



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

**INSO
603
3rd Revision
2018**



استاندارد ملی ایران
۶۰۳
تجدیدنظر سوم
۱۳۹۷

گاز اکسیژن صنعتی - ویژگی‌ها و
روش‌های آزمون

**Industrial oxygen gas- Specifications
and test methods**



ICS: 71.100.20

استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۳ (تجدید نظر سوم): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بندیک 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«گاز اکسیژن صنعتی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

(تجدید نظر سوم)

رئیس:

سمت و/یا محل اشتغال:

موحدی، فرناز
(دکتری شیمی آلی)

پژوهشگاه استاندارد

دبیر:

رادی، پانته آ
(کارشناسی شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آسائی اردکانی، آمیتیس
(کارشناس شیمی کاربردی)

اداره استاندارد کاشان

بوربور، نسرین
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت ارکان گاز

شهابی، مجید
(دیپلم برق)

شرکت لیان اکسیژن آریا

شمس‌آذر، داود
(کارشناسی کامپیوتر)

اتحادیه گازهای طبیعی و صنعتی

مرتضوی، مسعود
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت توسعه گاز خمین

میریگ، حمیدرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

اداره کل استاندارد استان لرستان

نریمانی، علی
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

سازمان ملی استاندارد

ویراستار:

آسائی اردکانی، آمیتیس
(کارشناس شیمی کاربردی)

اداره استاندارد کاشان

پیش‌گفتار

استاندارد « گاز اکسیژن صنعتی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون » که نخستین بار در سال ۱۳۴۹ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای سومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک هزار و شصت و شصت و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی مورخ ۹۷/۰۵/۲۷ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۳ : سال ۱۳۷۴ می‌شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS 4364:1993, Specification for industrial oxygen

گاز اکسیژن صنعتی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها، روش‌های آزمون، بسته‌بندی و نشانه‌گذاری اکسیژن مورد مصرف در صنعت است.

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

الف - اکسیژن مورد استفاده در پزشکی؛

ب - اکسیژن مورد استفاده برای تنفس؛

ج - اکسیژن مورد استفاده در صنایع الکترونیکی^۱؛

د - اکسیژن برای مواردی که نیازمند محدودیت بیشتری در ناخالصی است.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۴۰: سال ۱۳۹۳، گاز اکسیژن طبی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۹۲: سال ۱۳۹۰، سیلندرهای گاز - سیلندرهای فولادی بدون درز - بازرسی و آزمون دوره‌ای

2-3 BS 349, Specification for identification of the contents of industrial gas containers

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲: سال ۱۳۹۵، سیلندرهای گاز قابل حمل - شناسایی سیلندرهای گاز (به استثنای LPG) با استفاده از استاندارد BS EN 1089-3:2011 تدوین شده است.

2-4 BS 4314-1, Specification for apparatus for physical methods of gas analysis

2-5 BS 4559, Methods for preparation of calibration gas mixtures

2-6 BS 5309-2, Sampling of gases

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۰۵: سال ۱۳۶۱، روش‌های نمونه‌گیری تصادفی و چگونگی استفاده از جداول اعداد تصادفی با استفاده از استاندارد IS 4905:1969 تدوین شده است.

۳ ویژگی‌ها

ویژگی‌های اکسیژن صنعتی باید مطابق با الزامات جدول ۱ باشد.

جدول ۱- ویژگی‌های گاز اکسیژن صنعتی

ردیف	مشخصات	واحد	حدود قابل قبول	روش آزمون
۱	وضعیت ظاهری ^a		بی‌رنگ، فاقد بو و مزه	-
۲	مقدار اکسیژن	V,V%	حداقل ۹۹٫۵	بند ۱-۵
۳	مقدار کربن منوکساید	V,V%	حداکثر ۲×۱۰^{-۶}	بند ۲-۵
۴	مقدار کربن دی‌اکساید	V,V%	حداکثر ۳×۱۰^{-۶}	بند ۲-۵
۵	مقدار کل هیدروکربن‌ها	V,V%	حداکثر ۵۰×۱۰^{-۶}	بند ۳-۵
۶	مقدار آب ^b	V,V%	حداکثر ۳۰×۱۰^{-۶} برای اکسیژن گازی حداکثر ۲×۱۰^{-۶} برای اکسیژن مایع	بند ۴-۵

^a اکسیژن گازی شکل، بی‌رنگ، بی‌بو، بدون مزه و کمی متراکم تر از هوا در دمای یکسان است. اکسیژن مایع، بی‌بو، و به رنگ آبی کم‌رنگ می‌باشد و نقطه جوش آن ۱۸۳- درجه سلسیوس در فشار ۱۰۱٫۳ کیلوپاسکال است. یک حجم اکسیژن مایع تقریباً ۸۴۵ حجم گاز در دمای ۱۵ درجه سلسیوس و فشار ۱۰۱٫۳ کیلوپاسکال می‌دهد.

