

نفت خام مایعی غلیظ و افروختنی به رنگ قهوه‌ای سیر یا سبز تیره یا سیاه است که در لایه‌های بالایی بخش‌هایی از پوسته کره زمین یافت می‌شود. نفت شامل آمیزه پیچیده‌ای از هیدروکربن‌هایی گوناگون است. بیش‌تر این هیدروکربن‌ها از زنجیره آلکان هستند؛ ولی ممکن است از دید ظاهر، ترکیب یا خلوص تفاوت‌های زیادی داشته باشند.

واژه شناسی

ریشه واژه «نفت» از واژه اوستایی «نپتا» گرفته شده است. کلدانیان و اعراب آن را از زبان مادی گرفته و «نفتا» خوانده‌اند. در برخی منابع قدیمی به صورت «نفت» نیز آمده است. در فرانسه نیز «Naphte» گفته می‌شود و پیش از آن تا سال ۱۲۱۳ میلادی «Naphte» گفته می‌شد که از واژه لاتین «Naphtha» برگرفته شده بود. ریشه این کلمه واژه یونانی «Naphtha» به معنی روغن شرقی می‌باشد. کلمه نفت در زبان انگلیسی پترولیوم نامیده می‌شود که از دو کلمه «پترا» (معادل یونانی واژه سنگ) و کلمه «اولئوم» (روغن) تشکیل شده است.

نفت مایعی است که عمدتاً از دو عنصر آلی هیدروژن و کربن تشکیل شده و دارای مقادیر کم‌تری از عناصر سنگین مانند نیتروژن، اکسیژن و گوگرد می‌باشد و به صورت طبیعی در زیر زمین و به صورت استثنایی در روی زمین یافت می‌شود.

تاریخچه

اقوام متمدن دوران باستان، به‌ویژه سومری‌ها، آشوری‌ها و بابلی‌ها، در حدود چهارهزار و پانصدسال پیش در سرزمین بین‌النهرین (عراق امروزی) با برخی از مواد نفتی که از دریاچه قیر به دست می‌آمد، آشنایی داشتند. آنان از خود قیر به عنوان ماده غیر قابل نفوذ برای عایق‌کاری استفاده می‌کردند. رومی‌ها و یونانی‌ها نیز مواد قیری را برای غیر قابل نفوذ کردن بدنه کشتی‌ها و همچنین برای روشنایی و گرم کردن به کار می‌بردند. با توسعه و پیشرفت تکنولوژی حفاری در اواسط قرن نوزدهم و تکنولوژی تقطیر و پالایش نفت در اواخر قرن نوزدهم و استفاده از آن در موارد غیر سوختی، جهش حیرت‌آوری بوجود آمد، بطوری که امروزه صنایع پتروشیمی نقش اساسی و بنیادی در رفع نیاز عمومی جامعه به عهده دارد.

منشأ

بیشتر دانشمندان منشأ تشکیل نفت را گیاهان و موجودات آلی موجود در اقیانوس‌های اولیه می‌دانند. باقی مانده جانوران و گیاهانی که میلیون‌ها سال قبل در محیط دریا (آب) زندگی می‌کرده‌اند، طی میلیون‌ها سال توسط لپه‌های گل و رسوبات مدفون شده‌اند و تحت فشار و دمای بالا، نبود اکسیژن و مدت زمان طولانی تبدیل به نفت گردیده و در صورت وجود این شرایط همراه با سنگ مخزن مناسب، نفت به مقدار زیاد در حوضچه نفتی جمع می‌گردد. نفت خام حالت روغنی دارد و به شکل‌های جامد (قیرهای نفتی) و مایع دیده می‌شود. برخی اوقات به تمام اشکال نفت هیدروکربن نیز گفته می‌شود. اگر نفت در محلی جمع گردد به آن محل «حوضچه نفتی» می‌گویند. از مجموع چندین حوضچه نفتی، یک «میدان نفتی» حاصل می‌شود. به سنگ متخلخل در برگیرنده نفت، «سنگ مخزن» می‌گویند.

اکتشاف

یک منطقه انتخاب شده را با مطالعه نمونه‌های سنگی و لرزه‌نگاری مشخص می‌کنند. اندازه‌گیری‌ها انجام می‌شود و اگر مکان از نظر میزان ذخیره نفت موجود و ملاحظات اقتصادی، موفقیت‌آمیز باشد، حفاری آغاز می‌شود. بالای چاه ساختاری به نام «دکل حفاری» برای جا دادن وسایل و لوله‌های مورد استفاده در چاه ساخته می‌شود. زمانی که حفاری تمام می‌شود، چاه حفر شده یک جریان ثابتی از نفت را به سطح زمین خواهد آورد. به سنگ‌هایی که غالباً از سنگ‌های رستی (شیل) تشکیل شده و روی مخزن نفت قرار می‌گیرند، «سنگ پوششی» گفته می‌شود.

انواع نفت خام

نفت خام معمولاً بر اساس دو معیار وزن مخصوص و میزان گوگرد تقسیم بندی می‌شود. نفت‌هایی که وزن مخصوص، گرانیروی و چگالی پایین تری دارند نفت سبک و نفت‌هایی که وزن مخصوص، گرانیروی و چگالی بالاتری دارند نفت سنگین نامیده می‌شوند. نفت‌هایی که گوگرد آنها کمتر است نیز نفت شیرین و نفت‌های دارای گوگرد بیشتر نفت ترش نامیده می‌شوند. استخراج، جابجایی و پالایش نفت‌های سبک و شیرین ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است و میزان بیشتری از محصولاتی چون بنزین، نفتا، نفت سفید و سوخت‌های جت برگرفته از نفت سفید، و گازوئیل‌های مرغوب را می‌توان از آنها به دست آورد، به همین دلیل این نوع نفت‌ها بیشتر مورد علاقه پالایشگاه‌ها بوده و قیمت

بالا تری دارند. شاخص‌های بین‌المللی تعیین قیمت نفت یعنی وست تگزاس اینترمیدیت و برنت از نوع نفت سبک و شیرین هستند. اما میزان نفت‌های ترش و سنگین در ذخایر نفتی دنیا بسیار بیشتر است. نفت را با بشکه می‌سنجند. هر بشکه حاوی ۱۵۹ لیتر نفت می‌باشد.

اکتشاف و حفاری چاه‌های نفت

از گذشته تا به امروز روشهای متفاوتی برای اکتشاف نفت بکار برده شده است. در آمریکا برای کشف نفت به گورهای سرخ پوستان نقب می‌زدند. نفت یابی دیگر، کلاهی کهنه بر سر می‌گذاشت و در چمنزاری می‌دوید تا اینکه کلاه می‌افتاد و وی آن محل را حفاری می‌کرد. بعد از آن حفاران برای کشف نفت در بستر رودخانه‌ها به کندوکاو پرداختند. سپس جستجو برای تاکدیسها یکی از راه‌های معتبر کشف نفت در طول تاریخ شد. در اوایل قرن بیستم اکتشاف نفت بر مبنای نقشه برداری سطحی تاکدیسها بود. در میانه دهه ۱۹۲۰، بکارگیری روشهای ژئوفیزیکی اکتشاف نفت را وارد مرحله تازه‌ای نمود. روشهای لرزه‌ای و گرانشی در یافتن نفتهای گنبدی، نمکی سواحل خلیج مکزیک و ایالات متحده بسیار کارآمد بوده است. در سالهای بعد روشهای چاه نگاری الکتریکی، صوتی و پرتوزایی مورد استفاده وسیعی قرار گرفتند. سپس استفاده از عکسهای هوایی بخصوص در مناطق فاقد پوشش گیاهی بسیار کارآمد نشان دادند. امروزه با وجود کامپیوتر روشهای چند بعدی سنجش از دور و ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی سطحی ابزار جدید مهمی می‌باشند.

