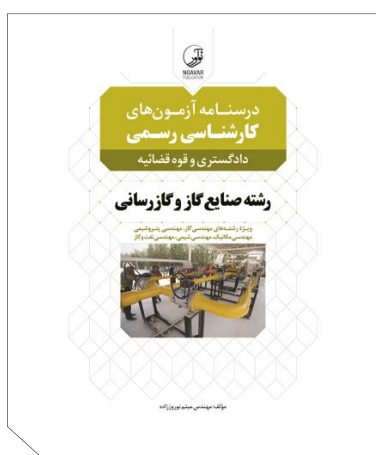


# درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی

دادگستری و قوه قضائیه

رشته صنایع گاز و گازرسانی



مؤلف:

مهندس میثم نوروززاده



نوروززاده، میثم ۱۳۶۶ -  
درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی دادگستری و قوه قضائیه رشته صنایع گاز و گازرسانی / مولف: میثم نوروززاده  
تهران: نوآور، ۱۳۹۹.  
ص. ۳۷۲  
۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۴۴۶-۱  
فیپای مختصر  
فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.  
۶۰۲۳۵۴۵

سرشناسه:  
عنوان و نام پدیدآور:  
مشخصات نشر:  
مشخصات ظاهری:  
شابک:  
وضعیت فهرست نویسی:  
یادداشت:  
شماره کتابشناسی ملی:

## درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی دادگستری و قوه قضائیه رشته صنایع گاز و گازرسانی



نشر نوآور

مؤلف: مهندس میثم نوروززاده  
ناشر: نوآور  
شمارگان: ۵۰۰ نسخه  
مدیر تولید: محمدرضا نصیرنیا  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۴۴۶-۱

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای  
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه  
دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲ - ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱ [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و  
مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق  
به نشر نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این  
کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر  
الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی،  
فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور  
ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار  
می‌گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

<https://telegram.me/noavarpub>

<https://www.instagram.com/noavarpub/>

نشر نوآور ضمن قدردانی و ارج نهادن به اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث ارتقا و هرچه پر بارتر شدن محتوایی کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد. نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و تشکر و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای هرگونه بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱-۲

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

[info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com)

# فهرست مطالب

۲۷	۶-۸-۱- گرمکن‌های گاز	۱۱	مقدمه
۲۷	۹-۱- ذخائر زیرزمینی نفت و گاز	۱۳	فصل اول / آشنایی با گاز طبیعی
۲۸	۱-۹-۱- استخراج گاز	۱۳	آشنایی با گاز طبیعی و تاریخچه مصرف آن در ایران و جهان
۲۸	۳-۹-۱- مشخصات و مزیت‌های گاز طبیعی	۱۳-۱	۱-۱- منشاء پیدایش گاز طبیعی
۲۹	۴-۹-۱- فرآورش گاز طبیعی	۱۴	۲-۱- خصوصیات مهم گاز طبیعی
۲۹	۵-۹-۱- تفکیک گاز و نفت	۱۴	الف - چگالی گاز طبیعی
۲۹	۱-۵-۹-۱- گاز همراه با نفت	۱۴	ب- سوختن گاز طبیعی
۲۹	۲-۵-۹-۱- گاز محلول در نفت خام	۱۴	پ- ارزش حرارتی گاز طبیعی
۳۱	۱۰-۱- مرکاپتان‌ها	۱۴	ت- دمای احتراق گاز طبیعی
۳۱	۱۱-۱- نم زدایی یا رطوبت زدایی	۱۵	ث- قابلیت اشتعال گاز طبیعی
۳۱	۱-۱۱-۱- رطوبت زدایی با محلول گلایکول	۱۵	ث-۱- فعل و انفعالات زنجیره ای
۳۲	۲-۱۱-۱- رطوبت زدایی با ماده خشک‌کننده جامد	۱۵	ث-۲- سوخت ناقص
۳۲	۱۲-۱- گاز طبیعی مایع (LNG)	۱۶	ث-۳- احتراق
۳۲	۱۲-۱- تاریخچه LNG	۱۶	ث-۴- انفجار
۳۳	۱۳-۱- ظرفیت تولید گاز طبیعی	۱۶	۳-۱- انواع گاز سوخت
۳۳	۱۴-۱- فرایند تولید در حلقه LNG	۱۶	۱-۳-۱- گاز سنتز (SYNTHESIS GAS)
۳۳	۱۵-۱- تکنولوژی هیدرات	۱۷	۲-۳-۱- گاز ساختگی (SUBSTITUTE NATURAL GAS)
۳۴	۱۶-۱- پایانه‌های مایع و گاز سازی مجدد	۱۷	۳-۳-۱- گاز شهری (Town Gas)
۳۵	۱۷-۱- ذخیره سازی گاز طبیعی مایع شده	۱۷	۴-۳-۱- گاز شیرین (SWEET GAS)
۳۵	۱۸-۱- اثرات زیست محیطی گاز طبیعی مایع شده	۱۷	۵-۳-۱- گاز ترش (ACID GAS)
۳۶	فصل دوم / مبانی مهندسی	۱۷	۶-۳-۱- گاز تر (Wet Gas)
۳۶	۱-۲- دستگاه‌های اندازه‌گیری	۱۷	۷-۳-۱- گاز طبیعی (NATURAL GAS)
۳۶	۱-۱-۲- دستگاه اندازه‌گیری (SI)	۱۸	۸-۳-۱- گاز طبیعی فشرده (COMPRESSED NATURAL GAS)
۳۶	۲-۱-۲- دستگاه مهندسی انگلیسی	۱۸	۹-۳-۱- مایعات گاز طبیعی (NATURAL GAS LIQUIDS)
۳۶	۳-۱-۲- دستگاه اندازه‌گیری MKS	۱۸	۴-۱- پالایش و آماده سازی گاز طبیعی برای مصرف
۳۶	۲-۲- تعاریف پایه و خواص	۱۹	۱-۴-۱- اکتشاف
۳۶	۲-۲-۱- جرم مخصوص یا چگالی $\rho$	۱۹	۲-۴-۱- استخراج
۳۶	۲-۲-۲- چگالی نسبی	۱۹	۳-۴-۱- پالایش
۳۶	۲-۲-۳- حجم مخصوص $v$	۱۹	۴-۴-۱- شیرین سازی
۳۶	۴-۲- وزن مخصوص $\gamma$	۱۹	۵-۴-۱- نم زدایی
۳۷	۵-۲- ویسکوزیته یا گران روی $\mu$	۲۰	۶-۴-۱- افزودن مواد بودارکننده به گاز
۳۷	۶-۲- گرمای نهان تبخیر	۲۰	۵-۱- انتقال و توزیع گاز توسط شبکه خط لوله
۳۷	۷-۲- گرمای مخصوص $Cf$	۲۰	۱-۵-۱- نحوه حمل و نقل گاز طبیعی
۳۷	۸-۲- فشار	۲۰	۲-۵-۱- واحدهای تقویت فشار
۳۷	۹-۲- فشار جو	۲۰	۶-۱- توزیع
۳۸	۱۰-۲- فشار نسبی (psig)	۲۰	۱-۶-۱- سیستم‌های توزیع گاز
۳۸	۱۱-۲- فشار مطلق $psia$	۲۰	۱-۶-۱- الف - شبکه‌های شاخه‌ای
۳۸	اینچ جیوه "Hg"	۲۱	۱-۶-۱- ب- شبکه‌های حلقوی
۳۸	اینچ آب ("wg)	۲۱	۱-۶-۱- ج - شبکه‌های مختلط (حلقوی و شاخه‌ای)
۳۸	۱۲-۲- مانومتر	۲۱	۷-۱- آشنایی با ایستگاه‌های گاز تقلیل فشار
۳۹	۱۶-۲- مقیاس کلوین و رانکین	۲۲	۱-۷-۱- ایستگاه CGS
۴۰	۱۸-۲- محاسبه مخلوط گازها	۲۳	۲-۷-۱- ایستگاه TBS
۴۰	۱-۱۸-۲- وزن مولی: برای محاسبه وزن مولی یک گاز مخلوط	۲۳	۳-۷-۱- ایستگاه CGS-TBS
۴۰	۲-۱۸-۲- حد بالا و یا حد پایین اشتغال	۲۳	۴-۷-۱- ایستگاه METERING
۴۰	۲-۱۸-۴- روابطه گاز کامل	۲۴	۵-۷-۱- ایستگاه PCS
۴۱	۲-۱۹- دیگر روابط مفید	۲۴	۸-۱- برخی از تجهیزات مهم موجود در ایستگاه‌های تقلیل فشار عبارتند از
۴۱	۲-۱۹-۲- سرعت صوت در گازها	۲۴	۱-۸-۱- بودارکننده گاز
۴۲	۶-۱۹-۲- واکنش احتراق کامل متان، اتان، پروپان و بوتان	۲۵	۲-۸-۱- پیچ لاینچ و رسیور
۴۲	۲-۲۰- محاسبه و انتخاب مشعل	۲۵	۳-۸-۱- اسکرابر
۴۴	۲-۲۴- طرز کار مشعل گازی دمنده‌دار (فندار)	۲۶	۴-۸-۱- فیلتر سپراتور
۴۴	۲-۲۵- مشعل گازی اتمسفریک	۲۶	۵-۸-۱- فیلتر خشک گاز
۴۴	۲-۲۶- اجزای مشعل گازی اتمسفریک		