^b اگر اکسیژن مورد آزمون از سیلندر کامل شارژ شده گرفته شده باشد، مقدار آب دیواره سیلندر ممکن است افزایش یابد. مایعات برودتی حاوی آب به این صورت نیستند اما ممکن است حاوی بلورهای یخ باشند. سیستم انتقال از مبدأ مایعات همچنین می‌تواند بر انتقال آب از سطح سیلندر به فرآورده تأثیرگذار باشد.

۴ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری از سیلندرهایی گاز اکسیژن صنعتی باید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۰۵ به صورت تصادفی انجام گیرد و روش نمونه‌برداری گاز اکسیژن صنعتی باید مطابق استاندارد BS 5309-2 باشد.

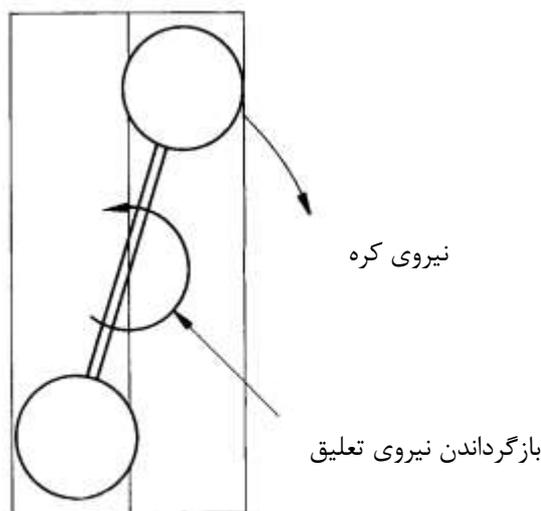
۵ روش‌های اجرای آزمون

۱-۵ مقدار اکسیژن

۱-۱-۵ اصول آزمون

این روش از اصل حساسیت پارامغناطیسی، به عنوان یک خاصیت فیزیکی بهره می‌گیرد. این خاصیت در اکسیژن به میزان قابل توجهی بیشتر از سایر گازهای متداول است. مولکول‌های اکسیژن نسبت به سایر مولکول‌های گازهای دیگر با شدت بیشتری توسط یک میدان مغناطیسی (که به مقدار کمی دیامغناطیس هستند) جذب می‌شوند. مولکول‌های گازهای دیگر توسط میدان مغناطیسی دفع می‌شوند.

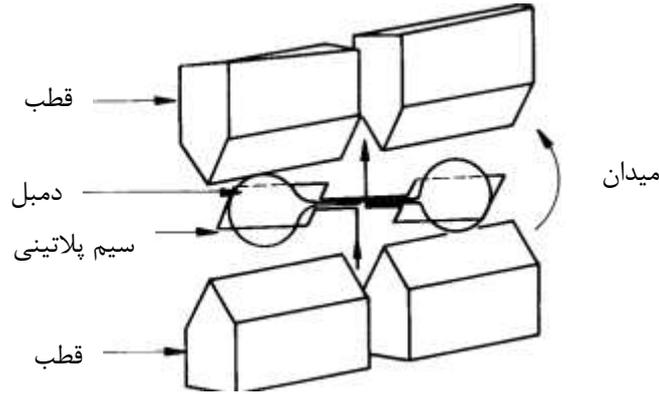
بر اساس روش فارادی^۱، قابلیت مغناطیس بودن یک گاز با اندازه‌گیری نیروی ساخته شده توسط یک میدان مغناطیسی غیریکنواخت قدرتمند بر روی یک جسم دیامغناطیسی معلق در نمونه گاز صورت می‌گیرد. بدنه همه ویال‌های اندازه‌گیری^۲ در آنالیزکننده‌های اکسیژن پارامغناطیس شامل دو فضای کوارتز پر شده با نیتروژن که به شکل دمبل قرار گرفته‌اند، می‌باشد. شکل ۱ را ببینید. یک سیم‌پیچ مرغوب پلاتینی مجزا (کوئل بازخوردی) در جای خود به دور دمبل محافظت شده قرار دارد. یک روبان پلاتینی سخت با ضخامت اندک، معلق به قسمت وسط دمبل چسبیده که دمبل را درون میدان مغناطیسی غیریکنواخت قوی که میان قطعات قطبی مغناطیسی دائمی است قرار می‌دهد. شکل ۲ را ببینید.