اوپک

سازمان کشورهای صادر کننده نفت با نام اختصاری **اوپک (OPEC)**، یک کارتل بین‌المللی نفتی است که متشکل از کشورهای الجزایر، ایران، عراق، کویت، لیبی، نیجریه، قطر، عربستان سعودی، امارات متحده عربی، اکوادور، آنگولا و ونزوئلا است. مقر بین‌المللی اوپک از بدو تاسیس در سال ۱۳۳۹ در ژنو بود و در سال ۱۳۴۴ به شهر وین در کشور اتریش انتقال یافت.

۱۲ سپتامبر ۱۹۶۰ کشورهای صادر کننده نفت با هدف محافظت از منافع خود اقدام به تاسیس سازمان واحدی موافقت کردند که به اختصار «اوپک» نامیده شد. این توافق در پایان مذاکرات نمایندگان این کشورها در بغداد حاصل شد. هدف اصلی این سازمان، آنچنان که در اساسنامه بیان شده، به این شرح است: «هماهنگی و یکپارچه سازی

سیاست‌های نفت کشورهای عضو و تعیین بهترین راه برای تامین منافع جمعی یا فردی آنها، طراحی شیوه‌هایی برای تضمین ثبات قیمت نفت در بازار نفت بین‌المللی به منظور از بین بردن نوسانات مضر و غیر ضروری؛ عنایت و توجه ویژه به کشورهای تولید کننده نفت و توجه خاص به ضرورت فراهم کردن درآمد ثابت برای کشورهای تولید کننده نفت؛ تامین نفت کشورهای مصرف کننده به صورت کارآمد، مقرون به صرفه و همیشگی؛ و بازده مناسب و منصفانه برای آنهایی که در صنعت نفت سرمایه گذاری می‌کنند». در دهه‌های اخیر افزایش کشورهای صادر کننده نفت که خارج از این سازمان قرار گرفته‌اند رو به افزایش بوده و اوپک مجبور است که برای حفظ بهای نفت خام با آنها که در صدرشان روسیه قرار گرفته است کنار آید. با وجود این، دولتهای عضو اوپک که سران برخی از آنها وابستگی‌های خارجی دارند با سایر اعضای این سازمان هماهنگی کامل ندارند. این سازمان در راستای دفاع در مقابل سیاست استثماری شرکت‌های بزرگ نفتی مشهور به «هفت خواهران» که بدلیل در اختیار داشتن تکنولوژی تولید نفت و تسلط بر شبکه حمل و نقل نفت خام، از افزایش قیمت نفت جلوگیری می‌کردند و ارزش آن را بصورت مصنوعی در بازار پایین نگه می‌داشتند، به پیشنهاد ونزوئلا در سال ۱۳۳۹ طی جلسه‌ای در بغداد با حضور نمایندگان کشورهای ایران، عربستان، ونزوئلا، کویت و عراق تاسیس شد. اوپک در دهه نخست عمر خویش سعی در تداوم بقا و در دهه دوم سعی در تاثیرگذاری بر بازار نفت و اعاده حقوق کشورهای تولید کننده داشت. اکنون اوپک با افزایش وحدت نظر اعضایش، توانسته است تاثیرات مثبتی در جهت جلوگیری از سقوط ناگهانی و نیز افزایش انفجاری قیمت نفت داشته باشد.

مهندسی نفت

مهندسی نفت Petroleum engineering : کاربرد دانش ، فناوری ، ریاضیات و اقتصاد در فرایند اکتشاف ، استخراج ، برآورد مخزن و توسعه نفت ، گاز و سایر ترکیبات هیدروکربوری از مخازن زیرزمینی و انتقال آنها به پالایشگاه ، صنایع پایین دستی و مصرف کننده است. شایان توجه است که پالایش نفت در حیطه صنایع پایین دستی صنایع نفت و گاز بوده و در محدوده مهندسی شیمی قرار می‌گیرد. در سال‌های اخیر به دنبال تغییراتی که در رویکرد سرمایه‌ها به سوی منابع جدید انرژی صورت گرفته است، بسیاری از دانشگاه‌ها همچون استنفورد و دانشگاه کالیفرنیا این رشته را به مهندسی منابع انرژی تغییر نام داده‌اند؛ چرا که مباحث طرح شده در انرژی زمین گرمایی و سایر انرژی‌های نوین کماکان بسیار نزدیک به این رشته می‌باشد. در مهندسی نفت دروسی همچون ریاضیات، فیزیک، مکانیک سیالات، استاتیک، ترمودینامیک، انتقال حرارت، انتقال جرم، زمین شناسی و ... تدریس می‌شود.

مهندسی نفت به چندین گرایش تقسیم می‌شود. در زیر به معرفی این گرایش‌ها می‌پردازیم:

- مهندسی اکتشاف: این گرایش ارتباط نزدیکی با زمین‌شناسی دارد. در اولین مرحله کشف حوزه‌های نفتی انجام می‌گیرد. مهندسان اکتشاف با بکار بردن شیوه‌های مختلف (مانند لرزه نگاری) به وجود یا عدم وجود نفت پی می‌برند.
 - مهندسی مخازن: به گونه‌ای عمل می‌کنند که محصول نفت و گاز به واسطه تعیین موقعیت مناسب چاه، سطح میزان استخراج و افزایش دادن روش‌های بازیافت نفت، بهینه‌سازی شود.
 - مهندسی حفاری: از لحاظ فنی، حفاری اکتشافی، استخراج و تزریق چاه‌ها را مدیریت می‌کند.
 - مهندسی بهره برداری: که شامل مهندسی زیر سطحی است که اختلال بین مخزن و چاه را مدیریت می‌کند. وظایف مهندس بهره‌برداری، پرفوراسیون، مهارکردن شن، کنترل جریان حفاری نزولی، کنترل تجهیزات حفاری نزولی، ارزیابی کردن روش‌های ساختگی انتقال از راه هوا و همچنین انتخاب سطح تجهیزاتی که جداکننده مایع تولید شده‌اند (نفت، گاز طبیعی و آب) هستند.
- وابسپارش گرمایی رویه‌ای برای تبدیل مواد آلی پیچیده به نفت خام سبک است. این رویه تقلیدی از جریان طبیعی زمین شناختی است که در ساخت سوخت فسیلی اتفاق می‌افتد. در فشار و گرمای زیاد زنجیره‌های بلند بسپار هیدروژن، اکسیژن و کربن متلاشی شده و به شکل زنجیره‌های کوتاه ترکیبات هیدروکربن با بیشینه ۱۸ کربن در می‌آیند.
- از فوریه ۲۰۰۵ کارخانه‌ای آزمایشی در ایالت میسوری آمریکا با استفاده از زائدات بوقلمون روزانه ۴۰۰ بشکه نفت خام سبک تولید می‌کند. هزینه تمام شده ۸۰ دلار برای هر بشکه گزارش شده است. این هزینه برای موادی که دارای کربن بیشتری باشند، مانند بطری‌های پلاستیکی، کمتر خواهد بود. به گزارش ایسنا، تولید تجاری نفت، نخست برای آن بود که شب را کنار زند و به خانه‌ها روشنی بخشد، اما رفته رفته با کشف دیگر خواص نفت، این هیدروکربور به کالای استراتژیکی تبدیل شد که بدون عرضه مستمر و مداوم آن، ثبات و امنیت جهان به خطر می‌افتد.
- نفت خام از عناصر کربن و هیدروژن تشکیل شده که یکی از انواع «هیدرو کربورها» است و به اعتبار ترکیبات هیدروکربوری و میزان گوگرد آن به نفت خام‌های سبک و سنگین و ترش و شیرین طبقه‌بندی می‌شود.

