

Petroleum industry - Natural gas Specifications

صنعت نفت - گاز طبیعی - ویژگی‌ها

ویرایش اول

اسفند ۱۳۹۹

پیش‌گفتار صنعت نفت

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز، فرآورده‌های نفتی و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی و داخلی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها به صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به شکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست شوند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استاندارد حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

در اجرای قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ابلاغی ریاست محترم جمهوری، این استاندارد در تاریخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۷ با شماره (INSO 22863) توسط سازمان ملی استاندارد ملی اعلام گردید.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادهای اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادهای دریافتی در کارگروه‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷

استانداردها و ضوابط فنی

کدپستی : ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن : ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار : ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: Standards@nioc.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات 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 ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، 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 مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد 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 کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« صنعت نفت – گاز طبیعی – ویژگی ها »

رئیس:

مسگریان، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

دبیر:

آرمند، فاطمه

(دکتری مهندسی شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آتش جامه ، ابوالفضل

(دکتری مهندسی شیمی)

بابایی، نادیا

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران-آب)

بخشوده نیا، یاسر

(دکتری مهندسی شیمی)

رادی، پانته آ

(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

رحیم، حدیث

(کارشناسی مهندسی شیمی)

رحیمی ، حسین

(کارشناس ارشد مهندسی صنایع سیستم های اقتصادی اجتماعی)

شیری ، محسن

(دکترای مهندسی شیمی)

قهرمانی مطلق، فاطمه

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت ملی گاز ایران

شرکت ملی گاز ایران

شرکت ملی گاز ایران

سازمان حفاظت محیط زیست

شرکت پالایش گاز بید بلند خلیج فارس

سازمان ملی استاندارد

شرکت ملی گاز ایران

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

معاونت مهندسی پژوهش و فناوری وزارت نفت

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

قلی پور، نوشین

(دکتری مهندسی شیمی)

مسایلی، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

معدن‌دار، ولی الله

(کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی)

میرزاحسینی، افسانه

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

ویراستار:

مصطفوی، بی تا

(دکتری شیمی تجزیه)

سمت و/یا محل اشتغال:

سازمان ملی استاندارد

شرکت ملی گاز ایران

سازمان ملی استاندارد

شرکت ملی گاز ایران

سازمان ملی استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۸	۴ ویژگی‌ها
۸	۵ بودارکننده
۱۰	۶ نمونه برداری
۱۱	پیوست الف (آگاهی دهنده) مشخصات ترکیب گاز
۱۲	پیوست ب (آگاهی دهنده) مشخصات تکمیلی ترکیب گاز
۱۴	پیوست پ (آگاهی دهنده) آلاینده‌ها
۱۵	پیوست ت (آگاهی دهنده) نمودار میزان آب در گاز
۱۷	کتاب نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت - گاز طبیعی - ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده است، در یکصد و نود و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد تجهیزات و فرآورده‌های نفتی مورخ ۹۹/۱۲/۱۷ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، 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 کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

IGS-M-CH-033 (1):2014, Specification for Iranian natural gas quality

«صنعت نفت - گاز طبیعی - ویژگی ها»

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی های شیمیایی، فیزیکی و روش های آزمون گاز طبیعی جهت مصارف صنعتی، مسکونی و تجاری می باشد.

در این استاندارد، از این پس به جای "گاز طبیعی" از واژه "گاز" استفاده می شود.

مشخصات کیفی گاز طبیعی فشرده به عنوان سوخت خودرو در دامنه کاربرد این استاندارد قرار نمی گیرد و برای اطلاع از مشخصات کیفی آن به استاندارد ملی ۱-۶۷۵۰ مراجعه شود.

یادآوری- در مورد واردات و صادرات ویژگی های گاز طبیعی، طبق توافق طرفین مشخص می گردد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر روابطی 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 می شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۰۱: سال ۱۳۹۲، گاز طبیعی- ترکیبات آلی مورد استفاده به عنوان بودار کننده ها- الزامات و روش های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۴۹۴: سال ۱۳۹۴، گاز طبیعی- اندازه گیری خواص و شاخص وب

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۵۵۶: سال ۱۳۹۶، نمونه برداری از گاز تحت فشار برای آزمون تجزیه ای گاز - اصول کلی

2-4 ISO 13443:1996, Standard reference condition

2-5 ASTM D 1072 :2017, Test Method for Total Sulfur in Fuel Gases by Combustion and Barium Chloride Titration

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۰: سال ۱۳۹۳، اندازه گیری گوگرد کل در گازهای سوختی به روش احتراق و تیتراسیون باریم کلرید، با استفاده از استاندارد ASTM D 1072: 2012 تدوین شده است.

