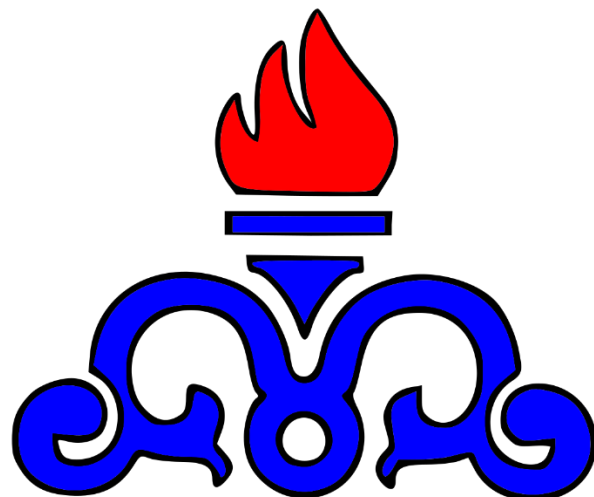




شرکت ملی گاز ایران

امور بهداشت، ایمنی و محیط زیست

دستورالعمل گازسنجی

HSE-IN-S-209(0)-98

تدوین این دستورالعمل رافع مسئولیت‌های
قانونی و پیمانی افراد و پیمانکاران نمی‌باشد.

فرم مشخصات دستورالعمل:

عنوان دستورالعمل: دستورالعمل گازسنجی			
شناسه دستورالعمل:			
تاریخ	شماره ویرایش	تعداد صفحات	شرح

شماره اصلاحیه	تاریخ	شماره بخش / بخش‌های تغییر یافته	شماره صفحه / صفحات

ایمنی از مهم‌ترین مقوله‌های مورد بحث در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی می‌باشد. شناسایی انواع مخاطرات ناشی از گاز و نشت آن و چگونگی مقابله با آن‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است؛ به‌طوری‌که در این زمینه کتب و مقالات متعدد به رشته تحریر درآمده است. شناسایی و برطرف نمودن نشت گاز و مخاطرات مرتبط با آن نه تنها از دیدگاه حفظ امنیت و جان پرسنل از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است، بلکه در جلوگیری از قطع تولید و توقف عملیات و در نهایت پیشگیری از لطمات اقتصادی مؤثر است؛ به‌ویژه در شرایط بحرانی امروزی که مشکلات روزافزون تأمین سوخت و انرژی در دنیا وجود دارد.

فهرست مطالب

۱- هدف.....	۵
۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر	۵
۳- مسئولیت ها و ضمانت اجرا.....	۵
۴- الزامات و مستندات مرجع	۵
۵- تعاریف	۵
۶- اقدامات	۸
۶-۱- مقدمه	۸
۶-۲- نشت گاز	۸
۶-۳- گازسنجی	۱۰
۶-۳-۱- گازهای قابل اشتعال	۱۱
۶-۳-۲- گازهای سمی	۱۳
۶-۳-۲-۱- منواکسید کربن	۱۴
۶-۳-۲-۲- سولفید هیدروژن	۱۵
۶-۳-۲-۳- دی اکسید کربن	۱۶
۶-۳-۲-۴- آمونیاک	۱۷
۶-۳-۲-۵- دی اکسید گوگرد	۱۷
۶-۳-۲-۶- کلر	۱۷
۶-۳-۲-۷- اکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن	۱۸
۶-۳-۲-۸- هیدروژن سیانید	۱۸
۶-۳-۲-۹- گاز بیولوژیکی	۱۸
۶-۴- دستگاه گازسنج (گازیاب).....	۱۹
۶-۴-۱- گازسنج دستی (قابل حمل).....	۲۰
۶-۴-۲- گازسنج ثابت	۲۰
۶-۵- اجزای تشکیل دهنده وسایل آشکارساز.....	۲۱
۶-۶- افراد مجاز به انجام گازسنجی	۲۳

فهرست اشکال

- شکل (۱-۶) انجام برخی کارهای سرد از قبیل لایروبی ها و ورود به فضای محصور نیازمند انجام فرآیند گازسنجی می باشد... ۱۰
- شکل (۲-۶) مثلث احتراق یا انفجار..... ۱۱
- شکل (۳-۶) ساده ترین الکین ها و زنجیره مولکولی آن ها..... ۱۱
- شکل (۴-۶) محدوده های پایین و بالای انفجار..... ۱۲
- شکل (۵-۶) گازسنج های دستی (پرتابل)..... ۲۰
- شکل (۶-۶) سیستم های گازسنج (نشت یاب) ثابت..... ۲۱
- شکل (۷-۶) اجزای اصلی تشکیل دهنده دستگاه گازسنج (آشکارساز)..... ۲۲
- شکل (۸-۶) دستگاه گازسنج و متعلقات آن..... ۲۳

فهرست جداول

- جدول (۱-۶) واکنش‌های انسان به کمبود اکسیژن در محیط ۹
- جدول (۲-۶) نام و فرمول شیمیایی ساده‌ترین هیدروکربن‌های قابل اشتعال ۱۲
- جدول (۳-۶) محدوده پایین انفجار و درجه افروزش و فرمول شیمیایی برخی مواد شیمیایی مهم ۱۳
- جدول (۴-۶) گازهای سمی و محدوده‌های ریسک آن‌ها ۱۴
- جدول (۵-۶) گاز منواکسید کربن و خطرات غلظت‌های مختلف آن ۱۵
- جدول (۶-۶) گاز سولفید هیدروژن و خطرات مرتبط با غلظت‌های مختلف آن ۱۶
- جدول (۷-۶) گاز دی اکسید کربن و مخاطرات مرتبط با غلظت‌های مختلف آن ۱۶
- جدول (۸-۶) ترکیبات مختلف تشکیل‌دهنده بیوگاز و غلظت آن‌ها ۱۹

۱- هدف

هدف از ارائه دستورالعمل حاضر، شناسایی انواع مخاطرات ناشی از گاز و نشت آن و چگونگی مقابله با آن‌ها از طریق انجام فرآیند گازسنجی و بوسنجی می‌باشد.

۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر

رعایت این سند در شرکت ملی گاز ایران و زیرمجموعه‌های آن الزامی است.

۳- مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا

- ♦ مسئولیت ویرایش این سند به عهده امور HSE شرکت ملی گاز ایران است.
- ♦ ضمانت اجرایی این سند بر عهده مدیران عامل شرکت‌های تابعه، مدیران مناطق عملیاتی انتقال گاز و مجریان طرح‌های توسعه‌ای شرکت ملی گاز ایران است.

۴- الزامات و مستندات مرجع

[1] DrägerSensor® & Portable Instruments Handbook, 4 Edition

۵- تعاریف

تعاریف عمومی^۱

استاندارد^۲: استاندارد به مجموعه‌ای از قواعد، ضوابط، دستورالعمل‌ها یا روش‌های آزمایش که توسط گروهی واجد صلاحیت تعیین، تدوین، تصویب و منتشر می‌شود، اطلاق می‌گردد. در این مجموعه منظور از استاندارد، مدارکی هستند که بر اساس استانداردهای بین‌المللی یا ملی تهیه شده باشند.