نفت خام انواع مختلفی دارد که بیش از هفتاد نوع آن به مقدار تجاری، تولید و در بازار معامله می‌شود. شاید هیچ دو نفت خامی را نتوان یافت که خصوصیات آن درست مثل هم باشد، اما می‌توان ویژگی‌هایی به دست داد که از طریق آن و با مقایسه آنها با ویژگی‌های نفت خام‌های شاخص نظیر برنت، «دبلیو.تی.آی» و دوبی، بهای معقولی برای آنها در بازار به دست آید. از جمله این ویژگی‌ها سبکی و سنگینی و ترشی و شیرینی است. انجمن نفت آمریکا که به اختصار API گفته می‌شود، یکی از موسسه‌های بزرگ آمریکاست که در صنعت نفت و گاز فعالیت دارد و بیش از ۴۰۰ شرکت فعال در تولید، پالایش و توزیع نفت و فرآورده‌های نفتی را نمایندگی می‌کند. این موسسه به نمایندگی از فعالان این صنعت در خصوص مسائل حقوقی، مالی، اقتصادی، مقرراتی و تحقیقاتی با دولت و نهادهای قانون‌گذاری وارد مذاکره می‌شود. تأثیرات زیست محیطی و تأیید استانداردهای صنعت نفت و توسعه دانش این صنعت، از جمله موضوعات مورد علاقه این انجمن به شمار می‌آید. این موسسه به تعریف استانداردهایی برای فرآورده‌های نفتی نیز مبادرت می‌ورزد. به عنوان نمونه، شاخص «گرانث» انجمن نفت آمریکا که در انگلیسی API Gravity گفته می‌شود، مقیاسی است که از سوی این انجمن برای تعیین چگالی نفت خام تعریف شده است که شاخصی برای تعیین سبکی و سنگینی انواع نفت خام و فرآورده‌های نفتی به کار می‌رود.

برای نشان دادن میزان سبکی و سنگینی نفت خام، به طور معمول از شاخص ای. پی. آی (API) استفاده می‌شود. این شاخص از حاصل تقسیم عدد ۱۴۰.۵ بر «وزن مخصوص» نفت خام در درجه حرارت ۶۰ درجه فارنهایت، منهای عدد ۱۳۱.۵ به دست می‌آید.

نفت خام‌های با «ای. پی. آی» بالاتر از ۳۰ را سبک و ۲۰ تا ۳۰ را متوسط و پایین‌تر از ۲۰ را نفت خام سنگین می‌گویند. نفت خام‌هایی با «ای. پی. آی» بیشتر از ۴۴ مانند نفت خام «اکوفیسک» نیز وجود دارد که آنها را بسیار سبک می‌گویند.

نفت خام افزون بر «هیدروکربورها»، ناخالصی‌هایی نظیر نیتروژن، گوگرد، نمک و فلزات نیز در خود دارد. مقدار گوگرد (سولفور) موجود در نفت، یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر قیمت آن است. هیدروژن سولفید به سبب داشتن خاصیت اسیدی، خوردگی دستگاه‌های تقطیر را افزایش می‌دهد و به سبب سمی بودن، به محیط زیست خسارات جبران ناپذیری وارد می‌کند. از این‌رو، حذف آن از نفت خام ضرورتی انکارنشده و در عین حال پرهزینه است.

«نفت شیرین» به نفت خامی می‌گویند که میزان گوگرد آن کمتر از ۰.۵ درصد و «نفت ترش» به نفت خامی می‌گویند که میزان گوگرد آن بیش از ۰.۵ درصد باشد. میزان گوگرد موجود در نفت خام به طور معمول بین ۰.۱ و سه درصد وزن نفت خام است. بیشتر نفت خام‌های شیرین، سبک و بیشتر نفت خام‌های ترش، سنگین هستند.

نفت خام برنت

نفت خام برنت، یکی از شناخته شده ترین شاخص‌های نفت خام است که به عنوان مبنای قیمت‌گذاری بسیاری از انواع نفت خام در بازارهای جهانی به کار برده می‌شود. نفت خام برنت مخلوطی از نفت استخراج شده از شبکه برنت و «نینان» در دریای شمال است که از طریق شبکه خط لوله به پایانه نفتی «سالوم وو»؛ بزرگ‌ترین بندر صادراتی دریای شمال، در بریتانیا انتقال می‌یابد و در آنجا بارگیری می‌شود. درجه API مخلوط برنت بیش از ۳۸ و میزان گوگرد آن ۰.۴۱ درصد است، بنابراین در طبقه نفت خام‌های سبک و شیرین قرار می‌گیرد.

نفت خام مارس

نفت خام مارس (Mars) از جمله انواع نفت خام‌های سنگین و ترش به شمار می‌آید که در آمریکا و خلیج مکزیک تولید و در بندر Clovelly بارگیری و صادر می‌شود. درجه «ای. پی. آی» آن ۲۹ و مقدار گوگرد آن ۱.۹ درصد است. مقدار تولید نفت خام مخلوط مارس از ۱۵۰ تا ۲۳۰ هزار بشکه در روز در نوسان است. شرکت شل یکی از تولیدکنندگان بزرگ این نفت خام به‌شمار می‌آید.

نفت خام میناس

نفت خام میناس (Minas) که با نام نفت خام سبک سوماترا (Sumatra Light) نیز شناخته می‌شود، یکی از نفت خام‌های شاخص بازار آسیاست که در مناطق خشکی جزیره سوماترای اندونزی تولید و از بندر «دوما» صادر می‌شود. این نفت خام با درجه «ای. پی. آی» ۳۵.۸ درصد گوگرد از جمله انواع نفت سبک و شیرین به شمار می‌آید.

محموله‌های صادراتی این نفت خام از ۵۰۰ تا ۷۰۰ هزار بشکه در نوسان است. تولید روزانه نفت خام میناس بیش از ۴۰۰ هزار بشکه برآورد می‌شود .

نفت خام موربان

نفت خام موربان (Murban) با درجه «ای. پی. آی» ۳۹.۳ و وجود ۰.۸ درصد گوگرد از جمله انواع نفت خام‌های سبک و نسبتاً شیرین به شمار می‌آید. این نفت خام در امارات عربی متحد تولید Jebel بارگیری می‌شود. مقدار تولید نفت خام موربان تا ۱.۵ میلیون بشکه در روز گزارش می‌شود .

