

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
۲۵۴	۱،۳-دی اکسولان 1,3-Dioxolane	۷۴/۰۸	-	۲۰ ppm	-	اثرات خونی
۲۵۵	دی فیل آمین Diphenylamine	۱۶۹/۱۲	-	۱۰ mg/m ³	A4	آسیب کبدی و کلیوی؛ اثرات خونی
۲۵۶	پنتا اکسید دی فسفر Diphosphorus pentoxide	۱۴۱/۹۵	۲ mg/m ³	۱ mg/m ³	-	
۲۵۷	دی پروپیل کتون Dipropyl ketone	۱۱۴/۸۰	-	۵۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۲۵۸	دی کوات Diqaut	مغافوت	-	۰/۵ mg/m ^{3(D)}	پوست؛ A4	تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ آب مروارید
				۰/۱ mg/m ^{3 (R)}	پوست؛ A4	تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ آب مروارید
۲۵۹	دی سولفرام Disulfiram	۲۹۶/۵۴	-	۲ mg/m ³	A4	اتساع عروق؛ تهوع
۲۶۰	دی سولفتون Disulfoton	۲۷۴/۳۸	-	۰/۰۵ mg/m ^{3 (VF)}	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۲۶۱	دیورون Diuron	۲۳۳/۱۰	-	۱۰ mg/m ³	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۲۶۲	دی وینیل بنزن Divinybenzene	۱۳۰/۱۹	-	۱۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۲۶۳	دودسیل مرکاپتان Dodecyl mercaptan	۲۰۲/۰۴	-	۰/۱ ppm	حساسیت	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۲۶۴	اندو سولفان Endosulfan	۴۰۶/۹۵	-	۰/۱ mg/m ^{3 (VF)}	پوست؛ A4	تحریک قسمت تحتانی تنفسی و آسیب کبدی و کلیوی
۲۶۵	اندربین Endrin	۲۸۰/۹۳	-	۰/۱ mg/m ³	پوست؛ A4	آسیب کبدی و اختلال سیستم اعصاب مرکزی و سردرد
۲۶۶	انفلوران Enflurane	۱۸۴/۵۰	-	۷۵ ppm	A4	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و اختلالات قلبی
۲۶۷	اپی کلروهیدرین Epichlorohydrin	۹۲/۵۳	-	۰/۵ ppm	پوست؛ A4	تحریک قسمت فوقانی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA	
۲۶۸	EPN (فلورنلایل)	۳۳۳/۳۱	۰/۱ mg/m ³	-	تنفسی؛ اثرات سیستم تولید مثل در مردان پوست؛
۲۶۹	اتان Ethane				مشاهده گازهای هیدروکربن های آلیفاتیک؛ آلکانها (C1-C4)
۲۷۰	اتانول Ethanol	۴۶/۰۷	-	۱۰۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۲۷۱	اتانول آمین Ethanolamine	۶۱/۰۸	۳ ppm	۶ ppm	تحریک و سوزش پوست و چشم
۲۷۲	ایتون Ethion	۲۸۴/۴۸	۰/۰۵ mg/m ³ (NF)	-	پوست؛ بازدارنده آنزیم کولین استراز
۲۷۳	۲-ایتیل هگزیل کلروفرمات 2-Ethylhexyl chloroformate	۱۹۲/۷	۱ ppm	-	-
۲۷۴	۲- اتوکسی ایتیل استات 2-Ethoxyethyl acetate	۹۰/۱۲	۵ ppm	-	پوست در مردان؛ آسیب جینی آسیب سیستم تولید مثل
۲۷۵	۲- اتوکسی ایتیل استات 2-Ethoxyethyl acetate	۱۳۲/۱۶	۵ ppm	-	پوست مردان آسیب سیستم تولید مثل
۲۷۶	ایتیل استات Ethyl acetate	۸۸/۱۰	۴۰۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۲۷۷	ایتیل آکریلات Ethyl acrylate	۱۰۰/۱۱	۵ ppm	۱۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ حساسیت پوستی
۲۷۸	ایتیل آمین Ethyl amine	۴۵/۰۸	۵ ppm	۱۵ ppm	تحریک و سوزش پوست و چشم؛ آسیب چشمی
۲۷۹	ایتیل آمیل کتون Ethyl amyl ketone	۱۲۸/۲۱	۱۰ ppm	-	ایجاد سمیت اعصاب
۲۸۰	ایتیل بنزن Ethyl benzene	۱۰۶/۱۶	۲۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و آسیب کلیوی (نفروپاتی)؛ اختلال بخش حلزونی گوش میانی
۲۸۱	ایتیل بروماید	۱۰۸/۹۸	۵ ppm	-	آسیب کبدی و اختلال

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	نوع اثر
		STEL/C	TWA		
Ethyl bromide				A3	سیستم اعصاب مرکزی
‡ اتیل ترت- بوتیل اتر Ethyl tert-butyl ether (ETBE)	۱۰۲/۱۸	-	۵ ppm	(-)	(واکنش ریوی و آسیب بیضه)
اتیل بوتیل کتون Ethyl butyl ketone	۱۱۴/۱۹	۷۵ ppm	۵۰ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ سوزش پوست و چشم
اتیل کلراید Ethyl chloride	۶۴/۵۲	-	۱۰۰ ppm	پوست؛ A3	آسیب کبدی
اتیل کلروفرمات Ethyl chloroformate	۱۰۸/۵۲	-	۱ ppm	-	
اتیل سیانوآکریلات Ethyl cyanoacrylate	۱۲۵/۱۲	-	۰/۲ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست
اتیلن Ethylene	۲۸/۰۵	-	۲۰۰ ppm	A4	حفگی
اتیلن کلروهیدرین Ethylene chlorohydrin	۸۰/۵۲	C ۱ ppm	-	پوست؛ A4	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی و کلیوی
اتیلن دی آمین Ethylene diamine	۶۰/۱۰	-	۱۰ ppm	پوست؛ A4	
اتیلن دی بروماید Ethylene dibromide	۱۸۷/۸۸	-	۰/۵ ppm	پوست؛ A3	
اتیلن دی کلرید Ethylene dichloride	۹۸/۹۶	-	۱۰ ppm	A4	آسیب کبدی؛ نوع
اتیلن گلیکول Ethylene glycol	۶۲/۰۷	C ۱۰۰ mg/m ³ (H)	-	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
اتیلن گلیکول دینتریت Ethylene glycol dinitrate	۱۵۲/۰۶	-	۰/۰۵ ppm	پوست	اتساع حروق و سردرد
اتیلن اکساید Ethylene oxide	۴۴/۰۵	-	۱ ppm	A2	سرطان؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
اتیلن ایمین Ethylene imine	۴۳/۰۸	۰/۱ ppm	۰/۰۵ ppm	پوست؛ A3	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی و کلیوی
اتیل اتر Ethyl ether	۷۴/۱۲	۵۰۰ ppm	۴۰۰ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی تحریک قسمت

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
		STEL/C	TWA		
فوقانی تنفسی					
۱- اتیل فرمات Ethyl formate	۷۴/۰۸	(-)	۱۰۰ ppm	(-)	تحریریک قسمت فوقانی (تحریریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم)
۲- اتیل هگزانوئیک اسید 2-Ethylhexanoic acid	۱۴۴/۲۴	-	۵ mg/m ³ (NF)	-	اثرات ناقص الخلقه زایی
ایتیلیدن نوربونن Ethylidene norbornene	۱۲۰/۱۹	C ۵ ppm	-	-	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
اتیل مرکاپتان Ethyl mercaptan	۶۲/۱۳	-	۰/۵ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ تحریریک قسمت فوقانی تنفسی
اتیل مورفولین نرمال N-Ethylmorpholine	۱۱۵/۱۸	-	۵ ppm	پوست	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب چشمی
اتیل سیلیکات پاترا اتوکسی سیلان Ethyl silicate	۲۰۸/۳۰	-	۱۰ ppm	-	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی؛ آسیب کلیری
فنایمیفوس Fenimiphos	۳۰۳/۴۰	-	۰/۰۵ mg/m ³ (NF)	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
فن سولفوئیان Fensulfothian	۳۰۸/۳۵	-	۰/۰۱ mg/m ³ (NF)	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
فنیتروتیون Fenitrothion	۲۷۷/۲۳	-	۱ ppm	پوست	بازدارنده آنزیم کولین استراز
فنبوکارب Fenobcarb	۲۰۷/۲۷	-	۵ ppm	پوست	بازدارنده آنزیم کولین استراز
فنتیون Fenthion	۲۷۸/۳۴	-	۰/۰۵ mg/m ³ (NF)	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
فربام Ferbam	۴۱۶/۵۰	-	۵ mg/m ³	A4	اختلال سیستم اعصاب مرکزی تأثیر روی وزن بدن آسیب طمحال
غبار فرو وانادیوم Ferrovandium dust	-	-	۱ mg/m ³	-	تحریریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی و چشم
غبار آرد Flour dust	-	-	۰/۵ mg/m ³	حساسیت	آسم؛ برنشتیت؛ تحریریک قسمت فوقانی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن موتکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	نوع مواجهه
			STEL/C	TWA		
						تنفسی
۳۱۱	فلوریدها Fluorides, as F	مقاوت	-	۲/۵ mg/m ³	A4 BEI	آسیب استخوانی فلوروزیس
۳۱۲	فلورین Fluorine	۳۸	۲ ppm	۱ ppm	-	تنفسی و تحریک چشم و پوست
۳۱۳	فونوفوس Fonofos	۲۶۶/۳۲	-	۰/۰۱ mg/m ³ (DF)	پوست؛ A4	بازدارنده آزریم کولین استراز
۳۱۴	فرم آلدئید Formaldehyde	۳۰/۰۳	C۰/۳ ppm	-	A2 حساسیت	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و تحریک چشم
۳۱۵	فرمامید Formamide	۴۵/۰۴	-	۱۰ ppm	پوست	تحریک چشم و پوست و آسیب کبدی و کلیوی
۳۱۶	اسید فرمیک Formic acid	۴۶/۰۲	۱۰ ppm	۵ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست
۳۱۷	فتالید Fthalide	۲۷۱/۹۱	-	۱۰ mg/m ³	-	
۳۱۸	فورفورال Furfural	۹۶/۰۸	-	۲ ppm	پوست؛ A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۳۱۹	فورفوریل الکل Furfuryl alcohol	۹۸/۱۰	۱۵ ppm	۱۰ ppm	پوست	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و تحریک چشم
۳۲۰	گالیوم آرسنید Gallium arsenide	۱۴۴/۶۴	-	۰/۰۰۰۳ mg/m ³ (R)	A3	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۳۲۱	بنزین Gasoline	-	۵۰۰ ppm	۳۰۰ ppm	A3	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۲۲	تتراهیدرید ژرمانیوم Germanium tetrahydride	۷۶/۶۳	-	۰/۲ ppm	-	اثرات خونی
۳۲۳	گلو تار آلدئید فعال و غیر فعال Glutaraldehyde, activated and inactivated	۱۰۰/۱۱	C۰/۰۵ ppm	-	A4 حساسیت	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۲۴	میت گلیسرین Glycerin mist	۹۲/۰۹	-	۱۰ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۳۲۵	گلیسیدول	۷۶/۰۸	-	۲ ppm	A3	تحریک قسمت فوقانی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
	Glycidol					تنفسی؛ چشم و پوست
۳۲۶	گلیکول اکرال Glyoxal	۵۸۰۴	-	۰/۱ mg/m ³ (VF)	A4 حساسیت	متابولاری حنجره
۳۲۷	گردغبار غلات (جو دو سر؛ گندم) Grain dust (oat, wheat, barley)	نامشخص	-	۴ mg/m ³	-	برونشیت؛ اثرات ربوی و تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۳۲۸	گرافیت (همه اشکال جز فیبر گرافیت) Graphite (all forms except graphite fibres)	-	-	۲ mg/m ³ (R)	-	پنوموکونیوزیس
۳۲۹	هافنیم و ترکیبات آن Hafnium and compounds, as Hf	۱۷۸/۴۹	-	۰/۵ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب کبدی
۳۳۰	هالوتان Halothane	۱۸۷/۳۹	-	۵۰ ppm	A4	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اتساع عروق
۳۳۱	هلیوم Helium	۴		خفگی آور ساده (D)		خفگی
۳۳۲	هپتاکلرو اپوکسید Heptachlor and Heptachlor epoxide	۳۷۲/۳۲ ۲۸۹/۴۰	-	۰/۰۵ mg/m ³	پوست؟ A3	آسیب کبدی
۳۳۳	کلیه ایزومرهای هپتان Haptane, all isomers	۱۰۰/۲۰	۵۰۰ ppm	۴۰۰ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۳۳۴	هگزا کلرو بنزن Hexachlorobenzene	۲۷۶/۷۸	-	۰/۰۰۲ mg/m ³	پوست؟ A3	اثرات پورفیرین؛ آسیب پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۳۵	هگزا کلرو بوتادین Hexachlorobutadiene	۲۶۰/۷۶	-	۰/۰۲ ppm	پوست؟ A3	آسیب کلیوی
۳۳۶	هگزا کلرو سیکلو پنتادین Hexachlorocyclo pentadiene	۲۷۲/۷۵	-	۰/۰۱ ppm	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۳۳۷	هگزا کلرو اتان Hexachloroethane	۲۳۶/۷۴	-	۱ ppm	پوست؟ A3	آسیب کلیوی و کبدی
۳۳۸	هگزا کلرو نفتالن	۳۳۴/۷۴	-	۰/۲ mg/m ³	پوست	آسیب کبدی و

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	شرح
			STEL/C	TWA		
	Hexachloro naphthalene					جوشهای شبه آکنه
۳۳۹	هگزا فلورو استون Hexafluoroacetone	۱۶۶/۰۲	-	۰/۱ ppm	-	آسیب بیضه؛ آسیب کلیوی
۳۴۰	هگزا فلورو پروپیلن Hexafluoropropylene	۱۵۰/۰۲	-	۰/۱ ppm	-	آسیب کلیوی
۳۴۱	هگزا هیدروفتالیک انیدرید؛ کلیه ایزومرها Hexahydrophthalic anhydride, all isomers	۱۵۴/۱۷	حساسیت C ۰/۰۰۵ mg/m ³ (TVE)	-	حساسیت	حساسیت؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
۳۴۲	هگزا متیلن دی ایزوسیانات Hexamethylene diisocyanate	۱۶۸/۲۲	-	۰/۰۰۵ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ حساسیت سیستم تولید مثل
۳۴۳	هگزا متیل فسفرآمید Hexamethyl phosphoramide	۱۷۹/۲۰	-	-	پوست؟ A3	سرطان قسمت فوقانی تنفسی
۳۴۴	هگزان نرمال n-Hexane	۸۶/۱۸	-	۵۰ ppm	پوست BEI	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و نوروپاتی عمومی؛ سوزش چشمی
۳۴۵	کلیه ایزومرهای هگزان بجز هگزان نرمال Hexane, isomer, other than n-Hexane	۸۶/۱۸	۱۰۰۰ ppm	۵۰۰ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۳۴۶	او ۶- هگزان دی آمین 1,6-Hexanediamine	۱۱۶/۲۱	-	۰/۵ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست
۳۴۷	۱- هگزان 1-Hexane	۸۶/۱۶	-	۵۰ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۴۸	هگزریل استات نوع دوم sec-Hexyl acetate	۱۴۴/۲۱	-	۵۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۳۴۹	هگزیلن گلیکول Hexylene glycol	۱۱۸/۱۷	C ۲۵ ppm	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۳۵۰	هیدرازین Hydrazine	۳۲/۰۵	-	۰/۰۱ ppm	پوست؟ A3	سرطان قسمت فوقانی تنفسی
۳۵۱	هیدروژن Hydrogen	۱/۰۱	خفگی آور ساده (D)	-	-	خفگی
۳۵۲	ترفنیل های هیدروژنه Hydrogenated terphenyls	۲۴۱/۰۰	-	۰/۵ ppm	-	آسیب کبدی
۳۵۳	برومید هیدروژن	۸۰/۹۲	-	-	C ۲ ppm	تحریک قسمت فوقانی

