

## صنعت پالایش نفت خام



مقدمه

### آشنایی با صنعت پالایش نفت خام

یک پالایشگاه نفت یک کارخانه فرآیند صنعتی است که در آن نفت خام تبدیل و تصفیه می شود و به محصولات مفیدی مانند نفتا ، بنزین ، سوخت دیزل ، پایه آسفالت ، روغن گرمایش ، نفت سفید ، گاز مایع ، سوخت جت و مواد شیمیایی پتروشیمی مانند اتیلن و پروپیلن را می توان مستقیماً با شکستن . روغن های سوخت تصفیه می شود نفت خام بدون نیاز به استفاده از محصولات تصفیه شده نفت خام مانند نفتا تولید کرد . ، مواد اولیه تولید روغن خام معمولاً توسط کارخانه تولید روغن پردازش می شود. برای ذخیره سازی مواد اولیه ورودی نفت خام و همچنین براساس مجله نفت . محصولات مایع فله ای معمولاً یک انبار روغن در پالایشگاه نفت یا در نزدیکی آن وجود دارد و گاز ، در تاریخ 31 دسامبر 2014 ، در مجموع 636 پالایشگاه در سراسر جهان با ظرفیت کل 87.75 میلیون بشکه فعالیت کردند.



پالایشگاه های نفت معمولاً مجتمع های صنعتی بزرگ و پراکنده ای هستند که لوله های گسترده ای در آن جریان دارند و جریان مایعات را بین واحدهای بزرگ فرآوری شیمیایی مانند ستون های تقطیر حمل می کنند. از بسیاری جهات ، پالایشگاه های

نفت از بسیاری از فن آوری استفاده می کنند و می توان آنها را به عنوان انواع گیاهان شیمیایی در نظر گرفت. پالایشگاه جامناکار از 25 دسامبر 2008 ، با ظرفیت پردازش 1.24 میلیون بشکه (197000 متر مکعب) بزرگترین پالایشگاه نفت است. در گجرات هند متعلق به صنایع پالایش نفت است. برخی از پالایشگاه های مدرن تا 900,000 بشکه (127,000 تا 143,000 متر مکعب) نفت خام را پردازش می کنند 800000 نفتی روزانه

### تاریخچه پالایش نفت

چینی ها از نخستین تمدن هایی بودند که نفت را تصفیه می کنند. از اوایل قرن اول ، چینی ها در حال پالایش نفت و 518 میلادی ، در اواخر سلسله وی وی شمالی ، 512 خام برای استفاده به عنوان منبع انرژی بودند. بین سالهای جغرافی دان ، نویسنده و سیاستمدار چینی لی دائو یوان در اثر مشهور خود با عنوان تفسیر کلاسیک آب ، فرآیند تصفیه روغن را به مواد روان کننده مختلف وارد کرد .



نفت خام اغلب توسط شیمی دانان عربی تقطیر می شد ، با توصیفات واضحی که در کتاب های راهنمای عربی مانند محمد بن زکریا رازی (854-925 م ) آورده شده است. خیابان های بغداد از سنگ قیر پوشیده شده بود که از نفت استخراج می شد و از میادین طبیعی منطقه قابل دسترسی بود. در قرن 9 ، میادین نفتی در مناطق اطراف باکو مدرن آذربایجان مورد بهره برداری قرار گرفتند. این مزارع توسط جغرافیدان عرب ابوالحسن العلاماسدی در قرن دهم و توسط مارکو پولو در قرن سیزدهم توصیف شده است که وی خروجی آن چاه ها را صدها بار کشتی شیمی دانان عرب و فارس همچنین نفت خام را مقطر کردند تا بتوانند محصولات قابل اشتعال .توصیف کرده است را برای اهداف نظامی تولید کنند. از طریق بخش اسپانیا اسلامی ، تقطیر در قرن دوازدهم در اروپای غربی در دسترس قرار گرفت.

، کارگاهی با نام "کارگاه نفت خشن" در شهر کابفنگ برای تولید روغن (960-1127) در سلسله سونگ شمالی تصفیه شده برای ارتش سونگ به عنوان سلاح تأسیس شد. سپس نیروها قوطی های آهنی را با روغن تصفیه شده پر می کردند و آنها را به سمت نیروهای دشمن پرتاب می کردند و باعث آتش سوزی می شدند - اولین "بمب آتش" در جهان. این کارگاه یکی از اولین کارخانه های تصفیه روغن در جهان بود که در آن هزاران نفر برای تولید سلاح های مجهز به روغن چینی کار می کردند.

قبل از قرن نوزدهم ، نفت در سطوح مختلف در بابل ، مصر ، چین ، فیلیپین ، رم و آذربایجان شناخته می شد و از آن استفاده می شد. با این حال ، گفته می شود تاریخ مدرن صنعت نفت در سال 1846 زمانی آغاز شد که آبراهام گسنر از نوا اسکوشیای کانادا فرآیند تولید نفت سفید از زغال سنگ را طراحی کرد. اندکی پس از آن ، در سال ، ایگنسی شوکاسویویچ شروع به تولید نفت سفید از چاه های نفتی حفر شده دستی در نزدیکی شهر کروسنو 1854 ، لهستان کرد .

اولین پالایشگاه سیستماتیک نفت جهان با استفاده از روغن فراوان موجود در رومانی در سال 1856 ساخته شد.

در آمریکای شمالی، اولین چاه نفت در سال 1858 توسط جیمز میلر ویلیامز در اوایل اسپرینگز، انتاریو، کانادا حفر شد. در ایالات متحده، صنعت نفت در سال 1859 آغاز شد، زمانی که ادوین دریک در نزدیکی تیتوسویل، پنسیلوانیا نفت پیدا کرد. این صنعت در دهه 1800 به آرامی رشد کرد، در درجه اول تولید نفت سفید برای لامپ های نفتی. در اوایل قرن بیستم، معرفی موتور احتراق داخلی و استفاده از آن در اتومبیل ها بازاری برای بنزین ایجاد کرد که انگیزه ای برای رشد نسبتاً سریع

صنعت نفت بود. به زودی یافته های اولیه نفت مانند آنتاریو و پنسیلوانیا با "رونق" بزرگ نفت در اوکلاهما، تگزاس و کالیفرنیا کنار رفت

ساموئل کبیر اولین پالایشگاه نفت آمریکا را در سال 1853 در پیتسبورگ در خیابان هفتم نزدیک خیابان گرانت تأسیس کرد، آن زمان Jaso تأسیس کرد. داروساز و یک مخترع لهستانی در سال 1854 یک پالایشگاه نفت در بخشی از امپراتوری اتریش-مجارستان بود (در حال حاضر در لهستان است). پس از تصرف آلمان نازی، پالایشگاه های پلونیستی در عملیات موج جزر و مد توسط متفقین در جریان جنگ نفتی جهانی دوم بمباران یکی دیگر از مدعیان نزدیک به عنوان میزبان قدیمی ترین پالایشگاه نفت جهان، سالزبرگن در نیدرزاکسن شدند. آلمان است. پالایشگاه سالزبرگن در سال 1860 افتتاح شد

### پالایش نفت در ایالت متحده آمریکا

در قرن نوزدهم، پالایشگاه ها در ایالات متحده عمدتاً نفت خام را برای بازیابی نفت سفید فرآوری کردند. هیچ بازاری برای خرید مواد شیمیایی فرارتر وجود نداشت، از جمله بنزین، که زیاله محسوب می شد و اغلب مستقیماً به نزدیکترین رودخانه ریخته می شد. اختراع خودرو تقاضا را به سمت بنزین و گازوئیل سوق داد که امروزه همچنان از محصولات تصفیه شده اولیه هستند

امروزه، قوانین ملی و ایالتی پالایشگاه ها را ملزم به رعایت استانداردهای دقیق نظافت هوا و آب می کند. در حقیقت، شرکت های نفتی در ایالات متحده دریافت مجوز برای ساخت یک پالایشگاه مدرن را بسیار دشوار و تا سال 2014 که پالایشگاه کوچک داکوتای پرایر در داکوتای شمالی 1976 پرهزینه می دانند به طوری که از سال فعالیت خود را آغاز کرد

اکنون بیش از نیمی از پالایشگاه هایی که در سال 1981 وجود داشت به دلیل پایین بودن میزان بهره برداری و تسریع در ادغام تعطیل شده اند. در نتیجه این تعطیلی ها

، کل ظرفیت پالایشگاه ایالات متحده بین سالهای 1981 و 1995 کاهش یافته است، اگرچه در آن دوره ظرفیت تقریباً ثابت مانده است ( $2,400,000 \text{ m}^3 / \text{d}$ ) عملیاتی تقریباً 1500000 بشکه در روز

افزایش در اندازه تأسیسات و بهبود کارایی بسیاری از توان فیزیکی از دست رفته صنعت را جبران کرده است. در سال 1982 (اولین داده های ارائه شده)، ایالات متحده 301 پالایشگاه را با ظرفیت ترکیبی 17.9 میلیون بشکه (2.850.000 متر مکعب) نفت خام در هر روز تقویم اداره می کند. در سال 2010، 149 پالایشگاه قابل استفاده در ایالات متحده با ظرفیت ترکیبی 17.6 میلیون بشکه (2.800.000 متر مکعب) در هر روز تقویم وجود داشت

2,865,000 تا سال 2014 تعداد پالایشگاه ها به 140 مورد کاهش یافت اما ظرفیت کل به 18.02 میلیون بشکه متر مکعب) در روز تقویم افزایش یافت. در واقع، به منظور کاهش هزینه های عملیاتی و استهلاک، پالایش در مکان های کمتری اما با ظرفیت بیشتر انجام می شود

در سال 2009 تا 2010، با خشک شدن جریان درآمد در تجارت نفت و کاهش سودآوری پالایشگاه های نفت به دلیل تقاضای کمتری برای محصول و ذخایر زیاد عرضه قبل از رکود اقتصادی، شرکت های نفتی شروع به تعطیلی یا فروش پالایشگاه های کم سود کردند.