2-6 ASTM D1142 :2012, Test Method for Water Vapor Content of Gaseous Fuels by Measurement of Dew-Point Temperature

2-7 ASTM D1826 :1994, Test Method for Calorific (Heating) Value of Gases in Natural Gas Range by Continuous Recording Calorimeter

2-8 ASTM D1945 :2014, Test Method for Analysis of Natural Gas by Gas Chromatography

2-9 ASTM D1988 :2015, Test Method for Mercaptans in Natural Gas Using Length-Of- Stain Detector Tubes

2-10 ASTM D3588:1998, Practice for Calculating Heat Value, Compressibility Factor, and Relative Density of Gaseous Fuels

2-1 ASTM D 4084 :2017, Test Method for Analysis of Hydrogen Sulfide in Gaseous Fuels (Lead Acetate Reaction Rate Method)

2-12 ASTM D 4810 :2015, Test Method for Hydrogen Sulfide in Natural Gas Using Length-of-Stain Detector Tubes

2-13 ASTM D 4984 :2015, Test Method for Carbon Dioxide in Natural Gas Using Length- Of-Stain Detector Tubes

2-14 ASTM D 5287 :2015, Practice for Automatic Sampling of Gaseous Fuels

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۸۲۲: سال ۱۳۹۷، نمونه برداری خودکار از سوخت‌های گازی-آیین کار، با استفاده از استاندارد 2015 ASTM D 5287 تدوین شده است.

2-15 ASTM D5454, Test Method for Water Vapor Content of Gaseous Fuels Using Electronic Moisture Analyzers

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۱۳: سال ۱۳۹۳، اندازه گیری مقدار بخار آب سوخت‌های گازی با استفاده از دستگاه‌های الکترونیکی تجزیه کننده رطوبت، با استفاده از استاندارد 2011 ASTM D 5454 تدوین شده است.

2-16 ASTM D 5504-2012, Standard Test Method for Determination of Sulfur Compounds in Natural Gas and Gaseous Fuels by Gas Chromatography and Chemiluminescence

2-17 ASTM D6228 :2010, Test Method for Determination of Sulfur Compounds in Natural Gas

2-18 ASTM D6667, Test Method for Determination of Total Volatile Sulfur in Gaseous Hydrocarbons and Liquefied Petroleum Gases by Ultraviolet Fluorescence

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۴۶۶: سال ۱۳۹۷، هیدرو کربن‌های گازی و گازهای نفتی مایع شده (LPG) – تعیین گوگرد کل فرار با استفاده از فلورسانس فرابنفش – روش آزمون، با استفاده از استاندارد 2014 ASTM D 6667 تدوین شده است.

2-19 GPA 2261:2013, Analysis for Natural Gas and Similar Gaseous Mixture by Gas Chromatography

2-20 GPA 2286 :2014, Tentative Method of Extended Analysis for Natural Gas and Similar Gaseous Mixture by Temperature Programmed Gas Chromatography

2-21 UOP 212 :2005, Test Method for Determination of Hydrogen Sulfide and Mercaptan Sulfur in Hydrocarbon Gases by Potentiometric Titration

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند.

۱-۳

گاز طبیعی

natural gas

مخلوطی از هیدروکربن‌ها (متان، اتان، پروپان و سایر هیدروکربن‌های سنگین تر)، گازهای بی‌اثر مانند نیتروژن و دی‌اکسیدکربن بوده و در حالت معمولی به شکل گاز می‌باشد.

۲-۳

گاز بی‌اثر

inert gas

اجزایی که غالباً در حالت گازی و در شرایط استاندارد گاز وجود داشته و سهمی در میزان ارزش حرارتی گاز اندازه‌گیری شده ندارند. گاز بی‌اثر عمدتاً شامل دی‌اکسیدکربن، نیتروژن، گازهای نجیب و... است.

۳-۳

کیفیت گاز

gas quality

کیفیت گاز به واسطه ترکیبات و ویژگی‌های فیزیکی آن مانند ارزش حرارتی، شاخص وُب^۱، چگالی، چگالی نسبی، نقطه شبنم مشخص می‌شود.

