



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۵۳۹

چاپ اول

ISIRI

10539

1st. Edition

نیتروس اکسید برای مصارف پزشکی -
ویژگی ها و روش های آزمون

**Nitrous oxide for medical use -
Specifications and test methods**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
تلفن: ۵-۸۸۷۹۴۶۱
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)
پیام نگار: standard@isiri.org.ir
وب گاه: www.isiri.org
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۲۶۲۵ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard@isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price:2625 Rls.

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد « نیتروس اکسید برای مصارف پزشکی
- ویژگی ها و روش های آزمون »

رئیس:

احمدی، رویا
(دکترای شیمی معدنی)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری

دبیر:

معینیان، سید شهاب
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس گروه پژوهشی مهندسی پزشکی
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اکوان، فرزانه
(لیسانس شیمی)

اداره ملزومات پزشکی
وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی

باقریان، زیبا
(پزشک-متخصص بیهوشی)

مشاور

جوادی نژاد، فریدون
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت گیتی صنعت جهان

سپهرداد، محمد
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت درمان گاز

عبدی، مهدی
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت درمان گاز

علی حوری، مهدی
(فوق دیپلم مکانیک)

شرکت گازهای طبی و صنعتی اصفهان

فقهی، سید سهیل
(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت گازهای طبی و صنعتی اصفهان

طیب زاده، سید مجتبی
(فوق لیسانس مهندسی پزشکی)

کارشناس گروه پژوهشی مهندسی پزشکی
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ ویژگی ها
۳	۵ نمونه برداری
۴	۶ روش های آزمون
۱۱	۷ ویژگی ظرف
۱۲	۸ شیر سیلندر
۱۲	۹ رنگ آمیزی ظرف بسته بندی و نشانه گذاری
۱۲	۱۰ برچسب هشدار
۱۳	پیوست الف (اطلاعاتی) خواص فیزیکی و شیمیائی نیتروس اکسید
۱۵	پیوست ب (اطلاعاتی) روش های شناسایی نیتروس اکسید
۱۶	پیوست پ (اطلاعاتی) آشنائی با آنالایزر کمی لومینسانس
۱۸	پیوست ت (اطلاعاتی) نکات ایمنی برای جابجایی و انبارش سیلندر های نیتروس اکسید

پیش‌گفتار

استاندارد « نیتروس اکسید برای مصارف پزشکی- ویژگی ها و روش های آزمون» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در یکصد و شصت و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۸۶/۱۲/۲۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر میشود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منابع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

1-United States Pharmacopoeia 2007

2- British Pharmacopoeia 2007

۳- استاندارد ملی ایران ۷۵۶۶ سال ۱۳۸۳: سیلندر های گاز- جابجایی ایمن

مقدمه

نیتروس اکسید (N_2O) گاز بی رنگ و دارای طعم شیرین است. این گاز تحت فشار و دمای استاندارد پایدار است. نیتروس اکسید غیر قابل اشتعال است ولی به شدت تقویت کننده شعله می باشد. به طور عمده نیتروس اکسید بوسیله حرارت دهی به نیترات آمونیوم تولید می شود. در فرایند تولید نیتروس اکسید محصولات فرعی مضرى مانند منواکسید نیتروژن، دی اکسید نیتروژن، کلر و منواکسید کربن، دی اکسید کربن و آمونیاک نیز تولید می شوند. تولید اینگونه محصولات فرعی را می توان با استفاده از مواد اولیه خالص تر و تنظیم دقیق فشار و دما در فرایند تولید به حداقل رساند. همچنین با بکارگیری تله های مناسب و مایع سازی می توان این ناخالصی ها را به حداقل رسانیده یا حذف نمود و در نهایت پس از آنالیز خلوص گاز و ناخالصی های آن از مناسب بودن کیفیت آن اطمینان حاصل نمود.

نیتروس اکسید به عنوان عامل سرماساز، بیهوش کننده تنفسی، ایجاد کننده بی دردی و عامل مکمل شعله و غیره در پزشکی و صنعت کاربرد دارد.

نیتروس اکسید برای مصارف پزشکی – ویژگیها و روش های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی ها، نمونه برداری، روش های آزمون، ظروف، نشانه گذاری و ایمنی نیتروس اکسید برای مصارف پزشکی می باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزیی از این استاندارد محسوب می شود.

در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، اصلاحیه و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهدنا بهتر است، کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند.

در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۳۰۴ سال ۱۳۷۵: سیلندرهای گاز طبی برای مصارف پزشکی - نشانه گذاری برای تشخیص محتوی سیلندر.

۲-۲ استاندارد ملی ایران ۱۷۲۸ سال ۱۳۸۱: آب - مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه.

۳-۲ استاندارد ملی ایران ۲۳۰۵ سال ۱۳۶۱: روشهای نمونه گیری تصادفی و چگونگی استفاده از جداول اعداد تصادفی.

۴-۲ استاندارد ملی ایران ۶۷۹۲ سال ۱۳۸۲: بازرسی و آزمون دوره ای سیلندرهای گاز فولادی بدون درز.

۵-۲ استاندارد ملی ایران ۷۵۶۶ سال ۱۳۸۳: سیلندر های گاز- جابجایی ایمن.

۶-۲ استاندارد ملی ایران ۸۲۴۰ سال ۱۳۸۴: سیلندرهای گاز - برچسب های هشدار

۷-۲ استاندارد ملی ایران ۶۵۹۲ سال ۱۳۸۲: شیر مخازن قابل حمل فشار بالا

2-8 BS 5309 -2:1976 Method for sampling chemical products- sampling of gases

2-9 DIN 477-1:1990 Gas cylinder valves rated for test pressures up to 300 bar; types, sizes and outlets.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و/یا واژه ها با تعاریف زیر بکار می رود:

۱-۳

بهر^۱

مجموعه اقلام و یا واحدهای کالای تحت بررسی است که تحت شرایط واحد تولید شده باشد.

۲-۳

حجم بهر^۲

تعداد اقلام کالای موجود در یک بهر.

۳-۳

نمونه

یک یا چندین قلم کالای برداشته شده از یک بهر، بدین منظور که اطلاعات حاصل از آنها مبنائی برای

تصمیم گیری درباره آن بهر و یا درباره جریان تولید شدن آن بهر فراهم آورد.

۴-۳

حجم نمونه

تعداد اقلام کالای تشکیل دهنده نمونه.