## نفت خام و مشتقات آن

نفت خام یا فرآوری نشده عموماً در کاربردهای صنعتی مفید نیست ، اگرچه از روغن خام "سبک ، شیرین" (ویسکوزیته کم ، گوگرد کم) مستقیماً به عنوان سوخت مشعل برای تولید بخار برای پیشرانه شناورهای دریایی استفاده شده است. و از عناصر سبک تر ، بخارهای انفجاری را در مخازن سوخت تشکیل می دهند و به خصوص در کشتی های جنگی خطرناک هستند. در عوض ، صدها مولکول هیدروکربن مختلف در روغن خام در یک پالایشگاه به اجزایی قابل استفاده هستند که می توانند به عنوان سوخت ، روان کننده و مواد اولیه در فرآیندهای پتروشیمی استفاده شوند که محصولاتی مانند پلاستیک ، مواد شوینده ، حلال ها ، الاستومرها و الیاف مانند نایلون را تولید می کنند. و پلی استرها

سوخت های فسیلی نفت در موتورهای احتراق داخلی سوزانده می شوند تا نیروگاه کشتی ها ، اتومبیل ها ، موتور هواپیماها ، ماشین های چمن زن ، دوچرخه های خاکی و سایر ماشین آلات را تأمین کنند. نقاط مختلف جوش اجازه می دهد تا هیدروکربن ها با تقطیر جدا شوند. از آنجا که محصولات مایع سبک تر برای استفاده در موتورهای احتراق داخلی تقاضای زیادی دارند ، یک پالایشگاه مدرن هیدروکربن های سنگین و عناصر گازی سبک تری را به این محصولات با ارزش بالاتر تبدیل می کند.

از روغن می توان به روش های مختلفی استفاده کرد زیرا حاوی هیدروکربن هایی با جرم های مختلف مولکولی ، اشکال و طولهایی مانند پارافین ها ، مواد معطر ، نفتن ها (یا سیکلوالکان ها) ، آلکن ها ، و آلکین ها است

در حالی که مولکولهای موجود در روغن خام شامل اتمهای مختلفی مانند گوگرد و نیتروژن هستند ، هیدروکربن ها متداول ترین شکل مولکول ها هستند که مولکول هایی با طول و پیچیدگی های مختلف ساخته شده از اتم های هیدروژن و کربن و تعداد کمی اتم اکسیژن هستند. تفاوت در ساختار این مولکول ها ، خصوصیات مختلف فیزیکی و شیمیایی آنها را به حساب می آورد و همین تنوع است که باعث می شود روغن خام در طیف وسیعی از چندین کاربرد مفید باشد.

پس از جداسازی و خالص سازی از هر گونه آلودگی و ناخالصی ، سوخت یا روان کننده می تواند بدون پردازش بیشتر فروخته شود. مولکولهای کوچکتری مانند ایزوبوتان و پروپیلن یا بوتیلن ها می توانند با استفاده از فرایندهایی مانند آلکیلایسیون یا معمولاً دیمریزاسیون ، برای تأمین نیازهای ویژه اکتان ترکیب شوند. درجه اکتان بنزین همچنین می تواند با اصلاح کاتالیزوری ، که شامل حذف هیدروژن از ترکیبات هیدروکربنی با درجه اکتان بالاتر مانند مواد معطر است ، بهبود یابد. محصولات واسطه ای مانند گازوئیل ها حتی می توانند با استفاده از اشکال مختلف ترک خوردگی مانند ترک خوردن کاتالیزوری مایع ، ترک خوردگی حرارتی و ترکش هیدروکیل ، فرآوری مجدد شوند تا روغن سنگین با زنجیر طولانی به روغن کوتاه تری با زنجیر کوتاه تبدیل شود. آخرین مرحله در تولید بنزین ، مخلوط کردن سوخت با درجه بندی های مختلف اکتان ، فشار بخار و سایر خصوصیات برای مطابقت با مشخصات محصول است. روش دیگر برای پردازش مجدد و به روزرسانی این محصولات میانی (روغن های باقیمانده) با استفاده از یک فرآیند تخریب برای جدا کردن روغن قابل استفاده از مواد زائد آسفالتین استفاده می شود

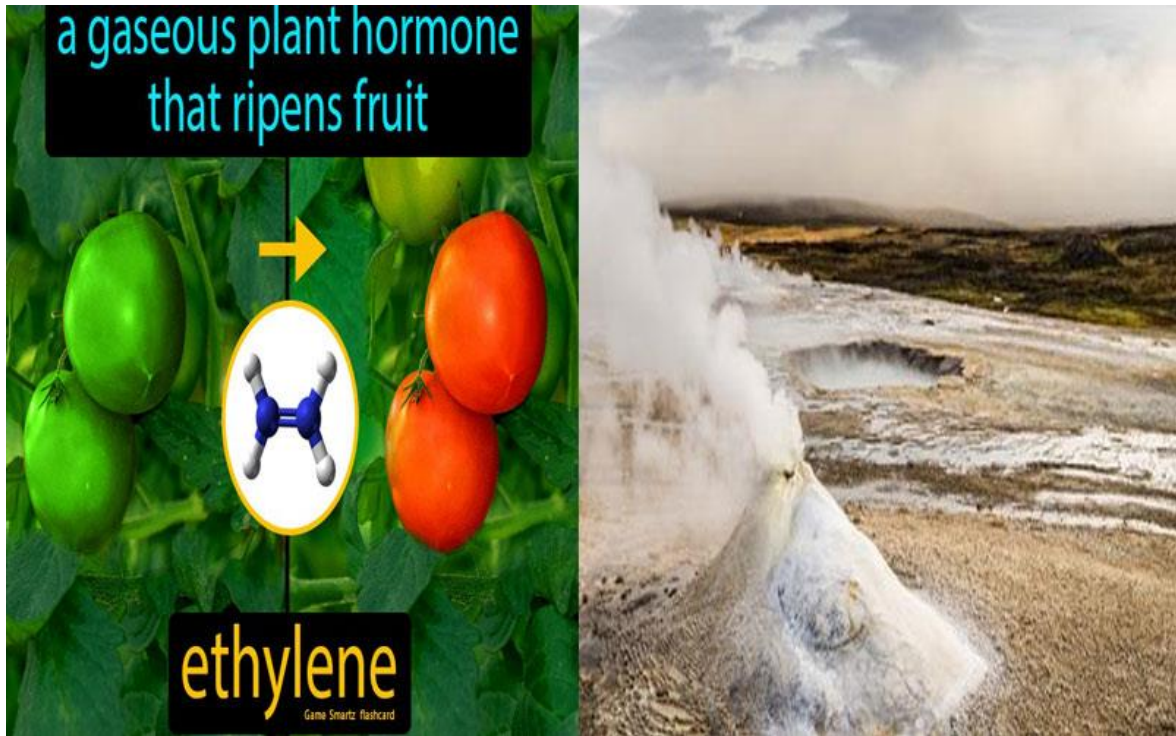
پالایشگاه های نفت کارخانه های بزرگ هستند و روزانه حدود صد هزار تا چند صد هزار بشکه نفت خام را پردازش می کنند. به دلیل ظرفیت بالا ، بسیاری از واحدها به طور مداوم کار می کنند ، برخلاف پردازش بصورت دسته ای ، در حالت پایدار یا تقریباً ثابت از ماهها تا سالها. ظرفیت بالا همچنین بهینه سازی فرآیند و کنترل فرآیند پیشرفته را بسیار مطلوب می کند

فرآورده های نفتی موادی هستند که از نفت خام (نفت) بدست می آیند زیرا در پالایشگاه های نفت فرآوری می شوند. بیشتر نفت به فرآورده های نفتی تبدیل می شود که شامل چندین گروه از سوخت است

### محصولات عمده نفت خام

پالایشگاه های نفت همچنین محصولات میانی مختلفی مانند هیدروژن ، هیدروکربن های سبک ، بنزین اصلاح شده و تجزیه در اثر حرارت تولید می کنند. اینها معمولاً حمل نمی شوند اما در عوض بیشتر در محل ترکیب یا پردازش می شوند. بنابراین گیاهان شیمیایی غالباً در مجاورت تصفیه خانه های روغن قرار دارند یا تعدادی از فرآیندهای شیمیایی دیگر در آن ادغام شده اند. به عنوان مثال ، هیدروکربن های سبک در یک کارخانه اتیلن به صورت بخار شکسته می شوند و اتیلن تولید شده برای تولید پلی اتیلن پلیمریزه می شود

از آنجا که دلایل فنی و حفاظت از محیط زیست به جز سنگین ترین محصولات ، محتوای گوگرد بسیار کمی را می طلبد ، از طریق هیدروژن سولفوریزاسیون کاتالیزوری به سولفید هیدروژن تبدیل شده و از طریق تصفیه گاز آمین از جریان محصول خارج می شود. با استفاده از فرآیند کلاوس ، سولفید هیدروژن پس از آن به گوگرد اولیه تبدیل می شود تا به صنایع شیمیایی فروخته شود. انرژی حرارتی نسبتاً زیادی که توسط این فرآیند آزاد می شود مستقیماً در سایر قسمت های پالایشگاه استفاده می شود. غالباً یک نیروگاه برق در کل فرآیند تصفیه خانه ترکیب شده و گرمای بیش از حد را می گیرد



« گاز اتیلن از فرآورده های نفت خام که باعث »

« گاز هیدروژن سولفید آزاد شده از یک کوه »  
« رسیدن میوه ها می شود »

با توجه به ترکیب نفت خام و بسته به تقاضای بازار ، پالایشگاه ها می توانند سهم های مختلفی از فرآورده های نفتی ، یعنی گریدهای مختلف روغن مازوت و " حامل های انرژی " تولید کنند. بیشترین سهم فرآورده های نفتی به عنوان بنزین استفاده می شود. این سوخت ها شامل روغن مخلوط شده یا می توانند برای تهیه بنزین ، سوخت جت ، سوخت دیزل ، روغن گرمایش و روغن های سنگین تر استفاده شوند. از بخشهای سنگین (فرار کمتر) نیز می توان برای تولید آسفالت ، قیر ، موم پارافین ، روغن کاری و سایر روغنهای سنگین استفاده کرد.