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	تنفسی
		STEL/C	TWA		
Hydrogen bromide					
۲۵۴	۳۶/۴۷	C ۲ ppm	-	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
Hydrogen chloride					
سیانید هیدروژن و نمکهای سیانید					
۳۵۵	۲۷/۰۳	C ۴/vppm	-	پوست	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ تهوع؛ سردرد؛ اثرات تیروئیدی
Hydrogen cyanide					
نمکهای سیانید					
Cyanide salts					
۳۵۶	۲۰/۰۱	C ۲ ppm	۰/۵ ppm	پوست EBI	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، تحتانی، پوست و چشم؛ فلوروزیس
فلوئورید هیدروژن					
Hydrogen fluoride, as F					
۳۵۷	۳۴/۰۲	-	۱ppm	A3	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، پوست و چشم
پروکسید هیدروژن					
Hydrogen peroxide					
۳۵۸	۸۰/۹۸	-	۰/۰۵ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ تهوع
سلنید هیدروژن					
Hydrogen selenide, as Se					
۳۵۹	۳۴/۰۸	۵ ppm	۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
سولفید هیدروژن					
Hydrogen sulfide					
۳۶۰	۱۱۰/۱۱	-	۱ mg/m ³	حساسیت A3	تحریک و آسیب چشم
هیدروکینون					
Hydroquinone					
۳۶۱	۱۳۰/۱۴	-	۰/۵ ppm	پوست؛ حساسیت	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۲-هیدروکسی پروپیل آکریلات					
2-Hydroxypropyl acrylate					
۳۶۲	۱۱۶/۱۵	-	۵ ppm	-	آسیب کبدی
ایندن					
Indene					
۳۶۳	۴۹	-	۰/۱ mg/m ³	-	ادم ریه؛ پنوموکونیوزیس؛ فرسایش دندان؛ ضعف و بیقراری
ایندیم و ترکیبات آن					
Indium & compounds, as In					
۳۶۴	متفاوت	۰/۱ppm ^(IV)	۰/۰۱ ppm ^(IVF)	A4	کم کاری تیروئید؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ کم کاری تیروئید تحریک قسمت فوقانی تنفسی
ید و یدیدها					
Iodine					
یدیدها					
Iodides					

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مoleکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
۳۶۵	بودفرم Iodoform	۳۹۳/۷۸	-	۰/۶ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۶۶	اکسید آهن Iron oxide	۱۵۹/۷۰	-	۵ mg/m ³ (R)	A4	پنوموکنیوزیس
۳۶۷	پنتا کربونیل آهن Iron pentacarbonyl, as Fe	۱۹۶/۹۰	۰/۲ ppm	۰/۱ ppm	-	ادم ریه؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۶۸	نمک های محلول آهن مثل سولفات؛ کلرید؛ نیترات و ... Iron salts, soluble, as Fe	متفاوت	-	۱ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست
۳۶۹	الکل ایزوآمیل یا الکل ایزوپنتیل Isoamyl alcohol	۸۸/۱۵	۱۲۵ ppm	۱۰۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۳۷۰	ایزوبوتانول Isobutanol	۷۴/۱۲	-	۵۰ ppm	-	تحریک پوست و چشم
۳۷۱	ایزوبوتیل استات Isobutyl acetate	۱۱۶/۱۶	-	۱۵۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی
۳۷۲	ایزوبوتیل نیتريت Isobutyl nitrite	۱۰۳/۱۲	A3 BEI _M	-	C ۱ ppm (IVF)	اتساع عروق خونی؛ مت هموگلوبینی
۳۷۳	ایزوفلوران Isoflurane	۱۸۴/۵	-	۵۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ خستگی؛ ضعف و بیقراری
۳۷۴	الکل ایزوآکتیل Isooctyl alcohol	۱۳۰/۲۳	پوست	۵۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ خستگی؛ ضعف و بیقراری
۳۷۵	ایزوفورون Isophorone	۱۳۸/۲۱	A3	-	C ۵ ppm	حساسیت سیستم تولید مثل
۳۷۶	ایزوفورون دی ایزوسیانات Isophorone diisocyanate	۲۲۲/۳۰	-	۰/۰۰۵ ppm	-	الثرات خونی
۳۷۷	۲- ایزو پروپوکسی اتانول 2-Isopropoxy ethanol	۱۰۴/۱۵	پوست	۲۵ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۷۸	ایزوپروپیل استیک Isopropyl acetate	۱۰۲/۱۳	-	۱۰۰ ppm	۲۰۰ ppm	

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
۳۷۹	ایزوپروپیل آمین Isopropylamine	۵۹/۰۸	۵ ppm	۱۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و آسیب چشمی
۳۸۰	ایزوپروپیل کلروفرمات Isopropyl chloroformate	۱۲۲/۵۵	۱ ppm	-	-	-
۳۸۱	ایزوپروپیل آنیلین نرمال N-Isopropylaniline	۱۳۵/۲۱	۲ ppm	-	پوست؛ BEI _M	مت هموگلوبینی
۳۸۲	ایزوپروپیل اتر Isopropyl ether	۱۰۲/۱۷	۲۵۰ ppm	۳۱۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۳۸۳	ایزوپروپیل گلابیدیل اتر Isopropyl glycidyl ether (IGE)	۱۱۶/۱۸	۵۰ ppm	۷۵ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ درماتیت
۳۸۴	ایزوپروتیولان Isoprothiolane	۲۹۰/۴	۵ mg/m ³	-	-	-
۳۸۵	کائولین Kaolin	-	۲ mg/m ³ (E,R)	-	A4	پنوموکونیوزیس
۳۸۶	کروزن/ سوخت های جت برحسب بخار هیدروکربن کل Kerosene/Jet fuels, as total hydrocarbon vapor	متفاوت	۲۰۰ mg/m ³ (P)	-	پوست؛ A3	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۸۷	کتن Ketene	۴۲/۰۴	۰/۵ ppm	۱/۵ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و ادم ریه
۳۸۸	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰	۰/۰۵ mg/m ³	-	BEI؛ A3	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
۳۸۹	کرومات سرب؛ به عنوان سرب Lead shromat as Pb as Cr	۳۲۳/۲۲	۰/۰۵ mg/m ³	-	BEI؛ A2	آسیب سیستم تولید مثل در مردان و اثرات ناقص زای؛ انقباض عروق
۳۹۰	لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	۰/۵ mg/m ³	-	پوست؛ A3	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۹۱	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	۰/۰۲۵ mg/m ³	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
۳۹۲	هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱mg/m ³	-	-
۳۹۳	گاز مایع (L.P.G)	-	-	-	-	مشاهده گازهای هیدروکربن های آلیفاتیک؛ آلکانها (C1-C4)

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
Liquified petroleum gas						
۳۹۴	اکسید منیزیم Magnesium oxide	۴۰۳۲	-	۱۰ mg/m ³	A4	-
۳۹۵	مالاتیون Malathion	۳۳۰۳۶	-	۱ mg/m ³ (Vf)	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۳۹۶	مالئیک انیدرید Maleic anhydride	۹۸۰۶	-	۰/۰۱ mg/m ³ (Vf)	A4 حساسیت	حساسیت سیستم تولید مثل
۳۹۷	منگنز ‡ و ترکیبات معدنی آن Manganese, and inorganic compound, as Mn	۵۴/۹۴ مغایوت	-	۰/۲ mg/m ³	(-)	اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۹۸	منگنوسیکلوپنتا دیئیل تری کربونیل Manganese cyclopentadienyl tricarbonyl, as Mn	۲۰۴/۱۰	-	۰/۱ mg/m ³	پوست	تحریک پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۹۹	مپرونیل Mepronil	۲۶۹/۳۴	-	۵ mg/m ³	-	-
	جیوه ترکیبات آلکیل Alkyl compounds	۲۰۰/۵۹ متغیر	۰/۰۳ mg/m ³	۰/۰۱ mg/m ³	پوست	اختلالات سیستم اعصاب مرکزی و محیطی؛ آسیب کلیوی
۴۰۰	ترکیبات آریل Aryl compounds	متغیر	-	۰/۱ mg/m ³	پوست	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کلیوی
	اشکال معدنی و عنصری Elemental and inorganic forms	متغیر	-	۰/۰۲۵ mg/m ³	پوست؛ A4 BEI	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و آسیب کلیوی
۴۰۱	مزیتیل اکساید Mesityl oxide	۹۸/۱۴	۲۵ ppm	۱۵ ppm	-	تحریک چشم و قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۰۲	اسید مت آکریلیک Methacrylic acid	۸۶/۰۹	-	۲۰ ppm	-	تحریک پوست و چشم
۴۰۳	متان Methane					گازهای هیدروکربن های آلیفاتیک را ببینید؛ آلکانها (C1-C4)
۴۰۴	متانول Methanol	۳۲/۰۴	۲۵۰ ppm	۲۰۰ ppm	پوست؛ BEI	سردرد و آسیب چشم

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
۴۰۵	متومیل Methomyl	۱۶۲/۲۰	-	۲/۵ mg/m ³	A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۴۰۶	متوکسی کلر Methoxychlor	۳۴۵/۶۵	-	۱۰ mg/m ³	A4	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۰۷	۲- متوکسی اتانول 2-Methoxyethanol (EGME)	۷۶/۰۹	-	۰/۱ ppm	پوست؛ BEI	اثرات خونی و الترات سیستم تولید مثل
۴۰۸	۲- (۲- متوکسی اتوکسی) اتانول 2-(2-Methoxy ethoxy) ethanol	۱۲۰/۱۵	-	۱۰ ppm	پوست	
۴۰۹	۲- متوکسی اتیل استات (EGMEA) 2-Methoxyethyl acetate	۱۱۸/۱۳	-	۰/۱ ppm	پوست؛ BEI	اثرات خونی و الترات سیستم تولید مثل
۴۱۰	پروپانول (2-Methoxymethyl ethoxy) propanol	۱۴۸/۲۰	۱۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	پوست	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۱۱	۴- متوکسی فنول 4-Methoxyphenol	۱۲۴/۱۵	-	۵ mg/m ³	-	سوزش چشم؛ آسیب پوست
۴۱۲	۱- متوکسی - ۲- پروپانول 1-Methoxy-2-propanol	۹۰/۱۲	۱۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	-	سوزش چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۱۳	۲- متوکسی پروپیل استات 2-Methoxypropyl acetate	۱۳۲/۱۶	۱۰۰ ppm	۵۰ ppm	پوست	
۴۱۴	متیل استات Methyl acetate	۷۴/۰۸	۲۵۰ ppm	۲۰۰ ppm	-	سردرد؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب عصب چشم
۴۱۵	متیل استیلن Methyl acetylene	۴۰/۰۷	-	۱۰۰۰ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۱۶	مخلوط متیل استیلن پروپادین Methyl acetylene- propadiene mixture	۴۰/۰۷	۱۲۵۰ ppm	۱۰۰۰ ppm	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۱۷	متیل آکریلات Methyl acrylate	۸۶/۰۹	-	۲ ppm	پوست؛ A4 حساسیت	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ چشم و پوست؛ آسیب چشم
۴۱۸	متیل آکرلونیتریل Methyl acrylonitrile	۶۷/۰۹	-	۱ ppm	پوست؛ A4	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
						سوزش چشم و پوست
۴۱۹	متیلال Methylal	۷۶/۱۰	-	۱۰۰۰ ppm	-	سوزش چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۲۰	متیل آمین Methyl amine	۳۱/۰۶	۱۵ ppm	۵ ppm	-	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست
۴۲۱	متیل ان-آمیل کتون Methyl n-amyl ketone	۱۱۴/۱۸	-	۵۰ ppm	-	تحریریک چشمی و پوست
۴۲۲	متیل آنیلین نرمال N-Methyl aniline	۱۰۷/۱۵	پوست	۰/۵ ppm	پوست	مت همو گلوبینی و اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۲۳	متیل بروماید Methyl bromide	۹۶/۹۵	پوست؛ A4	۱ ppm	پوست؛ A4	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست
۴۲۴	متیل تریت بوتیل اتر Methyl-tert-butyl ether	۸۸/۱۷	-	۵۰ ppm	A3	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب کلیوی
۴۲۵	متیل ان-بوتیل کتون Methyl n-butyl ketone	۱۰۰/۱۶	پوست BEI	۵ ppm	پوست BEI	نوروباتی محیطی؛ آسیب بیضه
۴۲۶	متیل کلرید Methyl chloride	۵۰/۴۹	پوست؛ A4	۵۰ ppm	پوست؛ A4	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کلیوی و کبدی؛ آسیب بیضه؛ اثرات ناقص الخلقه - زایی
۴۲۷	متیل کلروفرم Methyl chloroform	۱۳۳/۴۲	A4 BEI	۳۵۰ ppm	A4 BEI	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و آسیب کبدی
۴۲۸	متیل ۲-سیانو آکریلات Methyl 2-cyano acrylate	۱۱۱/۱۰	-	۰/۲ ppm	-	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۴۲۹	متیل سیکلو هگزان Methyl cyclohexane	۹۸/۱۹	-	۴۰۰ ppm	-	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کلیوی و کبدی
۴۳۰	متیل سیکلو هگزانول Methyl cyclohexanol	۱۱۴/۱۹	-	۵۰ ppm	-	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی
۴۳۱	ارنو- متیل سیکلو هگزانون o-Methylcyclo hexanone	۱۱۲/۱۷	پوست	۵۰ ppm	پوست	تحریریک قسمت فوقانی تنفسی و چشمی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی

دینای تعیین حد مجاز مواجهه	3/4	حد مجاز مواجهه شغلی		وزن موکولی	نام علمی ماده شیمیایی	3/4
		STEL/C	TWA			
اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب ریه؛ اثرات کبدی و کلیوی	پوست	-	۰/۲ mg/m ³	۲۱۸/۱۰	۲- متیل سیکلو پنتادینیل منگنز تری کربونیل 2-Methylcyclopentadienyl manganese tricarbonyl, as Mn	۴۳۲
بازدارنده آنزیم کولین استراز	پوست؛ BEI _A	-	۰/۰۵ mg/m ³ (TVE)	۲۳۰/۳۰	متیل دمتون Methyl demeton	۴۳۳
حساسیت های سیستم تولید مثل	-	-	۰/۰۰۵ ppm	۲۵۰/۲۶	متیلن بیس فیل ایزوسیانات Methylene bisphenyl isocyanate (MDI)	۴۳۴
مت هموگلوبینی سرطان مثانه	پوست؛ A2	-	۰/۰۱ ppm	۲۶۷/۱۷	۴و۴- متیلن بیس (۲- کلرو آنیلین) 4,4-Methylene bis (2-Chloroaniline)	۴۳۵
حساسیت سیستم تولید مثل؛ تحریک قسمت تحتانی تنفسی	-	-	۰/۰۰۰۵ ppm	۲۶۲/۳۵	متیلن بیس (۴- سیکلو هگزیل ایزوسیانات) Methylene bis (4-cyclohexylisocyanate)	۴۳۶
تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی و محیطی	پوست؛ A3	-	۰/۱ ppm	۱۹۸/۲۶	۴و۴- متیلن دی آنیلین 4,4-Methylene dianiline	۴۳۷
تحریک پوست و چشم؛ آسیب کبدی و کلیوی	-	C ۰/۲ ppm	-	۱۷۶/۲۴	متیل اتیل کتون پروکساید Methyl ethyl ketone proxide	۴۳۹
تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی و چشم	-	۱۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	۶۰/۰۵	متیل فرمات Methyl formate	۴۴۰
تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ سرطان ریه؛ آسیب کبدی	پوست؛ A3	-	۰/۰۱ ppm	۴۶/۰۷	متیل هیدرازین Methyl hydrazine	۴۴۱
آسیب چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	پوست	-	۲ ppm	۱۴۱/۹۵	متیل یدید یا یدومتان Methyl iodide	۴۴۲
تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی و	-	-	۵۰ ppm	۱۱۴/۲۰	متیل ایزو آمیل کتون یا هگزانون Methyl isoamyl ketone	۴۴۳

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مoleکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
						کلیدی
۴۴۴	متیل ایزوبوتیل کاربیتول Methyl isobutyl carbinol	۱۰۲/۱۸	۲۵ ppm	۴۰ ppm	پوست	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۴۵	متیل ایزوبوتیل کتون Methyl isobutyl ketone	۱۰۰/۱۶	۲۰ ppm	۷۵ ppm	A3 BEI	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ سرگیجه و سر درد
۴۴۶	متیل ایزوسیانات Methyl isocyanate	۵۷/۰۵	۰/۰۲ ppm	-	پوست	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۴۴۷	متیل ایزو پروپیل کتون Methyl isopropyl ketone	۸۶/۱۴	۲۰ ppm	-	-	آسیب های جنینی و جنین؛ سمیت جنینی
۴۴۸	متیل مرکاپتان Methyl mercaptan	۴۸/۱۱	۰/۵ ppm	-	-	آسیب کبدی
۴۴۹	متیل مت آکریلات Methyl methacrylate	۱۰۰/۱۳	۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	پوست؛ A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اثرات روی وزن؛ ادم ریه
۴۵۰	۱- متیل نفتالین و ۲- متیل نفتالین 1- Methyl naphthalene and 2- Methyl naphthalene	۱۴۲/۲	۰/۵ ppm	-	پوست؛ A4	تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ آسیب ریه
۴۵۱	متیل پاراثیون Methyl parathion	۲۶۳/۲	۰/۰۲ mg/m ³ (TVE)	-	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۴۵۲	متیل پروپیل کتون Methyl propyl ketone	۸۶/۱۷	-	۱۵۰ ppm	-	واکنش ربوی؛ تحریک چشم
۴۵۳	متیل سیلیکات Methyl silicate	۱۵۲/۲۲	۱ ppm	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی آسیب چشم
۴۵۴	آلفا- متیل استایرن یا ۲- فنیل پروپن α -Methyl styrene	۱۱۸/۱۸	۱۰ ppm	-	A3	تحریک قسمت فوقانی تنفسی آسیب کلیدی؛ آسیب تولید مثل در زنان
۴۵۵	متیل وینیل کتون Methyl vinyl ketone	۷۰/۱۰	-	C ۰/۲ ppm	پوست حساسیت	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۴۵۶	متری بوزین Metribuzin	۲۱۴/۲۸	۵ mg/m ³	-	A4	آسیب کبدی؛ اثرات خونی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن موتوکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	شرح
			STEL/C	TWA		
۴۵۷	موین فوس Mevinphos	۲۲۴/۱۶	-	$0.1 \text{ mg/m}^3 \text{ (TVE)}$	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۴۵۸	میکا Mica	-	-	$3 \text{ mg/m}^3 \text{ (R)}$	-	پنوموکیتوزیس
۴۵۹	روغن معدنی به استثناء سیالات فلز کاری خالص، با تصفیه خوب با تصفیه متوسط و ضعیف Mineral oil excluding metal working fluids : -Pure, highly & severely refined -Poorly & mildly refined	-	-	5 mg/m^3	A4 A2	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۴۶۰	مولیبدن ترکیبات محلول ترکیبات نامحلول و فلزی Molybdenum, as Mo Soluble compounds Metal and insoluble compounds	۹۵/۹۵	-	$0.5 \text{ mg/m}^3 \text{ (R)}$ $10 \text{ mg/m}^3 \text{ (I)}$ $3 \text{ mg/m}^3 \text{ (R)}$	A3 - -	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۴۶۱	اسید مونو کلرو استیک Monochloroacetic acid	۹۴/۵	-	0.5 ppm (TVE)	پوست؛ A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۴۶۲	مونوکروتوفوس Monocrotophos	۲۲۳/۱۶	-	$0.5 \text{ mg/m}^3 \text{ (TVE)}$	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۴۶۳	مورفولین Morpholine	۸۷/۱۲	-	۲۰ ppm	پوست؛ A4	آسیب چشم؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۴۶۴	نالید Naled	۳۸۰/۷۹	-	$0.1 \text{ mg/m}^3 \text{ (TVE)}$	پوست؛ A4 حساسیت؛ BEI _A	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۴۶۵	نفتالن † Naphthalene	۱۲۸/۱۹	۱۵ ppm	۱۰ ppm	پوست؛ A4	اثرات حونی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب چشم
۴۶۶	بتا- نفتیل آمین β-Naphthylamine	۱۴۳/۱۸	-	-	A1	سرطان مثانه
۴۶۷	گاز طبیعی Natural gas	-	-	-	-	مشاهده گازهای هیدروکربن های آلیفاتیک؛ آلکانها (C1-C4)

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دستگاه تنفسی مواجهه	دستگاه تنفسی مواجهه
			STEL/C	TWA		
۴۶۸	لانکس لاستیک طبیعی به عنوان پروتئین های حساسیت زای قابل تنفس Natural rubber latex as inhalable allergenic protein	مغناط	-	۰/۰۰۱ mg/m ³	پوست حساسیت	حساسیت های سیستم تولید مثل
۴۶۹	نون Neon	۲۰/۱۸	-	خفگی آور ساده (D)	-	خفگی
۴۷۰	نیکل Nickel, as Ni عصر نیکل ترکیبات معدنی محلول ترکیبات معدنی نامحلول ترکیبات گوگرد دار نیکل -Elemental Soluble inorganic compounds -Insoluble inorganic compounds -Nickel subsulfide	مغناط مغناط ۲۴/۱۹	-	۱/۵mg/m ³ ۰/۱mg/m ³ ۰/۲mg/m ³ ۰/۱mg/m ³	A5 A4 A1 A1	درماتیت؛ پرموکتوزیس آسیب ریه؛ سرطان پیش سرطان ریه سرطان ریه
۴۷۱	نیکل کربونیل Nickel carbonyl	۱۷۰/۷۳	-	۰/۰۵ ppm	-	پنومونیت شیمیایی
۴۷۲	نیکوتین Nicotine	۱۶۲/۲۳	-	۰/۵ mg/m ³	پوست	آسیب گوارشی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اختلالات قلبی عروقی
۴۷۳	نیتراپایرین Nitrapyrin	۲۳۰/۹۳	-	۱۰ mg/m ³	-	آسیب کبدی
۴۷۴	اسید نیتریک Nitric acid	۶۳/۰۲	-	۲ ppm	-	تحرک؛ قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ فربایش دندان
۴۷۵	اکسید نیتریک Nitric oxide	۳۰/۰۱	-	۲۵ ppm	-	هیپوکسی؛ سیانوز؛ نیتروز / هموگلوبین؛ تحرک؛ قسمت فوقانی تنفسی
۴۷۶	پارا نیترو آنیلین p-Nitroaniline	۱۳۸/۱۲	-	۳ mg/m ³	پوست؛ A4	مت هموگلوبینی آسیب کبدی؛ سوزش چشم

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
۴۷۷	نیتروبنزن Nitrobenzene	۱۲۳/۱۱	-	۱ ppm	پوست؛ A3 BEI	مت هموگلوبینی
۴۷۸	پارا نیترو کلرو بنزن p-Nitrochloro benzene	۱۵۷/۵۶	-	۰/۱ ppm	پوست؛ A3	مت هموگلوبینی
۴۷۹	۴- نیترو دی فنیل 4-Nitrodiphenyl	۱۹۹/۲۰	-	-	پوست؛ A2	سرطان مثانه
۴۸۰	نیترواتان Nitroethane	۷۵/۰۷	-	۱۰۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب کبدی
۴۸۱	نیترژن Nitrogen	۱۴/۰۱	-	خفگی آور ساده (D)	-	خفگی
۴۸۲	دی اکسید نیترژن Nitrogen dioxide	۴۶/۰۱	۵ ppm	۳ ppm	A4	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی
۴۸۳	تری فلئورید نیترژن Nitrogen trifluoride	۷۱/۰۰	-	۱۰ ppm	-	مت هموگلوبینی؛ آسیب کبدی و کلیوی
۴۸۴	نیترو گلیسرین یا نیترو گلیکول Nitroglycerin	۲۲۷/۰۹	-	۰/۰۵ ppm	پوست	انساع عروقی
۴۸۵	نیترومتان Nitromethane	۶۱/۰۴	-	۲۰ ppm	A3	آسیب نیروئیدی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب ریه
۴۸۶	۱- نیترو پروپان 1-Nitropropane	۸۹/۰۹	-	۲۵ ppm	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب کبد
۴۸۷	۲- نیترو پروپان 2-Nitropropane	۸۹/۰۹	-	۱۰ ppm	A3	آسیب کبدی؛ سرطان کبد
۴۸۸	ان- نیترو سودیمتیل آمین N-Nitrosodimethyl amine	۸۴/۰۸	-	-	پوست؛ A3	آسیب کبدی؛ سرطان کبدی و کلیوی
۴۸۹	نیترو تولوئن، کلیه ایزومرها Nitrotoluene, all isomers	۱۳۷/۱۳	-	۲ ppm	پوست؛ BEI _M	مت هموگلوبینی
۴۹۰	۵- نیترو- ارنو- تولوئیدین Nitrotoluene, all isomers	۱۵۲/۱۶	-	۱mg/m ^{3(D)}	A3	آسیب کبدی
۴۹۱	اکسید نیترژن	۴۴/۰۲	-	۵۰ ppm	A4	اختلال سیستم اعصاب

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
	Nitrous oxide					مرکزی؛ اثرات خونی؛ اثرات جنینی
۴۹۲	نونان، کلیه ایزومرها Nonane, all isomers	(۱۲۸/۲۶)	۲۰۰ ppm	-	-	(اختلال سیستم اعصاب مرکزی)
۴۹۳	اکتا کلرو نفتالن Octachloro naphthalene	۴۰۳،۷۴	۰/۱ mg/m ³	۰/۳ mg/m ³	پوست	آسیب کبدی
۴۹۴	اکتان، کلیه ایزومرها Octane, all isomers	۱۱۴/۲۲	۳۰۰ ppm	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۴۹۵	تتروکسید اوسمیوم Osmium tetroxide, as Os	۲۵۴/۲۰	۰/۰۰۰۲ ppm	۰/۰۰۰۶ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ سوزش چشم و پوست
۴۹۶	اسید اگزالیک Oxalic acid	۹۰/۰۴	۱ mg/m ³	۲ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست
۴۹۷	پارا، پارا-اگزوی بیس (بتزن سولفونیل هیدرازید) p,p- Oxybis (benzene sulfonyl hydrazide)	۳۲۶/۰۰	۰/۱ mg/m ³	-	-	اثرات ناقص الخلقه زایی
۴۹۸	دی فلورید اکسیژن Oxygen difluoride	۴۵	-	C ۰/۰۵ ppm	-	سردرد؛ ادم ریه؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی
	اوزون Ozone					
	کار سنگین Heavy work	۴۸	۰/۰۵ ppm	-	-	عملکرد واکنشی ربوی
	کار متوسط Moderate work		۰/۰۸ ppm	-	-	
۴۹۹	کار سبک Light work		۰/۱ ppm	-	-	
	بار کار سنگین، متوسط یا سبک (کمتر از ۲ ساعت) Light moderate or light workloads (<=2 hours)		۰/۲ ppm	-	-	
۵۰۰	پارا استامول Paracetamol	۱۵۱/۱۷	۱۰ mg/m ³	-	-	
۵۰۱	دمه واکس پارافین Paraffin wax fume	-	۲ mg/m ³	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ تهوع

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA	
۵۰۲	پاراکوآت بصورت کاتیون Paraquat, as cation	۲۵۷/۱۸	-	۰/۵ mg/m ³ ۰/۱ mg/m ³ (R)	- آسیب ربوی
۵۰۳	پاراتیون Parathion	۲۹۱/۲۷	-	۰/۰۵ mg/m ³ (B/F)	پوست؛ A4 بازدارنده آنزیم کولین استراز
۵۰۴	ذرات (نامحلول یا کم محلول) که در جای دیگر مشخص نشده‌اند Particles (insoluble or poorly soluble) not otherwise specified				ضمیمه ب را مشاهده کنید
۵۰۵	پنتا بوران Pentaborane	۶۳/۱۷	۰/۰۱۵ PPM	۰/۰۰۵ ppm	تشنج و اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۵۰۶	پنتا کلرو نفتالین Pentachloronaphthalene	۳۰۰/۴۰	-	۰/۵ mg/m ³	پوست آسیب کبدی؛ جوشهای شبه آکنه
۵۰۷	پنتا کلرو نیترو بنزن Pentachloronitrobenzene	۲۹۵/۳۶	-	۰/۵ mg/m ³	A4 آسیب کبدی
۵۰۸	پنتا کلرو فنول Pentachlorophenol	۲۶۶/۳۵	-	۰/۵ mg/m ³	پوست؛ A3 BEI تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی و قلبی
۵۰۹	پنتا آریتریول Pentaerythriol	۱۳۶/۱۵	-	۱۰ mg/m ³	- تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۵۱۰	پنتان، کلیه ایزومرها Pentane, all isomers	۷۲/۱۵	-	۶۰۰ ppm	- نورروپانی (آسیب اعصاب) محیطی
۵۱۱	۴-پنتان دی ان 2,4-pentanedione	۱۰۰/۱۲	-	۲۵ ppm	پوست سمیت اعصاب و اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۵۱۲	پنتیل استات، کلیه ایزومرها Pentyl acetate, all isomers	۱۳۰/۲۰	۱۰۰ ppm	۵۰ ppm	- تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۵۱۳	پر کلرو متیل مرکاپتان Perchloromethyl mercaptan	۱۸۵/۸۷	-	۰/۱ ppm	- تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۵۱۴	فلوراید پر کلریل Perchloryl fluoride	۱۰۲/۴۶	۶ ppm	۳ ppm	- تحریک قسمت فوقانی تنفسی و تحاتی؛ مت هموگلوبینی؛