۴۵-۲۷-۲- طرز کار مشعل اتمسفریک	۴۵-۲۸-۲- روش‌های برآورد مصرف وسایل گازسوز
۴۷- فصل سوم / آشنایی با فرآیندهای پالایشگاه‌های گاز طبیعی	
۴۷-۱-۳- پالایشگاه گاز	
۴۷-۲-۳- گاز طبیعی	
۴۸-۳-۳- بخش‌های مختلف یک پالایشگاه	
۴۸-۴-۳- مسیر فرآوری گاز در یک پالایشگاه	
۴۸-۱-۴-۳- تأسیسات دریایی	
۴۸-۱-۴-۳- سکوهای سرچاهی	
۴۹-۲-۴-۳- خطوط لوله دریایی	
۴۹-۲-۴-۳- تأسیسات خشکی	
۴۹-۱-۲-۴-۳- واحدهای عملیاتی	
۵۱- تصفیه پروپان	
۵۲- تصفیه بوتان	
۵۲- احیاء کاستیک	
۵۲- احیاء آمین	
۵۲-۳- واحدهای صدور و تقویت فشار گاز	
۵۲-۳- تأسیسات جانبی	
۵۳-۳- واحدهای Offsite	
۵۳-۸-۳- بحث و نتیجه‌گیری	
۵۴- فصل چهارم	
۵۵- شیرین‌سازی گاز طبیعی	
۵۶- الف- هدف از جداسازی گاز H <sub>2</sub> S	
۵۶- ب- هدف از جداسازی گاز CO <sub>2</sub>	
۵۷-۱-۴- فرآیندهای شیرین‌سازی	
۵۷-۲-۴- فرآیندهای جذب شیمیایی	
۵۸-۳-۴- فرایند	
۵۸-۱-۳-۴- شرح فرایند واحد آمین	
۵۹-۱-۳-۴- جداکننده ورودی	
۵۹-۲-۳-۴- برج جذب یا تماس	
۶۰-۳-۳-۴- ظرف جداسازی مایعات از گاز شیرین	
۶۰-۴-۳-۴- ظرف تبخیر ناگهانی آمین	
۶۱-۵-۴- میدل حرارتی آمین - آمین	
۶۲-۶-۴- برج احیاء	
۶۲-۷-۴- کندانسور	
۶۲-۸-۴- ظرف و پمپ جریان برگشتی	
۶۳-۹-۴- ریبویلر	
۶۳-۱۰-۴- پمپ‌های گردشی آمین	
۶۳-۱۱-۴- فیلترها	
۶۴-۱۲-۴- تانک واسط آمین	
۶۴-۱۳-۴- مواد شیمیایی	
۶۴- الف - مونو اتانول آمین	
۶۵-۱۴-۴- مقدار گاز اسیدی جذب شده توسط آمین	
۶۵-۱۵-۴- برج احیاء	
۶۵-۱۶-۴- تخریب آمین	
۶۶-۱۷-۴- پاکسازی یا خالص‌سازی آمین	
۶۶-۱۸-۴- تشکیل کف در آمین	
۶۷-۱۹-۴- کاهش یا هدر رفتن آمین	
۶۷-۲۰-۴- واحد ۱۰۱	
۶۷-۱۹-۴- شیرین‌سازی گاز طبیعی	
۶۷-۱۹-۴- مشخصات فرایندی	
۶۸-۱۹-۴- فرایند اصلی واحد ۱۰۱	
۶۸-۱۹-۴- بخش جداسازی	
۶۸-۱۹-۴- بخش جذب	
۶۹-۱۹-۴- فلش درام آمین غنی از سولفید هیدروژن	
۶۹-۱۹-۴-۷- برج جذب گاز سوخت	
۶۹-۱۹-۴-۸- میدل حرارتی آمین	
۶۹-۱۹-۴-۹- بخش احیا حرارتی	
۶۹-۱۹-۴-۱۰- بخش خنک‌کننده گاز اسیدی	
۶۹-۱۹-۴-۱۱- بخش خنک کردن و ذخیره‌سازی آمین سبک احیا شده	
۶۹-۱۹-۴-۱۲- سیستم پمپاژ آمین رقیق	
۶۹-۱۹-۴-۱۳- تجهیزات فیلتراسیون آمین رقیق (101 - U - 102)	
۶۹-۱۹-۴-۱۴- مجموعه تزریق ماده ضد کف	
۶۹-۱۹-۴-۱۵- کلیات	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۱- کلیات	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۲- گروه‌بندی ساختمان‌ها	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۳- مقررات ویژه گازرسانی به ساختمان‌های عمومی و خاص	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۴- طراحی سیستم لوله‌کشی گاز و انتخاب مصالح	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۵- اجرای سیستم لوله‌کشی گاز طبیعی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۶- کنترل کیفیت، آزمایش، بازرسی، صدور تاییدیه، تحویل و تزریق گاز	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷- در سیستم لوله‌کشی گاز	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۱- نصب و راه اندازی وسایل گازسوز	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۲- دو دکش‌های دستگاه‌های گازسوز ساختمان‌ها	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳- فصل ششم / فراورش گاز طبیعی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۱- منابع گاز طبیعی از نظر ترکیبات	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۲- گاز باکتریایی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۲- گاز حرارتی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۳- گاز غیرآلی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۳- سازنده‌های اصلی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۴- تشکیل مخازن گاز طبیعی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۵- مخازن نامتناول	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۶- عوامل مشاهده شده در اثر پیر شدن مخزن	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۷- توزیع جغرافیایی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۸- ضرورت جداسازی ناخالصی‌ها از گاز	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۸-۱- دی اکسید کربن	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۸-۲- سولفید هیدروژن	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۸-۳- سولفید کربونیل	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۸-۴- مرکاپتانها	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۸-۵- دی سولفید کربن	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۸-۶- دی سولفید دی آلکیل	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۸-۹- ترکیبات گوگردی حلقوی در برش نفتا	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱- نیتروژن	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۲- جیوه	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۳- گوگرد عنصری	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۴- هلیوم	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۰- کیفیت استاندارد گاز شیرین	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۱- فراورش گازهای طبیعی، بررسی متدها و شیوه‌های مختلف	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۲- فرآیندهای جداسازی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۳- جذب توسط حلال	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۴- تخلیص توسط جذب سطحی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۵- تراوایی گاز	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۶- جداسازی میعانات	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۷- آیزدایی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۷-۱- آیزدایی توسط تراوایی گاز	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۸- بازیافت مایعات هیدروکربوری	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۱۹- جداسازی گازهای اسیدی	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۲۰- سیستم فرآوری تصفیه گاز با آمین	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۲۱- بررسی ساختار مولکولی آمین‌ها	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۲۲- سیستم فرآوری مونو اتانول آمین	
۶۹-۱۹-۴-۱۵-۷-۳-۹-۲۳- سیستم تصفیه گاز با دی اتانول آمین	

- ۱۴۲-۴۴-۶- نمک‌های مقاوم به حرارت.....
- ۱۴۲-۴۵-۶- اندازه‌گیری نمک‌های مقاوم به حرارت.....
- ۱۴۳-۴۶-۶- محصولات فساد.....
- ۱۴۳-۴۷-۶- محصولات ناشی از فساد دی اتانول آمین.....
- ۱۴۳-۴۸-۶- محصولات ناشی از فساد متیل دی اتانول آمین.....
- ۱۴۴-۴۹-۶- مواد شیمیایی تزیینی.....
- ۱۴۴-۵۰-۶- هیدروکربونها.....
- ۱۴۴-۵۱-۶- ذرات ریز و معلق.....
- ۱۴۴-۵۲-۶- منابع آلوده کننده آمین.....
- ۱۴۴-۵۳-۶- آلودگیهای آب جبرانی.....
- ۱۴۴-۵۴-۶- آلودگیهای جریان گاز.....
- ۱۴۴-۵۵-۶- آلودگیهای مشتق شده.....
- ۱۴۵-۵۶-۶- اثرات آلودگیهای آمین.....
- ۱۴۵-۵۸-۶- روشهای جداسازی آلودگیهای آمین.....
- ۱۴۶-۵۸-۱- فیلتراسیون.....
- ۱۴۶-۵۸-۲- خنثی سازی.....
- ۱۴۶-۵۸-۳- الکترودیالیز و تعویض یون.....
- ۱۴۶-۵۸-۴- بررسی ریکلیم آمین.....
- ۱۴۶-۵۹-۶- روش تقطیر در فشار اتمسفریک.....
- ۱۴۸-۶۰-۶- ریکلایم حرارتی DEA و MDEA.....
- ۱۴۹-۶۱-۶- روش و تجهیزات ریکلایم حرارتی آمین.....
- ۱۵۱-۶۲-۶- ریکلایم آمین با استفاده از بستر تعویض یونی.....
- ۱۵۲-۶۳-۶- عوامل فساد، تخریب آمین و تأثیر آن بر آمین.....
- ۱۵۲-۶۳-۱- تأثیر محصولات فساد آمین در فرایندهای شیرین سازی.....
- ۱۵۲-۶۳-۲- کاهش ظرفیت تصفیه و شناسایی مکانیزم آن.....
- ۱۵۲-۶۳-۳- اسیدهای موجود در DEA.....
- ۱۵۳-۶۳-۴- واکنش‌های غیر قابل احیاء.....
- ۱۵۴-۶۴-۶- فیلتراسیون آمین.....
- ۱۵۴-۶۴-۱- فیلتراسیون آمین.....
- ۱۵۵-۶۴-۲- نقش و اهمیت فیلتراسیون در واحدهای آمین.....
- ۱۵۵-۶۴-۳- انواع فیلترها.....
- ۱۵۵-۶۴-۳-۱- Bed Filters.....
- ۱۵۶-۶۴-۳-۲- Cartridge Filter.....
- ۱۵۶-۶۴-۳-۳- Tube Filters.....
- ۱۵۶-۶۴-۳-۴- Filter Aids.....
- ۱۵۷-۶۴-۴- مشخصات فیزیکی Perlite.....
- ۱۵۷-۶۴-۵- فیلترهای ذغال فعال.....
- ۱۵۸-۶۴-۶- احیاء ذغال فعال کار کرده.....
- ۱۵۹-۶۴-۷- جداسازی مواد آلی سنگین و یا مواد محلول امولسیون شده در آمین.....
- ۱۵۹-۶۴-۸- جداسازی هیدروکربن‌های موجود در آمین.....
- ۱۵۹-۱۱-۳-۵-۴- نکات عملیاتی قابل توجه در بهره‌برداری از فیلترهای ذغالی.....
- ۱۶۰-۶۵-۶- مشکلات عمده فرآورش واحدهای پالایش به کمک آمین.....
- ۱۶۰-۶۵-۱- خوردگی در سیستمهای تصفیه با آمین.....
- ۱۶۱-۶۵-۲- واکنشهای غیر قابل احیاء.....
- ۱۶۲-۶۵-۳- کربونیل سولفاید.....
- ۱۶۲-۶۵-۴- ناخالصیها به صورت ذرات جامد.....
- ۱۶۲-۶۵-۵- ایجاد کف در سیستمهای پالایش.....
- ۱۶۳-۶۵-۶- به حداقل رساندن dp در برجهای جذب.....
- ۱۶۴-۶۵-۷- خوردگی در ریویلرها.....
- ۱۱۱-۲۴-۶- فرآیند دی گلابیکول آمین.....
- ۱۱۲-۲۵-۶- فرآیند دی ایزو پروپانول آمین.....
- ۱۱۲-۲۶-۶- فرآیند متیل دی اتانول آمین.....
- ۱۱۲-۲۷-۶- بررسی مزایا و معایب تبدیل سیستم MEA, DEA و سولفینول و برتری استفاده آنها به جای یکدیگر.....
- ۱۱۳-۲۸-۶- بررسی قدرت تصفیه، هزینه‌های سرمایه گذاری و هزینه‌های بهره‌برداری در سیستم MEA و DEAهای تصفیه گاز با Sulfinol.....
- ۱۱۵-۲۹-۶- مقایسه بین سیستمهای تصفیه گاز با MDEA و DEA.....
- ۱۱۶-۳۰-۶- اثر جذب گازهای اسیدی در خواص فیزیکی آمینها.....
- ۱۱۸-۳۰-۱-۶- اثر گازهای اسیدی در مقدار ویسکوزیته (گرانروی) آمین.....
- ۱۱۹-۳۰-۲-۶- اثر گازهای اسیدی در وزن مخصوص محلول آمینها.....
- ۱۱۹-۳۰-۳-۶- اثر جذب گازهای اسیدی در PH محلول آمین.....
- ۱۲۰-۳۱-۶- وظایف دستگاهها در پالایشگاه گاز.....
- ۱۲۰-۳۱-۱-۶- تفکیک گرای گاز ترش و ورودی.....
- ۱۲۰-۳۱-۲-۶- برج جذب (تماس).....
- ۱۲۱-۳۱-۳-۶- دستگاه تفکیک گرای گاز شیرین.....
- ۱۲۱-۳۱-۴-۶- مخزن انبساط آمین.....
- ۱۲۱-۳۱-۵-۶- خنک کننده آمین.....
- ۱۲۱-۳۱-۶-۶- برج احیاء آمین.....
- ۱۲۲-۳۱-۷-۶- ریویلر برج احیاء.....
- ۱۲۲-۳۱-۸-۶- کندانسور سیستم رفلاکس.....
- ۱۲۲-۳۱-۹-۶- جداکننده و پمپ سیستم رفلاکس.....
- ۱۲۲-۳۱-۱۰-۶- فیلتراسیون آمین.....
- ۱۲۲-۳۱-۱۱-۶- ریکلیم.....
- ۱۲۲-۳۲-۶- مروری بر انواع برجهای جذب واحدهای تصفیه گاز ترش.....
- ۱۲۲-۳۳-۶- برجهای جذب سینی دار.....
- ۱۲۳-۳۴-۶- انواع سینی.....
- ۱۲۵-۳۵-۶- مشخصات مکانیکی برج.....
- ۱۲۵-۳۵-۱-۶- قطر برج.....
- ۱۲۶-۳۵-۲-۶- فاصله سینیها.....
- ۱۲۶-۳۵-۳-۶- ناودان، مجاری ریزش مایع.....
- ۱۲۶-۳۵-۴-۶- بند.....
- ۱۲۶-۳۵-۵-۶- جداره برج.....
- ۱۲۶-۳۵-۶-۶- بازده برجهای سینی دار.....
- ۱۲۷-۳۶-۶- برجهای آکنده.....
- ۱۲۷-۳۷-۶- طغیان.....
- ۱۲۷-۳۸-۶- اندازه برج پر شده.....
- ۱۲۷-۳۹-۶- انتخاب نوع برج.....
- ۱۲۸-۴۰-۶- معرفی واحدهای یک پالایشگاه گاز ترش.....
- ۱۲۸-۴۰-۱-۶- واحد آب ترش و تثبیت مایعات نفتی.....
- ۱۲۹-۴۰-۲-۶- واحد تقطیر میعانات.....
- ۱۳۰-۴۰-۳-۶- واحد بازیافت گوگرد.....
- ۱۳۲-۴۰-۴-۶- واحد آب و بخار.....
- ۱۳۲-۴۰-۵-۶- واحد نیروگاه.....
- ۴۱-۶-۴-۱- شرحی از فرآیند شیرین سازی در واحدهای تصفیه گاز پالایشگاه گاز خانگیران.....
- ۱۳۳-۴۱-۱-۶- شمایی کلی از واحد تصفیه گاز در پالایشگاه شهید هاشمی نژاد.....
- ۱۳۴-۴۱-۲-۶- مسیر گاز به صورت کلی در واحد تصفیه گاز.....
- ۱۳۷-۴۱-۳-۶- مسیر گاز 90%.....
- ۱۳۸-۴۱-۴-۶- مسیر گاز 10% گاز احیاء.....
- ۱۴۰-۴۱-۵-۶- مسیر بخار در واحد تصفیه گاز.....
- ۱۴۱-۴۱-۶-۶- مسیر آب در واحد تصفیه گاز.....
- ۱۴۱-۴۱-۷-۶- مسیر Start Up در واحد تصفیه گاز.....
- ۱۴۱-۴۱-۸-۶- مسیر Fule Gas در واحد تصفیه گاز.....
- ۱۴۱-۴۱-۹-۶- مسیر Power Gas در واحد تصفیه گاز.....
- ۴۲-۴۱-۶- آلاینده‌های آمین.....
- ۴۳-۴۱-۶- عوامل آلوده کننده آمین.....
- ۱۴۲-۴۳-۶- عوامل آلوده کننده آمین.....
- فصل هفتم / نم زدایی گاز طبیعی**
- ۱۶۶-۷-۱- لزوم جداسازی آب از نفت و گاز طبیعی.....
- ۱۶۶-۷-۲- لزوم جداسازی آب از نفت و گاز طبیعی.....
- ۱۶۶-۷-۳- انواع مختلف هیدرات و شرایط تشکیل آن.....
- ۱۶۷-۷-۴- تعریف نقطه شبنم آب در گاز طبیعی.....
- ۱۶۸-۷-۵- انواع روش‌های نم زدایی از گاز طبیعی.....
- ۱۶۸-۷-۶- فرآیندهای مختلف نم زدایی از گاز طبیعی.....