شکل ۱- سیستم دمبل: نیروی بین ویال‌ها

1- Faraday's method

2- Measuring cells



شکل ۲- پیکربندی ویال اندازه‌گیری

۲-۱-۵ وسایل

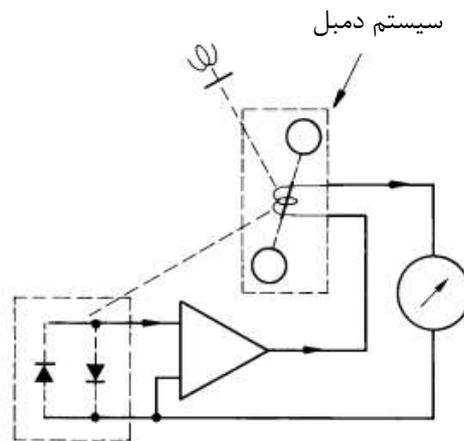
انواع مختلفی از دستگاه‌های آنالیزکننده از نوع قابل‌حمل برای اندازه‌گیری مقدار گاز اکسیژن توسط سازندگان تأمین شده است که ممکن است انرژی آن‌ها با باتری یا برق تأمین گردد. شکل ۳، نمونه‌ای از پیکربندی یک دستگاه معمولی طراحی شده برای این منظور را نشان می‌دهد.

۳-۱-۵ کالیبراسیون

دستگاه باید با استفاده از گازهای کالیبراسیون مطابق با دستورالعمل سازنده کالیبره شود، گاز اکسیژن مورد استفاده برای این منظور باید دارای گواهی‌نامه معتبر باشد.

۴-۱-۵ روش اجرای آزمون

بعد از کالیبراسیون دستگاه، نمونه را مطابق دستورالعمل سازنده وارد کنید و مقدار اکسیژن نشان داده شده توسط دستگاه را ثبت کنید.



شکل ۳- نمونه‌ای از پیکربندی دستگاه آنالیزکننده

۵-۲ مقدار کربن منوکساید و کربن دی‌اکساید

۵-۲-۱ اصول آزمون

این روش بر اساس اصل جذب زیر قرمز مولکول‌های مختلف در طول موج‌های خاص طیف زیرقرمز انجام می‌شود.

۵-۲-۲ وسایل

اسپکترومتر زیر قرمز مطابق استاندارد BS 4314-1 که با یک سل گازی دارای طول مسیر نوری حداقل ۱۰ متر آماده می‌شود.

۵-۲-۳ کالیبراسیون

قبل از هر اندازه‌گیری، دستگاه آنالیزکننده باید با استفاده از گاز کالیبراسیون، مطابق با استاندارد BS 4559، BS 5309-2 و دستورالعمل سازنده کالیبره شود.

۵-۲-۴ روش اجرای آزمون

بعد از کالیبراسیون دستگاه، نمونه را مطابق دستورالعمل سازنده و استاندارد BS 5309-2 وارد کنید و مقدار کربن منوکساید و کربن دی‌اکساید را مطابق با استاندارد BS 4314-1 محاسبه کنید.

۵-۳ مقدار کل هیدروکربن‌ها

۵-۳-۱ اصول آزمون

این روش بر اساس یونیزاسیون مولکول‌های هیدروکربن موجود در یک نمونه خاص در شعله با پایش تغییر پتانسیل در دو الکترود در نزدیکی شعله انجام می‌شود. شکل ۴ را ببینید. تغییر در پتانسیل متناسب با مقدار هیدروکربن موجود است.

۵-۳-۲ وسایل

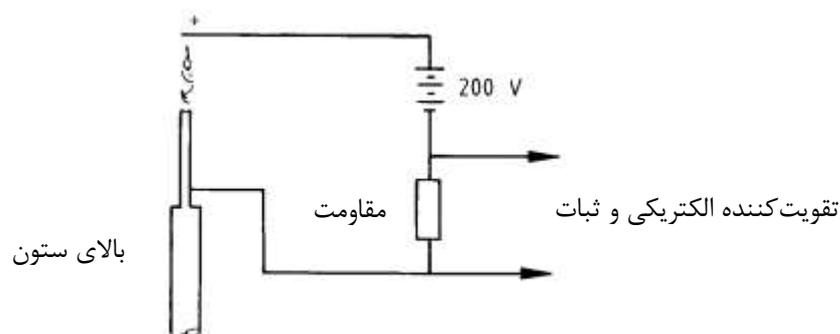
دستگاه کروماتوگرافی گازی مجهز به یک آشکارساز یونش شعله‌ای، یک دریچه نمونه‌گیری گاز و یک دریچه مناسب برای فعال‌سازی هیدروکربن‌ها است که این عمل، "بازگشت جریان" آشکارساز نامیده می‌شود.