کارفرما^۳: به یکی از شرکت‌های اصلی و یا وابسته به شرکت ملی گاز ایران اطلاق می‌شود.

پیمانکار^۱: به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می‌شود که پیشنهادش برای مناقصه پذیرفته شده است.

۱ تعاریف عمومی در دستورالعمل حاضر منطبق بر بخشنامه‌های ابلاغی وزارت نفت، رویه‌های سازمانی موجود و OSHA تدوین شده است.

2 Standard

3 Owner

سازمان^۲: در این مقررات سازمان شامل هر یک از شرکت‌ها و مناطق عملیاتی تابعه شرکت ملی گاز ایران است که هر کدام به لحاظ سازمانی دارای مدیرعامل/مدیر هستند.

تبصره: با توجه به اینکه در برخی از شرکت‌های تابعه شرکت ملی گاز، فعالیت‌های اجرایی، نظارتی و مدیریت پروژه‌ها از طریق مجموعه‌های پیمانکاری و مشاوره‌ای انجام می‌شود، مدیریت پروژه (MC) و در پروژه‌های فاقد MC دستگاه نظارت به‌عنوان سازمان محسوب می‌گردد که تحت نظر عالی کارفرما (شرکت ملی گاز و شرکت‌های تابعه) فعالیت می‌نمایند.

فرد ذی‌صلاح^۳: بر اساس تعریف OSHA^۴ به افرادی اطلاق می‌شود که قادر به تشخیص خطرات موجود و قابل پیش‌بینی در محیط کار باشند. این مخاطرات شامل موارد بهداشتی و نیز خطراتی که موجب آسیب به نفرات می‌شود است. همچنین لازم است این شخص بتواند در مواجهه با پیشامدهای ناخواسته احتمالی اقدامات اصلاحی مقتضی را انجام دهد. فرد ذی‌صلاح توسط ابلاغیه معتبر، مدت‌دار و معین‌شده توسط سازمان مربوطه مشخص می‌شود.

فرد مجرب^۵: شخصی است که بنا به گواهی مدرکی معتبر، توانایی فنی و تجربه لازم و کافی برای انجام وظیفه یا مسئولیت مشخص را دارد.

حادثه: مطابق تعریف سازمان بین‌المللی کار (ILO^۶) حادثه عبارت است از یک اتفاق پیش‌بینی‌نشده و خارج از انتظار که سبب صدمه و آسیب گردد.

ریسک: به احتمال به وجود آمدن آسیب و صدمه از یک خطر معین، ریسک گویند. طبق تعریف بهداشت حرفه‌ای و سری‌های ارزیابی ایمنی (ISO 45001) ریسک، ترکیب (تابعی) از احتمال و پیامد (های) ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک مشخص است.

خریدار^۷: یعنی شرکتی که این دستورالعمل بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن شرکت است و یا پیمانکاری که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است.

فروشنده و تأمین‌کننده^۸: به موسسه و یا شخصی گفته می‌شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تأمین می‌نماید. می‌نماید.

مجری^۹: مجری به گروهی اطلاق می‌شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه‌اندازی پروژه را انجام دهد.

بازرس^{۱۰}: در این استاندارد بازرس به فرد/گروه یا مؤسسه‌ای اطلاق می‌شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی، ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

1 Contractor
2 Organization
3 Authorized Person
4 Occupational Safety And Health Administration
5 Qualified Person
6 International Labour Organization
7 Purchaser
8 Vendor And Supplier
9 Executor
10 Inspector

باید^۱: برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می شود.

توصیه^۲: برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می شود، بکار می رود.

ترجیح^۳: معمولاً درجایی استفاده می شود که انجام آن کار بر اساس نظارت شرکت کارفرما باشد.

ممکن است^۴: برای کاری که انجام آن اختیاری است، بکار می رود.

تعاریف اختصاصی

نقطه اشتعال (افروزش)^۵: حداقل درجه حرارتی است که در آن مایع و یا ترکیبات فرار، بخاراتی متصاعد می کنند که برای تشکیل یک ترکیب قابل اشتعال با هوای نزدیک سطح آن مایع کافی است. مواد شیمیایی با درجه افروزش بالا دارای قابلیت احتراق کمتر و در نتیجه خطر کمتر هستند.

مرز اشتعال^۶: مخلوط گازها یا بخارات قابل احتراق (مثل سوختها یا برخی غبارها) و هوا زمانی مشتعل خواهد شد که غلظت سوخت در محدوده خاصی قرار گیرد که این محدوده به صورت تجربی به دست می آید. به این محدوده مرز اشتعال یا مرز انفجار (Explosive limits) گفته می شود.

حد پایین انفجار^۷: کمترین غلظت (درصدی) از یک گاز یا بخار است که قادر به ایجاد شعله یا آتش در حضور منبع ایجاد احتراق (مثل جرقه، شعله یا گرما) باشد. این اصطلاح توسط بسیاری از متخصصان همان حد پایین اشتعال (LFL) در نظر گرفته شده است.

حد بالای انفجار^۸: بالاترین غلظت (درصدی) از یک گاز یا بخار است که قادر به ایجاد شعله یا آتش در حضور منبع ایجاد احتراق (مثل جرقه، شعله یا گرما) باشد. مخلوطهایی با غلظت بالاتر از UEL غلیظتر از آن هستند که قادر به سوختن باشند.

TLV^۹: حد بالای مواد سمی است که مقادیر کمتر از آن معمولاً در محیطهای کاری اثرات منفی روی سلامتی ندارند.

TLV-TWA^{۱۰}: متوسط مجاز تمرکز مواد سمی برحسب زمان هشت ساعت کار روزانه و چهل ساعت کار هفتگی که پرسنل می تواند در معرض مواد سمی باشند.

TLV-STEL^{۱۱}: حداکثر میزان تمرکز مواد سمی برای تا ۱۵ دقیقه تماس مداوم در شرایطی که از TLV فراتر نباشد.

گاز بیولوژیکی^{۱۲}: زیست گاز یا گاز زیستی از شکستن ریزاندامگان (میکروارگانیسمها) و باکتریها در غیاب اکسیژن به دست

1 Shall

2 Should

3 Will

4 May

5 Flash Point

6 Flammability Limits

7 Lower Explosive Limit/ LEL

8 Upper Explosive Limit / UEL

9 Threshold Limit Value/ TLV

10 Time Weighted Average/ TWA

11 Short Time Exposure Limit/ STEL

12 Bio gas

می‌آید. زیست‌گاز نیز همانند انرژی خورشیدی و انرژی بادی یک منبع تجدیدپذیر انرژی حساب می‌شود. زیست‌گاز را می‌توان از زیست‌توده یا زباله‌های زیستی تولید کرد، در نتیجه سازگار با محیط زیست است. زیست‌گاز به‌طور کلی از متان و دی اکسید کربن تشکیل شده، اما ممکن است مقادیر ناچیزی سولفید هیدروژن، بخار آب و زیلوکسان (اکسید سیلیکن) نیز داشته باشد.

