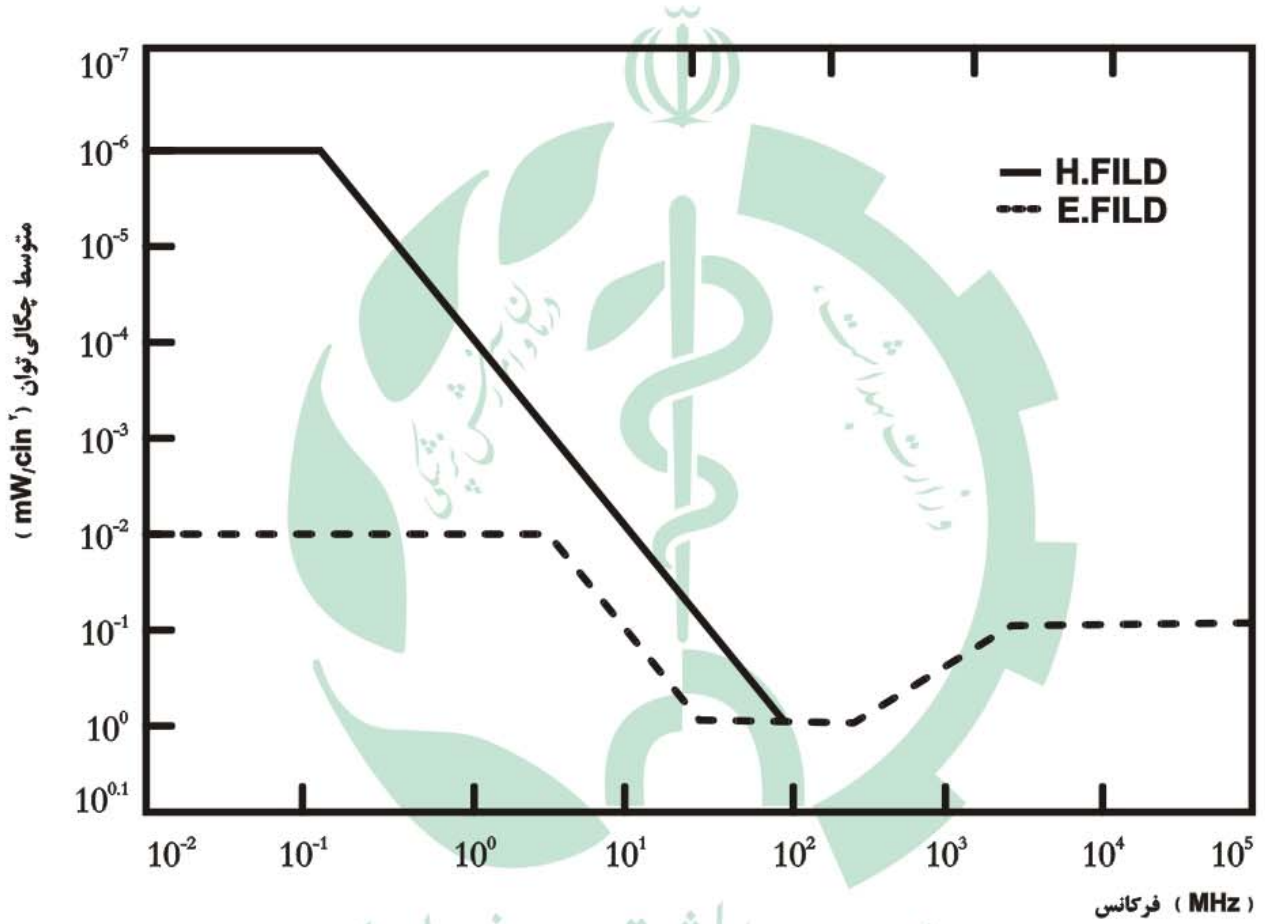
(به ازاء ۱۰۰ MHz >f>۰/۱) I = ۱۰۰ (بر حسب آمپر)

وسیله مورد استفاده جهت رعایت مقادیر حد تماس شغلی مذکور بستگی به استفاده کننده دارد، استفاده از دستکش محافظ ، عدم استفاده از وسایل فلزی با آموزش افراد از جمله مواردی هستند که با کمک آنها می توان مواجهه شغلی را به حد مجاز رساند. ارزیابی مقدار جریانهای القائی معمولا" با وسایل قرائت مستقیم انجام می گیرد.

ب - حدتماس‌شغلی‌درجدول ۱وقسمت‌الف، اشاره‌داردبه‌مقدارپرتوگیری‌که‌ازطریق‌محاسبه‌میانگین‌درسطحی‌معادل‌سطح مقطع عمومی‌بدن‌انسان بدست‌می‌آید(سطح‌تصویرشده)درمواردی که‌قسمتی از بدن در معرض پرتوگیری است، حد تماس شغلی را می توان کاهش داد. در میدانهای متغیر و غیر یکنواخت، مقادیر حداکثر شدت میدان ممکن است از میزان حد تماس شغلی تجاوز نماید مشروط بر آنکه متوسط مقادیر در حدود مجاز تعیین شده باشد. حد تماس شغلی را می توان با محاسبات یا اندازه گیری میزان جذب ویژه SAR(۱-*) مرجع نیز کاهش داد.

(1-*) Specific Absorption Rate

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی



نمودار ۱ : حد تماس پرتوهای رادیو فرکانس و ماکروویو گر محیط کار (w/kg ۰/۴> SAR برای تمام بدن)

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۱ : حدود تماس شغلی امواج رادیو فرکانس و ماکروویو

فسمت الف : میدانهای الکترو مغناطیسی*(f فرکانس بر حسب MHz)				
فرکانس	چگالی توان ، S (mW/cm^2)	شدت‌میدان الکتریکی، E (V/m)	شدت‌میدان‌مغناطیسی، H (A/m)	متوسط زمان E^2 یا H^2 (دقیقه)
۳۰KHz-۱۰۰KHz		۶۱۴	۱۶۳	۶
۱۰۰KHz- ۳MHz		۶۱۴	۱۶/۳ /f	۶
۳MHz-۳۰MHz		۱۸۴۲/f	۱۶/۳ /f	۶
۳۰MHz- ۱۰۰MHz		۶۱/۴	۱۶/۳ /f	۶
۱۰۰MHz-۳۰۰MHz	۱	۶۱/۴	۰/۱۶۳	۶
۳۰۰MHz-۳GHz	f/۳۰۰			۶
۳GHz-۱۵GHz	۱۰			۶
۱۵GHz-۳۰۰GHz	۱۰			۶۱۶۰۰۰/$f^{۱/۲}$

* مقادیر پرتوگیری برحسب شدت میدان‌الکتریکی و مغناطیسی مقادیری هستند که از طریق محاسبه میانگین مقادیر در سطحی معادل با سطح مقطع عمودی بدن انسان (سطح تصویر شد) بدست آمده‌اند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

قسمت ب : جریانهای القائی و تماسی رادیو فرکانس * جریان حداکثر (mA)

فرکانس	در فاصله بین دو پا	از طریق هر پا	تماس
۳۰KHz-۱۰۰KHz	۲۰۰۰ f	۱۰۰۰ f	۱۰۰۰ f
۱۰۰KHz- ۱۰۰MHz	۲۰۰	۱۰۰	۱۰۰

* باید توجه داشت که محدوده جریانهای فوق حفاظت فرد را در برابر واکنش از جا پریدن و سوختگی که در اثر تخلیه آنی در هنگام تماس با منبع حاصل می شود. بطور کامل تامین نمی نماید. برای کسب اطلاعات بیشتر به متن مراجعه شود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ج - برای پرتوگیری میدانهای نزدیک *[1-] در فرکانسهای پائین تر از MHz ۳۰۰ ، حد تماس شغلی بر حسب مقدار موثر (rms) شدت میدان الکتریکی و مغناطیسی در جدول ۱ ، قسمت الف نشان داده شده است. چگالی توان (S) موج تخت معادل بر حسب (mW/cm^2) از طریق اطلاعات بدست آمده از سنجش شدت میدان از رابطه زیر بدست می آید:

$$S = E^2 / ۳۷۷۰$$

که در رابطه فوق E^2 بر حسب مجذور ولت (V^2) بر متر مربع (m^2) می باشد و

$$S = ۳۷/۷ H^2$$

که در رابطه فوق H^2 بر حسب مجذور آمپر (A^2) بر متر مربع (m^2) می باشد.

د - درمواردیکه‌پرتوگیری ازنوع پرتوهای RF پالسی درمدت کمتراز msec ۱۰۰ درگستره‌فرکانس های ۰/۱ تا۳۰۰۰۰۰ مگا هرتز باشد، حدتماس شغلی برحسب چگالی قله‌توان‌برای هرپالس‌ازحاصلضرب حدتماس‌شغلی‌مندرج درجدول ۱ قسمت الف در متوسط زمان بر حسب ثانیه‌تقسیم بر۵ برابرپهنای پالس برحسب‌ثانیه‌بدست می‌آیدیعنی:

$$\text{قله AOE} = \frac{\text{AOE [متوسط زمان (ثانیه)]}}{\text{۵ [پهنای پالس (ثانیه)]}}$$

(۱-*) near - field exposure

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی
کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

درطول متوسط زمان، انتشار حداکثر۵ پالس مجاز می‌باشد. چنانچه بیش‌از۵ پالس منتشر شود، قله حد تماس شغلی یا متوسط زمانی معمول فرآیندتولید محدود می‌شود. برای پالسهائی‌که‌بیش از msec ۱۰۰ تداوم دارند، محاسبه متوسط زمانی‌معمول بکار می رود. مقادیر مزبور بعنوان‌راهنماجهت‌ارزیابی وکنترل پرتوگیری‌امواج رادیوفرکانس وماکروویو بکار می‌رودونبایدبعنوان مرزمعین بین حدایمن و خطر تلقی گردند.

توجـــه :

۱ - بنظر می‌رسد چنانچه تقریبا"کلیه شاغلین بطورمستمر در مواجهه با مقادیر تا حد تماس شغلی عنوان شده قرار گیرند، آثار نامطلوب برسلامت آنان ظاهرنگردد. معهذا درهنگامی که‌می‌توان باروشهای ساده مانع پرتوگیری گردید باید از تماسهای غیر ضروری افراد با پرتوهای رادیوفرکانس در مقادیری بیش از حد تماس شغلی تدوین شده، اجتناب گردد.

۲ - برای میدانهای مختلط یا با باند پهن که از فرکانسهای مختلف تشکیل شده اند و در هر فرکانس مقدار مشخص از حد تماس شغلی عنوان گردیده، باید حدتماس شغلی‌بطورجداگانه(بر حسب E^2، H^2 یاچگالی‌توان) در دامنه فرکانس معین در نظر گرفته شود و حاصل جمع کلیه حدود تماس مذکور نباید از واحد تجاوز نماید.

به همین روش برای شدت جریانهائی که بصورت مختلط یا با باند پهن در فرکانسهای مختلف ایجاد شده اند، مقادیر مختلف حد تماس شغلی در محدوده جداگانه شدت جریانهای ایجاد شده (بر حسب I^2) که در هر دامنه فرکانس معین در نظر گرفته میشود نباید حاصل جمع آنها از واحد تجاوز نماید.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی
کمیته ملی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH

۳ - مقادیرحد تماس شغلی جدول ۱ به‌مقادیراشاره داردکه‌درفرکانسهای کمتر از ۱۵ GHz درطی هر ۶ دقیقه (۰/۱ ساعت) وبرای فرکانسهای بالاتریعنی درGHz ۳۰۰ درمدت زمانی کمتر یعنی تا۱۰ ثانیه تعیین شده‌اند.

۴ - در فرکانسهای بین ۱۰۰ KHz تا ۱/۵ GHz و برای فرکانسهای بین ۱۰۰ KHz تا ۴۵۰ MHz چنانچه توان ورودی پرتو رادیو فرکانس در گیرنده پرتو ۷ وات یا کمتر است و برای فرکانسهای ۴۵۰ MHz تا۱۵۰۰ MHz در صورتی که مساوی (۴۵۰/f*)×۷ وات می باشد، حد تماس شغلی را می توان افزایش داد. این استثنا" نباید در مورد وسائلی که بطور دائم به بدن وصل هستند بکار رود.

۵ - در فرکانسهای بین ۱۰۰ KHz تا ۶ GHz ، مقادیر حد تماس شغلی برای شدت میدانهای الکترومغناطیسی با رعایت شرایط ذیل قابل افزایش است:

الف - شرایط پرتوگیری با استفاده ازروشهای مناسب قابل کنترل باشد بطوریکه متوسط پرتوگیری کل بدن یعنی SAR_s کمتر از ۰/۴ W/kg بوده و بطور متوسط مقادیر قله SAR از ۸ W/kg به ازاء هر یک گرم بافت (به صورت حجم بافت در شکل مکعب تعریف شده است) تجاوز ننماید.

---

* f بر حسب مگا هرتز

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

بغیر از دست ، مچ دست ، پا و مچ پا مقادیر قله SAR از ۲۰ W /kg بازاء هر ۱۰ گرم بافت (که بصورت حجم بافت در شکل مکعب تعریف شده است) تجاوز نماید.

ب - جریانهای القائی به بدن را باید با مقادیر جدول ۱ مطابقت داد. میانگین SAR_s در طی هر ۶ دقیقه‌محاسبه گردیده است.

در فرکانسهای بیش از ۶ GHz تحت شرایطی که قسمتی از بدن پرتوگیری می نماید، تقلیل مقادیر حد تماس شغلی مجاز می باشد.

در فرکانسهای بین ۰/۰۳ و ۰/۱ مگا هرتز ، قاعده استثناء SAR که در بالا آمده کاربرد ندارد. لذا چنانچه چگالی‌جریان rms قله بطورمتوسط درطی هر $1\ cm^2$ از سطح بافت در هر ثانیه از f ۳۵ (بر حسب mA/cm^2) که فرکانس بر حسب مگا هرتز می باشد، تجاوز ننماید، مقادیر حد تماس شغلی را می توان افزایش داد.

۶ - اندازه گیری شدت میدان RF به عوامل متعددی بستگی دارد که شامل ابعاد Prob و فاصله منبع از Prob می‌باشد و روشهای اندازه‌گیری باید از توصیه‌های اعلام شده در IEEE C95.1 سال 1991 تبعیت نماید.

۷ - در مواردی که قله چگالی میدان الکتریکی ۱۰۰ KV/m می باشد از هر گونه تماس باید اجتناب نمود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

روشنـــائـــی

کمیته‌تعیین مقادیرحد تماس شغلی عوامل فیزیکی پس از مطالعه و بررسی مدارك موجود ، بخشی از مصوبه ۷۱/۱۱/۲۵ هیات محترم وزیران تحت عنوان "میزان شدت روشنائی داخلی" از مبحث مقررات ملی ساختمانهای ایرانی مبحث سیزدهم : طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان (پیشنهادی وزارتین مسکن و شهرسازی و کشور) را مورد تائید قرار می دهد.

مقادیر شدت روشنائی داخلی برای هر محل در دو حد "حداقل" و "پیشنهادی" عنوان گردیده است.

