



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی تهران

مرکز بهداشت جنوب تهران

ملاحظات ایمنی و نگهداری سیلندرهاي قابل حمل

گاز اکسیژن

توضیح نحوه عملکرد:

هوایی که اطراف ما را احاطه کرده و زندگی ما را حفظ می کند حدود ۲۱٪ اکسیژن دارد و افزایش بسیار ناچیز سطح اکسیژن در هوا می تواند شرایطی را ایجاد کند که آتش سوزی بسیار راحت تر شروع شود، شعله آن بسیار گرمتر بسوزد و خاموش شدن آن تقریباً غیرممکن باشد. این وضعیت به عنوان غنی سازی اکسیژن شناخته می شود. کارگران در جو غنی شده با اکسیژن بسیار آسیب پذیر هستند زیرا مو و لباس آنها به راحتی آتش می گیرد و باعث سوختگی های درجه ۲ و ۳ می شود که اغلب کشنده است. بسیار مهم است که درک کنیم اکسیژن در صورت عدم استفاده صحیح می تواند خطرناک باشد. رعایت این دستورالعمل های ایمنی به کاهش خطرات احتمالی کمک می کند. اکسیژن به دلیل خطرات آتش سوزی ناشی از حرارت بالای نشات گرفته از فرآیند آدیاباتیک (فرآیند بی دررو) هنگام تغییر فشار گاز در حین حرکت از یک مخزن به ظرف دیگر ، به ندرت در فشارهای بالاتر از 200 bar / 3000 psi نگهداری می شود. هر سیلندر گاز طبی از چند جزء اصلی تشکیل شده است که عبارتند از پایه ، بدنه ، شیر ، گلوئی ، فلکه ، مانومتر ، فشارشکن (رگولاتور) ، فلومتر ، رابط و سرپوش.

نشت سیلندر

نشت گاز اکسیژن به ویژه در فضاهای محدود و اتاق هایی که تهویه خوبی ندارند می تواند به سرعت محیط غنی شده با اکسیژن را ایجاد کند، نشت اکسیژن می تواند از طریق:

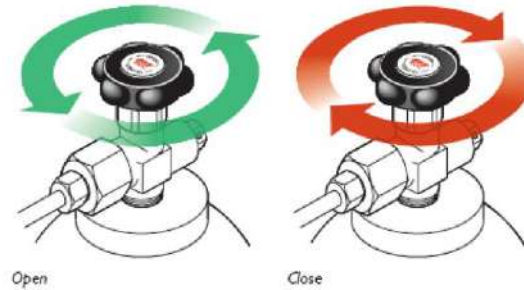
- شیلنگ ، لوله و شیرآلات آسیب دیده
- اتصالات فرسوده و اتصالات شل
- باز گذاشتن شیر یا سوپاپ هنگامی که از سیلندر استفاده نمی شود.
- باز کردن شیر به طور ناگهانی
- تماس با مواد و گازهای ناسازگار

ایجاد شود. موادی مانند روغن و گریس ، و همچنین فلزات و پلاستیک های خاص می توانند در اثر تماس با اکسیژن خالص تحت فشار ، واکنش انفجاری از خود نشان بدهند(با خود به خود آتش بگیرند). بسیاری از آتش سوزی ها و انفجارها در اثر تماس O2 ایجاد شده اند. بنابراین فقط از مواد و اجزایی که برای استفاده با گاز اکسیژن آزمایش و گواهی ایمن شده اند استفاده کنید.

اقدامات احتیاطی ایمنی برای سیلندرهاى اکسیژن

استفاده از سیلندرهاى O2 باید با احتیاط کامل انجام شود. اقدامات احتیاطی ایمنی شامل موارد ضروری زیر است:

- سیلندرها را همیشه به صورت ایستاده و مهار نگه دارید: سیلندرها می توانند به راحتی بیفتند.
- شیر کپسول در تمامی موارد (پر یا خالی) به صورت بسته باشد، مگر اینکه در حال استفاده باشد.
- دریچه ها را به آرامی باز کنید: آزاد شدن سریع باعث ایجاد اصطکاک گرمایی شده و آتش سوزی و انفجار ایجاد می شود.
- دریچه ها و اتصالات سیلندرها را تمیز نگه دارید: گرد و غبار ، خاک ، شن و ماسه ، روغن ها و گریس ها باعث ایجاد خطر احتمالی آتش سوزی هستند.
- فقط از اتصالات ، روان کننده ها و اجزای دارای گواهی ایمن برای استفاده با O2 استفاده کنید: اتصالات ناسازگار می توانند باعث آتش سوزی و انفجار شوند.
- سیلندرهاى O2 را از مواد قابل اشتعال و گازهای سمی دور نگه دارید: تماس با مواد قابل اشتعال و گازهای سمی ناسازگار می تواند آتش سوزی فاجعه بار ، انفجار و واکنش های شیمیایی ایجاد کند.
- مخزن اکسیژن (سیلندر) خود را از هرگونه منبع حرارتی از جمله رادیاتور ، مجاری گرما ، اجاق گاز ، شومینه ، کبریت و فندک دور نگه دارید.
- سیلندرهاى اکسیژن را همیشه در یک محل تهویه مناسب نگه دارید زیرا نشت مقداری اکسیژن طبیعی است. سیلندرها را در کمد نگهداری نکنید مگر اینکه دریچه کمد دریچه ای داشته باشد.
- دریچه های سیلندر در جهت خلاف جهت عقربه های ساعت باز می شوند و در جهت عقربه های ساعت بسته می شوند. دریچه ها را هرگز بدون اتصال تنظیم کننده باز نکنید. شیرهای سیلندر را همیشه به آرامی باز کنید. شکل زیر عملکرد شیر سیلندر را نشان می دهد.



شکل ۱

- از لباس کار مناسب استفاده کنید: لباس های حاوی مانده روغن و چربی و الکل می توانند باعث شعله ور شدن آن شوند.
- تفکیک اکسیژن از گازهای قابل اشتعال کلاس ۲,۱ و گازهای سمی کلاس ۲,۳ حداقل با ۳ متر فاصله انجام شود.
- از اینکه شیرهای سیلندر محافظت می شوند اطمینان حاصل کنید.
- سیلندرها را در محفظه ذخیره سازی کاملاً مشخص و خشک و تهویه مناسب ذخیره کنید که در معرض گرما یا اشعه مستقیم خورشید قرار نگیرد و از درها ، راهروها ، آسانسورها و پله ها دور باشد.
- در صورت امکان از حسگرهای اکسیژن در محل نگهداری کپسول استفاده شود تا در صورت نشت گاز اکسیژن و افزایش غلظت آن فوراً اقدام شود.
- تابلوهای "عدم استعمال دخانیات" را در منطقه نصب کنید.
- سیلندرها را ، چه خالی و چه پر ، در حالت ایستاده و محکم با زنجیر عایق یا تسمه غیر رسانا نگهداری کنید.
- در حین نگهداری ، دریچه های سیلندر را با درپوش های محافظ ببندید.
- از سیلندرها در برابر تماس با زمین ، یخ ، برف ، آب ، نمک ، خوردگی و دمای بالا محافظت کنید.



شکل ۲

شکل ۲: نمونه هایی از ذخیره سازی نامناسب سیلندر گاز اکسیژن (در محیط بدون تهویه، به صورت افقی و غیر مهار و نیز در کنار مواد قابل اشتعال) را نشان میدهد.

از چه کارهایی باید خودداری کنم؟

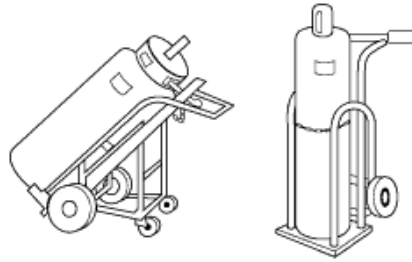
- از سیلندر به عنوان اتصال زمین الکتریکی استفاده نکنید.
- سیلندرها را روی میز کار یا سازه هایی که می توانند بخشی از یک مدار الکتریکی باشند، نبندید.
- سیلندرها را در محفظه های بدون تهویه مانند کمد قرار ندهید و نگهداری نکنید.
- سیلندرها را از فشرده سازی گاز فشرده را از تأمین کننده نپذیرید، مگر اینکه دارای برجسب مناسب بوده و درپوش شیر محافظ در جای خود داشته باشد.

سیلندرها را خالی یا خارج از سرویس

- آنها را علامت گذاری یا برجسب "سیلندر خالی" کنید و کپسول های خالی را دور از کپسول های کامل ذخیره کنید.
- تنظیم کننده ها را در صورت عدم استفاده از آن جدا کنید و آنها را به دور از چربی و روغن ذخیره کنید.
- هنگام ذخیره سازی کپسول درپوش های محافظ بر روی شیر کپسول قرار دهید.
- سیلندرها و اتصالات به روغن، چربی یا گرد و غبار آلوده نشوند.

