

## انواع گاز طبیعی

### گاز ساختگی (SUBSTITUTE NATURAL)

گاز ساختگی را می توان مانند گاز سنتز از گازسازی زغال سنگ و یا گازرسانی مواد نفتی بدست آورد ارزش گرمایی این گاز در مقایسه با گاز سنتز بسیار بالاتر است چون مانند گاز طبیعی بخش عمده آن را گاز متان تشکیل می دهد. گاز ساختگی را می توان با روش لورگی نیز بدست آورد ( همچنین نگاه کنید به لورگی - ره رگس فرایند) .

### گاز سنتز (SYNTHESIS GAS)

گاز سنتز گازی است بی بو ، بی رنگ و سمی که در حضور هوا و دمای 574 درجه سانتیگراد بدون شعله می سوزد. وزن مخصوص گاز سنتز بستگی به میزان درصد هیدروژن و کربن منواکسید دارد از گاز سنتز می توان به عنوان منبع هیدروژن برای تولید آمونیاک ،متانول و هیدروژن دهی در عملیات پالایش و حتی به عنوان سوخت استفاده کرد گاز سنتز از گاز طبیعی ، نفتا، مواد سنگین و زغال سنگ بدست می آید . معمولا برای تولید هر یک تن گاز سنتز که در آن نسبت مولی  $1=CO/H_2$  باشد ، به 0 / 55 تن متان نیاز است . در صورتی که این نسبت 3 باشد 0/49 تن متان لازم خواهد بود. تهیه گاز سنتز از منابع هیدروکربورها امکان پذیر است که به شرح زیر خلاصه می شود:

- 1- تهیه گاز سنتز از زغال سنگ در فرایند تهیه گاز سنتز از زغال سنگ و یا گازی کردن زغال سنگ بخار آب و اکسیژن در دمای 870 درجه سانتیگراد و فشار 27 اتمسفر با زغال سنگ ترکیب می شود محصول حاوی 22.9 درصد هیدروژن 46.2 درصد کربن منو اکسید ، 7.8 درصد کربن دی اکسید ، 22.5 درصد آب و 0.6 درصد کربن متان و نیتروژن است پس از جداسازی گاز کربن دی اکسید ، محصول برای فروش از طریق خطوط لوله عرضه می شود.
- 2- تهیه گاز سنتز از مواد سنگین نفتی مواد سنگین نفتی با اکسیژن ( نه هوا) در دمای 1370 درجه سانتیگراد و فشار 102 اتمسفر ترکیب شده و گاز سنتز تولید می کند.
- 3- تهیه گاز سنتز از نفتا نفتا با بخار آب در مجاورت کاتالیست نیکل در دمای 885 درجه سانتیگراد و فشار 25 اتمسفر ترکیب و گاز سنتز حاصل می شود.

4- تهیه گاز سنتز از گاز طبیعی این روش که در جهان متداول تر است در دو مرحله کراکینگ و خالص سازی ، گاز طبیعی به گاز سنتز تبدیل می گردد. در این روش از کبالت ، مولیبدیم و اکسید روی به عنوان کاتالیست استفاده می شود. محصول نهایی حاوی 83.8 درصد هیدروژن ، 14.8 درصد کربن منواکسید 0.1 درصد کربن دی اکسید و مقداری متان نیتروژن و بخار آب است.

### گاز شهری (TOWN GAS)

اصطلاحاً به گازی گفته می شود که از طریق خط لوله از یک مجتمع تولید گاز به مصرف کنندگان تحویل می شود. گاز شهری یا از زغال سنگ و یا از نفتا تولید و در مناطقی مصرف می شود که یا گاز طبیعی در دسترس نباشد و یا زغال سنگ ارزان به وفور یافت شود ترکیب گاز شهری هیدروژن 50٪، متان 20٪ تا 30٪، کربن منواکسید 7٪ تا 17٪، کربن دی اکسید 3٪، نیتروژن 8٪، هیدروکربورها 8٪

علاوه بر این ناخالصی های دیگری مانند بخار آب ، امونیاک ، گوگرد ، اسید سیانیدریک نیز در گاز شهری وجود دارد. به گاز شهری گاز زغال سنگ و یا گاز سنتز نیز می گویند. در ایران گازی که از طریق خط لوله به مشترکین در شهرها عرضه می گردد گاز طبیعی است و ترکیب آن مشابه گاز شهری نیست.