نحوه استفاده :

شدت روشنائی مورد نیاز بر حسب لوکس (لومن بر متر مربع) باید تا آنجا که ممکن است معادل مقادیر پیشنهادی انتخاب شود. اگر اوضاع فنی و اقتصادی ایجاب کند، می توان شدت روشنائی را بیش از مقادیر پیشنهادی انتخاب کرد، ولی این مقدار هیچگاه نباید از حداقل کمتر باشد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۱	محلهای عمومی :		
	اتاق مطالعه (نوشتن و خواندن کتاب و مجله و روزنامه)	۱۵۰	۵۰۰
	آشپزخانه (ظرفشوئی - اجاق و میز کار)	۱۰۰	۲۰۰
	حمام :		
	- روشنائی عمومی	۵۰	۱۰۰
	- آیینه (برای اصلاح صورت)	۲۲۰	۵۰۰
	سالن ورزشی سرپوشیده	۱۵۰	۳۰۰
	رختکن ، توالت ، دستشوئی	۵۰	۱۰۰
	پلکان	۱۰۰	۱۵۰
	راهرو ، سر سرا و آسانسور	۵۰	۱۵۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۲	دفاتر و ادارات : تمام کارهای عمومی	۲۰۰	۵۰۰
	ماشین نویسی و محل دیکته کردن	۳۰۰	۶۰۰
	حسابداری و ماشینهای حساب و اندیکاتور نویسی	۳۰۰	۶۰۰
	پایگانی	۱۰۰	۳۰۰
	اتاق نقشه کشی	۵۰۰	۱۰۰۰
	اتاق کنفرانس	۲۰۰	۵۰۰
	اتاق انتظار و اطلاعات	۱۵۰	۵۰۰
۳	کتابخانه : قفسه ها(در سطح قائم)	۱۰۰	۲۰۰
	سالن مطالعه	۱۵۰	۲۰۰
	روی میز مطالعه	۳۰۰	۵۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۴	آموزشگاه :		
	کلاس درس ، آمفی تئاتر	۲۰۰	۵۰۰
	تخته سیاه (در سطح عمودی)	۳۰۰	۵۰۰
	آزمایشگاه	۲۰۰	۵۰۰
	کلاس کارهای دستی	۵۰۰	۷۰۰
۵	درمانگاه و بیمارستان :		
	روشنائی عمومی	۵۰	۱۰۰
	اتاق معاینه و آزمایشگاهها(آسیب شناسی و تحقیق)	۳۰۰	۵۰۰
	اتاق عمل :		
	روشنائی عمومی	۳۰۰	۵۰۰
	میز عمل با چراغ مخصوص	۳۰۰۰	۸۰۰۰

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۶	کارخانه کنسروسازی :		
	محل دسته بندی و تفکیک	۱۵۰	۵۰۰
	محل پوست کندن	۱۰۰	۲۰۰
	محل پختن	۱۵۰	۲۰۰
	محل قوطی پرکنی	۳۰۰	۵۰۰
۷	آسیاب غلات : روشنائی عمومی	۷۰	۱۰۰
	روشنائی محل کار	۲۰۰	۵۰۰
۸	نانوائی :		
	خمیر گیری	۲۰۰	۳۰۰
	اتاق تنور :		
	- روشنائی عمومی	۱۰۰	۲۰۰
	- تنور	۳۰۰	۵۰۰
	بسته بندی	۲۰۰	۳۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۹	کارخانه شکلات و آب نبات سازی :تهیه مواد اولیه : - روشنائی عمومی	۱۰۰	۱۵۰
	- روشنائی روی نوار	۳۰۰	۵۰۰
	- تزئین و بسته بندی	۱۵۰	۲۰۰
۱۰	کارخانه لبنیات : سکوی تخلیه	۷۰	۱۰۰
	ظرفشوئی	۲۰۰	۳۰۰
	ماشین آلات تهیه مواد	۲۰۰	۳۰۰
	شیشه پرکنی	۲۰۰	۳۰۰
	آزمایشگاهها	۳۰۰	۵۰۰
۱۱	کارخانه آرد سازی: - روشنائی عمومی	۷۰	۱۰۰
	- محل تهیه و تخمیر	۲۰۰	۳۰۰
	- محل شستشوی لوازم	۲۰۰	۳۰۰
	- محل پر کردن	۲۰۰	۳۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۱۲	**چاپخانه و گراورسازی :**		
	ماشین حروفچینی :		
	- روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	محل حروفچینی	۳۰۰	۵۰۰
	ماشینهای چاپ :		
	- روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روی ماشین	۳۰۰	۵۰۰
	میز تصحیح	۵۰۰	۷۰۰
	گراورسازی	۵۰۰	۷۰۰
	حکاکی	۲۰۰۰	۳۰۰۰
۱۳	**کارخانه شیشه سازی :**		
	کوره :		
	- روشنائی عمومی	۱۰۰	۳۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
بقیه ۱۳	مخلوط کردن مواد خام : - روشنائی عمومی	۱۰۰	۱۵۰
	- روی دستگاههای توزین	۲۰۰	۳۰۰
	دمیدن و پرس کردن: - روشنائی عمومی	۱۰۰	۱۵۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	برش	۱۵۰	۲۰۰
	صیقل دادن	۱۵۰	۲۰۰
	نقره کاری (آینه سازی)	۲۰۰	۳۰۰
	تراش دقیق	۳۰۰	۵۰۰
	تزئین و جلا و حکاکی	۳۰۰	۵۰۰
	بازرسی : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۷۰۰	۱۰۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITEOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۱۴	کارخانه نساجی (پنبه):		
	عدل شکن :		
	- روشنائی عمومی	۱۰۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	حلاجی :		
	- روشنائی عمومی	۱۰۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	نخ ریسی و دولاتابی :		
	- روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	دوك کردن :		
	- روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
بقیه ۱۴	بافندگی : - روشنائی عمومی	۳۰۰	۵۰۰
	- روشنائی محل کار	۵۰۰	۱۰۰۰
	رنگرزی :- روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	آزمایشگاه رنگ : - روشنائی عمومی	۳۰۰	۵۰۰
	- روشنائی محل کار	۵۰۰	۱۰۰۰
۱۵	کارخانه نساجی (پشم): عدل شکن : - روشنائی عمومی	۱۰۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	حوضچه ها	۵۰	۱۰۰
	محل شستشو: - روشنائی عمومی	۱۰۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	حلاجی : - روشنائی عمومی	۱۰۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITEOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
بقیه ۱۵	پشم ریسی و دولاتابی : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	دوك كردن (ماسوره پیچی): - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	بافندگی : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	چله‌کشی و تارپیچی: - روشنائی عمومی	۷۰۰	۱۰۰۰
	- روشنائی محل کار	۱۰۰۰	۱۵۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۱۶	کارخانه نساجی (ابریشم طبیعی و الیاف مصنوعی):		
	حوضچه	۵۰	۱۰۰
	ریسندگی و دو لاتابی :		
	- روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	بافندگی : - روشنائی عمومی	۳۰۰	۵۰۰
	- روشنائی محل کار	۵۰۰	۷۰۰
	بازرسی منسوجات : - روشنائی محل کار	۱۰۰۰	۱۵۰۰
۱۷	کارخانه صنایع شیمیائی : جلو دستگاههای مخلوط کننده و خردکننده	۲۰۰	۳۰۰
	روی دستگاههای کنترل و سنجش (در سطح عمودی)	۱۵۰	۲۰۰
	روی میز کنترل	۲۰۰	۳۰۰
	آزمایشگاهها: - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۱۸	کارخانه رنگسازی : مخلوط کردن ، آسیاب کردن و پودر کردن	۵۰	۱۰۰
	پر کردن و توزین : - روشنائی عمومی	۱۰۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	آزمایشگاه رنگ : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۵۰۰
	- روشنائی محل کار	۵۰۰	۱۰۰۰
۱۹	کارخانه لاستیک سازی : تهیه مواد اولیه : - ماشین مخلوط کنی و ورزدادن	۲۰۰	۳۰۰
	- نوار کردن	۳۰۰	۵۰۰
	تهیه الیاف : - برش الیاف و تهیه لایه ها	۳۰۰	۵۰۰
	- روی ماشینها	۲۰۰	۳۰۰
	ساخت لاستیک وسایل نقلیه : - روشنائی عمومی	۱۰۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	ولکانیزه کردن	۲۰۰	۳۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
بقیه ۱۹	بازرسی :		
	- روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	بسته بندی	۲۰۰	۳۰۰
۲۰	کارخانه دخانیات :		
	محل برش	۱۵۰	۲۰۰
	خشک و تخمیر کردن	۱۵۰	۲۰۰
	درجه بندی	۲۰۰	۳۰۰
۲۱	کارخانه صابون سازی :		
	روشنائی عمومی	۱۵۰	۲۰۰
	تابلوهای کنترل	۲۰۰	۳۰۰
	ماشینهای بسته بندی	۲۰۰	۳۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۲۲	کارگاههای مکانیکی :		
	کارهای خشن ، مانند شمارش و بازرسی‌سطحی اشیاء موجود در محل:- روشنائی عمومی	۱۰۰	۱۵۰
	- روشنائی محل کار	۱۵۰	۳۰۰
	کارهای متوسط ، مانند بازرسی اشیاء با شاخص : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	کارهای دقیق ، مانند کار با وسایل مخابراتی و دستگاههای سنجش و وسایل دقیق	۷۰۰	۱۰۰۰
	کارهای خیلی دقیق ، مانند سنجش و بازرسی اجزاء و وسایل ساخته شده	۱۵۰۰	۲۵۰۰
	کارهای بسیار دقیق (کار با چشم مسلح)	۱۵۰۰	۳۰۰۰
۲۳	کارگاههای مونتاژ :محل قطعات بزرگ	۱۵۰	۲۰۰
	محل قطعات متوسط	۲۰۰	۳۰۰
	محل صفحات کوچک	۵۰۰	۱۰۰۰
	محل قطعات خیلی کوچک	۱۰۰۰	۱۵۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۲۴	کارگاه ورقکاری : کار با ورقهای فلزی (روی میز کار)	۲۰۰	۳۰۰
۲۵	کار با ماشینهای افزار (صنایع فلزی) :- روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	الف) با قطعات متوسط روی میز یا روی ماشین و تراش قطعات بزرگ	۳۰۰	۵۰۰
	ب) با قطعات کوچک روی میز کار یا روی ماشین و تراش قطعات متوسط و کوچک و تنظیم ماشینهای خودکار	۵۰۰	۷۰۰
	ج) با قطعات خیلی ظریف روی میز کار یا روی ماشین و ساختن ابزار و سنجش قطر کالیبر و تراش قطعات دقیق	۱۰۰۰	۱۵۰۰
۲۶	جوشکاری و لحیم کاری :جوشکاری : - روشنائی عمومی	۱۵۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	لحیم کاری : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۲۷	ریخته گری :ماهیچه سازی : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	قالب گیری : قالب گیری معمولی با دست یا ماشین: - روشنائی عمومی	۱۵۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	قالب گیری ظریف با دست : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	ریختن مواد مذاب در قالبهای بزرگ	۵۰	۱۰۰
	ریختن مواد مذاب در قالب به روش تزریق : - روشنائی عمومی	۱۵۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	تمیز کردن قطعات ریخته شده	۵۰	۵۰۰
	بازرسی قطعات ریخته شده : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰

کمیته ملی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۲۸	کارخانه ذوب آهن : محل تخلیه و انبار مواد اولیه	۵۰	۱۰۰
	محل کوره های بلند	۱۰۰	۱۵۰
	نورد قطعات بزرگ	۵۰	۱۰۰
	نورد و پروفیل سازی : - روشنائی عمومی	۱۵۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	حدیده سیمهای کلفت	۵۰	۱۰۰
	حدیده سیمهای کارکرده : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	نورد ورقهای نازك : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	بازرسی ورقهای فلزی: - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۲۹	کارگاه آهنگری : کارهای آهنگری	۱۰۰	۱۵۰
۳۰	کارخانه خودروسازی مونتاژ قطعات	۲۰۰	۳۰۰
	کارگاه نقاشی (روی بدنه خودرو)	۵۰۰	۱۰۰۰
	تودوزی	۲۰۰	۳۰۰
	بازرسی نهائی	۳۰۰	۵۰۰
۳۱	نیروگاهها: موتورخانه : - روشنائی عمومی	۱۵۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	اتاق فرمان : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار (روی تابلوها)	۳۰۰	۵۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۳۲	کارگاه صحافی :		
	صحافی معمولی :		
	- روشنائی عمومی	۱۵۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	برش : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	چاپ با فشار روی جلد:		
	- روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
۳۳	صنایع سفالی (سرامیک): تهیه و به عمل آوردن گل	۱۰۰	۱۵۰
	فرم دادن	۱۵۰	۲۰۰
	کوره	۱۰۰	۱۵۰
	تزیین و لعابکاری	۵۰۰	۷۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۳۴	کارگاه دستکش سازی : بافندگی	۳۰۰	۵۰۰
	برش و پرس	۳۰۰	۵۰۰
	دوزندگی (روشنائی محل کار)	۷۰۰	۱۰۰۰
	بازرسی	۵۰۰	۷۰۰
۳۵	کارگاه کلاه دوزی : رنگرزی- تمیز کاری- نمدمالی- فرم‌دادن وغیره	۲۰۰	۳۰۰
	دوزندگی	۵۰۰	۷۰۰
۳۶	کارگاه قالیبافی : محل انتخاب مواد اولیه رنگ شده : - روشنائی عمومی	۱۵۰	۲۰۰
	- روشنائی محل کار	۲۰۰	۳۰۰
	کارگاه بافت : - روشنائی عمومی	۲۰۰	۳۰۰
	- روشنائی محل کار	۳۰۰	۵۰۰
	محل پرداخت	۲۰۰	۳۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شدت روشنائی بر حسب لوکس

ردیف	محل	حداقل	پیشنهادی
۳۷	کارگاه دباغی :حوضچه ها	۱۰۰	۱۵۰
	تمیز کردن و رنگ کردن	۱۵۰	۲۰۰
	پرداخت و برش و غلطکزنی	۲۰۰	۳۰۰
۳۸	کارگاه سراجی :برش ، پرداخت و فرم دادن	۳۰۰	۵۰۰
	دوخت	۵۰۰	۱۰۰۰
۳۹	کارخانه کفاشی :بازرسی و انتخاب مواد اولیه	۵۰۰	۷۰۰
	روی میز کار	۵۰۰	۷۰۰
	روی ماشینها	۳۰۰	۵۰۰
۴۰	کارخانه کاغذ سازی :مخلوط و خمیر کردن مواد	۲۰۰	۳۰۰
	برش و تکمیل	۱۵۰	۳۰۰
۴۱	کارگاه نجاری :ماشینهای اره	۲۰۰	۲۰۰
	روی میز کار	۲۰۰	۳۰۰
	روی سایر ماشینها	۳۰۰	۵۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITOOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

پرتو مادون قرمز (IR)

الف - حفاظت قرنیه و عدسی : برای اجتناب از صدمات قرنیه و اثرات احتمالی بر عدسی چشم (بیماری آب مروارید) پرتوگیری از اشعه مادون ترمز ($770nm<\lambda<3\mu m$) در محیطهای خیلی گرم در مدت زمانهای طولانی (۱۰۰۰ ثانیه و بالاتر) باید به $10\ mW/cm^2$ محدود شود و برای پرتوگیریهای در مدت زمان کمتر از ۱۰۰۰ ثانیه میزان پرتوگیری مجاز از رابطه ذیل بدست می آید:

$$\sum_{770}^{3000} E_\lambda . \Delta\lambda \leq 1.8t^{-0.75} \qquad W/cm^2$$

ب - حفاظت شبکه : برای لامپ حرارتی مادون قرمز یا هر منبع مادون قرمز نزدیک (near IR) که خارج از طیف نور مرئی قرار دارد (با درخشندگی کمتر از $10^{-2}\ cd/m^2$) ، مقدار تابندگی IR - A یا مادون قرمز نزدیک ($770nm<\lambda<1400nm$) که به چشم می رسد در محدوده رابطه ذیل برای مدت زمان طولانی‌تر از ۱۰ ثانیه قرار گیرد:

$$\sum_{770}^{1400} L_\lambda . \Delta\lambda \leq \frac{0.6}{\alpha}$$

این حد بر اساس قطر مردمک 7 mm تعیین شده است (در صورتیکه بدلیل فقدان نور کافی مردمک تا این اندازه باز نمی شود) و آشکار ساز زاویه میدان دید 11 mrad داشته باشد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

پرتو فرابنفش UVR

مقادیر حد تماس شغلی

مقادیر حد تماس شغلی با پرتو فرابنفش (UV) در ناحیه طیفی بین ۱۸۰ و ۴۰۰ نانومتر نشان دهنده شرایطی است که تحت آن شرایط شاغلین ممکن است بطور مکرر پرتوگیری نمایند بدون آنکه اثرات زیان‌آوری نظیر اریتما (سرخی پوست) و Photokeratitis[1-*] بر سلامتی آنان عارض شود. این مقادیر برای پرتوگیری چشم یا پوست از منابع تابشی ملتهب ، فلورسنت ، تخلیه بخار و گاز ، قوسهای جوشکاری و تابش خورشیدی کاربرد دارد، ولی برای لیزرهای تابش کننده فرابنفش مورد استفاده قرار نمی گیرد (به حد تماس شغلی برای لیزرها مراجعه شود). مقادیر تعیین شده برای افراد حساس به نور که پرتوگیری فرابنفش دارند و یا افرادی که همراه با پرتوگیری در تماس با عوامل حساس کننده به نور قرار گرفته‌اند کاربرد ندارد (به تذکر شماره ۳ توجه شود). مقادیر پرتوگیری تعیین شده برای چشمان افراد بدون عدسی [2-*] استفاده نمی شود (به حدود تماس شغلی روشنائی و پرتوهای مادون قرمز نزدیک مراجعه شود).