۷-۶-۱-۱	روش جذب در مایع بوسیله مایعات جاذب الرطوبه.....	۱۶۹
۷-۶-۲	روش جذب جامد به وسیله جامدات جاذب الرطوبه.....	۱۶۹
۷-۶-۳	روش میعان نمودن آب، بوسیله فشردن و یا سرد کردن گاز.....	۱۶۹
۷-۷	جذب آب توسط مایعات جاذب الرطوبه.....	۱۶۹
۷-۷-۱	انواع مختلف گلايکولها.....	۱۷۰
۷-۸	جذب آب توسط مواد جامد جاذب الرطوبه.....	۱۷۱
۷-۸-۱	انواع مواد جامد جاذب الرطوبه.....	۱۷۱
۷-۸-۲	سیلیکاژل.....	۱۷۲
۷-۸-۳	موئیل سوربید.....	۱۷۲
۷-۸-۴	آلومینای فعال.....	۱۷۲
۷-۸-۵	بوکسیت فعال.....	۱۷۲
۷-۸-۶	غربال مولکولی.....	۱۷۳
۷-۸-۷	پارامترهای مؤثر در انتخاب یک ماده جامد خشک کننده.....	۱۷۵
۹-۷	اصول نم زدایی با مایعات جاذب الرطوبه.....	۱۷۵
۷-۱۰	واحد گلايکول شرکت مجتمع گاز پارس جنوبی، فاز ۲ و ۳.....	۱۷۵
۷-۱۱	سیستم های تزریق گلايکول.....	۱۷۷
۷-۱۲	سیستم و عملیات آبیگری گلايکول در کارخانه های گاز مایع.....	۱۸۱
۷-۱۳	انتخاب ماده مایع جاذب الرطوبه.....	۱۸۲
۷-۱۴	معرفی واحدها و تجهیزات نم زدایی با گلايکول اصول طراحی و بهره برداری برج جذب با گلايکول.....	۱۸۲
۷-۱۵	عملکرد مخزن انبساط.....	۱۸۴
۷-۱۶	اصول طراحی و بهره برداری سیستم احیاء گلايکول.....	۱۸۴
۷-۱۷	کنترل سیستم های گلايکول.....	۱۸۹
۷-۱۸	نگهداری سیستم گلايکول.....	۱۹۰
۷-۱۹	کاربرد گلايکول در سیستم انتقال گاز.....	۱۹۰
۷-۲۰	استفاده از گلايکول در سیستم های تبرید برای تثبیت نقطه شبنم گاز طبیعی.....	۱۹۰
۷-۲۱	استفاده از گلايکول در سیستم های برودتی به منظور جلوگیری از ایجاد هیدرات.....	۱۹۲
۷-۲۲	نمونه ای از سیستم فرآوری با گلايکول در حرارت پایین.....	۱۹۳
۷-۲۴	واحد نم زدایی شرکت پالایش گاز سرخون و قشم.....	۱۹۶
۷-۲۵	شرح کلی واحد آبرزایی و تنظیم نقطه شبنم (واحد 400).....	۱۹۷
۷-۲۶	واحد احیاء گلايکول و تزریق مجدد در مجتمع پارس جنوبی (واحد 102).....	۱۹۷
۷-۲۷	تجهیزات گلايکول رفیق.....	۱۹۹
۷-۲۸	واحدهای باز یافت مونو اتیلن گلايکول.....	۱۹۹
۷-۲۹	تجهیزات مونو اتیلن گلايکول تغلیظ شده.....	۲۰۰
۷-۳۰	مخزن گلايکول (102-D-105).....	۲۰۰
۷-۳۱	واحد تنظیم pH و ممانعت از خوردگی (102-U-102 و 102-U-103).....	۲۰۰
۷-۳۲	راه اندازی اولیه <sup>۲</sup> (بعد از تعمیرات).....	۲۰۱
۷-۳۳	کنترل نقطه شبنم آبی در پالایشگاه فجر جم.....	۲۰۱
۷-۳۴	واحد احیاء گلايکول.....	۲۰۲
۷-۳۵	مشکلات عملیاتی و روش غلبه بر آنها در واحدهای نم زدایی با گلايکول.....	۲۰۲
۷-۳۵-۱	خوردگی در واحدهای گلايکول.....	۲۰۲
۷-۳۵-۲	فساد گلايکول و لزوم ایجاد سیستم فیلتراسیون.....	۲۰۳
۷-۳۵-۳	فیلتراسیون در سیستم گلايکول.....	۲۰۳
۷-۳۵-۴	فساد شدن و آلوده شدن گلايکول.....	۲۰۴
۷-۳۶	تصفیه گلايکول.....	۲۰۵
۷-۳۷	حلالیت جریان گازی در محلول گلايکول.....	۲۰۶
۷-۳۸	دلایل هرز رفت گلايکول و روشهای کنترل آن.....	۲۰۶
۷-۳۹	دلایل ایجاد کف در سیستم گلايکول.....	۲۰۷
۷-۴۰	انواع مختلف کف در سیستم گلايکول.....	۲۰۷
۷-۴۱	طراحی و نصب واحدهای گلايکول.....	۲۰۸
۷-۴۲	اشکالات راه اندازی و از سرویس خارج نمودن واحد گلايکول.....	۲۰۸
۷-۴۳	چگونگی از سرویس خارج نمودن واحد گلايکول.....	۲۰۸
۷-۴۴	تجربیات عملیاتی سایر شرکتها.....	۲۰۹
۷-۴۵	تمیز کاری و شستشوی سیستم گلايکول.....	۲۰۹
۷-۴۶	اصول نم زدایی از گاز طبیعی با مواد جامد.....	۲۱۰