1- Wobbe index

۴-۳

شرایط استاندارد

standard conditions

به شرایطی با مشخصات ذیل، شرایط استاندارد می‌گویند. که با زیروند s نشان داده می‌شود.
(به استاندارد ISO 13443 مراجعه شود).

$$P_s = 101.325 \text{ kPa}$$

$$T_s = 15.56 \text{ }^{\circ}\text{C} (60 \text{ }^{\circ}\text{F}) = 288.71 \text{ K}$$

۵-۳

شرایط نرمال

normal conditions

به شرایطی با مشخصات ذیل، شرایط نرمال می‌گویند. که با زیروند n نشان داده می‌شود.

$$P_n = 101.325 \text{ kPa}$$

$$T_n = 0^{\circ} \text{ C} = 273.15 \text{ K}$$

۶-۳

ارزش حرارتی

heating values

ارزش حرارتی به دو دسته تقسیم می‌شود: ارزش حرارتی بالا (ناخالص)^۱ و ارزش حرارتی پایین (خالص)^۲ که به صورت ذیل تعریف می‌شوند. (به استاندارد ISO 6976 مراجعه شود).

۱-۶-۳

ارزش حرارتی بالا

higher heating value

مقدار حرارتی که به واسطه احتراق کامل مقدار معینی از گاز در هوا آزاد می‌گردد. (بر مبنای مول، جرم یا حجم) در اندازه گیری ارزش حرارتی بالا، فشار p، که در آن واکنش صورت می‌گیرد ثابت باقی می‌ماند و تمام

1-Gross

2-Net

این محصولات احتراق و واکنش دهنده ها در دمای یکسان ویژه، T ، به حالت گازی هستند به جز آب تشکیل شده از طریق احتراق، که در این دما به حالت مایع درآمد است.

۲-۶-۳

ارزش حرارتی پائین

lower heating value

مقدار حرارتی که به واسطه احتراق کامل مقدار معینی از گاز در هوا آزاد می گردد. (بر مبنای مول، جرم یا حجم) در اندازه گیری ارزش حرارتی پایین، فشار p ، که در آن واکنش صورت می گیرد ثابت باقی می ماند و تمام این محصولات احتراق و واکنش دهنده ها در دمای یکسان ویژه، T ، به حالت گاز هستند.

۷-۳

چگالی

density

جرم گاز تقسیم بر حجم آن در دما و فشار معین را چگالی گویند.

۸-۳

چگالی نسبی

relative density

چگالی نسبی که بعضاً به آن «وزن مخصوص» می گویند، جرم گاز خشک یا تر در واحد حجم، تقسیم بر جرم همان حجم از هوای خشک، در دما و فشار یکسان می باشد. (به استاندارد ISO 6976 مراجعه شود).

۹-۳

شاخص وُوب

wobbe index

ارزش حرارتی بالا بر مبنای حجمی، تقسیم بر ریشه دوم چگالی نسبی در همان شرایط می باشد.

۱۰-۳

نم زدایی

dehydration

فرایند جداسازی آب از گاز را نم زدایی می‌نامند.

۱۱-۳

هیدرات

hydrate

هیدرات ماده جامدی است که به واسطه ترکیب فیزیکی ملکول‌های آب و برخی از ملکول‌های هیدروکربنی موجود در ترکیب گازی حاصل می‌شود. هیدرات مانند تکه یخ واقعی است، اما ویژگی‌های متفاوتی را به نمایش می‌گذارد.

۱۲-۳

نقطه شبنم

dew point

در هر فشار معین، دمایی که در آن مایع از گاز یا بخار فشرده شده حاصل می‌گردد را نقطه شبنم می‌گویند. این اصطلاح به ویژه به دمایی اطلاق می‌شود که بخار آب موجود در یک ترکیب گازی شروع به مایع شدن می‌کند (نقطه شبنم آب) و یا هیدروکربن‌ها شروع به مایع شدن می‌کنند. (نقطه شبنم هیدروکربن).

۱۳-۳

نقطه شبنم آب

water dew point

دمایی که در بالاتر از آن و در یک فشار معین چگالش آب (میعان) رخ نمی دهد.

۱۴-۳

نقطه شبنم هیدروکربنی

hydrocarbon dew point

دمایی که بالاتر از آن در یک فشار مشخص شده میعان هیدروکربن صورت نمی گیرد.