---

* - ۱ التهاب قرنیه چشم در موجهه با پرتو فرابنفش

* - ۲ Aphakics

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

مقادیر مذکور بعنوان راهنمائی جهت کنترل پرتوگیری از منابع تابشی پیوسته که طول زمان پرتوگیری بیش از ۰/۱ ثانیه است مورد استفاده قرار می گیرد.

مقادیر تعیین شده بمنزله راهنما جهت کنترل پرتوگیری از منابع تابش فرابنفش باید بکار رود ولی نباید بعنوان مرز مشخصی بین ایمنی و خطر تلقی گردد.

مقادیر توصیه شده :

مقادیر حدتماس برای پرتوگیری شغلی‌ازتابش فرابنفش که‌برچشم یاپوست می‌تابد درحالیکه مقادیرچگالی شارتابشی (تابندگی)*[۱-] معلوم بوده‌و زمان پرتوگیری نیز کنترل شده‌است به ترتیب زیر می باشد:

* Irradiance $1 - \bullet$

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

ناحیه طیفی فرابنفش A (۳۱۵ – ۴۰۰nm) (UV - A) :

۱ – پرتوگیری چشم بدون حفاظ از پرتوهای فرابنفش نباید از مقادیر ذیل فراتر رود:

الف – دوز جذب شده j/cm^2 ۱ برای مدت پرتو گیری کمتر از ۱۰۰۰ ثانیه

ب – دوز جذب شده (چگالی کل شار تابشی) mW/cm^2 ۱ برای مدت پرتو گیری ۱۰۰۰ ثانیه و بیشتر از آن

۲ – میزان دوز جذب شده در پوست یا چشم بدون حفاظ نباید از مقادیر جدول ۱ فراتر رود .

ناحیه طیفی اکتنیک * (۱۸۰ – ۳۱۵ nm) :

۱ – میزان دوز جذب شده برای پوست یا چشم بدون حفاظ در مدت پرتوگیری ۸ ساعته نباید از مقادیر جدول شماره ۱ یا نمودار شماره ۱ فراتر رود.

منظور طول موجی است که در اثر پرتوگیری آن تغییرات شیمیائی در پوست تولید شود.

* Actinic spectral Region

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۲ - برای منابع تابش UV اکتنیک که بر پوست و چشم بدون حفاظ می تابند، حداکثر زمان پرتوگیری مجاز از رابطه دیل بدست می آید:

$$t_{max} = ۰/۰۰۳ / E_{eff}$$

که در این رابطه

t_{max} = حداکثر زمان پرتوگیری مجاز بر حسب ثانیه

E_{eff} = تابندگی موثر نسبت به یک منبع تک رنگ در طول موج ۲۷۰ nm بر حسب W/cm^2

توجه : ۱ W = ۱ j/sec

۳ - E_{eff} (چگالی شار تابشی) برای منابع با طیفهای پهن می توان از یک دستگاه سنجش پرتو فرابنفشی که دارای پاسخ طیفی است (به تفکیک طول موج) استفاده نمود که از مقادیر اثر بخشی طیفی نسبی مندرج در جدول ۱ و شکل ۱ پیروی نماید. این اندازه گیریها را می توان با مقادیر جدول ۲ مقایسه نمود. E_{eff} را نیز می توان از طریق زیر محاسبه نمود:

۴ - برای تعیین چگالی شار تابشی موثر مربوط به منبعی با باند پهن که قله(Peak)آن در طول موج ۲۷۰ nm قرار دارد. رابطه وزن یافته زیر باید استفاده شود :

$$E_{eff} = \sum E_\lambda S(\lambda) \Delta_\lambda$$

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

در این رابطه :

E_{eff} چگالی‌شارتابشی موثرمربوط به‌منبع تکرنگی باطول موج ۲۷۰ nm برحسب W/cm^2

E_λ چگالی شار تابشی طیفی با طول موج λ بر حسب $W/(cm^2 . nm)$

$S_{(\lambda)}$ اثر بخشی طیفی نسبی (بدون واحد)

Δ_λ پهنای باند بر حسب نانومتر

۵ - برای اکثر منابع تابشی نور سفید و تمام قوسهای باز ، چگالی شار تابشی (تابندگی) طیفی موثر بین ۱۸۰ و ۳۱۵ نانومتر باید برای تعیین تابندگی وزن یافته کافی باشد. تنها منابع فرابنفش اختصاصی که پرتو UV - A تابش می کنند معمولا" نیاز به سنجش وزنی از ۳۱۵ تا ۴۰۰ نانومتر دارند. تمام مقادیر حد تماس شغلی مربوط برای پرتو UV برای منابعی که زاویه آنها با دریافت کننده کمتر از ۸۰ درجه (نسبت به فرد پرتو گرفته) را در بر می گیرند کاربرد دارد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۱ : حد تماس شغلی پرتوهای فرابنفش و اثر بخشی طیفی نسبی

* طول موج (nm)	(AOE)		اثر بخشی طیفی نسبی
	$(j/m^2)^*$	$(mj/cm^2)^*$	S(λ)
۱۸۰	۲۵۰۰	۲۵۰	۰/۰۱۲
۱۹۰	۱۶۰۰	۱۶۰	۰/۰۱۹
۲۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰	۰/۰۳۰
۲۰۵	۵۹۰	۵۹	۰/۰۵۱
۲۱۰	۴۰۰	۴۰	۰/۰۷۵
۲۱۵	۳۲۰	۳۲	۰/۰۹۵
۲۲۰	۲۵۰	۲۵	۰/۱۲۰
۲۲۵	۲۰۰	۲۰	۰/۱۵۰
۲۳۰	۱۶۰	۱۶	۰/۱۹۰
۲۳۵	۱۳۰	۱۳	۰/۲۴۰
۲۴۰	۱۰۰	۱۰	۰/۳۰۰
۲۴۵	۸۳	۸/۳	۰/۳۶۰
۲۵۰	۷۰	۷/۰	۰/۴۳۰
۲۵۴**	۶۰	۶/۰	۰/۵۰۰

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۱ : حد تماس شغلی پرتوهای فرابنفش و اثر بخشی طیفی نسبی

* طول موج (nm)	(AOE)		اثر بخشی طیفی نسبی S(λ)
	$(j/m^2)^{\wedge}$	$(mj/cm^2)^{\wedge}$	
۲۵۵	۵۸	۵/۸	۰/۵۲۰
۲۶۰	۴۶	۴/۶	۰/۶۵۰
۲۶۵	۳۷	۳/۷	۰/۸۱۰
۲۷۰	۳۰	۳/۰	۱/۰۰۰
۲۷۵	۳۱	۳/۱	۰/۹۶۰
۲۸۰**	۳۴	۳/۴	۰/۸۸۰
۲۸۵	۳۹	۳/۹	۰/۷۷۰
۲۹۰	۴۷	۴/۷	۰/۶۴۰
۲۹۵	۵۶	۵/۶	۰/۵۴۰
۲۹۷**	۶۵	۶/۵	۰/۴۶۰
۳۰۰	۱۰۰	۱۰	۰/۳۰۰
۳۰۳**	۲۵۰	۲۵	۰/۱۲۰
۳۰۵	۵۰۰	۵۰	۰/۰۶۰
۳۰۸	۱۲۰۰	۱۲۰	۰/۰۲۶

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITEOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ادامه جدول ۱ : حد تماس شغلی پرتوهای فرابنفش و اثر بخشی طیفی نسبی

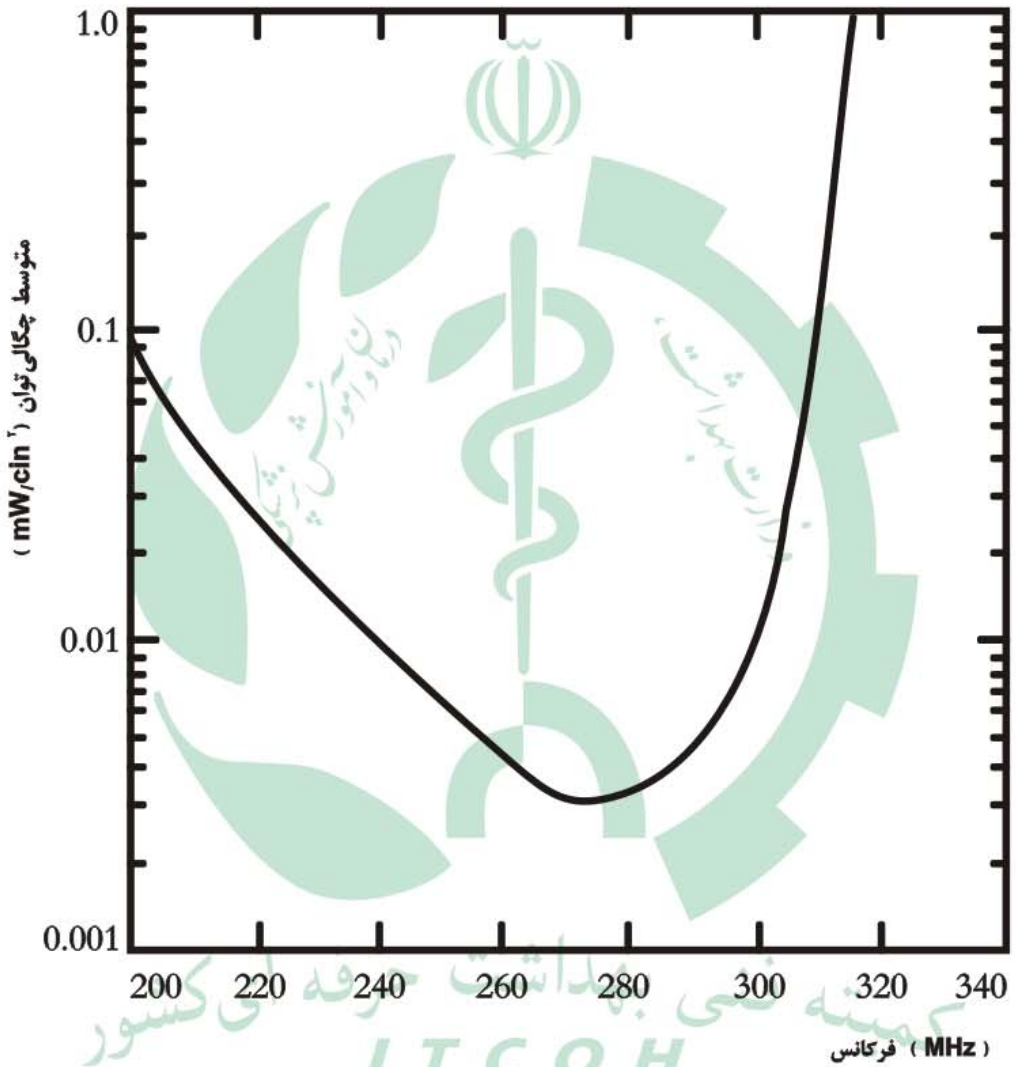
* طول موج (nm)	(AOE)		اثر بخشی طیفی نسبی S(λ)
	$(j/m^2)^\Delta$	$(mj/cm^2)^\Delta$	
۳۱۰	۲۰۰۰	۲۰۰	۰/۰۱۵
۳۱۳**	۵۰۰۰	۵۰۰	۰/۰۰۶
۳۱۵	$۱/۰\times۱۰^۴$	$۱/۰\times۱۰^۳$	۰/۰۰۳
۳۱۶	$۱/۳\times۱۰^۴$	$۱/۳\times۱۰^۳$	۰/۰۰۲۴
۳۱۷	$۱/۵\times۱۰^۴$	$۱/۵\times۱۰^۳$	۰/۰۰۲۰
۳۱۸	$۱/۹\times۱۰^۴$	$۱/۹\times۱۰^۳$	۰/۰۰۱۶
۳۱۹	$۲/۵\times۱۰^۴$	$۲/۵\times۱۰^۳$	۰/۰۰۱۲
۳۲۰	$۲/۹\times۱۰^۴$	$۲/۹\times۱۰^۳$	۰/۰۰۱۰
۳۲۲	$۴/۵\times۱۰^۴$	$۴/۵\times۱۰^۳$	۰/۰۰۰۶۷
۳۲۳	$۵/۶\times۱۰^۴$	$۵/۶\times۱۰^۳$	۰/۰۰۰۵۴
۳۲۵	$۶/۰\times۱۰^۴$	$۶/۰\times۱۰^۳$	۰/۰۰۰۵۰
۳۲۸	$۶/۸\times۱۰^۴$	$۶/۸\times۱۰^۳$	۰/۰۰۰۴۴
۳۳۰	$۷/۳\times۱۰^۴$	$۷/۳\times۱۰^۳$	۰/۰۰۰۴۱
۳۳۳	$۸/۱\times۱۰^۴$	$۸/۱\times۱۰^۳$	۰/۰۰۰۳۷

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ادامه جدول ۱ : حد تماس شغلی پرتوهای فرابنفش و اثر بخشی طیفی نسبی

* طول موج (nm)	(AOE)		اثر بخشی طیفی نسبی S(λ)
	$(j/m^2)^A$	$(mj/cm^2)^A$	
۳۳۵	$۸/۸\times۱۰^{۲}$	$۸/۸\times۱۰^{-۳}$	۰/۰۰۰۳۴
۳۴۰	$۱/۱\times۱۰^{۵}$	$۱/۱\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۲۸
۳۴۵	$۱/۳\times۱۰^{۵}$	$۱/۳\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۲۴
۳۵۰	$۱/۵\times۱۰^{۵}$	$۱/۵\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۲۰
۳۵۵	$۱/۹\times۱۰^{۵}$	$۱/۹\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۱۶
۳۶۰	$۲/۳\times۱۰^{۵}$	$۲/۳\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۱۳
۳۶۵**	$۲/۷\times۱۰^{۵}$	$۲/۷\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۱۱
۳۷۰	$۳/۲\times۱۰^{۵}$	$۳/۲\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۰۹۳
۳۷۵	$۳/۹\times۱۰^{۵}$	$۳/۹\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۰۷۷
۳۸۰	$۴/۷\times۱۰^{۵}$	$۴/۷\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۰۶۴
۳۸۵	$۵/۷\times۱۰^{۵}$	$۵/۷\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۰۵۳
۳۹۰	$۶/۸\times۱۰^{۵}$	$۶/۸\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۰۴۴
۳۹۵	$۸/۳\times۱۰^{۵}$	$۸/۳\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۰۰۳۶
۴۰۰	$۱/۰\times۱۰^{۶}$	$۱/۰\times۱۰^{-۵}$	۰/۰۰۰۰۳۰

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی



شکل ۱ : حد تماس شغلی پرتوهای ماوراء بنفش

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۲ - مدت مواجهه با پرتوهای UV در ناحیه طیفی اکتینیک بر حسب تابندگی موثر

E_{eff} تابندگی موثر ($\mu W/cm^2$)	طول زمان پرتوگیری در روز کاری
۰/۱	۸ hrs
۰/۲	۴ hrs
۰/۴	۲ hrs
۰/۸	۱ hrs
۱/۷	۳۰ min
۳/۳	۱۵ min
۵	۱۰ min
۱۰	۵ min
۵۰	۱ min
۱۰۰	۳۰ sec
۳۰۰	۱۰ sec
۳۰۰۰	۱ sec
۶۰۰۰	۰/۵ sec
۳۰۰۰۰	۰/۱ sec

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

تذکرات :

۱ - احتمال بروزسرطان پوست بستگی به عوامل مختلفی از قبیل رنگدانه پوست ، سابقه تاولهای پوستی ناشی از آفتاب سوختگی، و بالاخره دوز تجمعی پرتو فرابنفش دارد.

