



شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
معاونت نظارت بر بهره برداری

دستور عمل

طراحی، بهره برداری و ایمنی

در سامانه‌های کلر زن گازی

شورای سیاست‌گذاری کیفیت آب

ویراست نخست - اسفند ۱۳۸۸

در تدوین این دستورعمل از منابع زیر استفاده شده است :

- ۱- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
- استاندارد شماره ی ۶۵۹۱ (ویژگیهای ساخت و روش آزمون و بهره برداری از سیلندر هاو مخازن گاز کلر)
- استاندارد شماره ی ۳۴۱۰ (ذخیره سازی و حمل و نقل سیلندر ها)
- استاندارد شماره ی ۵۰۱۵ (آیین کار اصولی، طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلرزنی)
۲- شرکت نیروکلرافصفهان : جزوه آموزشی آشنایی با کلر و اصول ایمنی کار با سیلندر های کلر مایع

3- THE CHOLORIN INSTITUE INC

4- THE HANDBOOK OF CHLORINATION BY VAN NOSTRAND REINHOLD COMPANY INC.

تهیه کنندگان

غلامرضا احمدی

شهرام خلیلی

مدیر کنترل کیفی

آبفا استان مرکزی

کارشناس کنترل کیفی

آبفا استان مرکزی

تاییدکنندگان، اعضای شورای سیاستگزاری کیفیت آب :

رئیس شورای سیاستگزاری

۱. کوشیار اعظم واقفی

مدیر دفتر نظارت بر بهداشت آب
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

دبیر شورای سیاستگزاری

۲. محمدرضا محبی

کارشناس دفتر نظارت بر بهداشت آب
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

اعضای شورای سیاستگزاری

۳. محمد احمدی جبلی

رئیس اداره آبفار
شهرستان قم

۴. غلامرضا احمري

مدیر کنترل کیفی
آبفا استان مرکزی

۵. غلامرضا ترابی

کارشناس مدیریت
آبفار استان تهران

۶. محمد حسن ربیعی راد

مدیر کنترل کیفی
آبفا استان اصفهان

۷. اسماعیل روحبخش

رئیس اداره کنترل کیفی
استان گیلان

۸. سید محمد سید خادمی

مدیر کنترل کیفی
آبفا استان گلستان

۹. فریبرز موسس

مدیر کنترل کیفی
آبفا استان کردستان

۹. انسیه ازگلی

مدیر کنترل کیفی
آبفا شهرها و شهرکهای غرب تهران

دستور عمل طراحی ساختمان کلر زن های گازی

هدف

- ۱- ارتقای ایمنی در تاسیسات کلر زن گازی
- ۲- کاهش زیان های جانی و مالی ناشی از نشت گاز، آتش سوزی و انفجار در واحدهای کلر زنی.

دامنه کاربرد : تاسیسات کلرزن گازی شرکت های آب و فاضلاب کشور

فضاهای تشکیل دهنده واحد کلر زنی گازی

- ۱- اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف
- ۲- اتاق کلر زنی
- ۳- اتاق فرمان و کنترل
- ۴- حوضچه خنثی سازی
- ۵- اتاق خنثی ساز

اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف

به فضای مسقف و ایمن در واحد کلر زنی اطلاق می گردد که بر حسب مصرف آب مورد نیاز ، یک یا چند سیلندر یک تنی یا با حجم کمتر (۶۵ کیلوگرم) بر روی حداقل دو واحد سکوی ویژه (رولینگ) مستقر شده باشند .

اتاق فرمان و کنترل

فضای مسقف و ایمن در واحد کلر زنی است که از طریق پنجره‌های شیشه‌ای بسته ، مشرف به اتاق استقرار سیلندرها ، اتاق کلر زنی و اتاق خنثی ساز بوده و شخص یا اشخاص اداره کننده و ناظر واحد در آن مستقر می‌باشند .

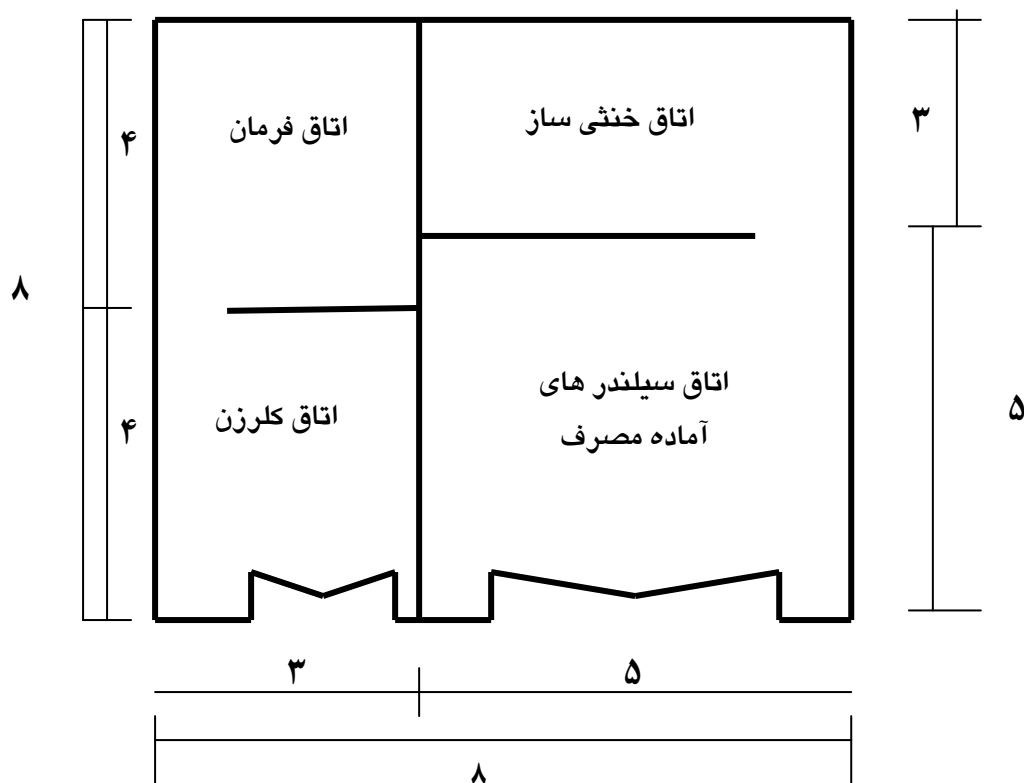
حوضچه خنثی سازی

حوضچه‌ای است نزدیک اتاق استقرار سیلندر های گاز کلر (و انبار سیلندرهای گاز کلر) که همواره دارای آب آهک و یا سود در حد اشباع می‌باشد(۱۰ تا ۱۵ درصد) تا در مواقع بروز نشت گاز باغوطه‌ور کردن سیلندر در آن موجب خنثی کردن گاز کلر نشت شده از سیلندر گردیده و از آلوده شدن محیط کار و محیط زیست به گاز کلر جلوگیری بعمل آید.(ار آنجایی که آهک یا سود پس از مدتی داخل حوضچه ته نشین شده و خاصیت خود را از دست می دهد میبایست حوضچه همیشه پراز آب بوده و آهک یا سود داخل کیسه و دور از رطوبت در نزدیکی محل نگهداری گردد تا در مواقع لزوم به آب اضافه شود) سیلندر گاز کلر در داخل حوضچه پس از مدتی شناور شده که موجب فرار گاز و آلودگی محیط می گردد برای رفع این نقص ایجاد مهار کننده برروی قسمتی از حوضچه مانع از شناور شدن سیلندر می شود.

