

دانشگاه تهران
دانشکده بهداشت

پایان نامه
برای دریافت فوق لیسانس بهداشت عمومی

M.P.H.

در رشته

بهداشت حرفه‌ای

موضوع

مسائل بهداشتی ناشی از کاربرد حلال‌ها در صنایع مختلف

پاراهنمایی

جناب آقای دکتر نادرنادووسی

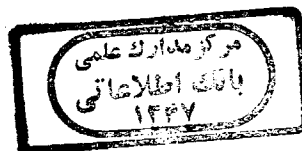
استاد و مدیر گروه بهداشت حرفه‌ای

نگارش :

دکتر محمد علی لحمی

سال تحصیلی ۱۳۵۲-۵۳

۱۵۷



تقدیم بہ استاد فقید

دکتر اکبر قیامی

۱۵۷

تشکر:

برخود واجب میدانم از استادان ارجمندم جناب
آقای دکتر نادر کاوسی و جناب آقای دکتر ثنائی بخاطر
راهنمایی ها و زحماتشان سپاسگزاری کنم.
همچنین از جناب آقای مهندس ابراهیم رجیبی مدیر کل محترم اداره کل
بازرسی کار و جناب آقای مهندس اسفندیاری مقام معاونت محترم آن اداره
که تسهیلات و امتیازات زیادی برای اینجانب فراهم نمودند صمیمانه
تشکر نمایم و همینطور از جناب آقای علی تحصیلی کارشناس محترم مرکز
تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار بلاحظه کمالی های ایشان
صادقانه سپاسگزاری میکنم.

فهرست مطالب

صفحه	موضوع
	مقدمه
	<u>فصل اول</u>
۵	خواص عمومی حلالهای صنعتی و موارد استعمال آنها
۱۰	طبقه بندی حلالها
	<u>فصل دوم</u>
۱۲	خواص - کاربرد صنعتی - اثرات سمی و بیماریزایی بعضی از حلالهای مهم صنعتی
۱۲	بنزن
۱۸	تولوئن
۲۳	گزیلن
۲۶	استیرن
۲۶	الکل متیلیک
۲۷	الکل اتیلیک - استن
۳۰	تری کلراتیلن
۳۱	سولفورکرین - تتراکلورکرین
۳۲	دی متیل سولفوکساید
۳۳	اتیل استات
	<u>فصل سوم</u>
۳۴	بحث و نتیجه
۳۹	پیشنهادات
۴۳	فهرست منابع
۴۴	خلاصه بفراسی
۴۵	خلاصه بانگلیسی

مقدمه

امروزه بیش از هر زمان عوارض ناشی از پیشرفت و توسعه صنعت سلامت جسمی و روانی افراد بشر راتهدید میکند و همین دلیل راهیابی در امر پیدا کردن طرق مبارزه و کنترل نابسامانیهای ناشی از تکنولوژی جدید بخش عمده از فعالیت های بهداشتی را در بر گرفته است. در گذشته فعالیت در امر بهداشت در چهارچوب پیشگیری و درمان بیماریهای واگیر عمل میشد ولی در وضع کنونی که بشر از مرکز کنترل بیماریهای واگیر گذشته مسائل تازه ای از قبیل مشکلات حاصل از افزایش طول عمر - بیماریهای قلب و عروق - سرطان ها - تصادفات و بالاخره مشکلات ناشی از توسعه صنعتی مانند آلودگی محیط زیست و ناراحتی های روانی - آسیب ها و خطرات حاصل از کاربرد وسائل و مواد جدید نیز شایع شده است اهمیت پیدا کرده است. (۱)

در عداد مسائل و مشکلات تازه خطرات و زیانهای ناشی از مواد شیمیایی از جمله عوامل عمده آسیب زای محیط کار بحساب می آید و در این میان حلالهای گه در صنعت بتکار میرود از دسته مواد شیمیایی آسیب زای است که تا با مرور تعداد زیادی از کارکنان محیط صنعتی را دچار نقص بیماری - از کار افتادگی و حتی مرگ کرده است. (۲)

حلالهای صنعتی - که اکثراً از مواد آلی شیمیایی هستند - اغلب قابل اشتعال و قابل انفجار بوده و سعی قوی بحساب می آیند. لذا سبب بروز آتش سوزی و انفجار و خسارات مالی و جانی شدید گردیده و باعث مسمومیت کارکنان میشوند.