۶- اقدامات

۶-۱- مقدمه

گاز حرکت و جابجایی اتفاقی و توأم با هرج و مرج تعداد زیادی ذرات در برخورد با یکدیگر و با دیواره‌های مخزن نگه‌دارنده است و نام گاز^۱ نیز از لغت هرج و مرج^۲ اقتباس گردیده است. گازها به‌سرعت باهم مخلوط می‌گردند و در صورتی که حتی مقادیر بسیار کمی از آن‌ها رها گردد، ظرف مدت زمان کوتاهی می‌تواند کل فضای دربرگیرنده را اشغال کنند. یکی از مشخصه‌های انواع گاز و بخارات ناشی از مایعات قابل اشتعال، قابلیت رسیدن به چگالی یکنواخت در همه محیط‌ها است. حجم مشخصی از هر گاز در دما و فشار یکسان دارای تعداد معینی مولکول است، به همین دلیل است که به‌طور متعارف گازها را با حجمشان اندازه می‌گیرند و به‌طور مشخص برای چگالی‌های بالا، درصد گاز (درصد حجمی) و برای چگالی‌های پایین، تعداد در میلیون (ppm) استفاده می‌شود. گازها حتی هنگامی که چگالی‌های متفاوتی داشته باشند، هیچ‌گونه مرز مشخصی به هنگام انبساط ندارند، ولیکن گازهای سنگین به سمت پایین و گازهای سبک به سمت بالا جابجا می‌گردند.

۶-۲- نشت گاز

نشت گاز طبق تعریف عبارت است از خروج ناخواسته گاز از محل ذخیره آن که به علل گوناگون و معمولاً به‌طور ناگهانی روی می‌دهد و همواره امکان بروز پدیده نشت گاز در تأسیسات، خطوط لوله، شبکه‌های گازرسانی و منازل اعم از مدفون و یا روی کار وجود دارد و خصوصاً اگر در مکان‌های سر بسته و محصور اتفاق بیفتد می‌تواند منجر به حوادث ناگوار و خسارات غیرقابل جبران گردد. ضرورت و لزوم کنترل نشت مبتنی بر دو اصل زیر می‌باشد:

الف) علیرغم تمام پیشگیری‌ها و پیش‌بینی‌هایی که جهت جلوگیری از بروز نشت در سیستم مشخص شده و اعمال می‌گردد بازهم امکان وقوع آن منتفی نبوده و به عبارت دیگر همواره احتمال وقوع نشت وجود دارد.

ب) با توجه به آنکه هم به لحاظ ایمنی و هم به دلایل اقتصادی نشت گاز پدیده مطلوبی نیست، لذا برای حصول اطمینان از عدم وجود نشتی و یا رفع نشتی‌های ایجاد شده لازم است به‌طور جدی و مرتباً سیستم‌های گازی تحت کنترل قرار گیرند. درواقع با نشت گاز، میزان اکسیژن محیط کاهش یافته که نهایتاً پیامدهای ناشی از کمبود اکسیژن می‌تواند منجر به حوادث فردی ناگوار شود.

¹ Gas

² Chaos

در هوا ۲۱٪ اکسیژن وجود دارد و غلظت اکسیژن تأثیر مستقیم بر تنفس انسان دارد. بدن انسان به طور طبیعی با هوای شامل ۲۱٪ اکسیژن مطابقت دارد و غلظت بالاتر از این حد تأثیر منفی بر بدن انسان دارد. حدود بالاتر اکسیژن همچنین باعث افزایش سرعت احتراق می شود و برعکس، فقدان اکسیژن می تواند کشنده باشد. غشاء مغزی بخشی از مغز انسان است که شدیدترین تأثیرپذیری را از فقدان اکسیژن دارد. انسان پیشرفته ترین غشاء مغزی را در بین موجودات زنده داراست ولی این غشاء هنگامی که از اکسیژن محروم گردد، بشدت آسیب پذیر است. نشانه کمبود اکسیژن ابتدا در کاهش عملکرد غشاء مغزی آشکار می گردد. کمبود اکسیژن ابتدا سلول های غشاء مغزی و سپس سلول های کل مغز را از بین برده که این عمل منجر به مرگ می شود. کمبود جزئی اکسیژن می تواند به حوادثی نظیر افتادن یا غلتیدن ناشی از ناتوانی بدن در احیاء قدرت ماهیچه های یا سرگیجه منجر گردد. در برخی از موارد غرق شدن نیز گزارش شده است. واکنش های انسان به کمبود اکسیژن به شرح جدول (۱-۶) است.

جدول (۱-۶) واکنش های انسان به کمبود اکسیژن در محیط

وجود ۱۸٪ اکسیژن	این پایین ترین حد ایمن بوده که محیط نیاز به تهویه مداوم دارد.
وجود ۱۶٪ اکسیژن	سرعت تنفس و نبض باهم افزایش یافته و سردرد و حالت تهوع به همراه دارد.
وجود ۱۲٪ اکسیژن	سرگیجه و حالت تهوع اتفاق افتاده و کاهش توان ماهیچه ای می تواند منجر به سقوط گردد.
وجود ۱۰٪ اکسیژن	شخص دچار رنگ پریدگی شده و هوشیاری خود را از دست می دهد و شروع به استفراغ می نماید.
وجود ۸٪ اکسیژن	شخص بی هوش شده و طی ۷ الی ۸ دقیقه فوت خواهد نمود.

نشت گاز به علل مختلف در لوله های گاز و تأسیسات گازی روی می دهد که مهم ترین آن ها عبارت اند از:

(الف) خوردگی: در اثر نقص در عایق کاری و یا عدم اجرای حفاظت کاتدیک صحیح سطوح خارجی لوله ها، امکان بروز خوردگی وجود دارد. اگرچه خوردگی ها عمدتاً در سطوح خارجی لوله ها اتفاق می افتد ولی امکان بروز خوردگی داخلی چه در لوله ها و چه در ظروف عملیات به علت وجود ترکیبات خوردنده ای مانند هیدروژن سولفید و آب نیز وجود دارد.

(ب) سایش داخلی^۱: در اثر وجود ناخالصی های همراه با گاز پدیده سایش اتفاق می افتد. معمولاً در محل خم لوله ها و یا در شیرهای کاهش دهنده فشار به علت افزایش سرعت گاز میزان سایش بیشتر است.

(ج) عوامل خارجی: مانند ضربه های مکانیکی، اعمال تنش های اضافی و تماس با کابل برق و یا جریانات القایی

(د) نقص در ساختار متالورژیکی لوله، اتصالات، شیرها و سایر متعلقات

(ه) نقص در اجرا و نصب شیرها و سایر اتصالات فلنجی و رزوه ای

(و) نقص در جوش لوله ها و اتصالات جوشی

نشتی معمولاً ممکن است به یکی از طریق زیر باشد که می بایست به عنوان یک پدیده خطرناک با آن مواجه شد:

¹ Erosion

گروه اول: نشت تدریجی و کم از سیستم لوله کشی گاز و یا وسایل گازسوز که در صورت انتشار در فضای بسته به آرامی تجمع یافته و به حد قابل اشتعال می رسد. (این حالت معمولاً در مواردی که محوطه فاقد تهویه کافی باشد پیش می آید).

گروه دوم: نشت ناگهانی با حجم زیاد از سیستم لوله کشی و یا وسایل گازسوز که در اثر شکستگی و یا بروز نقص مکانیکی و یا در اثر سهل انگاری اتفاق می افتد و در مدت کوتاهی فضای اطراف را پر و آماده انفجار می نماید.