۷-۴۶-۱	مقایسه سیستم های جذب آب بوسیله مایعات و جامدات جاذب الرطوبه.....	۲۱۰
۷-۴۶-۲	عملکرد سیستم های نم زدایی با مواد جامد.....	۲۱۰
۷-۴۶-۳	سیستم های نم زدایی با سه بستر خشک کننده.....	۲۱۲
۷-۴۶-۴	سیستم های نم زدایی با چهار بستر خشک کننده.....	۲۱۳
۷-۴۷	فرآیند احیاء.....	۲۱۴
۷-۴۷-۱	سیکل احیاء سیستم نم زدایی با مواد جامد.....	۲۱۴
۷-۴۷-۲	طبیعت جذب آب و هیدروکربورها، توسط مواد جاذب الرطوبه.....	۲۱۴
۷-۴۷-۳	عوامل مؤثر در فرآیند نم زدایی با بستر جامد.....	۲۱۵
۱- ظرفیت ماده خشک کننده.....	۲۱۵	
۲- ظرفیت تعادلی یا استاتیکی.....	۲۱۵	
۳- ظرفیت دینامیکی.....	۲۱۵	
۴- ظرفیت مفید.....	۲۱۵	
۷-۴۷-۴	عوامل مؤثر در کاهش ظرفیت ماده خشک کننده.....	۲۱۶
۷-۴۸	انبساط بستر.....	۲۱۶
۷-۴۹	نگهدارنده بستر.....	۲۱۶
۷-۵۰	نکات طراحی کلی.....	۲۱۷
۷-۵۲	تنظیم نقطه شبنم آبی با استفاده از مولکولاریسیو در پارس جنوبی (Unit#104) هدف واحد مذکور گرفتن آب گاز شیرین شده خروجی واحد 101 است، در این عملیات همچنین جداسازی جیوه از گاز نیز صورت می پذیرد.....	۲۱۷
۷-۵۳	دستورالعمل ها و بررسی های شروع به کار.....	۲۲۱
۷-۵۴	ورود جریان به واحد 104.....	۲۲۱
۷-۵۵	از سرویس خارج شدن واحد 104.....	۲۲۲
۷-۵۵-۱	زمان بندی از سرویس خارج شدن ایمن سیستم / تجهیزات.....	۲۲۲
۷-۵۵-۲	آماده کردن تجهیزات برای تعمیرات.....	۲۲۳

**فصل هشتم / نشت یابی و کنترل گاز..... ۲۲۴**

۱-۸-۱-تعاریف.....	۲۲۴
۱-۸-۱-۱-حد پایین انفجار (اشتعال) (L.F.L یا L.E.L).....	۲۲۴
۱-۸-۱-۲-حد بالای انفجار (اشتعال) (U.F.L یا H.E.L).....	۲۲۴
۱-۸-۳-محدوده اشتعال (Flammability Limits).....	۲۲۴
۱-۸-۴-مناطق خطرناک (Hazardous Areas).....	۲۲۴
۱-۸-۵-Minimum Ignition Energy.....	۲۲۴
۱-۸-۶-Part Per Million P.P.M.....	۲۲۴
۱-۸-۷-احتراق (Ignition).....	۲۲۵
۱-۸-۸-انفجار (Explosion).....	۲۲۵
۱-۸-۹-Flash Point.....	۲۲۵
۱-۸-۱۰-L.E.L-%.....	۲۲۵
۱-۸-۱۱-GAS %.....	۲۲۵
۸-۲-گاز طبیعی.....	۲۲۶
۸-۳-محدوده اشتعال گاز طبیعی.....	۲۲۸
۸-۴-محاسبه حد بالا و حد پائین اشتعال یک گاز مخلوط.....	۲۲۹
۸-۵-فلسفه و اهمیت کنترل نشت.....	۲۳۰
۸-۵-۱-الف) فلسفه کنترل نشت.....	۲۳۰
۸-۵-۲-ب) اهمیت و لزوم کنترل نشت.....	۲۳۰
۸-۶-سابقه نشت یابی در جهان و در شرکت ملی گاز ایران.....	۲۳۰
الف) نشت یابی در جهان.....	۲۳۰
۸-۷-الف) دوره ابتدائی نشت یابی.....	۲۳۰
۸-۷-۱-ایجاد حرفه های متعدد در محوطه مشکوک به نشت.....	۲۳۰
۸-۷-۲-فانوسهای نشت یابی (Wolf Lamp).....	۲۳۰
۸-۷-۳-ب) دوره پیدایش تکنیکهای نسبتاً پیشرفته تر.....	۲۳۱
۸-۷-۴-ج) دوره جدید و تکنیکهای پیشرفته.....	۲۳۱
۸-۷-۵-د) تکنولوژی های آینده.....	۲۳۲
ب) سابقه نشت یابی در شرکت ملی گاز ایران.....	۲۳۳
۸-۸-مقررات بازرسی نشت خطوط انتقال و شبکه های گاز طبیعی.....	۲۳۳
فصل اول: مقررات عمومی.....	۲۳۳
۸-۸-۱-طبقه بندی نشتها و اقدامات لازم.....	۲۳۳
۸-۸-۱-۱-طبقه بندی نشتها.....	۲۳۳

۲۴۸-۱۲-۳-۹-ایمنی.....	۲۳۳-۱-۸-۲- اقدامات لازم در هنگام برخورد با نشت.....
۲۴۸-۱۲-۳-۹-اطمینان از درست کار کردن دستگاه‌هایی اندازه گیری .....	۲۳۴-۲-۸-۲- وسایل بازرسی نشت.....
۲۴۸-۱۲-۳-۹-گزارش نهائی مراحل انجام آزمایش.....	۲۳۴-۳-۸-۲- گزارشات و آمار.....
۲۴۸-۱۳-۳-۹- روش انجام آزمایش.....	۲۳۴-۴-۸-۲- بازرسی پیگیری.....
۲۴۸-۱۳-۳-۹-دستگاه‌های و لوازم اندازه گیری.....	۲۳۵-۹-۸- فصل دوم: مقررات بازرسی در خطوط لوله انتقال گاز.....
۲۴۸-۱۳-۳-۹- نصب دستگاه‌هایی اندازه گیری.....	۲۳۵-۱۰-۸- فصل سوم: مقررات بازرسی نشت شبکه‌هایی توزیع شهری و روستائی.....
۲۴۹-۱۳-۳-۹- تمیز کردن شبکه.....	
۲۴۹-۱۳-۳-۹- آزمایش مقاومت و نشتی.....	
۲۴۹-۱۳-۳-۹- بررسی آزمایش پس از پایان مدت ۴۸ ساعت آزمایش با فشار ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع، برای نتیجه‌گیری، چارت‌ها تحت بررسی قرار گرفته و از فرمولهای زیر جهت محاسبه استفاده می‌گردد.....	
۲۴۹-۱۳-۳-۹- آزمایش چهارساعته.....	
۲۴۹-۱۳-۳-۹- فصل چهارم: روش تزریق گاز و راه اندازی شبکه‌هایی گازرسانی پلی اتیلن (4BAR).....	
۲۵۰-۹-۴-۱-۱- ملزومات تزریق گاز و راه اندازی شبکه‌هایی گازرسانی پلی اتیلن (4BAR).....	
۲۵۰-۹-۴-۱-۱-۱- مراحل راه اندازی شبکه‌هایی توزیع گاز.....	
۲۵۰-۹-۴-۱-۱-۱-۱- بازدید کلی.....	
۲۵۰-۹-۴-۱-۱-۱-۲- بازدید از شیرهای مدفون شامل.....	
۲۵۰-۹-۴-۱-۱-۱-۳- بازدید از شیرهای فولادی داخل حوضچه شامل.....	
۲۵۱-۹-۴-۱-۱-۱-۴- بازدید نقاط اندازه گیری پتانسیل در لوله‌هایی فولادی شبکه شامل.....	
۲۵۱-۹-۴-۱-۱-۱-۵- تهیه لیست نواقص مانع از تزریق گاز.....	
۲۵۱-۹-۴-۲-۲- بازدید مجدد پس از رفع نواقص.....	
۲۵۱-۹-۴-۳-۲- تجهیزات و نیروی انسانی مورد نیاز جهت یک گروه کار.....	
۲۵۱-۹-۴-۳-۲-۱- لوازم مورد نیاز شامل.....	
۲۵۱-۹-۴-۳-۲-۲- نیروی انسانی مورد نیاز.....	
۲۵۱-۹-۴-۴- اتصال شبکه جدید به شبکه گازدار شامل.....	
۲۵۲-۹-۴-۵- آماده کردن شبکه جهت راه اندازی شامل.....	
۲۵۲-۹-۴-۶- تخلیه هوا و جایگزینی گاز.....	
۲۵۲-۹-۴-۷- ترتیب انجام عملیات تزریق گاز در شبکه‌هایی گازرسانی پلی اتیلن (4BAR).....	
۲۵۳- فصل پنجم: ضوابط لوله گذاری در کوچه‌هایی کم عرض (باریک) با استفاده از لوله‌هایی پلی اتیلن.....	
۲۵۴-۹-۵- مشخصات و ابعاد کانال.....	
۲۵۵- پیوست شماره (۹-۱) پروانه عملیات تخلیه هوا، تزریق گاز و راه اندازی شبکه‌هایی گازرسانی.....	
۲۵۶- پیوست شماره (۹-۵) پاره‌ای از نکات لازم الرعايه در عملیات repair / tie in شبکه‌هایی PE (روش slip over).....	
۲۵۷- پیوست شماره (۹-۳) حریم خطوط تغذیه و شبکه‌هایی توزیع گاز.....	
۲۵۸- پیوست شماره (۹-۴) حریم خطوط تغذیه و شبکه‌هایی توزیع گاز در خارج از محدوده شهرها و روستاها.....	
۲۶۰- فصل دهم / جلوگیری از خوردگی در خطوط انتقال گاز.....	
۲۶۰-۲-۱- بررسی علل جدایی پوشش از سطح لوله‌هایی فولادی.....	
۲۶۳-۳-۱- خوردگی در زیر پوشش‌های کاملاً جدا شده به علت بروز CP Shielding.....	
۲۶۳-۴-۱- شناسایی مناطق Dishond در پوشش.....	
۲۶۳-۵-۱- روشهای تشخیص جدایی پوشش از خطوط لوله.....	
۲۶۳-۶-۱- شدت و زمان بروز پدیده شیلدینگ در پوشش‌ها و خوردگی لوله‌های.....	
۲۶۴-۱۰-۶-۲- پوشش‌های قیری مانند قیر پایه نفتی و قیر ذغال سنگی.....	
۲۶۴-۱۰-۶-۳- پوشش‌های نوار سرد پلاستیکی دو لایه با لایه PP / PE و همچنین لایه PVC.....	
۲۶۴-۱۰-۶-۴- پوشش‌های پلی اتیلن سه لایه با لایه محافظ PP / PE.....	
۲۶۵-۱۰-۶-۵- نوارهای انقباض حرارتی به اختصار HSS.....	
۲۶۵-۱۰-۶-۶- پوشش قیر اصلاح شده پلیمری.....	
۲۶۵-۱۰-۶-۷- اگر پوشش مردود و عیب داشته باشد چه اتفاقی می‌افتد؟.....	
۲۶۶-۱۰-۶-۸- پیشنهادات.....	
۲۶۶-۱۰-۶-۹- فصل نهم / دستورالعمل اجرا و راه‌اندازی شبکه‌هایی گازرسانی پلی اتیلن... ۲۳۶-۱-۹- دستورالعمل اجرا و راه اندازی شبکه‌هایی گازرسانی پلی اتیلن.....	
۲۳۶-۹-۱- فصل اول: مراحل اجرای عملیات شبکه‌هایی گازرسانی پلی اتیلن.....	
۲۳۶-۹-۱-۱- تجهیز کارگاه.....	
۲۳۶-۹-۱-۳- تهیه مصالح شامل لوله، اتصالات، شیرالات و.....	
۲۳۶-۹-۱-۴- روش بارگیری، حمل و نقل و تخلیه و انبار نمودن لوله، شیر و اتصالات (کلیات).....	
۲۳۷-۹-۱-۴-۵- لازم است در پوش لوله‌های در لوله‌هایی حلقه ای و شاخه ای تا زمان جوشکاری بر روی لوله‌های باقی بماند.....	
۲۳۷-۹-۱-۴-۶- لوله‌هایی شاخه‌ای.....	
۲۳۷-۹-۱-۴-۷- لوله‌هایی حلقه ای کلاف (کویل).....	
۲۳۸-۹-۱-۵- شکافتن آسفالت.....	
۲۳۸-۹-۱-۶- حفر کانال (ترانشه).....	
۲۳۸-۹-۱-۶-۷- طول کانال باز بنا بر مقتضیات مکانی و زمانی با نظر نماینده کارفرما تعیین می‌شود.....	
۲۳۹-۹-۱-۷- ریسه نمودن و ردیف کردن لوله‌های.....	
۲۳۹-۹-۱-۸- جوشکاری (عملیات اتصال).....	
۲۳۹-۹-۱-۹- روش‌های بازرسی و آزمایشات مخرب.....	
۲۴۰-۹-۱-۱۰- بازرسی و عملیات قبل از لوله گذاری.....	
۲۴۰-۹-۱-۱۱- لوله‌گذاری و پر کردن کانال.....	
۲۴۰-۹-۱-۱۲- باسازی مسیر بحالت اولیه.....	
۲۴۱-۹-۱-۱۳- عبور از تقاطع‌های اصلی - بزرگراه‌های، اتوبانها، راه آهن و رودخانه.....	
۲۴۱-۹-۱-۱۴- ساخت حوضچه شیرها.....	
۲۴۱-۹-۱-۱۵- نصب تابلو مشخصات.....	
۲۴۱-۹-۱-۱۶- آزمایش نهائی، اتصال نهائی به شبکه گازدار و راه اندازی.....	
۲۴۱-۹-۲- فصل دوم: جوشکاری (عملیات اتصال) لوله‌هایی پلی اتیلن.....	
۲۴۱-۹-۲-۱- آماده سازی لوله‌هایی پلی اتیلن قبل از عملیات جوشکاری.....	
۲۴۲-۹-۲-۲- بازرسی لوله ها.....	
۲۴۲-۹-۲-۳- تمیز کردن لبه لوله‌های.....	
۲۴۲-۹-۲-۴- برش لوله‌های.....	
۲۴۲-۹-۲-۵- جهت و انحراف لوله.....	
۲۴۲-۹-۲-۵-۲- لوله‌هایی وارده شده.....	
۲۴۲-۹-۲-۶- تعیین صلاحیت جوشکار.....	
۲۴۲-۹-۲-۷- جوشکاری (عملیات جوشکاری) لوله و اتصالات پلی اتیلن.....	
۲۴۲-۹-۲-۸- روشهای جوشکاری لوله واتصالات پلی اتیلن.....	
۲۴۳-۹-۲-۸-۱- جوشکاری لب به لب (BUTT FUSION).....	
۲۴۳-۹-۲-۸-۲- جوشکاری به روش الکتروفیوژن (ELECTRO FUSION).....	
۲۴۴-۹-۳- فصل سوم: بازرسی و آزمایشات شبکه‌هایی گازرسانی با لوله‌هایی پلی اتیلن.....	
۲۴۴-۹-۳-۱- بخش اول بازرسی ها.....	
۲۴۴-۹-۳-۲- احراز صلاحیت جوشکاران و بازرسی دستگاه‌های و متعلقات جوشکاری بطریق الکتروفیوژن.....	
۲۴۵-۹-۳-۳- بازرسی عینی (ظاهری) لوله و اتصالات قبل از جوشکاری.....	
۲۴۵-۹-۳-۷- بخش دوم آزمایشات مخرب.....	
۲۴۶-۹-۳-۸- روش نمونه گیری.....	
۲۴۷-۹-۳-۹- تجهیزات، اهداف، آماده سازی نمونه‌های و روش انجام آزمایشات.....	
۲۴۷-۹-۳-۱۰- ارزیابی جوش.....	
۲۴۷-۹-۳-۱۱- گزارش آزمایشات.....	
۲۴۷-۹-۳-۱۲- کلیات.....	
۲۴۷-۹-۳-۱۲-۲- دستگاه‌های و اجناس لازم.....	
۲۴۸-۹-۳-۱۲-۳- برنامه آزمایشات.....	
۲۶۶-۱۰-۶-۹- فصل یازدهم / دستورالعمل بهره‌برداری و نگهداری خطوط انتقال و	