تماس و آلودگی مکرر پوست بدن با حلالهای صنعتی سبب ایجاد بیماریهای پوستی حاد میگردد .
چنانچه بطور عمدی و یا اتفاقی و یا از روی بی احتیاطی از راه خوراکی وارد بدن شده سم کبد و کلیهها برود و
واختلال شدید اعصاب مذکور باعث میشوند . اگر هوای محیط کار مقدار زیاد به بخارات
حلالها آلوده گردد از راه تنفس وارد ریه شد و نواراحتی های حاد روی ریه پیدا میآورد و بالاخره میتواند
جذب خون شد و به سیستم عصبی مرکزی رسید و سبب بیهوشی و فلج مراکز حیاتی و مرگ میشود . گذشته
از مسائل فوق میتوان به بیماریهای خونی ناشی از حلالها اشاره کرد این بیماریها ممکن است بسوی وخامت
گرائند و موجب مرگ کارگر گردد . این مواد روی مراکز خون ساز بدن اثر میکند و تولید سلولهای خـسـون
رافلج مینماید . (۷) .

با توسعه روز افزون صنایع مختلف ، احتیاج مبرم به نیروی انسانی ماهر روز بروز بیشتر احساس میشود .
شک نیست که تربیت کادر فنی و کارآموز مستلزم صرف هزینه گزاف است لذا اعمال تدابیر
حفاظتی در پیشگیری از ابتلا و از کار افتادگی و مرگ کارکنان ، از امور ضروری در نگهداری و سلامت
این ثروت ملی و سرمایه اقتصاد کشور است که آلا " جلوگیری از گداز چرخهای صنعت
شده و سطح تولید را بالا میبرد و در نتیجه رفاه بیشتر و زندگی بالاتری را برای افراد کشور تأمین
خواهد نمود . (۳) .

با در نظر گرفتن آسیب های که در نتیجه اثر حلالها ممکن است بوجود آید اهمیت بررسی و چاره اندیشی
در پیشگیری از خطرات آنها پیوسته در مد نظر بوده است .

با احتمال قوی اولین ماده‌ای که بعنوان حلال در صنعت مورد استفاده قرار گرفته آب بوده است • هنوز نیز در بسیاری از صنایع و مراحل تولید، آب بعنوان حلال بکار می‌رود • معدنک برای تعداد زیادی از صنایع چنین حلالی مورد توصیه نیست و اجباراً "از مواد شیمیائی آلی استفاده می‌گردد" • با پیشرفت صنعت در رشته‌های مختلف صنعتی روز بروز بر تعداد آنها افزوده می‌شود • (۴)

با اینکه از زمان پیدایش و کشف بنزن که یکی از حلالهای مهم است تا با امروز يك قرن ونیم می‌گذرد تنها یکصد سال است که در صنعت مورد استفاده قرار گرفته است • پیدا است که در طول این مدت تا چه حد آسیب‌های آن و سایر حلالهای آلی که مانند بنزن سمی و خطرناک هستند سبب بروز بیماری و مرگ و میر و خسارات متعدد در صنعت شده است • همین مخاطرات و زیان‌ها موجب شد که کم‌کم اقدامات اصولی در زمینه پیشگیری از زیان‌ها و آسیب حلالهای صنعتی آلی در مد نظر قرار گیرد • بالاخره اولین قدم در سال ۱۹۲۷ یعنی شصت سال بعد از کاربرد حلالهای آلی وید نیال گزارش تلفات در کشورهای صنعتی نظیر انگلستان - سوئد و آمریکا برداشته شد • در سال ۱۹۴۶ در سطح بین‌المللی موضوع، مورد بحث و اظهار نظر متخصصین قرار گرفت • قوانین و دستوراتی در زمینه ایمنی و بهداشت در برابر مخاطرات این مواد در کاربرد صنعتی وضع گردیدند • در سال ۱۹۵۶ و بار دیگر در ۱۹۵۹ قوانین و دستورات فوق از طرف دفتر بین‌المللی کار مورد تجدید نظر قرار گرفت و کامل تر شد (۱۱) •

در پنجاه و هشتمین اجلاس سازمان بین‌المللی کار که در ژوئن ۱۹۲۱ در ژنو تشکیل گردید موضوع

مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفت و توصیه نامه شماره ۱۴۴ بظن و روح حمایت کارکنان از مخاطرات و آسیب های حاصل از حلالهای صنعتی به خصوص بنزن و مشتقات آن تدوین و جهت اجراء بممالک عضو اعلام گردید (۵)۰