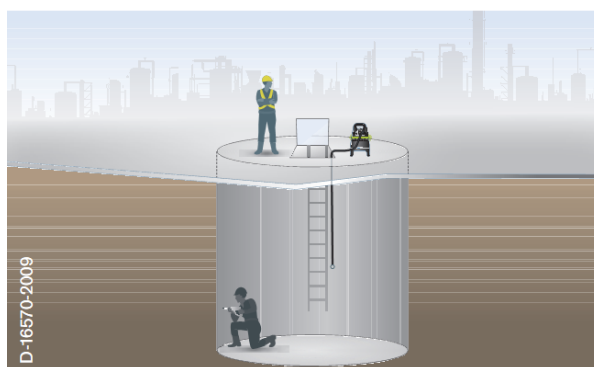
در مورد نشت های نوع اول وجود دستگاه های گازیاب ثابت می تواند بسیار مفید واقع شود و قبل از آنکه میزان گاز در محیط به حد خطرناک نزدیک شود با کمک این دستگاه ها می توان به وجود نشتی پی برد و آن را متوقف و یا محوطه را تهویه نمود.

در مورد نشت های گروه دوم اقدامات ضربتی می بایست به مرحله اجرا درآید و کوچک ترین غفلت در این موارد موجب عواقب و خسارات جبران ناپذیر خواهد شد.

۳-۶- گازسنجی

یکی از عمده فرآیندهای صورت پذیرفته در راستای شناسایی گازهای نشت پیدا کرده به محیط انجام فرآیند گازسنجی می باشد. از این رو می بایست ابتدا به انواع گازهای موجود در محیط آشنایی یافت که در ادامه به تفصیل شرح داده شده است.

هدف از گازسنجی شناسایی گازهای موجود در محیط می باشد. ممکن است طی یک پروانه گرم یا سرد نیاز به انجام فرآیند گازسنجی باشد و یا در یک واحد پالایشگاهی گازهای تولیدی در فضا به طور دائم پایش گردند. از این رو فرآیند گازسنجی لحظه ای و ثابت وجود دارد. گازسنجی لحظه ای با دستگاه های مخصوص پرتابل و دستی گازسنج صورت گرفته و گازسنجی دائمی با استفاده از سیستم های نشت یاب ثابت منصوب در ساختمان و محل صورت می پذیرد.



شکل (۱-۶) انجام برخی کارهای سرد از قبیل لایروبی ها و ورود به فضای محصور نیازمند انجام فرآیند گازسنجی می باشد

گازها عمدتاً به سه گروه اصلی قابل اشتعال^۱، سمی و بی اثر^۲ تقسیم می گردند. بحث اصلی این دستورالعمل در زمینه گازهای قابل اشتعال و سمی است که موضوع اصلی آشکارسازی گاز در صنایع به شمار می آیند.

^۱ Flammable

^۲ Inert

۶-۳-۱- گازهای قابل اشتعال و انفجار

برای داشتن یک واکنش حرارتی حضور همزمان و متناسب سه جزء اصلی ذیل ضروری است:

- انرژی احتراق - حرارتی یا الکتریکی
- سوخت - گاز یا مایع یا پودر
- اکسیژن یا هوا

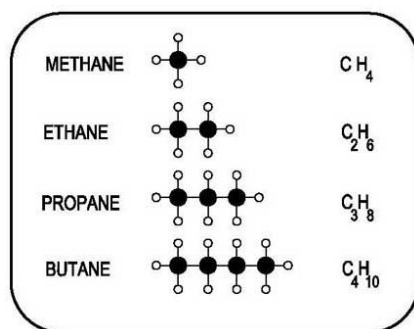
به همین دلیل است که این سه جزء را مثلث احتراق یا انفجار نام گذاری کرده اند.



شکل (۶-۲) مثلث احتراق یا انفجار

کلیه مایعات با درجه افروزش برابر یا کمتر از دمای محیط را می توان معادل ترکیبات گازی با سطح انفجار معین (محدوده پایین انفجار-LEL) قابل اشتعال دانست و کلیه این مواد می بایست توسط تجهیزات اعلام نشت گاز ثابت یا قابل حمل، تحت نظارت باشند (در بخش بعد به دستگاه های نشت یاب اشاره خواهد شد). ساده ترین ترکیبات آلی بنام هیدروکربن ها (ترکیبات کربن و هیدروژن) شناخته می شوند. این ترکیبات اجزای اصلی گازهای نفتی هستند. متان که ترکیب یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن است نماینده ساده ترین هیدروکربن بوده و اولین عضو الکین ها است، شکل (۶-۳) .

گازهای قابل اشتعال طیف گسترده ای دارند، اما همه آنها دارای یک علامت مشترک هستند؛ گاز قابل اشتعال هنگامی که در حضور / مخلوط یک اکسیدان قرار می گیرد و یک منبع احتراق تأمین می شود، می سوزند و آتش می گیرند. گازهای پروپان، متان، استیلن و هیدروژن نیز قابل انفجار هستند.



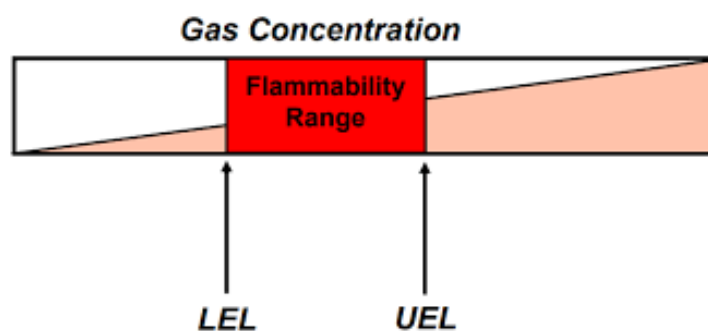
شکل (۶-۳) ساده ترین الکین ها و زنجیره مولکولی آنها

اولین ده الکین به شرح جدول (۲-۶) عبارتند از:

جدول (۲-۶) نام و فرمول شیمیایی ساده‌ترین هیدروکربن‌های قابل اشتعال

نام شیمیایی	فرمول شیمیایی
Methane (gas)	CH_4
Ethane (gas)	C_2H_6
Propane (gas)	C_3H_8
Butane (gas)	C_4H_{10}
Pentane (liquid)	C_5H_{12}
Hexane (liquid)	C_6H_{14}
Heptane (liquid)	C_7H_{16}
Octane (liquid)	C_8H_{18}
Nonane (liquid)	C_9H_{20}
Decane (liquid)	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

محدوده‌های انفجار^۱ دارای حدود پایین و بالا می‌باشد. محدوده پایین انفجار معرف کمترین غلظت از یک ماده قابل اشتعال در هواست که امکان انفجار خواهد داشت. قابل توجه است که حتی در غلظت‌های بسیار کم ماده قابل انفجار نیز ممکن است ریسک بسیار بالای انفجار وجود داشته باشد. در حقیقت بخش عمده‌ای از گازهای قابل اشتعال و بخارات مایع دارای محدوده پایین انفجار کمتر از ۵٪ حجم هستند. محدوده بالای انفجار نشان‌دهنده حداکثر غلظت ماده قابل اشتعال در هواست که باعث انفجار می‌شود. غلظت‌های بیشتر از محدوده بالای انفجار نمی‌تواند باعث انفجار شود، زیرا اکسیژن کافی برای آن وجود نخواهد داشت، شکل (۴-۶).