۲۹۱	شبکه‌هایی گازرسانی	۲۷۲
۲۹۲	۱۱- فصل اول: مقررات عمومی بهره‌برداری و نگهداری خطوط انتقال و شبکه‌هایی گازرسانی	۲۷۲
۲۹۲	۱-۱۱- اقدامات اضطراری	۲۷۲
۲۹۳	۲-۱۱- بررسی حوادث	۲۷۲
۲۹۳	۳-۱۱- بایگانی سوابق خطوط لوله و شبکه‌هایی گازرسانی	۲۷۲
۲۹۴	۴-۱۱- تعمیرات اساسی در خطوط لوله	۲۷۲
۲۹۴	۵-۱۱- انشعاب‌گیری گرم از خطوط تحت فشار	۲۷۳
۲۹۴	۵-۲- در انشعاب‌گیری گرم باید ضوابط زیر دقیقاً اجراء شود	۲۷۳
۲۹۴	۶-۱۱- تخلیه خطوط از هوا یا گاز	۲۷۳
۲۹۵	۷-۱۱- حفاظت از زنگ	۲۷۴
۲۹۵	۸-۱۱- متروکه نمودن یا بلا استفاده نمودن خطوط	۲۷۴
۲۹۵	۸-۲- هنگام قطع گاز یک مصرف کننده یکی از اقدامات زیر باید انجام شود	۲۷۴
۲۹۷	۹-۱۱- استفاده مجدد از خطوط متروکه	۲۷۴
۲۹۷	۲-۱۱- فصل دوم: مقررات ایمنی بهره‌برداری و نگهداری خطوط انتقال و ایستگاه‌هایی تقویت فشار	۲۷۵
۲۹۷	۱-۲-۱۱- دامنه و کاربرد	۲۷۵
۲۹۷	۱-۱-۲-۱۱- کنترل حریم	۲۷۵
۲۹۷	۲-۱-۲-۱۱- کنترل مسیر	۲۷۵
۲۹۷	۳-۱-۲-۱۱- تناوب بازرسی از خطوط لوله	۲۷۵
۳۰۰	۴-۱-۲-۱۱- بازرسی نشت گاز در خطوط انتقال	۲۷۶
۳۰۰	۵-۱-۲-۱۱- تعمیرات نشت در خطوط انتقال	۲۷۶
۳۰۱	۶-۱-۲-۱۱- علائم خطوط انتقال گاز	۲۷۶
۳۰۱	۷-۱-۲-۱۱- ایستگاه‌هایی تقویت فشار	۲۷۶
۳۰۱	۷-۱- بازرسی و آزمایش شیرهای اطمینان	۲۷۶
۳۰۲	۸-۱-۲-۱۱- ایستگاه‌هایی تقلیل فشار	۲۷۷
۳۰۲	فصل دوازدهم / مقررات ایمنی همسایگان - عبور از تاسیسات در حال بهره‌برداری گاز	۲۷۸
۳۰۲	۱-۱۲- هدف	۲۷۸
۳۰۲	۲-۱۲- دامنه کاربرد	۲۷۸
۳۰۳	۳-۱۲- مسئولیت‌ها و ضمانت‌های اجرایی	۲۷۸
۳۰۳	۴-۱۲- تعاریف و اصطلاحات	۲۷۸
۳۰۴	۶-۱۲- شرح مقررات	۲۸۱
۳۰۴	۱-۶-۱۲- کلیات	۲۸۱
۳۰۴	۲-۶-۱۲- حریم خط گاز	۲۸۱
۳۰۴	۲-۲-۶- حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز	۲۸۲
۳۰۴	۳-۶-۱۲- حریم تاسیسات صنعت گاز	۲۸۵
۳۰۴	۳-۳-۶- انواع تاسیسات صنعت گاز	۲۸۵
۳۰۴	۲-۳-۶- حریم اختصاصی تاسیسات صنعت گاز	۲۸۵
۳۰۴	۳-۳-۶- حریم ایمنی تاسیسات صنعت گاز	۲۸۵
۳۰۴	۴-۶-۱۲- حریم تاسیسات خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط توزیع و انتقال نیرو	۲۸۵
۳۰۴	۶-۶-۱۲- حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط لوله نفت و آب، معادن، تقاطع با رودخانه‌های و فعالیت‌های خطرناک	۲۸۷
۳۰۴	۱-۶-۶- حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط لوله نفت	۲۸۷
۳۰۴	۲-۶-۶- حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط لوله آب	۲۸۷
۳۰۴	۳-۶-۶- حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت معادن	۲۸۷
۳۰۴	۴-۶-۶- حریم خطوط انتقال گاز در محل تقاطع با رودخانه‌های	۲۸۷
۳۰۴	۵-۶-۶- انجام عملیات انفجاری در مجاورت خطوط انتقال گاز	۲۸۷
۳۰۴	۷-۶-۱۲- حریم خطوط تغذیه و شبکه‌هایی توزیع گاز	۲۸۸
۳۰۴	۸-۶-۱۲- راه‌هایی دسترسی	۲۹۰
۳۰۴	۸-۱-۶- برای رسیدن به محدوده عملیات ساختمانی و انتقال ماشین آلات و سایر تجهیزات بایستی از جاده‌هایی عمومی مطابق مقررات جاری کشور استفاده گردد	۲۹۰
۳۰۴	۹-۶-۱۲- تسطیح	۲۹۰
۳۰۴	۱۰-۶-۱۲- جاده سرویس	۲۹۱
۳۰۴	۱۱-۶-۱۲- حفر کانال	۲۹۱
۳۱۴	فصل چهاردهم / راهنمای الزامات ایمنی در عملیات هوازدایی تزریق گاز	۳۱۴
۳۱۴	شرکت ملی نفت ایران	۳۱۴
۳۱۴	۱-۱۴- مقدمه	۳۱۴
۳۱۴	۲-۱۴- هدف	۳۱۴
۳۱۴	۳-۱۴- دامنه کاربرد	۳۱۴
۳۱۴	۴-۱۴- تعاریف و اصطلاحات	۳۱۴
۳۱۵	۵-۱۴- نقش‌ها و مسئولیت‌ها	۳۱۵
۳۱۵	۱-۱۴-۵- مدیران عامل	۳۱۵
۳۱۵	۲-۱۴-۵- ادارات بهره‌بردار، عملیات، نگهداری و تعمیرات، بازرسی فنی و HSE	۳۱۵
۳۱۶	۳-۱۴-۵- اداره مسئول نگهداری و تعمیرات خطوط لوله	۳۱۶
۳۱۶	۴-۱۴-۵- ادارات بازرسی فنی	۳۱۶
۳۱۶	۵-۱۴-۵- اداره HSE	۳۱۶
۳۱۷	۶-۱۴-۵- اداره حراست	۳۱۷
۳۱۷	۱۴-۶- الزامات اختصاصی ایمنی در عملیات هوازدایی / تزریق گاز	۳۱۷
۳۲۵	فصل پانزدهم / صادرات گاز طبیعی	۳۲۵
۳۲۵	۱۵- مروری اجمالی بر صنعت گاز	۳۲۵
۳۲۵	۱۵-۱- همیزان ظرفیت پالایشگاهی گاز طبیعی کشور	۳۲۵