در کشوری نظیر کشور ما که فعالیت بهداشتی در صنایع شامل تمام اقدامات درمانی و پیشگیری است بهداشت کار تمام مسائل پزشکی کارکنان را اعم از داخل و خارج محیط کار در بر میگیرد. با توجه باینکه هنوز در مملکت ما سطح بهداشت پائین و آثار بارز با بسیار ریه های واگیر و انگلی به نیمه راه نرسیده و احتیاج به نیروی انسانی آنها همگام با تشکیل و توسعه صنایع مختلف فراوان است و با در نظر گرفتن اینکه تربیت و تهیه کاردرفنی مورد نیاز صنایع مستلزم صرف هزینه هنگفت میباشد آسیب های مخاطراتی که سلامت کارگران را، مخصوصاً آنها که در صنایع از حلالهای آلی استفاده میکنند، تهدید میکند، مسئله ای واجد اهمیت از بسیاری جهات - اقتصادی - اجتماعی و بهداشتی میباشد با توجه باینکه حلالها در بیشتر از یازده رشته بزرگ در ایران مورد استعمال دارد رسیدگی و بررسی مسائل بهداشتی کارگرانی که با حلالهای صنعتی سروکار دارند لازم بنظر میرسد. بخصوص اینکه هنوز مطالعات و تحقیقاتی در تعیین میزان و شدت مخاطرات حاصل از حلالها مذکور انجام نگرفته و هیچگونه ضابطه ای در دست نیست تا بکمت آن معلوم شود که تا چه حد مخاطرات و خسارات حاصل از حلالهای صنعتی سلامت کارگران را بخطر انداخته است متأسفانه در این زمینه آئین نامه یا مقرراتی در دست نیست که بتواند رعایت پاره ای از اصول پیشگیری را تکلیف کرد.

فصل اول

خواص عمومی حلالهای آلی صنعتی

تعریف :

حلالهای آلی که در صنعت بکار میروند مایعاتی هستند که سبب حل شدن دسته معینی مواد شیمیائی میشوند بدون اینکه در خصوصیات آن مواد دگرگونی ایجاد کنند . مثل بنزن ، تولوئن -

گزیلن ۰۰۰ (۴) .

خواص عمومی - الف :

اکثراً " قابل اشتعال و قابل انفجار هستند هر چه قابلیت اشتعال بیشتری داشته باشند سمیت های آنها کمتر است (با استثنای بنزن) آن دسته که غیر قابل اشتعال هستند بیشتر شامل هیدروکربورهای هالوژنه بود که تعداد زیاد آنها سمیت شدید دارند .

ب :

بیشتر آنها خواب آور هستند و ضمناً " اثرات سمی حلالها بر روی مغز بیشتر از سایر اعضا می باشد .

(بوئزه در مقابل حلالهای چربی) .

ج :

اکثراً " از مواد آلی تشکیل شده اند .

د : اغلب در تماس مکرر با پوست بدن ایجاد آسیب های پوستی میکند .
ه : تماما " فرار بوده و شدت خاصیت فرار بودن آنها بستگی به فشار بخار آنها در محیط دارد .

خصوصیات فیزیولوژیکی :

تأثیر روی پوست :

بعلت داشتن اثر حلالیت برای چربی ها (خاصیت چربی زدائی) سبک خشکی و ترك خوردن پوست میشوند و لذ ایکی از سد های دفاعی پوست را از میان بر میدارند و در تماس مکرر و مداوم ممکن است منجر به " درماتیت ناشی از تماس " شود . نفتالین های کلره ایجاد کلراکته میکنند .
پاره های از حلال ها اثر تحریکی روی پوست دارند (اکثرا " حاد) و ممکن است منجر به ایجاد اریتم همراه وزیکول و یا درماتیت گردند (مثل اثرات اتروگازولین که ایجاد سوختگی گازولین میکنند)
حلالهائی که خیلی فرار هستند (مثل Ethylchloride و هیدروکربورهای کلره) بعلت تبخیر سریع سبب کاهش شدید حرارت پوست گردیده و انجماد پوست را سبب میشود .
بالاخره عده ای از حلالهائی صنعتی میتوانند از راه پوست جذب شده و اثرات عمومی داشته باشند .
جذب این مواد از راه پوست بسته به نحوه کاربرد آنها در صنعت دارد . در مواردی که حلالها بعنوان حامل يك ماده شیمیائی (که خاصیت از بین بردن و سوراخ کردن پوست را داشته باشد) بکار روند آسیب های حاصل از کاربرد آن حلال را شدیدتر خواهند نمود .
اثرات روی سیستم عصبی مرکزی : اثرات معمول آنها خاصیت بی هوش کنندگی است . نظر باینکه سلولهای مغزی حاوی مقدار زیادی چربی هستند ، متداولترین و خطرناکترین

راه ورود سم به بدن راه تنفسی است این امکان وجود دارد که حلالها ضمن عبور از ریه به سیستم عصبی مرکزی رسیده و سبب فلج مراکز حیاتی گردد و چنانچه بمقدار زیاد از این راه آلودگی ایجاد شود ممکن است منجر به مرگ شود .