خنثی ساز گاز کلر

به سامانه ای اطلاق می گردد که به صورت هوشمند و با فرمان گیری از سامانه هشدار دهنده گاز کلر (gas detector) در زمان بروز نشت گاز کلر از سیلندر و تاسیسات کلرزن فعال شده و از طریق سیستم مکنده، گاز کلر را جمع آوری و با محلول سود ۱۰ درصد خنثی می نماید .
اتاق خنثی ساز با ابعاد ۵*۳*۳ (طول، عرض، ارتفاع) در راستای اتاق سیلندر های آماده مصرف قرار دارد و کف آن از جنس بتون مسلح می باشد.

دیاگرام ارتباطی عناصر تشکیل دهنده واحد کلر زن



اتاق کلر زن

به فضای مسقف و ایمن در واحد کلر زنی اتلاق می‌گردد که عمل تزریق گاز کلر به منظور گندزدایی و سالم سازی آب آشامیدنی، بوسیله دستگاههای کلر زنی (خود کار-دستی)، سیستمهای کنترل و ایمنی مربوطه در این اتاق انجام می‌شود.

- واحد کلر زنی بایستی دارای ساختمان مستقل و در محلی خارج از منطقه مسکونی (حد اقل در فاصله ۲ تا ۵ کیلومتر) بوده و حتما هم سطح زمین باشد.
- تاسیسات کلر زن گازی می بایست در محلی نصب گردند که دارای جاده دسترسی مناسب برای حمل و نقل سیلندر و امداد رسانی در زمان بروز حادثه احتمالی باشد.

- ابعاد اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف برای نگهداری ۲ سیلندر یک تنی حداقل ۵*۵*۴,۵ متر (طول، عرض، ارتفاع) باشد تا فضای کافی برای اپراتور جهت انجام تعمیرات یا تعویض سیلندرهای موجود باشد.

- پی ستونهای استقرار سیلندرهای گاز دارای استحکام کافی باشد.

- دیوارهای جانبی اتاق استقرار سیلندرهای گاز و اتاق کلر زنی حداقل به ضخامت ۴۰ سانتیمتر باشد.

- سقف اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و اتاق کلر زنی به صورت شیب دار اجرا شود تا آب باران و برف در آب رو به راحتی تخلیه گردد.

- مصالح ساختمانی مورد استفاده برای پوشش دیوارها، کف و سقف اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف، کلر زنی و انبار سیلندرهای گاز می‌بایست در برابر خوردگی و آتش مقاوم باشد.

- درب ورودی برای حمل سیلندر به داخل و خارج انبار می‌تواند از نوع کشویی یا ریلی باشد درب خروج عادی و اضطراری کارکنان باید از نوع لولایی و به طرف بیرون باز شود.

- سیستم جمع آوری و دفع فاضلاب واحد کلر زنی برای مواقع اضطراری پیش بینی شود.

- پیش بینی حوضچه آب آهک در حد اشباع و یا سود خارج از اتاق کلر زنی با ابعاد حداقل ۲*۳*۳ (طول * عرض * عمق) متر که همواره باید دارای آب آهک یا سود در حد اشباع باشد (برای غوطه‌ور کردن دو سیلندر یک تنی) همچنین شیر تخلیه در پایین‌ترین نقطه حوضچه تعبیه گردد.

- محل نگهداری و استقرار سیلندرهای کلر بایستی دور از منابع تولید حرارت و تابش مستقیم نور خورشید باشد.

- سیلندرهای گاز، دور از لوله‌های بخار آب، رادیاتور، اجاق گاز و یا بویلرها نگهداری شوند.

- هنگام مصرف گاز کلر از داخل سیلندر کلر مایع به علت انجام عمل تبخیر (تغییر فاز از مایع به گاز) دمای کلر مایع و سیلندر کاهش یافته (هر گرم مایع کلر به ۶۸,۷۹ کالری نیاز دارد تا به گاز تبدیل شود) و این موضوع در روزهای زمستانی باعث ایجاد شبنم در روی سطح خارجی سیلندر می‌شود که نهایتاً باعث می‌گردد خروج گاز از سیلندر کندتر انجام شود. دمای اتاق تاسیسات کلر زنی در سردترین فصل سال نباید کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد باشد. جهت گرم کردن محیط اطراف سیلندر استفاده از شوفاژ با هوای داغ مجاز است و استفاده از شعله مستقیم جهت حرارت دادن به سیلندر (به دلیل افزایش حجم گاز و احتمال انفجار) مجاز نمی‌باشد.

- اتاق نگهداری سیلندرهای کلر و واحد کلر زنی باید دارای دیوارهای بدون درز و شکاف باشد تا امکان نشت احتمالی گاز به اتاقهای دیگر وجود نداشته باشد.

- اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و انبار (سیلندرهایی با ظرفیت یک تن) باید مجهز به جرثقیل سقفی از نوع هیدرولیکی و الکتریکی چهار حالتی باشد.

- سیستم لوله کشی برای تاسیسات کلرزن، ساده و دارای حداقل اتصالات و عایق در مقابل حرارت زیاد باشد و سعی شود از لوله کشی طویل استفاده نشود.

- تابلوی برق و کلید قطع و وصل (تهویه و روشنایی) اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف در خارج از اتاق نصب گردد. همچنین تجهیزات ایمنی مناسب برای تابلوهای برق شامل سیم ارت ، کف پوش عایق ، فیوز ، کنتور فاز و ... منظور گردد .

بهره برداری از سیلندرهای گاز کلر

منظور از مخازن گاز کلر ، مخازن جوشکاری شده با قابلیت پرشدن مجدد است که فشار طراحی آن 22kg/cm^2 می باشد. این نوع مخازن معمولاً با ظرفیت آبی ۴۰۰ و ۸۰۰ کیلو گرمی و از دو قطعه پرس شده شبه کروی و یک استوانه میانی ساخته می شود. در این نوع مخازن از دو شیر در قسمت فوقانی استفاده می شود. یکی از شیرها برای خروج گاز کلر و دیگری برای خروج مایع کلر مورد استفاده قرار می گیرد. شیرها بر روی فلنج های مثلثی که بر روی فلنج اصلی قرار دارند بسته می شوند فلنج های مثلثی برای حفاظت از فلنج اصلی که در قسمت فوقانی سیلندر قرار دارد تعبیه شده است و همچنین لوله های مغروق (DEEP PIPE) به فلنج های مثلثی بسته می شوند.