۱۵-۳

مقدار کل گوگرد

total sulfur

به مقدار کل گوگردی که در گاز وجود دارد، می گویند.

یادآوری - مقدار کل گوگرد، چه معدنی و چه غیرمعدنی، مانند سولفید هیدروژن، اکسیدهای سولفوری، مرکاپتانها، سولفیدهای کربونیلی و غیره را می توان به واسطه شیوه های آنالیتیک تعیین کرد.

۱۶-۳

ترکیب مولی

molar composition

ترکیب مولی یک گاز، اصطلاحی است که در آن نسبت هر یک از اجزا گاز به واسطه کسر مولی (یا مول)، یا درصد مولی، یا x_i تعیین می شود. x_i تعداد مول های جزء i به تعداد کل مول های موجود در گاز در یک حجم دلخواه است. جدول توصیه شده برای مقادیر جرم نسبی ملکولی را می توان در ISO 6976 مطالعه نمود. برای گازهای ایده آل، کسر مولی یا درصد مولی مشابه کسر حجمی یا درصد حجمی است، اما این رابطه را نمی توان برای رفتارهای گاز در شرایط واقعی صادق دانست.

۱۷-۳

ترکیب گاز

gas composition

غلظت‌های اجزای اصلی و فرعی و سایر عناصر که از آنالیز گاز طبیعی تعیین می شوند.

۱۸-۳

بودار کردن

odorization

افزودن بودار کننده ها که به طور معمول ترکیبات آلی گوگرددار با بوی شدید هستند به گاز طبیعی (به طور معمول بی بوست) که باعث تشخیص نشت گاز به وسیله بوییدن در غلظت خیلی کم می شود. (قبل از اینکه غلظت خطر ناکی از گاز، بتواند در هوا ایجاد شود)

۱۹-۳

میزان آب

water content

میزان آب شامل غلظت جرمی کل آب موجود در درون حجم معینی از گاز می باشد که معمولاً واحد اندازه گیری آن گرم در هر متر مکعب استاندارد می باشد.

۴ ویژگی ها

ویژگی های گاز در نقاط توزیع باید با شرایط و ترکیباتی که در جدول شماره ۱ قید شده، مطابقت داشته باشد.

۵ بودار کننده

در صورت لزوم به بودار کردن گاز، مشخصات بودارکننده باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۰۱ باشد.

جدول ۱- حدود مشخصات برای ویژگی های گاز

ردیف	اجزا	واحد	حداقل	حداکثر	روش آزمون	روش آزمون مرجع ^(۵)
۱	سولفید هیدروژن (H ₂ S) ^(۱)	mg/Sm ³	---	۵/۰	ASTM D 6228 ASTM D 4810 ASTM D 4084 ASTM D 5504	ASTM D 5504
۲	سولفور مرکاپتان (R-SH) بدون بودارسازی گاز	mg/Sm ³	---	۱۵/۰	ASTM D 6228 ASTM D 1988 UOP 212 ASTM D 5504	ASTM D 5504
۳	گوگرد کل (متوسط ماهانه) شامل H ₂ S و R-SH بدون بودارسازی گاز ^(۲)	mg/Sm ³	---	۳۰/۰	ASTM D 6667 ASTM D 1072 ASTM D 5504	ASTM D 1072
۴	دی اکسید کربن (CO ₂) ^(۳)	mol%	---	۲/۰	ASTM D 1945 ASTM D 4984 GPA 2286 GPA 2261	ASTM D 1945
۵	گاز بی اثر (CO ₂ +N ₂) ^(۳)	mol%	---	۷/۰	ASTM D 1945 ASTM D 4984 GPA 2286 GPA 2261	ASTM D 1945
۶	میزان آب	mg/Sm ³	---	۱۱۰	ASTM D 5454 ASTM D 1142	ASTM D 1142
۷	نقطه شبنم هیدروکربن (در هر فشاری) ^(۴)	(°C)	---	-۷	ASTM D 1142	ASTM D 1142
۸	ارزش بالای حرارتی	MJ/Sm ³ (kcal/Sm ³)	۳۵/۵۹ (۸۵۰۰)	۴۳/۹۶ (۱۰۵۰۰)	ASTM D 1826 ASTM D 3588	ASTM D 3588
۹	شاخص وُب (بر اساس ارزش بالای حرارتی)	MJ/Sm ³ (kcal/Sm ³)	۴۶/۰۵ (۱۱۰۰۰)	۵۲/۳۴ (۱۲۵۰۰)	ASTM D3588	ASTM D3588

(۱) مقدار سولفید هیدروژن برای پالایشگاه گاز شهید هاشمی نژاد و مناطقی که گاز مصرفی آنها از آن پالایشگاه تأمین می گردد، می تواند به حداکثر ۵/۷ mg/Sm³ برسد.