### گاز شیرین (SWEET GAS)

گاز شیرین گازی است که هیدروژن سولفید و کربن دی اکسید آن گرفته شده باشد.

### گاز طبیعی (NATURAL GAS)

گاز طبیعی عمدتاً از هیدروکربورها همراه با گازهایی مانند کربن دی اکسید ، نیتروژن و در بعضی از مواقع هیدروژن سولفید تشکیل شده است بخش عمده هیدروکربورها را گاز متان تشکیل می دهد و هیدروکربورهای دیگر به ترتیب عبارتند از اتان ، پروپان ، بوتان، پنتان و هیدروکربورهای سنگین تر ناخالصی های غیرهیدروکربوری نیز مانند آب ، کربن دی اکسید ، هیدروژن سولفید و نیتروژن در گاز طبیعی وجود دارد. گاز چنانچه در نفت خام حل شده باشد گاز محلول ( SOLUTION GAS ) نام دارد و اگر در تماس مستقیم با نفت از گاز اشباع شده باشد گاز همراه ( ASSOCIATED GAS ) نامیده می شود.

گاز غیر همراه ( ASSOCIATED GAS-NON) از ذخایری که فقط قادر به تولید گاز به صورت تجاری باشد استخراج می شود در بعضی موارد گاز غیر همراه حاوی بنزین طبیعی و یا چکیده نفتی ( CONDENSATE) استخراج می شود که حجم قابل توجهی از گاز را از هر بشکه هیدروکربور بسیار سبک آزاد می کند.

### گاز طبیعی فشرده ( COMPRESSED NATURAL GAS )

گاز طبیعی عمدتاً از متان تشکیل شده است و در اکثر نقاط جهان یافت می شود. (نگاه کنید به گاز طبیعی) گاز طبیعی را می توان از طریق خط لوله و یا به صورت گاز طبیعی مایع شده (LNG) با نفتکش حمل نمود. از گاز طبیعی فشرده و یا به اختصار سی ان جی می توان در اتومبیل های احتراقی به عنوان سوخت استفاده کرد در حال حاضر حدود یک میلیون وسیله نقلیه در جهان با گاز فشرده حرکت می کنند. در ایتالیا در مقیاس وسیعی از سی ان جی استفاده می شود و در زلاندنو و آمریکای شمالی نیز استفاده از گاز طبیعی فشرده رواج دارد.

ترکیبات گاز طبیعی متفاوت است و بستگی به نوع میدان گازی دارد که از آن بدست آمده است ناخالصی ها شامل هیدروکربورهای سنگین، نیتروژن، دی اکسید، اکسیژن و هیدروژن سولفید می باشد. در اتومبیل گاز طبیعی فشرده باید در مخزن سنگین و بزرگ و در فشاری برابر 220 اتمسفر ذخیره گردد. البته از لحاظ میزان ذخیره و ارزش حرارتی سی ان جی که حدود 8/8 هزار ژول /لیتر است ( در مقایسه بنزین حدود 32 هزار ژول می باشد مسافتی که اتومبیل می پیماید محدود خواهد بود. علاوه بر این به علت محدودیت تعداد ایستگاه ای سوخت گیری اتومبیل باید به نحوی طراحی شود که علاوه بر سی ان جی بتواند از بنزین هم استفاده نماید. مزایای سی ان جی به شرح زیر است:

1- موتور در هوای سرد به راحتی روشن می شود.