۱- سیلندرهای کلر بایستی مجزا از مواد شیمیایی یا ترکیباتی مانند آمونیاک، اکسیژن، روغن و مواد شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی و هیدروکربنهای گازی و مایع نگهداری شوند.

۲- شیر سیلندرها، مخازن، ظروف گاز کلر در انبار بایستی دارای درپوش و کلاهک ایمنی مخصوص باشد و فقط هنگام استفاده می بایست باز شوند.

- سیلندرها و دیگر مخازن گاز کلر بایستی از لحاظ خوردگی و نشت مورد بازدیدهای منظم و مستمر قرار گیرند.

۳- در زمان اتصال یا باز کردن سیلندرها یا مخازن نبایستی کارکنان به تنهایی اقدام نمایند.

۴ - سیلندرها و دیگر ظروف گاز کلر نبایستی به حالتی قرار گیرند که خطر سقوط داشته باشند و یا خطر سقوط جسمی بر روی آنها وجود داشته باشد.

۵- تجهیزات سیستم کلر زنی در تمام اوقات بایستی از رطوبت عاری باشند.

۶- استفاده از گریسهای معمولی برای روغن کاری قطعات کلر زنی مجاز نمی باشد و بایستی از گریسهای مقاوم در برابر کلر که بنیان فلور یا کلورفلور مناسب داشته باشد، استفاده گردد.

۷ - آموزش افرادی که در ارتباط با دریافت ، انبار کردن یا استفاده از کلر و نگهداری آن می باشند در زمینه مسایل بهداشتی و ایمنی کار با کلر ، نحوه نصب ، چگونگی کشف ، ردیابی نشت گاز ، تعمیر و نگهداری و چگونگی استفاده از وسایل ایمنی و رعایت نکات بهداشتی ضروری است .

۸ - اطمینان از فراگیری کارکنان در مورد مطالب آموزش داده شده حاصل شود.

۹-نگهداری و انبارش سیلندرهای پر برای مدت بیش از ۶ ماه مجاز نمی باشد.

۱۰-از کندن پلاک سیلندر نصب شده توسط سازندگان اکیدا خودداری گردد..

۱۱- اسناد و شناسنامه سیلندرها می بایست به دقت نگهداری شوند..

نگهداری و انبارش سیلندرهای گاز کلر

- ۱- سالن انبار باید از روشنا بی مناسب برخوردار باشد
- ۲- بعلت سنگین تر بودن کلراز هوا، فن تحت فشار برای تخلیه هوای سالن محل نگهداری سیلندر در ۲۰ سانتی متری کف اتاق نصب شود. سیستم تهویه نباید کمتر از ۷ مترمکعب در دقیقه باشد .
 - سیستم تهویه باید در تمام مدتی که افراد در محوطه مخازن هستند بکار خود ادامه دهد.
 - در سامانه های مجهز به خنثی ساز گاز کلر از فن های درپوش دار استفاده گردد.
- ۳- هنگام جا بجای و نگهداری سیلندر باید درپوش شیرها و گپ سیلندر در جای خود بسته شده باشد تا از ضربه خوردن احتمالی به شیرها ممانعت بعمل آید .
- ۴- سیلندرهای بی که در هوای آزاد نگهداری میشوند باید در مقابل تابش نور مستقیم خورشید ، ریزش برف و باران حفاظت شوند . مناسب ترین نوع انبار جهت نگهداری سیلندر کلر ، انبار سرپناه می باشد
- ۵- سیلندرهای تک شیر (۶۵ کیلویی) بایستی بصورت ایستاده و سیلندرهای با ظرفیت بیش از آن و دارای دو شیر می بایست بصورت افقی حمل و نقل گردند
- ۶- سیلندر های ۶۵ کیلویی می بایست در انبار به وسیله زنجیر مهار گردند.
- ۷- علائم مخصوص ایمنی در انبار و اماکن نزدیک انبار نصب گردد.
- ۸- انبار نگه داری گاز کلر می بایست به تجهیزات ایمنی از قبیل کپسول آتش نشانی - ماسک تنفسی - کپسول هوا- دماسنج - دکتور- دوش و چشم شوی - خنثی ساز- حوضچه خنثی ساز و تلفن در محل مناسب و در دسترس فوری قرار داده شود و روزانه یکبار نشتیابی گاز کلر انجام شود.
- ۹- کنترل روزانه تجهیزات ایمنی انبار به منظور اطمینان از صحت و کارایی آنها انجام گیرد.
- ۱۰- انبار بایستی مجهز به جرثقیل یا لیفتراک مناسب جهت جابجایی سیلندرها باشد . به کار گیری جرثقیل سقفی برای جابجایی سیلندر های یک تنی توصیه میشود ظرفیت جرثقیل حداقل ۲ تن باشد .
- ۱۱- به علت سنگین تر بودن گاز کلر از هوا از نگهداری سیلندر های گاز کلر در زیر زمین خود داری گردد.
- ۱۲- اطراف محل نگهداری سیلندر بایستی فضای کافی جهت تردد وسایل نقلیه بارگیری وجود داشته باشد .
- ۱۳- داخل انبار باید همواره تمیز، خنک و عاری از بخارات خورنده بوده و از تهویه مناسب برخوردار باشد
- ۱۴- سیلندر های پر و خالی را جدا از یکدیگر نگهدارید و محل نگهداری با تابلو مشخص گردد
- ۱۵- سیلندر های پر به هیچ عنوان روی یکدیگر قرار داده نشوند .
- ۱۶- سیلندرها نباید در جایی قرار داده شوند که احتمال سقوط داشته باشند.
- ۱۷- سیلندر ها نباید نزدیک بالابر، سیستم تهویه و گرمایشی و آسانسور نگه داری شوند . زیرا در صورت نشت ، حجم زیادی از گاز کلر در محیط پخش می شود.
- ۱۸- در داخل انبار فضای کافی جهت دسترسی به تک تک سیلندرها بایستی وجود داشته باشد ، حد اقل فاصله بین دو سیلندر در محل انبار ۱ متر باشد .
- ۱۹- از نگهداری سیلندر در محل های مسکونی و پر جمعیت خود داری شود.