(۲) مقدار کل گوگرد موجود در گاز باید حداکثر ۳۰ mg/Sm³ باشد. با این حال، در شرایط غیرعادی، این مقدار می تواند به حداکثر ۱۰۰ mg/Sm³ برسد، به شرط آنکه میانگین وزنی ماهانه گوگرد کل از ۳۰ mg/Sm³ فراتر نرود.

(۳) با توجه به تنوع آنالیز مخازن گازی کشور بویژه به لحاظ میزان گازهای بی اثر مانند نیتروژن و دی اکسید کربن، در برخی موارد ممکن است حداکثر مجاز اعلام شده با رعایت حفظ حداقل ارزش حرارتی، تغییر یابد.

(۴) نقطه شبنم هیدروکربن برای خروجی گازهای موجود در پالایشگاه های گاز باید منطبق بر ملزومات مشخص شده در جدول پیوست ب ۱ / معادله ب ۱ (پیوست ب) استاندارد IGS-M-CH-033-1 باشد.

(۵) در موارد اختلاف نتایج بین چند روش آزمون از روش ذکر شده در ستون روش مرجع استفاده گردد.

۶- نمونه برداری

نمونه برداری باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۵۵۶ انجام شود.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

مشخصات ترکیب گاز

ترکیب شیمیایی گاز متأثر از رفتار مخازن است. هرگونه تغییر در ترکیب زیر، باید بر اساس ارزش حرارتی بالا که در جدول شماره ۱، منعکس شده است تنظیم شود. با این وجود، ترکیب شیمیایی متداول برای گاز به صورت جدول ذیل آمده است.

جدول الف-۱- مشخصات متداول برای ترکیب گاز

ردیف	اجزاء	واحد	حداقل	حداکثر	مرجع سنجش
۱	متان (CH_4)	مول %	۸۰/۰۰	-	ASTM D 1945 GPA 2286 GPA 2261
۲	اتان (C_2H_6)		-	۷/۰۰	
۳	پروپان (C_3H_8)		-	۳/۰۰	
۴	بوتان (C_4)		-	۱/۰۰	
۵	پنتان و سنگینتر (C_5^+)		-	۰/۵۰	

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

مشخصات تکمیلی ترکیب گاز

ب-۱ مقدمه

حدود و مشخصات خاص ترکیب گاز طبیعی در جدول شماره ۱ آورده شده است. توضیحات تکمیلی در خصوص ترکیبات دیگر در اینجا قید می‌گردد.

ب-۲ ویژگی‌ها و اجزاء تشکیل دهنده

ب-۲-۱ سولفید هیدروژن

سولفید هیدروژن یک گاز مشتعل بی رنگی است که بوی زنده‌ای شبیه تخم مرغ گندیده دارد. این گاز به شدت سمی است. متأسفانه بدن انسان به سرعت به بوی سولفید هیدروژن عادت می‌کند، لذا با افزایش غلظت گاز حساسیت نشان نمی‌دهد. مقادیر بالای سولفید هیدروژن به مسمومیت شدید و مرگ منتهی می‌شود. از این رو از لحاظ ایمنی و سلامت حائز اهمیت است.

سولفید هیدروژن یک گاز خورنده است و تأثیر خوردگی آن بر لوله‌های گاز و اجزای ترکیبی مسی در تأسیسات گازی قابل توجه است. همچنین سولفید هیدروژن باعث ایجاد تنش خوردگی و ایجاد ترک برای لوله‌های کربنی فولادی است.

سولفید هیدروژن نیز اثر مخربی بر مس و آلیاژهای آن دارد و می‌تواند به تشکیل سولفید مس منجر شود. این امر بر عملکرد صحیح دستگاه‌ها و تجهیزات گازی تأثیر نامطلوب می‌گذارد.