2- سی ان جی اکتان بسیار بالایی دارد.

3- تمیز می سوزد و ته نشین کمتری در موتور ایجاد می کند.

4- هزینه تعمیراتی موتور کمتر است.

5- مواد آلاینده ناچیزی از اگزوز خارج می گردد.

معایب سی ان جی به شرح زیر است:

1- چون به صورت گاز وارد موتور می شود هوای بیشتری در مقایسه با بنزین جایگزین می کند و در نتیجه کارایی حجمی پایین

تری دارد.

2- مسافت کوتاه تری در مقایسه با اتومبیل های بنزین طی می کند مگر آنکه موتور بتواند علاوه بر گاز از بنزین هم استفاده نماید.

3- قدرت موتور اتومبیل های گاز سوز رویهمرفته 15 درصد کمتر از اتومبیل های بنزین سوز است.

4- ساییدگی نشیمنگاه شیر که بستگی به میزان رانندگی دارد بیشتر است.

5- خطر بیشتر آتش سوزی در هنگام تصادف در مقایسه با اتومبیل های بنزینی ( البته تاکنون در سوابق ایمنی خطر بیشتر ثابت نشده است)

در ایران طرح گاز سوز کردن خودروها یا استفاده از گاز طبیعی فشرده یکی از برنامه های اساسی شرکت ملی گاز ایران است در شهرهای شیراز ، مشهد و تهران چندین جایگاه تحویل سوخت با تاسیسات و دستگاه های جانبی و کارگاه تبدیل سیستم خودروها از بنزین سوز به گاز سوز احداث شده و مورد بهره برداری قرار گرفته است و عملیات اجرایی برای ساخت تعداد دیگری ایستگاه در دست اجرا قرار دارد.

#### مایعات گاز طبیعی (NATURAL GAS LIQUIDS)

مایعات گاز طبیعی معمولاً همراه با تولید گاز طبیعی حاصل می شود. مایعات گازی (Gas liquids) نیز مترادف مایعات گاز طبیعی می باشد. مایعات گاز طبیعی را نباید با گاز طبیعی مایع و یا ال ان جی اشتباه کرد مواد متشکله در مایعات گاز طبیعی عبارت است از اتان ، گاز مایع ( پروپان و بوتان ) و بنزین طبیعی (natural gasoline) و یا کاندنسیت ( condensate ) که درصد هر کدام بستگی به نوع گاز طبیعی و امکانات بهره برداری دارد.

در سال 1996 کل تولید مایعات گاز طبیعی در جهان بالغ بر روزانه 5.7 میلیون بشکه بوده که از این مقدار تولید اوپک در حدود 2.6 میلیون بشکه در روز گزارش شده است.

#### گاز طبیعی مایع (Liquefied natural gas LNG)

گاز طبیعی عمدتاً از متان تشکیل شده است و چنانچه تا منهای 161 درجه سانتیگراد در فشار اتمسفر سرد شود به مایع تبدیل می شود و حجم آن به یک شصدم حجم گاز اولیه کاهش می یابد در نتیجه حمل آن در کشتی های ویژه به مراکز مصرف امکان پذیر می شود برای مایع کردن گاز متان می توان آن را تا 2/5 درجه سانتیگراد زیر صفر خنک نمود و تحت زیر صفر خنک نمود و تحت فشار 45 اتمسفر به مایع تبدیل کرد این روش از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است ولی از طرف دیگر حمل آن تحت فشار

زیاد احتیاج به مخازن بسیار سنگین با جدار ضخیم دارد که امکان پذیر نیست و از نظر ایمنی توصیه نمی شود در نتیجه در فرایند تولید گاز طبیعی مایع ، فشار آن راه اندکی بیش از یک اتمسفر کاهش می دهند تا حمل آن آسان باشد.