چگونه باید سیلندرها را حرکت دهم؟

- بعد از اطمینان از بسته بودن دریچه های سیلندر، تنظیم کننده را برداشته و قبل از حرکت سیلندر، درپوش محافظ سوپاپ را جایگذاری کنید.
- سیلندرها را با چرخ دستی مناسب حرکت داده و آن ها را در حالت قائم محکم کنید.
- هنگام انتقال سیلندرها با وسیله نقلیه موتوری، سیلندرها را در حالت ایستاده ایمن کنید.
- سیلندر را با درپوش شیر بلند نکنید. هرگز با طناب یا زنجیر محکم نکنید و با آهنربا های الکتریکی بلند نکنید.
- اجازه ندهید سیلندرها به شدت با یکدیگر برخورد کنند.



Cylinder Trolleys

شکل ۳

سوپاپ ها و تنظیم کننده های سیلندر

دریچه های سیلندر

سوپاپ سیلندر گاز مکانیسم اصلی ایمنی در یک سیلندر گاز است و نباید دستکاری شود. وسیله ای است که برای محتوای سیلندر تحت فشار استفاده می شود. در دریچه های سیلندر برای محافظت در برابر خرابی فاجعه بار شیر سیلندر ، از انواع مختلفی از شیرهای کاهش دهنده فشار استفاده می کنند (بسته به سیلندر).



شکل ۴

تنظیم کننده

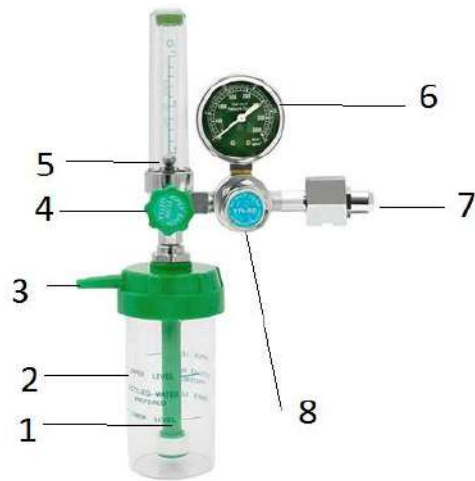
رگولاتور مهمترین وسیله ایمنی است که قبل از بهره برداری / استفاده در سیلندر گاز نصب می شود. این وسیله اجازه می دهد تا فشار زیاد محتویات سیلندر به یک فشار کاری قابل استفاده کاهش یابد. تنظیم کننده ها به عنوان یک مرحله ای برای برنامه های کوتاه مدت و دو مرحله ای برای برنامه های بلند مدت ارائه می شوند. تنظیم کننده ها همچنین از مواد مختلف ، عمدتاً از برنج یا فولاد ضد زنگ ساخته می شوند.

تنظیم کننده ها طوری طراحی شده اند که مستقیماً روی شیر سیلندر نصب می شوند. برای اتصال رگولاتور به شیر سیلندر گاز از هیچگونه اتصالات ، یا روان کننده های دیگر استفاده نمی شود.

نحوه استفاده از سیلندرهای اکسیژن

شکل زیر اجزای مانومتر اکسیژن را نشان میدهد که عبارتند از:

- ۱- اکسیژن در لوله
- ۲- شیشه محتوی آب مقطر (برای مرطوب کردن اکسیژن)
- ۳- خروجی اکسیژن
- ۴- پیچ کنترل جریان (جهت تنظیم جریان اکسیژن با توجه به فلومتر)
- ۵- فلومتر (جریان سنج) بر حسب لیتر بر دقیقه
- ۶- گیج فشارسنج
- ۷- کلاک پیچی
- ۸- شیر تنظیم کننده خودکار (والو کاهش دهنده خودکار فشار گاز درون کپسول)



شکل ۵

در زیر برخی از دستورالعمل های استفاده ایمن از اکسیژن آورده شده است. هر بار که از واحد اکسیژن خود استفاده

می کنید ، همه مراحل را انجام دهید.

- لوازم خود را بررسی کنید.
- مطمئن شوید که دستگیره تنظیم کننده جریان روی صفر تنظیم شده است.

- شیر را با چرخاندن آن در خلاف جهت عقربه های ساعت یک دور کامل باز کنید. با باز شدن شیر ، گیج روی رگولاتور میزان فشار سیلندر را نشان می دهد. یک سیلندر پر حدود 2000 psi (پوند بر اینچ مربع) را می خواند.
- فشارسنج اکسیژن را بررسی کنید تا مطمئن شوید فشار مخزن به اندازه مناسب است. هنگامی که سوزن گیج فشار به یک سوم انتهایی صفحه کاهش یافت نسبت به شارژ کپسول اقدام کنید. (به موقعیت نشانگر روی صفحه تنظیم کننده توجه کنید. 500 psi یا بیشتر نشان دهنده اکسیژن کافی برای حداقل استفاده یک بیمار است.)
- نشانه psi را با تاریخ در یک چک لیست نگهداری ثبت کنید (در صورت موجود بودن).
- اگر بطری رطوبت ساز دارید ، سطح آب را بررسی کنید. هنگامی که میزان آب به اندازه نصف محفظه کاهش یافت ، آن را دوباره با آب استریل یا مقطر پر کنید.