۲ - کارگرانی که در محیط باز و در مناطقی با عرض جغرافیائی کمتر از ۴۰± درجه کار می نمایند ممکن است درایام‌تابستانی درحوالی ظهردرحد۵ دقیقه درمدت کوتاهی‌پرتوگیری بیش از مقادیر حد تماس شغلی‌داشته‌باشند.

۳ - مواجهه با پرتوهای فرابنفش همزمان با تماس عمدی و غیر عمدی با مواد شیمیائی مختلف از جمله برخی از داروها ممکن است منجر به‌اریتم پوستی گردد. درصورتی که کارگر هنگامی که درمعرض دوزUV به‌مقدار کمتر از حد تماس شغلی قرار می‌گیرد و واکنش پوستی نشان می دهد و این واکنش را قبلا" نشان نداده است، حساسیت بیش از حد وی باید مورد توجه قرار گیرد در بین صدها عاملی که می تواند حساسیت شدید به پرتو UV ایجاد کند می توان برخی از گیاهان و مواد شیمیائی نظیر برخی آنتی‌بیوتیک (مانند تتراسیکلین، سولفاتیازول) و برخی آرام بخش‌ها(مانند امی‌پرامین)، برخی از داروهای مدر ، مواد آرایشی ، داروهای بیماریهای روانی، مشتقات قطران ، برخی از رنگها و ذغال سنگ Lime Oil را نام برد.

۴ - ازن در اثر تابش فرابنفش با طول موج کمتر از ۲۵۰ نانومتر در هوا تولید میشود مراجعه کنید به مقادیر حد تماس شغلی ازن در قسمت مواد شیمیائی

کمیته ملی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

تنش های حـــــرارتی

الف - تنش سرمائی

مقادیر "حد تماس شغلی" به منظور حفظ شاغلین در برابر اثرات شدید سرما (کاهش دمای عمقی بدن) و ضایعات ناشی از سرما تدوین شده است و بیانگر حالتی از تماس شغلی با سرما است که تحت آن شرایط تقریبا" کلیه شاغلین می توانند مکررا" با سرما تماس داشته باشند بدون آنکه عارضه یا اختلال ناشی از سرما در آنان بروز نماید. در اینجا "حد تماس شغلی" از سقوط درجه حرارت عمقی بدن به زیر ۳۶ درجه سانتیگراد (۹۶/۸°F) جلوگیری و از ایجاد ضایعات سرمازدگی انتهای اندامها پیشگیری میکند (حرارت عمقی بدن ، همان حرارت مرکزی بدن است که از طریق اندازه گیری درجه حرارت مقعد تعیین می شود). در یک نوبت تماس اتفاقی با محیط سرد کاهش درجه حرارت مرکزی بدن به پائین‌تر از ۳۵ درجه سانتیگراد (۹۵°F) مجاز نمی باشد. مقادیر حد تماس شغلی ، کل بدن به ویژه دستها ، پاها و سر را در برابر ضایعات سرمازدگی حفاظت می نماید.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

مقدمه :

تماس مرگبار با سرما نتیجه عدم توفیق در فرار از محیط سرد و یا بدلیل فرو رفتن در آب سرد می باشد. در چنین شرایط نشانه های بالینی مصدومین کاهش دما در جدول شماره ۱ آمده است.

شاغلین باید از تماس با سرما محافظت شوند. به طوریکه درجه حرارت عمقی مرکزی بدن به کمتر از ۳۶ درجه سانتیگراد (۹۶/۸°F) سقوط نکند. افت درجه حرارت بدن موجب کاهش هوشیاری و آگاهی فکری می شود، تصمیم گیری منطقی کاهش می یابد و یا سبب بیهوشی و نهایتا" مرگ می گردد.

"درد" در انتهای اندامهای حرکتی ممکن است اخطاری زودرس و اولیه از خطر سرمازدگی باشد. هنگام تماس با سرما کهدرجه حرارت بدن تا ۳۵ درجهسانتیگراد (۹۵°F) پائین آمده باشد بدن شدیدا" دچار لرز می گردد. این نشانه خطر برای کارگران محسوب می شود و تماس با سرما برای هر فردی که دچار لرز شدید شد فورا" باید قطع گردد. بهنگام بروز لرز شدید فعالیت و کار مفید جسمی و فکری دچار محدودیت خواهد شد. از آنجا که تماس طولانی با هوای سرد یا فرو رفتن در آب سرد و در دمای بالای انجماد می تواند موجب کاهش دما در حد خطرناك شود، لذا باید تمام بدن را بنحو ذیل در مقابل سرما محافظت نمود:

۱ - اگر کار در محیطی انجام می شود که درجه حرارت هوای محیط کمتر از ۴ درجه سانتیگراد (۴۰°F) است برای حفظ دمای عمقی بدن به میزان بیش از ۳۶ درجه سانتیگراد (۹۶/۸°F) باید لباس خشک و با عایق بندی مناسب در اختیار کارگران قرار گیرد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

درجه خنک کنندگی باد سرد و توان سردکنندگی هوا از عوامل تعیین کننده هستند (درجه خنک کنندگی باد سرد عبارت است از میزان کاهش حرارت بدن بر حسب وات بر متر مربع که تابعی از دمای هوا و سرعت باد موثر بر بدن می باشد) هر چه سرعت باد بیشتر و دمای محیط کار کمتر باشد باید میزان عایق بودن لباس مورد نیاز افزایش یابد.

دمای معادل خنک کنندگی بازاء دمای موجود هوا (دمای خشک) و سرعت باد در جدول ۲ نشان داده شده است. هنگام برآورد دمای معادل خنک کنندگی و تعیین میزان عایقی لباس برای حفظ دمای عمقی بدن باید اثر خنک کنندگی باد و دمای هوا روی پوست در نظر گرفته شود.

۲ - در شرایط معمول بجز دستها ، پاها و سر معمولا" ضایعات سرمازدگی در سایر اندامها همراه با افت دمای عمقی بدن می باشد. شاغلین سالمند و کارکنان مبتلا به بیماریها عروقی نیازمند محافظت و مراقبت ویژه در مقابل ضایعات ناشی از سرما می باشند. پوشیدن لباسهای اضافی (عایق سرما) و یا کاهش زمان تماس با سرما از جمله تدابیر احتیاطی است که باید مد نظر باشد.

تدابیر احتیاطی اتخاذ شده تابع وضع جسمی شاغلین است و باید با مشورت و راهنمائی یک پزشک مطلع به مسائل استرس سرما و وضعیت درمانی فرد اتخاذ گردد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول I علائم بالینی پیشرونده نتیجه کاهش دما

درجه حرارت °C	مرکزی F	نشانه های بالینی
۳۷/۶	۹۹/۶	«طبیعی» دمای مقعد
۳۷	۹۸/۶	«طبیعی» دمای دهان
۳۶	۹۶/۸	افزایش متابولیسم بمنظور جبران گرمای از دست رفته
۳۵	۹۵/۰	حداکثر لرز
۳۴	۹۳/۲	مصدوم هوشیار است و جواب میگوید، و فشار خون طبیعی است.
۳۳	۹۱/۴	علائم کاهش شدید دما در پائین تر از این درجه حرارت
۳۲ ۳۱	۸۹/۶ ۸۷/۸	هوشیاری مخدوش است، تعیین فشار خون مشکل است، مردمک ها گشاد هستند ولی به نور جواب میگویند، لرز متوقف میشود.
۳۰ ۲۹	۸۶/۰ ۸۴/۲	از دست دادن فزاینده هوشیاری، سفتی عضلات افزایش میابد، بدست آوردن نبض و فشار خون مشکل است، تعداد تنفس کاهش میابد.
۲۸	۸۲/۴	فیبریلاسیون بطنی بهمراه افزایش تحریک پذیری میوکارد ممکن است عارض شود.
۲۷	۸۰/۶	حرکات ارادی متوقف میشود. مردمکها به نور جواب نمی گویند، رفلکس عمقی و محیطی تاندونی جواب نمی دهد.
۲۶	۷۸/۸	مصدوم بندرت هوشیار است
۲۵	۷۷/۰	فیبریلاسیون بطنی ممکن است خود بخود عارض شود
۲۴	۷۵/۲	ورم حاد ریه (Pulmonary edema)
۲۲ ۲۱	۷۱/۶ ۶۹/۸	بیشترین خطر بروز فیبریلاسیون بطنی موجود است.
۲۰	۶۸/۰	توقف قلب
۱۸	۶۴/۴	پائین ترین حد انفاقی کاهش دما که مصدوم بهبود میابد.
۱۷	۶۲/۶	در EEG موجی رسم نمی شود.
۹	۴۸/۲	پائین ترین حد برای بهبودی بیماریکه بطور مصنوعی سرد شده است.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی
ITCOH

جدول II:توان خنک کنندگی بادبرِ گوشت بدن درمعرض سرما، بصورت دمای معادل(در حالت آرامش)[۱-۵] شرح داده شده

حدتقریبی سرعت جریان هوا برحسب مایل در ساعت (mph)	دمای واقعی قرائت شده (F°)										
	درجه سرما معادل[۲-۵] (F°)										
	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	-۱۰	-۲۰	-۳۰	-۴۰	-۵۰	-۶۰
هوای آرام	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	-۱۰	-۲۰	-۳۰	-۴۰	-۵۰	-۶۰
۵	۴۸	۳۷	۲۷	۱۶	۶	-۵	-۱۵	-۲۶	-۳۶	-۴۷	-۵۷	-۶۸
۱۰	۴۰	۲۸	۱۶	۴	-۹	-۲۲	-۳۳	-۴۶	-۵۸	-۷۰	-۸۳	۹۵
۱۵	۳۶	۲۲	۹	-۵	-۱۸	-۳۲	-۴۵	-۵۸	-۷۲	-۸۰	-۹۹	۱۰۷
۲۰	۳۲	۱۸	۴	-۱۰	-۲۵	-۳۹	-۵۳	-۶۷	-۸۲	-۹۶	-۱۱۰	۱۲۱
۲۵	۳۰	۱۶	۰	-۱۵	-۲۹	-۴۴	-۵۹	-۷۴	-۸۸	-۱۰۴	-۱۱۸	۱۳۳
۳۰	۲۸	۱۳	-۲	۱۸	-۳۳	-۴۸	-۶۳	-۷۹	-۹۴	-۱۰۹	۱۲۵	۱۴۰
۳۵	۲۷	۱۱	-۴	-۲۰	-۳۵	-۵۱	-۶۷	-۸۲	-۹۸	-۱۱۳	-۱۲۹	۱۴۵
۴۰	۲۶	۱۰	-۶	-۲۱	-۳۷	-۵۳	-۶۹	-۸۵	-۱۰۰	-۱۱۶	-۱۳۲	۱۴۸
سرعت باد در مقادیر بیشتر از ۴۰ mph اثرات فزاینده کمی دارد	**خطر کم** در تماس کمتر از یک ساعت با پوست خشک حداکثر خطر از احساس کاذب ایمنی				**خطر فزاینده** خطر یخ زدگی گوشت در معرض سرما، در یک دقیقه			**خطر بزرگ** ممکن است گوشت در ۳۰ ثانیه دچار یخ زدگی شود				
در هر نقطه ای از این جدول ممکن است سرما زدگی از نوع پای غوطه ور Immersion Foot و یا پای خندقی Trench Foot عارض شود.												

(۱-۵) تهیه شده توسط انستیتو تحقیقات پزشکی محیط زیست ارتش آمریکا

(۲-۵) Equivalent chill temperature (F°) =

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ارزشیابی و نظارت

- زمانی که‌سرعت جریان هوا ودرجه حرارت منجربه‌درجه سرمائی معادل ۳۲- درجه سانتیگراد (F° ۲۵/۶-) گردد تماس مستمر پوست با سـ ما مجاز نیست.

-بدون‌توجه‌به‌سرعت‌جریان‌هوانیزمواردیخ‌زدگی‌نسج‌سطحی‌ویانسج‌موضعی‌عمقی‌دردمای‌پائین‌تراز۱-درجه‌سانتیگراد(F°۳۰/۲)عارض‌می‌شود.

- در دمای ۲ درجه سانتیگراد (F° ۳۵/۶) یا کمتر ، تعویض فوری لباس افرادیکه در آب فرو رفته‌اند و یا لباسشان‌مرطوب شده‌الزامی‌است و برای پیش‌گیری از عوارض وپیامدهای کاهش دمای بدن بایدتحت درمان‌قرارگیرند.

- در جدول ۳ ، برای شاغلینی که به طرز مناسبی لباس کار پوشیده‌اند، مقادیری توصیه شده است که برای تنظیم برنامه زمانبندی شده کار - استراحت توام با گرم شدن مورد استفاده قرار می گیرد.

- به منظور حفظ تداوم فعالیت‌های دستی دقیق و پیشگیری از حوادث ، لازم است دست ها به طور ویژه‌ای به شرح زیر حفاظت شوند:

۱ - اگر کارهای ظریف دستی با دستهای لخت برای مدت بیشتر از ۱۰ تا ۲۰ دقیقه در محیطی زیر ۱۶ درجه سانتیگراد (F°۶۰/۸) انجام می شود، برای گرم نگه داشتن دستها باید پیش بینی‌های ویژه انجام گیرد، بدین منظـور جریان هوای گرم و بخاریهای تابشی ممکن است بکار رود. در دمای کمتر از ۱- درجه سانتیگراد (F°۳۰/۲) دسته های فلزی ابزارآلات و اهرم‌های کنترل باید با مواد عایق حرارتی روکش شوند.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

۲ - اگر دمای هوا برای کارهای نشسته به پائین تر از ۱۶ °C (۶۰/۸ °F) و در کارهای سبک به ۴ °C (۳۹/۲ °F) کاهش یابد و کارهای دستی ظریف دقیق و ماهرانه مورد نیاز نباشد، آنگاه شاغلین باید ازدستکش استفاده نمایند.

برای پیشگیری از یخ زدگی تماسی دستها شاغلین باید دستکش های عایق سرما بپوشند بشرح زیر:

۱ - هر زمان که کار در نزدیکی سطوح سرد ، با دمای کمتر از ۷- درجه سانتیگراد (۱۹/۴ °F) انجام می شود، باید به یکایک افراد برای پیشگیری از ضایعات تماس اتفاقی پوست هشدار داده شود.

۲ - اگر دمای هوا ۱۷/۵- درجه سانتیگراد از(۰ °F) و یا کمتر باشد دستها باید بوسیله دستکش های کار (دو انگشتی)[1] محافظت شوند. دستگاههای کنترلی و ابزارهای کار باید طوری طراحی شوند که برای کار با آنها نیاز به بیرون آوردن دستکش کار نباشد.

اگر دمای محیط کار ۴ درجه سانتیگراد (۳۹/۲ °F) یا کمتر باشد ، تامین حفاظت بیشتر تمام بدن ضروری است. کارگران باید لباس محافظتی متناسب با میزان سرما و فعالیت بدنی به شرح زیر بپوشند:

۱ - اگر سرعت جریان هوا در محل کار توسط جریان باد ، کوران و یا وسائل تهویه مصنوعی افزایش یابد ، اثرات خنک کنندگی باد باید بوسیله نصب محافظ در محل کار و یا پوشیدن لباسهای بادگیر که به آسانی قابل تعویض است، تقلیل یابد.

---

1 - Mittens

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۲ - اگر در کارهای سبک احتمال تر شدن لباس وجود دارد ، بهتر است لایه بیرونی لباس مورد استفاده از نوع نفوذ ناپذیر در برابر آب •-۱ باشد، در چنین شرایطی با سنگین شدن کار، لایه خارجی لباس باید ضد آب•-۲ باشد. در صورتی که لباس بیرونی تر شد باید تعویض گردد. برای پیشگیری از تر شدن لباسهای زیرین در اثر تعریق، بایستی تدابیر لازم به منظور تهویه مناسب در لایه بیرونی لباس اتخاذ گردد. اگر قبل از ورود به محیط کار سرد لباسهای زیرین در اثر تعریق تر شود باید آنها را تعویض کرده جورابها و قسمتهای نمدی قابل تعویض داخل کفش باید بطور منظم تعویض شده و یا آنکه از پوتین مناسب (ضد عرق) استفاده گردد. دفعات تعویض باید بطور تجربی و عملی مشخص شود، در مورد هر فرد و به تناسب نوع کفشی که پوشیده و میزان تعریق پای هر فرد، دفعات تعویض متغیر خواهد بود.

