

حلالهای شیمیایی و اثرات زیان آور آنها بر روی انسان :

امروزه در محیط کار و زندگی ما هزاران حلال شیمیایی وجود دارند. از صنایع مختلف مثل پتروشیمی، صنایع شیمیایی، نساجی و ... گرفته تا محیط خانه که موادی مثل زنگ زدها، چسب ها، مواد شوینده و حشره کش ها را مصرف می کنیم در تماس با حلالها هستیم. حلال به ماده ای اطلاق می شود که مواد دیگر را در خود حل کرده و یک محلول ایجاد می کند. حلالها در دمای معمولی مایع می باشند. حلالها بدو دسته قطبی مثل آب و غیر قطبی یا آلی مثل تترا کلرید کربن تقسیم بندی می شوند. بیشتر حلالهای صنعتی، از نوع آلی می باشند و در پتروشیمی ها و صنایع نفت و گاز به مقدار زیادی از آنها استفاده می شود. از حلالها برای تهیه و تولید رنگ، روغن جلا، سوخت، چسب، لاستیک، مواد چربی زدا و ... استفاده می شود. از نظر شغلی کارگران بسیاری در معرض مواجهه با حلالها هستند.

خطرات ناشی از حلال های شیمیایی :

حلالها بسته به نوعی که مورد استفاده قرار می گیرند و ترکیب شیمیایی آن عوارض متنوعی برای سلامت ما دارند. برخی از این عوارض کوتاه مدت هستند مثل تحریک چشم ها، ریه ها و پوست، تهوع، گیجی و سردرد و ... حلالها در غلظت های بالا می توانند حتی سبب از دست رفتن هوشیاری و مرگ نیز شوند. از طرف دیگر وقتی ما در مواجهه با حلالهای شیمیایی قرار می گیریم احتمال وقوع حادثه برای ما بیشتر می شود. همچنین حلالها ممکن است اثرات دراز مدت هم برای ما داشته باشند. مثل عوارض پوستی (درماتیت ها) و دیگر اثراتی که به نوع حلال بستگی دارد. تقریباً ۲۰٪ بیماریهای پوستی، ناشی از حلالها می باشد. تمام حلالهای آلی محرک پوست بوده و باعث درماتیت تماسی می شوند که در اثر خاصیت چربی زدایی یا حل کردن چربی پوست رخ می دهد. ضمناً با توجه به اثرشان روی سیستم عصبی باعث کاهش عملکرد آن و همچنین عوارضی مثل سردرد، تهوع، سرگیجه، خواب آلودگی و ... می شوند. خطر ثانویه این اثرات افزایش احتمال بروز حوادث در محیط کار می باشد. دی سولفید کربن حلالی است که در صنایع ساخت ابریشم مصنوعی و لاستیک سازی کاربرد دارد و باعث کاهش تطابق چشم در تاریکی و اختلال در تمایز رنگها می شود.

حلالهای آلی کلرینه مثلاً در جوشکاری و لحیم کاری باعث ادم ریوی می شود.

تولوئن موجود در چسبها و تری کلرواتان موجود در لکه برها باعث عوارض قلبی و حتی مرگ ناگهانی بدون توجه می شوند. تتراکلریدکربن باعث هپاتیت سمی و همچنین عوارض مثل درد در ناحیه راست و فوقانی شکم، تهوع، استفراغ، ادرار پررنگ و مدفوع کم رنگ می شود. حلالها همچنین بر کلیه ها، خون و مغزاستخوان و ... هم تأثیرات مخمری به جای می گذارند.

حلالها چگونه وارد بدن ما می شوند :

۱- از طریق تنفسی: وقتی که ما بخارات حلالها و فیوم ها را استنشاق می کنیم.

۲- از طریق پوستی: وقتی با حلالها کار می کنیم می توانند از طریق پوست وارد بدن شوند.

۳- از طریق گوارشی : وقتی که حلالها به نوعی از طریق دهان وارد بدن می شوند.