شکل (۴-۶) محدوده‌های پایین و بالای انفجار

¹ Explosive Limits

جدول (۳-۶) نشان دهنده محدوده های انفجار تعدادی از گازها و بخارات است.

جدول (۳-۶) محدوده پایین انفجار و درجه افروزش و فرمول شیمیایی برخی مواد شیمیایی مهم

ترکیب	فرمول شیمیایی	محدوده انفجار (حد بالا و پایین)	
		% LEL	%UEL
کربن مونوکسید	CO	۱۲,۵	۷۴,۲
اتیلن	C ₂ H ₄	۲,۷	۳۴
استیلن	C ₂ H ₂	۱,۵	۱۰۰
اتانول	C ₂ H ₅ OH	۳,۵	۱۹
پوتان	C ₃ H ₁₀	۶,۱	۸,۴
بنزن	C ₆ H ₆	۲,۱	۷,۸
گاز طبیعی	H ₂ , CO, CH ₄ & ...	۴,۵	۱۵
هیدروژن	H ₂	۴	۷۵
هیدروژن سولفید	H ₂ S	۴	۴۶
متان	CH ₄	۳,۵	۱۵
زایلین	(CH ₃) ₂ C ₆ H ₄	۰,۹	۶,۷
پروپان	C ₃ H ₈	۲,۳۵	۹,۵

۳-۳-۶- گازهای سمی

گازهای سمی طبق تعریف، ترکیباتی شیمیایی هستند که هنگام تنفس یا مصرف و یا جذب توسط پوست بدن باعث صدمات مختلفی اعم از سوزش های خفیف تا مرگ می گردند. امکان تماس با گازهای مذکور در موقعیت های متفاوت وجود دارد و این مسئولیت متخصصین است که تضمین نمایند هیچ یک از کارکنان در معرض غلظت های خطرناک این نوع گازها قرار نگیرند. میزان در معرض بودن بر مبنای مشخصه ای بنام متوسط زمانی غلظت^۱ (TWA) سنجیده می شود که متوسط میزان غلظت در طول هشت ساعت کار روزانه است که در طی آن امکان دارد کارکنان در معرض گازهای مذکور قرار گیرند بدون اینکه خطراتی به سلامتی ایشان وارد گردد. محدوده های مذکور توسط مراکز ایمنی تدوین گردیده و ممکن است از نظر دستورالعمل های محلی تفاوت هایی نیز داشته باشند. معمولاً حد در معرض بودن کوتاه^۲ که توسط ACGIH^۳ تعریف گردیده

¹ Time Weighed Average

² Short Term Exposure Limit-STEL

³ American Conference Of Governmental Industrial Hygienists ACGIH

ارجاع می‌گردد. هر قدر میزان STEL پایین‌تر باشد (برحسب ppm و یا mg/m^3) به همان میزان سمی بودن ترکیب نیز بالاتر است. غلظت گازهای سمی در هوا توسط تعداد در میلیون^۱ (ppm) بیان می‌شود. واحد دیگر اندازه‌گیری در اروپا میلی‌گرم در مترمکعب هواست (mg/m^3) که نوعی اندازه‌گیری جرم است. یک تبدیل مناسب و تقریبی از ppm به mg/m^3 و بالعکس را می‌توان با دانستن وزن مولکولی گاز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و در فشار یک اتمسفر به دست آورد.

جدول (۴-۶) گازهای سمی و محدوده‌های ریسک آن‌ها

وزن ملکولی	دانسیته نسبی	TWA	STEL	فرمول شیمیایی	ماده
۲۷	$1 >$	-	۱۰	HCN	هیدروژن سیانید
		۲	۴	NHO ₃	نیتریک اسید
۱۷	$1 >$	۲۵	۳۵	NH ₃	آمونیاک
۴۴	$1 <$	۵۰۰	۱۵۰۰	CO ₂	کربن دی اکسید
۴۶	$1 <$	۳	۵	NO ₂	نیتروژن دی اکسید
۶۸	$1 <$	۰,۱	۰,۳	CLO ₂	کلرو دی اکسید
۶۴	$1 <$	۲	۵	SO ₂	سولفور دی اکسید
۷۱	$1 <$	۰,۵	۱	CL ₂	کلرید
۳۶	$1 <$	-	۵	HCL	هیدروژن کلرید
۳۸	$1 <$	۰,۳	۱	F ₂	فلوئور
۳۴	$1 <$	-	۰,۳	FH ₃	فسفین
۳۴	$1 <$	۱۰	۱۵	H ₂ S	هیدروژن سولفید
۳۰	$1 <$	۲۵	۳۵	NO	نیتریک اکسید
۲۸	$1 >$	۵۰	۳۰۰	CO	کربن مونواکسید
		۵	-	C ₂ H ₄ O	اتیلن اکسید
۳۲	-	-	-	O ₂	اکسیژن
۴۸	$1 <$	۰,۱	۰,۳	O ₃	اوزون

۶-۳-۲-۱- منواکسید کربن

منواکسید کربن یکی از خطرناک‌ترین گازهای سمی می‌باشد. این گاز بی‌رنگ و بی‌بو و خفه‌کننده شیمیایی است که عمل آن به‌صورت Hypoxia (کمبود اکسیژن در بافت‌های بدن) در طول دوره تنفس است. منواکسید کربن اندکی از هوا سبک‌تر بوده و

¹ Parts Per Million

تمایل به پخش سریع در محیط دارد. به این دلیل آشکارسازهای مربوطه می بایست در ارتفاع تنفسی (ارتفاع تقریبی بینی) و حدود ۶/۱ متر نصب گردند.

جدول (۵-۶) گاز منواکسید کربن و خطرات غلظت های مختلف آن

کربن مونوکسید	غلظت (ppm)	زمان تماس (ساعت)
مجاز	۵۰	۸
سردرد خفیف	۲۰۰	۳
سردرد و احساس ناراحتی خفیف	۴۰۰	۲
سردرد و احساس ناراحتی	۶۰۰	۱
سرگیجه و سردرد	۲۰۰۰-۱۰۰۰	۱،۵
ز دست دادن سطح هوشیاری	۲۰۰۰-۱۰۰۰	۰،۵
بی هوش	۲۵۰۰-۲۰۰۰	۰،۵
مرگ آور	۴۰۰۰	۱>

۶-۳-۲- سولفید هیدروژن

شناخته شده ترین گاز سمی می باشد؛ زیرا بوی بد این گاز در غلظت های کمتر از ۱/۰ ذره در میلیون (ppm) قابل تشخیص می باشد. حداکثر میزان در معرض بودن ۱۰ ذره در میلیون (ppm) می باشد. غلظت های بیشتر قابل مشاهده نبوده و ممکن است باعث فلج شدن فرد یا مرگ فوری گردند. سولفید هیدروژن دارای چگالی مشابه هوا بوده و آشکارسازهای مربوطه در ارتفاع تنفسی و یا نزدیک به نقاط احتمالی نشت نصب می گردند.