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	نوع اثر
			STEL/C	TWA		
۵۱۵	اسید پرفلورو اوکتانویک Perfluorooctanoic acid	۴۱۴/۰۷	-	۰/۰۰۵ mg/m ³	-	فلوئوریزس
۵۱۶	پرفلوروبوتیل اتیلن Perfluorobutyl ethylene	۲۴۶/۱	-	۱۰۰ ppm	-	اثرات خونی
۵۱۷	پرفلوروایزوبوتیلن Perfluoroisobutylene	۲۰۰/۰۴	C	۰/۰۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اثرات خونی
۵۱۸	پرسولفات ها بصورت پرسولفات Persulfates, as Persulfate	متفاوت	-	۰/۱ mg/m ³	-	تحریک پوست
۵۱۹	فنول Phenol	۹۷/۱۱	-	۵ ppm	پوست؛ A4 BEI	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب ریه؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۵۲۰	فنتیازین Phenothiazine	۱۹۹/۲۶	-	۵ mg/m ³	پوست	تحریک پوستی و گیرنده های نوری چشمی
۵۲۱	ان-فنیل-بتا-نفتیل آمین N-Phenyl-beta-naphthylamine	۲۱۹/۲۹	-	-	A4	سرطان
۵۲۲	ارثو فنیلین دی آمین o-Phenylene diamine	۱۰۸/۰۵	-	۰/۱ mg/m ³	A3	کم خونی
۵۲۳	متا فنیلین دی آمین m-Phenylene diamine	۱۰۸/۰۵	-	۰/۱ mg/m ³	A4	آسیب کبدی و تحریک پوستی
۵۲۴	پارا فنیلین دی آمین p-Phenylene diamine	۱۰۸/۰۵	-	۰/۱ mg/m ³	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و حساسیت پوستی
۵۲۵	فنیل اتر، بخار Phenyl ether, Vapor	۱۷۰/۲۰	-	۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ تهوع
۵۲۶	فنیل گلیسیدیل اتر Phenyl glycidyl ether	۱۵۰/۱۷	-	۰/۱ ppm	پوست؛ A3 حساسیت	آسیب بیضه
۵۲۷	فنیل مرکاپتان Phenyl mercaptan	۱۱۰/۱۸	-	۰/۱ ppm	پوست	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ تحریک چشم و پوست
۵۲۸	فنیل فسفین Phenylphosphine	۱۱۰/۱۰	C	۰/۰۰۵ ppm	-	درماتیت؛ اثر روی خون و بیضه
۵۲۹	فورات Phorate	۲۶۰/۴۰	-	۰/۰۵ mg/m ³ (NF)	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
					استراز	
۵۳۰	فسژن Phosgene	۹۸/۹۲	-	۰/۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ ادم ریه؛ آمفیژم ریه
۵۳۱	فسفین Phosphine	۳۶/۰۰	-	۰/۳ ppm	۱ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ سردرد؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۵۳۲	اسید فسفریک Phosphoric acid	۹۸/۰۰	-	۱ mg/m ³	۳ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست
۵۳۳	فسفر (زرد) Phosphorus(yellow)	۱۲۳/۹۲	-	۰/۱ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی؛ آسیب کبدی
۵۳۴	اکسی کلرید فسفر یا تری کلرید فسفریل Phosphorus oxychloride	۱۵۳/۳۵	-	۰/۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۵۳۵	پنتا کلرید فسفر Phosphorus pentachloride	۲۰۸/۲۴	-	۰/۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۵۳۶	پنتا سولفید فسفر Phosphorus pentasulfide	۲۲۲/۲۹	-	۱ mg/m ³	۳ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۵۳۷	تری کلرید فسفر Phosphorus trichloride	۱۳۷/۳۵	-	۰/۲ ppm	۰/۵ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی چشم و پوست
۵۳۸	انیدرید فتالیک Phthalic anhydride	۱۴۸/۱۱	-	۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی چشم و پوست A4 حساسیت
۵۳۹	متا فتالودی نتریل m-Phthlodinitrile	۱۲۸/۱۴	-	۵ mg/m ³ (IVF)	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی چشم و پوست
۵۴۰	پیکلورام Picloram	۲۴۱/۴۸	-	۱۰ mg/m ³	-	آسیب کبدی و کلیوی A4
۵۴۱	اسید پیکریک Picric acid	۲۲۹/۱۱	-	۰/۱ mg/m ³	-	حساسیت های پوستی؛ درماتیت؛ تحریک چشم
۵۴۲	پیندون Pindone	۲۳۰/۲۵	-	۰/۱ mg/m ³	-	انقباض
۵۴۳	پایپرازین دی‌هیدروکلرید Piperazine dihydrochloride	(۱۵۹/۰۵)	-	۵ mg/m ³	-	سوزش پوست و چشم؛ حساسیت پوستی؛ آسم
۵۴۴	پایپریدین Piperidine	۸۵/۱۵	-	۱ ppm	پوست	

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه
		STEL/C	TWA	
پلاتین Platinum فلز Metal	۱۹۵/۰۹	-	۱ mg/m ³	آسم؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی
نمکهای محلول، بصورت پلاتین Soluble salts, as Pt	متفاوت	-	۰/۰۰۲ mg/m ³	آسم؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی
پلی وینیل کلراید Polyvinyl chloride (PVC)	متفاوت	A4	۱ mg/m ³ (R)	پنوموکونیوزیس؛ تحریک قسمت تحتانی تنفسی؛ تغییر عملکرد ریوی
سیمان پرتلند Portland cement	-	A4	۱ mg/m ³ (E,R)	عملکرد ریوی؛ علائم تنفسی؛ آسم
هیدروکسید پتاسیم Potassium hydroxide	۵۶/۱۰	-	C ۲ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست
مشاهده گازهای هیدروکربن های آلیفاتیک؛ آلکانها (C1-C4)				
پروپان Propane	۴۴	-	-	سرطان
پروپان سولتون Propane sulfone	۱۲۲/۱۴	A3	-	سرطان
ان- پروپانول (ان- پروپیل الکل) n- Propanol (n- Propyl alcohol)	۶۰/۰۹	A4	۱۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۲- پروپانول یا ایزوپروپانول 2-Propanol	۶۰/۰۹	A4 BEI	۲۰۰ ppm ۴۰۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفس و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
الکل پروپارژیل Propargyl alcohol	۵۶/۰۶	پوست	۱ ppm	تحریک پوست؛ آسیب کبدی و کلیوی
بتا- پروپیول استون β-Propiolactone	۷۲/۰۶	A3	۰/۵ ppm	سرطان پوست؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی
پروپیون آلدئید Propionaldehyde	۵۸/۱	-	۲۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
اسید پروپیونیک Propionic acid	۸۴/۰۸	-	۱۰ ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
۵۵۷	پروپوکسور Propoxur	۲۰۹/۲۴	-	۰/۵ mg/m ³	A3	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۵۵۸	پروپرانول آل Propranolol	۲۵۹/۳۴	۶ mg/m ³	۲ mg/m ³	-	-
۵۵۹	ان- پروپیل استات n-Propyl acetate	۱۰۲/۱۳	۲۵۰ ppm	۲۰۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۵۶۰	پروپیلن Propylene	۴۲/۰۸	-	۵۰۰ ppm	A4	قسمت فوقانی تنفسی
۵۶۱	پروپیلن دی کلراید Propylene dichloride	۱۱۲/۹۹	-	۱۰ ppm	A4 حساسیت	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ اثر روی وزن بدن
۵۶۲	پروپیلن گلیکول دی نترات Propylene glycol dinitrate	۱۶۶/۰۹	-	۰/۰۵ ppm	پوست	سر درد؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۵۶۳	اکسید پروپیلن Propylene oxide	۵۸/۰۸	-	۲ ppm	A4 حساسیت	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۵۶۴	پروپیلن ائین Propylene imine	۵۷/۰۹	۰/۴ ppm	۰/۲ ppm	پوست؛ A3	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب کبدی
۵۶۵	ان- پروپیل نترات n-Propyl nitrate	۱۰۵/۰۹	۴۰ ppm	۲۵ ppm	-	تهوع؛ سردرد
۵۶۶	پیرتروم Pyrethrum	۳۴۵ (میانگین)	-	۵ mg/m ³	A4	آسیب کبدی؛ تحریک قسمت تنفسی تحتانی
۵۶۷	پیریدین Pyridine	۷۹/۱۰	-	۱ ppm	A3	تحریک پوست؛ آسیب کبدی و کلیوی
۵۶۸	پیریدافنتیون Pyridaphenthion	۲۴۰/۳۳	-	۰/۲ mg/m ³	-	پوست
۵۶۹	کینون Quinone	۱۰۸/۰۹	-	۰/۱ ppm	-	تحریک چشم؛ آسیب پوست
۵۷۰	رزورسینول Resorcinol	۱۱۰/۱۱	۲۰ ppm	۱۰ ppm	A4	سوزش چشم و پوست
۵۷۱	رودیوم Rhodium ترکیبات نامحلول و فلزی Metal and insoluble compounds	۱۰۲/۹۱ متفاوت	-	۱ mg/m ³	A4	فلزات؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی
	ترکیبات محلول Soluble compounds	متفاوت	-	۰/۰۱ mg/m ³	A4	نامحلول ها؛ تحریک قسمت تنفسی تحتانی؛ آسم
۵۷۲	رونل Ronl	۳۲۱/۵۷	-	۵ mg/m ³ (VF)	A4	بازدارنده آنزیم کولین

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن موکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	اثرات
			STEL/C	TWA		
۵۷۳	آلاینده های حاصل از تجزیه حرارتی روزین در زمان لحیم کاری (کولوفونی) Rosin core solder thermal decomposition Products colophony	NA	-	-	حساسیت پوستی درماتیت آسم	حساسیت
۵۷۴	روتونون (تجاری) Rotenone (commercial)	۳۹۱/۴۱	-	۵ mg/m ³	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۵۷۵	سلنیم و ترکیبات آن بصورت سلنیم Selenium and compounds	۷۸/۹۶	-	۰/۲ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۵۷۶	هگزا فلوراید سلنیم Selenium hexafluoride, as Se	۱۹۲/۹۶	-	۰/۰۵ ppm	-	ادم ربوی
۵۷۷	سزون Sesone	۳۰۴/۳۱	-	۱۰ mg/m ³	A3	تحریک سیستم گوارشی
۵۷۸	سیلیس؛ کریستالی، آلفا کوآرتز و کریستوبالیت Silica, Crystalline- α -Quartz and cristobalite	۶۰/۰۹	-	۰/۰۲۵ mg/m ³ (R)	A2	فیروز و سرطان ریه
۵۷۹	سیلیس بی شکل Silica amorphous	۶۰/۰۹	-	۲/۴ mg/m ³ (R) ۶ mg/m ³ (I)	-	
۵۸۰	کاربید سیلیکون Silicon carbide غیر الیافی Non-fibrous	۴۰/۱۰	-	۱۰ mg/m ³ (LE) ۳ mg/m ³ (RE)	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی تحریک قسمت فوقانی تنفسی
	الیافی (شامل الیاف سیلیسی شکل) Fibrous		-	۰/۱ f/cc(F)	A2	مزوتلیوما؛ سرطان
۵۸۱	تترا هیدرید سیلیکون Silicon tetrahydride	۳۲/۱۲	-	۵ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست
۵۸۲	نقره Silver فلزی، غبار و دمه Metal, dust & fume	۱۰۷/۸۷	-	۰/۱ mg/m ³	-	آرزبوی (تجمع رنگدانه ها در بافتها)
	ترکیبات محلول، بصورت نقره Soluble compounds as Ag	متفاوت	-	۰/۰۱ mg/m ³	-	

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه
		STEL/C	TWA	
آزید سدیم بصورت آزید سدیم As Sodium azide بصورت بخار اسید هیدرا زوئیک As Hydrozoic acid vapour	۶۵/۰۲	-	-	اختلال قلبی و آسیب ریوی
۵۸۳		۰/۲۹ mg/m ³ C		A4
			C ۰/۱۱ ppm	A4
بی سولفیت سدیم Sodium bisulfate	۱۰۶/۰۷	-	۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، پوست و چشم
۵۸۴				A4
فلوروآسیت سدیم Sodium fluoroacetate	۱۰۰/۰۲	-	۰/۰۵ mg/m ³	اختلال سیستم اعصاب مرکزی و قلبی عروقی؛ نوع
۵۸۵				پوست
هیدروکسید سدیم Sodium hydroxide	۴۰/۰۱	C ۲ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست
۵۸۶				-
متابیسولفیت سدیم Sodium metabisulfite	۱۹۰/۱۳	-	۵ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۵۸۷				A4
نشاسته Starch	-	-	۱۰ mg/m ³	درماتیت
۵۸۸				A4
استارات ها Stearates	مضاد	-	۱۰ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست
۵۸۹				A4
حلال استودارد Stoddard solvent	۱۴۰/۰۰	-	۱۰۰ ppm	تحریک پوست و چشم؛ آسیب کلیوی؛ نوع؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۵۹۰				-
کرومات استرونیوم Strontium chromate, as Cr	۲۰۳/۶۰	-	۰/۰۰۰۵ mg/m ³	سرطان
۵۹۱				A2
استرکنین Strychnine	۳۳۴/۴۰	-	۰/۱۵ mg/m ³	اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۵۹۲				-
مونومر استایرن Styrene, monomer	۱۰۴/۱۶	۴۰ ppm	۲۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ نورویاتی محیطی؛ تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۵۹۳				A4 BEI
سولفیزین ها بصورت آنزیم فعال بلوری	-	C ۰/۰۰۰۰۶ mg/m ³	-	آسم؛ تحریک قسمت تحتانی و فوقانی تنفسی
۵۹۴				-