اولین محموله گاز طبیعی مایع یا به اختصار ال ان جی به صورت تجاری در سال 1964 از الجزایر به بریتانیا حمل شد و از آن هنگام تجارت گاکردن امکانات بندری و ذخیره سازی در بنادر بارگیری و تخلیه و همچنین ساخت کشتی های ویژه حمل ال ان جی احتیاج به سرمایه گذاری هنگفتی دارد در حالی که قیمت فروش گاز طبیعی مایع در حال حاضر در سطح نازلی است لذا فروشنده و خریدار باید قبلاً نسبت به انعقاد یک قرارداد طولانی 15 الی 20 ساله نحوه قیمت گذاری و سایر شرایط توافق لازم را به عمل آورند.

در تولید گاز مایع چهار مرحله عمده وجود دارد:

- 1- جداسازی ناخالصی ها که عمدتاً از کربن دی اکسید و در برخی از موارد ترکیبات گوگردی تشکیل شده است.
  - 2- جداسازی آب که اگر در سیستم وجود داشته باشد به کریستالهای یخ تبدیل شده و موجب انسداد لوله ها می گردد.
  - 3- تمام هیدروکربورهای سنگین جدا شده و تنها متان و اتان باقی می ماند.
  - 4- گاز باقی مانده تا 160 درجه سانتیگراد سرد شده و به حالت مایع در فشار اتمسفر تبدیل می شود.
- گاز طبیعی مایع در مخازن ویژه عایق کاری شده نگهداری و سپس برای حمل به کشور مقصد تحویل کشتی های ویژه سرمازا (CRYOGENIC TANKERS) می گردد. در حین حمل معمولاً بخشی از گاز تبخیر شده به مصرف سوخت موتور کشتی می رسد. در بندر مقصد گاز طبیعی مایع تخلیه می گردد تا هنگام نیاز به مصرف برسد قبل از مصرف گاز طبیعی مایع مجدداً به گاز تبدیل می شود. در فرایند تبدیل مجدد به گاز سرمای زیادی آزاد می شود که می توان از این سرما مثلاً برای انجماد مواد غذایی و یا مصارف دیگر تجاری استفاده کرد .

#### گاز غیر همراه (ASSOCIATED GAS-NON)

گاز غیر همراه از میادینی که تنها تولید گاز از آنها به صورت اقتصادی امکان دارد استخراج می شود به گاز استخراج شده از میادین نفت میعانی که درصد گاز حاصله از هر بشکه هیدروکربورهای مایع سبکه خیلی زیاد است نیز گاز غیر همراه می گویند.

## کلاهِک (CAG CAP)

حجمی از لایه مخزن در اعماق زمین را کلاهِک گاز و یا گنبد گاز (GAS DOME) نامیده اند که در آن گاز در بالای نفت جمع شود. معمولاً مرتفع ترین ، یا یکی از مرتفع ترین مناطق لایه مخزن محسوب می گردد.

## گاز کلاهِک گاز (GAS CAP GAS)

گاز کلاهِک به گازی گفته می شود که در کلاهِک گاز محبوس شده باشد.

## گاز مایع (LPG)

مایع و یا به اختصار ال پی جی از پروپان و بوتان تشکیل شده است گازی که در سیلندر نگهداری می شود و در منازل مورد استفاده قرار می گیرد همان گاز مایع و یا مخلوط پروپان و بوتان است. گاز مایع را می توان از سه منبع بدست آورد:

1- گاز طبیعی غیر همراه

گاز ترو ترش از میدان گاز طبیعی را پس از خشک کردن و گوگردزدایی می توان تفکیک کرد و پروپان و بوتان را بدست آورد.

2- گاز طبیعی همراه

پس از تفکیک و پالایش گاز طبیعی همراه با نفت خام نیز می توان پروپان و بوتان آن را جدا نمود.