نفت خام تاپیس

نفت خام تاپیس با درجه API نزدیک به ۴۶ و میزان گوگرد ۰.۰۳ درصد، در حوزه دریایی Trengganu مالزی تولید می‌شود. گفتنی است که این نوع نفت خام برخلاف نفت خام برنت در بازار نفت مورد معامله قرار نمی‌گیرد، اما به یکی از انواع نفت شاخص برای قیمت‌گذاری در منطقه آسیا به شمار می‌آید. استرالیا به سبب روابط تجاری گسترده‌ای که با منطقه آسیا دارد، قیمت نفت خام تاپیس را برای قیمت‌گذاری نفت خام‌های وارداتی و حتی فرآورده‌های نفتی خود به کار می‌برد .

خواص نفت خام

گرانی

چگالی نفت های خام را بیشتر بر حسب درجه A.P.I به جای گرانی ویژه (چگالی نسبی) بیان می‌کنند. ارتباط بین این دو ، به گونه ای است که افزایش گرانی API با کاهش گرانی ویژه مطابقت می‌کند. گرانی نفت خام می‌تواند بین پایین تر از API 10 تا بالاتر از API 50 قرار بگیرد، ولی گرانی اکثر نفت‌های خام در گستره بین 20 تا 45 API قرار دارد. گرانی API همواره به نمونه مایع در ۶۰ درجه فارنهایت اشاره دارد .

مقدار گوگرد

مقدار گوگرد و گرانی API دو خاصیتی هستند که بیشترین اثر را به ارزش‌گذاری نفت خام دارند. مقدار گوگرد بر حسب درصد وزنی گوگرد بیان می‌شود و بین ۰,۱ در صد تا ۵ درصد تغییر می‌کند. نفت هایی که بیش از ۰,۵ درصد گوگرد دارند، در مقایسه با نفت های کم گوگرد تر ، معمولاً محتاج فراورده های گسترده تری هستند .

نقطه ریزش

نقطه ریزش نفت خام بر حسب F° یا C° معرف تقریبی پارافینی بودن یا آروماتیکی بودن نسبی آن است. هرچه نقطه ریزش پایین تر باشد، مقدار پارافین کمتر و مقدار آروماتیک بیشتر است .

حلالیت

قابلیت انحلال هیدروکربورها در آب عموماً خیلی کم می‌باشد. مقدار آب موجود در هیدروکربورها با افزایش درجه حرارت زیاد می‌شود. حلالیت هیدروکربورها در کلروفرم ، سولفورکربن و تترا کلرید کربن حائز اهمیت است که با افزایش درجه حرارت زیاد و با افزایش وزن مولکولی کاسته می‌گردد. قابلیت انحلال آروماتیکیها بیشتر بوده و بعد از آنها اولفین ها ، نفتن ها و متان ها قرار دارد.

ضمناً قابلیت انحلال ترکیبات اکسیژنه - ازته - سولفور ، کمتر از هیدروکربورها می‌باشد. بالاخره نفت ، حلال هیدروکربورهای گازی شکل و تقریباً تمام هیدروکربورهای جامد - گریس ها - رزین ها - گوگرد و ید می‌باشد .

نقطه جوش

نقطه جوش هیدروکربورهای خالص با وزن مولکولی و همچنین برای سری های مختلف با تعداد مساوی اتم کربن به ترتیب از هیدروکربورهای اشباع شده به اولفین ها - نفتن ها و آروماتیکیها افزایش می‌یابد. بدین ترتیب نقطه جوش هیدروکربورهای اشباع شده و اولفین ها از همه کمتر و سیکلوآلکان ها و آروماتیکیها از سایرین بیشتر می‌باشد. برای برش های نفتی که مخلوطی از هیدروکربورهای مختلف می‌باشند، یک نقطه جوش ابتدائی و یک نقطه جوش انتهایی در نظر گرفته می‌شود و حد فاصل بین این دو نقطه برای یک برش به نوع مواد سازنده اغلب زیاد و متغیر می‌باشد که به این حد فاصل بین دو نقطه " گستره تقطیر " گفته می‌شود .

گرمای نهان تبخیر

گرمای نهان تبخیر در یک سری همولوگ از هیدروکربن‌ها به ترتیب از مواد سبک به سنگین کاهش می‌یابد و همچنین مقدار آن از یک سری به سری دیگر، مثلاً به ترتیب از آروماتیک‌ها به نفتن‌ها و هیدروکربورهای اشباع شده کاهش می‌یابد.

قدرت حرارتی

قدرت حرارتی عبارت است از مقدار کالری که از سوختن یک گرم ماده حاصل می‌شود. قدرت حرارتی هیدروکربورها به ساختمان مولکولی آنها و قدرت حرارتی یک برش نفتی به نوع و مواد سازنده آن بستگی دارد. قدرت حرارتی متان بیشتر از سایر هیدروکربورها و برابر با ۱۳۳۱۰ کیلوکالری به ازای یک کیلوگرم می‌باشد و مواد سنگین حاصله از نفت خام دارای قدرت حرارتی در حدود ۱۰۰۰۰ کیلوکالری می‌باشد.

اثر اسید نیتریک

هیدروکربورها در اثر اسید نیتریک به ترکیبات نیتره یا پلی‌نیتره تبدیل می‌شود. نیتراسیون برخی از مواد نفتی منجر به تهیه ترکیبات منفجره یا مواد رنگین می‌گردد.

ترکیب عنصری مخلوط کل نفت‌های خام، تغییر چندانی نمی‌کند، ولی تفاوت‌های کوچک در ترکیب نفت‌ها می‌تواند اثرات عمده‌ای بر خواص فیزیکی و فرآیند لازم جهت تولید فراورده‌های قابل فروش، اعمال کند. نفت خام، اساساً مخلوطی از هیدروکربنهاست و حتی عناصر غیر هیدروکربنی آن نیز معمولاً بصورت مولکول‌های پیچیده‌ای هستند که خاصیت هیدروکربنی‌شان غلبه دارد، ولی نفت خام در عین حال حاوی مقادیر اندکی اکسیژن، گوگرد، نیتروژن، وانادیم، نیکل و کروم است.

مواد سازنده نفت از نظر نوع هیدروکربور و همچنین از نظر ترکیبات هترو اتم دار بستگی به محل و شرایط تشکیل آن دارد. بنابراین مقدار درصد مواد سازنده نفت خام در یک (ژیزمان) منبع نفت نسبت به ژیزمان دیگر تغییر می‌کند.

تقطیر

منظور از تقطیر ، در واقع جداسازی فیزیکی برشهای نفتی در پالایشگاه است که اساس آن اختلاف در نقطه جوش هیدروکربن های مختلف است. هر چه هیدروکربن سنگین تر باشد، نقطه جوش آن زیاد است و هر چه هیدروکربن سبکتر باشد ، زودتر خارج می شود.

تقطیر تبخیر ناگهانی

در این نوع تقطیر ، مخلوطی از مواد نفتی که قبلا در مبدل های حرارتی و یا کوره گرم شده اند، بطور مداوم به ظرف تقطیر وارد می شوند و تحت شرایط ثابت ، مقداری از آنها به صورت ناگهانی تبخیر می شوند. بخارات حاصله بعد از میعان و مایع باقیمانده در پایین برج بعد از سرد شدن به صورت محصولات تقطیر جمع آوری می شوند. در این نوع تقطیر ، خلوص محصولات چندان زیاد نیست .