۵-۳

نمونه گیری تصادفی

یک شیوه برداشت نمونه که در آن احتمال برداشتن هر یک از اقلام در نمونه از قبل تعیین شده است و برابر

است.

۴ ویژگی ها

ویژگی های نیتروس اکسید گازی برای مصارف پزشکی باید با جدول ۱ این استاندارد مطابقت داشته باشد.

¹- Lot

²- Lot size

جدول ۱ - ویژگی های نیتروس اکسید برای مصارف پزشکی

روش آزمون	حد استاندارد	ویژگی	
طبق بند ۶-۱ این استاندارد	حداقل ۹۹/۰ درصد (حجم/حجم)	خلوص گاز نیتروس اکسید	۱
طبق بند ۶-۲ این استاندارد	حداکثر ۲/۰ ppm (حجم/حجم)	مجموع گاز های منواکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن	۲
طبق بند ۶-۳ این استاندارد	حداکثر ۳۰۰/۰ ppm (حجم/حجم)	دی اکسید کربن	۳
طبق بند ۶-۴ این استاندارد	حداکثر ۱۰/۰ ppm (حجم/حجم)	منواکسید کربن	۴
طبق بند ۶-۵ این استاندارد	حداکثر ۱۵۰ میلی گرم در متر مکعب گاز	رطوبت گاز	۵
طبق بند ۶-۶ این استاندارد	حداکثر ۲۵ ppm (حجم/حجم)	آمونیاک	۶
طبق بند ۶-۷ این استاندارد	حداکثر ۱ ppm (حجم/حجم)	کلر	۷
طبق بند ۶-۸ این استاندارد	حداکثر ۱ درصد (حجم/حجم)	هوا	۸

۵ نمونه برداری

۵-۱ تعیین حجم نمونه و تعداد مورد نیاز برای نمونه برداری از هر بهر و آزمون باید بر طبق استاندارد ملی ایران ۲۳۰۵ سال ۱۳۶۱ انجام شود.

۵-۲ نمونه برداری از سیلندر های نیتروس اکسید باید طبق استاندارد ملی ایران ۲۳۰۵ سال ۱۳۶۱ به صورت تصادفی انجام گیرد و روش نمونه برداری باید مطابق با استاندارد BS5309-2:1979 باشد. نمونه برداری باید از محل های پرکردن سیلندر، انبار، مراکز پخش و عرضه و مراکز مصرف، انجام شود.

۶ روش های آزمون

در صورتی که نیتروس اکسید در سیلندر عرضه شده باشد، سیلندر محتوی نیتروس اکسید باید قبل از انجام آزمون در وضعیت قائم قرار دهید بطوریکه شیر آن در بالا باشد، مگر اینکه در متن روش آزمون به قرار دادن در وضعیت های دیگر بدان اشاره شده باشد. سیلندره های نیتروس اکسید باید قبل از انجام آزمون حداقل به مدت ۶ ساعت در دمای محیط آزمون قرار گیرند.

۱-۶ آزمون تعیین خلوص نیتروس اکسید

خلوص نیتروس اکسید با روش کروماتوگرافی گازی تعیین می شود.

۱-۱-۶ مواد لازم

گاز نیتروس اکسید مرجع که حداقل خلوص آن ۹۹/۹۹ درصد (حجم به حجم) و میزان هر کدام از گازهای منواکسید نیتروژن و منواکسید کربن موجود در آن کمتر از ۱ قسمت در میلیون باشد.

۲-۱-۶ دستگاه لازم

دستگاه کروماتوگرافی گازی که امکانات زیر را داشته باشد:

الف - ستون: از جنس استیل^۱ به طول ۲ متر و قطر ۲ میلی متر

ب- فاز ساکن: سیلیکاژل ویژه کروماتوگرافی (با مش ۲۵۰-۳۵۵ میکرومتر)

پ- گاز حامل: گاز هلیوم ویژه کروماتوگرافی که حداقل خلوص آن ۹۹/۹۹۵ درصد (حجم به حجم) باشد.

ت- آشکارساز: هدایت گرمائی^۲

ث - محل تزریق کننده: حلقه ای^۳

۳-۱-۶ روش کار

سیلندر محتوی نیتروس اکسید را به گونه ای قرار دهید که هنگام بازکردن شیر آن بخشی از فاز مایع به داخل لوله هادی از جنس فلزی یا پلی اتیلنی وارد شود. این لوله باید دارای طول کافی به منظور تبدیل کامل فاز مایع به گاز در حین عبور از آن باشد. به مدت ۵ دقیقه اجازه دهید تا نیتروس اکسید از لوله هادی عبور کند تا گاز شوئی آن انجام شود سپس گاز خروجی از لوله هادی را به قسمت نمونه گیری دستگاه کروماتوگراف متصل کنید. جریان گاز حامل را در ۵۰ میلی لیتر بر دقیقه تنظیم کنید. دمای ستون و دمای محل تزریق را در ۶۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید. تنظیمات مربوط به شرایط کاری و حجم قابل تزریق را

¹ - Stainless steel

² - Thermal conductivity

³ - Loop injector

طوری تنظیم کنید که ارتفاع پیک مربوط به گاز نیتروس اکسید مرجع، حداقل ۳۵ درصد گستره کل ثبات باشد. ممکن است تفکیک کامل پیک های مربوط به اکسیژن و نیتروژن از پیک مربوط به نیتروس اکسید امکان پذیر باشد، هرچند که پیک اکسیژن و ازت از هم تفکیک نشوند.

سطح پیک بدست آمده در کروماتوگرام نمونه مورد آزمون حداقل باید ۹۹ درصد سطح پیک به دست آمده در کروماتوگرام مربوط به گاز نیتروس اکسید مرجع باشد.

یادآوری- برای تعیین خلوص نیتروس اکسید از روش های دیگر نیز می توان استفاده نمود مشروط بر اینکه صحت گذاری های لازم انجام گرفته باشد.

۲-۶ آزمون تعیین منواکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن

۱-۲-۶ با استفاده از آنالایزر کمی لومینسانس^۱

مجموع منواکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن موجود در فاز گاز یا مایع نیتروس اکسید نباید بیش از ۲ قسمت در میلیون (حجم/حجم) باشد. اندازه گیری مجموع این ناخالصی باید با استفاده از آنالایزر کمی لومینسانس انجام شود.