۳-۳-۵ کالیبراسیون

قبل از هر اندازه‌گیری، دستگاه آنالیزکننده باید با استفاده از گاز کالیبراسیون، مطابق با استاندارد BS 4559 و BS 5309-2 و دستورالعمل سازنده کالیبره شود. با این وجود، تنها مخلوط حاوی متان در حال تعادل با گاز حامل است و نتیجه کالیبراسیون باید به صورت «کل هیدروکربن‌های کالیبره شده بر حسب متان» بیان شود.

۴-۳-۵ روش اجرای آزمون

پس از کالیبراسیون دستگاه، نمونه را مطابق دستورالعمل سازنده و استاندارد BS 5309-2 به دستگاه وارد کنید و سیگنال خروجی را روی یک پردازنده ثبت کنید و غلظت هیدروکربن‌ها را طبق دستورالعمل‌های سازنده پردازنده محاسبه کنید.



شکل ۴- آشکارساز یونش شعله‌ای

۴-۵ مقدار آب

۱-۴-۵ اصول آزمون

گاز به طور مستقیم از یک رطوبت‌سنج عبور داده می‌شود.

۲-۴-۵ وسایل

رطوبت‌سنج مستقیم، یکی از انواع زیر است:

الف) انعکاس نقطه شبنم

ب) الکترولیتیک

پ) خازن

ت) پیزوالکتریک

۳-۴-۵ کالیبراسیون

رطوبت سنج باید مطابق با دستورالعمل سازنده کالیبره شده باشد و گواهینامه آن در دسترس آزمایش کننده باشد.

یادآوری ۱- دستگاههایی که به صورت اتوماتیک کالیبره می شوند نیاز به گواهینامه ندارند.

۴-۴-۵ روش اجرای آزمون

نمونه را مطابق دستورالعمل سازنده و استاندارد BS 5309-2، وارد دستگاه کنید و مطمئن شوید دستگاه رطوبت سنج از گاز اشباع شده باشد. توجه کنید همه تجهیزات جانبی باید از جنس پلی تترافلوئورواتیلن یا فولاد ضدزنگ باشند. رطوبت نشان داده شده توسط دستگاه را ثبت کنید.

یادآوری ۲- از روشهای دیگر نیز می توان برای انجام آزمون های بندهای ۱-۵، ۲-۵، ۳-۵ و ۴-۵ استفاده نمود مشروط بر این که صحت گذاری های لازم در خصوص دقت و درستی اندازه گیری انجام گرفته باشد.

۶ بسته بندی

اکسیژن گازی تحت فشار باید در سیلندرهای مناسب از نظر شکل، ظرفیت و قدرت تحمل مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۶۷۹۲ برای فروش ارائه شود. اکسیژن مایع نیز باید در سیلندرهای عایق بندی شده مناسب بسته بندی شود. سیلندر محتوی گاز اکسیژن صنعتی باید به رنگ سیاه باشد.

۷ نکات ایمنی برای کار با اکسیژن

این فراورده سمی نیست اما در معرض بسیاری از مواد، به شدت آتش زای می باشد. البته برخی از انواع آن در معرض هوا آتش گیر نمی باشد. اکسیژن مایع و اکسیژن گازی خنک می تواند به هنگام تماس با پوست ایجاد سوختگی کند و یا به دستگاه تنفسی آسیب رساند. این فراورده نباید در فضاهای بسته که فاقد تهویه هستند، استفاده شود. همچنین افراد نباید وارد محیط غنی شده از اکسیژن شوند.

یادآوری ۳ - نکات ایمنی برای جابجایی و انبارش سیلندرهای گاز اکسیژن در استاندارد ملی ایران به شماره ۳۲۴۰ ذکر شده است.

۸ نشانه‌گذاری

اطلاعات زیر باید به‌طور واضح، خوانا، بادوام و به زبان فارسی روی سیلندر نوشته یا برجسب شوند به گونه‌ای که به راحتی جدا نشود.

الف- نام فرآورده، فرمول شیمیایی و درصد خلوص آن؛

ب- نام و نشانی تولیدکننده و علامت تجاری آن؛

پ- شماره سری ساخت و تاریخ تولید؛

ت- عبارت «ساخت ایران»؛

ث- شماره استاندارد ملی؛

ج- حجم خالص سیلندر و فشار؛

چ- شرایط نگهداری و حمل و نقل؛

ح- نماد تصویری لوزی خطر.



یادآوری - برای صادرات می‌توان از زبان انگلیسی یا زبان کشور خریدار استفاده کرد.