به‌طور کلی تعیین حدود سولفید هیدروژن در گاز به دلیل تعیین مشخصات کیفی گاز، ماهیت خوردگی H_2S بر مواد لوله‌های گازی و نیز تأثیر سولفید هیدروژن بر تجهیزات گازی مورد استفاده بسیار مهم است. از این رو حذف سولفید هیدروژن برای کاهش اثرات نامطلوب آن مد نظر می‌باشد.

ب-۲-۲ گوگرد کل

بسیاری از منابع تأمین‌کننده گاز حاوی مقادیر مختلف و انواع ترکیبات گوگردی بودار هستند. این ترکیبات عامل خوردگی تجهیزات گازی بوده و مانع عملکرد کاتالیست‌ها در فرآیند فرآورش و شیرین‌سازی گازی گردد و تعیین مقدار دقیق گوگرد کل گاز برای فرآورش و بهره‌برداری از گاز ضروری است.

بررسی وجود ترکیبات گوگردی در گاز که منجر به انتشار SO_x شده و می‌تواند به خوردگی دستگاه‌ها، موتورهای و سیستم‌های اکزوزی منجر شود، حائز اهمیت است. این ترکیبات بوی بسیار بد و مسمم‌کننده‌ای داشته و موجب نشتی‌های زیان‌بار می‌شوند. به علاوه، بسیاری از فرآیندهای صنعتی، مثلاً تولیدکنندگان شیشه، تحت تأثیر مقادیر بالای گوگرد در موجود در جریان‌های گازی قرار می‌گیرند. با گسترش آگاهی در خصوص کیفیت هوا، نگرانی داشتن محتویات گوگرد در گاز به میزان حداقل بسیار مطلوب است.

ب-۲-۳ مجموع گازهای بی‌اثر

مشخصات مجموع گازهای بی‌اثر با هدف تعیین محدوده شاخص W_b و میزان هیدروکربن‌های سنگین مطرح می‌گردد.

دی‌اکسیدکربن همانند سایر گازهای بی‌اثر نظیر نیتروژن (N_2)، هلیوم (He) و آرگون (Ar) در زمره گازهای بی‌اثر طبقه‌بندی می‌شود. این گازها، به تنهایی باعث ایجاد مشکلات ایمنی نمی‌شوند. ترکیب هیدروکربنی با وجود این گونه گازها باید به گونه‌ای باشد که ارزش حرارتی بالای گاز که در جدول شماره ۱ قید شده است، حفظ شود.

پیوست پ

(آگاهی دهنده)

آلاینده ها

گازها باید عاری از هرگونه گرد و خاک، مواد جامد یا مایع، موم، چسب و ترکیبات چسبنده، هیدروکربن‌های غیراشباع یا آروماتیک باشند. این ترکیبات می توانند به لوله‌ها آسیب رسانده یا در عملکرد مناسب آنها، تجهیزات اندازه گیری، رگولاتورها و سیستم‌های کنترلی، اختلال ایجاد نمایند، یا به افرادی که در معرض این مواد هستند یا از آن استفاده می‌کنند، آسیب برسانند .

همچنین گاز باید عاری از موارد آلاینده ذیل باشد:

- معمولاً وجود ذرات جامد در اندازه‌های زیاد برای موادی که به طور متداول در انتقال و استفاده از گاز وجود دارند مضر می‌باشد. بر این اساس، اندازه ذرات جامد در گاز باید متناسب با دستورالعمل‌های مورد استفاده توسط سازنده تجهیزات گازی باشد.

- آب، هیدروکربن‌های غیراشباع و آروماتیک به حالت مایع به گونه‌ای که دوده‌های غیرقابل قبول از خود به جای گذارند، جزو آلاینده‌ها هستند.

- سایر مواد و گازها مانند جیوه، آرسنیک و هالوژن ها در دسته آلاینده‌ها جای می‌گیرند.