۱-۱-۲-۶ مواد لازم

۱-۱-۲-۶ گاز مرجع نیتروس اکسید که حداقل خلوص ۹۹/۹۹ درصد (حجم به حجم) باشد و میزان منواکسید نیتروژن و منواکسید کربن آن باید کمتر از ۱ قسمت در میلیون باشد.

۲-۱-۲-۶ گاز مرجع مخلوط منواکسید نیتروژن در نیتروژن (NO/N₂)

این مخلوط مرجع دارای ۲ قسمت در میلیون (حجم/حجم) منواکسید نیتروژن در نیتروژن مرجع یادآوری- منظور از نیتروژن مرجع، گازی است که حداقل خلوص نیتروژن آن ۹۹/۹۹ درصد (حجم به حجم) باشد و میزان منواکسید کربن آن کمتر از ۱ قسمت در میلیون و میزان اکسیژن موجود در آن کمتر از ۵ قسمت در میلیون باشد.

۲-۱-۲-۶ دستگاه لازم

۱-۲-۱-۲-۶ آنالایزر کمی لومینسانس

۳-۱-۲-۶ روش آزمون

آنالایزر را با استفاده از گازهای مرجع بند ۱-۱-۲-۶ و ۲-۱-۲-۶ کالیبره کرده و حساسیت آن را تنظیم

^۱ - Chemiluminescence

کنید. سیلندر محتوی نیتروس اکسید را به گونه ای قرار دهید تا هنگام باز کردن شیر آن بخشی از فاز مایع به داخل لوله هادی از جنس فلزی یا پلی اتیلنی وارد شود. این لوله باید دارای طول کافی به منظور تبدیل مایع به گاز در حین عبور از آن باشد و از رسیدن مایع به آنالایزر جلوگیری کند. میزان منواکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن را به صورت جداگانه در نمونه برداشته شده از گاز مورد آزمون اندازه گیری کنید. به منظور تصحیح اثر فرونشاندن مربوط به تاثیر نیتروس اکسید زمینه در آنالایزر، نتیجه اندازه گیری را در فاکتور تصحیح فرونشانی^۱ ضرب کنید.

فاکتور تصحیح فرونشانی بوسیله بکارگیری مخلوط مرجع منواکسید نیتروژن در گاز نیتروس اکسید (NO/N_2O) و مقایسه آن با میزان مشخص شده بوسیله آنالایزر که قبلاً با مخلوط مرجع منواکسید نیتروژن در نیتروژن مرجع (NO/N_2) کالیبره شده، انجام می گیرد.

$$\text{فاکتور تصحیح فرونشانی} = \frac{\text{میزان واقعی منواکسید نیتروژن}}{\text{میزان منواکسید نیتروژن نشان داده شده}}$$

۲-۲-۶ با استفاده از لوله شناساگر

۱-۲-۲-۶ تعیین میزان منواکسید نیتروژن

۱-۱-۲-۲-۶ وسایل لازم

لوله شناساگر منواکسید نیتروژن مطابق با مشخصات فارماکوپه ($USP 30$)

۲-۱-۲-۲-۶ روش آزمون

رگولاتور را به سیلندر محتوی نیتروس اکسید متصل کنید با استفاده از لوله فلزی یا پلی اتیلنی که حداقل طول ممکن را داشته باشد، گاز خروجی را به لوله شناساگر منواکسید نیتروژن متصل کنید. با استفاده از جریان سنج نرخ جریان گاز عبوری از لوله شناساگر را طبق دستورالعمل بکارگیری لوله شناساگر تنظیم کنید. 50 ± 50 میلی لیتر گاز را از لوله شناساگر عبور دهید. پاسخ مشاهده شده در لوله شناساگر را مشاهده کنید میزان منواکسید نیتروژن نباید بیش از ۱ قسمت در میلیون باشد.

۲-۲-۲-۶ تعیین میزان دی اکسید نیتروژن

۱-۲-۲-۲-۶ وسایل لازم

¹-quenching correction factor

لوله شناساگر دی اکسید نیتروژن مطابق با مشخصات فارماکوپه (USP 30)

۲-۲-۲-۲-۶ روش آزمون

سیلندر محتوی نیتروس اکسید را به گونه ای قرار دهید تا هنگام باز کردن شیر آن بخشی از فاز مایع به داخل لوله هادی از جنس فلزی یا پلی اتیلنی وارد شود. این لوله باید دارای طول کافی به منظور تبدیل مایع به گاز در حین عبور از آن باشد و از رسیدن مایع به لوله شناساگر جلوگیری کند. با استفاده از جریان سنج نرخ جریان گاز عبوری از لوله شناساگر را طبق دستورالعمل استفاده از شناساگر تنظیم کنید. 50 ± 50 میلی لیتر گاز را از لوله شناساگر عبور دهید. پاسخ مشاهده شده در لوله شناساگر را مشاهده کنید میزان دی اکسید نیتروژن نباید بیش از ۱ قسمت در میلیون باشد.

۳-۶ آزمون تعیین دی اکسیدکربن

۱-۳-۶ با روش کروماتوگرافی گازی

۱-۱-۳-۶ مواد لازم

گاز مرجع مخلوط که دارای ۳۰۰ قسمت در میلیون (حجم به حجم) دی اکسیدکربن مرجع در گاز نیتروس اکسید مرجع (بند ۷-۱-۱) باشد.

یادآوری - منظور از دی اکسیدکربن مرجع، گازی است که حداقل خلوص دی اکسیدکربن در آن ۹۹/۹۹۵ درصد (حجم به حجم) باشد و میزان منواکسیدکربن آن کمتر از ۵ قسمت در میلیون و میزان اکسیژن موجود در آن کمتر از ۲۵ قسمت در میلیون باشد.

۲-۱-۳-۶ دستگاه لازم

دستگاه کروماتوگرافی گازی که امکانات زیر را داشته باشد:

ستون: از جنس استیل به طول ۳/۵ متر و قطر ۲ میلی متر،

فاز ساکن: کوپلیمر اتیل وینیل بنزن - دی وینیل بنزن

گاز حامل: گاز هلیوم ویژه کروماتوگرافی که حداقل خلوص آن ۹۹/۹۹۵ درصد (حجم به حجم) باشد.