« نفت خام »

« نفت »

« گازوییل»  
« ( سفید ) سوخت جت »





«سوخت دیزل»

«روغن موتور»

«گوگرد»

پالایشگاه ها مواد شیمیایی دیگری نیز تولید می کنند که برخی از آنها در فرآیندهای شیمیایی برای تولید پلاستیک و سایر مواد مفید استفاده می شود. از آنجا که نفت اغلب حاوی چند درصد مولکول گوگرد است ، گوگرد عنصری نیز غالباً به

عنوان فرآورده نفتی تولید می شود. کربن ، به شکل کک نفتی و هیدروژن نیز ممکن است به عنوان فرآورده های نفتی تولید شود. هیدروژن تولید شده اغلب به عنوان محصول میانی برای سایر فرآیندهای تصفیه روغن مانند هیدروکراکینگ و گوگردزدایی استفاده می شود.

**فرآورده های نفتی معمولاً در چهار دسته تقسیم می شوند**

**تقطیرهای سبک**

( ، بنزین ، نفتا، تقطیرهای میانی (نفت سفید ، سوخت جت ، گازوئیل (LPG)

**تقطیرهای سنگین و پس مانده**

(روغن سوخت سنگین ، روغن های روان کننده ، موم ، آسفالت). اینها به مخلوط کردن مواد اولیه مختلف ، مخلوط کردن مواد افزودنی مناسب ، تهیه ذخیره کوتاه مدت و آماده سازی برای بارگیری عمده برای کامیون ها ، کشتی ها ، کشتی های

. تولیدی و ماشین های ریلی نیاز دارد. این طبقه بندی بر اساس نحوه تقطیر و تقسیم روغن خام به انجام می شود

### سوخت گازی

گاز مایع و پروپان ، ذخیره شده و به صورت مایع تحت فشار حمل می شود



« گاز پروپان و بوتان از سوخت های گازی نفت خام »

### روان کننده ها

روغن های سبک ماشین ، روغن موتور و گریس) تولید می کند ، در صورت لزوم به آن تثبیت کننده های ( ویسکوزیته اضافه می شود) ، که به طور عمده به کارخانه بسته بندی خارج از سایت حمل می شود

سایت ارسال شود تا به پارافین ، مورد استفاده در صنعت شمع ، و غیره. ممکن است به صورت عمده به یک موم امولسیون های مومی ، شمع ، کبریت ، محافظت در برابر زنگ عنوان بلوک های بسته بندی شده آماده شود. برای تخته ساخت و ساز و بسته بندی مواد غذایی منجمد استفاده می شود زدگی ، سد بخار ،



« روغن موتور به دست آمده فرآورده های نفت خام »

### گوگرد

محصولات جانبی حذف گوگرد از نفت است که ممکن است تا حدود دو درصد گوگرد به اسید سولفوریک ، از عنوان ترکیبات آلی حاوی گوگرد داشته باشد. گوگرد و اسید سولفوریک از مواد صنعتی مفید هستند

**جک نفتی** ، که در محصولات کربن خاص مانند الکتروود یا سوخت جامد استفاده می شود

**پتروشیمی** ها ترکیبات آلی هستند که مواد تشکیل دهنده صنایع شیمیایی هستند ، از پلیمرها و داروها ، از جمله اتیلن که اغلب به روش های مختلف برای پردازش بیشتر به کارخانه های پتروشیمی ارسال می و بنزن-تولون-زایلین ها شوند. پتروشیمی ها ممکن است الفین یا پیش ماده آنها یا انواع مختلف پتروشیمی های معطر باشند

# Toluene



« تولوئن از مواد شیمیایی ناقطبی بدست آمده از نفت خام در پتروشیمی »

حمل قیر فله ای برای بسته بندی واحد خارج از سایت برای استفاده در سقف های تار و شن

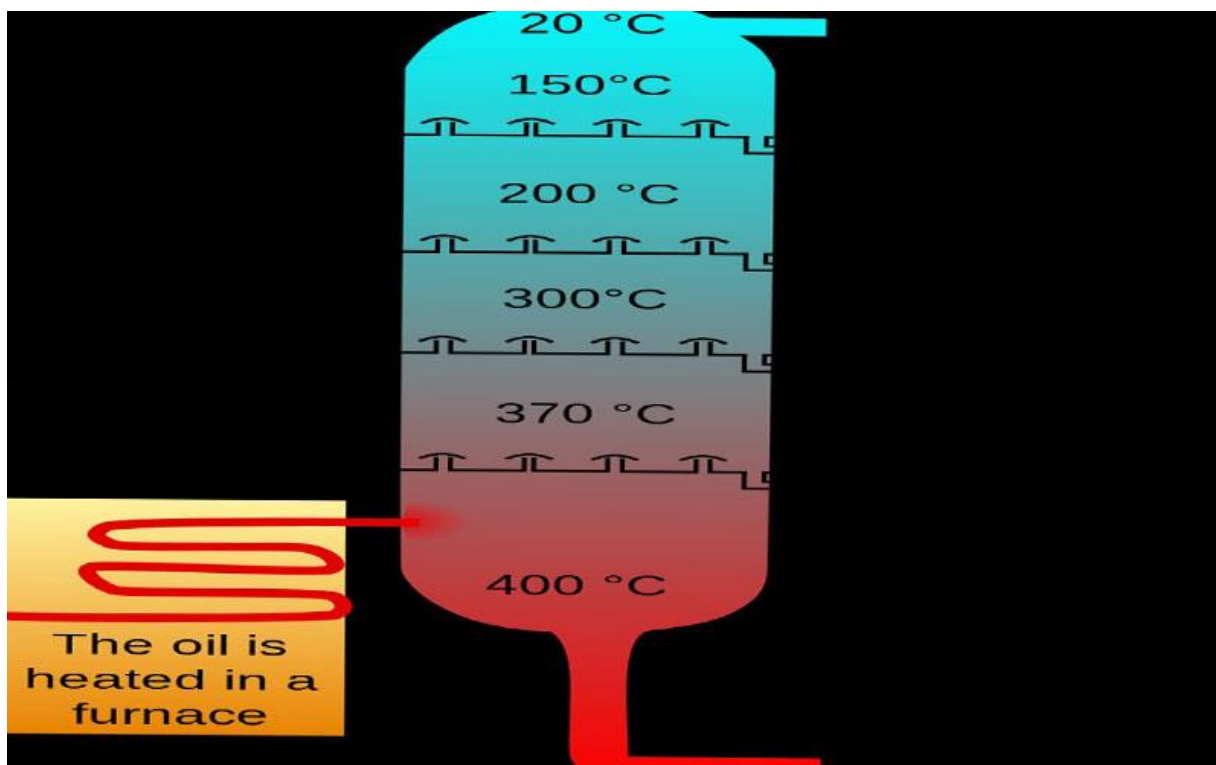
قرار می گیرد ، که برای که به عنوان اتصال دهنده سنگ ریزه برای تشکیل بتن آسفالت مورد استفاده آسفالت آسفالت جاده ها ، قطعات و غیره استفاده می شود





« آسفالت از محصولات نفت خام »

نقطه جوش مربوط به هر یک از مشتقات نفت خام در برج تقطیر



نفت خام با تقطیر کسری به قطعات تقسیم می شود. کسری که در بالای ستون شکننده قرار دارد دارای نقطه جوش کمتری نسبت به کسر موجود در پایین است. کسرهای سنگین پایین اغلب به محصولات سبک تر و مفید تر تبدیل می شوند. تمام کسرها بیشتر در سایر واحدهای تصفیه پردازش می شوند.

### فرآیندهای شیمیایی یک پالایشگاه

واحد نمک زدایی نمک را از روغن خام قبل از ورود به واحد تقطیر جوی شستشو می دهد.

واحد تقطیر نفت خام ، روغن خام ورودی را به بخشهای مختلف تقسیم می کند تا فرآوری بیشتر در واحدهای دیگر انجام شود.

تقطیر خلا در فشاری کاملاً .تقطیر در خلا بیشتر روغن مانده را از کف واحد تقطیر روغن خام تقطیر می کند کمتر از فشار اتمسفر انجام می شود

واحد هیدرو تصفیه کننده نفتا از هیدروژن برای گوگردزدایی نفتای حاصل از تقطیر جو استفاده می کند. قبل از ارسال نفتا به یک واحد اصلاح کننده کاتالیزوری ، باید گوگرد زدایی شود

اصلاح کننده کاتالیزوری مولکولهای نفتا گوگرد زدایی شده را به مولکولهای اکتان بالاتر تبدیل می کند تا اصلاحات (محصول اصلاح کننده) ایجاد کند. محصول اصلاح شده دارای محتوای بیشتری از مواد معطر و هیدروکربن های محصول نهایی بنزین یا بنزین است. یک محصول جانبی مهم یک رفرمور ، component حلقوی است که جز هیدروژن آزاد شده در طی واکنش کاتالیزور است. هیدروژن یا در هیدروتریدی ها یا در هیدرو شکن استفاده می شود.