اثرات روی قلب :

حتی در غلظت های کم ممکن است سبب مرگ ناگهانی در اثر توقف قلب شود (احتمالا " مربوط به حساسیت در برابر حلالهاست) . در موارد دیگر اریتمی های قلبی مثل فیبریلاسیون بطنی در اثر مسمومیت با بنزن ، گازولین و هیدروکربورهای کلره و فلوئوره ممکن است ایجاد شود .

اثرات روی مخاط

از راه مخاط ها جذب میشوند و سبب تحریک میگرددند . (تحریک چشم ، راههای تنفسی) تعداد معینی از حلالها دارای بوی مخصوص بوده و این خود یک وسیله آگاه کننده از نظر آلودگی محیط کار است مثل :

نفتا ، دی سولفیت ترین - استن - آمیل استن (۴ - ۹)

راههای ورود به بدن :

۱- پوست بخصوص چربی سطح پوست و بعد لایه های مالپیگی آن تا حد و کسادی برای جلوگیری از ورود سمم فوق از این راه است .

۲- ورود از راه دستگاه گوارش خیلی بندرت اتفاق می افتد و معمولاً " در اثر بی احتیاطی و یا به قصد

موارد استعمال صنعتی حلالهای آلی

الف : صنایع شیمیائی : تصفیه و استخراج روغن و چربی

— صنایع رنگ سازی

— تهیه داروهای ضد آفات نباتی

— صنایع نساجی (ابریشم مصنوعی نخ پلاستیک)

— صنایع چرم سازی

— صنایع لاستیک سازی

— تهیه مرکب چاپ رنگی

— تهیه لوازم آرایش

— صنایع دارو سازی

— تهیه روغن ها و مواد جلا دهنده

ب : بعنوان Refregerant

ج — بعنوان مواد پاک کننده چربی : در صنایع مهندسی

— خشک شویی

— سنتز پاره ای مواد شیمیائی (۱۱-۸-۴)

طبقه بندی حلالهای فلد صنعت بکار می رود

۱- آب :

۲- هیدروکربورهای نفتی - گازولین یا بنزین (پارافین ها و سیکلوفارافین های حلقوی)

- پترولئوم نفتا (بخصوص پارافین ها) •

- کروزن

White Spirit -

- بنزن Benzene (مغاور بنزین - بنزول نیست)

۳- هیدروکربورهای آلیفاتیک : بنزن - تلون - گرین - اتیل بنزن - کیومن

ستیرن و حلالهای مشتق از قطران زغال سنگ •

۴- هیدروکربورهای هالوژنه : الف لره : مونوکلرومتان - متیلن کلراید

۱:۱ دی کلرواتان ، ۱:۱ دی کلرواتان و دی کلرواتیلن ۲:۱:۱ تری کلرواتان

ب : کلروفلوئوره : تری کلروفلوئورومتان و سایر ترکیبات فرئون (Freon)

و آرکتون (Arcton)

۵- هیدروکربورهای سیکلیک : مثل سیکلوهگزان

الکل ها : متانول - اتانول - پروپانول و ایزوپروپانول - بوتانل - پنتانول ها (آمیل الکل -

اتیلن کلرویدرین - ستن ها : استن - متیل اتیل کتون - متیل ایزوبوتیل کتون -

نرمتیل اوکساید •

۶- ترکیبات نیتروژن ، الف : آلیفاتیك (مثل نیتروپرویان) کلره (مثل : نیتروپارافین ها -

نیترونزن ویدین

۷- استال ها و آلدئید ها : فورآلدئید ، استاآلدئید ، پارآلدئید و فورفورال .

۸- استرها : اتیل استان - متیل استات - بوتیل استات - لاکتات ها - فورمات ها

۹- اترها : دی اتیل اتر (ترمسولی) دی ونیل اتر (ونیل اتر) .

۱۰- گلیکول ها : اتیلن گلیکول ، پروپیلن گلیکول و حلالهای سلولز - پلی اتیلن گلیکول .

سایر حلالها : مثل دی سولفیت گرین ، سولفات دی متیل و بالاخره دی متیل سولفاکساید