3- نفت خام

بخشی از پروپان و بوتان در نفت خام باقی می ماند که می توان آن را با پالایش نفت خام بدست آورد همچنین در فرایند شکستن ملکولی و یا فرایند افزایش اکتان بنزین نیز ، پروپان و بوتان به صورت محصول جانبی حاصل می شود.

در آمیزه گاز مایع درصد پروپان و بوتان بسیار مهم است در تابستانها که هوا گرم است درصد بوتان را اضافه می کنند ولی در زمستان با افزایش میزان پروپان در حقیقت به تبخیر بهتر آن کمک می نمایند معمولاً درصد پروپان در گاز مایع بین 10 الی 50 درصد متغیر است .

در جهان روزانه بیش از 5 میلیون بشکه گاز مایع مصرف می شود مصارف گاز مایع در کشورهای مختلف متفاوت است متوسط درصد مصرف آن طی دهه 1990 در جهان در بخش های مختلف به شرح زیر است:

تجاری و خانگی .60٪، صنایع شیمیایی .15٪، صنعتی .15٪، خدماتی .5٪، تولید بنزین.5٪

هر تن متر یک پروپان معادل 12.8 بشکه و بوتان برابر 11.1 بشکه است.

گاز مایع را با کامیون های مخصوص خط لوله و یا کشتی های ویژه ای که برای همین منظور ساخته شده است حمل می نمایند.

## گاز مشعل (FLARE GAS)

هیدروکربورهای سبک ممکن است به صورت گاز از شیرهای ایمنی در دستگاه های بهره برداری ، پالایشگاه ها و یا مجتمع های پتروشیمی ، گذشته و از طریق مشعل سوزانده شود چنانچه یکی از واحدهای پالایشگاه به علت بروز اشکالاتی در سیستم برق یا آب سرد کننده از کار بیفتد لازم است که مقادیر خوراک مجتمع و یا محصولات پالایشگاه از طریق دودکش به مشعل هدایت و سوزانده شود تا از خطرات احتمالی جلوگیری شود.

در مجتمع های بزرگتر و مجهزتر معمولاً دستگاه های بازیاب نصب شده که می توان در مواقع اضطراری بخشی از مایعات و یا گازها را به انجا هدایت کرد و از وسوختن آنها جلوگیری نمود.

## گاز همراه (ASSOCIATED GAS)

گاز همراه یا به صورت محلول در نفت خام است که در مراحل بهره برداری از نفت خام جدا می شود و یا به صورت جداگانه از نفت خام اشباع شده حاصل می شود.

## آشنائی با گاز طبیعی

### منشاء گاز طبیعی

بقایای گیاهان و جانورانی که اجساد آنها طی میلیونهاسال به قسمت های زیرین دریاچه ها و اقیانوسهای قدیمی رانده شده بتدریج تجزیه و به صورت عناصر آلی درآمده و بر اثر فشار و گرمای درونی زمین به نفت و گاز تبدیل و در مخازن زیرزمینی و در عمق سه تا چهار هزار متری و با فشار حدود چند صد اتمسفر ذخیره گردیده است .

### پالایش و آماده سازی گاز طبیعی برای مصرف

گاز طبیعی به هنگام استخراج دارای ناخالصی هایی مانند شن و ماسه ، آب شور و ؛ گازهای اسیدی می باشد که در پالایشگاههای گاز تصفیه شده و به صورت گاز قابل مصرف در می آید . گاز پالایش شده از طریق خطوط لوله انتقال گاز فشار قوی ؛ به شهرها و مراکز مصرف منتقل می شود .

### مشخصات گاز طبیعی

گاز طبیعی گازی است بی رنگ ، بی بو و سبک تر از هوا . برای تشخیص نشت گاز ، در ایستگاههای دروازه ورودی شهرها به آن

مواد بودار کننده اضافه می کنند تا ایمنی مصرف کنندگان گاز طبیعی تامین گردد . گاز طبیعی مورد استفاده در استان خراسان از مخازن گازی سرخس تامین می گردد و 98 درصد آن را گازمتان تشکیل می دهد (CH4) . ارزش حرارتی هر متر مکعب گاز طبیعی تقریبامعادل ارزش حرارتی یک لیتر نفت سفید می باشد .