اگر شما فکر می کنید ممکن است سلامتی تان در اثر کار با حلالها تحت تأثیر قرار گرفته باشد یا نگران هستید که به طور کامل در برابر خطرات حلالها محافظت نمی شوید می بایست به کارشناس بهداشت حرفه ای امور HSE و پزشک طب کار مراجعه کنید.



خطرات ناشی از حلالها در فضاهای محصور :

در مواقعی که مجبور هستید در فضاهای محصور کار کنید می بایست احتیاطات خاصی را رعایت کنید تا از عوارض ناشی از حلالها در امان باشید . در فضاهای محصور (مثل مخازن ، تانک ها و ...) بخارات حلالها به راحتی منتشر شده و چون راه فرار ندارند سریعاً به غلظت های خطرناک و کشنده می رسد . بنابراین شما لازم است از تشکیل بخارات و گازهای سمی ، قابل اشتعال و انفجار و خطرات حاصل از آنها به طور کامل آگاهی داشته باشید لذا :

- از مواد حاوی حلالهای شیمیایی استفاده نکنید مگر وقتی که تهویه کافی در محل وجود داشته باشد و یا به ماسک های تنفسی مجهز باشید.
 - در مواقعی که احتمال می دهید در محل بخارات حلالها وجود داشته باشد وارد فضا نشوید مگر اینکه تجهیزات لازم برای تهویه و تست محل وجود داشته باشد و احتیاطات مخصوص به کار گرفته شده باشد.
- علاوه بر حلالهای شیمیایی مواد دیگری نیز وجود دارند که می توانند اثرات زیان آوری بر بدن انسان داشته باشند که برخی از آنها در جدول شماره ۲ و ۳ مشاهده می شود .



جدول شماره ۲: برخی از ترکیبات آلی، مصارف و اثرات زیان آور حاصل از آنها

ردیف	نام ترکیب	نام لاتین	مصارف عمده صنعتی	اثرات زیان آور	حداکثر تراکم مجاز
۱	سیکلوهگزان	Cyclo Hexane	سیکلوهگزان به عنوان حلال و ماده شروع کننده و ماده بینابینی در سنتز صنایع شیمیایی مصرف می شود	بیهوشی آور، امکان صدمه به کبد و کلیه ها	۳۰۰ پی پی ام
۲	بنزن	Benzene	بنزن به مقدار خیلی زیاد به عنوان حلال در صنایع شیمیایی و داروسازی و همچنین ماده اولیه و یا ماده بینابینی در سنتز تعدادی از مواد شیمیایی مصرف داشته و گاهی همراه سوخت موتورها مصرف می شود.	تغییرات عمده در خون	۱۰ پی پی ام
۳	تولوئن	Toluene	تولوئن به عنوان حلال به مقدار زیاد در صنایع شیمیایی و داروسازی مصرف می شود و همچنین به عنوان ماده اولیه و یا بینابینی در تعدادی از صنایع و نیز گاهی در مصرف سوخت موتورها و یا به عنوان رقیق کننده در ساخت رنگها، جلا، لعاب و غیره استعمال دارد.	بیهوشی آور، تغییرات خفیف در خون	۱۰ پی پی ام
۴	ترپانتین	Turpentine	انواع ترپانتین ها در ساخت مواد پوشش دهنده و به عنوان حلال چربیها و روغن ها و رزین ها و در ساخت واکس و کرم های کفاشی - موم و واکسهای جلادهنده و تهیه محصولات مختلف شیمیایی از قبیل کافور، لینولئوم و صابون مصارف فوق العاده زیادی دارند	تحریک و سوزش - بیهوشی - صدمه به کلیه ها	۱۰ پی پی ام
۵	استیرن	Styrene	مصرف عمده آن در ساخت لاستیک مصنوعی - پلاستیک های مختلف - فیلم و غیره است. همچنین به عنوان ماده اولیه، ماده بینابینی سنتز مواد شیمیایی به کار می رود	محرک - خواب آور	۵۰ پی پی ام
۶	متیل کلراید	Methyl Chloride	به طور عمده به عنوان سردکننده مصرف می شود	روی کبد، کلیه ها، قلب و سلسله اعصاب تأثیر می گذارد	۵۰ پی پی ام
۷	متیل بروماید	Methyl Bromide	بزرگترین مصرف متیل بروماید بصورت تدریجی است. به عنوان دود کننده و فومیگان در خاک، عده زیادی از کالاهای، غلات، انبارها و آسیاها به کار می رود	التهابات ریوی، پنومونی، سوختگی های پوستی، عوارض عصبی	۵ پی پی ام
۸	اتیلن دی کلراید (کلرواتیلن)	Ethylen Di chloride	به عنوان حلال و فومیگان مصرف می شود	صدمه به کبد، کلیه ها و چشم	۱۰ پی پی ام