آشکارساز: هدایت گرمائی

محل تزریق کننده: حلقه ای

۳-۱-۳-۶ روش کار

رگولاتور را به سیلندر محتوی نیتروس اکسید متصل کنید با استفاده از لوله فلزی یا پلی اتیلنی که حداقل طول ممکن را داشته باشد، اجازه دهید تا نیتروس اکسید از لوله هادی عبور کند تا گاز شوئی آن انجام شود سپس گاز خروجی از لوله هادی را به قسمت نمونه گیری دستگاه کروماتوگراف متصل کنید.

جریان گاز حامل را در ۵ میلی لیتر بر دقیقه تنظیم کنید. دمای ستون را در ۴۰ درجه سلسیوس و دمای محل تزریق را در ۹۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید.

تنظیمات مربوط به شرایط کاری و حجم قابل تزریق را طوری تنظیم کنید که ارتفاع پیک مربوط به دی اکسیدکربن در کروماتوگرام بدست آمده برای گاز مرجع، حداقل ۳۵ درصد گستره کل ثبات باشد. آزمون تا زمانی که کروماتوگرام های بدست آمده جداسازی واضح دی اکسید کربن را از نیتروس اکسید نشان ندهد، صحیح نخواهد بود.

سطح زیر پیک بدست آمده مربوط به دی اکسید کربن در کروماتوگرام بدست آمده برای نمونه مورد آزمون نباید از سطح زیر منحنی مربوط به گاز مرجع (۳۰۰ قسمت در میلیون (حجم به حجم)) بیشتر باشد.

۲-۳-۶ با استفاده از لوله شناساگر

۱-۲-۳-۶ وسایل لازم

لوله شناساگر دی اکسید کربن مطابق با مشخصات فارماکوپه (USP 30)

۲-۲-۳-۶ روش آزمون

رگولاتور را به سیلندر محتوی نیتروس اکسید متصل کنید با استفاده از لوله فلزی یا پلی اتیلنی که حداقل طول ممکن را داشته باشد، گاز خروجی را به لوله شناساگر دی اکسیدکربن متصل کنید. با استفاده از جریان سنج نرخ جریان گاز عبوری از لوله شناساگر را طبق دستورالعمل استفاده از شناساگر تنظیم کنید. 1000 ± 50 میلی لیتر از نیتروس اکسید در حالت گاز را از لوله شناساگر عبور دهید. پاسخ مشاهده شده در لوله شناساگر را مشاهده کنید. میزان دی اکسید کربن نشان داده شده در شناساگر نباید بیش از ۰/۰۳ درصد حجمی (۳۰۰ قسمت در میلیون) باشد.

۴-۶ آزمون تعیین منواکسیدکربن

۱-۴-۶ با روش کروماتوگرافی گازی

۱-۱-۴-۶ مواد لازم

گاز مرجع مخلوط که دارای ۱۰ قسمت در میلیون (حجم به حجم) منواکسیدکربن مرجع در گاز نیتروس اکسید مرجع (بند ۷-۱-۱) باشد.

یادآوری - منظور از منواکسیدکربن مرجع، گازی است که حداقل خلوص منواکسیدکربن در آن ۹۹/۹۷ درصد (حجم به حجم) باشد.

۲-۱-۴-۶ دستگاه لازم

دستگاه کروماتوگرافی گازی که امکانات زیر را داشته باشد:

ستون: از جنس استیل به طول ۲ متر و قطر ۴ میلی متر،

فاز ساکن: مواد غربال مولکولی^۱ مناسب برای کروماتوگرافی با مش ۰/۵ نانومتر

گاز حامل: گاز هلیوم ویژه کروماتوگرافی که حداقل خلوص آن ۹۹/۹۹۵ درصد (حجم به حجم) باشد.

آشکارساز: یونیزاسیون شعله با متانایزر

محل تزریق کننده: حلقه ای

۳-۱-۴-۶ روش کار

رگولاتور را به سیلندر محتوی نیتروس اکسید متصل کنید با استفاده از لوله فلزی یا پلی اتیلنی که حداقل طول ممکن را داشته باشد، گاز خروجی را به قسمت نمونه گیری گاز کروماتوگراف متصل کنید.

جریان گاز حامل را در ۶۰ میلی لیتر بر دقیقه تنظیم کنید. دمای ستون را در ۵۰ درجه سلسیوس و دمای محل تزریق و آشکارساز را در ۱۳۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید.

تنظیمات مربوط به شرایط کاری و حجم قابل تزریق را طوری تنظیم کنید که ارتفاع پیک مربوط به منواکسیدکربن در کروماتوگرام بدست آمده برای گاز مرجع، حداقل ۳۵ درصد گستره کل ثبات باشد. آزمون تا زمانی که کروماتوگرام های بدست آمده جداسازی واضح منواکسیدکربن را از نیتروس اکسید نشان ندهد، صحیح نخواهد بود.

سطح زیر پیک بدست آمده مربوط به منواکسیدکربن در کروماتوگرام بدست آمده برای نمونه مورد آزمون نباید از سطح زیر منحنی مربوط به گاز مرجع (۱۰ قسمت در میلیون (حجم به حجم)) بیشتر باشد.

۲-۴-۶ با استفاده از لوله شناساگر

۱-۲-۴-۶ وسایل لازم

1- Molecular sieve

لوله شناساگر منواکسیدکربن مطابق با مشخصات فارماکوپه (USP 30)

۲-۲-۴-۶ روش آزمون

رگولاتور را به سیلندر محتوی نیتروس اکسید متصل کنید با استفاده از لوله فلزی یا پلی اتیلنی که حداقل طول ممکن را داشته باشد، گاز خروجی را به لوله شناساگر منواکسید کربن متصل کنید. با استفاده از جریان سنج نرخ جریان گاز عبوری از لوله شناساگر را طبق دستورالعمل بکارگیری لوله شناساگر تنظیم کنید. 1000 ± 50 میلی لیتر نیتروس اکسید در حالت گاز را از لوله شناساگر عبور دهید. پاسخ مشاهده شده در لوله شناساگر را مشاهده کنید. میزان منواکسیدکربن نشان داده شده در شناساگر نباید بیش از 0.01 درصد حجمی (۱۰ قسمت در میلیون) باشد.