- ۲۰- سازه های فلزی می بایست توسط رنگ از نوع اپوکسی در برابر خوردگی محافظت شوند
- ۲۱- انبار بایستی دارای دوره خروج باشد و درب ها به سمت بیرون باز شود
- ۲۲- اتاقکی در کنار انبار که از طریق پنجره ای شیشه ای به انبار ارتباط دارد برای نگهداری لوازم ایمنی در نظر گرفته شود
- ۲۳- کف انبار بایستی دارای شیب ۲ تا ۳ درصد بطوریکه برای شستشو آب رابه آبروهای کناری انبار منتقل کند ضمناً مصالح به کار رفته می بایست ضد خوردگی و ضد ضربه بوده و کف انبار از سطح تراز زمینهای مجاور پایین تر نباشد
- ۲۴- سیلندرها بایستی بر روی کف بتونی یا مقاوم در برابر حریق قرار گیرند.
- ۲۵- سیلندرها ، کمی بالاتر از سطح زمین قرار گیرند و برای جلوگیری از غلطیدن باید آنها را مهار کرد.
- ۲۶- برای هر سیلندر گاز، شناسنامه ای حاوی اطلاعات زیر تهیه گردد:
- شماره سریال ، نام ایستگاه ، تاریخ رسوب زدایی ، تاریخ تست فشار ، تاریخ پر کردن سیلندر .
- ۲۷- مکان تخلیه و بارگیری باید مجهز به وسایل و تجهیزات ایمنی باشد.
- ۲۸- نصب تجهیزات الکتریکی از قبیل وسایل اندازه گیری برقی، جعبه فیوز و کلیدهای برق در انبار و محل نگهداری سیلندرها ی گاز کلر ممنوع است.
- ۲۹- کنترل و اندازه گیری روزانه دمای انبار ضروری است.
- ۳۰- ورود افراد متفرقه به انبار اکیدا ممنوع است.
- ۳۱- پوشش درهای انبار باید از جنس مقاوم در برابر آتش باشد.
- ۳۲- محوطه خارجی اطراف انبار بایستی عاری از گیاه و علف های هرز خشک و یا ضایعات قابل اشتعال باشد.

حمل و نقل سیلندرها ی گاز کلر

- ۱- برای حرکت دادن سیلندرها و دیگر مخازن گاز کلر بایستی تجهیزات مناسب وجود داشته باشد.
- ۲- سیلندرها ی ۶۵ کیلویی گاز کلر هنگام حمل بایستی به صورت عمودی بارگیری شده و کاملاً مهار شوند.
- ۳- در هنگام حمل و نقل باید کلاهک محافظه شیر تخلیه بر روی آن قرار داده شود.
- ۴- برای بلند کردن سیلندر هرگز از کلاهک محافظ روی شیر کپسول استفاده نگردد.
- ۵- ارا به دستی حمل سیلندرها ی کوچک بایستی مجهز به بست یا زنجیر جهت مهار کردن سیلندر در جای خود باشد و یا طراحی آن به گونه ای صورت پذیرد که حمل این مخازن و سیلندرها با ایمن انجام گیرد.
- ۶- از انداختن سیلندر از ارتفاع بر روی زمین و یا غلطاندن آن بر سطح زمین و ضربه زدن به آن جدا خودداری شود.
- ۷- از قرار دادن سیلندرها ی گاز کلر پر در معرض تابش مستقیم آفتاب اکیدا خودداری شود.
- ۸- در محل بارگیری و تخلیه سیلندرها ی گاز کلر، حوضچه خنثی سازی پیش بینی گردد.

۹- ترجیحاً بارگیری و حمل و نقل سیلندرهای گاز در ساعاتی از شبانه روز انجام گیرد که رفت و آمد کمتر است.

۱۰- در مبداء و قبل از حمل سیلندرهای گاز پر، از شیرهای سیلندر بازدید کامل بعمل آید.

۱۱- افرادی که با حمل و نقل سیلندرهای گاز سروکار دارند باید آموزشهای لازم در زمینه پیشگیری و مقابله با خطرات احتمالی را فرا گیرند.

۱۲- وسیله نقلیه حمل کننده سیلندر باید به وسایل هشدار دهنده مجهز بوده و دارای فلاشر و علامت حمل گاز خطرناک باشد.

۱۳- راننده وسیله نقلیه و افراد همراه می‌بایست ماسک ضد گاز کلر برای مواقع اضطراری در اختیار داشته باشند.

نحوه تشخیص نشت گاز کلر و مقابله با آن

نشت گاز کلر خود به خود کمتر نمی‌شود و اگر به طور مناسب بر طرف نگردد همواره بیشتر خواهد شد. افراد آموزش دیده و مجاز همراه با ماسکهای تنفسی باید در محلی که نشت گاز کلر روی می‌دهد حضور یافته و به اشخاص حاضر در محل اعلام خطر نمایند.

گاز کلر تمایل به پخش شدن نزدیک سطح زمین را دارد زیرا که تقریباً $2/5$ برابر سنگین‌تر از هوا می‌باشد.

یافتن محل نشت

جهت یافتن محل نشت گاز کلر بایستی بخارات محلول آمونیاک (۲۰ درصد) به اطراف محل مورد نظر نزدیک کرد. به محض رسیدن به محل نشت بر اثر ترکیب گاز کلر با آمونیاک، ابر سفید کلراید آمونیوم تشکیل می‌گردد.

- عدم استفاده از آب در صورت نشت: گاز کلر فقط به میزان کمی در آب حل می‌شود لیکن خوردگی ترکیب حاصل از کلر با آب همیشه باعث گسترش نشتی می‌گردد، بعلاوه حرارت ایجاد شده در اثر پاشیدن آب به سیلندر نشت کننده، سبب می‌شود که کلر مایع سریع‌تر تبخیر گردد.

- هرگز یک سیلندر کلر را که نشتی دارد داخل آب غوطه‌ور نکنید زیرا که نشتی تشدید شده و اگر مقدار کمی کلر در آن وجود داشته باشد، شناور شده و باعث ازدیاد گاز کلر در سطح می‌شود.

- نشست گاز کلر در محیط می‌تواند باعث آسیب جسمانی و در غلظت‌های بالا، باعث خفگی و مرگ مصدوم گردد. بنابراین افرادی که در ارتباط با گاز کلر می‌باشند باید آموزش ایمنی لازم را در مورد آن دیده باشند و وسایل لازم در اختیارشان باشد.