۳ - اگر محافظت قسمتهائی از بدن که با سرما در تماس است بقدری ممکن نباشد که مانع از احساس سرمای شدیدشود و یااز بروز سرمازدگی پیشگیری کند. لباس و وسایل محافظتی باید در حالت گرم شده‌آن‌عرضه‌شود.

۴ - اگر لباسهای موجود حفاظت مناسب را در برابر کاهش دمای بدن یا سرمازدگی فراهم ننماید ، تا فراهم شدن لباس کافی و یا بهبود وضعیت هوا بایستی کار تعدیل و یا متوقف گردد.

۱-• - Impermeable to water

۲-• - Water Repellent

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

۵ - افرادی که در دمای کمتر از ۴ درجه‌سانتیگراد (۳۹/۲°F) مایعات قابل تبخیر (بنزین ، الکل و یا مواد پاك کننده و غیره) را جابجا می کنند، به جهت افزایش خطر بروز ضایعات ناشی از سرما که در نتیجه خاصیت خنک‌کنندگی مواد تبخیر شونده حاصل می‌شود. باید احتیاطات لازم برای پرهیز از خیس شدن لباس یا دستکش با مایعات مذکور را بعمل آورند. به خصوص به اثرات حاد پاشیدن مایعات سرمازا[۳-۵-۱] یا مایعاتی که نقطه جوش آنها مختصری بالاتر از درجه حرارت متعارف است باید توجه کافی بشود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

برنامه کار - استراحت توام با گرم شدن

اگرکار درسرمای کمتر از ۷˚C- (۱۹/۴˚F) ویادرجه سرمائی معادل آن به طور مداوم انجام می شود باید سرپناه گرمی در مجاورت محل کار مهیا گردیده و افراد برای استفاده از آن درفواصل منظم ترغیب شوند. دفعات استفاده از سرپناه تابع شدت سرمای محیط کار است. در صورت بروز علایمی از قبیل لرز شدید، احساس سرما، خستگی مفرط، خواب آلودگی ، تحریک پذیری و گیجی مراجعت فوری به سرپناه ضروری می باشد. پس از ورود به سرپناه باید لباس رو از تن خارج و بقیه لباسها شل و آزاد گردند تا عرق تبخیر شود و یا لباس با یک لباس کار خشک تعویض گردد. برای جلوگیری از برگشت بکار کارگران با لباس مرطوب، ضروری است، یک دست لباس خشک در محل مزبور وجود داشته باشد. در محیط سرد کاهش آب یا مایعات بدن بندرت رخ می دهد ، اما ممکن است استعداد ابتلا به ضایعات ناشی از سرما به جهت تغییرات قابل ملاحظه در جریان خون انتهای اندامها افزایش یابد. برای تامین کالری و حجم مایعات دریافتی بدن مایعات گرم و شیرین در محل کار مهیا باشد. مصرف مایعات مدر باید محدود شود. برای انجام کار در درجه سرمائی ۱۲˚C - (۱۰/۴˚F) و یا کمتر از آن رعایت نکات زیر ضروری می باشد.

۱ - فردباید از نظر حفاظتی تحت نظارت دایم و کامل قرار گیرد.

۲ - برای پیشگیری از تعریق زیاد و مرطوب شدن لباسهای زیرین میزان کار نباید سنگین باشد، در صورت انجام کار سنگین باید امکان استراحت در سرپناههای گرم و فرصت تعویض لباسهای مرطوب با لباس های خشک فراهم گردد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۳ – در روزهای اولیه اشتغال و قبل از سازش با شرایط جوی محیط کار نباید از شاغلین به طور تمام وقت استفاده کرد.

۴ – باید حتی المقدور از لباسهای سبک ، کم حجم و مناسب استفاده گردد.

۵ – برنامه کار باید به گونه‌ای تنظیم شود که نشستن بی حرکت برای مدت طولانی به حداقل کاهش یابد . از صندلی‌های با نشیمنگاه فلزی بدون عایق نبایستی استفاده کرد، کارگر باید در برابر جریانهای شدید هوا به طور مناسب حفاظت شود.

۶ – نکات ایمنی و بهداشت مربوطه باید به افراد آموزش داده شود. حداقل برنامه های آموزشی شامل دستورالعملهای زیر است:

الف – روشهای خاص دوباره گرم کردن و کمک های اولیه درمانی مناسب

ب – تمرینات استفاده از لباسهای مخصوص

ج – عادات صحیح خوردن و آشامیدن

د – شناسائی سرمازدگی قریب الوقوع

هـ – شناسائی نشانه ها و علائم بالینی کاهش دمای قریب الوقوع یا سرد شدن فزاینده بدن حتی وقتی که لرز ظاهر نشود.

و – انجام کار بدون مخاطره

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول III حد تماس شغلی، برنامه زمان بندی کار و گرم شدن برای یک نوبت کار ٤ ساعته

دمای هوا- آسمان آفتابی		بدون جریان باد قابل تشخیص کمتر از ۵ mph		باد با سرعت ۵ mph		باد با سرعت ۱۰ mph		باد با سرعت ۱۵ mph		باد با سرعت ۲۰ mph	
(تقریبی) C°	(تقریبی) F°	حداکثر مدت انجام کار	تعداد دفعات استراحت	حداکثر مدت انجام کار	تعداد دفعات استراحت	حداکثر مدت انجام کار	تعداد دفعات استراحت	حداکثر مدت انجام کار	تعداد دفعات استراحت	حداکثر مدت انجام کار	تعداد دفعات استراحت
-۲۶° تا -۲۸°	-۱۵° تا -۱۹°	(معمول- استراحت)۱		(معمول-استراحت)۱		۷۵ min	۲	۵۵ min	۳	۴۰ min	۴
-۲۹° تا -۳۱°	-۲۰° تا -۲۴°	(معمول-استراحت)۱		۷۵ min	۲	۵۵ min	۳	۴۰ min	۴	۳۰ min	۵
-۳۲° تا -۳۴°	-۲۵° تا -۲۹°	۷۵ min	۲	۵۵ min	۳	۴۰ min	۴	۳۰ min	۵	کارهای غیر اضطراری متوقف شود	
-۳۵° تا ۳۷°	-۳۰° تا -۳۴°	۵۵ min	۳	۴۰ min	۴	۳۰ min	۵	کارهای غیراضطراری متوقف شود			
-۳۸° تا -۳۹°	-۳۵° تا -۳۹°	۴۰ min	۴	۳۰ min	۵	کارهای غیراضطراری متوقف شود					
-۴۰° تا -۴۲°	-۴۰° تا -۴۴°	۳۰ min	۵۰ min	کارهای غیراضطراری متوقف شود							
-۴۳° و کمتر	-۴۵° و کمتر	کارهای غیراضطراری متوقف شود									

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITEOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شرح برای جدول شماره III

۱ - برنامه‌فعالیت کاری متوسط وسنگین برای مدت چهارساعت همراه‌بافرجه‌هائی‌برای گرم شدن درجایگاه گرم وبا یک‌استراحت اضافه‌شده (مثلا"برای نهار)درانتهای یک برنامه‌چهارساعته‌درجایگاه گرم، برای کارسبک تامتوسط(حرکات بدنی محدود) برنامه بکار رفته یک پله پائین می‌آید. برای مثال در۳۵- درجه‌سانتیگراد(۳۰ °F-)بدون بادقابل تشخیص، پله۴ستون مربوطه‌درنظر گرفته‌میشود. یک فرددرشغلی‌باحرکات‌بدنی کم باید حداکثر یک دوره‌کارش ۴۰ دقیقه‌باشدکه‌به‌همراه‌چهارفرجه‌استراحت گرم‌شدن متناوبا"درضمن‌چهارساعت تکرارمی‌شود (پله ۵).

۲ - اگر اطلاعات صحیحی موجود نیست برای تخمین سرعت باد پیشنهادات زیر بصورت راهنما بکار رود:

سرعت باد ۵ مایل در ساعت (۵ mph) = حرکت آرام پرچم

سرعت باد ۱۰ مایل در ساعت (۱۰ mph) = پرچم کاملا" باز شده است.

سرعت باد ۱۵ مایل در ساعت (۱۵ mph) = صفحات روزنامه در هوا بلند شده اند.

سرعت باد ۲۰ مایل در ساعت (۲۰ mph) = باد ، بوران برف

۳ - اگر تنها درجه سرد کنندگی باد خنک موجود است ، کاربردش با یک محاسبه ساده سرانگشتی بجای استفاده از آنچه در جدول III برای درجه حرارت و عوامل سرعت باد ذکر شده ، عبارتست از :

۳ - ۱ - استراحتهای "گرم شدن ویژه" باید در درجه سردکنندگی باد خنک از حدود W/m^2 ۱۵۰ شروع شود.

۳ - ۲ - کلیه کارهای غیر اضطراری در باد خنک W/m^2 ۲۲۵۰ باید متوقف شوند.

با لباس مناسب برای کار در فصل زمستان و با فرض عادت به تغییرات هوا ، برای باد در درجات گرمتر ، برنامه گرم شدن ذکر شده در جدول III، بطور عموم مختصری زیر حد جبران کننده است. از طرفی دیگر برای درجه حرارت معلوم از ردیف های سردتر ، جدول قدری بالای حد جبران کننده است، زیرا حالات بادی در درجات حرارتی خیلی پائین بندرت شایع است.

۴ - معیار حد تماس شغلی فقط برای افراد ملبس به لباس خشک کاربرد دارد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

توصیه هائی برای محیط کار خاص

مقررات خاص برای سردخانه‌ها عبارتند از :

۱ - در سردخانه سرعت جریان هوا بایدتا آنجا که ممکن است به حداقل تقلیل داده شود، و نباید از یک متر در ثانیه (۲۰۰ fpm) تجاوز کند ، دسترسی به هدف فوق بوسیله دستگاههای توزیع هوا که بطرز خاصی طراحی شده‌اند امکان پذیر است.

۲ - به افرادیکه در تماس با جریان هوای موجود در سردخانه هستند می بایست لباس حفاظتی مخصوص ضد باد داده شود.

۳ - در مواردیکه کار در محیط سرد انجام میشود و فرد در تماس با مواد سمی و همچنین در معرض ارتعاش است باید احتیاطهای ویژه مبذول گردد، از جمله ممکن است کاهش "حد تماس شغلی " ضرورت یابد.

۴ - لازم است چشمهای افرادی که در فضای باز در هوای برفی و یا وقتی پهنه وسیعی از زمین پوشیده از یخ است کار میکند حفاظت گردد. عینکهای ایمنی مخصوص برای حفاظت چشمها در مقابل نور ماوراء بنفش و یا درخشندگی خیره کننده برف و یخ که میتواند موجب کوری موقت و ورم ملتحمه موقت گردد، بکار گرفته شود. درمواردی که‌زمین پوشیده‌ازبرف‌است وموجب آزارهای چشمی بالقوه میشود دفع برف‌بطریقه‌پراکنده‌سازی آن توصیه میشود.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

پایش محیط کار بصورت زیر ضروری است

۱ - وقتی‌دمای‌محیط کار کمتر از ۱۶ درجه سانتیگراد(۶۰/۸°F) است می بایست نسبت به نصب دستگاه مناسب برای‌اندازه‌گیری دمای محیط در محل کار اقدام نمود. با چنین تدبیری نگهداری وضعیت گرمای محیط کار در راستای توصیه‌های "حد تماس شغلی" میسر است.

۲ - هر زمان که دمای هوا در محل کار به کمتراز ۱- درجه سانتی گراد (۳۰/۲°F) رسید حداقل هر چهار ساعت یکبار اندازه‌گیری دما بوسیله دماسنج خشک باید انجام و ثبت گردد.

۳ - در محل کار سرپوشیده، که سرعت جریان هوا بیشتر از ۲ متر در ثانیه (۵ مایل در ساعت 5mph)است حداقل هر چهار ساعت یکبار سرعت باد باید اندازه گیری و ثبت گردد.

۴ - در وضعیت کار در فضای باز ، هر زمان که دمای هوا کمتر از ۱- درجه سانتیگراد (۳۰/۲°F) است،میزان دمای هوا و سرعت باد باید اندازه گیری و ثبت گردد.

۵ - در کلیه مواردی که اندازه گیری سرعت جریان هوا ضروری باشد، درجه سرمای معادل (ECT) با استفاده از جدول II محاسبه وهرگاه سرمای معادل (ECT) کمتر از ۷- درجه سانتیگراد (۱۹/۴°F) بدست آید به همراه سایر اطلاعات ثبت گردد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

شاغلین بیمار وشاغلینی که تحت درمان باداروهائی‌هستندکه‌در تنظیم درجه حرارت طبیعی بدن دخالت می کنند و یا میزان تحمل کار در سرما را کاهش میدهند ، باید از کار در درجات ۱- درجه سانتیگراد (۳۰/۲°F) و کمتر معاف گردند. شاغلینی که معمولا" در درجات کمتر از ۲۴- درجه سانتیگراد (۱۱/۲°F-) همراه با سرعت باد کمتر از پنج مایل در ساعت و یا هوای کمتر از ۱۸- درجه سانتیگراد (۰°F) همراه با سرعت باد بیشتر از ۵ مایل در ساعت در تماس هستند ، باید گواهی پزشکی دال بر مناسب بودن برای چنین تماسی را داشته باشند. مجروحی که در دمای انجماد یا زیر صفرباقی میماند نیاز به توجه ویژه دارد زیرا فرد مجروح مستعد ابتلاء به ضایعات ناشی از سرما است. پیش بینی‌های مخصوص برای پیشگیری از بروز عوارض "کاهش دما" و "انجمادنسوج آسیب دیده" لازم است ، مضافا" اینکه کمکهای اولیه درمانی باید انجام گیرد.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

ب - استـــرس گرمائی

مقادیر حد تماس شغلی استرس گرمائی که در جدول ۱ و نمودار ۱ شرح داده شده به آن شرایط از استرس گرمائی اشاره دارد که گمان می‌رود که تحت آن شرایط تقریبا"کلیه شاغلین می‌توانند بطور مکرر در تماس باشند بدون آنکه اثرات سوئی بر سلامتی آنان ایجاد شود.

مقادیرمذکور بر مبنای این فرض تعیین شده‌اند، که تقریبا" کلیه افراد با شرایط گرمائی محیط کار تطابق یافته و لباس مناسب (مثلا" شلوار و پیراهن سبک) بر تن داشته و به مقدار کافی آب و نمک خورده تا تحت شرایط کاری معین بدون افزایش دمای عمقی بدن از حد ۳۸°C (۱۰۰/۴ °F) بتوانند کارائی موثری داشته باشند.

در صورتیکه برای حفاظت در برابر سایر عوامل زیان آور محیط کار استفاده از لباس حفاظت فردی خاص و وسایل حفاظت فردی دیگری لازم است استفاده شود بایستی مقادیر حد تماس شغلی WBGT(۱-*) بر اساس مقادیر ذکر شده در جدول ۲ اصلاح گردد.