(1) لوله ماسک یا کانولای بینی بیمار را به خروجی مانومتر اکسیژن وصل کنید(تیوب لوله را به آداپتور روی رگولاتور وصل کنید.)

- اطمینان حاصل کنید که لوله خم نشده و مسدود نشده است.
- پیچ کنترل اکسیژن را باز کنید تا جریان اکسیژن برقرار شود.
- نرخ جریان تجویز شده خود را تنظیم کنید
- کانولا بینی را داخل بینی بیمار قرار داده و از او بخواهید از طریق بینی نفس بکشد. اگر مطمئن نیستید که اکسیژن جریان دارد ، کانولا را در یک لیوان آب قرار دهید. حباب به معنای در جریان بودن اکسیژن است.
- با چرخاندن ضامن یا کلید به سمت راست ، سیلندر اکسیژن را ببندید.

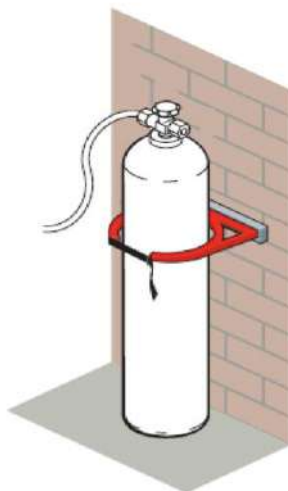
سیلندرهاى اکسیژن هرگز نباید با فشار در تنظیم کننده یا با فلومتر تنظیم شده در مقدار دیگری غیر از "۰" ذخیره شوند. اگر با فشار در تنظیم کننده ذخیره شود ، یکپارچگی سیستم ممکن است به خطر بیفتد و مخزن نشت کند. مقدار ذخیره جریان سنج غیر از "۰" نیز باعث نشت می شود.

سیلندرها باید حداقل ماهانه یک بار مورد بازرسی بصری قرار گرفته و از نظر آسیب به بدنه یا نشتی آشکار بررسی شوند.

به هنگام انبارش کپسول های اکسیژن در فضای باز ، ترجیحاً در قفس ایمن و در امان از نور خورشید قرار بگیرند. ذخیره سازی در فضای بسته توصیه نمی شود ، مگر اینکه ساختمان برای این منظور با دیوارهای مناسب و نیز با درجه حرارت و تهویه مناسب طراحی شده باشد. در مواردی که گازها در فضای داخلی ذخیره می شوند ، باید نکات ایمنی اضافی و اقدامات کنترلی در نظر گرفته شود.

شرایط خاص ذخیره سازی سیلندرهاى گاز اكسیژن

- سیلندرها را در حالت ایستاده ذخیره کنید.
- اگر سیلندرها به پهلو خوابیده اند ، سیلندر را در حالت ایستاده قرار داده و قبل از استفاده ۶۰ دقیقه صبر کنید.



شکل ۶

- دریچه ها را کاملاً ببندید و در صورت استفاده نکردن سیلندر ، وسایل محافظتی شیر مانند درب یا محافظ را به طور ایمن بر روی شیر کیسول بگذارید.
- سیلندرها را در محلی خشک و با تهویه مناسب نگهداری کنید.
- آنها را در مکانی قرار دهید که در معرض آسیب مکانیکی یا فیزیکی ، گرما یا مدارهای الکتریکی قرار نگیرند تا از انفجار یا آتش سوزی احتمالی جلوگیری کند. سیلندرها را از محل ترافیک عابری دور کنید.
- سیلندرهاى کامل و خالی باید جداگانه در مناطقی که مشخص شده اند ذخیره شوند.
- اجسام نباید در بالای سیلندرهاى گاز ذخیره شوند.
- سیلندرهاى گاز نباید در مکانی قرار بگیرند که ممکن است راه پله ها ، خروجی ها ، نردبان ها یا راه های عبور را مسدود کنند.
- اطمینان حاصل کنید که موجودی به روز و دقیق نگهداری می شود.