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مoleکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دستگاه تعیین حد مجاز مواجهه	ردیف
			STEL/C	TWA		
	Subtilisins as crystalline active enzyme					
۵۹۵	سوکروز	۳۴۲/۳۰	-	۱۰ mg/m ³	A4	فرسایش دندان
	Sucrose					
۵۹۶	متیل سولفو متورون	۳۶۴/۳۸	-	۵ mg/m ³	A4	اثرات خونی
	Sulfometuron methyl					
۵۹۷	سولفوتپ	۳۲۲/۳۰	-	۰/۱ mg/m ³ (TVE)	پوست؟ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
	Sulfotep(TEDP)					
۵۹۸	دی اکسید سولفور	۶۴/۰۷	۲ ppm	-	A4	واکنش ریوی؛ تحریک قسمت تحتانی تنفسی
	Sulfur dioxide					
۵۹۹	هگزا فلوراید گوگرد	۱۴۶/۰۷	-	۱۰۰۰ ppm	-	خفگی
	Sulfur hexafluoride					
۶۰۰	اسید سولفوریک	۹۸/۰۸	-	۰/۲ mg/m ³ (T)	A2 (M)	واکنش ریوی
	Sulfuric acid					
۶۰۱	سولفور مونوکلرید	۱۳۵/۰۳	C ۱ ppm	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست
	Sulfur monochloride					
۶۰۲	پنتا فلوراید گوگرد	۲۵۴/۱۱	C ۰/۰۱ ppm	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ آسیب ریه
	Sulfur pentafluoride					
۶۰۳	تترا فلوراید گوگرد	۱۰۸/۰۷	C ۰/۱ ppm	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ آسیب ریه
	Sulfur tetrafluoride					
۶۰۴	سولفوریل فلوراید	۱۰۲/۰۷	-	۵ ppm	۱۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی
	Sulfuryl fluoride					
۶۰۵	سولپروفوس	۳۲۲/۴۳	-	۰/۱ mg/m ³ (TVE)	پوست؟ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
	Sulprofos					
	الیاف های شیشه مصنوعی					
	فایبرگلاس رشته ای پیوسته					
	(Synthetic vitreous fibers)					
	الیاف پشم شیشه					
	(Glass Wool fibers)					
	الیاف پشم سنگ					
	(Rock wool fibers)					
۶۰۶	الیاف پشم سرباره	-	-	۱ f/cc ^(F)	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
	(Slag wool fibers)					
	فایبرگلاسهای خاص					
	(Special purpose glass fibers)					
	الیاف نسوز سرامیکی					
	(Refractory Ceramic fibers)					
	الیاف های شیشه مصنوعی					
	فایبرگلاس رشته ای پیوسته					
	(Synthetic vitreous fibers)					
	الیاف پشم شیشه					
	(Glass Wool fibers)					
	الیاف پشم سنگ					
	(Rock wool fibers)					
	الیاف پشم سرباره					
	(Slag wool fibers)					
	فایبرگلاسهای خاص					
	(Special purpose glass fibers)					
	الیاف نسوز سرامیکی					
	(Refractory Ceramic fibers)					

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دستگاه تنفسی	دستگاه تنفسی
			STEL/C	TWA		
۶۰۷	۲،۴،۵-تری کلروفنوئیک اسید (2,4,5-T) 2,4,5-Trichloro phenoxy acetic acid	۲۵۵/۹۴	-	۱۰ mg/m ³	A4	اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۶۰۸	تالک Talc فاقد آزبست containing no asbestos fibres	-	-	۲ mg/m ³ (E,R)	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
	دارای آزبست containing asbestos fibres	-	-	حد مجاز آزبست (K)	A1	
۶۰۹	تلوریم و ترکیباتش بصورت تلوریم به استثناء تلورید هیدروژن Tellurium and compounds, as Te, excluding hydrogen telluride	۱۲۷/۶	-	۰/۱ mg/m ³	-	بوی بد دهان
۶۱۰	هگزا فلورید تلوریم Tellurium hexafluoride	۲۴۱/۶۱	-	۰/۰۲ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۶۱۱	تمفوس Temephos	۴۶۶/۴۶	-	۱ mg/m ³ (VF)	پوست؟ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۶۱۲	تریبوفوس Terbufos	۲۸۸/۴۵	-	۰/۰۱ mg/m ³ (VF)	پوست؟ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۶۱۳	اسید ترفتالیک Terephthalic acid	۱۶۶/۱۳	-	۱۰ mg/m ³	-	-
۶۱۴	ترفنیل ها Terphenyls	۲۳۰/۳۱	-	۵ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۶۱۵	او او او ۲-۲-تترا بروماتان 1,1,2,2-Tetra bromoethane	۳۴۵/۷۰	-	۰/۱ ppm (VF)	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ ادم ریه؛ آسیب کبدی
۶۱۶	او او او ۲-۲-تترا کلرو-۲-فلورو اتان 1,1,1,2-Tetra chloro- 2,2 difluoroethane	۲۰۳/۸۳	-	۱۰۰ ppm	-	آسیب کبدی و کلیوی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۶۱۷	او او او ۲-۲-تترا کلرو-۱-۲-فلورو اتان 1,1,1,2-Tetra chloro- 1,2	۲۰۳/۸۳	-	۵۰ ppm	-	آسیب کبدی و کلیوی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA	
	difluoroethane				
۶۱۸	او او ا و ا - تراکلروانان 1,1,2,2-Tetra chloroethane	۱۶۷/۸۶	-	۱ ppm	پوست؛ A3 آسیب کبدی
۶۱۹	تراکلرو اتیلن با پر کلرواتیلن Tetrachloroethylene	۱۶۵/۸۰	۱۰۰ ppm	۲۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی BEI :A3
۶۲۰	تراکلرو نفتالن Tetrachloromethane	۲۶۵/۹۶	-	۲ mg/m ³	- آسیب کبدی
۶۲۱	ترا اتیل سرب Tetraethyl lead, as Pb	۳۳۳/۴۵	-	۰/۱ mg/m ³	پوست؛ A4 اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۶۲۲	ترا اتیل پیرو فسفات Tetraethyl pyrophosphate	۲۹۰/۲۰	-	۰/۰۱ mg/m ³ (T/F)	پوست؛ BEI _A اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۶۲۳	ترا فلورو اتیلن Tetrafluoroethylene	۱۰۰/۲۰	-	۲ ppm	بازدارنده آنزیم کولین استراز A3
۶۲۴	او او او ا و ا - ترا فلورو انان 1,1,1,2-tetra fluoroethane	۱۰۲/۰۳	-	۱۰۰۰ ppm	-
۶۲۵	ترا هیدرو فوران Tetrahydrofuran	۷۲/۱۰	۱۰۰ ppm	۵۰ ppm	پوست؛ A3 آسیب کبدی و کلیوی؛ سرطان کبدی و کلیوی کاهش وزن بدن؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ اثرات کبدی
۶۲۶	نمک های فسفونیوم تراکیس (هیدروکسی متیل) Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium salts کلرید فسفونیوم تراکیس (هیدروکسی متیل) Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium chloride سولفات فسفونیوم تراکیس (هیدروکسی متیل) Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium sulfate	۱۹۰/۵۶	-	۲ mg/m ³	A4 حساسیت؛ A4
۶۲۷	ترا متیل سرب Tetramethyl lead, as Pb	۲۶۷/۳۳	-	۰/۱۵ mg/m ³	پوست اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۶۲۸	ترا متیل سوکسینو نتریل Tetramethyl succinonitrile	۱۳۶/۲۰	-	۰/۵ ppm	پوست سر درد؛ تهوع؛ تشنج سیستم اعصاب مرکزی
۶۲۹	ترا نیترو متان Tetranitromethane	۱۹۶/۰۴	-	۰/۰۰۵ ppm	A3 تحرک یک قسمت فوقانی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
۶۳۰	تریل Tetryl	۲۸۷/۱۵	-	۱/۵ mg/m ³	-	تنفسی و چشم؛ سرطان قسمت فوقانی تنفسی
۶۳۱	تالیوم و ترکیباتش، بصورت تالیوم Thallium and compounds, as Tl	۲۰۴۳۷	-	۰/۰۲ mg/m ³	پوست	نوروباتی محیطی؛ آسیب گوارشی
۶۳۲	۴و۴-تیوبیس (۶-ترت- بوتیل-متا-کروزول) 4,4'-Thiobis (6-tert- butyl-m-cresol)	۳۵۸/۵۲	-	۱ mg/m ³	A4	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۶۳۳	اسید تیوگلیکولیک Thioglycolic acid	۹۲/۱۲	پوست	۱ ppm	پوست	تحریک قسمت پوست و چشم
۶۳۴	کلراید تیونیل Thionyl chloride	۱۱۸/۹۸	-	۰/۲ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی
۶۳۵	تیرام Thiuram	۲۴۰/۴۴	A4 حساسیت	۰/۰۵ mg/m ³ (V/F)	-	تاثیر در وزن بدن؛ اثرات بخونی
۶۳۶	فلز Tin فلزی	۱۱۸/۶۹	-	۲ mg/m ³	-	پنومو کونیوزیس (یا استانوزیس)
۶۳۷	دی اکسید تیتانیم Titanium oxide	۷۹/۹۰	A4	۱۰ mg/m ³	-	تحریک قسمت تحتانی تنفسی
۶۳۸	از تو تولیدین o-Tolidine	۲۱۲/۲۸	پوست؛ A3	-	-	سوزش چشم؛ مثانه و کلیه؛ سرطان مثانه؛ مت هموگلوبینی
۶۳۹	تولون Tlouene	۹۲/۱۳	A4 EBI	۲۰ ppm	-	اختلالات بصری؛ اثرات سیستم تولید مثل زنان؛
۶۴۰	‡ تولون - ۴و۲ یا ۶و۲-دی	۱۷۴/۱۵	حساسیت (A4)	۰/۰۰۵ ppm	۰/۰۲ ppm	حساسیت های تنفسی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA	
	ایزوسیانات (یا بصورت مخلوط) Toluene -2,4- or 2,6- diisocyanate (or as a mixture)				
۶۴۱	پارا تولوئن سولفونیل کلراید p-Toluenesulphonyl chloride	۱۹۰/۶۵	-	۵ mg/m ³	-
۶۴۲	ارتو تولوئیدین o-Toluidine	۱۰۷/۱۵	۲ ppm	-	پوست؛ A3
۶۴۳	متا تولوئیدین m-Toluidine	۱۰۷/۱۵	۲ ppm	-	پوست؛ A3
۶۴۴	پارا تولوئیدین p-Toluidine	۱۰۷/۱۵	۲ ppm	-	پوست؛ A3
۶۴۵	تری بیتریل فسفات Tributyl phosphate	۲۶۶/۳۲	۰/۲ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ تهوع؛ سردرد
۶۴۶	اسید تری کلرو استیک Trichloroacetic acid	۱۶۳/۳۹	۱ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۶۴۷	۱،۲،۴-تری کلرو بنزن benzene 1,2,4-Trichloro	۱۸۱/۴۶	-	C ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم
۶۴۸	۱،۱،۲-تری کلرو اتان ethane 1,1,2- Trichloro	۱۳۳/۴۱	۱۰ ppm	-	پوست؛ A3
۶۴۹	تری کلرو اتیلن Trichloroethylene	۱۳۱/۴۰	۱۰ ppm	۲۵ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ سمیت کلیوی؛ کاهش قوه ادراک
۶۵۰	تری کلرو فلورو متان methane Trichlorofluro	۱۳۷/۳۸	-	C ۱۰۰۰ ppm	حساسیت های قلبی حرفی
۶۵۱	تری کلرو نفتالن Trichloronapthalene	۲۳۱/۵۱	۵ mg/m ³	-	پوست
۶۵۲	۱،۲،۳-تری کلرو پروپان propane 1,2,3-Trichloro	۱۴۷/۴۳	۱۰ ppm	-	پوست؛ A3
۶۵۳	۱،۱،۲-تری کلرو-۱،۲،۲- تری فلورو اتان 1,1,2-Trichloro-1,2,2-	۱۸۷/۴۰	۱۰۰۰ ppm	۱۲۵۰ ppm	اختلال سیستم اعصاب مرکزی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه	توضیحات
			STEL/C	TWA		
	Trifluoroethane					
۶۵۴	تری سیکل آزول Tricyclazole	۱۸۹/۲۴	۳ mg/m ³	-	-	
۶۵۵	تری کلرو فون Trichlorphon	۲۵۷/۶۰	۱mg/m ³	-	A4؛ BEI _A	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۶۵۶	تری اتانول آمین Triethanolamine	۱۴۹/۲۲	۵ mg/m ³	-	-	سوزش پوست و چشم
۶۵۷	تری اتیل آمین Triethylamine	۱۰۱/۱۹	۱ ppm	۳ ppm	پوست؛ A4	اختلالات بصری اختلالات سیستم اعصاب مرکزی و قلبی عروقی
۶۵۸	تری فلوروئورو برمومتان Trifluorobromo methane	۱۶۸/۹۲	۱۰۰۰ ppm	-	-	
۶۵۹	۱-اوس-۵-تری گلیسیدیل -اس-تری آزپتریون 1,3,5-Triglycidyl-S- Triazinetrione	۲۹۷/۲۵	۰/۰۵ mg/m ³	-	-	آسیب های تولید مثل در مردان
۶۶۰	تری ملیتیک انیدرید Trimellitic anhydride	۱۹۲/۱۲	۰/۰۰۰۵ mg/m ³ (TVE)	۰/۰۰۲ mg/m ³ (TVE)	پوست حساسیت	حساسیت های سیستم تولید مثل
۶۶۱	تری متیل آمین Trimethyl amine	۵۹/۱۱	۵ ppm	۱۵ ppm	-	تخریب یک قسمت فوقانی تنفسی؟
۶۶۲	تری متیل بنزن (مخلوط ایزومرها) Trimethyl benzene (mixed isomers)	۱۲۰/۱۹	۲۵ ppm	-	-	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسم؛ اثرات خونی
۶۶۳	تری متیل فسفیت Trimethyl phosphite	۱۲۴/۰۸	۲ ppm	-	-	تخریب چشم بازدارنده آنزیم کولین استراز
۶۶۴	۲،۴،۶-تری نیترو تولوئن 2,4,6-Trinitro toluene (TNT)	۲۲۷/۱۳	۰/۱ mg/m ³	-	پوست	مت همو گلوبینی؟ آسیب کبدی؟ آب مروارید
۶۶۵	تری اورتوکرسیل فسفات Triorthocresyl phosphate	۳۶۸/۳۷	۰/۱ mg/m ³	-	پوست؛ A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۶۶۶	تری فیل فسفات Triphenyl phosphate	۳۲۶/۲۸	۳ mg/m ³	-	A4	بازدارنده آنزیم کولین استراز
۶۶۷	تنگستن	۱۸۲/۸۵				تخریب یک قسمت تحتانی تنفسی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دنبای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA	
	Tungsten, as W فلزات و ترکیبات نامحلول	متفاوت	۵ mg/m ³	۱۰ mg/m ³	اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ فیبروز ریه
	Metal and insoluble compounds ترکیبات محلول soluble compounds	متفاوت	۱ mg/m ³	۳ mg/m ³	
۶۶۸	ترپنتین و مونوترپن های منتخب Turpentine and selected Monoterpenes	۱۳۶/۰۰ متفاوت	۲۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی؛ آسیب ریه
۶۶۹	اورانیوم طبیعی ترکیبات محلول و نامحلول آن بصورت اورانیوم Uranium (natural) Soluble and insoluble	۲۳۸/۰۳ متفاوت	۰/۲ mg/m ³	۰/۶ mg/m ³	آسیب کلیوی
۶۷۰	ان-والر آلدهید n-Valer aldehyde	۸۶/۱۳	۵۰ ppm	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی و چشم؛ پوست
۶۷۱	پنتوکسید وانادیوم Vanadium pentoxide as V	۱۸۱/۸۸	۰/۰۵ mg/m ³	-	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی
۶۷۲	میست روغن های نباتی Vegetable oils mist	متغیر	۱۰ mg/m ³	-	اثرات تنفسی
۶۷۳	استات وینیل Vinyl acetate	۸۶/۰۹	۱۰ ppm	۱۵ppm	تحریک قسمت فوقانی تنفسی، چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۶۷۴	بروماید وینیل Vinyl bromide	۱۰۶/۹۶	۰/۵ ppm	-	سرطان کبد
۶۷۵	کلرید وینیل Vinyl chloride	۶۲/۵۰	۱ ppm	-	سرطان ریه؛ آسیب کبدی
۶۷۶	۴- وینیل سیکلوهگزان 4- Vinyl cyclohexene	۱۰۸/۱۸	۰/۱ ppm	-	آسیب های تولید مثل در مردان و زنان
۶۷۷	وینیل سیکلوهگزان دی اکسید Vinyl cyclohexene dioxide	۱۴۰/۱۸	۰/۱ ppm	-	آسیب های سیستم تولید مثل در مردان و زنان
۶۷۸	فلورید وینیل Vinyl fluoride	۴۶/۰۵	۱ ppm	-	سرطان کبد و آسیب کبدی
۶۷۹	ان- وینیل -۲- پیرولیدون N-Vinyl-2-pyrrolidone	۱۱۱/۱۶	۰/۰۵ ppm	-	آسیب کبدی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دستگاه تنفسی	نمای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA		
۶۸۰	کلرید وینیلیدن Vinylidene chloride	۹۶/۹۵	۵ ppm	-	-	A4
۶۸۱	فلورید وینیلیدن Vinylidene flouride	۶۶/۰۴	۵۰۰ ppm	-	-	A4
۶۸۲	وینیل تولوئن Vinyl toluene	۱۱۸/۱۸	۵۰ ppm	۱۰۰ ppm	-	A4
۶۸۳	وارفارین Warfarin	۳۰۸/۳۲	۰/۱ mg/m ³	-	-	-
	غبار چوب Wood dust					A4
	سرو قرمز غربی Western red cedar		۰/۵ mg/m ^{3(D)}			حساسیت
	گونه های دیگر All other species		۱ mg/m ^{3(D)}			-
۶۸۴	سرطان زایی carcinogenicity		-	-	-	-
	بلوط و راش Oak and beech		-	-	-	A1
	غان ؛ چوب ماهون Birch, mahogany, teak, walnut		-	-	-	A2
	و درخت ساج ؛ گردو All other wood dusts		-	-	-	A4
	گزیلن (ایزومرهای ارتو، متا و پارا)					A4
۶۸۵	Xylene o-, m-, p- (isomers)	۱۰۶/۱۶	۱۰۰ ppm	۱۵۰ ppm	تنفسی، چشم و پوست؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	A4 BEI
۶۸۶	متا گزیلن آلفا و آلفا دی آمین m-Xylene α, α-diamine	۱۳۶/۲۰	-	۰/۱mg/m ³	تحریک چشم؛ پوست	پوست
۶۸۷	گزیلیدین (مخلوط ایزومرها) Xylidine (mixed isomers)	۱۲۱/۱۷	۰/۵ ppm (IVF)	-	آسیب کبدی؛ مت هموگلوبینی	پوست؛ A3
۶۸۸	ایتریم و ترکیبات آن Yttrium and Compounds, as Y	۷۷/۹۱	۱ mg/m ³	-	فیروزه	-
۶۸۹	دمه کلرید روی Zinc chloride fume	۱۳۶/۲۹	۱ mg/m ³	۲ mg/m ³	تحریک قسمت فوقانی و تحتانی تنفسی	-
۶۹۰	کرومات روی Zinc chromates, as Cr	متفاوت	۰/۰۱ mg/m ³	-	سرطان بینی	A1
۶۹۱	اکسید روی	۷۱/۳۷	۲ mg/m ³	۱۰ mg/m ³	تب دمه فلزی	-