۲۰۰ پی پی ام	صدمه به کبد ، ریه ها و کلیه ها	مصرف اصلی بروموراتیل به عنوان ماده شیمیایی است و گاه به عنوان ماده بیهوشی دهنده پیشنهاد گردیده ولی برای این منظور در حد وسیعی مصرف نگردیده است	Ethyl Bromide	اتیل بروماید (برموراتیل یا منوبرومو اتان)	۹
۵ پی پی ام	صدمه به کبد و کلیه ها	به عنوان ماده شیمیایی بینابینی ، به عنوان فومینگان ، بصورت عامل خاموش کننده آتش و همچنین به عنوان جلوگیری کننده از قابلیت اشتعال مخلوطهای مواد شعله ور شونده بمصرف می رسد مسائل عمده مسمومیت حاصل از آن ناشی از مصرف این ماده به عنوان حلال است .	Carbon Tetra Chloride	تتراکلور کربن	۱۰

جدول ۳: برخی از فلزات و اثرات زیان آور آنها بر روی انسان

ماده شیمیایی	ترکیبات مهم	اثرات زیان آور	حداکثر تراکم مجاز
ارسنیک	هیدروژن ارسنیه - انیدرید ارسنیو - ارسنیت ها - ارسناتها - تری سولفور ارسنیک	عوارض مزمن - اولسراسیون پوست - تخریب مجاری بینی	۰/۲۵ میلی گرم در مترمکعب هوا برای تری اکسید ارسنیک
آهن	آهن فلزی - اکسید مغناطیسی - اکسید فریک - هیدروکسید آهن	پیگمانتاسیون ریه ها	۵ میلی گرم در مترمکعب هوا برای دوده های اکسید آهن
آنتی موان	آنتی موان فلزی - تری اکسید آنتی موان - تری کلور آنتی موان - تری سولفور آنتی موان - هیدروژن آنتی موان	درماتیت - ناراحتی های گوارشی - تحریک مجاری تنفسی - ناراحتی های قلبی	۰/۵ میلی گرم در متر مکعب هوا
آلومینیوم	آلومینیوم - سولفات آلومینیوم - اکسید آلومینیوم	امکان صدمه به ریه ها	۵ میلی گرم در مترمکعب هوا
اورانیوم	UO ₂ - اورانیوم فلزی - UF ₄ -UO ₃ -U ₃ O ₈ -UF ₆	عوارض کلیوی	۲۰ میکروگرم برای املاح محلول و ۲۵ میکروگرم برای املاح نا محلول در مترمکعب هوا
بریلیوم	بریلیوم فلزی - سولفات بریلیوم - اکسید بریلیوم - فلوتورور بریلیوم - سیلیکات مضاعف بریلیوم و روی - سیلیکات بریلیوم و آلومینیوم	ضایعات ریوی	۲ میکروگرم در مترمکعب هوا
جیوه	جیوه فلزی - اکسیدجیوه -	در مسمومیت حاد عوارض کلیوی و در	۰/۰۵ ملی گرم در متر مکعب هوا