روشهای جابجایی ایمن

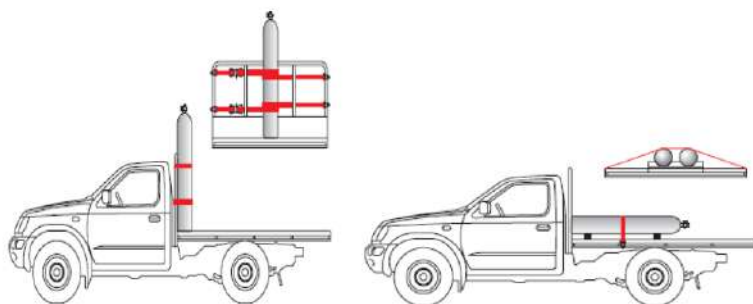
- بیشتر تصادفات یا صدمات مربوط به سیلندرها هنگام جابجایی یا کار با سیلندرهاى گاز اتفاق می افتد.
- سیلندرهاى بزرگ گاز می توانند حجیم و سنگین باشند ، در رسیدگی و ایمن سازی آنها به مراقبت و تجهیزات خاصی احتیاج داریم تا سقوط نکرده و آسیب نبینند.

- هر کسی که در کار با سیلندرهای گاز مشارکت دارد ، باید برخی از آموزش های اساسی را فرا بگیرد یا روش کار ایمن مربوط به حمل ، ذخیره و استفاده از سیلندرهای گاز را بخواند. از کفش محافظ ، عینک ایمنی استفاده کنید. دستکش نیز توصیه می شود.
- در هنگام استفاده از سیلندر ، وسایل محافظ سوپاپ مانند درپوش یا محافظ را به طور ایمن نصب کنید.



شکل ۷

- سیلندرهای را با حفاظ در قسمت دور گلوبی یا شیر اطمینان مهار نکنید - آنها را در اطراف بدنه در ارتفاعی که از سقوط آنها جلوگیری کند ، یعنی به میزان ۱/۲ ارتفاع استوانه مهار کنید.
- حمل سیلندرها بین طبقات ساختمان باید فقط در آسانسور انجام شود. هیچ شخصی قرار نیست در بالابر با سیلندر گاز حرکت کند. سیلندر باید در ریل دستی بالابر محکم شود تا از سقوط آن جلوگیری شود.
- سیلندر را بلافاصله پس از رسیدن به محل استفاده ، ایمن کنید.



شکل ۸

اقدامات لازم بعد از آتش گرفتن سیلندر

اگر سیلندر آتش گرفته باشد یا در نزدیکی محل آتش سوزی باشد ، اقدامات زیر انجام می شود:

- ۱۰۰ متر اطراف محل وقوع آتش سوزی را تخلیه کنید.

- به افرادی که در فاصله ۳۰۰-۱۰۰ متری آتش سوزی هستند اطلاع دهید که یک سیلندر گاز در ایجاد آتش نقش دارد.
- با آتش نشانی تماس بگیرید و آنها را از محل آتش سوزی و گازها مطلع کنید.
- تحت هیچ شرایطی سعی در مبارزه با آتش نکنید.

اقدامات لازم در هنگام نشت گاز کپسول اکسیژن

بسته به خصوصیات گاز ، نشتی از سیلندرهای گاز بسیار خطرناک است. اگر مشخص شد که یک سیلندر گاز در حال نشت است ، اقدامات کافی برای محدود کردن خطر باید انجام شود.

- گازهای غیر قابل اشتعال و غیر سمی که از یک سیلندر نشت می کنند باید به محل تهویه مناسب و ایمن در فضای باز منتقل شوند طوری که گاز نشت شده هیچ تهدیدی را برای سلامتی و جان افراد نداشته باشد.
- به منظور رعایت ایمنی، کپسول را از محیط سرپوشیده بیرون ببرید و در جایی نگه دارید که به آسانی هوا از اطراف آن عبور کند، در حین جابجایی کپسول از ضربه زدن به آنها جدا خودداری نمایید، هر گونه منبع تولید گرما و آتش را از محل دور کنید و خود نیز حتی الامکان از حوالی سیلندر دور شوید!
- اطمینان از سالم بودن شیر، مانومتر و محکم بودن اتصالات و تماس با مرکز تامین کننده اکسیژن در صورت ایمن نبودن اتصالات. (سیستم لوله کشی، رگولاتورهای فشار باید به منظور جلوگیری از نشت نسبت به گاز مقاوم و محکم باشند.)
- سیلندری که دارای نشت است نباید مورد استفاده قرار گیرد. تنها کارکنان آموزش دیده و آماده که از خطرات گاز اطلاع داشته و مجهز به تجهیزات حفاظتی هستند باید سیلندر دارای نشت را جابجا کنند.

تنظیم: سارا خائفی

کارشناس تجهیزات پزشکی