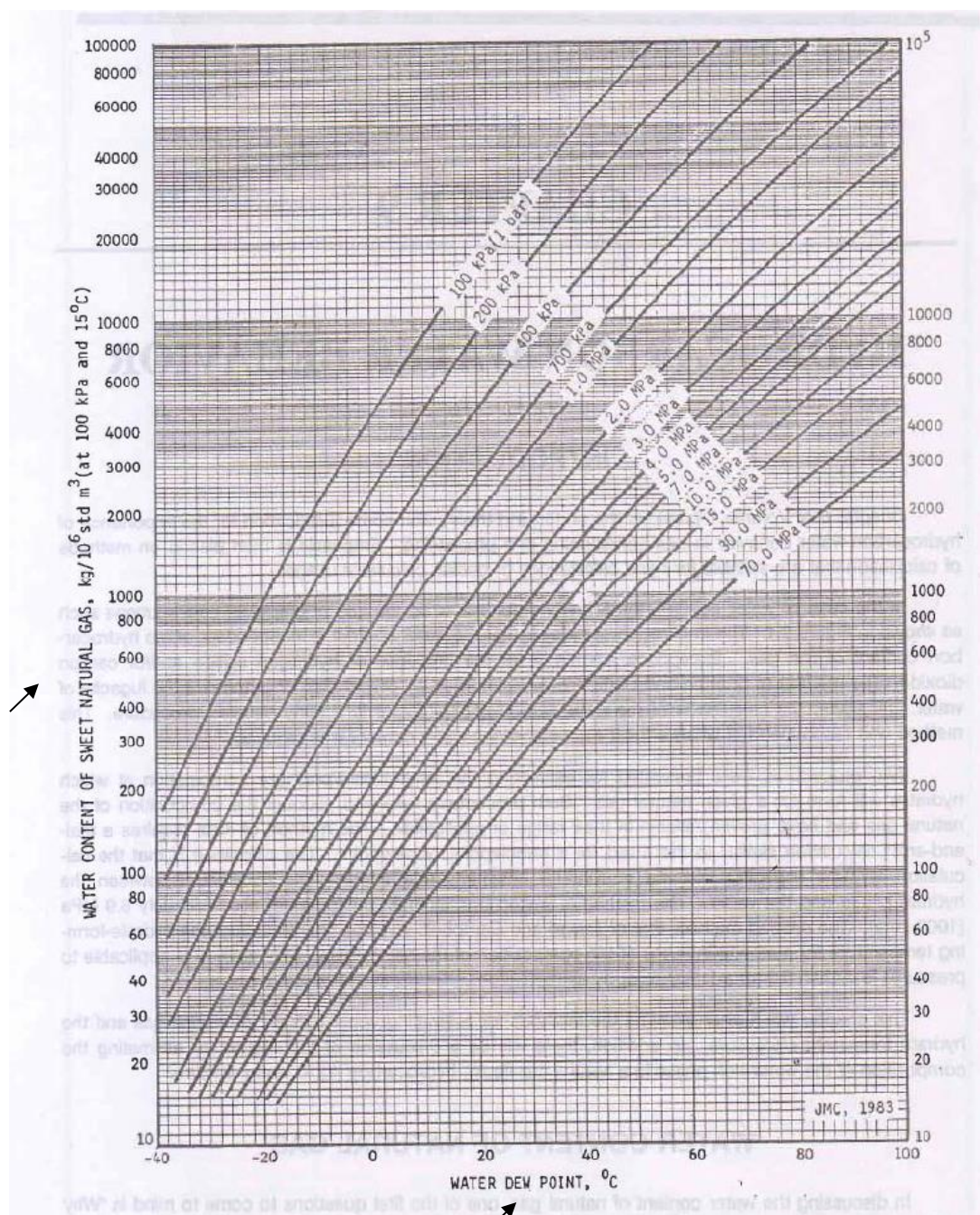
یادآوری- عاری بودن یعنی این که هیچ ردپای آشکاری از اجزاء فوق‌الذکر موجود نباشد و اینکه این مواد به گونه‌ای موثر جدا شده باشند تا تضمینی برای عملکرد صحیح دستگاه‌های گازی و تجهیزات فنی گاز از نظر استاندارد یا ایمنی ساخت باشد.

پیوست ت

(آگاهی دهنده)

نمودار میزان آب در گاز

در این پیوست نمودار محاسبه میزان آب که از منابع علمی [۱۲] تهیه شده است، ارائه می شود. (نمودار میزان بخار آب را به صورت اشباع شده در دما و فشارهای مختلف را نشان می دهد).
در استاندارد ISO 18453 روابط ریاضی قابل اطمینانی که بین میزان آب و نقطه شبنم آب ارتباط برقرار می نماید ارائه شده است.