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		دستگاه تنفسی	دستگاه تنفسی
		STEL/C	TWA		
Zinc oxide					
دی استارات روی یا استارات روی	۶۳۲/۳۵	۲۰ mg/m ³	۱۰ mg/m ³ ۴ mg/m ³ (R)	-	۶۹۲
Zinc stearate					
زیر کوبوم و ترکیباتش Zirconium and compounds, as Zr	۹۱/۲۲	۱۰ mg/m ³	۵ mg/m ³	A4	۶۹۳

ضمائم حدود مجاز مواجهه با عوامل شیمیایی

ضمیمه الف: سرطان زایی

امروزه جامعه به مواد شیمیایی و فرایندهای صنعتی که باعث سرطان یا افزایش ریسک ابتلا به سرطان می‌شوند، توجه و حساسیت روزافزونی دارد. روشهای بسیار پیچیده ارزیابی بیولوژیکی و استفاده از مدل‌های سخت ریاضی برای تعیین سطح ریسک سرطان زایی عوامل مختلف در بین شاغلین، منجر به تفاسیر و اختلاف نظرهایی در بین متخصصان جهت تعیین قابلیت سرطان زایی و یا اینکه حداکثر مقدار مجاز مواجهه با آنها شده است. با در نظر گرفتن جنبه های مختلف روش طبقه بندی قابلیت سرطان زایی عوامل مختلف ارائه شده توسط ACGIH در این بخش معرفی می‌گردد. براساس این روش عوامل سرطان زا به گروههای زیر طبقه بندی می‌شوند:

A1- سرطان زای تأیید شده انسانی

براساس مدارک مستدل از طریق مطالعات اپیدمیولوژیکی ماده شیمیایی برای انسان سرطان زا می‌باشد.

A2- مشکوک به سرطان زایی در انسان:

اطلاعات کیفی مربوط به سرطان زایی ماده شیمیایی در حد کفایت مورد قبول قرار گرفته است ولی در اطلاعات ارائه شده کمبودهایی به شرح زیر وجود دارد که باعث تردیدهایی در تأثیر سرطان زایی قطعی ماده شیمیایی در انسان می‌گردد:

الف- اطلاعات متناقض

ب- اطلاعات ناقص از لحاظ کمیت

ج- ماده شیمیایی در مطالعات انجام شده بر روی حیوانات آزمایشگاهی سرطان زا می باشد و شرایط خاص سم شناسی ماده [دز(ها)، راه(های) تماس، اندام(های) مورد هدف، نوع بافت و مکانیزم(های) اثرات وارده] مشابهت لازم با مواجهه های شغلی کارگران را دارا می باشد.

بطور کلی طبقه بندی A2 در شرایطی بکار می رود که شواهد سرطان زایی انسانی یک عامل محدود بوده اما شواهد کافی در مورد سرطان زایی آن عامل در حیوانات آزمایشگاهی مشابه انسان موجود باشد.

A3- سرطان زای تایید شده برای حیوان با ارتباط ناشناخته بر انسان

عواملی که سرطان زایی آنها برای حیوانات آزمایشگاهی در یک دز نسبتاً زیاد با یک روش(ها)، محل(های) اثر، سوابق و مکانیسمهایی که ممکن است چندان مرتبط با مواجهه شاغلین نباشد، به اثبات رسیده است. مطالعه های اپیدمیولوژیکی موجود، افزایش ریسک سرطان زایی انسانی این عوامل را تأیید نمی کنند. شواهد موجود سرطان زایی این عوامل را در شرایط معمول مواجهه تأیید نمی کنند مگر مواجهه تحت شرایط غیرمعمول، با روشهای غیرمعمول و حدود مواجهه غیرطبیعی باشد.

A4- شریک قابل طبقه بندی به عنوان یک عامل سرطان زای انسانی:

عواملی که نگرانی هایی را در مورد سرطان زایی برای انسان پدید آورده است اما به دلیل کمبود داده ها امکان ارزیابی جامع در مورد آنها وجود ندارد. این مواد به علت فقدان اطلاعات کافی نمی تواند به طور صحیح مورد ارزیابی قرارگیرد. مطالعه های انجام شده بر روی بافت زنده و بر روی حیوانات آزمایشگاهی، شواهدی از سرطان زایی این مواد را بطوری که بتوان آنها را در یکی از گروه های قبلی طبقه بندی نمود، ارائه نشده است.

A5- مشکوک نبودن به عنوان یک عامل سرطان زای انسانی:

عواملی هستند که بر اساس مطالعه های جامع و صحیح اپیدمیولوژیکی، مشکوک به سرطان زایی در انسان نمی باشند. این مطالعه های اپیدمیولوژیکی دارای جامعیت لازم، پیگیری مناسب برنامه پژوهشی و با سوابق مواجهه شغلی قابل اطمینان در دزهای زیاد بوده است. تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات به دست آمده از این پژوهش ها نشانگر عدم افزایش ریسک سرطان زای انسانی در اثر مواجهه با این عوامل می باشد و یا هیچ اطلاعاتی در مورد سرطان زایی آنها بر روی حیوانات آزمایشگاهی موجود نمی باشد. موادی که هیچ گونه داده ای در مورد سرطان زایی انسانی یا حیوانی برای آنها گزارش نشده است لقب بدون سرطان زایی را به خود اختصاص داده اند.

مواجهه های شغلی با عوامل سرطان زا باید در حداقل میزان نگهداشته شود. کارگرانی که با سرطان زا های طبقه A1 بدون حد مجاز مشخص، مواجهه دارند می بایست به طور صحیح برای حذف بیشترین حد

ممکن هنگام مواجهه با این مواد تجهیز شوند. برای سرطان زهای A1 با حد مجاز (OEL) مشخص و سرطان زهای گروه A2 و A3، مواجهه کارگر از کلیه روشها می‌بایست به طور دقیق کنترل شود تا در نهایت مواجهه تا حد ممکن کمتر از OEL شود.

ضمیمه ب: ذرات (نامحلول یا با انحلال پذیری ضعیف) که در جای دیگر مشخص نشده‌اند (PNOS)^۱

هدف کمیته تدوین حدود مجاز عوامل شیمیایی، تعیین OEL برای کلیه موادی است که شواهدی در مورد اثرات بهداشتی در غلظتهای هوابرد مشخص در محیطهای کاری وجود داشته باشد. زمانی که شواهد کافی در مورد یک ذره وجود داشته باشد، برای آن OEL تعیین می‌شود. چنانچه این شواهد برای ذرات، کم یا ناکافی باشد، در یک گروه خاصی تحت عنوان PNOS قرار می‌گیرند. کلیه ذرات این گروه دارای یک حد مجاز یکسان می‌باشند مگر آنکه مطالعه‌ها و پژوهشهای آتی، اطلاعات کافی جهت تعیین حد مجاز مواجهه مستقل برای یک ذره را ارائه نماید که در این صورت، آن ذره از لیست خارج می‌شود. حد مجاز مواجهه گروه PNOS برای موارد زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

الف- ذره فاقد OEL کاربردی باشد.

ب- ذره باید در آب (یا ترجیحاً در مایعات موجود در ریه‌ها) نامحلول یا انحلال پذیری کمی داشته باشد.

ج- سمیت ذره کم باشد. (سمیت سلولی و ژنتیکی نداشته باشد و به عبارت دیگر هیچ گونه واکنش شیمیایی با بافت ریه نداده، پرتوهای یونساز تابش نکرده، باعث حساسیت زایی ایمنولوژیکی نشده یا باعث اثرات سمی به جز التهاب یا مکانیسم اشغال ریه نشود).

باور این کمیته بر آن است که ذراتی که از لحاظ بیولوژیکی خنثی، نامحلول یا دارای انحلال - پذیری کم باشند، ممکن است دارای اثرات زیان آور باشند و توصیه می‌شود که غلظت ذرات قابل استنشاق^۲ هوابرد آنها در مقادیر کمتر از 3 mg/m^3 و غلظت ذرات قابل تنفس^۳ آنها کمتر از 10 mg/m^3 حفظ شود تا زمانی که حدود مجاز اختصاصی برای آنها تعیین شود.

1 - Particulates (insoluble or poorly soluble) Not Otherwise Specified

2 - Respirable

3 - Inhalable

ضمیمه ج- معیار نمونه‌برداری مبتنی بر انتخاب سایز ذرات هوابرد

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

تأثیر اندازه ذرات در تعیین محل ته‌نشینی آنها در دستگاه تنفسی

بسیاری از بیماریهای شغلی مرتبط با ذراتی هستند که در مناطق معینی از دستگاه تنفسی ته‌نشین می‌شوند. حد مجاز مواجهه ذرات سپلیس آزاد کریستالی در ابعاد و اندازه معینی پیشنهاد گردیده است و از سالهای قبل مشخص گردیده که ارتباط معنی‌داری بین بیماری سیلیکوزیس و غلظت جرمی ذرات قابل تنفس سپلیس آزاد کریستالی وجود دارد. در حال حاضر کمیته فنی با تکیه بر دو اصل ذیل در حال بررسی مجدد سایر مواد شیمیایی است که به‌صورت ذره در محیط کار منتشر می‌گردند:

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

۲- غلظت جرمی ذرات مزبور در حد مجاز مواجهه مجاز تأثیرگذار است.

حد مجاز مواجهه براساس اندازه و ابعاد ذرات به سه شکل بیان می‌شود:

۱) حد مجاز مواجهه ذرات قابل تنفس^۱ (IPM-OEL):

مربوط به مواد شیمیایی است که در صورت ته‌نشین شدن در هر قسمت از دستگاه تنفسی، مخاطره آمیز هستند.

۲) حد مجاز مواجهه ذرات توراسیکی^۲ (TPM-OEL):

شامل آن دسته از مواد شیمیایی است که در صورت ته‌نشین شدن در هر قسمت از راههای هوایی ریه و ناحیه تبادل گازی ایجاد مخاطره می‌کنند.

۳) حد مجاز مواجهه ذرات قابل استنشاق^۳ (RPM-OEL):

شامل آن دسته از مواد شیمیایی است که در صورت ته‌نشین شدن در ناحیه تبادل گازی (کیسه‌های هوایی ریه) ایجاد مخاطره می‌کنند.

بیان کمی سه گروه از ذرات فوق‌الذکر بر طبق روابط زیر می‌باشد:

الف - توده ذرات قابل تنفس:

1 - Inhalable Particulate Matter

2 - Thoracic Particulate Matter

3 - Respirable Particulate Matter

شامل ذراتی می‌شود که گرفته شدن آنها بر اساس راندمان جمع آوری زیر بدون در نظر گرفتن موقعیت نمونه‌بردار نسبت به مسیر جریان باد می‌باشد:

$$IPM(d_{ae}) = 0.5[1 + \exp(-0.06d)]$$

برای ذراتی که $0 < d \leq 100 \mu m$ باشد.

که در رابطه فوق، $IPM(d_{ae})$ ، بازده جمع آوری ذرات با قطر آئرودینامیکی و d_{ae} قطر آئرودینامیکی ذرات برحسب میکرومتر می‌باشد.

(ب) توده ذرات توراسیکی:

مشکل از ذراتی است که گرفته شدن آنها مطابق با رابطه بازده جمع آوری زیر می‌باشد:

$$TPM(d_{ae}) = IPM(d_{ae})[1 - F(X)]$$

که در آن، $F(X)$ تابع احتمال تجمعی متغیر نرمال استاندارد شده X است.

$$X = \frac{\ln(d_{ae} / \Gamma)}{\ln(\Sigma)}$$

\ln : لگاریتم طبیعی

Γ : $11/64 \mu m$

Σ : 1.5

ج- توده ذرات قابل استنشاق:

مشکل از ذراتی است که گرفته شدن آنها مطابق با رابطه بازده جمع آوری زیر می باشد:

$$RPM(d_{ae}) = IPM(d_{ae})[1 - F(x)]$$

که $F(x)$ همان مفهوم اشاره شده در بخش قبلی است اما $\Gamma = 4/25 \mu m$ و $\Sigma = 1/5$ می باشد.