از آنجائیکه اندازه گیری میزان دمای عمقی بدن برای پایش اضافه بار حرارتی وارد بر شاغلین غیر عملی است باید آن دسته از عوامل محیط که کاملا" با دمای عمقی و سایر واکنشهای فیزیولوژیک بدن درمقابل حرارت مرتبط هستند، اندازه گیری شوند. درحال حاضر شاخص WBGT ساده ترین و مناسب ترین روش برای تعیین عوامل محیطی است که بر اساس معادلات ذیل محاسبه می گردد:

(۱- *) Wet Bullb Globe Temperature

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۱ – در فضای باز آفتابی WBGT = 0.7 NWB + 0.2 GT + 0.1 DB

۲ – در فضای سر پوشیده و یا فضای باز بدون تابش آفتاب WBGT = 0.7 NWB + 0.3 GT

که : WBGT = شاخص دمای تر گوی سان

NWB = دمای تر طبیعی

DB = دمای خشک

GT = دمای گوی سان

برای تعیین مقدار WBGT لازم‌است که‌ازدماسنج گوی‌سان، دماسنج ترطبیعی و دماسنجَ خشک استفاده شود. کار در محیط گرمتر از دمای ذکر شده در جدول ۱ و نمودار ۱ وقتی مجاز است که این افراد تحت مراقبتهای پزشکی قرار داشته و مسلم شود که قابلیت تحمل حرارت محیطی بیشتری نسبت به افراد عادی دارند. د ر صورتیکه دمای عمقی بدن از (۱۰۰/۴F°)۳۸C° فراتر رود باید از ادامه کار فرد ممانعت بعمل آید.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

ارزشیابی و کنترل

اول – اندازه گیری عوامل محیطی :

دستگاههای مورد نیاز عبارتند از :

الف – دماسنج خشک

ب – دماسنج تر طبیعی

ج – دماسنج گوی سان

د – پایه

اندازه گیری عوامل محیط بشرح زیر باید انجام شود:

الف – گستره دماسنج خشک ودماسنج‌تر طبیعی باید بین ۵- تا۵۰+ درجه سانتیگراد (۲۳ تا۱۲۲درجه فارنهایت) با دقت $^{\circ}$ ۰/۵ $\pm$ باشد ضمن آنکه نباید جریان هوا در اطراف دماسنج خشک قطع یا محدود شود، دماسنج باید در برابر تابش آفتاب و سایر سطوح بازتاب دهنده محافظت گردد. فتیله دماسنج تر طبیعی باید حداقل به مدت نیم‌ساعت قبل از قرائت بوسیله‌ریختن آب توسط سرنگ روی آن مستقیما" مرطوب شود. فتیله باید کاملا" روی مخزن دماسنج راپوشانده و یابه‌اندازه یک طول و بیشتر روی مخزن دماسنج‌رااحاطه‌نماید. فتیله‌باید همیشه پاکیزه باشد و فتیله نو قبل از استفاده باید شسته شود.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

ب - دماسنج گوی‌سان از یک کره‌توخالی مسی بقطر ۱۵ سانتیمتر (۶اینچ) تشکیل شده‌که‌سطح‌خارجی آن با رنگ سیاه‌مات یا معادل آن اندود شده‌است. مخزن یا قسمت حساس دماسنج در گستره اندازه‌گیری ۵- تا ۱۰۰+ درجه سانتیگراد (۲۳ تا ۲۱۲ درجه فارنهایت) با دقت $^{\circ}$ ۰/۵ ± باید دقیقا" در مرکز این کره مسی قرار گیرد. قبل از هر بار قرائت باید حداقل ۲۵ دقیقه دماسنج گوی‌سان درمعرض قرار گیرد.

ج - پایه به منظور آویزان کردن سه دماسنج فوق‌الذکر به کار می‌رود. پایه باید به گونه‌ای قرارداده شود که جریان هوا دراطراف سه دستگاه مذکور بطور طبیعی برقرار باشد و دماسنج تر طبیعی و دماسنج گوی سان در سایه پایه قرار نگیرند.

د - استفاده از سایر دماسنجهائی که در مقایسه با دماسنجهای جیوه‌ای درشرایط محیطی مشابه مقادیر یکسانی را نشان می دهند مجاز می باشد.

ه - دماسنجها باید در وضعیتی قرار داده شوند که مقادیر قرائت شده از روی آنها نمایانگر شرایطی باشد که شاغلین تحت آن شرایط کار یا استراحت مینمایند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۱ : مثالهائی از حد تماس شغلی دمای محیط کار (مقدارWBGT برحسب °C و °F بیان‌شده‌است)

برنامه کار و استراحت	بار کاری* (Work Load)		
	سبک	متوسط	سنگین
کار مداوم	۳۰ °C ۸۶ °F	۲۶/۷ °C ۸۰ °F	۲۵/۰ °C ۷۷ °F
در هر ساعت ۷۵٪ کار ۲۵٪ استراحت	۳۰/۶ °C ۸۷ °F	۲۸/۰ °C ۸۲ °F	۲۵/۹ °C ۷۸ °F
در هر ساعت ۵۰٪ کار ۵۰٪ استراحت	۳۱/۴ °C ۸۹ °F	۲۹/۴ °C ۸۵ °F	۲۷/۹ °C ۸۲ °F
در هر ساعت ۲۵٪ کار ۷۵٪ استراحت	۳۲/۲ °C ۹۰ °F	۳۱/۱ °C ۸۸ °F	۳۰/۰ °C ۸۶ °F

* با افزایش بار کاری ، اثرات زیان آور استرس گرمائی در افرادی که با درجه حرارت محیط تطابق نیافته‌اند فزونی می یابد. در مورد افرادیکه با درجه حرارت محیط کار تطابق نیافته‌اند. برای انجام کار با بار کاری متوسط از حد تماس شغلی مندرج در جدول فوق تقریبا ۲/۵ سانتی گراد باید کسر شود.

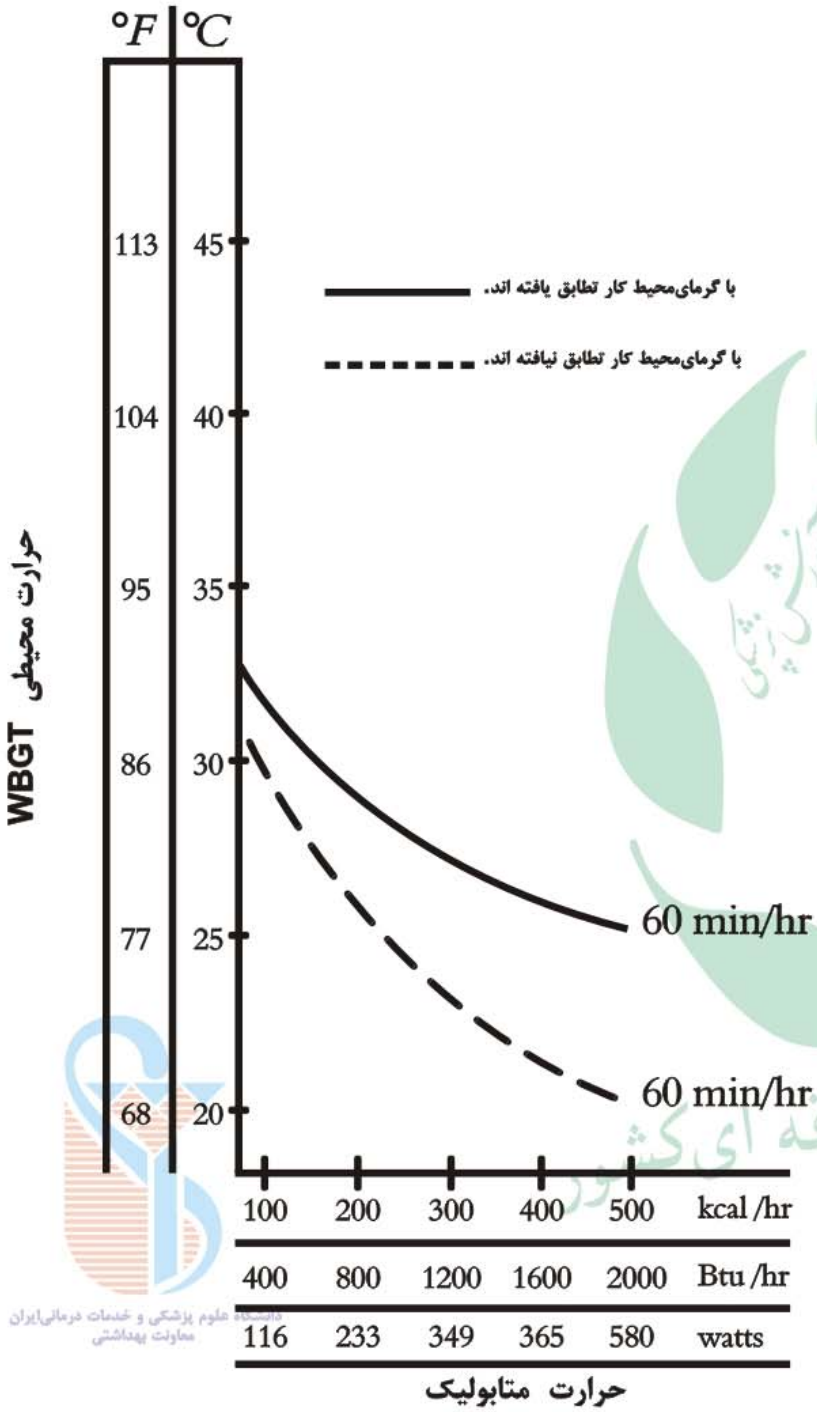
کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۲ : مقدار اصلاح کننده WBGT (بر مبنای سانتیگراد) بر حسب نوع لباس

نوع لباس	مقدار کلو(*-۱) Clo. Value	مقدار تصحیحی WBGT
لباس کار تابستانی	۰/۶	صفر
لباس کار یک سره نخی	۱/۰	-۲
لباس کار زمستانی	۱/۴	-۴
لباس ضد آب (آمپر مایل)	۱/۲	-۶

(*-۱) **Clo. Value** : مقدار عایق بودن لباس در برابر تبادلات حرارتی بین پوست بدن و محیط اطراف است. یک واحد Clo برابر ۵/۵۵ کیلوکالری بر متر مربع بر ساعت "تبادل حرارتی" بطریقه تشعشعی و جابجایی برای هر درجه سانتیگراد تفاوت بین دمای پوست بدن و دمای خشک می باشد. [متوسط دمای خشک هوای محیط و میانگین دمای تشعشعی و$2/(t_a + t_r) = t_{psy}$]

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی



نمودار ۱ : حد تماس شغلی‌برای‌کار گرانیکه با گرمای‌محیط کار تطابق یافته و آنهایی‌که تطابق نیافته اند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

دوم – طبقه بندی بار کاری :

مجموع گرمای ایجاد شده بوسیله بدن و گرمای محیط "کل بار گرمائی" (*-۱) را تعیین می کند. لذا اگر کار باید در محیط گرم انجام شود. برای محافظت کارگردربرابر مواجهه‌باحرارت بیشتر از مقادیر مجاز باید " درجه بار کاری" برای هر یک از مشاغل تعیین و "حد تماس گرمائی" متناسب با "بار کاری" شغل مورد نظر به شرح زیر تعیین گردد:

الف – بر اساس فرایند کار طبقه بندی بار کاری برای هر شغل به سه درجه سبک ، متوسط و سنگین تقسیم می شود.

۱ – **کار سبک** = (با متابولیسم حداکثر ۲۰۰ کیلوکالری بر ساعت یا (*-۲) ۸۰۰ Btu/hr) شامل مشاغل دستی و بازوئی سبک درهنگام کار باماشینهای کنترلی‌درحالتهای نشسته ویا ایستاده می باشد.

۲ – **کار متوسط** = (بامتابولیسم ۲۰۰ تا ۳۵۰ کیلوکالری بر ساعت یا (*-۲) ۸۰۰– ۱۴۰۰ Btu/hr) مانند راه رفتن ضمن بلند کردن و هل دادن بار متوسط می باشد.

۳ – **کار سنگین** = (بامتابولیسم۳۵۰ تا۵۰۰ کیلوکالری برساعت یا(*-۲) ۱۴۰۰–۲۰۰۰Btu/hr) مانند کلنگ‌زدن وبیل‌زدن می‌باشد.

---

* – ۱) Total Heat Load

* – ۲) British Thermal Unite /Hour = Btu/hr

هر Btu/hr مساوی دویست و پنجاه کالری در ساعت

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

وقتی درجه بار کاری برای هر شغل تعیین شد میزان حد تماس شغلی با استرس گرمائی درشغل مورد نظر بااستفاده از جدول ۱ یا ازطریق محاسبه با استفاده از جدول ۳ و ۴ بدست می آید.

ب - بار کار یا از راه اندازه گیری متابولیسم کارگر حین کار مورد بحث و یا از طریق تخمین میزان متابولیسم کارگر با استفاده از جداول ۳ و ۴ تعیین می گردد و سپس با مراجعه به نمودار شماره ۱ حد تماس شغلی برای استرس گرمائی مشخص می شود.

سوم - برنامه کار - استراحت :

مقادیر ذکر شده در جدول ۱ و نمودار ۱ بر اساس این فرض استوار است که درجه حرارت محیط کار و محل استراحت (بر مبنای WBGT) مشابه و یا بهم نزدیک می باشد. در صورتیکه WBGT محیط کار و محل استراحت متفاوت باشند باید مقادیر میانگین وزنی زمانی (TWA) برای گرمای محیطی و میزان متابولیسم به شرح زیر تعیین شود:

الف - میزان "میانگین وزنی زمانی (TWA)" برای متابولیسم از معادله زیر محاسبه می گردد:

$$\overline{M}=\frac{M_1t_1+M_2t_2+\dots M_nt_n}{t_1+t_2+\dots t_n}$$

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

M_1, M_2, M_3 میزان متابولیسم تخمین زده یااندازه‌گیری شده درفعالیتهای مختلف و زمان استراحت کارگردرطی مدت t_1 , t_2 , ... , t_n (بر حسب دقیقه) که توسط زمان سنجی تعیین شده است.

ب - میزان "میانگین وزنی زمانی WBGT" از طریق معادله زیر محاسبه می شود:

$$WBGT=\frac{WBGT_1\times t_1+WBGT_2\times t_2+...WBGT_n\times t_n}{t_1+t_2+...t_n}$$

بطوری که $WBGT_n$,..., $WBGT_1$,$WBGT_2$ مقادیر اندازه‌گیری شده WBGT در محیطهای کاری و استراحت مختلف در طی شیفت کار روزانه است و t_1 , t_2 , ... , t_n مدت زمان گذرانده شده در هر محیط بر حسب دقیقه می باشد که توسط زمان سنجی تعیین می گردد.

اگرمواجهه بامحیط خیلی‌گرم‌بطورمستمردرطی چندساعت و یا در طی روز است باید میانگین وزنی زمانی بر اساس زمان مراحل کاربرمبنای TWA یکساعته(TWA/hr)محاسبه‌شود مثلا"دقیقه۶۰ = t_n , ... , t_2 , t_1 و اگر برنامه کار متناوب است میانگین وزنی زمانی بر حسب TWA دو ساعته محاسبه میشود مثلا" :

دقیقه ۱۲۰ = t_1 , t_2 , ... , t_n

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۳ - ارزیابی بار کاری

متوسط میزان متابولیسم حین فعالیتهای مختلف		
الف - وضع بدن و حرکت		**Kcal/min**
حالت نشسته		۰/۳
حالت ایستاده		۰/۶
در حالت راه رفتن		۲/۰ - ۳/۰
حرکت در سربالائی		به مقدار تعیین شده در حالت راه رفتن به ازاء هرمتر ۰/۸ اضافه شود.
ب - نوع کار		**میانگین Kcal/min** / **گستره تغییرات Kcal/min**
کاردستی	سبک	۰/۴ / ۰/۲ - ۱/۲
	سنگین	۰/۹
کار با یک بازو	سبک	۱/۰ / ۰/۷ - ۲/۵
	سنگین	۱/۷
کار با هر دو بازو	سبک	۱/۵ / ۱/۰ - ۳/۵
	سنگین	۲/۵
کار با تمام بدن	سبک	۳/۵ / ۲/۵ - ۱۵/۰
	متوسط	۵/۰
	سنگین	۷/۰
	فوق سنگین	۹/۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۴ : مثالهای از درجه بار کاری با توجه به نوع کار

درجه بار کاری	نوع کار
کار سبک دستی	نوشتن – بافندگی
کار سنگین دستی	تایپ کردن
کار سنگین با یک بازو	چکش کاری روی میخ (کفاشی و مبل سازی)
کار سبک با دو بازو	سوهانکاری فلزات ، رنده کاری چوب و کارهای باغبانی (با شن کش)
کار متوسط با همه بدن	تمیز کردن سطح زمین ، تکان دادن فرش
کار سنگین با همه بدن	ریل گذاری ، چاه کنی ، پوست کنی تنه درختان
محاسبه مثال :	
نوعی مونتاژ کاری با استفاده از ابزار سنگین	
الف : راه رفتن در امتداد خط تولید	۲/۰Kcal/min
ب : بین کار سنگین با هر دو بازو و کار سبک با همه بدن	۳/۰Kcal/min
جمع	۵/۰Kcal/min
ج : اضافه میشود متابولیسم بازال	۱/۰Kcal/min
جمع کل	۶/۰Kcal/min

کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

مقادیر ذکر شده برای کار مداوم وقتی قابل اجرا است که برنامه "کار - استراحت" برای ۵ روز در هفته و ۸ ساعت کار روزانه با دو توقف کوتاه مدت هر یک حدود پانزده دقیقه ، یک نوبت در صبح و یک نوبت در بعد از ظهر و یک توقف طولانی تر حدود نیم ساعت برای نهار همراه باشد.