میزان آب در گاز ،
 $100 \text{ kg}/10^6 \text{ std m}^3$ در 100
 (15 °C و kPa)

نقطه شبنم

شکل پ-۱- میزان آب خالص در گاز

کتابنامه

- [1] BS EN ISO 13686 (2013) "Natural Gas – Quality Designation"
- [2] AS 4564 (2011) "Australian Standard Specification for General Purpose Natural Gas"
- [3] NZS 5542 (2008) "New Zealand Specification for Reticulated Natural Gas"
- [4] Gas Quality Standards in the European Union DG Energy and Transport, European Commission
- [5] Draft Final Report on the Requirements for a Single Natural Gas Quality Standard for Northern Ireland and the Republic of Ireland
The Commission for Energy Regulation, Northern Ireland Authority for Utility Regulation (CER/09/037)
- [6] BS EN ISO 6327 (2009) "Gas Analysis – Determination of the Water Dew Point of Natural Gas – Cooled Surface Condensation Hygrometer"
- [7] BS EN ISO 6976 (2016) "Natural Gas - Calculation of Calorific Values, Density, Relative Density and Wobbe Index from Composition"
- [8] BS EN ISO 12213-1 (2009) "Natural Gas - Calculation of Compression Factor - Part 1: Introduction and Guidelines"
- [9] BS EN ISO 13443 (2005) "Natural Gas - Standard Reference Conditions"
- [10] ISO 18453 (2004) "Natural Gas – Correlation between Water Content and Water Dew Point"
- [11] IGS-PM-105 (1) (2017) "Dry Gas Filter"
- [12] CAMPBELL, "Gas Conditioning and Processing"
Volume 2, Campbell Petroleum Series, 1984
- [13] Katz, "Hand book of Natural gas engineering"
- [14] Gas Purification, Kohl and Risenfeld
- [15] Oil and Gas Production Handbook
An Introduction to Oil and Gas Production, Havard Devold
- [16] Marcogaz WG "Gas Quality"
First Position Paper on European Gas Quality Specifications, 2003
- [17] Marcogaz WG "Gas Quality"
Second Position Paper on European Gas, Quality Specification for natural gas Interchangeability, 2003
- [18] Marcogaz WG "Gas Quality"
Third Position Paper on European Gas Quality Specification for Natural Gas Interchangeability, 2006
- [19] Interchangeability of Other Fuel Gases with Natural Gases
Research Bulletin Number 36, American Gas Association Testing Laboratories, 1946
- [20] European Gas Interchangeability
- [21] Snapshot of Selected U.S./Canada Natural Gas Transmission Pipelines
- [22] California Gas Transmission Pipe Ranger
Pacific Gas and Electric Company
- [23] Goldfields Gas Transmission (GGT), 2007

- [24] Engineering Data Book, Gas Processors Suppliers Association
- [25] Challenging for Processing Oil and Gas from Kazakhstan
Worley Parsons Parkview
- [26] Interstate Natural Gas-Quality Specifications and Interchangeability
Chief Energy Economist and CEE (Center for Energy Economics) Head, 2004
- [27] Perspectives for a European standard on biomethane
Paul Huguen and Gildas Le Saux, 2010
- [28] White Paper on Natural Gas Interchangeability and Non-Combustion End Use
NGC+ Interchangeability Work Group, 2005
- [29] Nitrogen Removal from Low Quality Natural Gas
Research Sponsored by the U.S. Department of Energy's Morgantown Energy
Technology Center
- [30] Methane Selective Membranes for Nitrogen Removal from Low Quality
Natural Gas - High Permeation Is Not Enough
Gas Technology Institute, Principal Project Manager, Gas Processing
- [31] Interchangeability and Wobbe Index Used as Quality Parameter for Liquefied
Natural Gas Rafael Rosal 1 and Sabrina Di Scipio.
- [32] Operation manual unit 106
Pars Oil Gas Company
- [33] Natural Gas Composition and Specification Based on Real and Designed Data of
Gas Refinement Company
- [34] Natural Gas Composition and Specification Based on Real Data of Gas Treating
Plants in Recent 2 years
- [35] Gas Import Contract Azerbaijan to Iran and Gas Export Contracts Iran to Armenia,
Pakistan and Azerbaijan (Nakhjavan)
- [36] Pipeline Specification, Trans Canada Company
- [37] California Gas Transmission Pipe Ranger, Pacific Gas and Electric Company, 2009
- [38] Union gas, Canadian Natural Gas Storage Transmission and Distribution Company, Ontario