دستگاه تصفیه آب هیدروترابی پس از تقطیر جو ، مقطرها (مانند گازوئیل) را گوگرد زدایی می کند. از هیدروژن برای گوگردزدایی بخش نفتای حاصل از تقطیر نفت خام یا سایر واحدهای موجود در پالایشگاه استفاده می کند

با تبدیل آنها به محصولات با جوش سبک تر و کم جوش ، بخشهای سنگین و با (FCC) ترقه کاتالیزوری سیال جوش بالاتر از تقطیر روغن خام را ارتقا می دهد

هیدروکراک از هیدروژن برای ترمیم روغنهای باقیمانده سنگین از واحد تقطیر خلا با ترك کردن حرارتی آنها در محصولات ویسکوزیته کاهش یافته سبک تر و با ارزش تر ، استفاده می کند

، نفت سفید یا سوخت جت را گوگرد زدایی می LPG مروکس با اکسیداسیون مرکاپتان ها به دی سولفیدهای آلی ، کند

فرآیندهای جایگزین برای حذف مرکاپتان ها شناخته شده است ، به عنوان مثال فرآیند شیرین سازی و شستشو سوزاندن

واحدهای کک سازی (کوکر تأخیری ، کوکر سیال و فلکسی کوکر) روغن های باقیمانده بسیار سنگین را به سوخت بنزین و گازوئیل تبدیل می کنند و کک نفتی را به عنوان محصول باقیمانده باقی می گذارند

واحد آلکیلاسیون از اسید سولفوریک یا اسید هیدروفلوئوریک برای تولید اجزا-ا اکتان بالا برای ترکیب بنزین به آلکیلات تبدیل می کند ، FCC استفاده می کند. واحد "الکی" ایزوبوتان و بوتیلن های انتهایی نور را از فرآیند بسیار کوچکی از اکتان از محصول نهایی بنزین می باشد یک جز

واحد دیمریزاسیون ، الفین ها را به اجزای ترکیبی بنزین با اکتان بالاتر تبدیل می کند. به عنوان مثال ، بوتن ها را می توان به ایزواکتن تبدیل کرد که ممکن است متعاقباً هیدروژنه شود و ایزواکتان ایجاد کند. کاربردهای دیگری نیز برای دیمر شدن وجود دارد. بنزین تولید شده از طریق دیمریزاسیون بسیار اشباع نشده و بسیار واکنش پذیر است. خود به خود به سمت تشکیل لثه تمایل پیدا می کند. به همین دلیل ، پساب حاصل از دیمریزاسیون باید بلافاصله در استخر تمام شده بنزین مخلوط شود یا هیدروژنه شود

ایزومریزاسیون مولکولهای خطی مانند پنتان نرمال را به مولکولهای منشعب با اکتان بالاتر تبدیل می کند تا در همچنین برای تبدیل بوتان نرمال خطی به ایزوبوتان بنزین مخلوط شوند یا به واحدهای آلکیلاسیون تبدیل شوند برای استفاده در واحد آلکیلاسیون استفاده می شود

پساب حاصل از دیمریزاسیون باید بلافاصله در استخر تمام شده بنزین مخلوط می شود یا هیدروژنه می شود

ایزومریزاسیون مولکولهای خطی مانند پنتان نرمال را به مولکولهای منشعب با اکتان بالاتر تبدیل می کند تا در همچنین برای تبدیل بوتان نرمال خطی به ایزوبوتان بنزین مخلوط شوند یا به واحدهای آلکیلاسیون تبدیل شوند برای استفاده در واحد آلکیلاسیون استفاده می شود

اصلاح بخار گاز طبیعی را به هیدروژن برای هیدروتزیدی ها و / یا هیدرو شکن تبدیل می کند

مخازن ذخیره گاز مایع پروپان و سوخته های گازی مشابه را با فشار کافی برای نگهداری آنها به شکل مایع ذخیره یعنی عروق افقی با انتهای گرد (هستند) "می کنند. اینها معمولاً ظرفهای کروی یا "گلوله

و تصفیه گاز دم باعث تبدیل سولفید هیدروژن از گوگردزدایی به گوگرد اولیه Claus تصفیه کننده گاز آمین ، واحد می شود. اکثریت 64,000,000 تن گوگرد تولید شده در سراسر جهان در سال 2005 گوگرد جانبی حاصل از کارخانه های تصفیه نفت و فرآوری گاز طبیعی بود

استریپر آب ترش از بخار برای حذف گاز سولفید هیدروژن از جریان های مختلف فاضلاب برای تبدیل بعدی به استفاده می کند Claus گوگرد محصول نهایی در واحد

برج های خنک کننده آب خنک کننده را به گردش در می آورند ، گیاهان دیگ بخار برای ژنراتورهای بخار تولید بخار می کنند و سیستم های هوای ابزار شامل دریچه های کنترل پنوماتیک و یک پست برق است

(DAF) ، واحدهای شناور سازی هوای محلول API سیستم های جمع آوری و تصفیه فاضلاب شامل جداکننده های و واحدهای تصفیه بیشتر مانند یک بیوت تصفیه کننده لجن فعال برای ایجاد آب مناسب برای استفاده مجدد یا دفع است.

در تصفیه حلال از حلال مانند کرسول یا فورفورال برای از بین بردن مواد معطر ناخواسته ، به طور عمده مواد معطر موجود در روغن یا موجودی دیزل استفاده می شود

پاک می کند موم زدایی با حلال مواد تشکیل دهنده مومی سنگین را از محصولات تقطیر خلا

مخازن ذخیره سازی برای ذخیره روغن خام و محصولات نهایی ، معمولاً ظروف استوانه ای عمودی ، با نوعی کنترل انتشار بخار و محاصره شده توسط نرده خاکی می باشد

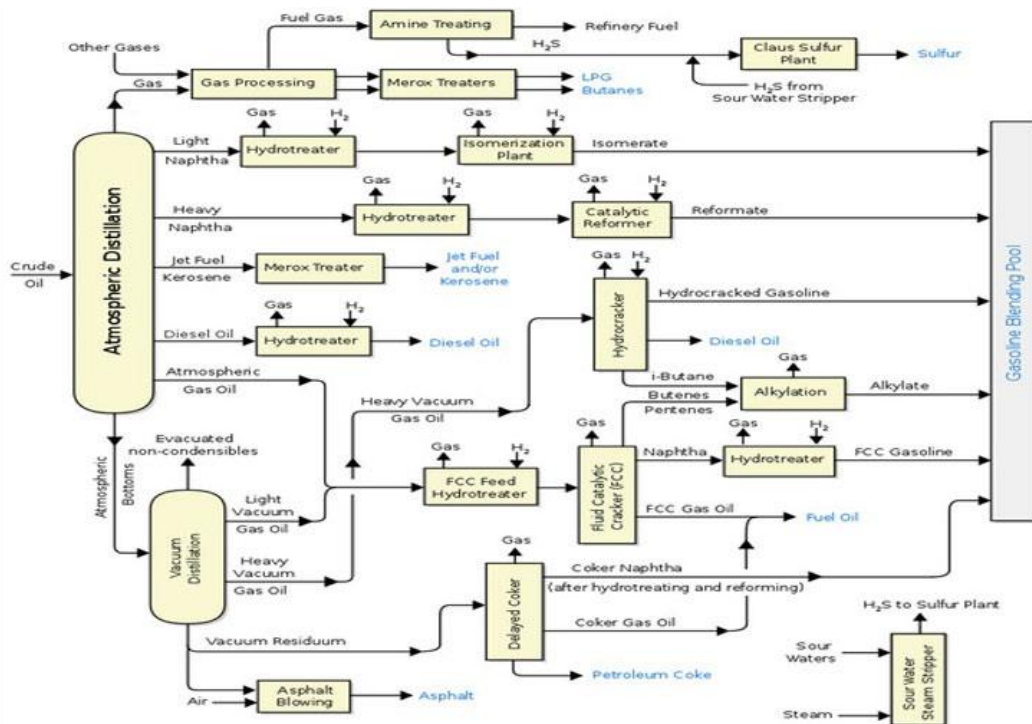
### نمودار جریان پالایشگاه معمولی

تصویر زیر یک نمودار جریان شماتیک از یک پالایشگاه نفت معمولی است که فرآیندهای مختلف واحد و جریان محصولات میانی را که بین مواد اولیه روغن خام ورودی و محصولات نهایی نهایی رخ می دهد ، به تصویر می کشد. این نمودار تنها یکی از صدها تنظیم مختلف پالایشگاه نفت را به تصویر می کشد. این نمودار همچنین شامل ..هیچ یک از تأسیسات معمول پالایشگاه نیست که تأسیساتی از قبیل

بخار ، آب خنک کننده و برق و همچنین مخازن ذخیره مواد اولیه نفت خام و محصولات میانی و تولید نهایی را فراهم می کند

تنظیمات فرآیند بسیاری غیر از آنچه در بالا نشان داده شده است وجود دارد. به عنوان مثال ، واحد تقطیر خلا همچنین ممکن است کسری تولید کند که می تواند در محصولات نهایی مانند روغن دوک نخ ریزی مورد استفاده در صنعت نساجی ، روغن ماشین سبک ، روغن موتور و واکسهای مختلف تصفیه شود





### واحد تقطیر نفت خام

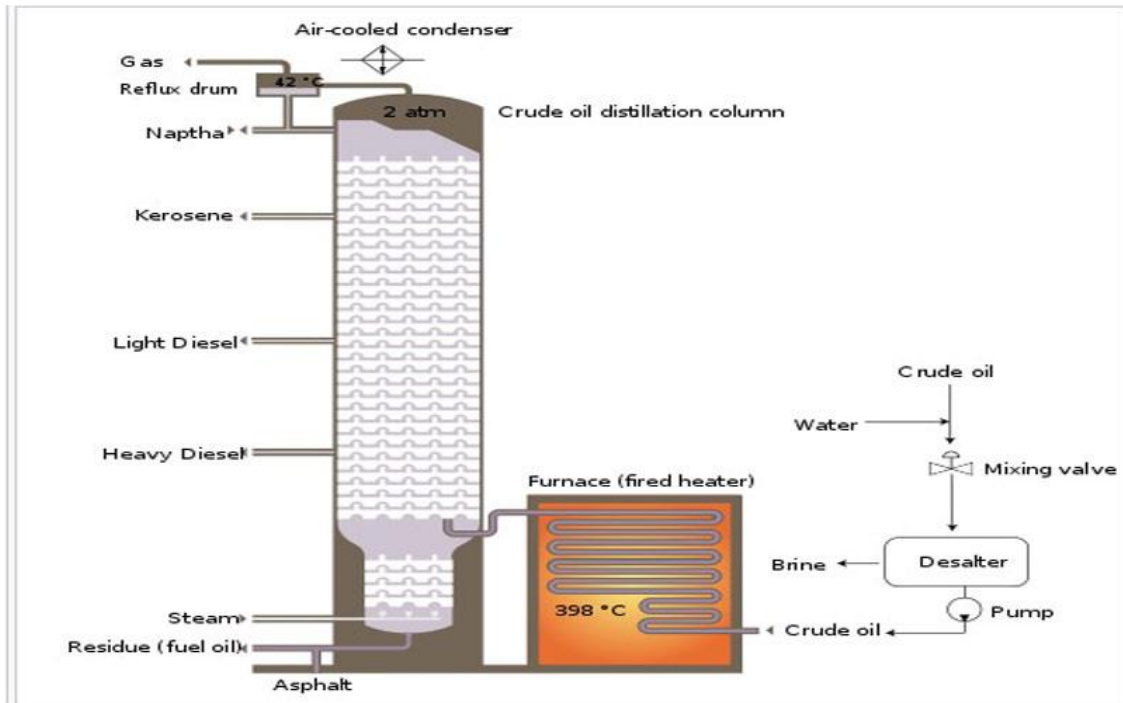
روغن خام CDU. اولین واحد فرآوری تقریباً در تمام پالایشگاه های نفت است (CDU) واحد تقطیر نفت خام ورودی را به بخشهای مختلف از دامنه های مختلف جوش تقطیر می کند ، سپس هر یک از آنها در سایر واحدهای غالباً به عنوان واحد تقطیر اتمسفر یاد می شود زیرا با کمی فشار CDU. فرآوری پالایشگاه پردازش می شود بالاتر از جو کار می کند