جدول (۶-۶) گاز سولفید هیدروژن و خطرات مرتبط با غلظت‌های مختلف آن

غلظت (ppm)	گاز سولفید هیدروژن
۰.۱۵	حداقل بوی قابل درک
۴.۶	بوی متوسط، به راحتی قابل تشخیص است
۱۰	آغاز تحریک چشم‌ها
۲۷	بوی قوی و ناخوشایند اما نه بوی قابل تحمل
۱۰۰	سرفه، سوزش چشم، از دست دادن التهاب پس از ۲ الی ۵ دقیقه
۳۰۰-۲۰۰	ورم شدید (التهاب چشم) و سوزش دستگاه تنفسی بعد از یک ساعت تماس از دست دادن سریع بویایی
۷۰۰-۵۰۰	از دست دادن سطح هوشیاری و مرگ احتمالی در مدت تماس ۳۰ دقیقه الی ۱ ساعت
۱۰۰۰...۷۰۰	از دست دادن سریع سطح هوشیاری، انقطاع تنفسی، مرگ
۲۰۰۰...۱۰۰۰	از دست دادن فوری سطح هوشیاری با از بین رفتن سریع تنفس و مرگ در چند دقیقه حتی در صورت انتقال سریع و بلافاصله فرد به هوای آزاد، ممکن است مرگ رخ دهد.

۶-۳-۲-۳- دی اکسید کربن

هرچند دی اکسیدکربن در بازدم تنفسی با غلظتی در حدود ۳۰۰ ذره در میلیون وجود دارد، اما یک گاز سمی با حد ایمنی ۳۰۰۰ ذره در میلیون (۵/۰ درصد حجمی) است. این گاز در فرآیندهای احتراق تولید می‌شود و یکی از اجزای اصلی تولیدشده در فرآیند تصفیه فاضلاب همراه با متان است. در محیط‌های پرجمعیت و با گردش هوای کم، ریسک بالایی برای حضور این گاز وجود دارد و این ریسک با کاهش اکسیژن بیشتر می‌شود. دی اکسیدکربن در گلخانه‌ها به منظور افزایش رشد گیاهان و سبزیجات استفاده می‌شود. اندازه‌گیری غلظت این گاز بی‌رنگ در مقادیر پایین دشوار است و با استفاده از سیستم‌های مادون قرمز انجام می‌شود. دی اکسیدکربن گازی سنگین‌تر از هوا بوده و تمایل به پایین آمدن در حجم دارد.

جدول (۶-۷) گاز دی اکسیدکربن و مخاطرات مرتبط با غلظت‌های مختلف آن

درصد حجمی	گاز دی اکسیدکربن
۲...۱	افزایش ناگهانی انقباض عمقی با سردرد و خستگی
۳	سردرد سنگین با عرق پخش شده. افت قابل توجه کارایی
۴	قرمز شدن صورت، تپش قلب
۵	افسردگی روانی
۶	عدم امکان انجام شغل‌های سنگین
۸	لرزش، تشنج، کما و مرگ در اثر نارسایی قلبی

۶-۳-۲-۴- آمونیاک

آمونیاک تنها گاز شناخته شده از گروه قلیاها (الکالین ها) است. این گاز بی رنگ، با بوی تند و وزنی سبک تر از هواست. درصد LEL آمونیاک ۱۵٪ حجم است. حد ایمنی حداکثر آن ۲۵ ذره در میلیون بوده و قلیایی بودن باعث واکنش های زیاد با گازهای اسیدی و کلر می گردد. وجود این گاز در اتمسفر و ترکیب آن با گازهای دیگر معمولاً به صورت غیر آشکار است. آمونیاک در مقادیر زیاد در جهان تولید می شود و در صنایع شیمیایی کاربرد بسیار دارد. اسید نیتریک معروف ترین محصول به دست آمده از آمونیاک است که کاربرد بسیار در تولید کودهای شیمیایی چون نیترات پتاسیم و نیترات آمونیوم دارد. آمونیاک همچنین در تولید مواد منفجره چون تی ان تی (تری نیتروتولون) و نیتروگلسیرین و نیتروسلولز کاربرد دارد. آمونیاک همچنین در صنایع شیمیایی بکار می رود و کاربرد بسیار در صنایع تبریدی و در صنایع نفت برای خنثی سازی اسیدهای آلی موجود در نفت داشته و همچنین به عنوان حلال در تولید بسیاری مواد شیمیایی بکار می رود.

۶-۳-۲-۵- دی اکسید گوگرد

این گاز بی رنگ دارای بوی خفه کننده بوده و از احتراق گوگرد یا مواد شامل گوگرد مثل زغال سنگ یا نفت به وجود می آید. همراه با اکسید نیتروژن از عوامل باران اسیدی در اتمسفر بخصوص در شرایط مه می باشد و مشکلات تنفسی بسیاری برای انسان به وجود می آورد. در صنعت، حد مجاز ایمنی آن ۲ ذره در میلیون است. به وفور در مناطق صنعتی یافت می شود و به عنوان ماده اولیه در فرآیندهای صنعتی بکار می رود. در صنایع آب و فاضلاب، به منظور حذف کار اضافی و در فرآیندهای تولید مواد خوراکی، به جهت خواص ضد عفونی کننده آن کاربرد دارد. از آنجاکه تقریباً دو برابر وزن هوا را دارد، به سرعت به سطوح پایین هوا منتقل می شود.

۶-۳-۲-۶- کلر

کلر یک گاز سبز/زرد و خورنده با بوی بسیار تند است که برای نظافت و ضد عفونی منازل و استخرها استفاده می شود. همچنین در صنایع تولید مواد ثانوی چون PVC و یا به عنوان سفید کننده در صنایع کاغذسازی کاربرد دارد. مشخصه اصلی آن قدرت اکسیدکنندگی بالای آن است. گازی بسیار سنگین بوده و ممکن است توسط بسیاری مواد جذب شود. بدین دلیل به آسانی قابل ابتیاع نبوده و یا به صورت محلول در ترکیبات رقیق شده یافت نمی شود و همچنین آشکار سازی آن بسیار مشکل است. کلر گازی سمی است و در صورت تنفس آن توسط فرد بسته به غلظت این گاز موجب بروز مشکلات تنفسی در فرد و در نهایت خفه شدن و مرگ او می گردد. در صورت استنشاق گاز کلر توسط فرد می بایست مصدوم به سرعت به اولین مرکز درمانی منتقل شود و از هرگونه اقدام خودسرانه ای جلوگیری شود.

۶-۳-۲-۷- اکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن

در این بخش سه گونه از اکسیدهای نیتروژن را بررسی می‌کنیم: N_2O یا اکسید نیتروس (Nitrous Oxide) که در پزشکی برای بیهوشی بکار می‌رود؛ اکسید نیتروژن NO و دی اکسید نیتروژن NO_2 ؛ عموماً به گروه NOX شهرت دارند و همراه با دی اکسید گوگرد SO_2 ، باعث باران‌های اسیدی می‌شوند. موتورهای بنزینی و دیزلی از عوامل اصلی تولید این گازها در اتمسفر می‌باشند. میزان NO معمولاً ۹۰٪ از NOX در خروجی‌های موتورهاست. در فضای باز واکنش خودبه‌خودی نیتروژن و اکسیژن باعث تولید NO_2 می‌شود. اکسید نیتروژن بی‌رنگ است درحالی‌که دی اکسید نیتروژن یک گاز اسیدی قهوه‌ای‌رنگ با بوی تند است. حد ایمنی NO ۲۵ ذره در میلیون و برای NO_2 ۳ ذره در میلیون است.