لوازم و ابزار مورد نیاز

حداقل وسایل مورد نیاز جهت اقدامات مقابله با نشت گاز کلر عبارت‌اند از:

- ۱- ماسک هوا به منظور استفاده برای مدت حداقل ۳۰ دقیقه (ماسک صورت باید دارای دیافراگم برای صحبت کردن باشد). سه دستگاہ
- ۲- لباس مخصوص و مقاوم در برابر گاز کلر (شامل تن پوش، شلوار، چکمه، کلاه و دستکش)
- ۳- کیت ایمنی برای سیلندرهای ۶۵ کیلویی یا یک تنی
- ۴- ظرف محتوی محلول آمونیاک ۲۰ درصد
- ۵- مخزن محتوی محلول ۲۰٪ سود سوزآور یا شیر آهک
- ۶- منبع تأمین آب با فشار نسبتاً زیاد
- ۷- وسایل اطفاء حریق
- ۸- کلاهک ایمنی شیر
- ۹- پودر گچ
- ۱۰- آچار مخصوص شیرسیلندر

نحوه مهار نشستی گاز کلر

معمولاً جهت مهار کردن انتشار گاز کلر در اثر نشستی ایجاد شده در سیلندر به حداقل دو نفر پرسنل آموزش دیده نیاز می‌باشد. که باید به لباس محافظ و ماسک هوا مجهز باشند. در اکثر موارد نشستی کلر بر اثر نقص در شیرهای روی سیلندر اتفاق می‌افتد که ممکن است به علت ضربه خوردن، شیرها از آب بندی خارج شده و نشستی پدید آمده باشد. در بعضی موارد هم نشستی مربوط به سوراخ شدن بدنه سیلندر- مثلی و یا فلنج سیلندر به خاطر پوسیدگی، خوردگی و فشار زیاد و از بین رفتن واشر آن باشد (حرارت زیاد و رطوبت می‌تواند باعث پوسیدگی گردد).

جهت مهار نشستی باید موارد زیر را رعایت نمود:

- ۱- در موقع بروز خطر نشت گاز، ضمن رعایت اصول موارد ایمنی اولیه باید به سازمان آتش نشانی اطلاع داده شود
- ۲- در زمان انجام تعمیرات، سیستم کلر زنی از مدار خارج شود، سپس اقدام به تعمیر گردد.
- ۳- افراد متفرقه باید در خلاف جهت وزش باد به نقاط مرتفع بروند زیرا که گاز کلر از هوا سنگین‌تر بوده و در سطح زمین درون گودالها قرار می‌گیرد. افرادی که جهت مقابله با نشستی گاز کلر آموزش دیده‌اند مجهز به وسایل حفاظت فردی و ماسک هوا شوند.
- ۴- در صورتی که محل نشت دقیقاً مشخص نباشد، به وسیله محلول آمونیاک مشخص شود.
- ۵- سیلندر آسیب دیده را باید طوری قرار داد که محل نشت گاز کلر رو به بالا قرار گیرد. این کار به دلیل سنگین بودن سیلندرها باید توسط لیفتراک یا جرثقیل صورت گرفته سپس آن را در جای خودش مهار نمود.

بالا قرار گرفتن محل نشستی این حسن را دارد که کلر فقط به صورت گاز از سیلندر خارج می‌گردد. اهمیت این موضوع به این دلیل است که اگر مایع کلر خارج شود، به شدت تبخیر شده و حجمی معادل ۴۶۰ برابر مایع خارج شده، گاز ایجاد خواهد شد که با این ترتیب پخش گاز کلر بسیار زیاده‌تر از زمانی خواهد بود که فقط نشستی گاز داشته باشیم. ضمن اینکه تماس کلر مایع با پوست می‌تواند باعث سوختگی و صدمات شدید گردد.

۶- اکثر نشستی‌هایی که رخ می‌دهد از ناحیه شیر سیلندر می‌باشد. در صورتی که این نشستی جزئی باشد. ممکن است با محکم کردن مهره شیر آن را بر طرف نمود و یا به وسیله درپوش شیر با استفاده از پودر گچ، نشستی را مهار کرد. در هر حال پس از این مراحل باید به سرعت از طریق شیر دیگر و به وسیله شیلنگ و اتصال مناسب محتویات سیلندر را به داخل محلول سود (خنثی ساز گاز کلر یا حوضچه خنثی ساز) هدایت نمود.

۷- هرگاه شدت نشستی از شیر زیاد باشد به طوری که در محل نشستی ترک و یا شکستگی ایجاد شده باشد، باید به وسیله مفتولهای برنزی نوک تیزی که بدین منظور نگهداری می‌شود محل را پوشانید به این صورت که مفتول را درون محل شکستگی کوبید تا موقتاً جریان قطع شود و بتوان سیلندر را تخلیه نمود و یا باید شیر را به وسیله درپوشهای مخصوص که برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند پوشانید.

۸- اگر نشستی از بدنه سیلندر باشد جهت مهار موقت جریان گاز می‌توان از کوبیدن گوه‌های برنجی و یا از کمر بند مخصوص استفاده کرد.

۹- در صورتی که بر اثر نشستی، کلر مایع روی زمین ریخته باشد، باید بلافاصله روی آن را به وسیله ماسه خشک یا پودر آتش نشانی پوشانید.

استفاده از آب برای جذب گاز کلر و یا تغییر مسیر حرکتش می‌تواند مفید باشد اما هنگام نشستی نباید آب روی بدنه سیلندر پاشیده شود چون این کار باعث افزایش دمای کلر داخل سیلندر که در اثر تبخیر سرد شده است، گشته و شدت نشستی را زیاد می‌نماید.

پاشیدن آب بر روی سیلندر در صورتی مجاز می‌باشد که نشستی سیلندر بر اثر بالا رفتن دمای آن بر اثر بی‌احتیاطی و یا حادثه غیر مترقبه‌ای اتفاق افتاده باشد. در این صورت می‌توان به وسیله آب کمک به خنک نمودن سیلندر نمود.

۱۰- به دلیل زکر شده در قسمت قبل باید از قراردادن سیلندر درون حوضچه آب در زمان نشستی خودداری نمود.

۱۱- جهت کم شدن نشر گاز کلر می‌توان مقداری محلول رقیق آمونیاک را در محل و با فاصله چند متر از محل سیلندر آسیب دیده روی زمین پاشید.

۱۲- پس از اتمام کار محل را باید کاملاً شستشو داده و تمیز نمود

اقدامات بهداشتی و امداد در هنگام بروز خطر نشت گاز

۱ بدون استفاده از ماسک مخصوص گاز کلر از ناحیه‌ای که آلودگی گاز وجود دارد عبور ننمائید.