در زیر نمودار جریان شماتیک یک واحد تقطیر روغن خام معمولی آورده شده است. روغن خام ورودی با تبادل سپس نمک زدایی می شود تا نمکهای گرم با برخی از بخشهای گرم و تقطیر شده و جریانهای دیگر گرم می شود معدنی (در درجه اول کلرید سدیم) حذف شود

پس از آب شیرین کن ، نفت خام با تبادل گرما با برخی از بخشهای گرم و تقطیر شده و جریانهای دیگر ، بیشتر گرم می شود. سپس آن را در کوره ای با سوخت (بخاری سوزانده شده) تا دمای حدود 398 درجه سانتی گراد گرم می کنند و به قسمت پایین دستگاه تقطیر هدایت می کنند

خنک سازی و چگالش بالای برج تقطیر تا حدی از طریق تبادل گرما با روغن خام ورودی و بخشی از آن توسط یک خازن هوا خنک یا آب خنک شده تأمین می شود. همانطور که در نمودار زیر نشان داده شده است ، گرمای اضافی از سیستم تقطیر خارج می شود

همانطور که در نمودار جریان نشان داده شده است ، بخش تقطیر بالایی ستون تقطیر نفتا است. کسری که از کناره و جداول جانبی نامیده می شود. هر یک از ستون تقطیر در نقاط مختلف بین ستون بالا و پایین برداشته می شود ، کناره های جانبی (به عنوان مثال ، نفت سفید ، روغن گاز سبک و گازوئیل سنگین) با مبادله گرما با روغن خام ورودی خنک می شود. تمام کسرها (به عنوان مثال نفتای سربار ، مواد جانبی و باقی مانده پایین) قبل از پردازش بیشتر به مخازن ذخیره سازی میانی ارسال می شوند



### محل احداث پالایشگاه های نفت

طرفی که برای ساخت پالایشگاه یا کارخانه شیمیایی به دنبال سایتی می گردد ، باید موارد زیر را در نظر بگیرد

این سایت باید از مناطق مسکونی فاصله زیادی داشته باشد

زیرساخت ها باید برای تأمین مواد اولیه و حمل محصولات به بازارها فراهم باشد

انرژی لازم برای بهره برداری از نیروگاه باید موجود باشد

برای دفع زباله باید تاسیساتی در دسترس باشد

### عوامل موثر بر انتخاب سایت برای پالایشگاه نفت

در دسترس بودن زمین

شرایط ترافیک و حمل و نقل

شرایط خدمات - منبع تغذیه ، تأمین آب

در دسترس بودن کارها و منابع

پالایشگاه هایی که از مقدار زیادی بخار و آب خنک کننده استفاده می کنند نیاز به داشتن منبع آب فراوان دارند. بنابراین ، پالایشگاه های نفت اغلب در مجاورت رودخانه های قابل شناور یا در ساحل دریا ، در نزدیکی بندر واقع شده اند. چنین مکانی امکان حمل و نقل از طریق رودخانه یا دریا را نیز فراهم می کند. مزایای انتقال نفت خام توسط خط لوله مشهود است و شرکت های نفتی اغلب حجم زیادی سوخت را از طریق خط لوله به پایانه های توزیع

منتقل می کنند. خط لوله ممکن است برای کالاهایی که خروجی کمی دارند عملی نباشد و از واگن های ریلی ،  
تانکرهای جاده ای و کشتی ها استفاده می شود

کارخانه های پتروشیمی و کارخانه های تولید کننده حلال به پردازش بیشتر حجم زیادی از محصولات پالایشگاه یا  
مخلوط کردن مواد افزودنی شیمیایی با یک محصول در منبع و نه در ترمینال های مخلوط سازی ، به فضاهایی نیاز  
دارند



...

## ایمنی و محیط زیست

به عوامل انتشار آلاینده های هوا و بوی قابل ( فرآیند تصفیه تعدادی مواد شیمیایی مختلف را در اتمسفر آزاد می کند  
توجهی که به طور معمول با حضور یک پالایشگاه همراه است. گذشته از تأثیرات آلودگی هوا ، نگرانی های  
مربوط به فاضلاب نیز وجود دارد ، خطرات ناشی از سوانح صنعتی مانند آتش سوزی و انفجار و اثرات صوتی  
ناشی از سر و صدا در صنعت

بسیاری از دولت ها در سراسر جهان محدودیت هایی را در مورد آلودگی هایی که پالایشگاه ها آزاد می کنند اعمال  
کرده اند و بیشتر پالایشگاه ها تجهیزات مورد نیاز را برای مطابقت با الزامات آژانس های تنظیم مقررات مربوط به  
حفاظت از محیط زیست نصب کرده اند. در ایالات متحده ، فشار شدیدی برای جلوگیری از توسعه پالایشگاه های  
جدید وجود دارد و از سال 1976 در تاسیسات ماراتون در گریویل ، لونیزیانا ، هیچ پالایشگاه عمده ای در این  
کشور ساخته نشده است. محدودیت ها و فشارهای زیست محیطی برای جلوگیری از ساخت پالایشگاه های جدید نیز

ممکن است در افزایش قیمت سوخت در ایالات متحده نقش داشته باشد. علاوه بر این، بسیاری از پالایشگاه ها (از دهه 1980 بیش از 100 پالایشگاه) به دلیل منسوخ شدن و / یا فعالیت ادغام در صنعت، تعطیل شده اند

نگرانی های زیست محیطی و ایمنی به این معنی است که پالایشگاه های نفت گاهی در فاصله ای از مناطق اصلی شهری قرار دارند. با این وجود، موارد بسیاری وجود دارد که عملیات پالایشگاه نزدیک به مناطق پرجمعیت است و خطرات سلامتی را به همراه دارد. در شهرستان های کنترا کوستا و سولانو کالیفرنیا، یک گردنبد

پالایشگاهی خط ساحلی، در اوایل قرن 20 قبل از آبادانی این منطقه ساخته شده است و کارخانه های شیمیایی مرتبط با آنها در مجاورت مناطق شهری در ریچموند، مارتینز، پاچکو، کنکورد، پیتسبورگ، والژو و بنیسیا هستند. با حوادث گاه به گاه تصادفی که نیاز به دستور "پناه دادن در محل" به جمعیت مجاور دارد. تعدادی از آلبرتا، واقع در مجاور شهر ادمونتون واقع شده اند. منطقه مترو ادمونتون بیش از 1,000,000 پالایشگاه ها در نفر ساکن دارد

### خوردگی اجزای فلزی پالایشگاه

خوردگی اجزای فلزی عامل اصلی عدم کارایی در فرآیند تصفیه است. از آنجا که منجر به خرابی تجهیزات می شود، عامل اصلی برنامه نگهداری پالایشگاه است. هزینه های مستقیم مربوط به خوردگی در صنعت نفت ایالات متحده از سال 1996 در حدود 3.7 میلیارد دلار آمریکا برآورد شده است

خوردگی در فرآیند تصفیه به اشکال مختلفی رخ می دهد، مانند خوردگی حفره ای از قطرات آب، شکنندگی حاصل از هیدروژن و ترک خوردگی تنش در اثر حمله سولفید. از نقطه نظر مواد، از فولاد کربن برای بیش از 80 درصد اجزای پالایشگاه استفاده می شود که به دلیل هزینه پایین سودمند است. فولاد کربن در برابر رایج ترین اشکال خوردگی، به ویژه در اثر ناخالصی های هیدروکربن در دمای زیر 205 درجه سانتیگراد، مقاوم است، اما سایر مواد شیمیایی خورنده و محیط از استفاده از آن در همه جا جلوگیری می کنند. مواد جایگزین متداول، فولادهای کم آلیاژ حاوی کروم و مولیبدن هستند که فولادهای ضد زنگ حاوی کروم بیشتر با محیط های خورنده بیشتری برخورد می کنند. مواد گران تری که معمولاً مورد استفاده قرار می گیرند آلیاژهای نیکل، تیتانیوم و مس هستند. اینها در درجه اول برای مشکل ترین مناطق که در آن درجه حرارت بسیار بالا و / یا مواد شیمیایی بسیار خورنده وجود دارد، ذخیره می شوند

روش های خوردگی توسط یک سیستم پیچیده نظارت، تعمیرات پیشگیرانه و استفاده دقیق از مواد انجام می شود نظارت شامل چک های آفلاین است که در حین نگهداری و نظارت آنلاین انجام می شود. بررسی های آفلاین، خوردگی را پس از وقوع اندازه گیری می کند و به مهندس می گوید چه زمانی باید تجهیزات را بر اساس اطلاعات تاریخی که جمع آوری کرده اند، تعویض کرد. از این به عنوان مدیریت پیشگیری یاد می شود