۵-۶ آزمون تعیین مقدار آب

۱-۵-۶ وسایل لازم

لوله شناساگر آب مطابق با مشخصات فارماکوپه (USP 30)

۲-۵-۶ روش آزمون

رگولاتور را به سیلندر محتوی نیتروس اکسید متصل کنید. با استفاده از لوله فلزی یا پلی اتیلنی که حداقل طول ممکن را داشته باشد، خروجی رگولاتور را به لوله شناساگر آب متصل کنید. با استفاده از جریان سنج نرخ جریان گاز عبوری از لوله شناساگر را طبق دستورالعمل استفاده از شناساگر تنظیم کنید در صورتیکه در دستورالعمل استفاده از شناساگر نرخ جریان مشخص نشده نباشد، آن را در ۲ لیتر بر دقیقه تنظیم کنید. 50 ± 5 میلی لیتر گاز را از لوله شناساگر عبور دهید. پاسخ مشاهده شده در لوله شناساگر را مشاهده کنید. میزان آب نشان داده شده در شناساگر نباید بیش از 150 میلی گرم بر متر مکعب گاز باشد.

۶-۶ آزمون تعیین مقدار آمونیاک

۱-۶-۶ وسایل لازم

لوله شناساگر آمونیاک مطابق با مشخصات فارماکوپه (USP 30)

۲-۶-۶ روش آزمون

رگولاتور را به سیلندر محتوی نیتروس اکسید متصل کنید. از لوله فلزی یا پلی اتیلنی که حداقل طول ممکن را داشته باشد، خروجی رگولاتور را به لوله شناساگر آمونیاک متصل کنید. با استفاده از جریان سنج نرخ جریان گاز عبوری از لوله شناساگر را مطابق با دستورالعمل استفاده از شناساگر تنظیم کنید. 1000 ± 50

میلی لیتر گاز را از لوله شناساگر عبور دهید. پاسخ مشاهده شده در لوله شناساگر را مشاهده کنید میزان آمونیاک نشان داده شده در شناساگر نباید بیش از ۰/۰۰۲۵ درصد (۲۵ قسمت در میلیون) باشد.

۷-۶ آزمون تعیین مقدار کلر

۱-۷-۶ وسایل لازم

لوله شناساگر کلر مطابق با مشخصات فارماکوپه (*USP 30*)

۲-۷-۶ روش آزمون

رگولاتور را به سیلندر محتوی نیتروس اکسید متصل کنید. با استفاده از لوله فلزی یا پلی اتیلنی که حداقل طول ممکن را داشته باشد، خروجی رگولاتور را به لوله شناساگر کلر متصل کنید. با استفاده از جریان سنج نرخ جریان گاز عبوری از لوله شناساگر را طبق دستورالعمل استفاده تنظیم کنید. 1000 ± 50 میلی لیتر گاز را از لوله شناساگر عبور دهید. پاسخ مشاهده شده در لوله شناساگر را مشاهده کنید. میزان کلر در نمونه مورد آزمون نباید بیش از ۱ قسمت در میلیون باشد.

۸-۶ آزمون تعیین مقدار هوا

مقدار هوا با روش کروماتوگرافی گازی مطابق با بند ۶-۱ تعیین کنید. مقدار هوا نباید بیش از ۱ درصد باشد.

۷ ویژگی ظرف

هر ظرفی که برای ذخیره کردن نیتروس اکسید مورد استفاده قرار می گیرد باید با مفاد بند ۷-۱ تا ۷-۳ مطابقت داشته باشد.

۱-۷ سیلندرهای فولادی تحت فشار مورد استفاده برای ذخیره کردن نیتروس اکسید باید بر طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۶۷۹۲ سال ۱۳۸۲، هر ۵ سال یکبار بازرسی شده و آزمون های ادواری مربوط به سیلندر انجام شود.

۲-۷ سیلندرهای آلومینیومی تحت فشار مورد استفاده برای ذخیره کردن نیتروس اکسید باید بر طبق استاندارد *ISO 7866:1999* هر ۵ سال یکبار بازرسی شده و آزمون های ادواری مربوط به سیلندر انجام شود.

۸ شیر سیلندر

شیر سیلندر نیتروس اکسید باید از نوع سوپاپ دار بوده و ویژگی های آن با ویژگی های تعیین شده در استاندارد ملی ایران ۶۵۹۲ سال ۱۳۸۲ یا استانداردهای معادل مانند DIN 477-1:1990 مطابقت داشته باشد.

۹ رنگ آمیزی ظرف بسته بندی و نشانه گذاری

۱-۹ رنگ آمیزی

رنگ بدنه سیلندر نیتروس اکسید بر طبق استاندارد ملی ایران ۳۰۴ سال ۱۳۷۵ باید به طور کامل به رنگ آبی باشد.

۲-۹ نشانه گذاری

آگاهی های زیر باید به صورت خوانا و پاک نشدنی و به زبان فارسی، در قسمت پایین شانه سیلندر و با قلم سفید رنگ نوشته شود:

۱-۲-۹ نام گاز (نیتروس اکسید) و فرمول شیمیایی (N_2O)

۲-۲-۹ وزن نیتروس اکسید محتوی

۱۰ برچسب هشدار

هر ظرف گاز باید دارای برچسب هشدار باشد. مشخصات برچسب های هشدار باید با استاندارد ملی ایران ۸۲۴۰ سال ۱۳۸۴ مطابقت داشته باشد.

۱-۱۰ برروی برچسب هشدار سیلندر نیتروس اکسید یا در مجاورت آن باید خلوص، وزن نیتروس اکسید محتوی، نام و نشانی تولید کننده، تاریخ تولید و انقضاء قابلیت مصرف نیز نوشته شود.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

خواص فیزیکی و شیمیایی نیتروس اکسید

نیتروس اکسید گازی بی رنگ بوده و دارای طعم شیرین است. وزن مولکولی نیتروس اکسید $44/01$ گرم بر مول بوده و نقطه جوش آن $88/5-$ و نقطه ذوب آن $90/8-$ درجه سلسیوس است. چگالی مخصوص نیتروس اکسید نسبت به هوا درصفر درجه سلسیوس $1/5$ است (جرم مخصوص هوا برابر با 1 است). حلالیت نیتروس اکسید در آب تحت دمای 20 درجه سلسیوس و فشار 1 اتمسفر $0/68$ (حجم به حجم) است. پلاسمای خون نیز به میزان 45 درصد حجمی می تواند نیتروس اکسید را در خود حل کند.