- ۲- برای دور شدن از محیط آلوده به گاز مبادرت به دویدن نکنید، بلکه آهسته قدم بردارید در صورت نداشتن ماسک، دهان و بینی خود را با یک دستمال یا پارچه مرطوب بپوشانید.
- ۳- در محیط آلوده به گاز خطرناک در جای پست و گود قرار نگیرید.
- ۴- برای دور شدن از محیط آلوده به گاز خلاف مسیر جریان باد حرکت کنید (به عنوان مثال چنانچه باد از غرب به شرق می‌باشد به طرف شمال یا جنوب حرکت کنید)
- ۵- از محل آلوده به گاز دور شوید و قبل از اینکه راه طولانی طی کنید در یک محل برای مدت کوتاهی استراحت کنید.
- ۶- افراد مسموم شده از گاز را فوراً از محل آلوده خارج کنید.
- ۷- افراد مسموم شده از گاز را به اولین مرکز پزشکی برسانید.
- ۸- برای انتقال مسموم از برانکارد یا وسیله مشابه استفاده شود.
- ۹- برای خارج نمودن شخص آسیب دیده از محل آلوده بایستی از ماسک سیلندر هوا استفاده شود.
- ۱۰- در صورت نبودن ماسک مخصوص، گذاشتن دستمال یا پارچه مرطوب روی دهان و بینی فرد آسیب دیده و امدادگر توصیه می‌شود.
- ۱۱- فقط در موردی که تنفس فرد مسموم قطع شده باشد، تنفس مصنوعی بدهید.
- ۱۲- مسموم را طوری بخوابانید که قسمت فوقانی بدن (سر و گردن) به طرف پایین قرار گیرد.
- ۱۳- تا رسیدن پزشک مسموم را به حالت استراحت نگهدارید و از صحبت کردن با او خودداری گردد.
- ۱۴- روی بدن مسموم را بپوشانید، زیرا خنک کردن بدن مسموم ممکن است باعث شدت مسمومیت او شود.
- ۱۵- در صورتی که فرد مسموم برای تنفس کردن مشکل دارد می‌توان از کپسول اکسیژن مرطوب استفاده کرد، در غیر این صورت از این کار باید جدا خودداری شود.
- ۱۶- در صورت پاشیده شدن کلر مایع به سطح بدن، شستشوی محل آلوده شده با آب فراوان بسیار مفید خواهد بود.

به منظور کمک به مسموم به ضمیمه شماره ۱ تحت عنوان مسمومیت با گاز کلر مراجعه گردد

تجهیزات و وسایل حفاظت فردی

- ۱- روپوش مخصوص و ضد گاز
- ۲- دستکش از جنس مقاوم در برابر اسید و آتش
- ۳- کلاه ایمنی از جنس مقاوم در برابر اسید و آتش
- ۴- ماسک تنفسی (ماسک حذف کننده گازهای خطرناک)

۵- وسایل حفاظت فردی بایستی در یک ویتترین مخصوص و در اتاق اپراتوری نگهداری شوند

برای نزدیک شدن به سیلندر گاز دارای نشستی و یا محل آلوده به گاز کلر، افراد بایستی از دستگاه‌های تنفسی فشار مثبت استفاده نمایند.

تجهیزات و اتصالات کلر زندهای گازی

- ۱- حتی الامکان لوله کشی کوتاه و دارای حداقل اتصالات باشد.
- ۲- لوله کشی از سیلندرها بطرف کلریناتور با شیب ملایمی (جهت شیب بطرف سیلندر) در نظر گرفته شود تا در صورت فرار کلر مایع، مجدداً به سیلندر بازگشت داده شود تا اختلالی در کلریناتور ایجاد ننماید (Header Line)
- ۳- برای آب بندی اتصالات از بکار بردن واشرهای لاستیکی پرهیز شود بهتر است از واشرهای تفلونی و یا فیبرهای فشرده آزرست برای این منظور استفاده گردد.
- ۴- جنس لوله کشی از سیلندر تا کلرزن باید از لوله فشار قوی یا آلیاژ مس (استیل و یا نقره) بوده بنحوی که قابل انعطاف باشد.
- ۵- جنس لوله از کلرزن تا محل تزریق می بایست از نوع PVC باشد.
- ۶- سیلندرهای تک شیر (فاز گاز) بایستی به صورت عمودی مورد استفاده قرار گیرند اما سیلندرهای دارای دو شیر به صورت افقی و با توجه به جهت فلش یا علامت ▲، گاز کلر یا کلر مایع مورد استفاده قرار گیرد.
- ۷- در زمان تعویض سیلندر و قبل از برقراری جریان گاز کلر بهتر است لوله کشی و اتصالات با عبور دادن گاز نیتروژن از سیستم و کنترل نشت توسط کف صابون، از عدم وجود نشت اطمینان حاصل شود و پس از تخلیه نیتروژن در آب، جریان گاز کلر برقرار گردد.
- ۸- قدرت بوستر پمپ انتخابی برای پمپ آب به منظور ایجاد مکش مناسب در انژکتور باید ۲ تا ۲/۵ برابر فشار آب در خط تزریق نظر گرفته شود.
- ۹- نصب دو فیلتر یکی قبل از کلریناتور (مانع ورود ناخالصی گاز کلر) و یکی قبل از بوستر پمپ (مانع ورود شن و ماسه و مواد معلق آب بدرون انژکتور) مناسب خواهد بود.
- ۱۰- دیفیوزر (پخش‌شان) باید به نحوی در لوله آب یا کانال آب تعبیه گردد که کاملاً در آب غوطه ور باشد و امکان خروج راحت گاز کلر وجود داشته باشد.
- ۱۱- در زمان نصب انژکتور در مسیر ورودی آب باید اطمینان حاصل شود که لوله کاملاً در جای خود قرار گرفته و امکان مکش هوا وجود ندارد.

۱۲- در صورت عدم وجود دبی سنج و آنالایزر کلر باقی مانده در سیستم، بهتر است سیلندرها بر روی باسکول قرار داده شوند تا اپراتور با محاسبه کاهش وزن سیلندر میزان کلر تزریقی در آب را دقیقاً محاسبه نماید.

تجهیزات لازم در تاسیسات کلرزی گازی ۱ تنی

- ۱- رولینگ سیلندریک تنی
- ۲- سیلندر ۱ تنی گاز کلر
- ۳- لوله نقره ای (یا مسی)
- ۴- شیر تنظیم گاز کلر
- ۵- هدرلاین (Header Line)
- ۶- تله مایع یا هیتر ترپ
- ۷- فشارسنج گاز کلر
- ۸- صافی گاز کلر (قبل از کلریناتور)
- ۹- صافی آب (قبل از بوستر پمپ)
- ۸- وکیوم رگلاتور
- ۹- دوزینگ رگلاتور
- ۱۰- انژکتور
- ۱۱- بوستر پمپ (در صورت نیاز)
- ۱۲- جرثقیل سقفی
- ۱۳- آچار مخصوص شیر
- ۱۴- کیت ایمنی
- ۱۵- خنثی ساز
- ۱۶- هشداردهنده گاز کلر با قابلیت اتصال به فن ، آژیر، خنثی ساز و سامانه ارسال پیام
- ۱۷- بادنما

تجهیزات لازم در تاسیسات کلرزی گازی ۶۵ کیلویی

- ۱- کمربند مهارسیلندر های ۶۵ کیلویی
- ۲- سیلندر ۶۵ کیلویی گاز کلر
- ۳- لوله نقره ای
- ۴- شیر قطع کن گاز کلر
- ۵- هدر لاین (در صورت استفاده از چند سیلندر)