تقطیر با مایع برگشتی (تقطیر همراه با تصفیه)

در این روش تقطیر ، قسمتی از بخارات حاصله در بالای برج ، بعد از میعان به صورت محصول خارج شده و قسمت زیادی به داخل برج برگردانده می شود. این مایع به مایع برگشتی موسوم است. مایع برگشتی با بخارات در حال صعود در تماس قرار داده می شود تا انتقال ماده و انتقال حرارت ، صورت گیرد. از آنجا که مایعات در داخل برج در نقطه جوش خود هستند، لذا در هر تماس مقداری از بخار ، تبدیل به مایع و قسمتی از مایع نیز تبدیل به بخار می شود. نتیجه نهایی مجموعه این تماسها ، بخاری اشباع از هیدروکربن های با نقطه جوش کم و مایعی اشباع از مواد نفتی با نقطه جوش زیاد می باشد. در تقطیر با مایع برگشتی با استفاده از تماس بخار و مایع ، می توان محصولات مورد نیاز را با هر درجه خلوص تولید کرد، مشروط بر اینکه به مقدار کافی مایع برگشتی و سینی در برج موجود باشد. بوسیله مایع برگشتی یا تعداد سینی های داخل برج می توانیم درجه خلوص را تغییر دهیم. لازم به توضیح است که ازدیاد مقدار مایع برگشتی باعث افزایش میزان سوخت خواهد شد. چون تمام مایع برگشتی باید دوباره به صورت بخار تبدیل شود. امروزه به علت گرانی سوخت ، سعی می شود برای بدست آوردن خلوص بیشتر محصولات ، به جای ازدیاد مایع برگشتی از سینی های بیشتری در برج های تقطیر استفاده شود. زیاد شدن مایع برگشتی موجب زیاد شدن انرژی می شود. برای همین ، تعداد سینی ها را افزایش می دهند. در ابتدا مایع برگشتی را ۱۰۰ درصد انتخاب کرده و بعد مرتبا

این درصد را کم می‌کنند و به صورت محصول خارج می‌کنند تا به این ترتیب دستگاه تنظیم شود .

انواع مایع برگشتی

مایع برگشتی سرد : این نوع مایع برگشتی با درجه حرارتی کمتر از دمای بالای برج تقطیر برگردانده می‌شود. مقدار گرمای گرفته شده ، برابر با مجموع گرمای نهان و گرمای مخصوص مورد نیاز برای رساندن دمای مایع به دمای بالای برج است .

مایع برگشتی گرم : مایع برگشتی گرم با درجه حرارتی برابر با دمای بخارات خروجی برج مورد استفاده قرار می‌گیرد .

مایع برگشتی داخلی : مجموع تمام مایع های برگشتی داخل برج را که از سینی‌های بالا تا پایین در حرکت است، مایع برگشتی داخلی گویند. مایع برگشتی داخلی و گرم فقط قادر به جذب گرمای نهان می‌باشد. چون اصولاً طبق تعریف اختلاف دمایی بین بخارات و مایعات در حال تماس وجود ندارد.

مایع برگشت دورانی : این نوع مایع برگشتی ، تبخیر نمی‌شود. بلکه فقط گرمای مخصوص معادل با اختلاف دمای حاصل از دوران خود را از برج خارج می‌کند. این مایع برگشتی با دمای زیاد از برج خارج شده و بعد از سرد شدن با درجه حرارتی کمتر به برج برمی‌گردد. معمولاً این نوع مایع برگشتی در قسمت های میانی یا درونی برج بکار گرفته می‌شود و مایع برگشتی جانبی هم خوانده می‌شود. اثر عمده این روش ، تقلیل حجم بخارات موجود در برج است .

نسبت مایع برگشتی

نسبت حجم مایع برگشتی به داخلی و محصول بالایی برج را نسبت مایع برگشتی گویند. از آنجا که محاسبه مایع برگشتی داخلی نیاز به محاسبات دقیق دارد، لذا در پالایشگاه ها ، عملاً نسبت مایع برگشتی بالای برج به محصول بالایی را به عنوان نسبت مایع برگشتی بکار می‌برند .

تقطیر نوبتی

این نوع تقطیرها در قدیم بسیار متداول بوده، ولی امروزه به علت نیاز نیروی انسانی و ضرورت ظرفیت زیاد، این روش کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. امروزه تقطیر نوبتی، صرفاً در صنایع دارویی و رنگ و مواد آرایشی و موارد مشابه بکار برده می‌شود و در صنایع پالایش نفت در موارد محدودی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین در موارد زیر، تقطیر نوبتی از نظر اقتصادی قابل توجه می‌باشد.

۱. تقطیر در مقیاس کم
۲. ضرورت تغییرات زیاد در شرایط خوراک و محصولات مورد نیاز
۳. استفاده نامنظم از دستگاه
۴. تفکیک چند محصولی
۵. عملیات تولید متوالی با فرآیندهای مختلف

تقطیر مداوم

امروزه به علت اقتصادی بودن مداوم در تمام عملیات پالایش نفت از این روش استفاده می‌شود. در تقطیر مداوم برای یک نوع خوراک مشخص و برشهای تعیین شده شرایط عملیاتی ثابت بکار گرفته می‌شود. به علت ثابت بودن شرایط عملیاتی در مقایسه با تقطیر نوبتی به مراقبت و نیروی انسانی کمتری احتیاج است. با استفاده از تقطیر مداوم در پالایشگاهها مواد زیر تولید می‌شود:

گاز اتان و متان بعنوان سوخت پالایشگاه، گاز پروپان و بوتان بعنوان گاز مایع و خوراک واحدهای پتروشیمی، بنزین موتور و نفتهای سنگین بعنوان خوراک واحدهای تبدیل کاتالیستی برای تهیه بنزین با درجه آروماتیسیته بالاتر، حلالها، نفت سفید، سوخت جت سبک و سنگین، نفت گاز، خوراک واحدهای هیدروکراکینگ و واحدهای روغن سازی، نفت کوره و انواع آسفالتها.

پالایشگاه نفت

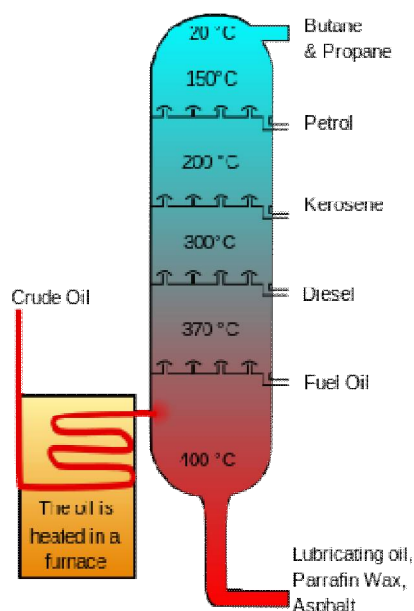
پالایشگاه نفت یک واحد صنعتی است که در آن نفت خام به مواد مفیدتری مانند گاز مایع ، نفت سفید ، بنزین ، گازوئیل، نفت کوره، آسفالت و قیر و دیگر فرآورده‌های نفتی تبدیل می‌گردد. پالایشگاه‌های نفت به طور معمول واحدهای صنعتی بزرگ و پیچیده‌ای می‌باشند که در آنها واحدهای مختلف توسط مسیرهای لوله کشی متعددی به هم پیوند داده شده‌اند. نفت به صورت خام یا فراورش نشده خیلی مفید نیست و به صورتی که از دل زمین بیرون آمده کاربرد چندانی ندارد. با اینکه نفت شیرین (با لزجت کم و نیز با گوگرد کم) به صورت تصفیه نشده در وسایل محرکه با قوه بخار به کار برده می‌شد، گازها و سایر محلول‌های سبک تر آن معمولاً داخل مخزن سوخت جمع شده و باعث بروز انفجار می‌گردید. غیر از مورد گفته شده برای استفاده از نفت برای تولید محصولات دیگر مانند پلاستیک، فوم‌ها و ... نفت خام به طور حتم باید پالایش گردد. فرآورده‌های سوختی نفتی در گستره وسیعی از کاربردها، سوخت کشتی، سوخت جت، بنزین و بسیاری دیگر موارد استفاده می‌شود. هر کدام از مواد فوق الذکر دارای نقطه جوشی متفاوت می‌باشند از این رو می‌توان آنها را توسط فرآیند تقطیر از همدیگر جدا نمود. از آنجائیکه تقاضای زیادی برای اجزای مایع سبک تر وجود دارد از این رو در یک پالایشگاه مدرن نفتی هیدروکربن‌های سنگین و اجزای گازی سبک در طی فرآیندهای پیچیده و انرژی بری به مواد با ارزش تری تبدیل می‌شوند.