نیتروس اکسید غیر قابل اشتعال است ولی به شدت تقویت کننده شعله می باشد. نیتروس اکسید به سوختن موادی که در شرایط معمول در هوا نمی سوزند کمک می کند. در صورت تماس نیتروس اکسید خارج شده تحت فشار زیاد از شیر سیلندر با روغن، گریس و مواد قیر اندود و برخی از پلاستیک ها، می تواند موجب سوختن خود به خود آن مواد شود و بسیار خطرناک است.

به هنگام حمل سیلندر تحت فشار گاز یا مایع نیتروس اکسید برای مصارف پزشکی و استفاده از آن همواره باید دقت لازم بعمل آید. باز کردن سریع شیر سیلندر می تواند منجر به تخلیه گاز و تبدیل مجدد آن به حالت مایع شود. در صورت تماس این مایع با پوست می تواند منجر به سوختگی ناشی از تماس با مایع منجمد کننده گردد. همواره باید سیلندر محتوی نیتروس اکسید در وضعیت ایستاده (قائم) مستقر شود و شیر سیلندر رو به بالا باشد در غیر این صورت باز کردن شیر می تواند موجب تخلیه نیتروس اکسید مایع شده گردد.

افزایش دما بیش از 400 درجه سلسیوس موجب تجزیه نیتروس اکسید می شود و سرعت تجزیه آن با افزایش دما بیشتر می شود. دمای 650 درجه سلسیوس در فشار اتمسفر موجب تجزیه توام با انفجار نیتروس اکسید می شود.

بر اساس اطلاعات نوشته شده در برگه داده های شیمیایی نیتروس اکسید (MSDS1) استاندارد میزان قابل عرضه آن در محیط کار (OES2) برای تماس طولانی مدت (۸ ساعت کار روزانه در محیط کار) ۱۰۰ قسمت در میلیون است ۳.

دفع نیتروس اکسید از بدن بدون تغییرات شیمیایی بوده و از طریق ریه از بدن خارج می شود. نیتروس اکسید تسکین دهنده ضعیف درد و بیهوش کننده ضعیف است. به منظور بیهوش کردن نیتروس اکسید همراه با عوامل بیهوش کننده قوی یا بیهوش کننده های داخل وریدی مورد استفاده قرار می گیرد. نیتروس اکسید علاوه بر اینکه به عنوان بیهوش کننده تنفسی به همراه دیگر عوامل بیهوش کننده مانند هالوتان و... مورد استفاده قرار می گیرد، جهت کاهش درد تحت شرایط خاص بالینی برای مثال در دندانپزشکی برای کشیدن دندان و یا ایجاد بی دردی مناسب در زایمان طبیعی (استفاده از مخلوط ۵۰ درصد نیتروس اکسید و اکسیژن)، به عنوان عامل سردکننده در جراحی های تحت سرما و غیره مورد استفاده قرار می گیرد. از روش تعیین خلوص نیتروس اکسید بر طبق بند ۶-۱ این استاندارد می توان برای شناسایی نیتروس اکسید استفاده نمود.

1- Material safety data sheet
2 -Occupational exposure standard
3 - Reference : HSE EH40/94

پیوست ب

(اطلاعاتی)

روش های شناسایی نیتروس اکسید

ب-۱ شناسائی با استفاده از روش تعیین خلوص

از روش تعیین خلوص نیتروس اکسید بر طبق بند ۶-۱ این استاندارد می توان برای شناسائی نیتروس اکسید استفاده نمود.

ب-۲ شناسایی با استفاده از دستگاه طیف سنج مادون قرمز

با استفاده از دستگاه طیف سنج مادون قرمز طیف مادون قرمز نمونه مورد شناسائی باید تهیه شده و با طیف مرجع نیتروس اکسید مقایسه شود.

ب-۳ عبور دادن گاز نیتروس اکسید از محلول قلیایی پیروگالول^۱

ب-۳-۱ اصول کار

با عبور نیتروس اکسید از محلول قلیائی پیروگالول، رنگ آن تغییر یافته و قهوه ای تیره خواهد شد.

ب-۳-۲ روش کار

ب-۳-۲-۱ طرز تهیه محلول قلیایی پیروگالول :

۰/۵ گرم پیروگالول خالص آزمایشگاهی را در ۲ میلی لیتر آب مقطر عاری از دی اکسیدکربن حل کنید. ۱۲ گرم هیدروکسیدپتاسیم را در ۸ میلی لیتر آب مقطر تازه عاری از دی اکسیدکربن حل نمایید. دو محلول را قبل از آزمون مخلوط نمایید.

ب-۳-۲-۲ در یک استوانه شیشه ای، ۱۰-۱۵ میلی لیتر محلول پیروگالول ریخته و با آهنگ جریان ۱ لیتر بر دقیقه گاز اکسیژن را از آن عبور دهید. گاز اکسیژن جذب محلول پیروگالول شده و رنگ محلول قهوه ای تیره خواهد شد.

یادآوری- این روش به تنهایی برای شناسائی نیتروس اکسید کافی نیست و انجام آزمون های بند ب-۱ و ب-۲ در کنار این آزمون لازم است.

1 - Pyrogalol (1,2,3 tri hydroxy Benzene)

پیوست پ

(اطلاعاتی)

آشنائی با آنالایزر کمی لومینسانس

منواکسیدنیتروژن و دی اکسیدنیتروژن در گاز های طبی را می توان با استفاده از آنالایزر کمی لومینسانس اندازه گیری کرد. شمای کلی این نوع آنالایزر در شکل ب-۱ آمده است.

آنالایزر کمی لومینسانس شامل اجزای زیر است:

الف- وسیله ای برای صاف کردن، بررسی و کنترل جریان گاز مورد آزمون

ب- مبدل، برای احیا کردن دی اکسید نیتروژن و تبدیل آن به منواکسید نیتروژن به منظور تعیین میزان مخلوط دی اکسید نیتروژن و منواکسید نیتروژن موجود در نمونه. کارائی این وسیله باید قبل از استفاده بررسی و تأیید شود.