- ۶- فیلتر مایع یا تله مایع یا هیتر ترپ
- ۷- وکیوم رگلاتور و دوزینگ رگلاتور
- ۸- صافی گاز کلر (قبل از کلریناتور)
- ۹- صافی آب (قبل از بوستر پمپ)
- ۱۰- فشار سنج گاز کلر
- ۱۱- انژکتور
- ۱۲- بوستر پمپ (در صورت نیاز)
- ۱۳- چرخ مخصوص حمل سیلندر های گاز ۶۵ کیلویی
- ۱۴- آچار مخصوص شیر
- ۱۵- کیت ایمنی
- ۱۶- خنثی ساز
- ۱۷- هشدار دهنده گاز کلر با قابلیت اتصال به فن ، آژیر، خنثی ساز و سیستم ارسال پیام
- ۱۸- بادنما

نحوه برداشت گاز کلر از سیلندرهای یک تنی

- ۱- پس از استقرار سیلندر بر روی رولینگ به منظور جلوگیری از ورود مایع کلر به تاسیسات حداقل به مدت ۲ ساعت مجاز به برداشت گاز از سیلندر نمی باشیم
- ۲- کلاهک شیر را بردارید
- ۳- مطمئن شوید مهره شیر سالم است .
- ۴- در صورت شل بودن مهره شیر (گلدن پکینگ) فوراً با کارخانه فروشنده تماس بگیرید.
- ۵- قبل از برداشتن در پوش شیر مطمئن شوید شیر بسته است.
- ۶- در پوش شیر خروجی را بردارید
- ۷- مطمئن شوید سطح شیر تمیز و صاف است.
- ۸- از واشر نو برای بستن مهره به شیر سیلندر استفاده نمایید
- ۹- از آچار مخصوص برای باز نمودن شیر استفاده کنید
- ۱۰- یک دور کامل شیر را باز کنید .همین مقدار کافی است تا بیشترین جریان گاز برقرار شود.
- با محلول آمونیاکی ۲۰ درصد محل اتصال را برای هرگونه نشتی تست کنید. در صورتی که نشتی وجود داشته باشد، دود سفید رنگی متصاعد می شود
- ۱۱- اگر نشتی وجود داشت رفع عیب نموده و سیلندر را مورد استفاده قرار دهید
- ۱۲- شیر های تعبیه شده در مسیر لوله ها را باز کنید.
- ۱۳- تست نشتی را با محلول آمونیاک برای مسیر لوله و شیر آلات انجام دهید

۱۴- وقتی شیر سیلندر کاملاً باز است آچار مخصوص را روی آن قرار دهید.

برداشت گاز کلر از سیلندر های ۶۵ کیلویی همانند سیلندر های یک تنی می باشد

در جدا سازی سیلندر های خالی به موارد ذیل توجه گردد

۱- بعد از اتمام عملیات شیر سیلندر را ببندید.

۲- بهیچوجه نباید فشار داخلی سیلندر به صفر کاهش یابد در صورت بروز فشار صفر آب به داخل سیلندر مکیده خواهد شد.

۳- اگر فشار سنج ها نشان دادند که گاز کلر و کلر مایع تخلیه شده اند می توانید شیر مسیر سیلندر را ببندید.

۴- در پوش شیر سیلندر را ببندید.

۵- از ورود رطوبت به لوله های اتصال جلوگیری کنید.

۶- کلاهک سیلندر را گذاشته و روی کارت سیلندر محل کپسول خالی را علامت بزنید.

اقدامات ضروری در مواقع نشت کلر(گاز وکلر مایع) از سیلندر

۱- اگر از یک سیلندر کلر نشت کند باید به نحوی عمل نماییم که محل نشتی بالاتر از سطح کلر مایع قرار گیرد.

۲- اگر نشتی از شیر سیلندر باشد ابتدا شیر را بسته سپس با سفت کردن مهره شیر (گلد پکینگ) جلوی نشتی را بگیرید. و برای کمک بیشتر با کارخانه شارژ کننده تماس بگیرید.

۳- اگر نشتی از خروجی شیر باشد از در پوش و یک عدد واشر استفاده کنید. چنان چه این تمهیدات موثر نیفتاد از کیت ایمنی استفاده کنید.

۳- اگر نشتی بعد از شیر واز طریق اتصالات باشد ،باید بلافاصله شیر سیلندر را بسته و فشار کاهش داده شود.

۴- قبل از تعمیرات باید تمامی کلر موجود در خطوط تخلیه گردد.

۵- لوله های آسیب دیده را عوض کنید.

۸- هرگز روی سیلندر های گاز کلر ویا نزدیک آن جوشکاری نکنید

ضمیمہ شماره ۱

مسمومیت با گاز کلر

منابع :

- شرکت کلر پارس : دکتر کامبیز سالطانی نژاد ، دکتر سینا

به منش

علائم مسمومیت با کلر و نحوه تشخیص آن:

علائم و نشانه‌های مسمومیت با گاز کلر بسته به غلظت و زمان تماس با آن به اشکال مختلف ظاهر می‌شود. در غلظت‌های زیر 1 ppm ، علائم و نشانه‌ها به صورت خفیف و جزئی می‌باشند. در غلظت‌های $1-5 \text{ ppm}$ تحریک خفیف غشاهای مخاطی به وجود می‌آید. غلظت‌های $5-15 \text{ ppm}$ ممکن است منجر به تحریک متوسط راه‌های هوایی فوقانی گردد. غلظت‌های بیشتر از 30 ppm ممکن است سبب ایجاد تنگی نفس، تهوع، درد قفسه‌ی صدری و سرفه به صورت فوری گردد. نتایج بررسی‌ها نشان داده‌اند مواجهه با گاز کلر با غلظت‌های $34-51 \text{ ppm}$ به مدت یک ساعت ممکن است کشنده باشد. استنشاق غلظت 1000 ppm از گاز کلر ممکن است به مدت چند دقیقه مرگ‌آور باشد. علائم بالینی در مسمومیت حاد ناشی از تماس با گاز کلر ممکن است به صورت علائم و نشانه‌های چشمی (مانند احساس سوزش در چشم‌ها، اشک ریزش، فتوفوبی و ورم ملتحمه)، تظاهرات ریوی (مانند

سوزش گلو، بینی و مخاط دستگاه تنفسی فوقانی، آب ریزش از بینی، سرفه، تنگی نفس، تاکی پنه، برونکواسپاسم، لارنگواسپاسم، پنومونی، آسیب حاد ریوی، برونشیت، برونشولیت حاد، هیپوکسی، خفگی و ایست تنفسی)، تظاهرات قلبی (تپش قلب، تاکیکاردی، کاهش اولیه و سپس افزایش فشار خون، دیس ریتمی و کلاپس قلب و عروق)، تظاهرات عصبی (سردرد، گیجی، بیقراری و سنکوپ)، علایم گوارشی (تهوع، استفراغ، سیلان بزاق و دردهای شکمی)، تظاهرات پوستی (سوزش، درد، اریتم، درماتیت و سوختگی شیمیایی) و اختلالات اسید-باز (اسیدوز متابولیک ثانویه به هیپوکسمی) باشند. این علایم ممکن است به صورت فوری و یا به صورت تاخیری (تا چند ساعت بعد از تماس با کلر و بسته به غلظت و زمان تماس) ظاهر شوند.