مواجهه با مقادیر بیش از حد تماس شغلی عنوان شده وقتی مجاز است که " استراحت اضافی" در برنامه کار گنجانده شده باشد.

در مواردی که در برنامه کار روزانه به جهت حرارت زیاد محیط کار "استراحت اضافی" منظور شده است، کلیه توقفها اعم از توقف بدون برنامه قبلی و یا موارد توقف توصیه شده توسط مدیریت و با توقف های فنی را میتوان به حساب زمان استراحت حین کار منظور نمود.

چهارم - آب و نمک جبرانی :

در فصل گرما یا مواقعی که کارگر با منابع تولید حرارت در تماس است. آب آشامیدنی باید در دسترس باشد و امکان آشامیدن آب حین کار هم باید میسر گردد.

شرایط آب آشامیدنی برای کارگران محیط گرم بشرح زیر است:

۱ - کارگران باید ترغیب شوند که مکررا" در فواصل کوتاه (هر ۱۵ تا ۲۰ دقیقه) بمقدار کم (حدود ۱۵۰ سانتیمتر مکعب) مثلا" یک فنجان آب خنک بنوشند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۲ - آب خنک باشد مثلا" ۱۰ درجه تا ۱۵ درجه سانتیگراد (۵۰ تا ۶۰ درجه فارنهایت) و باید نزدیک محل کار قرار داده شود تا نیازی به ترك محل کار نباشد.

۳ - کارگران ترغیب شوند تادرفصل گرماوبخصوص در طی کار در محیط خیلی گرم به غذا به مقدار مورد نیاز نمک اضافه نمایند.

۴ - برای کارگرانیکه با گرمای محیط تطابق نیافته‌اند آب نمک در غلظت یک دهم درصد (یک گرم نمک در یک لیتر آب یا یک قاشق غذاخوری سر صاف نمک در ۵ لیتر آب) باید در دسترس باشد و نمک اضافه شده قبل از توزیع باید کاملا" حل شده باشد و آب در حد مطلوب خنک باشد.

پنجم - سایر ملاحظات :

الف - لباس کار : مقادیر حدتماس شغلی برای‌استرس گرمائی‌اعلام‌شده در صورتی معتبراست که لباس کار سبک تابستانی همانند آنچه‌که معمولا"کارگران هنگام کاردرمحیط کار به‌تن دارند پوشیده‌شود. چنانچه‌برای‌انجام کارمعین، لباس کار مخصوص نیاز است، واین لباس سنگین‌تراست و یاازتبخیر عرق جلوگیری میکندویاضریب عایق بودن آن بالاتر می باشد وبالنتیجه "ظرفیت تحمل گرمائی کارگر" تقلیل می یابد و مقادیر مندرج در جدول ۱ ونمودار۱ دیگر کاربرد ندارد، درچنین مواردی وقتی برای انجام کاری لباس کار مخصوص مورد نیاز است " حد تماس شغلی برای استرس گرمائی" باید بتوسط کارشناس بهداشت حرفه‌ای تعیین گردد. جهت راهنمائی در جدول ۲ برای انواع لباس کار "مقدار تصحیح WBGT" ذکر شده است.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

ب - تطابق گرما و سلامتی بدن : ضمن هفته اول تماس با محیط گرم ، در نتیجه توازن عوامل متعدد روانی و جسمی ، تطابق باگرما در فرد بوجود می آید. مقادیر توصیه شده در مورد کارگرانی که با گرما تطابق یافته‌اند و سالم میباشند معتبر است، برای کارگرانیکه به گرما عادت نکرده‌اند و یا سالم نیستند احتیاطهای بیشتری باید مراعات شود.

ج - عوارض ناشی از گرما "گرمازدگی" : گرمازدگی‌ازجمله عوارض جدی و نامطلوب تماس بادرجه حرارتهای بالااست و ممکن است زندگی راتهدیدکند ویاضایعات غیرقابل برگشت بجابگذارد. بی‌حالی وخستگی مفرط *-۱ناشی‌ازگرمازدگی ممکن‌است موجب عارضهHeat Prostration (مجموع علائم‌سرگیجه وتهوع وحالت Collapse) گردد. که‌دربرخی موارد غیرقابل برگشت است. انقباض دردناك عضلات*-۲ ،اگرچه‌ناتوان‌کننده‌است‌ولی‌قابل‌برگشت‌است بخصوص‌اگرسریع وبموقع‌درمان شود. ازدیگرعوارض‌ناشی ازتماس‌باگرمای‌زیاد ، اختلال‌شدیدالکترولیت-کم‌آبی‌بدن- سرخی‌پوست‌وادم‌گرمائی‌وکم‌شدن‌ظرفیتهای‌کارفکری‌وجسمی‌میباشد. اگرضمن سه‌ماه‌اول بارداری "میزان‌دمای عمقی" کارگرباردار به‌مدت طولانی‌از^{c}۳۹^{F}(۱۰۲/۲)تجاوزکند احتمال جنین ناقص‌الخلقه افزایش می‌یابد ، ازطرف دیگر"دمای عمقی"بیشتراز۳۸ درجه‌سانتیگراد^{F}(۱۰۰/۴)بطورموقتی‌موجب ناباروری درمرد و یا زن میشود.

۱-* Heat exhaustion

۲-* Heat Cramps

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

"تغییرات احتمالی"

"استرس گرمائی و استرین گرمائی"

برای ارزشیابی ایمنی و سلامت شاغلین بایستی هر دو مورد استرس گرمائی و استرین گرمائی را تعیین نمود. برای تصمیم گیری فرآیند شکل ۱ را مد نظر قرار دهید.

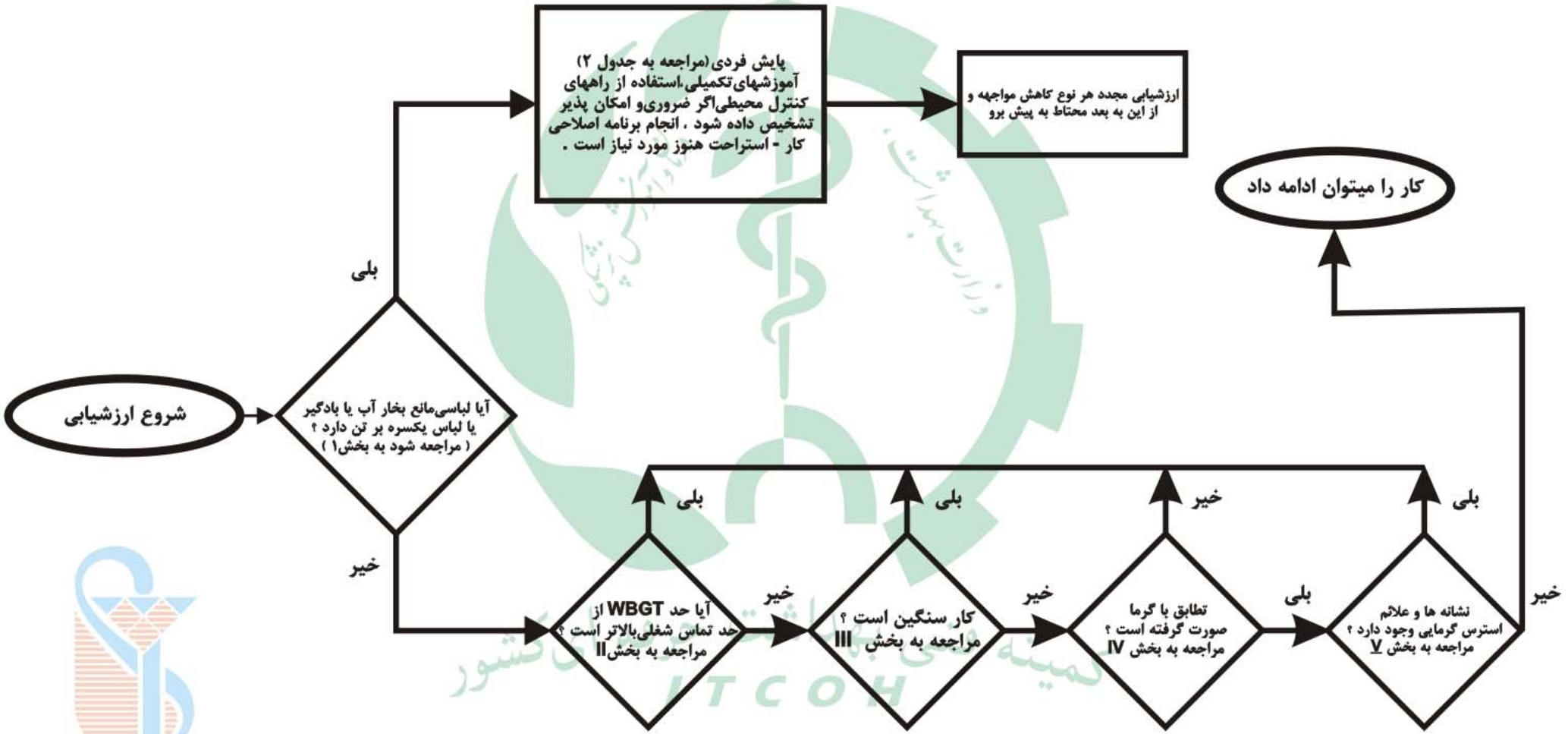
استرس گرمائی ، بار گرمائی خالص وارد بر بدن که تلفیقی از گرمای متابولیک و عوامل محیط خارجی، شامل دمای هوا ، بخار آب موجود ، تبادل گرمای تشعشعی ، جریان هوا می باشد و تمام موارد مزبور تحت تاثیر نوع پوشش (لباس) است.

استرین گرمائی ، واکنش فیزیولوژیک ناشی از استرس گرمائی می باشد. حد تماس شغلی ذکر شده در جدول ۱ به شرایط استرس گرمائی اشاره دارد که گمان می رود اگر تقریبا" کلیه افراد با دریافت کافی آب و الکترولیت ، و افرادی که تحت درمان داروئی نیستند، و کارگران سالم با لباس سبک وزن تابستانی ، بطور مکرر در مواجهه با حد مزبور قرار گیرند، اثرات سوئی بر سلامت آنان ایجاد نگردد.

اطمینان حاصل نمائید که این مقادیر در هر وضعیت شغلی مناسب است که برای این منظور باید از نمودار جریان (Flow Chart) شکل ۱ استفاده کنید.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

شکل ۱ـ ارزشیابی استرس و استرس گرمایی



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

بخش I : موانع فیزیکی افت حرارتی : تبخیر عرق از سطح پوست اصلی ترین ویژگیهای فردی در مکانیسم دفع حرارتی است. جریان آزاد هوای خنک ، هوای خشک روی سطح پوست ، دفع حرارت را هم از طریق تبخیر عرق و هم از راه جابجائی افزایش می دهد. لباسهائی که مانع نفوذ آب (آمپرمایل) و یا نفوذ جریان هوا و یا عایق گرما هستند و نیز لباسهای یکسره حتی درهنگامی که دمای محیط ، گرمای تشعشعی کسب شده، و رطوبت نسبی پائین هستند. می توانند بشدت درمقابل دفع حرارت مقاومت نموده و ممکن است گرمای متابولیکی تولید شده در اثر فعالیت منجر به استرین گرمائی مرگ آفرین گردد. دستورالعمل مندرج در جدول ۲ باید در صورتیکه فرد لباس ضد بخار آب یا بادگیر به تن نموده است، بکار رود. برای سایر البسه هنگام مقایسه با حد تماس شغلی ، ضرایب جدول ۳ باید به مقادیر WBGT محیطی اندازه گیری شده ، افزوده گردد.

بخش II : دمای دماسنج تر و دماسنج گوی سان : WBGT پیشنهادی ، اولین و مفید ترین شاخص استرس گرمائی است که حاصل مجموعه دمای هوای خشک ، انتقال گرمای تشعشعی ، و رطوبت می باشد. با این وجود شاخص مزبور اثر جریان هوا بر روی انتقال گرما از طریق هدایت یا افت حرارتی ناشی از تبخیر را نمایان نمی سازد و بطور نمونه در محاسبه این شاخص راههای عمده افت حرارتی و نیز گرمای حاصل از کار فیزیکی که غالبا" منبع اصلی استرین گرمائی می باشد، منظور نگردیده است.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۱ : حد تماس شغلی برای مواجهه با استرس گرمائی

مقادیر شاخص دمای تر گوی سان (WBGT) برای درجه بار کاری شامل :

ساعات کار	سبک		متوسط		سنگین		خیلی سنگین	
	سازش‌نیافته	سازش‌یافته	سازش‌نیافته	سازش‌یافته	سازش‌نیافته	سازش‌یافته	سازش‌نیافته	سازش یافته
۱۰۰٪ کار	۲۷/۵	۲۹/۵	۲۵/۰	۲۷/۵	۲۲/۵	۲۶/۰	۲۱/۰	۲۵/۰
۷۵٪ کار ۲۵٪ استراحت	۲۹/۰	۳۰/۵	۲۶/۵	۲۸/۵	۲۴/۵	۲۷/۵	۲۲/۵	۲۶/۵
۵۰٪ کار ۵۰٪ استراحت	۳۰/۰	۳۱/۵	۲۸/۰	۲۹/۵	۲۶/۵	۲۸/۵	۲۵/۰	۲۷/۵
۲۵٪ کار ۷۵٪ استراحت	۳۱/۰	۳۲/۵	۲۹/۰	۳۱/۰	۲۸/۰	۳۰/۰	۲۶/۵	۲۹/۵

نکـات :

- برای تعیین درجه بار کاری به جدول شماره ۴ مراجعه شود
- مقادیر WBGT بر حسب ^{o}c می باشد و به نزدیکترین رقم نسبت به نیم درجه گرد شده است .
- محیط کار و استراحت یکسان فرض می شود. در صورتیکه شرایط جوی این دو محیط متفات است ، متوسط وزنی زمانی (TWA) در طی یک ساعت محاسبه وبکار برده شود. و در صورتیکه تفاوت درجه بار کاری در یک ساعت وجود دارد ، برای تعیین درجه بار کاری نیز TWA می‌بایست استفاده‌شود.
- مقادیر جدول فوق بر اساس اسناد و مدارك بخش "رژیم کار - استراحت" که فرض بر ۸ ساعت کار روزانه و ۵ روز کاری در هفته با استراحتهای مناسب می باشد تدوین گردیده است . در صورتی که ساعات کار بیش از معمول روزانه باشد به بخش "کاربرد حد آستانه مجاز" اسناد مذکور مراجعه شود.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۲ : راهنمای شرایط محدود کننده حد مواجهه با گرما

* پایش علائم و نشانه‌های اختلالات در کارگران تحت استرس گرمائی را بطور مستمر داشته باشید. هنگامی که مقادیر از حد تماس شغلی WBGT (جدول ۱) تجاوز نماید، و یا هنگامی که کارگران لباس عایق (مانند لباس یکسره) بتن دارند و یا هنگامی که نوع کار از آنچه در جدول تاکید گردیده ، سنگین تر است ، مواجهه محیطی یا فعالیت منجر به استرس گرمائی را باید متوقف نمود.