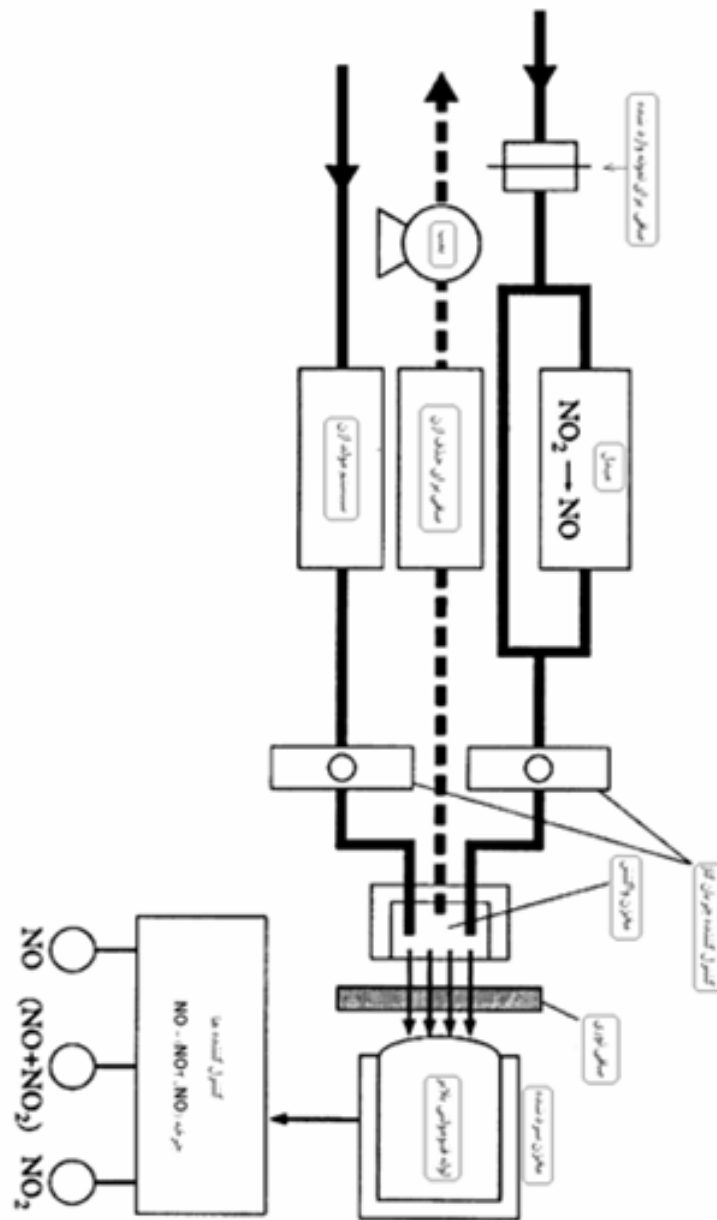
پ- مولد ازن با جریان کنترل شده

گاز اکسیژن خالص یا هوای عاری از رطوبت به داخل مولد وارد می شود و ازن بوسیله ایجاد تخلیه الکتریکی ولتاژ بالا بین دو الکترود آن، تولید می شود. غلظت ازن تولید شده باید بسیار بیشتر از میزان غلظت دی اکسید نیتروژن قابل تشخیص، باشد.

ت- یک مخزن که واکنش ازن و دی اکسیدنیتروژن در آن انجام گیرد.

ث- سیستمی برای تشخیص پرتو نور منتشر شده در طول موج $1/2$ میکرومتر ، که دارای فیلتر نوری انتخابی و یک لوله فتو مولتی پلایر^۱ باشد.

¹ - photomultiplier tube



شکل پ-۱ شمای آنالایزر کمی لومینسانس

پیوست ت

(اطلاعاتی)

نکات ایمنی برای جابجایی و انبارش سیلندر های نیتروس اکسید

ت-۱ کلیات

تمام کارکنانی که سیلندر های گاز نیتروس اکسید را جابجا نموده و مسئولیت نظارت بر خطوط لوله کشی گاز طبی را به عهده دارند باید اطلاعات و دانش کافی در خصوص ویژگی ها و خطرات آن، اقدامات احتیاطی و ضروری داشته باشند.

ت-۲ جابجائی سیلندرهای گاز

در جابجائی و حمل سیلندر نیتروس اکسید لازم است نکات الزامات استاندارد ملی ایران ۷۵۶۶ سال ۱۳۸۳ به عنوان «ایمنی در جابجائی سیلندر های گاز» رعایت شود.

ت-۳ نگهداری و انبارش

هنگام نگهداری و انبارش سیلندرهای گاز لازم است توصیه های ایمنی زیر به کار گرفته شود:

ت-۳-۱ انبار سیلندر باید پوشیده (مسقف) باشد. محیط انبار باید تمیز و خشک، دارای تهویه مناسب باشد و تحت تاثیر گرما و سرما تغییرات دمائی زیادی نداشته باشد همچنین نسبت به حریق مقاوم باشد.

ت-۳-۲ سیلندرهای گاز نباید در مکانهای نزدیک به مواد قابل اشتعال نظیر فرآورده های نفتی و یا در معرض مواد شیمیایی خورنده یا دودزا، یا منابع حرارتی نگهداری شوند.

ت-۳-۳ در محل نگهداری و انبارش سیلندرهای گاز باید تابلوهایی که به راحتی قابل دیدن باشد، نصب شده و در آن طبقه خطر، نام گاز و نیز علامت «استعمال دخانیات و آفرودختن شعله ممنوع»، نصب شود.

ت-۳-۴ گرم کردن محوطه انبار باید با روش حرارت غیر مستقیم باشد و گرم کردن محوطه انبار با شعله یا آتش مستقیم باید ممنوع اعلام شود. دمای محل نگهداری سیلندر نباید بیش از ۵۰ درجه سلسیوس باشد.

ت-۳-۵ نحوه انجام اقدامات اضطراری باید به اطلاع کارکنان رسانیده شود.

ت ۳-۶ سیلندرهای پر و خالی گاز و سیلندرهای دیگر گازها، باید در مکان های مجزا از هم و دارای تابلوهای راهنمای قابل رویت مشخص کننده نام گاز و محل سیلندرهای پر و خالی، نگهداری و انبار شوند.

ت ۳-۷ سیلندر گاز های طبی و صنعتی باید در مکان های مجزا از هم (برای مثال پارتیشن بندی شده) و دارای تابلو راهنمای قابل رویت نگهداری و انبار شوند.

ت ۳-۸ سیلندرهای گاز نباید بدون توجه به استاندارد های مربوط به کد گذاری رنگی سیلندر های گاز طبی (استاندارد ملی ایران ۳۰۴ سال ۱۳۷۴) رنگ آمیزی شوند.