	مسمومیت مزمن اختلالات سلسله اعصاب	کلرور مرکوریک یا سولیمه - نیترات مرکوریک - فولیمات جیوه - دی اتیل مرکوری - استات فنیل مرکوری - سولفور جیوه	
۵ میلی گرم در متر مکعب هوا	تماسهای کوتاه مدت با دود و بخارات روی ایجاد احساس لرز و تب می نماید	دودهای روی فلزی - اکسید روی - کلرور زنگ - کربنات روی - سولفات روی - گرد اکسید روی	روی
۰/۱۵ میلی گرم در متر مکعب هوا برای گرد و غبار و دود سرب	قولنج روده - ناراحتی های معدی روده ای - کم خونی - ضعف - اثرات زیان آور و مخرب روی سلسله اعصاب	سرب فلزی - بی اکسید - سرب - کربنات سرب - اکسید سرب - سولفات سرب - تیتانات سرب - استات سرب - آرسنات سرب - کلرور سرب - سیلیکات سرب - کرومات سرب	سرب
۲ میلی گرم در متر مکعب هوا	عوارض پوستی و تعدادی پنوموکونیوز خوش خیم	قلع فلزی - بی اکسید قلع - تتراکلرور قلع	قلع
۰/۵ میلی گرم در متر مکعب هوا	امکان زیان به ریه ها	کبالت فلزی - اکسید کبالتیک - سولفات کبالت	کبالت
۰/۵ میلی گرم در متر مکعب هوا برای کروم فلزی	تحریکات ، التهابات و اولسراسیون بینی و پوست	اکسید کروم - کروماتها - بیکروماتها - کروم فلزی - ترکیبات کرومیک	کروم
۰/۰۵ میلی گرم در متر مکعب هوا	عوارض ریوی	کادمیوم فلزی - اکسید کادمیوم - سولفور کادمیوم	کادمیوم
املاح محلول ۵ میلی گرم و املاح نامحلول ۱۰ میلی گرم در متر مکعب هوا	عوارض ریوی	اکسیدهای مولیبدن - سولفور مولیبدن - مولیبدانها	مولیبدن
۵ میلی گرم در متر مکعب هوا	صدمه به سلسله اعصاب - پارالیزی	منگنز فلزی - بی اکسید منگنز - پرمنگنات پتاسیم - فرومنگانز	منگنز
برای دود و مه مس ۰/۲ و برای گرد و غبار و میست آن ۱ میلی گرم در متر مکعب هوا	عوارض گوارشی - عوارض پوستی - وامکاناً صدمه به کبد و کلیه و طحال	مس فلزی - سولفات مس - اکسید مس - سولفور مس	مس
تعیین نگردیده است	تغییر رنگ غشای مخاطی دهان - کبودی دندانها و اندامها - ضایعات ریوی - ملتحمه قرنیه	نقره فلزی - آلیاژهای نقره	نقره
۱ میلی گرم در متر مکعب برای نیکل	انواع درماتیتها - عوارض ریوی	نیکل کربونیل - نیکل	نیکل

فلزی		فلزی - سولفات نیکل - اکسید نیکل	
------	--	------------------------------------	--

منابع :

- ۱- قاسم خانی ، مهدی ، شناسایی عوامل شیمیایی محیط کار (گازها و بخارات) ، چاپ سوّم ، توسعه فرهنگی انتشارات نخل ، تهران ، ۱۳۷۴
 - ۲- چوبینه ، علیرضا و امیرزاده ، فرید ، کلیات بهداشت حرفه ای ، انتشارات کوشا مهر ، شیراز ، ۱۳۷۸
 - ۳- حلم سرشت ، پریش و دل پیشه ، اسماعیل ، بهداشت کار ، انتشارات چهر ، تهران ، ۱۳۶۸
 - ۴- عقیلی نژاد ، ماشاء... و مصطفایی ، مسعود ، طب کار و بیماریهای شغلی ، جلد اول ، انتشارات ارجمند ، تهران ، ۱۳۷۹
- 6- Indira Ashton, Monitoring for health hazards at work , Second Edition