برای فرد :

در صورتیکه ضربان قلب تحمل شده کارگر از (سن - ۱۸۰) ضربه در دقیقه تجاوز نماید، به ویژه اگر عملکرد،فونکسیون قلبی فرد طبیعی باشد یا

در صورتیکه در کارگران غیر منتخب و تطابق نیافته ، دمای عمقی بدن بیش از (۱۰۰ ^{f}) ۳۸ ^{c} باشد یا

در صورتیکه در کارگران منتخب و تطابق یافته ، دمای عمقی بدن بیش از (۱۰۱/۳ ^{f}) ۳۸/۵ ^{c} باشد یا کارگری که به مدت طولانی و به مقدار زیاد عرق می کند یا درشرایطی که در مواجهه منظم روزانه با استرس ، میزان دفع ادراری سدیم در ۲۴ ساعت کمتراز ۵۰ میلی مول باشد. یا برای گروه موارد شکایات ناگهانی و خستگی شدید، تهوع ، سرگیجه، یا گیجی وجود دارد. اگر کارگر بنظر برسد که دچار عدم تعادل یا گیجی یا مبتلا به بی حوصلگی بی‌دلیل ، بیقراری یا علائم شبیه به آنفولانزا است، کارگر مزبور باید محل کار را ترك و در محلی خنک که جریان سریع هوا بر قرار است تحت مراقبت ویژه قرار داده شود. در این موارد انجام مراقبت در زمینه اورژانسهای پزشکی (فوریتهای پزشکی) ضروری است. اگر تعریق متوقف و پوست داغ و خشک است. فرد را برای انجام فوریتهای پزشکی به بیمارستان منتقل نمائید.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۳ : مقادیر پیشنهادی جهت افزودن به مقادیر WBGT اندازه گیری شده با توجه به اثرات عایق بودن لباسهائی که نسبت به بخار آب و عبور هوا نفوذ ناپذیرند

نوع لباس	مقدار کلو *	مقادیر افزودنی به WBGT
لباس کار تابستانی	۰/۶	۰/۰۰
لباس کار یکسره نخی	۱/۰	+۲
لباس کار زمستانی	۱/۴	+۴

● Clo مقدار عایق بودن لباس با توجه به Documentation for Sources Value این مقادیر نباید برای لباسهای یکسره و یا سایر پوششهائی که غیرقابل نفوذ نسبت به بخار آب یا جریان هوا می باشند، بکار برده شوند.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

مقادیر WBGT با استفاده از یکی از معادلات ذیل محاسبه می گردد:

۱ - هنگامی که گرمای تشعشعی خورشید وجود دارد WBGT = ۰/۷ (NWB) + ۰/۲ (GT) + ۰/۱ (DB)

۲ - هنگامی که گرمای تشعشعی خورشید وجود ندارد. WBGT = ۰/۷ (NWB) + ۰/۳ (GT)

NWB = دمای دماسنج تر طبیعی

GT = دمای گوی سان

DB = دمای دماسنج خشک

همانگونه که در جدول ۱ مشخص شده ، حدود WBGT قابل قبول ، بستگی به میزان تولید گرمای متابولیک، درجه تطابق با گرما، و تعادل بین مدت کار و استراحت دارد.

بخش III : میزان کار : ارزیابی صحیح از شدت کار اهمیت غیر قابل انکاری در تعیین مقبولیت یک موقعیت شغلی دارا می باشد. گرمای متابولیکی ناشی از فعالیت ، می تواند تهدیدی جدی به ویژه برای افرادی باشد که لباس ضد آب - بخار، عایق حرارتی ، بادگیر و یا لباس یکسره بر تن دارند. حتی در شرایطی که آب و هوا خنک و خشک است و میزان کاری بالاست و یا در صورت پوشیدن البسه های مزبور لازم است که از دستورالعمل‌های جدول ۲ پیروی گردد.

در جدول ۴ مثالهای کاربردی از مقیاس "میزان کار" متذکره در جدول ۱ ارائه گردیده است که در صورت نیاز به تعیین مقادیر کمی انرژی متابولیسم تولیدی از توصیه های موجود در اسناد TLV در هنگام محاسبه میانگین وزنی زمانی استفاده کنید.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

بخش IV : چنانچه استرس گرمائی در حد بالای تماس شغلی پیشنهاد شده قرار دارد و یا بالاتر از آن است ، تطابق با گرما "ملاك مرزی" در پذیرش استمرار فعالیت است. تطابق یک سری از پاسخهای فیزیولوژیک بصورت افزایش یا کاهش فاکتورهای خاصی است که نوع آن در مدارك موجود شرح داده شده است. تطابق با گرما باید بتدریج حاصل شود، تطابق کامل را طی ۳ هفته با فعالیت فیزیکی مستمر تحت شرایط استرس گرمائی مشابه با آنچه که برای کار آتی پیش بینی شده است، قابل حصول است. هنگامی که فعالیت تحت شرایط استرس گرمائی بصورت غیر مستمر باشد و تطابق کاهش می یابد ممکن است حتی با تاخیر ۳ یا ۴ روزه همراه باشد.

بخش V : استرین گرمائی : علائم ونشانه‌ها واثرات زیان‌آور گرما برسلامت: بروز و شدت استرین گرمائی، حتی تحت شرایط استرس گرمائی معین درافراد مختلف متفاوت‌است. بااین حال الگوی کلی‌اثرات آن‌ها شبیه‌به‌یکدیگراست. درکارهای‌معمول وطولانی مدت نباید تعریق زیاد و به‌مدت طولانی‌اتفاق‌افتداین مطلب می‌تواند منجربه‌ازدست‌دادن‌آب وکاهش الکترولیتهای بدن‌شده ودرنهایت بروزخستگی‌شدید گرمائی•-۱ یاگرفتگی عضلانی •-۲ گردد. همچنین این امرمی‌تواند باعث‌اختلال درعملکردقلبی-عروقی گردد. این اثردرشرایطی که‌از تبخیرعرق کاملا" جلوگیری میشود(مثلا"با پوشیدن لباسهای یکسره)، ممکن است سریعا"باعث کاهش جریان خون‌درسیستم‌اعصاب مرکزی گردیده و قبل‌از آنکه‌دمای داخل بدن افزایش و ضربان قلب به‌حدپیشنهاد شده‌درجدول ۲ برسد منجربه‌کاهش کنترل مرکز حرکت و ضعف و بیهوشی ، گردد.

---

۱ - • Heat exhaustion

۲ - • Muscle Cramps

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۴ : مثالهائی از تولید گرمای متابولیک

میزان کار	مثالهائی از نوع فعالیت
استراحت	نشسته بصورت آرام
	نشسته با حرکات بازوئی متوسط
سبک	نشسته با حرکات بازو و پا متوسط نشسته با حرکات متوسط بازو و پا
	ایستاده باکار سبک درکنار ماشین یاکنار میز کار درحالیکه بیشترکار بازوئی انجام می گیرد
	کار با اره میزی
	ایستاده با کار سبک و متوسط در کنار ماشین با میز کار و کمی قدم زدن
متوسط	سائیدن با دست در حالت ایستاده
	قدم زدن با بلند کردن و هل دادن بار متوسط
	قدم زدن با سرعت Km/hr ۶ در حالیکه وزنه ۳ کیلوگرمی حمل می شود
سنگین	استفاده از اره دستی در نجاری
	بیل زدن شن و ماسه خشک
	مونتاژ کاری سنگین در کارهای متقطع
	بلندکردن متناوب بارسنگین همراه با هل دادن یا کشیدن آن (مثلاً بیل زدن و کندن زمین)
خیلی‌سنگین	بیل زدن شن و ماسه تر

ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

گرچه‌کاهش فوری‌استرس گرمائی عموما" برگشت کامل علائم بدنبال دارد، اما باید احتمال حوادث و جراحات مرتبط رامورد توجه قرار داد. هدف اصلی مدیریت استرس گرمائی همیشه باید به پیشگیری از گرمازدگی *[1] باشد به‌این دلیل که می‌تواند مرگ‌آفرین باشد ومنتهی به شدیدترین ناتوانائی‌هاومعلولیتهای ناشی‌ازگرماگردد. گرمازده غالبا" دچار حالتهای غیرمتعادل، گیج، هذیان ونوعی جنون یابیهوش‌است. پوست مصدوم‌داغ وخشک‌است و تعریق متوقف شده و ممکن‌است دمای بدن (۱۰۴°F) ۴۰°C یا بالاتربرسد. اگرعلائم‌گرمازدگی پیشرفت نماید باید فورا" اقدامات مناسب در زمینه فوریتهای پزشکی بعمل آورده و فرد رابه‌بیمارستان منتقل نمود. همچنین افزایش دمای عمقی بدن به مدت طولانی ممکن است باعث عقیم شدن موقت درهر دو جنس گردد. و اگر درسه ماهه اول دوران بارداری باشد ممکن است جنین را به خطر اندازد.

بخش VI : بهینه سازی بهداشت و ایمنی : هنگام ارزیابی میزان قابلیت پذیرش شرایطی معین ازاسترس گرمائی با استفاده از میزانهای اعلام شده در جدول ۱ در راهنمای جدول ۵ ، باید تائید گردد که در صورت وجود شرایط استرس گرمائی ، کسانی که در مواجهه با این استرسها قرار می گیرند باید البسه مناسب بر تن داشته ، ازسلامت عمومی و جسمانی خوبی برخوردار باشند، بیش از حد چاق نباشند و به مقدار کافی آب و محلولهای الکترولیت در گستره طبیعی دریافت نموده باشند.

---

۱ - * Heat Stroke

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

جدول ۵ : دستورالعمل بهینه سازی بهداشت و ایمنی در شرایط بحرانی

برای افرادی که در شرایط خیلی گرم کار می کنند و یا مجبور به پوشیدن لباسهای ضدآب (آمپرمایل) هستند، به نکات ذیل توجه شود:

- دستورالعملهای کتبی‌وشفاهی دقیق پیش‌بینی‌نمائید، برنامه‌آموزش مستمرداشته‌واطلاعات‌لازم درارتباط بااسترس و استرین گرمـــائی را در اختیارافراد قراردهید. بنحوی که بـــااطلاع از عـــلائم و نشانه‌های استرین گرمائی افرادی که در مواجهه هستند یکدیگر را تحت مراقبت و نظارت قرار دهند.
- در چیدمان کاریاید به‌تهویه‌ازنظرتهویه عمومی وحذف گرماوبخارآب ناشی از فرآیند کار توجه نمائید و همچنین در مقابل منابع تولید گرمای تشعشعی ، سپرهای مناسب پیش بینی گردد.
- افراد را تشویق به‌نوشیدن آب خنک وخوش طعم درحجم‌کم(تقریبا" ۱ فنجان) در حدود هر۲۰ دقیقه یکبـــــار نمائید (مراجعه شود به

Documentation for choice of the Contents provided in drinks for fluid replacement)

- پایش حدتماس شغلیWBGT (جدول۱) وراهنمای(جدول ۲)برای‌محدودنمودن مواجهه با گرما را اجرا نمائید.
- توجه‌کامل به کسانی‌نمائیدکه‌تحت درمان باداروهای قلبی- عروقی ، فشار خون ، تنظیم دمای بدن ، کلیوی ، یا فونکسیون غدد عرق می باشند.

برنامه‌مراقبت قلبی وعروقی درارتباط بابرنامه‌تطابق باگرمارااجرا نمائید وقبل ازبکارگیری افراد بااستفاده‌از غربالگری پزشکی‌افراد مشکوك به‌ضایعات سیستمیک ناشی ازگرمارامشخص‌نمائید.

- توجه کامل به‌کسانی گرددکه‌هنگام‌کار درمواجهه باگرمای خیلی‌شدید بوده‌و پس از غیبت از کار، مجددا" به‌کار بازگردانده‌می‌شوندوهمچنین‌به‌معتادین‌ویاکسانی‌که‌قبلا"به‌الکل یا سایر مواد مخدر اعتیاد داشته و ترك نموده‌اند.

- هر گونه علائم و نشانه‌های استرین گرمائی را جدی بگیرید

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی‌ایران
معاونت بهداشتی

اعضاء علمی - اجرائی تهیه کننده کتاب حد تماس شغلی ۸۰-۱۳۷۸

۱ - آقای دکتر محمد اسماعیل اکبری عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی معاونت سلامت و ریاست کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور

۲ - دکتر علی اصغر فرشاد PhD عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران دبیر کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور

۳ - دکتر جبرئیل نسل سراجی PhD عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران و عضو کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور

۴ - دکتر محمد پور مهابادیان PhDعضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران و عضو کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور و عضو کمیته فرعی عوامل زیان آور شیمیائی

۵ - دکتر پروین نصیری PhD عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران و عضو کمیته فنی بهداشت خرفه‌ای کشور و کمیته فرعی عوامل زیان آور فیزیکی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

۶ – دکتر منصور رضازاده آذری PhD عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی و کمیته فرعی عوامل زیان آور فیزیکی و شیمیائی و سرپرست تیم بازنگری کتاب حد تماس شغلی

۷ – مهندس فاطمه فلکی MSc بهداشت حرفه‌ای رئیس اداره پیشگیری از عوامل زیان آور شیمیائی و عضو کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور و کمیته فرعی عوامل زیان آور شیمیائی

۸ – دکتر سید علی اکبر شریفیان PhD عضو هیئت علمی دانشگاه تهران و کمیته فنی کشوری بهداشت حرفه‌ای

۹ – مهندس بهرام صنعی BSc بهداشت حرفه‌ای عضو کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای

۱۰ – دکتر مهدی قاسمخانی PhD عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران و عضو کمیته فرعی عوامل زیان آور شیمیائی

۱۱ – دکتر اشرف‌السادات بطحائی PhD عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی و عضو کمیته فرعی عوامل زیان آور شیمیائی

۱۲ – دکتر محمد جواد جعفری PhD عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی و عضو کمیته فرعی عوامل زیان آور فیزیکی

۱۳ – مهندس مهین حق شناس MSc بهداشت حرفه‌ای رئیس اداره پیشگیری از عوامل زیان آور فیزیکی و عضو کمیته فرعی عوامل زیان آور فیزیکی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

کمیته فرعی عوامل زیان آور فیزیکی

۱۴ - مهندس محمد رنجبریان MSc عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی و عضو کمیته فرعی عوامل زیان آور فیزیکی

۱۵ - مهندس رضا شوشتریان MSc بهداشت محیط عضو کمیته فرعی عوامل زیان آور فیزیکی

از همکاران گرامی خصوصاً خانمها مهندس رقیه رمضانخانی به جهت استخراج اطلاعات در زمینه مواد شیمیائی، اقدس شرافتی و صفورا معزی نیا به جهت پیگیری و پشتیبانی و آقایان مهندس علیرضا علیمحمدی به جهت بازبینی و ویرایش اطلاعات و جداول، مهندس قلنج جهاندیده به جهت تدارکات که با همکاری صمیمانه خود در تهیه و تدوین این کتاب سهم بسزائی داشته‌اند تشکر می‌نماید.

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
مستندات قانونی	۱
پیشگفتار	۲
نحوه انتخاب معیارها	۵
بخش اول: حد تماس شغلی و مواد شیمیائی	
تعاریف	۸
محدوده‌های نوسان	۱۳
سرطان‌زایی	۱۶
توضیح سایر نمادها	۲۱
معیارهای پذیرفته شده	۲۴

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

فهرست مندرجات

عنوان صفحه

ضمیمه ۱: معیارهای نمونه برداری بر اساس اندازه ذرات هوا برد ۲۱۹

ضمیمه ۲: خفقان آورهای ساده ۲۲۹

ضمیمه ۳: برنامه‌های غیر معمول کار ۲۳۰

ضمیمه ۴: تبدیل واحدها ۲۳۲

ضمیمه ۵: معیار حد تماس شغلی برای مخلوط‌ها ۲۳۴

بخش دوم: شاخص‌های بیولوژیکی تماس

شاخص‌های بیولوژیک تماس ۲۴۰

کاربرد ۲۴۳

تفسیر نتایج ۲۴۴

نمونه‌های بیولوژیک ۲۴۶

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
زمان نمونه‌گیری	۲۴۸
معرف‌های بیولوژیکی پذیرفته شده	۲۵۲
بخش سوم: حد تماس شغلی عوامل فیزیکی محیط کار	
مقدمه	۲۶۳
مادون صوت	۲۶۶
صدا	۲۶۸
فراصوت	۲۷۴
ارتعاش	۲۷۶
پرتوهای یونساز	۲۹۷
لیزر	۳۰۰

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی

فهرست مندرجات

عنوان صفحه

میدان‌های مغناطیسی پایا ۳۱۶
میدان‌های الکتریکی پایا ۳۲۱
پرتوهای رادیو فرکانس و ماکروویو ۳۲۴
روشنایی ۳۳۳
پرتوهای مادون قرمز ۳۵۵
پرتوهای فرابنفش ۳۵۶
تنش سرمایی ۳۶۸
استرس گرمایی ۳۸۴

کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
ITCOH
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران
معاونت بهداشتی