در اثر مواجهه‌ی حاد با کلر آزاد شده در اثر اختلاط عوامل اسیدی با فرآورده‌های سفیدکننده‌ی خانگی محتوی هیپوکلریت، علایم و نشانه‌های بالینی اغلب به صورت سرفه، اشک ریزش، کونژنکتیویت، احساس سوزش در قفسه‌ی سینه، پنومونی و تاکیکاردی ظاهر می‌شود. در تعداد کمی از بیماران تهوع، تعریق و سردرد بروز می‌نماید. آسیب حاد ریه در موارد شدید نیز گزارش شده است.

تشخیص مسمومیت بر پایه‌ی تاریخچه، اخذ شرح حال بیمار و علایم و نشانه‌های بالینی استوار است. آزمون‌های آزمایشگاهی اختصاصی مانند اندازه‌گیری غلظت خونی کلر به علت تبدیل آن به اسید کلریدریک در بافت ریه، فاقد ارزش بالینی می‌باشد. سایر آزمون‌های عمومی مانند شمارش کامل سلول‌های خونی (CBC)، بررسی الکترولیت‌های سرم، آنالیز کامل ادرار، پالس اکسی‌متری، اندازه‌گیری گازهای خون شریانی، رادیوگرافی قفسه‌ی سینه و آزمون‌های بررسی عملکرد ریه در صورت پایداری علایم و نشانه‌های مسمومیت توصیه می‌شوند.

● نحوه برخورد با بیمار مسموم:

در موارد برخورد با بیماران دچار مسمومیت‌های شدید، انجام اقدامات درمانی اورژانس، تثبیت بیمار و انجام حمایت‌های قلبی و تنفسی الزامی است. در صورت تماس استنشاقی، خروج سریع بیمار از محیط آلوده و انتقال وی به محلی با هوای آزاد و تازه توصیه می‌شود.

در صورت وجود آلودگی لباس‌های بیمار با کلر، خارج ساختن لباس‌های بیمار از تن و شستشوی پوست بدن با مقادیر کافی آب و یا آب و صابون ضروری است. در صورت تماس چشمی، باید چشم‌ها را با مقادیر کافی از نرمال سالین و یا آب به مدت حداقل ۱۵ دقیقه شستشو داد. در صورتی که بیمار از لنزهای تماسی استفاده

می‌کند، خارج سازی این لنزها از چشم الزامی است. در صورت دوام سوزش، درد، تورم، اشک ریزش و فتوفوبی بعد از ۱۵ دقیقه شستشو، معاینه‌ی بیمار توسط چشم پزشک توصیه می‌شود.

در موارد تماس از راه تنفسی، بعد از انتقال و خروج بیمار از محیط آلوده، بیمار باید از نظر بروز علائم و نشانه‌های دیسترس تنفسی تحت نظر باشد. در صورت تشدید سرفه و سختی تنفس، بیمار باید از نظر بروز هیپوکسی، تحریک راه‌های تنفسی، برونشیت و پنومونی ارزیابی شود.

● درمان مسمومیت با کلر:

درمان اولیه شامل تجویز اکسیژن ۱۰۰٪ و مرطوب برای مدت کوتاهی به بیمار می‌باشد. سپس براساس میزان راحتی در تنفس بیمار، باید غلظت اکسیژن را تنظیم نمود. هدف اصلی درمان، ایجاد درصد اشباع اکسیژن (Oxygen Saturation ۱۰٪ و یا بالاتر در بیمار است) در صورت بروز برونکواسپاسم و لارنگواسپاسم در بیمار مسموم، استفاده از عوامل برونکودیلاتور از دسته آگونیست‌های گیرنده‌های بتا آدرنرژیک (مانند سالبوتامول) به صورت استنشاقی توصیه می‌شود. نتایج بررسی‌ها نشان داده‌اند که تجویز توام اکسیژن مرطوب با آگونیست‌های بتا آدرنرژیک دارای نقش موثری در درمان برونکواسپاسم در بیماران مسموم با گاز کلر می‌باشند.

هر چند از نظر تئوری و تجربیات حیوانی استفاده از نبولایزر بیکربنات سدیم و تجویز کورتیکواستروئیدها به صورت استنشاقی ممکن است در درمان عوارض ریوی ناشی از کلر موثر واقع شوند، با این وجود شواهد و بررسی‌های انسانی در خصوص تجویز این عوامل در درمان بیماران مسموم کافی نیست و در مورد به کارگیری این عوامل بین محققان اتفاق نظر وجود ندارد.

در صورت وجود شواهدی از بروز آسیب حاد ریوی، برقراری تهویه و اکسیژناسیون کافی (با پایش مداوم پالس اکسی متری و گازهای خون شریانی)، تجویز مایعات کریستالوئیدی (با پایش مداوم برون ده قلبی و ادراری و فشار خون گوه‌ای شریان پولمونر ضروری است). در صورت وجود عفونت ریوی، تجویز آنتی بیوتیک‌های مناسب الزامی است. سایر عوارض در بیماران (مانند دیس ریتمی‌های بطنی، اختلالات اسید-باز و سوختگی‌های شیمیایی) در صورت وجود باید به صورت علامتی - حمایتی درمان شوند.

بیماران دچار دیسترس شدید تنفسی که به درمان چندین ساعته با اکسیژن مرطوب و برونکودیلاتورها پاسخ مناسبی نداده‌اند و دارای شواهدی از هیپوکسی و آسیب حاد ریوی، ناپایداری در وضعیت همودینامیک و یا سوختگی‌های شدید می‌باشند باید در بیمارستان بستری شوند.

در بسیاری از بررسی‌ها مشخص گردید بیمارانی که در مواجهه با کلر آزاد شده از اختلاط اسیدها با فرآورده‌های پاک‌کننده‌ی خانگی قرار گرفته‌اند، دارای درجات خفیفی از مسمومیت می‌باشند. در این بیماران، در صورت نیاز به درمان، می‌توان بعد از اینکه بیمار حداقل به مدت ۶ ساعت در یک مرکز درمانی تحت نظر بوده و دارای پالس اکسی متری و رادیوگرافی طبیعی قفسه‌ی صدری باشد، وی را مرخص نمود و درمان را در منزل ادامه داد. کلیه‌ی بیماران دچار مسمومیت‌های شدید ناشی از کلر بعد از ترخیص از بیمارستان باید از نظر وضعیت تنفسی و عوارض درازمدت ریوی پایش شوند.

شربت ضد کلر (کلروفرم) :

۶۰ میلی لیتر کلروفرم در ۹۶۰ میلی لیتر الکل اتیلیک حل شود .

مقدار مصرف : خوراندن یک قاشق غذا خوری شربت ضد کلر هر پانزده دقیقه یک بار تا رفع عوارض کلر زدگی ویا برای مدت یک ساعت توصیه می گردد.