ت ۳-۹ علامت گذاری های روی سیلندر گاز نباید دستکاری شده و برچسب آن نباید کنده شود.

ت ۳-۱۰ سیلندر هایی که ظرفیت آن بیش از ۳ لیتر است باید در وضعیت عمودی (ایستاده) نگهداری شوند.

ت ۳-۱۱ احتیاط های لازم به منظور پیشگیری از سرقت سیلندر باید بکار برده شود.

ت ۳-۱۲ سیلندر ها نباید در مکان هایی که ممکن است اجسام متحرک سنگین به آن اصابت کند یا بر روی آن بیافتد، انبار شوند.

ت ۳-۱۳ به منظور جلوگیری از خوردگی نباید سیلندر های گاز به مدت طولانی در معرض رطوبت یا محیط های خورنده قرار گیرد. به منظور کاهش خوردگی در پایه سیلندر، سیلندر باید در سطوح پوشش داده شده نظیر بتن یا آسفالت که دارای اندکی شیب به منظور جلوگیری از تجمع آب باشد، نگهداری و انبار گردد.

ت ۳-۱۴ هنگام انبارش، سیلندر های گاز نباید طوری قرار بگیرند که موجب مسدود شدن راه های خروجی یا مکان هایی شوند که بطور معمول جهت خروج ایمن افراد در نظر گرفته شده است و از آن استفاده می شود.

ت ۴-۱۵ سیلندر گاز نیتروس اکسید و اکسیژن باید به صورت جداگانه و جدا از سیلندر گاز های قابل اشتعال یا مواد قابل احتراق (بخصوص روغن و گریس)، انبار شوند.

ت ۴- استفاده از گاز

هنگام استفاده از سیلندر گاز لازم است توصیه های ایمنی زیر به کار گرفته شود:

ت ۴-۱ اتصال سیلندر و خروج گاز

از رابط‌های شیر سیلندر و رگولاتوری که که با یکدیگر همخوان نیستند نباید برای باز و بسته کردن و خروج گاز استفاده شود.

ت-۴-۲ شیر سیلندر

ت-۴-۲-۱ شیر سیلندر باید در تمامی شرایط (سیلندر پر یا خالی) بصورت بسته باشد. مگر اینکه سیلندر در حال استفاده باشد.

ت-۴-۲-۲ مسیر خروجی گاز هنگام باز کردن شیر سیلندر نباید به سمت کارکنان حاضر در محل باشد.

ت-۴-۲-۳ قبل از استفاده از سیلندر شیر آن باید از لحاظ تمیزی و عدم وجود جرم و آلاینده‌ها بازرسی شود.

ت-۴-۲-۴ پس از پایان کار، شیر سیلندر باید بسته شود.

ت-۴-۲-۵ شیر سیلندر باید به آرامی و بلافاصله قبل از استفاده باز شود و به منظور باز و بسته نمودن شیر سیلندر هرگز نباید نیروی اضافی به آن اعمال شود.

ت-۴-۲-۶ هرگز نباید شیر سیلندر با استفاده از مواد روغنی یا گریس روانکاری شود.

ت-۴-۲-۷ سیستم لوله کشی پزشکی بیمارستان باید با استاندارد سیستم لوله کشی گاز طبی^۱ مطابقت داشته باشد.

ت-۴-۸ هنگامی که سیستم تحت فشار است، هرگز اتصالات را محکم نکنید. از نشت گیری بست‌ها خودداری کرده و هیچگونه فعالیتی بمنظور تعمیر یا سرویس سیستم انجام ندهید.

ت-۴-۹ برای دلیل ممانعت از برگشت جریان هوای محیط یا دیگر آلودگی‌ها به داخل سیلندر، فشار گاز باقیمانده در سیلندر نباید به کمتر از فشار عملیاتی در سیستم یا تا زیر حداقل فشار باقیمانده سیستم برسد. شیر سیلندر باید به منظور حفظ فشار باقیمانده، بسته بماند. حداقل فشار باقیمانده توصیه شده ۰/۵ تا ۲ بار است.

ت-۴-۱۰ قبل از جدا کردن رگولاتور از سیلندر، شیر سیلندر باید بسته باشد و رگولاتور از فشار گاز آزاد گردد.

ت-۴-۱۱ از سیلندرهای گاز باید فقط در مکانها دارای تهویه مناسب استفاده شود.

1- ISO 7396-1:2002, Medical gas pipeline systems - Part 1: Pipelines for compressed medical gases and vacuum

ت-۴-۱۲ به منظور جلوگیری از افتادن سیلندرها، تمامی سیلندرها را باید در حین استفاده در محل، به طور مناسب محکم بسته شوند. (برای مثال با استفاده از زنجیر یا وسایل مهارکننده دیگر مهار شود).

ت-۴-۱۳ غلظت اکسیژن در محیط کار

در محل کاری که میزان اکسیژن هوا به کمتر از ۱۹/۵ درصد حجمی (V/V) کاهش یافته باشد، باید از ماسک متصل به هوای تنفسی استفاده شود. همه گازها بجز اکسیژن، هوای فشرده و گازهای خفه کننده هستند.

ت-۵-۵ نشت گاز

ت-۵-۱ وجود نشت را در برخی مواقع می توان از صدا گاز خارج شده (صدای فیس) تشخیص داد.
ت-۵-۲ سیستم لوله کشی، رگولاتورها و دیگر لوازم به منظور جلوگیری از نشت، باید مقاوم و محکم باشد. از محکم بودن اتصالات، با استفاده از یک محلول مناسب برای آزمون نشت و یا دستگاه تشخیص نشت مناسب، اطمینان حاصل نمائید.

ت-۵-۳ هرگاه ظرفی برای اولین بار نصب می شود، باید آزمون نشت انجام گیرد.
یادآوری ۱- هنگامی که سیستم تحت فشار است، هرگز اتصالات را محکم نکنید. از نشت گیری بست ها خودداری کرده و هیچگونه فعالیتی بمنظور تعمیر یا سرویس سیستم انجام ندهید.
یادآوری ۲- برای نشت یابی می توان از محلول های آزمون نشت مانند محلول ۱ درصد *Teepol HB7* استفاده نمود.

ت-۵-۴ هرگز به منظور اتصال رگولاتور یا رابط به سیلندر نیروی اضافی به آن وارد نکنید.

ICS: 11.040.30 ; 71.060.20

صفحه : ۲۱