۳۴۴-۱۲-۱۶-مهمترین موارد قابل توجه در حین مصرف گاز.....	۳۲۶-۱۵-۲-میزان مصرف گاز طبیعی در کشور.....
۳۴۵-۱۳-۱۶-ترموکوپل.....	۳۲۶-۱-۱۵-۲-اولویت اول: مصرف داخلی (خانگی، تجاری و صنعتی).....
۳۴۶-۱۴-۱۶-نکات ایمنی در مورد کنتور، رگولاتور و شیرها.....	۳۲۶-۲-۱۵-۲-اولویت دوم: استفاده از گاز طبیعی به جای فرآورده‌های نفتی.....
۳۴۶-۱-۱۴-۱۶-الف- کنتور و رگولاتور الف: رگولاتور.....	۳۲۶-۳-۱۵-۲-اولویت سوم: تزریق گاز طبیعی به مخازن نفتی به منظور برداشت میانی.....
۳۴۶-۲-۱۴-۱۶-ب- کنتور.....	۳۲۶-۱۵-۳-صادرات گاز طبیعی.....
۳۴۷-۱۵-۱۶-مشخصات مواد و مصالح مصرفی در شیرها.....	۳۲۷-۱-۱۵-۴-انتقال گاز با خطوط لوله و کاربرد فناوریهای نوین.....
۳۴۷-۱۶-۱۶-شیرها و محل نصب آنها.....	۳۲۸-۲-۱۵-۴-انتقال گاز با خط لوله و کاهش هزینه‌های.....
۳۴۸-۱۷-۱۶-نقاط مصرف (سرهای انتهایی).....	۳۲۸-۳-۱۵-۴-تقویت با لایه‌هایی کامپوزیتی.....
۳۴۸-۱۸-۱۶-نصب و راه اندازی وسایل گازسوز.....	۳۲۹-۴-۱۵-۴-بهینه‌سازی شبکه خطوط لوله گاز طبیعی با شبکه‌هایی عصبی مصنوعی.....
۳۴۸-۱-۱۸-۱۶-کلیات.....	۳۲۹-۵-۱۵-۴-آنالیزهای چیدمان شبکه خطوط لوله.....
۳۴۸-۲-۱۸-۱۶-مسئولیت.....	۳۲۹-۶-۱۵-۴-گاز طبیعی مایع شده (LNG).....
۳۴۸-۳-۱۸-۱۶-تنظیم دستگاه گازسوز.....	۳۲۹-۱-۶-۱۵-گاز طبیعی مایع شده LNG.....
۳۴۸-۴-۱۸-۱۶-گازهای قابل اشتعال.....	۳۳۰-۲-۱۵-۶-روش‌های صنعتی تولید LNG.....
۳۴۸-۵-۱۸-۱۶-امکان تخلیه‌ی گازهای حاصل از احتراق.....	۳۳۰-۳-۱۵-۶-بررسی تحولات اخیر تکنولوژی و کاهش هزینه‌های.....
۳۴۸-۶-۱۸-۱۶-کافی بودن ظرفیت لوله کشی.....	۳۳۱-۴-۱۵-۶-تحولات قریب الوقوع آینده تکنولوژی LNG.....
۳۴۹-۱۹-۱۶-نصب دستگاه‌هایی گازسوز.....	۳۳۱-۱-۴-۱۵-سیستمهای شناور تولید LNG.....
۳۴۹-۲۰-۱۶-ممنوعیت نصب.....	۳۳۱-۲-۴-۱۵-تاسیسات شناور تبدیل مجدد به گاز.....
۳۴۹-۲۱-۱۶-قابلیت دسترسی به دستگاه گازسوز و فاصله‌هایی لازم قابلیت دسترسی برای تعمیر.....	۳۳۲-۷-۱۵-حساسیت‌های خریداران (قراردادهای طولی المدت).....
۳۴۹-۲۳-۱۶-دودکش‌ها و نکات ایمنی آنها.....	۳۳۲-۸-۱۵-لزوم کاهش ریسک پروژه.....
۳۴۹-۱-۲۳-۱۶-دودکش.....	۳۳۳-۹-۱۵-دی متیل اتر DME.....
۳۵۰-۲-۲۳-۱۶-تعاریف.....	۳۳۳-۱۰-۱۵-مقایسه ویژگیهای DME با LPG، LNG و نفت کوره.....
۳۵۲-۸-۲۳-۱۶-دودکش‌های دستگاه‌هایی گازسوز ساختمانها.....	۳۳۳-۱۱-۱۵-روش تولید DME <sup>۱۰</sup> از طریق آزدایی (دی هیدرات کردن) متانول.....
۳۵۲-۹-۲۳-۱۶-ضوابط مربوط به نصب دودکش‌ها.....	۳۳۳-۱۲-۱۵-ال پی جی LPG.....
۳۵۲-۲۴-۱۶-برای جلوگیری از خطرات ناشی از سوختن ناقص وسایل گازسوز و گازگرفتگی به این نکات دقیقاً توجه شود.....	۳۳۴-۱۳-۱۵-مزایا و معایب مصرف ال.پی.جی.....
۳۵۷-۲۵-۱۶-آزمایش دودکش.....	۳۳۴-۱۴-۱۵-عیب‌های مصرف ال.پی.جی عبارتند از.....
۳۵۸-۲۶-۱۶-آشنایی با گاز منو اکسید کربن (CO).....	۳۳۵-۱۵-۱۵-جی تی ال GTL.....
۳۵۸-۱-۲۶-۱۶-گاز منو اکسید کربن.....	۳۳۵-۲-۱۵-۱۵-تولید گاز سنتز (Syngas).....
۳۵۹-۲-۲۶-۱۶-علائم مسمومیت با گاز منواکسید کربن.....	۳۳۶-۳-۱۵-۱۵-تولید هیدروکربن‌های خطی.....
۳۵۹-۳-۲۶-۱۶-علائم مراحل پایانی و نزدیک به مرگ.....	۳۳۶-۱۵-۴-مرحله پالایش و بهبود کیفیت هیدروکربن‌های خطی.....
۳۵۹-۴-۲۶-۱۶-چرا مونواکسید کربن این قدر خطرناک است؟.....	۳۳۶-۱۶-۱۵-عوامل موثر بر سودآوری پروژه‌هایی GTL.....
۳۵۹-۵-۲۶-۱۶-گروه‌هایی در معرض خطر.....	۳۳۶-۱-۱۶-۱۵-قیمت گاز طبیعی.....
۳۵۹-۶-۲۶-۱۶-چگونگی برخورد با مسمومیت ناشی از گاز منواکسید کربن.....	۳۳۷-۲-۱۵-۱۶-بودجه و رژیم مالی دولت‌های مالک گاز.....
۳۵۹-۷-۲۶-۱۶-معمول ترین منابع تولید گاز CO.....	۳۳۷-۳-۱۵-۱۶-هزینه‌هایی عملیات جاری.....
۳۶۰-۱۱-۲۶-۱۶-چه زمانی نیاز به پزشک داریم؟.....	۳۳۷-۴-۱۵-۱۶-کیفیت گاز.....
۳۶۱-۱۲-۲۶-۱۶-اثرات افزایش کربوکسی هموگلوبین خون.....	۳۳۷-۵-۱۵-۱۶-مدت زمان کارکرد سیستم.....
۳۶۱-۱۳-۲۶-۱۶-ده (10) گام ایمنی برای مقابله با گاز مونوکسید کربن.....	۳۳۷-۱۷-۱۵-برخی پروژه‌هایی مطالعاتی در جهت کاهش هزینه‌هایی GTL.....
۳۶۲-۲۷-۱۶-خطرات گاز طبیعی برای مصرف کنندگان.....	۳۳۷-۱۸-۱۵-جمع‌بندی.....
۳۶۳-۱-۲۷-۱۶-آتش‌سوزی.....	
۳۶۳-۲-۲۷-۱۶-انفجار.....	
۳۶۳-۳-۲۷-۱۶-گازگرفتگی.....	
۳۶۴-۲۸-۱۶-نکات ایمنی در مورد استفاده از انواع وسایل گاز سوز.....	
۳۶۴-۱-۲۸-۱۶-نکات ایمنی در مورد استفاده از اجاق گاز.....	
۳۶۶-۲-۲۸-۱۶-نکات ایمنی در مورد استفاده از بخاری‌های گاز سوز.....	
۳۶۷-۳-۲۸-۱۶-نکات ایمنی در مورد استفاده از روش‌شنایی.....	
۳۶۷-۴-۲۸-۱۶-نکات ایمنی در مورد استفاده از سیستم حرارت مرکزی.....	
۳۶۸-۵-۲۸-۱۶-نکات ایمنی در مورد استفاده از شومینه‌هایی گازی.....	
۳۶۹-۲۹-۱۶-تغییرات و تعمیرات.....	
۳۶۹-۱-۲۹-۱۶-تعمیر و جابجایی وسایل.....	
۳۶۹-۲-۲۹-۱۶-تعمیر سیستم لوله کشی گاز داخل ساختمان.....	
۳۷۰-پیوست شماره ۱.....	
۳۷۲-منابع و ماخذ.....	

### فصل شانزدهم / راهنمای ایمنی مصرف کنندگان گاز طبیعی..... ۳۴۰

۳۴۰-۱۶-آشنایی با ماهیت گاز طبیعی و خواص آن.....
۳۴۰-۱-۱۶-شناخت گاز طبیعی.....
۳۴۰-۲-۱۶-خصوصیات مهم گاز طبیعی.....
۳۴۱-۳-۱۶-قابلیت اشتعال گاز طبیعی.....
۳۴۱-۴-۱۶-دمای اشتعال گاز طبیعی.....
۳۴۱-۵-۱۶-سوختن گاز طبیعی.....
۳۴۱-۶-۱۶-سوختن ناقص گاز متان.....
۳۴۱-۷-۱۶-آشنایی با تجهیزات.....
۳۴۲-۸-۱۶-رگولاتور.....
۳۴۲-۹-۱۶-کنتور.....
۳۴۲-۱۰-۱۶-شیر اصلی.....
۳۴۳-۱۱-۱۶-لوله کشی.....