نفت به خاطر دارا بودن هیدروکربن‌هایی با وزن و طول‌های مختلف مانند پارافین، آروماتیک‌ها، نفتا، آلکن‌ها، دین‌ها و آلکالین‌ها می‌تواند در موارد متعددی مفید واقع گردد. هیدروکربن‌ها مولکول‌هایی با طول‌های متفاوت هستند که تنها از هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند، ساختارهای مختلف به آنها خواص متفاوتی می‌دهد. فن پالایش نفت در واقع عبارت است از جداکردن و بالابردن درجه خلوص اجزا تشکیل دهنده نفت از هم. همین که اجزا از هم جدا گردیده و خالص شدند می‌توان ماده روغنکاری یا سوخت را به طور مستقیم روانه بازار مصرف کرد. می‌توان با ترکیب مولکول‌های کوچک‌تر مانند ایزوبوتان و پروپیلن و یا بوتیلن طی پروسه‌هایی همانند آلکالین کردن یا دیمریزاسیون می‌توان سوختی با اکتان مورد نظر تهیه نمود. همچنین درجه اکتان بنزین را می‌توان طی فرآیند بهسازی توسط کاتالیزور بهبود بخشید که طی آن هیدروژن از هیدروکربن جدا شده و هیدروکربن آروماتیکی تشکیل می‌گردد که درجه اکتان بسیار بیشتری دارد. تولیدات میانی برج جدا کننده را می‌توان طی پروسه‌های کراکینگ گرمایی، هیدروکراکینگ و یا کراکینگ کاتالیزوری سیالی به محصولات سبک تری تبدیل نمود. مرحله نهایی در تولید بنزین ترکیب مواد هیدروکربن مختلف

با درجه‌های اکتان متفاوت با همدیگر است تا به مشخصات محصول مورد نظر دست یابیم. معمولاً پالایشگاه‌های بزرگ توانایی پالایش از صد هزار تا چندین صد هزار بشکه نفت در روز را دارا می‌باشند. به دلیل ظرفیت بالای مورد نیاز، بسیاری از پالایشگاه‌ها به صورت دائم برای مدت طولانی از چندین ماه تا چندین سال بطور مداوم کار می‌کنند.

پالایشگاه‌های نفت بسته به نوع خوراکی که بر مبنای آن طراحی شده اند دارای پیچیدگی‌های متفاوتی هستند که بر اساس آن میزان و نوع محصولات متفاوتی تولید می‌کنند. میزان سرمایه گذاری برای احداث یک پالایشگاه با پیچیدگی متوسط بین ۱۸ تا ۱۹ هزار دلار به ازای هر بشکه ظرفیت پالایش است و با افزایش درجه پیچیدگی گاه تا ۲۴ تا ۲۵ هزار دلار در هر بشکه سرمایه گذاری نیاز دارد.

محصولات



تولیدات پالایشگاه به ترتیب سبک به سنگین عبارتند از :

- گاز مایع (ال پی جی)
- بنزین
- نفتا (برشی که بین بنزین و نفت سفید قرار می‌گیرد و خصوصیات آن ترکیبی از این دو است)
- نفت سفید و سوخت‌های جت مرتبط به آن

- ## فراایندهای رایج



در شکل پروسس‌های معمول در یک پالایشگاه نفت نشان داده شده‌است. پالایشگاه‌های نفت شامل واحدهای پروسس مختلفی است که در ذیل به توضیح مختصر هر یک از موارد می‌پردازیم:

- واحد نمک زدایی (Desalter Unit) : طی عملیات شستشو قبل از آنکه نفت خام به واحد جداسازی اتمسفریک منتقل گردد نمک از نفت جدا می‌گردد.
- واحد جداسازی اتمسفریک (Atmospheric Distillation Unit) : نفت خام به برش‌های مختلف تقطیر می‌شود.
- واحد جداسازی خلا (Vacuum Distillation Unit) : باقیمانده مواد از واحد جداسازی اتمسفریک بیشتر از هم جدا می‌گردند.
- واحد بهبود هیدروتریاتور نفتا (Naphta Hydrotreator Unit) : با استفاده از هیدروژن از نفتای حاصل از برج تقطیر گوگردزدایی می‌شود.
- واحد اصلاح کاتالیستی (Catalytic Reformer Unit) : این واحد دارای کاتالیست می‌باشد که برای تبدیل رنج تبخیر نفتا به محصولات بهینه با اکتان بالا استفاده می‌گردد. یکی از تولیدات جانبی واحد اصلاح کاتالیستی هیدروژن می‌باشد که در هیدروتریاتور و هیدروکراکر استفاده می‌گردد. مواد اصلاح شده دارای مقادیر بالاتری از آروماتیک‌ها و هیدروکربن‌های حلقوی است.
- واحد هیدروتریاتور چگالشی (Distillate Hydrotreator) : سوخت دیزل چگالیده را پس از برج جداکننده گوگرد زدایی می‌کند.
- واحد شکافت کاتالیستی سیالی (Fluid Catalytic Cracking Unit) : برش‌های سنگین تر برج تقطیر را به برش‌های سبک تر و با ارزش تر ارتقا می‌دهد.
- واحد شکافت هیدروکراکر (Hydrocracker Unit) : با استفاده از هیدروژن برش‌های سنگین تر را به برش‌های سبک تر با ارزش بیشتر تبدیل می‌کند.
- واحد اصلاح مرکس (Merox Treater) : در برخی موارد ویژه همانند اصلاح سوخت جت یا یک پروسه مرکس برای اکسیداسیون مرکاپتان‌ها به مواد آلی استفاده می‌گردد.