۶-۳-۲-۸- هیدروژن سیانید

گازی مشهور و سمی است؛ بی‌رنگ و کمی شیرین با حداکثر میزان در معرض بودن ۱۰ دقیقه به ازای ۱۰ ذره در میلیون. به‌عنوان ماده ضدعفونی‌کننده و در خدمات ساختمان‌ها و صنایع غذایی و همچنین در صنایع شیمیایی، گاز و آبکاری کاربرد دارد. فوق‌العاده سمی بوده و تنفس آن حتی به مدتی کوتاه سبب بیهوشی و مرگ می‌شود. حد آستانه مجاز آن ۱۰ pmm بوده و در غلظت بالای ۱۰۰ pmm از طریق پوست نیز جذب می‌گردد. علاوه بر استفاده از پوشش ایمنی کامل و ماسک ضدگاز، در صورت تماس باید محل تماس را با آب و صابون شستشو داد.

۶-۳-۲-۹- گاز بیولوژیکی^۱

یک گاز قابل احتراق است که بیوگاز خوانده می‌شود و یا گاز زیستی که ناشی از تخمیر و واکنش بیوشیمیایی مواد آلی از انواع مختلف چون محصولات گیاهی باقی‌مانده و کود و غیره است که در تجهیزاتی خاص تشکیل می‌گردد. این تجهیزات، مخازن استوانه‌ای هستند که در آن‌ها تخمیر و تجزیه ارگانیک با سرعت بیشتر به جهت تولید بیوگاز صورت می‌گیرد. این فرآیند بدون اکسیژن بوده و فرآیند بی‌هوازی خوانده می‌شود. بیوگاز اصولاً از اجزاء جدول (۶-۸) تشکیل می‌گردد.

¹ Biogas

جدول (۶-۸) ترکیبات مختلف تشکیل دهنده بیوگاز و غلظت آن‌ها

ماده	غلظت متوسط
Methane	%۵۸
Carbon Dioxide	%۴۰
Nitrogen	%۱
Oxygen	%۰٫۵
Hydrogen Sulphide	ppm ۳,۰۰۰
Hydrogen	ppm ۴۰

به دلیل بالا بودن میزان متان، بیوگاز منبعی غنی از انرژی محسوب می‌گردد. تنها مشکل همان‌گونه که از جدول پیش ملاحظه می‌گردد، تشکیل هم‌زمان سولفید هیدروژن S_2H با غلظت بالاست. این امر باعث خوردگی و تخریب سریع تجهیزات کنترل گاز مذکور و تبدیل آن به انرژی الکتریکی می‌شود. همان‌طور که دیده شد بیوگاز یک گاز قابل انفجار (تقریباً %۶۰ آن متان) و قابل نگهداری در محفظه می‌باشد. فشار و دمای داخلی این محفظه می‌بایست به‌طور دائمی توسط فشارسنج و ترموستات حرارتی (۳۵ درجه سانتی‌گراد) و یک آشکارساز گاز که بتواند ۰-۱۰۰٪ متان را اندازه‌گیری نماید، تحت کنترل باشد.

سوخت‌ها می‌توانند به حالت جامد، مایع یا گاز باشند، ولی تمامی آن‌ها حداقل دو عامل اصلی را که با سوختن بیشترین حرارت را ایجاد می‌کنند دارا هستند؛ این دو عامل عبارت‌اند از کربن و هیدروژن و در تمامی انواع سوخت با نسبت‌های متفاوت وجود دارند.

۶-۴- دستگاه گازسنج (گاز یاب)

گاز یاب‌ها وسایلی هستند که وجود گاز را در غلظت‌های کمتر از حد پائین انفجار تشخیص داده و هشدار می‌دهند. این دستگاه‌ها را در داخل خود دارای یک قطعه کاتالیستی (معمولاً از جنس پلاتین) هستند که این خصوصیت را دارد که در غلظت‌های زیر حد انفجار می‌تواند امکان ترکیب گاز و هوا (اکسیژن) را فراهم سازد و نسبت به میزان غلظت گاز، دمای قطعه کاتالیستی تغییر نموده و نتیجه به‌صورت تغییر مقاومت در یک مدار الکتریکی و پس‌از آن تغییر جریان حاصله به‌صورت علائم بصری (آنالوگ یا دیجیتال) بر روی صفحه نشانگر و علائم صوتی مشخص می‌شود.

دستگاه‌های هشداردهنده نشت گاز وسایل بسیار حساسی هستند که جهت تشخیص نشت گاز لوله‌های مدفون به کار گرفته می‌شوند. این دستگاه‌ها انواع مختلفی دارند و پرکاربردترین تین دستگاه‌ها نوعی است که بر اساس یونیزاسیون شعله هیدروژن کار می‌کند. در داخل این دستگاه یک محفظه احتراق با سوخت هیدروژن وجود دارد که هوای موردنیاز را از محیط اطراف جذب می‌کند و به‌محض ورود کوچک‌ترین مقدار گازهای هیدروکربنی به داخل محفظه، یونیزاسیون محیط اطراف شعله تغییر

می‌کند که در اثر آن، علائم به دو صورت بصری و صوتی نشان داده می‌شود. میزان نشت گاز هرچقدر اندک باشد سرانجام به سطح زمین خواهد رسید و از این‌رو دستگاه‌های نشت‌یاب قادر به تشخیص آن خواهند بود. دقت دستگاه‌های هشداردهنده نشت گاز در حد قسمت در میلیون (ppm) می‌باشد. این دستگاه باید حداقل سالانه یک‌بار توسط شرکت‌های ذیصلاح کالیبره شوند. این دستگاه‌ها از نظر کاربردی به دو گروه گاز‌یاب‌های دستی (قابل حمل) و ثابت تقسیم می‌گردند.

۶-۴-۱- گازسنج دستی (قابل حمل)

این نوع گاز‌یاب‌ها قابل حمل بوده و توسط افراد در مسیر لوله گاز و یا محل‌های موردنظر حرکت داده می‌شوند که در صورت برخورد با هرگونه نشتی با توجه به حساسیت دستگاه، به‌وسیله علائم هشداردهنده وجود گاز و میزان آن را اعلام می‌دارند. کاربرد این‌گونه گاز سنج‌ها عبارت‌اند از:

- کنترل لوله‌های روکار از لحاظ وجود نشت‌های احتمالی
- اندازه‌گیری و حصول اطمینان از عدم وجود گاز قبل از اقدام به کار گرم در داخل تأسیسات گازی از قبیل جوشکاری بر روی خطوط لوله و یا ظروف عملیاتی
- اطمینان از عدم وجود گاز در مکان‌های محصور مثل حوضچه‌ها، مخازن، موتورخانه و جلوگیری از ورود به آن‌ها



شکل (۵-۶) گازسنج‌های دستی (پرتابل)

۶-۴-۲- گازسنج ثابت

این نوع گاز‌یاب‌ها جهت تشخیص گاز به‌طور دائمی بکار می‌روند. عمدتاً در محیط‌های صنعتی، مهروموم‌ها یا کارگاه‌ها نصب می‌شوند و به دو دسته زیر تقسیم می‌گردند:

گاز‌یاب‌های منفرد: این نوع گاز‌یاب‌ها به‌صورت مستقل عمل نموده و بیشترین جنبه کاربرد آن‌ها غیرصنعتی و در واحدهای مسکونی، موتورخانه‌ها، ساختمان‌ها، آبدارخانه‌ها و غیره می‌باشد. معمولاً گاز‌یاب‌های ثابت برای گاز طبیعی متان در ارتفاع بالا و برای گازهای سنگین‌تر از هوا و گاز مایع در سطوح پائین نصب می‌گردد.