### عوامل موثر بر سوخت کامل گاز طبیعی و استفاده بهینه از آن

- تامین هوای کافی برای سوخت کامل گاز . هر متر مکعب هنگام سوختن نیاز به حدود 10 متر مکعب هوا دارد و هرچه شعله آبی رنگ تر باشد نشانهنده رسیدن هوای کافی برای سوخت می باشد .
- استفاده از \*\*\*\* گاز در وسایل گاز سوز و تمیز کردن به موقع آن
- استفاده از کلاهک تعدیل جریان محصولات احتراق در وسایل گاز سوز
- انتخاب ظرفیت (قطر) مناسب برای دودکش ها
- عایقکاری صحیح مخزن آبگرمکن و منبع دوجداره تبدیل انرژی در موتورخانه ها و عایقکاری منبع انبساط در پشت بام ها
- بیشترین اتلاف انرژی حرارتی در ساختمانها از طریق پنجره ها می باشد لذا بکارگیری مصالح ساختمانی مناسب و استفاده از پنجره های دو جداره در کاهش مصرف انرژی بسیار موثر می باشد.

### با خطرات گاز آشنا شویم

طی سالیانی که از مصرف گاز طبیعی بعنوان سوخت در کشور ما می گذرد هزارچندگاه حادثه ای در اثر بی احتیاطی و عدم رعایت نکات ایمنی روی می دهد و صدمات و خساراتی را بوجود می آورد.

برای آشنائی مصرف کنندگان محترم نکات ایمنی و پیشگیری از بروز حوادث به چگونگی بروز اتفاقات و راههای جلوگیری از آن اشاره می کنیم

حوادث گاز به دو دسته عمده تقسیم می شوند :

### آتش سوزی و انفجار در اثر نشت گاز

دراین دسته از حوادث ابتدا بنا به علل مختلف گاز نشت نموده و در فضای آشپزخانه و .... منتشر می شود . سپس عاملی مانند جرقه و یا شعله ، موجب بروز انفجار و آتش سوزی می گردد.

مهمترین دلایل نشت گاز عبارتند از :



1. مهار نکردن شیلنگ وسایل گازسوز بوسیله بست فلزی
2. استفاده از شیلنگهای طولانی و قرار گرفتن آنها در معرض حرارت و یا صدمات احتمالی
3. فرسوده و یا غیراستاندارد بودن شیلنگها
4. عدم استفاده از درپوش مناسب جهت مسدود نمودن شیرهایی که بلااستفاده می باشند.
5. دخالت افراد غیر متخصص در تعمیر و دستکاری وسایل گازسوز
6. استفاده از وسایل گاز سوز غیر استاندارد و غیر مجاز

### مسمومیت ناشی از گاز

این گروه از حوادث معمولاً در اثر نداشتن دودکش مناسب برای وسایل گازسوز نظیر بخاری و آبگرمکن و یا عدم تهویه کافی فضای اتاق روی می دهند. سوختن ناقص گاز و تجمع گازهای مسموم کننده و یا کمبود اکسیژن سبب مسمومیت افرادی می شود که در چنین فضایی تنفس می کنند و به گاز زدگی آنها می انجامد. تجربه و آمار نشان می دهد که اغلب حوادث ناشی از گاز طبیعی در اثر عدم آشنائی مصرف کنندگان گاز به اصول ایمنی بوده است ولی در صورت آشنائی و رعایت کامل اصول ایمنی مطمئناً "هیچگونه خطری بوجود نخواهد آمد .

منبع:

[www.Iran-eng.com](http://www.Iran-eng.com)

تنظیم : حسین چوبدار  
[www.icheh.com](http://www.icheh.com)