انواع مختلفی از سیستم های آنلاین توسعه مدرن تری هستند و انقلابی در نحوه برخورد با خوردگی ایجاد می کنند فن آوری های نظارت بر خوردگی آنلاین مانند مقاومت قطبی خطی ، سر و صدای الکتروشیمیایی و مقاومت الکتریکی وجود دارد. نظارت آنلاین به طور کلی در گذشته (چند دقیقه یا چند ساعت) گزارش شده بوده و توسط شرایط فرآیند و منابع خطا محدود شده است ، اما فناوری های جدیدتر می توانند نرخ را تا دو بار در دقیقه با دقت بسیار بالاتری گزارش دهند و این (به عنوان نظارت در زمان واقعی نامیده می شود) . این به مهندسی فرآیند اجازه می دهد تا خوردگی را به عنوان متغیر فرآیند دیگری که می تواند در سیستم بهینه شود ، در

نظر بگیرند. پاسخ های فوری به تغییرات فرآیند امکان کنترل مکانیزم های خوردگی را فراهم می کند ، بنابراین می توان آنها را به حداقل رساند و در عین حال خروجی تولید را به حداکثر رساند. در یک موقعیت ایده آل ، داشتن اطلاعات خوردگی آنلاین که دقیق و در زمان واقعی باشد ، به شما امکان می دهد شرایطی را که باعث می شود میزان خوردگی زیاد باشد ، شناسایی و کاهش دهید. این به عنوان مدیریت پیش بینی شناخته می شود

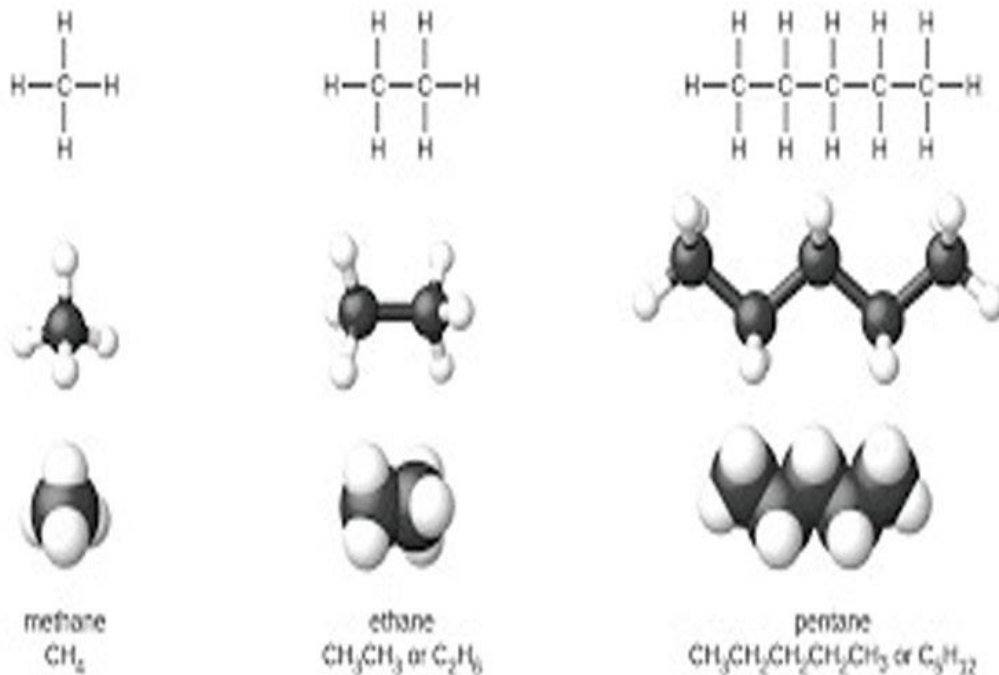
روش های مواد شامل انتخاب ماده مناسب برای کاربرد است. در مناطقی که حداقل خوردگی وجود دارد ، مواد ارزان قیمت ترجیح داده می شوند ، اما در صورت بروز خوردگی بد ، باید از مواد گران قیمت اما ماندگارتر استفاده شود. روشهای دیگر مواد به صورت موانع محافظ بین مواد خورنده و فلزات تجهیزات است. اینها می توانند یک لایه از مواد نسوز مانند سیمان پرتلند استاندارد یا سیمان مقاوم به اسید ویژه دیگری باشند که به سطح داخلی رگ اصابت می شود. پوشش های نازک فلزات گران تر نیز موجود هستند که از فلز ارزان تر در برابر خوردگی محافظت می کنند بدون اینکه به مواد زیادی احتیاج داشته باشند

### هیدروکربن های نفت خام

پارافین (نفت مخلوطی از تعداد بسیار زیادی هیدروکربن مختلف است. بیشترین مولکول های یافت شده آلکان ها (ها) ، سیکلوآلکان ها (نفتن ها) ، هیدروکربن های معطر یا مواد شیمیایی پیچیده تری مانند آسفالتین ها هستند. هر

گونه نفت ترکیبی منحصر به فرد از مولکول ها است که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن را مانند رنگ و بگر انرژی تعریف می کند.

آلکان ها که به آنها پارافین نیز می گویند ، هیدروکربن های اشباع شده با زنجیره های مستقیم یا شاخه ای هستند که آنها به طور کلی از 5 تا 40 اتم کربن است.  $C_nH_{2n} + 2$  فقط حاوی کربن و هیدروژن هستند و فرمول کلی آنها در هر مولکول دارند ، اگرچه مقادیر کمی از مولکول های کوتاهتر یا طولانی تر ممکن است در مخلوط وجود داشته باشد



تا  $(C_9H_{20})$  به بنزین تصفیه می شوند ، آنهایی که از نونان  $(C_8H_{18})$  تا اکتان  $(C_5H_{12})$  آلکان ها از پنتان به سوخت دیزل ، نفت سفید و سوخت جت تبدیل می شوند. آلکان ها با بیش از 16 اتم  $(C_{16}H_{34})$  هگزادکان کربن را می توان به روغن سوخت و روغن روان سازی تصفیه کرد. در انتهای سنگین تر ، موم پارافین یک آلکان است که تقریباً 25 اتم کربن دارد ، در حالی که آسفالت 35 و بالاتر دارد ، اگرچه اینها معمولاً توسط پالایشگاه های مدرن به محصولات با ارزش تر شکسته می شوند. کوتاهترین مولکولها ، با چهار یا کمتر اتم کربن ، در دمای اتاق در حالت گازی هستند. آنها گازهای نفتی هستند. بسته به تقاضا و هزینه بازیابی ، این گازها یا شعله ور می شوند ، و یا بصورت تحت فشار تحت عنوان گاز مایع فروخته می شوند و یا برای تأمین انرژی مشعل های خود پالایشگاه با سرعت بالایی در استخر بنزین مخلوط می شود. تحت  $(C_4H_{10})$  استفاده می شوند. در طول زمستان ، بوتان فشار کمی بالاتر از اتمسفر ، بیشتر به دلیل تأمین انرژی فنک سیگار شناخته می شود ، اما منبع اصلی سوخت بسیاری از کشورهای در حال توسعه است. پروپان را می توان تحت فشار متوسطی مایع کرد و تقریباً برای هر کاربردی که برای تأمین انرژی به نفت احتیاج دارد ، از پخت و پز تا گرمایش گرفته تا حمل ، مصرف می شود.

سیکلوآلکان ها که به آنها نفتن نیز گفته می شود ، هیدروکربن های اشباع شده ای هستند که دارای یک یا چند حلقه اتم های هیدروژن به آنها متصل می شوند. سیکلوآلکان ها خواص مشابه  $C_nH_{2n}$  کربن هستند که طبق فرمول آلکان ها دارند اما از نقاط جوش بالاتری برخوردار هستند.

هیدروکربن های معطر هیدروکربن های اشباع نشده ای هستند که دارای یک یا چند حلقه مسطح شش کربنی به نام به آنها متصل می شوند. آنها تمایل دارند با شعله  $C_nH_{2n-6}$  حلقه های بنزن هستند که اتم های هیدروژن با فرمول دوده ای بسوزند و بسیاری از آنها عطر شیرین دارند. برخی سرطان زا هستند