گازیاب‌های شبکه‌ای: این سیستم از یک مرکز کنترل اصلی و تعدادی دستگاه‌های تشخیص‌دهنده و حساس به گاز که در نقاط مختلف تأسیسات نصب می‌گردند تشکیل شده است. معمولاً کاربرد عمده آن‌ها در سالن‌های تأسیسات، انبارها و یا محفظه‌های توربین‌ها می‌باشد. تابلوی اصلی این سیستم که به کلیه دستگاه‌های حس کننده گاز^۱ مرتبط می‌باشد در اتاق کنترل و یا مرکز آتش‌نشانی قرار می‌گیرد و سنسورها (حس کننده‌ها) در نقاط مختلف تأسیسات یا انبار که احتمال نشت گاز در آن محل‌ها وجود دارد، نصب می‌گردند. هر یک از سنسورها به محض تشخیص گاز با ارسال سیگنال به اتاق کنترل، اپراتور را از محل و میزان نشتی باخبر می‌سازند.



شکل (۶-۶) سیستم‌های گازسنج (نشت‌یاب) ثابت

۶-۵- اجزای تشکیل‌دهنده وسایل آشکارساز

تمام وسایل آشکارساز گاز و بخارات قابل اشتعال از چهار قسمت اصلی تشکیل شده‌اند. قسمت حسگر، پردازشگر مرکزی، نشانگر و منبع تغذیه، شکل (۶-۷) .

¹ Sensor



شکل (۶-۷) اجزای اصلی تشکیل دهنده دستگاه گازسنج (آشکارساز)

قسمت حسگر وجود گاز یا بخار موردنظر در محیط را تشخیص داده و سپس سیگنالی ایجاد می نماید تا کاربر را از وجود گاز مربوطه هوشیار سازد. حسگرها ممکن است از عناصر الکتروکاتالیت یا واحد اسپکتروسکوپی متشکل از یک منبع تأمین و آشکارساز باشند.

قسمت پردازشگر کنترل کننده منبع تغذیه و قسمت حسگر است. این قسمت سیگنال تولیدی توسط حسگر را دریافت نموده، پردازش می نماید و سپس به قسمت نشانگر می نماید.

قسمت نشانگر سیگنال های ایجادشده را به گونه ای مناسب نمایش می دهد. این قسمت ممکن است شامل زنگ هشداردهنده و قسمت قطع خودکار دستگاه مولد خطر باشد.

منبع تغذیه در وسایل پرتابل معمولاً باتری بوده و در وسایل ثابت که به طور مداوم تراکم را اندازه گیری می کنند، برق شهری یا نیروگاه برق آن سازمان می باشد. هنگام استفاده از برق شهر وسایل دارای یک باتری درونی هستند تا در صورت قطع برق به کار خود ادامه دهند و تراکم را به طور مستمر و بدون وقفه اندازه گیری کنند.

انتخاب نوع دستگاه، پیچیدگی و چندگانگی (اندازه گیری چندین گاز یا بخار قابل اشتعال) همگی به هدف کاربر و محیطی که در آن گازسنجی صورت می پذیرد، بستگی دارد. دستگاه پرتابل ساده که اندازه گیری لحظه ای را انجام می دهد شامل حسگری معمولاً از نوع کاتالیتیک و با منبع تغذیه باتری می باشد. این در حالی است که در یک صنعت بزرگ وسایل مورد استفاده پیچیده تر و دارای تعداد زیادی حسگر و سیستم های تشخیص و آشکارسازی می باشند. به منظور انجام فرآیند گازسنجی و آغاز تشخیص و آشکارسازی گازهای موجود در یک محیط ابتدا بایستی هوای محیط با حسگر دستگاه تماس پیدا کند. انتقال هوا

ممکن است به وسیله لوله رابط صورت گیرد. به طور مستقیم وسیله در محل قرار گیرد که بایستی اندازه گیری در آنجا صورت پذیرد. در شرایطی که نشت، باعث افزایش سریع تراکم گاز یا بخار قابل اشتعال می شود ضروری است دستگاه اندازه گیری کننده در محل و نقطه موردنظر قرار گیرد و از لوله رابط استفاده شود تا بدون تأخیر و هرچه زودتر تراکم تعیین شده و اقدامات حفاظتی لازم انجام گیرد. از چهار قسمت مذکور در یک دستگاه گازسنج، قسمت حسگر از همه بخش ها اهمیت بیشتری دارد. به عبارت دیگر عملکرد کلی دستگاه به عملکرد قسمت حسگر وابسته است.



شکل (۶-۸) دستگاه گازسنج و متعلقات آن

۶-۶- افراد مجاز به انجام گازسنجی

- نسبت به سیستم پروانه کار و دستورالعمل به کارگیری دستگاه گازسنج آگاهی و دانش اجرایی داشته باشد.
- دوره آموزشی استفاده از این دستگاه را با موفقیت گذرانده باشد و مجوز لازم را از واحد HSE دریافت نموده باشد.
- توانایی لازم در تعیین و شناسایی پتانسیل خطرات موجود در اماکن را با استفاده از دستگاه گازسنج و همچنین آشنایی کامل با منطقه عملیاتی و محدودیت های دستگاه گازسنج را داشته باشد.
- قبل از انجام فعالیت های زیر می بایست حتماً گازسنجی صورت پذیرد.
 - ✓ هرگونه کار گرم که در آن حرارت تولید و یا مصرف می گردد مثل جوشکاری، برش و یا سنگ زدن.
 - ✓ در کارهای سرد نیز در پاره ای از موارد نیاز به گازسنجی می باشد.
 - ✓ فعالیت هایی که در آن جرقه و یا دیگر منابع احتراق تولید می گردد.

- ✓ فعالیت‌هایی که ممکن است باعث انتشار غیرقابل کنترل هیدروکربن‌ها، و یا دیگر مواد قابل اشتعال یا سمی گردند.
- ✓ کار با ابزار برقی که منجر به ایجاد جرقه می‌شوند.
- ✓ ورود به فضاهای بسته و محدود که الزاماً جهت دانستن اینکه آیا این محل ایمن است، باید گازسنجی را انجام داد و در حین انجام گازسنجی به‌غیراز گازهای سمی و قابل انفجار حتماً باید درصد اکسیژن موجود در آن فضا را مدنظر گرفت.
- ✓ در زمانی که هرگونه آژیری در سایت یا در تابلوی اتاق کنترل پخش شود باید گازسنجی صورت پذیرد.