

تعیین ضریب مخاطرات مواد شیمیایی قبل از اندازه گیری

فرم الف (HR)

ضریب مخاطره	توضیح دسته بندی خطر/تاثیر	مثال از مواد شیمیایی
۱	- بدون تاثیرات نامطلوب بر سلامتی - سرطان زایی A5 (ACGIH) (به پیوست ۲ مراجعه شود) - جزء مواد سمی و مضر نیست	کلرید سدیم، بوتان، بوتیل استات، کلسیم کربنات
۲	- تاثیرات نامطلوب بر مخاط و پوست (بدون شدت زیاد) - سرطان زایی A4 (ACGIH) - ایجاد حساسیت و تحریک برای پوست	استن، بوتان، استیک اسید ۱۰٪، نمک باریم، غبار آلومینیم
۳	- امکان سرطان زایی و جهش زایی در انسان یا حیوان (هنوز اطلاعات کافی در این زمینه ارائه نشده) - سرطان زایی A3 (ACGIH) - گروه 2B (IARC) - ماده خورنده ($pH < 3$ یا $11 < pH < 9$) - تحریک تنفسی و جزء طبقه بندی مواد مضر	تولوئن، زایلن، بوتانل، استالدئید، استیک انیدرید، آنیلین
۴	- احتمال سرطان زایی، جهش زایی و اختلالات ژنتیکی (بر اساس مطالعات انجام شده بر روی موجودات آزمایشگاهی) - سرطان زایی A2 (ACGIH) - گروه 2A (IARC) - گروه B (NTP) - ماده خیلی خورنده ($pH < 2$ یا $14 < pH < 11/5$) - ماده سمی	فرمالدئید، کادمیم، متیلن کلراید، اکسید اتیلن، اکریلو نیتریل، ۱-۳-بوتادین
۵	- سرطان زا، جهش زا و بانی اختلالات ژنتیکی در نوزادان - سرطان زایی A1 (ACGIH) - گروه I (IARC) - گروه A (NTP) - ماده خیلی سمی	بنزن، سرب، آرسنیک، برلیم، وینیل کلراید، جیوه، کریستال سیلیکات

یا استفاده از Hcode ها از طریق SDS

تجزیه فرآیند کاری

فرم ۱

نام کارخانه

تاریخ ارزیابی:

واحد:

[illegible]

فرم ب (شاخص و فاکتورهای مواجهه جهت محاسبه ER)

۵	۴	۳	۲	۱	شاخص مواجهه فاکتور مواجهه
۱۰۰< mmHg	۱۰-۱۰۰ mmHg	۱-۱۰ mmHg	۰.۱-۱ mmHg	<۰.۱ mmHg	فشار بخار یا قطر آئرو دینامیکی ذره
ماده خشک و ذرات ریز و پودری میکرون <۱۰	ماده خشک و ذرات ریز ۱۰-۱۰۰ میکرون	ماده خشک و ذرات با قطر کمتر از ۱۰۰ میکرون	قطر بزرگ و ماده خشک	قطر بزرگ، توده یا ماده مرطوب	
۲<	۱-۲	۰.۵-۱	۰.۱-۰.۵	<۰.۱	نسبت آستانه بویایی به حد مجاز مواجهه $\frac{OT}{PEL}$
کلاً بدون کنترل، محیط پر غبارتر	کنترل نا کافی، محیط پر غبار	کنترل کافی بدون نگهداری، غبار متوسط	کنترل کافی با نگهداری نامنظم	کنترل کافی با نگهداری منظم	میزان کنترل آلاینده
مقدار متوسط، کارگران آموزش ندیده برای حمل و کار ۱۰۰۰< کیلوگرم یا لیتر	مقدار زیاد، کارگران آموزش دیده برای حمل و کار ۱۰۰-۱۰۰۰ کیلوگرم یا لیتر	مقدار متوسط، کارگران آموزش دیده برای حمل و کار ۱۰-۱۰۰ کیلوگرم یا لیتر	مقدار کم مصرف ۱-۱۰ کیلوگرم یا لیتر	اغلب مقدار ناچیز ۱ کیلوگرم یا لیتر	مقدار ماده مورد مصرف در هفته
۳۲-۴۰ ساعت	۲۴-۳۲ ساعت	۱۶-۲۴ ساعت	۸-۱۶ ساعت	ساعت ۸<	ساعات کاری در هفته

$$ER = (ER1 \times ER2 \times \dots \times ERn)^{1/n}$$

ارزیابی ریسک کیفی مواد شیمیایی به منظور الویت‌بندی جهت اندازه‌گیری

فرم ۲

فرآیند:

وظیفه:

ماده شیمیایی n		ماده شیمیایی ۲	ماده شیمیایی ۱	مواد پارامتر
				فشار بخار یا اندازه ذرات
				نسبت OT/PEL
				میزان کنترل موجود
				مقدار مورد استفاده در هفته
				ساعات کاری در هفته
				ER

$$R = \sqrt{ER \times HR}$$

جدول ۱: ضریب ریسک

رتبه	ضریب ریسک
1 یا ناچیز	0-1.7
2 یا کم	1.7-2.8
3 یا متوسط	2.8-3.5
4 یا زیاد	3.5-4.5
5 یا خیلی زیاد	4.5-5

فرم ۳

الویت بندی مواد شیمیایی به منظور اندازه گیری

ردیف	فرآیند	نام ماده شیمیایی	ریسک R	رتبه

تعیین ضریب مخاطرات مواد شیمیایی بعد از اندازه گیری با هدف کنترل

الف) استفاده از فرم الف و یا H code بر گه اطلاعات مواد شیمیایی (SDS) به منظور محاسبه HR
 ب) محاسبه ER

فرم ۴

فرآیند:

وظیفه:

ماده شیمیایی n		ماده شیمیایی ۲	ماده شیمیایی ۱	مواد پارامتر
				طول مدت مواجهه (D)
				تکرار مواجهه (F)
				شدت مواجهه (نتایج اندازه گیری) M
				ماده شیمیایی با تأثیرات مشابه (Y/N)
				میزان مواجهه (E)
				ER

$$E = \frac{F \times D \times M}{W}$$

نکته:

۱- مواجهه با مواد شیمیایی که اثر افزایشی دارند

برای تماس با دو یا چند مواد شیمیایی که دارای اثرات مشابه هستند و در فرم ۴ با استفاده از حرف Y (تایید اثرات
 تجمعی) به آنها اشاره شده است، بایستی میزان مواجهه مرکب ($E_{combined}$) طبق رابطه زیر محاسبه می گردد:

$$E_{combined} = E_1/PEL_1 + E_2/PEL_2 + \dots + E_n/PEL_n$$

که در آن:

E = میزان مواجهه بر حسب mg/m^3

PEL = میزان مواجهه مجاز مربوطه بر حسب mg/m^3

۲- میزان مواجهه بیش از ۴۰ ساعت در هفته

میزان مجاز مواجهه بلند مدت (PEL) بایستی که برای مواجهات بیش از ۴۰ ساعت در هفته کاهش داده شود. فاکتور کاهش هفتگی (F) بایستی در (PEL) ضرب گردد و مقدار آن از طریق مدل بریف و اسکالا به دست می آید:

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

(ضریب کاهش هفتگی)

$$PEL_a = PEL \times RF$$

جدول ۲: محاسبه ER با توجه به نسبت E/PEL

ضریب مواجهه (ER)	E/PEL
1	کمتر از 0.1
2	بین 0.1 تا 0.5
3	بین 0.5 تا 1
4	بین 1 تا 2
5	بیش از 2

$$R = \sqrt{ER \times HR}$$

جدول ۱: ضریب ریسک

رتبه	ضریب ریسک
1 یا ناچیز	0-1.7
2 یا کم	1.7-2.8
3 یا متوسط	2.8-3.5
4 یا زیاد	3.5-4.5
5 یا خیلی زیاد	4.5-5

فرم ۵

الویت بندی مواد شیمیایی به منظور کنترل عوامل شیمیایی زیان آور

ردیف	فرآیند	نام ماده شیمیایی	ریسک R	رتبه