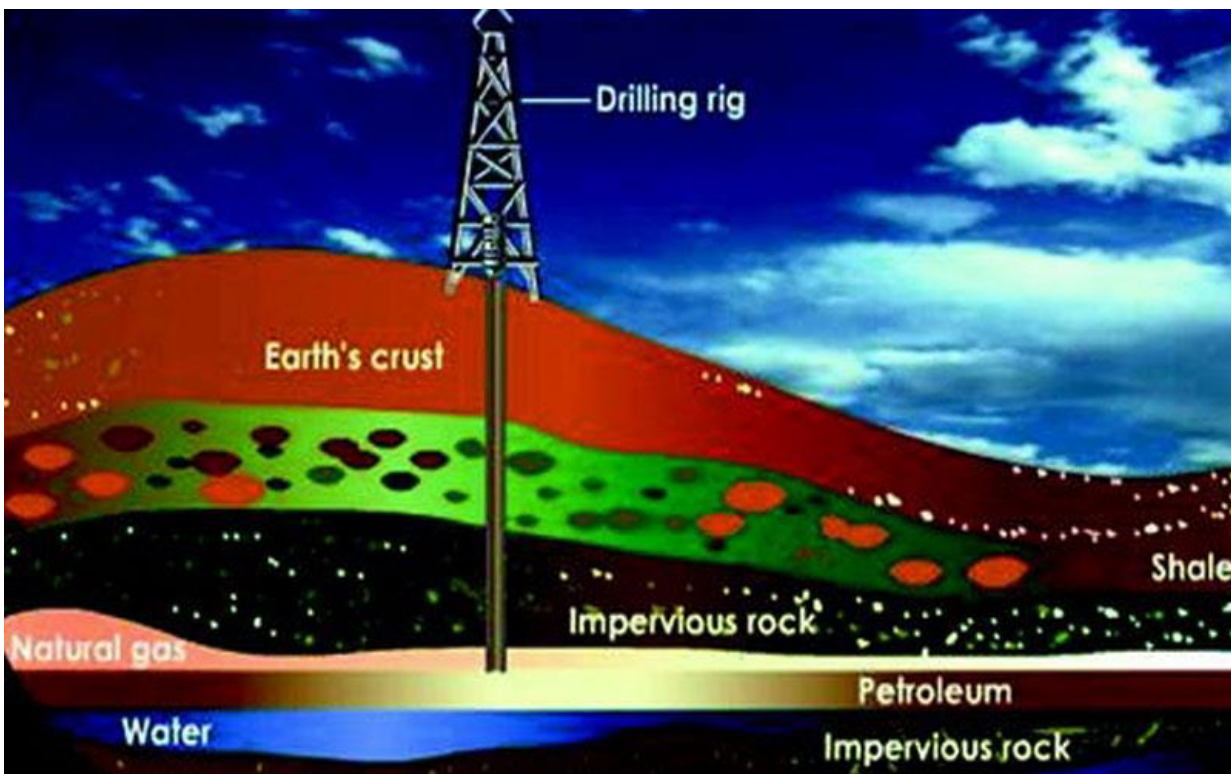
تعداد مولکولهای مختلف در یک نمونه نفت را می توان با تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی تعیین کرد. مولکولها به طور معمول در یک حلال استخراج می شوند ، سپس در یک کروماتوگراف گازی جدا می شوند و در نهایت با یک ردیاب مناسب مانند یک ردیاب یونیزاسیون شعله یا یک طیف سنج جرمی تعیین می شوند. به دلیل تعداد زیاد هیدروکربنهای هم شستشو در روغن ، بسیاری از آنها با کروماتوگرافی گازی قابل حل نیستند و معمولاً به صورت از هیدروکربنها به ویژه هنگام (UCM) این مخلوط پیچیده حل نشده برآمدگی در کروماتوگرام ظاهر می شوند تجزیه و تحلیل روغنهای فرسوده و عصاره از بافتهای موجودات زنده در معرض روغن آشکار می شود. برخی از اجزای نفت خام با آب مخلوط می شوند

احتراق ناقص نفت یا بنزین منجر به تولید محصولات جانبی سمی می شود. اکسیژن کم در هنگام احتراق منجر به تشکیل مونوکسیدکربن می شود. به دلیل دمای بالا و فشارهای زیاد ، گازهای خروجی حاصل از احتراق بنزین در موتورهای اتومبیل معمولاً شامل اکسیدهای نیتروژن هستند که مسئول ایجاد مه دود شیمیایی هستند

### پیدایش نفت

مقادیر نفت یک سوخت فسیلی است که از مواد آلی فسیل شده قدیمی مانند زئوپلانکتون و جلبک بدست می آید زیادی از این بقایا در انتهای دریا یا دریاچه قرار می گیرند ، جایی که آنها در آب راکد (آب بدون اکسیژن محلول) یا رسوباتی مانند گل و لای پوشانده شده اند سریعتر از تجزیه هوازی. تقریباً 1 متر زیر این رسوب ، غلظت اکسیژن آب کم ، زیر 0.1 میلی گرم در لیتر بود و شرایط بی اکسیژن وجود داشت. دما نیز ثابت مانده است

با استقرار لایه های بیشتر در بستر دریا یا دریاچه ، گرما و فشار شدید در مناطق پایین تر ایجاد می شود. این فرآیند باعث تغییر مواد آلی ، ابتدا به ماده مومی معروف به کروژن ، در شیل های مختلف نفتی در سراسر جهان و سپس با حرارت بیشتر به هیدروکربن های مایع و گازی از طریق فرایند معروف به کاتائز می شود. تشکیل نفت از اثر تجزیه در هیدروکربن در انواع واکنشهای عمدتاً گرمازا در دما یا فشار بالا یا هر دو اتفاق می افتد. این مراحل به تفصیل شرح داده شده اند



### پوسیدگی بی هوازی

در صورت عدم وجود اکسیژن فراوان ، از پوسیدگی باکتری های هوازی پس از دفن آن در زیر لایه رسوب یا آب جلوگیری می شود . با این حال ، باکتریهای بی هوازی با استفاده از ماده به عنوان منبع دیگر واکنش دهنده ها ، کاهش دهند. به دلیل وجود چنین باکتریهای بی هوازی ،  $N_2$  و  $H_2S$  توانستند سولفاتها و نیتراتها را به ترتیب به ابتدا این ماده بیشتر از طریق هیدرولیز تجزیه می شود: پلی ساکاریدها و پروتئین ها به ترتیب به قندهای ساده و اسیدهای آمینه هیدرولیز می شوند. اینها بیشتر توسط آنزیم های باکتری ها با سرعت تسریع شده به صورت بی هوازی اکسید می شوند: به عنوان مثال ، اسیدهای آمینه از طریق نم زدایی اکسیداتیو به اسیدهای آمینه منتقل می کتو اسیدها نشان می دهد. مونوساکاریدها در نهایت  $\alpha$ -شوند ، که به نوبه خود واکنش بیشتری نسبت به آمونیاک و متان تجزیه می شوند. محصولات پوسیدگی بی هوازی اسیدهای آمینه ، مونوساکاریدها ، فنل ها و  $CO_2$  به چربی ها و موم ها تحت این شرایط ملایم به طور گسترده . آلدئیدها به همراه اسیدهای فولویک ترکیب می شوند . هیدرولیز نمی شدند.

### کاربرد مهم ترین مواد شیمیایی از نفت خام در صنعت

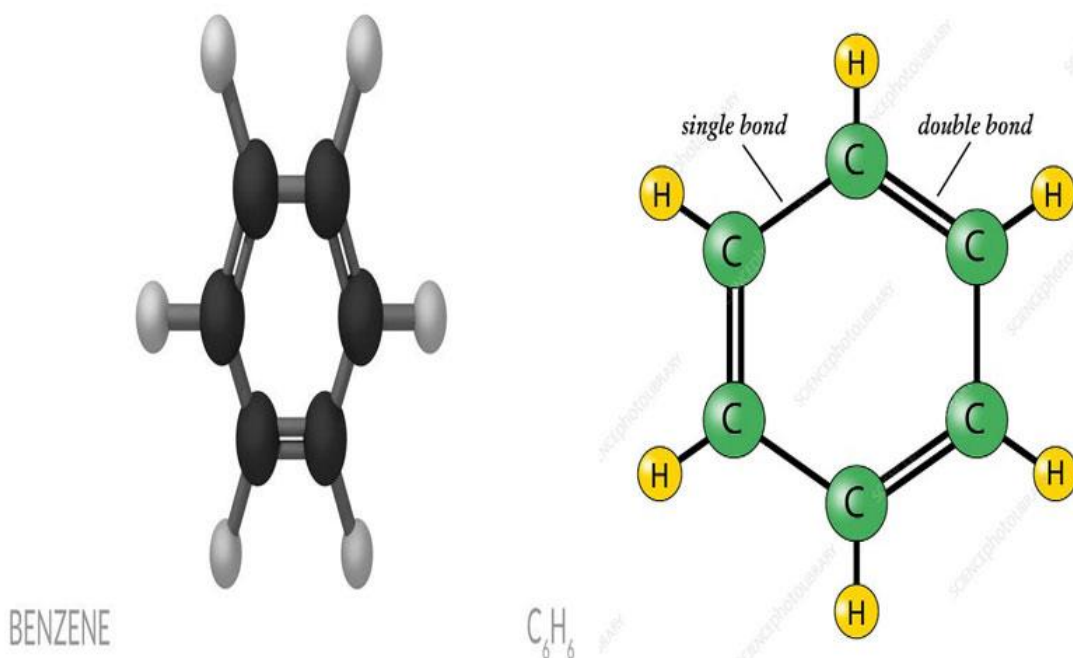
#### بنزن

مولکول بنزن از شش اتم کربن تشکیل شده است . است  $C_6H_6$  بنزن یک ترکیب شیمیایی آلی با فرمول مولکولی که در یک حلقه مسطح با یک اتم هیدروژن به هر یک متصل شده اند. از آنجا که فقط حاوی اتم های کربن و هیدروژن است ، بنزن به عنوان هیدروکربن طبقه بندی می شود

بنزن یک ترکیب طبیعی نفت خام است و یکی از مواد اولیه پتروشیمی است. با توجه به پیوندهای پی حلقوی پیوسته گفته  $PhH$  بین اتمهای کربن ، بنزن به عنوان یک هیدروکربن معطر طبقه بندی می شود. گاهی اوقات به اختصار می شود. بنزن مایعی بی رنگ و بسیار قابل اشتعال با بوی شیرین است و تا حدی مسئول رایحه اطراف جایگاه های



بنزین (بنزین) است. این ماده در درجه اول به عنوان پیش ماده تولید مواد شیمیایی با ساختار پیچیده تر مانند اتیل بنزن و کومن استفاده می شود که سالانه میلیارد ها کیلوگرم از آنها تولید می شود. بنزن اگر چه یک ماده شیمیایی عمده صنعتی است ، اما به دلیل سمی بودن در موارد مصرفی محدود است



## کروزون

نفت سفید که به آن پارافین نیز می گویند ، مایعی هیدروکربنی قابل احتراق است که از نفت حاصل می شود. به طور گسترده ای به عنوان سوخت در هواپیما و همچنین خانوارها استفاده می شود. نام آن از یونانی گرفته شده به معنای "موم" ، و توسط آبراهام گزرنر ، زمین شناس و مخترع کانادایی به عنوان علامت (κηρός (keros) است: تجاری در سال 1854 قبل از تبدیل شدن به یک علامت تجاری عمومی ثبت شده است. گاهی اوقات در کاربردهای اصطلاح نفت سفید در بیشتر کشورهای آرژانتین ، استرالیا ، کانادا ، علمی و صنعتی ، نفت سفید را هجی می کنند یا یک نوع ماده وابسته نزدیک) هند ، نیوزیلند ، نیجریه و ایالات متحده رایج است ، در حالی که اصطلاح پارافین در شیلی ، شرق آفریقا استفاده می شود ، آفریقای جنوبی ، نروژ و در انگلستان. اصطلاح روغن چراغ ، یا معادل آن در زبانهای محلی ، در اکثریت آسیا رایج است. پارافین مایع (در آمریکا روغن معدنی نامیده می شود) محصولی چسبناک و کاملا تصفیه شده است که به عنوان ملین استفاده می شود. موم پارافین ماده جامدی مومی است که از نفت استخراج می شود

نفت سفید به طور گسترده ای برای تأمین انرژی موتورهای جت هواپیماها (سوخت جت) و برخی موتورهای استفاده می شود. همچنین معمولاً به عنوان سوخت پخت و پز و RP-1 موشکی به صورت کاملاً تصفیه شده به نام روشنایی و برای اسباب بازی های آتش مانند پو استفاده می شود. در مناطقی از آسیا، از نفت سفید بعنوان سوخت موتورهای کوچک قایق یا حتی موتورسیکلت استفاده می شود. کل مصرف نفت سفید در جهان برای همه اهداف معادل حدود 1.2 میلیون بشکه (50 میلیون گالن ایالات متحده؛ 42 میلیون گالن امپراتوری؛ 190 میلیون لیتر) در روز است.