همان‌گونه که مستحضری منابع آزمون‌های کارشناسی رسمی دادگستری و قوه قضائیه در رشته صنایع گاز و گازرسانی گسترده و نامشخص بوده به همین دلیل اقدام به تألیف و گردآوری کتاب جامع و کامل در این رشته نمودم و امید آن است کتاب حاضر بتواند تا حدود زیادی نیاز داوطلبان و متقاضیان این رشته را برطرف نماید.

شایان ذکر است این کتاب که به منظور درسنامه‌ای جامع و کامل جهت آمادگی آزمون کارشناسی رسمی دادگستری و قوه قضائیه تهیه گردیده دربرگیرنده تشریح عملیات گازرسانی، مقررات و قوانین مربوطه، استانداردها و مطالب و موضوعات متنوع در حوزه‌ی گاز و گازرسانی بوده و لذا بعد از آزمون نیز می‌تواند کمک و راهنمای مناسبی در پروژه‌ها و نظارت‌ها برای پذیرفته‌شدگان محترم باشد.

نکته‌ای که باید درخصوص فصول مختلف این کتاب به عرض‌تان برسانم این است که بیشتر سعی بر تشریح مباحث و موضوعاتی که دارای منابع مشخص و در دسترس نبوده‌اند شده است و لذا توصیه می‌کنم خصوصاً درمورد فصل پنجم کتاب مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان (لوله‌کشی گاز طبیعی ساختمان‌ها) را که در این کتاب به اختصار آورده شده است را به‌صورت مجزا مطالعه نمایید در نهایت موفقیت تمامی داوطلبان و متقاضیان محترم در این آزمون و تمامی مراحل زندگی‌شان را از خداوند متعال خواستارم.

میثم نوروززاده

Noavar33@gmail.com

تقدیم به پدرم

کوهی استوار و حامی من در طول تمام زندگی

تقدیم به روح مادرم

سنگ صبوری که الفبای زندگی به من آموخت

تقدیم به همسرم

که در سایه همیاری و همدلی او به این منظور نائل شدم

تقدیم به پسرانم

پرهام و پارسای عزیز که آسایش آن‌ها آرامش من است

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوّب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوّب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی‌دی‌اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی‌دی، وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام مقتضی به عمل آورده، و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، اُفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤرّعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید.

**خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،**

**از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.**

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۰۵۶۶۴۰۵۳۲ (تلگرام انتشارات) و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس [info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com) و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com) به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تزییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

## آشنایی با گاز طبیعی و تاریخچه مصرف آن در ایران و جهان

برای استفاده از گاز طبیعی به عنوان سوخت در وسایل گازسوز و انتقال آن از منابع تولید به وسایل مصرف کننده گاز، توسط شبکه‌های لوله‌کشی و نحوه انتقال آن لازم است با خواص این گاز و اجزای تشکیل دهنده آن آشنا شویم.

### ۱-۱ - منشاء پیدایش گاز طبیعی

زمین شناسان و دانشمندان معتقدند که گاز طبیعی مانند نفت خام بوجود آمده است. نفت، باقیمانده حیوانات و نباتات ذره بینی بنام پلانکتون است که اجساد را در لابلای سنگهای رسوبی که توسط باران و جریان‌های رودخانه‌ها بدخل دریاها رانده شده و طی سالهای متمادی طبقه طبقه روی هم انباشته شده و بر اثر فشار طبقات متراکم شده‌اند. و سپس بر اثر حرارت و فشار و فعل و انفعالات شیمیایی به نفت و گاز تبدیل شده و میان خلل و فرج برخی از لایه‌های زمین محبوس مانده‌اند.

لایه‌های زمین که نفت در آنها یافت می‌شود، بیشتر در طبقات سنگهای آهکی متخلخل و سنگهای ماسه می‌باشند که مانند اسفنج هیدروکربور را در خود، نگه می‌دارد. نفت بصورت دریاچه یا رود در انبارهای زیرزمینی قرار نگرفته بلکه در بین قسمتی از منافذ ریز و خلل و فرج لایه‌های مخصوص یافت می‌شود و بقیه فضای خلل و فرج را آب گرفته است. در این لایه‌های منفذدار آب و نفت و گاز به ترتیب وزن مخصوص جای گرفته‌اند. آب، که از همه سنگین تر است در زیر و نفت و گاز در بالای آن قرار می‌گیرد.

مواد نفتی اصولاً از دو عنصر کربن و هیدروژن ترکیب شده‌اند و به همین دلیل مواد هیدروکربوری ( $C_nH_{2n+2}$ ) نامیده میشوند که بنا به نسبت ترکیب کربن و هیدروژن دارای خواص متفاوتی هستند بطوری که برخی سبک بوده و بصورت گاز می‌باشند و برخی مایع و پاره‌ای کاملاً جامد هستند (مانند قیر)؛

مهمترین ترکیب گاز طبیعی، متان است که بیش از ۸۰٪ و در بعضی منابع تا ۹۷٪ کل گاز را تشکیل میدهد. متان ساده‌ترین ترکیب آلی است که از یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن تشکیل شده است، اتان  $C_2H_6$  دارای دو اتم کربن و شش اتم هیدروژن است، پروپان  $C_3H_8$  از سه اتم کربن و هشت اتم هیدروژن تشکیل شده است و بوتان  $C_4H_{10}$  از بهم پیوستن چهار اتم کربن و ده اتم هیدروژن بوجود می‌آید. تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن، در این گازهای سوخت در طبیعت آنها موثر می‌باشد. هر اندازه که تعداد اتم‌ها، بویژه اتم‌های کربن در ترکیب بیشتر باشد، گاز را سنگین تر خواهد کرد. وجود تعداد بیشتری اتم کربن و هیدروژن در یک سوخت، باعث می‌گردد که آن از به هنگام سوختن، گرمای بیشتری ایجاد نماید.

جدول ۱-۱ ترکیب گازهای موجود در گاز طبیعی (G.N) و خواص هر یک از آنها

ترکیبات گاز طبیعی	درصد	جرم مولکولی	نقطه جوش °C	ارزش حرارتی $Kcal/m^3$	چگالی	قابلیت اشتعال (درصد اختلاط)	دمای خود احتراقی (°C)
CH <sub>4</sub> (متان)	۸۵٪	۱۶	-۲۸۵/۵ تا -۱۶۲	۹۰۰۰	۰/۵۵	۵٪ - ۱۵٪	۵۴۰
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (اتان)	۱۰٪	۳۰	-۱۲۸/۲ تا -۸۹	۱۶۰۰۰	۱/۰۴	۲٪ - ۱۲/۵٪	۵۱۵
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (پروپان)	۳٪	۴۴	-۴۳/۸۴ تا -۴۲	۲۳۵۰۰	۱/۵۲	۲/۲٪ - ۹/۵٪	۴۵۰
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (بوتان)	۲٪	۵۸	۱۰/۹	۳۱۰۰۰	۲	۱/۸٪ - ۸/۵٪	۴۰۵

## ۲-۱ - خصوصیات مهم گاز طبیعی

گاز طبیعی در غلظت‌های پائین بی رنگ است، ولی تحت فشار و هنگامی که در حجم زیاد از لوله‌های تخلیه خارج می‌شود رنگ آبی ملایمی را در گاز فشرده می‌توان تشخیص داد همچنین در غلظت‌های پائین فاقد بوی مشخص است ولی در غلظت‌های بالای ۵ درصد بوی خاص خانواده هیدروکربورها در مورد آن نیز قابل تشخیص است. برای تشخیص نشت گاز در ایستگاه‌های دروازه ورودی شهرها به آن موادبو دارکننده اضافه می‌کنند تا ایمنی مصرف کنندگان گاز طبیعی تأمین گردد.

### الف - چگالی گاز طبیعی

چگالی گاز متان ۰,۵۵ است ولی با توجه به ترکیبات سنگین تر همراه گاز طبیعی چگالی آن می‌تواند حدود ۰,۶۵ باشد. بنابر این ملاحظه می‌شود که گاز طبیعی از هوا سبکتر است و در صورت نشت از خط لوله یا سایر اجزاء شبکه‌های گاز ویا لوله‌کشی و وسایل گازسوز در منازل به سمت بالا حرکت می‌کند و در مکان‌های مسقف نیز قسمت اعظم گاز نشت شده در زیر سقف جمع می‌شود. اما بخشی از گاز نیز بخصوص در صورتی که با عناصر تشکیل دهنده هوا اختلاط کامل پیدا کند همراه هوا به اطراف نیز پراکنده می‌شود و چون غلظت‌های پائین گاز در هوا خطرناکتر است خطر انفجار در اطراف محل نشت وجود دارد.

### ب- سوختن گاز طبیعی

گاز طبیعی در صورتی که کاملاً خشک و فاقد مواد زائد باشد و هوای کافی به آن برسد با شعله آبی می‌سوزد. در غیر اینصورت شعله‌های قرمز، نارنجی، زرد و با سبز حاصل خواهد شد.

### پ - ارزش حرارتی گاز طبیعی

هر متر مکعب گاز طبیعی به طور تقریبی ۱۰۰۰۰ کیلوکالری ارزش حرارتی دارد، اما ارزش حرارتی دقیق گاز طبیعی هر میدان گازی تابع ترکیبات آن است. بطور کلی هر چه در صد متان در گاز طبیعی بیشتر باشد، ارزش حرارتی پائین تری دارد. به عنوان مثال گاز طبیعی مورد استفاده در استان خراسان از مخازن گازی سرخس تأمین می‌گردد و ۹۸٪ آن را گاز متان (CH<sub>4</sub>) تشکیل می‌دهد.

جدول ۱-۲ مقایسه ارزش حرارتی گاز طبیعی خط سراسری اول با سایر سوخت‌ها

معادل:	نوع سوخت:
۰/۸۵۰ مترمکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱ لیتر بنزین
۰/۸۶۵ مترمکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱ لیتر نفت سفید
۰/۸۹۸ مترمکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱ لیتر نفت گاز (گازوئیل)
۰/۹۱۱ مترمکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱ لیتر نفت کوره (مازوت)
۱ مترمکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۰/۸۶ کیلوگرم گاز مایع
۱ مترمکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱۱/۶۸۶ کیلووات ساعت برق

جدول ۱-۳ ارزش حرارتی و چگالی گاز در خطوط لوله انتقال گاز ایران

چگالی	ارزش حرارتی B.T.U./ft <sup>3</sup>	ارزش حرارتی Kcal/m <sup>3</sup>	خط لوله:
۰/۵۶۲	۹۱۲	۸۱۱۷	سرخس - نکاء
۰/۶۶۵	۱۰۶۸	۹۵۰۴	سراسری اول
۰/۶۶۴	۱۰۵۷	۹۴۱۰	اهواز
۰/۶۳۵	۱۰۰۹	۸۹۷۳	سرخون

جدول ۱-۴- جدول معادل ارزش حرارتی سوخت‌ها نسبت به گاز طبیعی

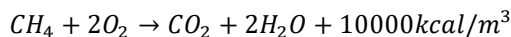
نوع سوخت	متر مکعب معادل گاز طبیعی
یک لیتر بنزین	۰,۸۵۰
یک لیتر نفت سفید	۰,۸۶۵
یک لیتر نفت گاز یا گازوئیل	۰,۸۹۸
یک لیتر نفت کوره یا مازوت	۰,۹۱۹
یک کیلوگرم گاز مایع	۱,۱۶۳
یک کیلو وات ساعت برق	۰,۰۹۱

### ت- دمای احتراق گاز طبیعی

در صورتی که نسبت‌های مخلوط گاز و هوا برای اشتعال مناسب باشند در دمای ۵۹۰ مشتعل می‌شود و این دما را دمای احتراق یا دمای خود احتراقی گاز طبیعی می‌نامند.