- فرآیند کک سازی (Caking Process) : طی این پروسه آسفالت به بنزین و سوخت دیزل تبدیل می‌شود و کک به عنوان باقیمانده می‌ماند.
- واحد آلکالیشن (Alkylation Unit) : برای پروسه ترکیب و اختلاط اجزایی با عدد اکتان بالا تولید می‌کند.
- واحد دیمریزاسیون (Dimerization Unit) : الفین ها را به اجزای مخلوط بنزین با اکتان بالاتر تبدیل میکند.
- واحد ایزومریزاسیون (Isomeration Unit) : مولکول‌های خطی را به مولکول‌های حلقوی که دارای اکتان بالاتری می‌باشند تبدیل می‌کند و محصول جهت اختلاط به درون واحد الکالیشن و یا بنزین هدایت می‌گردد.
- واحد تغییر بخار (Steam Reforming Unit) : هیدروژن مورد نیاز برای واحدهای هیدروکراکر و هیدروتريتور را تامین می‌کند.
- مخازن ذخیره سازی گاز مایع : پروپان و سوخت های گازی مشابه را در فشار مناسب برای نگهداری از آنها به صورت مایع ذخیره میکنند . این مخازن معمولاً مخازن کروی یا گلوله ای می باشند.
- مخازن ذخیره نفت خام و فرآورده‌های پالایش شده.
- واحدهای یوتیلیتی همانند برج‌های خنک کن، واحد آب، واحد بخار، واحد جمع آوری و تصفیه فاضلاب.
- واحد فراوری گاز آمین ، واحد کلاوس : سولفید هیدروژن را از گوگرد زدایی هیدروژنی به گوگرد عنصری تبدیل میکند.

انواع پالایشگاه ها

میزان مصرف مواد نفتی هر منطقه نشانگر درجه صنعتی منطقه ، زمینه وجود منابع دیگر انرژی، و خلق و خوی مردم آن منطقه است. همه و یا تمام فرآورده هائی که از تقطیر و تصفیه مستقیم مشتقات طبیعی نفت خام به دست می آیند ، معمولاً با مصرف آنها در حوزه اقتصادی پالایشگاه ها متناسب نیستند بنابراین می باید این تولیدهای اضافی را به فرآورده های دیگر مورد نیاز بازار تبدیل کرد.

فرآیندهایی که باید بدین منظور انجام شود ، بیشتر از نوع شکستن یا شکستن به وسیله هیدروژن هستند. در این

فرایندها نفت کوره سنگین به بنزین و یا به نفت چراغ تبدیل می شود. در فرایندهای پیوند ملکولی (الکیلاسیون) و ایزومریزاسیون ملکولهای خیلی سبک به مواد سنگین تر مانند بنزین هواپیما و اتومبیل تبدیل می شوند. فرایندهای تبدیل تنها برای بهتر کردن کیفیت بنزین مورد استفاده قرار می گیرند. فرآورده هایی که در این فرایندها به دست می آیند ، معمولاً به اندازه کافی خالص نیستند و ترکیبات گوگردی یا ازته در خود دارند. برای جدا کردن این ترکیبات از فرآورده ها باید از فرایندهایی دیگر نیز بهره گرفت. گوگردزدائی به وسیله هیدروژن و تصفیه شیمیائی ، شستشوی مواد نفتی با سود سوزآور در مجاورت کاتالیزور از این دسته فرایندها هستند. پالایشگاه را بنا به شمار فرایندها و واحدهای تصفیه آن ، ساده ، مجتمع و پیچیده می خوانند.

پالایشگاه ساده

این پالایشگاه از دستگاه های تقطیر و فرایندهای تبدیل کاتالیستی و تصفیه بنزین و نفت سفید تشکیل می شود. نوع نفت خامی که در این پالایشگاه تصفیه می شود ، نشان دهنده نوع فرایندهای لازم است مثلاً در مورد نفت خام اهواز به سبب کم بودن مقدار هیدروژن سولفور و مرکاپتان در فرآورده های نفتا و نفت سفید شستشوی آنها با سود سوزآور لازم نیست ، ولی در مورد نفت خام گچساران به سبب وجود هیدروژن سولفور و مرکاپتانها در فرآورده های سبک ، شستشو با سود سوزآور در مجاورت کاتالیزور و یا تصفیه نفت سفید با هیدروژن بسیار ضروری است. در پالایشگاه ساده معمولاً فرآورده های مستقیم چون گاز مایع ، بنزین ، نفت سفید ، نفت گاز ، و نفت کوره تولید می شود.

پالایشگاه مجتمع

در این پالایشگاه با افزودن دستگاه های تقطیر در خلاء ، شکستن با کاتالیزور و یا شکستن به وسیله هیدروژن ظرفیت تولید فرآورده های سبک و میان تقطیر را افزایش می دهند. در هنگام ضرورت می توان گازهایی را که در دستگاه شکستن با کاتالیزور تولید شده با روش پیوند ملکولی به بنزین مرغوب تبدیل کرده و پس مانده تقطیر در خلاء را نیز می توان به عنوان سوخت و یا برای تهیه انواع قیر به کار برد.

پالایشگاه پیچیده

این پالایشگاه علاوه بر واحدهای یاد شده با داشتن دستگاه های روغن سازی که شامل فرآیندهای آسفالت گیری ، جدا کردن آروماتیک ها ، موم گیری و تصفیه با هیدروژن است و انواع روغن موتور و روغنهای صنعتی را تولید می کند. در این پالایشگاه می توان با مجهز کردن دستگاه تقطیر مقداری از نفتا را برای خوراک دستگاه های پتروشیمی جدا کرد و

یا حلالهای گوناگونی تولید کرد.

پالایشگاه های داخلی و صادراتی

در رده بندی دیگری که شاید از دسته بندی بالا مشخص تر باشد ، رده بندی بنا به بازار مصرف است. پالایشگاه هایی که تمامی تولید آنها در حوزه محدودی مصرف می شود ، پالایشگاه های داخلی و پالایشگاه هایی که فرآورده های آنها صادر می شود ، پالایشگاه های صادراتی نامیده می شوند.

پالایشگاه های داخلی

پیدایی صنایع پتروشیمی و فرآورده های تازه دیگری که منشأ نفتی دارند ، مصرف نفت را در کشور های گوناگون به جایی رسانده است که ساختن پالایشگاه هایی برای تولید فرآورده های مورد نیاز کاملاً با صرفه و اقتصادی است ، زیرا وارد کردن نفت خام با نفتکش های بزرگی که به تازگی ساخته شده و تصفیه نفت در داخل هر کشور ، بسیار ارزانتر از وارد کردن مواد تصفیه شده تمام خواهد شد. از سوئی دیگر خواست دولتها به گسترش صنایع داخلی ، پیدایی کار بیشتر ، و سرانجام مسائل نظامی و استراتژیکی عواملی هستند که در ساختن پالایشگاه های داخلی مؤثرند.

پالایشگاه های صادراتی

این پالایشگاه ها معمولا در نزدیکی منطقه های نفت خیز و در کنار دریا و راه های آبی ساخته می شوند و بیشتر تولیدات آنها صادر می شود.

مواد سازنده نفت خام

به طور کلی مواد سازنده نفت عبارتند از: هیدروکربنها، ترکیبات اکسیژنه، سولفور، ازته و مواد معدنی.

هیدروکربنها

چون تعداد هیدروکربنهای موجود در نفت نا محدود و جدا کردن آنها بطور کامل خیلی مشکل می باشد، لذا آنها را در سه گروه کلی طبقه بندی می نمایند که عبارتند از: پارافین ها، نفتن ها و آروماتیکها. علاوه بر این گروه چهارمی نیز وجود دارد، یعنی همان اولفین هایی که در نتیجه فرایند هیدروژن زدایی از پارافین ها و نفتن ها تشکیل می شوند.