### سوخت دیزل

سوخت دیزل از نفت خام در پالایشگاه های نفت تصفیه می شود. پالایشگاه های نفتی آمریکا به طور متوسط از هر بشکه 42 گالن نفت خام 11 تا 12 گالن سوخت دیزل تولید می کنند.

قبل از سال 2006، بیشتر سوخت دیزل فروخته شده در ایالات متحده حاوی مقادیر زیادی گوگرد بود. گوگرد موجود در سوخت گازوئیل انتشار آلودگی هوا را ایجاد می کند که برای سلامتی انسان مضر است. در سال 2006، آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده الزاماتی را برای کاهش محتوای گوگرد سوخت دیزل فروخته شده برای استفاده در ایالات متحده صادر کرد. این الزامات با گذشت زمان مرحله به مرحله شروع شد و این کار با سوخت دیزل فروخته شده برای وسایل نقلیه مورد استفاده در جاده ها آغاز شد و در نهایت شامل کلیه سوخت های دیزل غیر جاده ای شد. سوخت دیزل که اکنون در ایالات متحده برای استفاده در بزرگراه فروخته می شود، دیزل است که محتوای گوگرد آن 15 قسمت در میلیون یا کمتر است. بیشتر (ULSD) گوگرد فوق العاده کم گوگرد است. ULSD سوخت دیزلی فروخته شده برای استفاده در خارج از بزرگراه (یا غیر جاده) نیز

اکثر کامیون های باربری و حمل و نقل و همچنین قطارها، اتوبوس ها، قایق ها و وسایل نقلیه مزرعه ای، ساختمانی و نظامی دارای موتور دیزل هستند. برخی از کامیون ها و اتومبیل های کوچک دارای موتور دیزل نیز هستند. همچنین از سوخت دیزل در مولدهای موتور دیزل برای تولید برق استفاده می شود، مانند روستاهای دور افتاده در آلاسکا، در میان مکانهای دیگر در جهان. بسیاری از تأسیسات صنعتی، ساختمانهای بزرگ، تأسیسات نهادی، بیمارستانها و تأسیسات برقی دارای دیزل ژنراتور جهت تهیه پشتیبان و منبع تغذیه اضطراری هستند.

در سال 2019، مصرف سوخت تقطیر (اساساً سوخت دیزل) توسط بخش حمل و نقل ایالات متحده حدود 47.2 میلیارد گالن (1.1 میلیارد بشکه) بود. این مقدار 15٪ از کل مصرف نفت ایالات متحده و از نظر محتوای انرژی، حدود 23٪ از کل انرژی مصرفی توسط بخش حمل و نقل را تشکیل می دهد.

### (مازوت نفت کوره)

نفت کوره (که به آن نفت سنگین، سوخت دریایی، پناهگاه، روغن کوره نیز گفته می شود) کسری است که از تقطیر نفت بدست می آید.

اصطلاح مازوت به طور کلی شامل هر نوع سوخت مایع است که در کوره یا دیگ بخار برای تولید گرما سوخته یا در موتور برای تولید نیرو استفاده می شود. با این حال، این روغن معمولاً شامل روغنهای مایع دیگر، مانند روغنهایی که دارای نقطه اشتعال تقریباً 42 درجه سانتیگراد (108 درجه فارنهایت) [یا چرا؟ در یک مفهوم دقیق تر، اصطلاح مازوت تنها به سنگین ترین سوخت های تجاری است که نفت خام می تواند تولید کند، یعنی آن دسته از سوخت های سنگین تر از بنزین (بنزین) و نفتا

نفت کوره از هیدروکربن های زنجیره بلند، به ویژه آلکان ها، سیکلوآلکان ها و مواد معطر تشکیل شده است. مولکول های کوچکی مانند پروپان، نفتا، بنزین برای اتومبیل ها و سوخت جت (نفت سفید) دارای نقاط جوش نسبتاً

کمی هستند و آنها با شروع فرآیند تقطیر کسری حذف می شوند. فرآورده های نفتی سنگین تری مانند سوخت دیزل و روغن روان سازی بسیار فرارتر بوده و با سرعت کمتری تقطیر می شوند ، در حالی که مازوت به معنای واقعی کلمه ته بشکه است. در تقطیر روغن ، تنها چگالی بیشتری نسبت به سوخت پناهگاه مواد اولیه کربن سیاه و بقایای قیر (آسفالت) است که به طور گسترده ای برای آسفالت جاده ها و در برخی مناطق برای آب بندی روکش استفاده می شود.

مازوت کاربردهای زیادی دارد. این خانه ها و مشاغل را گرم می کند و به کامیون ها ، کشتی ها و برخی از اتومبیل ها سوخت می دهد. مقدار کمی برق توسط گازوئیل تولید می شود ، اما آلاینده و گرانتر از گاز طبیعی است. در صورت قطع جریان گازرسانی یا به عنوان سوخت اصلی برای ژنراتورهای کوچک برق ، اغلب به عنوان سوخت پشتیبان برای اوج گیری نیروگاه ها استفاده می شود. در اروپا ، استفاده از مازوت به طور کلی به اتومبیل (حدود 90٪) و کامیون و اتوبوس (بیش از 99٪) محدود می شود. بازار گرمایش منازل با SUV (حدود 40٪) ، استفاده از مازوت به دلیل نفوذ گسترده گاز طبیعی و همچنین پمپ های حرارتی کاهش یافته است. با این حال ، این در برخی مناطق ، مانند شمال شرقی ایالات متحده بسیار رایج است

مازوت باقیمانده از نظر کاربرد کمتری برخوردار است زیرا بسیار چسبناک است و لازم است قبل از استفاده با سیستم گرمایشی خاصی گرم شود و ممکن است حاوی مقادیر نسبتاً زیادی آلاینده ، به ویژه گوگرد باشد که هنگام احتراق دی اکسید گوگرد تشکیل می دهد. با این حال ، خواص نامطلوب آن بسیار ارزان است. در واقع ، ارزان ترین سوخت مایع موجود است. از آنجا که قبل از استفاده به گرمایش نیاز است ، از سوخت مازاد باقیمانده نمی توان در وسایل نقلیه جاده ای ، قایق ها یا کشتی های کوچک استفاده کرد ، زیرا تجهیزات گرمایشی فضای ارزشمندی را اشغال می کنند و باعث سنگین شدن وسیله نقلیه می شوند. گرم کردن روغن نیز روشی ظریف است که در مورد وسایل نقلیه کوچک و با سرعت بالا غیر عملی است. با این حال نیروگاه ها و کشتی های بزرگ قادر به استفاده از مازوت باقیمانده هستند

## آسفالت نفت خام

آسفالت نفت مایعی چسبناک ، سیاه و بسیار چسبناک یا نیمه جامد است که در اکثر روغن های خام نفتی و در برخی رسوبات طبیعی وجود دارد. نفت خام نفت مخلوط پیچیده ای از هیدروکربن های مختلف است. آسفالت نفت به عنوان بخشی از نفت خام تعریف می شود که با افزودن محلول های هیدروکربن با جوش کم مانند پروپان ، پنتان ، هگزان یا هپتان ، از طریق هیدروکربن های جوش بیشتر در نفت خام جدا می شود. این ماده رسوب شده از آسفالتن ها تشکیل شده است که وزن مولکولی آنها

در حدود (800 - 2500 گرم در مول) است و به صورت ورق های مسطح حلقه های مترکم پلی آروماتیک با زنجیره های آلیفاتیک کوتاه وجود دارد

در طول سالها ، از آسفالت نفت به عنوان قیر ، آسفالت یا گام یاد می شود. اصطلاحات از کشوری به کشور دیگر و از فردی به فرد دیگر متفاوت است. آسفالت اغلب با قطران ذغال سنگ (یا گام ذغال سنگ) که از تجزیه در اثر حرارت زغال سنگ حاصل می شود و ساختار شیمیایی متفاوتی با آسفالت دارد اشتباه گرفته می شود

هنگامی که آسفالت نفت با سنگ مصالح ساختمانی (ماسه ، شن ، سنگ خرد شده و غیره) برای استفاده در راه سازی یا سنگفرش ترکیب شود ، اغلب از آن به عنوان بتن آسفالت ، سیمان آسفالت ، بتن قیر ، تخته سیاه یا قیر جاده نام برده می شود

که اغلب به آن تار می گویند) شامل دریاچه های آسفالتی مانند دریاچه برمودز در ونزوئلا و) ذخایر طبیعی آسفالت دریاچه پیچ در ترینیداد است. از دیگر ذخایر طبیعی می توان به شن های روغنی (که غالباً شن های قیر نامیده می شوند) و دو بزرگترین ذخایر شن و ماسه های نفتی مانند آلبرتا کانادا و منطقه کمر بند روغن اورینوکو در ونزوئلا اشاره کرد