### ث - قابلیت اشتعال گاز طبیعی

گازهای قابل اشتعال با هوا در نسبت‌های معینی از اختلاط قابلیت سوختن دارند و در سایر نسبت‌های اختلاط نمی‌توانند با یکدیگر ترکیب شده و ایجاد اشتعال یا انفجار بنمایند. قابلیت اشتعال گاز طبیعی نیز فقط در محدوده خاصی از نسبت‌های اختلاط با هوا اتفاق می‌افتد. این محدوده را محدوده قابلیت اشتعال می‌نامند. حد پائین این محدوده را حد پایین اشتعال و حد بالای این محدوده را حد بالای اشتعال می‌نامند. حد پائین اشتعال گاز طبیعی ۵٪ و حد بالای آن ۱۵٪ است. بهترین حالت برای اشتعال گاز طبیعی نسبت ۱۰٪ گاز در هوا است، که همان نسبتی است که کم و بیش در فرمول ترکیب متان و اکسیژن (هوا) دیده می‌شود.



بطوریکه در فرمول فوق مشاهده می‌شود یک حجم متان برای سوخت کامل نیاز به دو حجم اکسیژن دارد و با توجه به اینکه یک حجم اکسیژن تقریباً در ۵ حجم هوا موجود است، بنابراین می‌توان گفت که یک حجم متان نیاز به ۱۰ حجم هوا دارد که تقریباً همان نسبت یک به ۱۰ یا ۱۰٪ است. البته برای سوختن کامل معمولاً نیاز به ۲۰ الی ۳۰ درصد هوای اضافه داریم ولی در انفجارات هر چه به نسبت ۱۰ درصد گاز در هوا نزدیکتر باشیم انرژی حاصل از انفجار بیشتر است.

### ث-۱- فعل و انفعالات زنجیره ای

اگر چه ترکیب متان و هوا (اکسیژن) بصورت فرمول ساده فوق نشان داده نمی‌شود اما در حقیقت مجموعه‌ای از فعل و انفعالات پیاپی و زنجیر مانند است با این فرایند کامل شود. این فعل و انفعالات به شرح زیر هستند:

از فرمول (۶)، OH لازم برای فرمول (۱) تأمین و زنجیره فعل و انفعالات ادامه می‌یابد.



### ث - ۲ - سوخت ناقص

همانگونه که از فعل و انفعالات (۱) الی (۶) ملاحظه می‌شود محصول اصلی احتراق متان CO (منواکسید کربن) می‌باشد که بسیار خطرناک و سمی است اما در دمای بالای شعله CO با اکسیژن موجود ترکیب و تولید CO<sub>۲</sub> می‌نماید. حال اگر هوای کافی در دسترس نباشد و شعله بصورت کامل و یکنواخت تشکیل نشود و در بعضی از نقاط دما پائین باشد، CO فرصت اکسید شدن و تبدیل به CO<sub>۲</sub> را پیدا نکرده و آزاد می‌شود. نرسیدن اکسیژن کافی به شعله و یا عدم تهویه کافی و وجود

موانع در مسیر خروج محصولات احتراق از عوامل اصلی ایجاد گاز CO در وسائل گازسوز می‌باشند.

### ث-۳- احتراق

احتراق یا اشتعال یک فعل و انفعال اکسیداسیون است که توأم با شعله و حرارت است. همیشه یک ماده سوختنی بصورت گاز یا بخار با حضور اکسیژن کافی و دمای مناسب برای شروع فعل و انفعال. بصورت خود نگهدار و پایدار، دوام فعل و انفعال اکسیداسیون را میسر می‌کند و اشتعال بوقوع می‌پیوندد. اشتعال تا زمانی که یکی از عوامل سوخت، یعنی اکسیژن حرارت و فعل و انفعالات زنجیره‌ای قطع نشود ادامه خواهد یافت. لذا برای انجام احتراق سه عامل سوخت، اکسیژن (هوا) و حرارت، هر سه باید وجود داشته باشند. با حذف هر یک از سه عامل مذکور، عمل احتراق متوقف خواهد شد. این اصل برای خاموش کردن آتش نیز بکار می‌رود.



### ث-۴- انفجار

انفجار اشتعالی است که حجم زیادی انرژی را بطور ناگهانی آزاد می‌کند. انفجار گازها معمولاً در فضاهای بسته روی می‌دهد اما امکان انفجار در فضای باز نیز وجود دارد. در انفجار گاز طبیعی، از آنجا که سرعت انتشار شعله معمولاً از سرعت صوت کمتر است، امواج ضربه‌ای ایجاد نمی‌شود و خصوصیت انفجاری مواد منفجره را ندارد، اما بسته به حجم گاز جمع شده و کیفیت اختلاط آن و همچنین دور و نزدیک بودن به نسبت ۱۰٪ می‌تواند از انفجارات خفیف با سوختگیهای سطحی تا انفجارات بسیار مهیب که منجر به آن دسته از مشتقات نفت که برای تولید انرژی و به عنوان سوخت، مورد استفاده باشند، عبارتند از: گاز مایع، بنزین سفید، بنزین معمولی، نفت سفید، گازوییل و نفت کوره. هنگام استفاده از سوختهای مایع، لازم است با توجه به شرایط کار از پاره‌ای از خواص آنها مانند ارزش حرارتی، نقطه اشتعال، ویسکوزیته و نقطه جاری شدن و همچنین میزان ناخالصیهایی مانند آب و رسوب، که ممکن است همراه سوخت باشد، اطلاع حاصل کرد.

جدول ۱-۵- خواص سوخت‌های مایع و جامد

خواص سوخت	چگالی نسبی	نقطه اشتعال °C	ارزش حرارتی KJ/Kg	ویسکوزیته (سانتی استوک)	حداکثر دمای شعله C	هوای مورد نیاز کیلوگرم هوا بر کیلوگرم سوخت
نفت سفید	۰/۸۰	۳۸	۳۷۰۰۰	۱/۶	—	۱۲/۶
گازوییل	۰/۸۵	۳۸	۳۹۵۰۰	۲/۶	۲۱۵۰	۱۳/۴۳
نفت کوره	۰/۹۵	۵۵	۴۱۶۰۰	۵۰	۲۰۹۰۰	۱۳/۶۴
ذغال سنگ	—	—	۳۴۲۶۰	—	۲۲۱۵	۱۰/۸



### ۳-۱- انواع گاز سوخت

#### ۳-۱-۱- گاز سنتز (SYNTHESIS GAS)

گاز سنتز گازی است بی بو، بی رنگ و سمی که در حضور هوا و دمای ۵۷۴ درجه سانتیگراد بدون شعله می‌سوزد. وزن مخصوص گاز سنتز بستگی به میزان درصد هیدروژن و منواکسید کربن دارد، از گاز سنتز می‌توان به عنوان سوخت، استفاده کرد. از سنتز از گاز طبیعی، نفتا، مواد سنگین و زغال سنگ بدست می‌آید. تهیه گاز سنتز از منابع هیدروکربوری به شرح زیر خلاصه می‌شود:

- تهیه گاز سنتز از زغال سنگ
- تهیه گاز سنتز از مواد سنگین نفتی
- تهیه گاز سنتز از نفتا
- تهیه گاز سنتز از گاز طبیعی

#### ۳-۱-۲- گاز ساختگی (SUBSTITUTE NATURAL GAS)

گاز ساختگی را می‌توان مانند گاز سنتز از گازسازی زغال سنگ یا گاز رسانی 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 می‌دهد.

#### ۳-۱-۳- گاز شهری (Town Gas)

گاز شهری از زغال سنگ یا نفتا تولید شده و در مناطقی مصرف می‌شود که گاز طبیعی در دسترس نباشد و یا زغال سنگ ارزان به وفور یافت شود، در ترکیب گاز شهری ۲۰ تا ۳۰ درصد متان وجود دارد، علاوه بر این ناخالصی‌های دیگری مانند بخار آب و موارد نیز در از شهری وجود دارد. به گاز شهری گاز زغال سنگ و یا گاز سنتز نیز می‌گویند. در ایران گازی که از طریق خط لوله به مشترکین در شهرها عرضه می‌کنید گاز طبیعی است، و ترکیب آن مشابه گاز شهری نیست.

#### ۳-۱-۴- گاز شیرین (SWEET GAS)

گاز شیرین کاری است که  $H_2S$  و  $CO_2$  آن گرفته شده باشد، این کار نیاز به پالایشگاه ندارد، و با عبور از فیلتر فیزیکی (جهت جذب شن و ماسه و ذرات معلق) خشک کردن (به منظور حذف آب) برای مصرف به خطوط لوله انتقال می‌یابد.

#### ۳-۱-۵- گاز ترش (ACID GAS)

گازی است که همراه آن، گازهای اسیدی مانند  $H_2S$  و  $CO_2$  وجود دارد، بعلت ایجاد خوردگی این گازها در لوله‌ها و تأسیسات گازی و مراکز مصرف، باید. در پالایشگاه تصفیه گردد. گازهای اسیدی فوق‌الذکر مهمترین ضایعات یا محصولات جنبی پالایشگاه‌های گاز هستند که برای محیط زیست مضر بوده و نمی‌توان آنها را در محل رها کرد، لذا در پالایشگاه‌ها طی فرایندی پرهزینه تصفیه می‌گردند.

#### ۳-۱-۶- گاز تر (Wet Gas)

گاز طبیعی است که پس از رسیدن به سطح زمین هیدروکربورهای سنگین‌تر و مایع را تولید می‌کند. اگرچه خود به شکل گاز در زیر زمین قرار دارد.

#### ۳-۱-۷- گاز طبیعی (NATURAL GAS)

گاز طبیعی عمدتاً از هیدروکربن‌ها همراه با گازهایی مانند دی‌اکسید کربن، نیتروژن و در بعضی از مواقع هیدروژن سولفید تشکیل شده است. بخاش عمده هیدروکربوها را گاز متان تشکیل می‌دهد. هیدروکربورهای دیگر عبارتند از اتان، پروپان، بوتان، پنتان. در هیدروکربورهای سنگین‌تر ناخالصی‌های غیر هیدرو کربوری مانند آب، دی‌اکسید کربن، هیدروژن سولفید و نیتروژن وجود دارد.

چنانچه گاز در نفت خام حل شده باشد گاز محلول (SOLUTION GAS) نام‌دا. اگر در تماس مستقیم با نفت از گاز

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