مهمترین تغییر اعمال شده مربوط به این بخش از ذرات تغییر قطر میانه از $3/5$ به 4 میکرومتر می باشد. این مطلب با پروتکل سازمان بین المللی استاندارد و کمیته تدوین استانداردهای اروپا (ISO/CEN) تطابق دارد. در حال حاضر هیچ تغییری برای اندازه گیری ذرات قابل استنشاق با سیکلون ناپلونی $10mm$ در دبی $1/7 L/min$ توصیه نمی شود. دو آنالیز انجام شده بر روی داده های موجود نشان داده است که دبی $1/7 L/min$ به سیکلون ناپلونی $10mm$ اجازه می دهد که یک تقریب صحیحی از غلظت ذرات قابل استنشاق را به نسبت یک نمونه گیر ایده آل ذرات قابل استنشاق فراهم نماید. بازده جمع آوری سائزهای مختلف ذرات با کسر جرمی هر یک در جداول زیر ارائه شده است:

جدول ۱: ذرات قابل تنفس

قطر آنرو دینامیکی ذره (μm)	بازده جمع آوری ذرات قابل تنفس (%)
۰	۱۰۰
۱	۹۷
۲	۹۴
۵	۸۷
۱۰	۷۷
۲۰	۶۵
۳۰	۵۸
۴۰	۵۴/۵
۵۰	۵۲/۵
۱۰۰	۵۰

جدول ۲: ذرات توراسیک

بازده جمع آوری ذرات توراسیک (%)	قطر آئرودینامیکی ذره (µm)
۱۰۰	۰
۹۴	۲
۸۹	۴
۸۰/۵	۶
۶۷	۸
۵۰	۱۰
۳۵	۱۲
۲۳	۱۴
۱۵	۱۶
۹/۵	۱۸
۶	۲۰
۲	۲۵

جدول ۳: ذرات قابل استنشاق

بازده جمع آوری ذرات قابل استنشاق (%)	قطر آئرودینامیکی ذره (µm)
۱۰۰	۰
۹۷	۱
۹۱	۲

ضمیمه ۵: معیار حد مجاز مواجهه شغلی برای مخلوط‌ها

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

هنگام مواجهه با مخلوط مواد شیمیایی وضعیتهای مختلفی ممکن است رخ دهد: اثر افزایشی زمانی ایجاد می‌شود که اثر بیولوژیکی ترکیب مواد برابر مجموع اثر هر یک از مواد شیمیایی به‌تنهایی باشد. اثر سینرژیک هنگامی رخ می‌دهد که اثر ترکیبی حاصل از چند ماده، بزرگتر از مجموع اثر هر یک از مواد

به تنهایی باشد و اثر آنتاگونیسم در شرایطی است که اثر ترکیبی حاصله، کمتر از مجموع اثر هر یک از مواد باشد.

کاربرد فرمول مخلوط مواد برای حالت اثرات افزایشی

ستون آخر جدول حدود مجاز مواجهه که نشانگر مبنای تعیین حد مجاز مواجهه است می‌تواند به کاربر در خصوص احتمال اثرات افزایشی مخلوطی از مواد، هشدار دهد. مواد با مبنای تعیین OEL مشابه احتمالاً اثرات افزایشی داشته و حد مجاز تک تک آنها باید کمتر از مقدار ارائه شده در جدول در نظر گرفته شود.

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

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

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

رابطه محاسباتی اثر افزایشی برای مواجهه همزمان با عوامل زیان‌آور با مقادیر حدود مجاز شغلی STEL، TWA و Ceiling بکار می‌رود. مقادیر بکار رفته در فرمول برای مواد مختلف باید تا حد امکان یکسان باشند. بدین معنی که انواع حدود مواجهه شغلی (C, STEL, TWA) با مقادیر مشابه خود بررسی شوند.

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

مدل افزایشی همچنین برای مواجهات متوالی با مواد مختلف که در طول یک شیفت کاری رخ می‌دهد نیز بکار می‌رود. برای موادی که دارای OEL - TWA (یا محدوده نوسان) هستند نیز به همین شکل عمل می‌شود. رابطه فوق برای مواجهه های متوالی با موادی که OEL-C دارند، کاربرد ندارد.

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

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

برای این حالت رابطه اصلاح شده به شرح زیر خواهد بود:

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

که:

OEL - STEL : T_{1STEL}

OEL - TWA : T_2 ماده فاقد STEL

محدودیت ها و موارد خاص

قانون فوق هنگامی استثناء دارد که براساس دلایل موجه، اثرات اصلی مواد زیان آور مختلف، به صورت افزایشی نباشد و هر یک از مواد مخلوط به صورت مستقل بر بدن تأثیر گذارند. این وضعیت زمانی رخ می دهد که اثرات سم شناسی مواد و ارگان هدف آنها مشابه نباشد. این وضعیت همچنین می تواند زمانی حادث شود که برهم کنش مخلوط مواد باعث مهار اثر سمی آنها شود. در چنین مواردی مواجهه زمانی بیشتر از حد مجاز تلقی می شود که حداقل غلظت یکی از اجزاء بیشتر از حد مجاز خود باشد.

ممکن است برخی از آلاینده های هوا دارای اثرات سینرژیک یا تشدید می باشند در چنین حالتی باید مواد شیمیایی به تنهایی تعیین و ارزیابی گردند. هر یک از مواد با اثرات تشدید می به تنهایی الزاماً زیان آور نیستند. اثرات تشدید می ماده شیمیایی می تواند از راههای استنشاق، مثلاً نوشیدن الکل هم زمان با استنشاق مواد خواب آور (تری کلرواتیلن) باشد، اثرات تشدید می مخصوصاً در غلظتهای خیلی زیاد نمایان می شود و احتمال بروز آن در غلظتهای پایین کمتر است. هنگامیکه در فرایند یا عملیاتی معین آلاینده های مختلفی به صورت گرد و غبار، دمه های فلزی بخارات یا گازها در هوا منتشر می گردند، غالباً ارزیابی مقادیر سنجش شده یک ماده شیمیایی امکان پذیر است. در این موارد حد مجاز مواجهه شغلی که برای قیاس بکار می رود باید با یک ضریب مناسب که ضریب سینرژیک است، کاهش یابد. مقدار این کاهش به عواملی نظیر تعداد مواد شیمیایی در مخلوط، سمیت آنها و مقدار نسبی سایر آلاینده های موجود بستگی دارد. فرایندهایی که باعث تولید دو یا تعداد بیشتری از آلاینده های زیان آور در هوا می گردند و به عنوان نمونه می توان ذکر نمود شامل: جوشکاری، تعمیرات اتومبیل، بلاستینگ، رنگ - آمیزی، لاک زنی، جلاکاری، برخی عملیات ریخته گری، گازهای خروجی از موتورهای دیزلی و غیره می باشد.

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

لازم به ذکر است که در مخلوط مواد سرطان زا در دسته های A1، A2، یا A3 باید دقت نمود. صرف نظر از کاربرد فرمول مخلوط از مواجهه با مخلوط مواد سرطان زا باید اجتناب نمود یا تا حد امکان مواجهه پایین نگه داشته شود (به بخش نماد گذاری مراجعه شود).

مناهای حد مجاز شغلی برای مخلوطها

مثال الف:

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

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

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

مواجهه کل شیفت کمتر از حد مجاز است.

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

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

آنالیز مواجهه کوتاه مدت به روش زیر انجام می‌شود:

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

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

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

مثال ب- اثرات مستقل:

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

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

هوایی حاوی غلظت سرب معادل 0.12 mg/m^3 سرب (با $\text{OEL} = 0.15$) و 0.07 mg/m^3 سرب سولفوریک (با $\text{OEL} = 1$) موجود است.

$$\frac{0.12}{0.15} = 0.8 \quad \frac{0.7}{1} = 0.7$$

غلظت مخلوط کمتر از حد مجاز مواجهه شغلی است.

ضمیمه ۵: حداقل محتوای اکسیژن^۱

تحويل اکسیژن کافی به بافت‌های بدن برای ادامه حیات لازم بوده و به (۱) سطح اکسیژن موجود در هوای دمی (۲) وجود و یا عدم وجود بیماریهای ریوی (۳) سطح هموگلوبین خون (۴) کینتیک^۲ اکسیژنی که به هموگلوبین متصل می‌گردد (۵) بازده قلبی و (۶) جریان خون بافتی، بستگی دارد. در این قسمت فقط اثرات کاهش اکسیژن در هوای دمی مورد بحث قرار می‌گیرد.

مغز و میوکارد حساسترین بافتهای بدن نسبت به کاهش اکسیژن هستند. علائم اولیه کمبود اکسیژن عبارتند از: افزایش تهویه، افزایش بازده قلبی و خستگی. علائم دیگر ممکن است شامل سردرد، صدمه به فرایندهای فکری و هوشیاری، کاهش هماهنگی، اختلال دید، تهوع، بیهوشی، صرع و مرگ باشد. به هر حال ممکن است قبل از بیهوشی علامت مشخصی وجود نداشته باشد. آغاز و شدت علائم به عوامل متعددی مثل میزان نقصان اکسیژن، مدت زمان نقصان اکسیژن، بار کاری، نرخ تنفس، درجه حرارت بدن فرد، وضعیت سلامتی فرد، سن و تطابق ریوی بستگی دارد. علائم اولیه افزایش تنفس و افزایش ضربان قلب وقتی آشکار می‌شود که اشباع اکسیژن هموگلوبین به زیر ۹۰ درصد کاهش یابد. در اشباع اکسیژن هموگلوبین بین ۸۰ تا ۹۰ درصد، تغییرات فیزیولوژیکی در وضعیت سلامت فرد اتفاق می‌افتد تا در برابر کاهش اکسیژن مقاومت کند، ولی در افراد در معرض خطر مثل بیماران آمفیزی، اکسیژن درمانی برای

1 - Minimal Oxygen Content

2 - Kinetic

اشباع اکسیژن هموگلوبین زیر ۹۰ درصد، تجویز می‌شود. تا وقتی که فشار جزئی اکسیژن (PO_2) در مویرگهای ریوی بالای ۶۰ تور بماند، هموگلوبین بیش از ۹۰ درصد اشباع خواهد شد و سطح نرمال انتقال اکسیژن در افراد بزرگسال سالم حفظ خواهد شد. به علت فضای مرده آناتومیکی، دی‌اکسید کربن و بخار آب، سطح فشار جزئی اکسیژن آلوئولی ۶۰ تور برابر است با فشار جزئی اکسیژن ۱۲۰ تور در هوای اطراف.

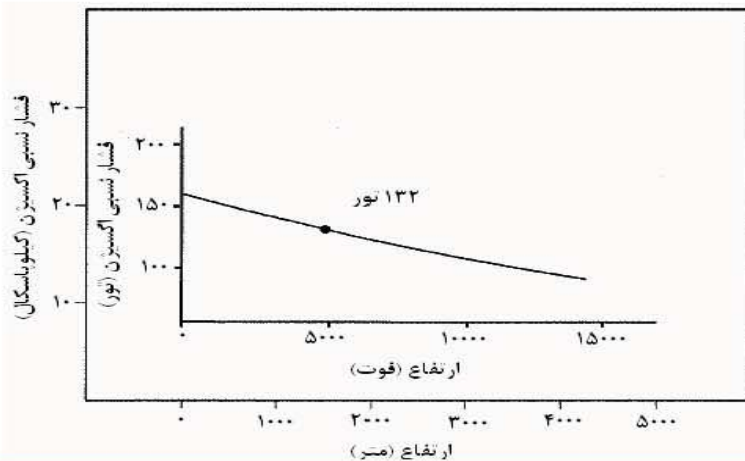
NIOSH فشار نسبی اکسیژن آلوئولی ۶۰ تور را به عنوان حد فیزیولوژیکی تعیین کرده و محیطی که فشار جزئی اکسیژن در آن کمتر از ۱۳۲ تور باشد را به عنوان محیطی که کمبود اکسیژن دارد، در نظر گرفته است. وجود حداقل ۱۹٫۵ درصد اکسیژن در سطح دریا (فشار جزئی ۱۴۸ تور، هوای خشک) برای اغلب اعمال کاری یک حاشیه ایمنی مناسب (مقدار کافی از اکسیژن) را فراهم می‌آورد. به هر حال این حاشیه ایمنی به طور معنی داری با افزایش ارتفاع و افزایش بخار آب کاهش می‌یابد، به طوری که در ارتفاع ۵۰۰۰ فوتی، فشار جزئی اکسیژن اتمسفری به ۱۲۰ تور می‌رسد و در ارتفاع بیش از ۸۰۰۰ فوتی انتظار می‌رود به کمتر از ۱۲۰ تور برسد. اثرات فیزیولوژیکی کمبود اکسیژن و تغییرات فشار جزئی اکسیژن با ارتفاع از سطح دریا برای هوای خشک شامل ۲۰/۹۴۸ درصد اکسیژن در جدول ۱- نشان داده شده است. هیچ گونه اثرات فیزیولوژیکی به واسطه نقصان اکسیژن در افراد بزرگسال و سالم در فشار جزئی اکسیژن بیشتر از ۱۳۲ تور یا در ارتفاع کمتر از ۵۰۰۰ فوت انتظار نمی‌رود.

برخی ضایعات تطابق با تاریکی در ارتفاعات بیش از ۵۰۰۰ فوت گزارش شده است. در فشار جزئی اکسیژن کمتر از ۱۲۰ تور (معادل ارتفاع حدود ۷۰۰۰ فوت یا ۵۰۰۰ فوت که برای بخار آب و عبور وقایع آب و هوایی کم فشار در نظر گرفته می‌شود) علائم در کارگران تطابق نیافته شامل افزایش تهویه ریوی و بازده قلبی، عدم هماهنگی و از دست دادن توجه و قدرت تفکر می‌باشد. براین اساس، ACGIH، حداقل فشار جزئی اکسیژن محیطی ۱۳۲ تور را توصیه می‌کند که در برابر گازهای خنثی جایگزین شونده با اکسیژن و فرایندهای مصرف اکسیژن در ارتفاعات تا ۵۰۰۰ فوت محافظت ایجاد می‌کند.

شکل ۱-، نمودار نسبت PO_2 با افزایش ارتفاع است که نشان دهنده حداقل مقدار ۱۳۲ تور است. اگر فشار جزئی اکسیژن کمتر از ۱۳۲ تور باشد یا اگر کمتر از مقدار قابل انتظار برای آن ارتفاع باشد، مطابق جدول ۱-، اقدامات جایگزینی همچون ارزیابی کامل محیطهای محصور برای شناسایی علت غلظت پایین اکسیژن، استفاده از پایشهای مداوم جامع با وسایل هشداردهنده توصیه می‌شود. در کارگران تطابق یافته با ارتفاع، تطابق با ارتفاع می‌تواند ظرفیت کاری افراد را تا ۷۰ درصد افزایش دهد. استفاده از

چرخه‌های کار و استراحت با کاهش بار کاری و افزایش دوره‌های استراحت، آموزش، مازرسی و بایش کارگران و دسترسی سریع و راحت به تجهیزات حفاظت تنفسی تأمین کننده اکسیژن نیز مناسب است. گازه‌های جایگزین اکسیژن ممکن است خاصیت قابلیت اشتعال داشته یا دارای اثرات فیزیولوژیکی باشند، در این صورت بایستی در مورد شناسایی آنها و منعشان بررسیهای لازم به طور کامل انجام شود. بعضی از گازها و بخارات وقتی در غلظتهای بالا در هوا حضور می‌یابند در مرحله نخست به عنوان خفه کننده ساده بدون اثرات عمده فیزیولوژیک عمل می‌کنند. یک OEL ممکن است برای هر خفه کننده ساده پیشنهاد شده باشد زیرا فاکتور محدود کننده، اکسیژن موجود است. کمبود اکسیژن اتمسفری هشدارهای کافی را فراهم نمی‌سازد و بیشتر خفه کننده‌های ساده نیز می‌توانند. این فاکتور بایستی در محلول کردن غلظت خفه کننده به ویژه در ارتفاعات بیشتر از ۵۰۰۰ فوت جایی که PO_2 اتمسفر ممکن است کمتر از ۱۲۰ تور باشد، در نظر گرفته شود.