پارافین ها (آلکان): مشخصه هیدروکربن های پارافینی، اتصال اتمهای کربن به وسیله پیوندهای ساده است. سایر پیوندها نیز با اتمهای هیدروژن، سیر شده اند. فرمول عمومی پارافین ها، C_nH_{2n+2} است. ساده ترین پارافین، متان (CH_4) است که سری همرد متعاقب آن عبارتند از: اتان، پروپان، n -بوتان، i -بوتان، n -پنتان و نئوپنتان و غیره.

در صورتی که تعداد اتمهای کربن در مولکول بیش از ۳ باشد، ممکن است چند هیدروکربن حاوی تعداد مساوی اتمهای کربن و هیدروژن با ساختارهای متفاوت وجود داشته باشد. علت این امر آن است که کربن زنجیرهای تک شاخه ای علاوه بر زنجیر تشکیل داده و ایزومرهایی بوجود می آورد که خواصشان بطور محسوس با یکدیگر تفاوت دارند. بطور مثال، عدد اکتان موتور، در مورد n -اکتان مساوی ۱۷ و در مورد ایزواکتان (۲ و ۲ و ۴-تری متیل پنتان) مساوی ۱۰۰ است.

اولفین ها (آلکن ها): اولفین ها بطور طبیعی در نفت های خام وجود ندارند، بلکه در خلال فراورش نفت تشکیل می شوند. فرمول عمومی آنها C_nH_{2n} است. معمولا وجود اولفین ها در فراورده نهایی، نامطلوب است، زیرا فعالیت

پیوندهای دوگانه باعث می‌شود که ترکیبات اولفین‌دار آسانتر اکسیده و بسپارش شوند. در برش‌های گستره جوش بنزین ، وجود برخی اولفین‌ها مطلوب است، زیرا اولفین‌ها دارای اعداد اکتان پژوهشی بالاتری ، در مقایسه با ترکیبات پارافینی با تعداد اتمهای کربن یکسان ، می‌باشند. ساده‌ترین اولفین ، اتیلن می‌باشد که برای هم‌مرده آن عبارتند از: پروپین ، بوتن ، پنتن و غیره در خلال فراورش نفت ، بعضی دی‌الفینها (هیدروکربنهایی که دو پیوند دوگانه دارند) مانند بوتادی‌ان ، نیز تشکیل می‌شوند.

نفتن‌ها (سیکلو آلکانها): هیدروکربنهای سیکلو پارافینی‌ای که تمام پیوندهای آزاد اتمهای کربن‌شان با هیدروژن ، سیر شده‌اند نفتن‌ها نامیده می‌شوند. در نفت خام ، انواع بسیاری از نفتن‌ها وجود دارد، ولی بجز در مورد ترکیبهای دارای جرم مولکولی اندک ، نظیر سیکلو پنتان و سیکلو هگزان ، معمولاً بصورت ترکیبهای جداگانه تفکیک نمی‌شوند. طبقه‌بندی آنها با توجه به گستره نقاط جوش صورت می‌گیرد و خواص آنها به کمک عوامل همبستگی نظیر عامل K_w یا CI تعیین می‌شود.

برخی از نفتن‌های موجود در نفت خام عبارتند از : متیل سیلکو پنتان ، ۱ و ۲ - دی متیل سیکلو پنتان ، متیل سیکلو هگزان ، ۱ و ۲ - دی متیل سیکلو هگزان ، دکا هیدرو نفتالین و غیره.

آروماتیکها: گروه هیدروکربنهای آروماتیکی ، از نظر شیمیایی و فیزیکی ، تفاوت بسیاری با پارافین‌ها و نفتن‌ها دارند. هیدروکربنهای آروماتیکی ، شامل یک حلقه بنزنی سیر نشده ولی بسیار پایدار می‌باشند و اغلب مانند یک ترکیب سیر شده عمل می‌کنند. برخی هیدروکربنهای آروماتیکی موجود در نفت خام عبارتند از : بنزن ، تولوئن ، ارتو-زایلین ، متا-زایلین ، پارا-زایلین ، نفتالین ، کومن و غیره. هیدروکربنهای حلقوی ، چه نفتنی و چه آروماتیکی ، می‌توانند به جای بعضی از هیدروکربنهای متصل به حلقه ، زنجیره‌های جانبی پارافینی بپذیرند و تشکیل ساختار مختلط بدهند. این انواع مختلط ، بسیاری از مشخصات شیمیایی و فیزیکی ترکیبهای مولد خود را دارا هستند.

ترکیبات اکسیژنه

مقدار درصد اکسیژن در نفت‌ها از ۳ درصد تجاوز نمی‌نماید و اغلب در ساختمان مولکولهای سنگین به حالت ترکیب یافت می‌شود. ترکیبات اکسیژنه موجود در نفت شامل اسیدها و فنل‌ها می‌باشد. فنل‌ها به مقدار کم در روغن‌های

کالیفرنیا و رومانی وجود دارد. اسیدهای موجود در نفت بیشتر بصورت مشتقات سیکلو آلکانها یا نفتنی است. ضمناً اسیدهای غیر حلقوی نیز بصورت اتر سل وجود دارد که در حین عمل تصفیه در فراکسیون مربوط به پارافینها جمع آوری می گردد .

ترکیبات سولفور

اغلب نفتها شامل گوگرد آزاد بصورت محلول هستند که در اثر تبخیر کریستالیزه می گردد. گوگرد ممکن است بصورت هیدروژن سولفور - تیوفرمرکاپتان - تیواتر دی سولفور و سولفور کربن و سولفور کربنیل وجود داشته باشد. مقدار گوگرد در نفت بستگی به منطقه ای دارد که در آنجا نفت تشکیل گردیده است. بعنوان مثال مقدار آن در مواد خام نفتی کویت ۲/۵ درصد و در نفت منطقه آقاجاری ایران ۱/۳۶ درصد می باشد. در اینجا یادآوری می شویم که خاصیت خوردگی نفت شرق و بوی نامطبوع آن بعلمت وجود این ترکیبات می باشد .

ترکیبات ازته

روغنهای معدنی می توانند تا ۱/۵ درصد ازت بصورت ترکیبهای آلی دارا باشند. این ترکیبات از نظر عامل ازت به دو دسته تقسیم می گردند:

ازت در حلقه بصورت N-H یعنی متصل به سه اتم است و می توان ترکیباتی از قبیل پیرول ، اندول و کاربازول را نام برد. ازت در حلقه بصورت N یعنی متصل به دو اتم شرکت نموده ، شامل اجسامی از قبیل پیریدین ، کینولین و ایزو کینولین می گردد. خاصیت قلیایی این ترکیبات بیشتر از ترکیبات دسته اول می باشند. اغلب روغنهای معدنی شامل نمکهای آمونیوم اسیدهای نفتنی است که بسادگی تجزیه می گردد.

مشتقات فلزی

هرگاه مواد باقیمانده از تقطیر نفت را بسوزانند، مانند زغال از خود خاکستر باقی می گذارد که شامل برخی از ترکیبات فلزی است. این ترکیبات بیشتر مربوط به عناصری از قبیل سیلیس - آهن - آلومینیوم - کلسیم - منیزیم - نیکل و سدیم می گردد. ضمناً وانادیم در خاکستر برخی از نفتها بدست آمده است و وانادیم را معمولاً از نفت استخراج نموده ، در صنایع فولاد سازی مورد استفاده قرار می دهند. مقدار این فلز در حدود 400 PPM یعنی ۴۰۰ گرم به ازای یک تن می باشد.