شکل ۶- نمودار فشار نسبی اکسیژن (PO_2) با افزایش ارتفاع، که فشار جزئی اکسیژن پیشنهادی ۱۳۲ تور است.



جدول ۱-۵ فشار بارومتریک، فشار نسبی اکسیژن و درصد تغییرات غلظت اکسیژن با ارتفاع و اثر فیزیولوژیکی

ارتفاع فوت (متر)	فشار بارومتریک نور، هوای خشک ^۱ (کیلوپاسکال)	فشار P_{O_2} معادل، نور هوای خشک در ۲۰/۹۶۸ درصد اکسیژن ^۲ (کیلوپاسکال)	درصد اکسیژن معادل، هوای خشک در سطح دریا ^۳ (درصد)	تأثیر فیزیولوژیکی متادیر P_{O_2}
۰ (۰)	۷۶۰ (۱۰۱)	۱۵۹ (۲۱/۲)	۲۰/۹	-
۱۰۰۰ (۳۰۵)	۷۳۱ (۹۷/۴)	۱۵۳ (۲۰/۴)	۲۰/۱	-
۲۰۰۰ (۶۱۰)	۷۰۴ (۹۳/۸)	۱۴۷ (۱۹/۶)	۱۹/۳	-
۳۰۰۰ (۹۱۴)	۶۷۷ (۹۰/۳)	۱۴۲ (۱۸/۹)	۱۸/۷	-
(۱۲۱۹)	۶۵۲ (۸۶/۹)	۱۳۷ (۱۸/۳)	۱۸	-
۴۰۰۰				
(۱۵۲۴)	۶۲۷ (۸۳/۶)	۱۳۱ (۱۷/۵)	۱۷/۲	هیچ اثری در بزرگسالان سالم ندارد.
۵۰۰۰				
(۱۸۲۹)	۶۰۳ (۸۰/۴)	۱۲۶ (۱۶/۸)	۱۶/۶	از دست دادن سازگاری با تاریکی می‌تواند در ارتفاعات بالای ۵۰۰۰ فوت اتفاق افتد.
۶۰۰۰				
(۲۱۳۴)	۵۸۰ (۷۷/۳)	۱۲۱ (۱۶/۱)	۱۶	افزایش تهویه ریوی و برون ده قلبی، عدم تعادل، افت دقت و قدرت تفکر
۷۰۰۰				
(۲۴۳۸)	۵۵۹ (۷۴/۵)	۱۱۷ (۱۵/۶)	۱۵/۴	قرار گرفتن سریع در ارتفاع بالاتر از ۸۰۰۰ فوت ممکن است باعث بیماری ارتفاع بالا (آلکالوز تنفسی، سردرد، تهوع و استفراغ) در افراد تطابق نیافته شود.
۸۰۰۰				
(۲۷۴۳)	۵۳۷ (۷۱/۶)	۱۱۲ (۱۴/۹)	۱۴/۷	صعود سریع ریسک ادم ریوی و مغزی در ارتفاع بالا را افزایش می‌دهد.
۹۰۰۰				

ارتفاع فوت (متر)	فشار بارومتریک تور، هوای خشک ^۱ (کیلوپاسکال)	pO ₂ معادل، تور هوای خشک در ۲۰/۹۴۸ درصد اکسیژن ^۱ (کیلوپاسکال)	درصد اکسیژن معادل، هوای خشک در سطح دریا ^۱ (درصد)	تأثیر فیزیولوژیکی متادیر pO ₂ ^۱
(۳۰۴۸) ۱۰۰۰۰	۵۱۷ (۶۸/۹)	۱۰۸ (۱۴/۴)	۱۴/۲	-
(۳۳۵۳) ۱۱۰۰۰	۴۹۸ (۶۶/۴)	۱۰۴ (۱۳/۹)	۱۳/۷	خستگی غیرنرمال در اعمال نیرو، عدم تعادل، قضاوت ضعیف، آشفته‌گی عصبی
(۳۶۵۸) ۱۲۰۰۰	۴۷۹ (۶۳/۸)	۱۰۰ (۱۳/۳)	۱۳/۲	-
(۳۹۶۲) ۱۳۰۰۰	۴۶۱ (۶۱/۵)	۹۸ (۱۲/۹)	۱۲/۸	-
(۴۲۶۷) ۱۴۰۰۰	۴۴۳ (۵۹/۱)	۹۳ (۱۲/۴)	۱۲/۲	نارسایی در تنفس، قضاوت و هماهنگی خیلی ضعیف، بینایی ضعیف

۱- از این رابطه محاسبه می‌گردد: $P_{re:Sealevel} = 760 \times e^{-(altitude \text{ in ft} / 25970)}$

۲- از این رابطه محاسبه می‌گردد: $PO_2 = 0.20948 \times 760 \times e^{-(altitude \text{ in ft} / 25970)}$

۳- از این رابطه محاسبه می‌گردد: $P\%O_2 = 20.948 \times 760 \times e^{-(altitude \text{ in ft} / 25970)}$

۴- اثرات فیزیولوژیکی تقریبی در سلامت بزرگسالان تحت تأثیر مدت کمبود اکسیژن، میزان کار، میزان تنفس، دما، وضعیت سلامت، سن و تطابق ریوی می‌باشد.

ضمیمه و: روش محاسبه دو طرفه برای مخلوطهای بخارحلال هیدروکربنی تصفیه شده معین^۱

هدف کمیته تدوین حدود مجاز عوامل شیمیایی، ارائه OEL برای کلیه مواد و مخلوطهایی است که شواهدی از اثرات بهداشتی آنها در غلظتهای معمول محیط کار وجود دارد. زمانی که شواهد زیادی در مورد آنها وجود داشته باشد، OEL تعیین می‌شود. با این وجود حلالهای هیدروکربنی اغلب ترکیب

پیچیده و متغیر دارند. در چنین مواردی استفاده از رابطه محاسباتی ارائه شده برای مخلوط مواد (ضمیمه د) مشکل است، چون این مخلوطهای نفتی دارای تعداد زیادی از ترکیباتی هستند که بسیاری از آنها فاقد OEL می‌باشند.

روش محاسبه دوطرفه (RCP) برای بدست آوردن حدود مواجهه شغلی (OEL) حلالهای هیدروکربنی تصفیه شده، بکار می‌رود. این حلالها اغلب بصورت مخلوطی هستند که از تقطیر نفت خام در یک دامنه مشخص نقطه جوش بدست می‌آیند. این مخلوطها ممکن است بیش از ۲۰۰ جزء از هیدروکربنهای آلیفاتیکی (آلکانها)، سیکلوآلیفاتیک (سیکلو آلکان) و آروماتیک با رنج ۵ تا ۱۵ کربن باشند. دو جنبه RCP عبارتند از: متدولوژی و مقادیر راهنمای گروهی^۱ (GGVs). فرمول RCP یک OEL مشخص را براساس نسبت جرم مخلوط، GGVs و در جاییکه کاربرد داشته باشد OEL ماده خالص، محاسبه می‌کند. دو نمونه از GGVs منتشر شده در جدول (و-۱) نشان داده شده که، GGVs از ستون B یا C و OEL از ستون D بدست می‌آید.

ACGIH این روش را برای مخلوطهایی که اثرات سمی افزایشی دارند (اثر سم‌شناسی مشابه بر روی همان ارگان یا سیستم هدف)، بکار می‌برد. اثرات سم‌شناسی اصلی حلالهای هیدروکربنی شامل انحطاط حاد سیستم اعصاب مرکزی (شامل اثرات سرگیجه و خواب آلودگی تا بیهوشی) و تحریک چشم و دستگاه تنفسی می‌باشد.

اگر در مخلوط هگزان نرمال ($OEL-176 \text{ mg/m}^3$) و متیل نفتالینها ($OEL-3 \text{ mg/m}^3$) وجود داشته باشد، که حدود آنها کمتر از GGv است، این اجزاء باید جداگانه اندازه‌گیری و بر اساس روش ضمیمه د ارزیابی شوند.

جدول و-۱ مقادیر راهنمای گروهی (GGV)

A	B	C	D
Hydrocarbon Group	McKee et al. (mg/m ³)	UK-HSE 40/2000 (mg/m ³)	ACGIH® Unique TLVs® (mg/m ³)
C ₅ -C ₆ Alkanes	1500	1800	Pentane, all isomers (1770) Hexane isomers (1760)
C ₇ -C ₈ Alkanes	1500	1200	Heptane, all isomers (1640) Octane, all isomers (1401)
C ₅ -C ₆ Cycloalkanes	1500	1800	Cyclopentane (1720) Cyclohexane (350)
C ₇ -C ₈ Cycloalkanes	1500	800	Methyl cyclohexane (1610)
C ₇ -C ₈ Aromatics	200	500	Toluene (75) Xylene, all isomers (434) Ethyl benzene (434)
C ₉ -C ₁₅ Alkanes	1200	1200	Nonane, all isomers (1050)
C ₉ -C ₁₅ Cycloalkanes	1200	800	
C ₉ -C ₁₅ Aromatics*	100	500	Trimethyl benzene, isomers (123) Naphthalene (52) Cumene (246)

کاربرد:

RCP فقط برای حلالهای هیدروکربنی که شامل آلفاتیکیک های اشباع شده (نرمال)، ایزو آلکانها و سیکلو آلکانها) و آروماتیکیکها با تعداد کربن C₅-C₁₅ که از مواد نفتی بدست می آید و دارای نقطه جوش ۳۵-۳۲۰°C است، بکار می رود و برای مواد نفتی مشتق از سوختها، روغنهای روان کننده یا مخلوط حلالها بکار نمی رود. همچنین برای هیدروکربنهایی که سمیت آنها بطور معنی داری بیشتر از مخلوط است (مثل بنزن) نیز بکار نمی رود.

اگر تمام اجزاء مخلوط شامل موادی با OEL مشخص باشد، باید مطابق ضمیمه عمل نمود. هنگامی که مخلوط شامل مقدار مشخصی از یک ماده است که یک OEL دارد. (در مواردی که استفاده از OEL باعث کمتر شدن GGV-TWA_{mixture} شود)، همان مقادیر مشخص OEL باید در RCP وارد شود (ستون D جدول و-۱). هنگامیکه مخلوط به تنهایی یک OEL مشخص دارد، برای آن مقدار از روشهای این ضمیمه استفاده نمی شود. رابطه محاسبه دو طرفه مخلوط عبارتست از:

$$GGV_{mixture} = \frac{1}{\frac{Fa}{GGV_a} + \dots + \frac{Fn}{GGV_n}}$$

GGV_{mixture} : OEL-TWA محاسبه شده برای مخلوط

GGV_a : مقدار راهنما (یا OEL) برای گروه (یا ماده)

Fa : کسر جرم مایع گروه (یا ماده) در مخلوط هیدروکربنی (بین ۰-۱)، درصد وزنی

در محاسبه باید مشخص شود که از کدام قسمت جدول (ستون B یا C) استفاده می‌شود. مقدار محاسبه شده باید به نزدیکترین عدد گرد شود.

محدودیت‌ها:

برای محاسبه فرمول باید در ترکیب مخلوط، جزئیات درصد جرم گروههای جدول و-۱ مشخص باشد. این فرمول برای حلالهایی که شامل بنزن یا ان-هگزان یا متیل نفتالین که OEL آنها کمتر از GGV است و خواص سم‌شناسی مشخصی دارند، بکار نمی‌رود. در صورت وجود در مخلوط، این مواد باید به تنهایی با استفاده از روش ضمیمه اندازه‌گیری و ارزیابی شوند.

این روش نباید برای موقعیتهایی که ترکیب مایع از ترکیب بخار متفاوت است، بکار رود. در غیر این صورت در این فرمول Fn می‌تواند با کسر جرم بخار (درصد وزنی بخار) برای هر گروه در مخلوط هیدروکربنی براساس غلظتهای خاص هوایردهای اندازه‌گیری شده، جایگزین شود.

GGV فقط برای بخارات بکار می‌رود و برای میست‌ها یا آئروسولها بکار نمی‌رود. این روش برای مخلوط اولفین‌ها یا دیگر ترکیبات غیراشباع یا هیدروکربنهای آروماتیک پلی‌سیکلیک بکار نمی‌رود.

مثال:

حل: مطابق ستون D از جدول (و-۱)، $GGV_{mixture}$ به طریق زیر بدست می‌آید:

$$GGV_{mixture} = \frac{1}{\frac{0.45}{1500} + \frac{0.4}{1200} + \frac{0.09}{200} + \frac{0.06}{75}} = 531 \approx 550 \text{ mg/m}^3$$

بنزن، بطور جداگانه براساس OEL خودش ارزیابی می‌شود.

مشخصات یک حلال شامل ترکیب وزنی و مقادیر راهنمای گروهی به قرار زیر است:

اجزاء	درصد وزنی	GGV (mg/m ³)
آلکانهای C ₈ - C ₇ ، سیکلو آلکانها	٪۴۵	۱۵۰۰
آلکانهای C _{۱۰} - C _۹ ، سیکلو آلکانها	٪۴۰	۱۲۰۰
آروماتیک‌های C _۸ - C _۷	٪۹	۲۰۰
تولونن	٪۶	۷۵
بنزن	<٪۱	NA

منابع

- American Conference of Governmental Industrial (ACGIH). Threshold Limit Values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. 2011, ACGIH® Signature Publication, Cincinnati, Ohio.
- The Japan Society for Occupational Health. Recommendation of Occupational Exposure Limits. 2010, J OCC Health, 52: 308-324.
- Health and Safety Executive (HSE). EH40/2005 Workplace exposure limits. 2th ed, 2011, Crown copyright, London, UK.
- Occupation Safety and Health Administration (OSHA). Occupational safety and health standards: Toxic and hazardous substances, Limit for air contaminants. 29 CFR 1910, subpart Z, Last adopted: 2006, Washington DC, USA.
- Tan K T, Lee H S, David K. The development and regulation of occupational exposure limits in Singapore. 2006, Regulatory Toxicology and Pharmacology, 46: 136-141.
- Shuker L, James K, Massey J, Levy L. Institute of Environment and Health (IEH). The Setting and Use of Occupational Exposure Limits. 2007, ICCM, London, UK.
- Walters D, Grodzki K, Walters S. The role of occupational exposure limits in the health and safety systems of EU Member States. 1st ed., 2003, Centre for Industrial and Environmental Safety and Health, South Bank University, CROWN copyright, London. UK.