

شرکت بورس انرژی

اداره پذیرش و بازاریابی

کاربری کالاهای انرژی

نسخه شماره ۱

۹۳/۶

بورس انرژی

(سهامی عام)

- ۴.....نگاهی به تاریخچه نفت
- ۵.....تفاوت نفت شیرین و ترش
- ۵.....انواع نفت های خام جهان
- ۵.....نفت خام برنت Brent
- ۶.....نفت خام مارس Mars
- ۶.....نفت خام میناس Minas
- ۶.....نفت خام موربان Murban
- ۶.....نفت خام تاپیس نفت خام تاپیس Tapis
- ۷.....مشخصات نفت خام ایران
- ۷.....جدول مقایسه ای نفت کشورهای نفتی
- ۸.....ویژگی و کیفیتهای نفت خام های مختلف
- ۹.....فرآورده های نفتی
- ۹.....متانول Methanol
- ۱۰.....پروپیلن PROPYLEN
- ۱۱.....نرمال پنتان N-PENTANE
- ۱۱.....نرمال هگزان N-HEXANE
- ۱۲.....لایت اند Light End
- ۱۳.....نفتا Naphtha
- ۱۳.....نفت کوره
- ۱۳.....الف: نفت کوره ۱۸۰ و ۲۳۰
- ۱۳.....ب: نفت کوره ۲۸۰ و ۳۲۰
- ۱۴.....ج: نفت کوره سنگین
- ۱۴.....سوخت های هوائی
- ۱۴.....الف: سوخت جت JP۴
- ۱۴.....ب: سوخت جت ATK
- ۱۴.....ج: بنزین هواپیما LL ۱۰۰
- ۱۵.....حلال های نفتی
- ۱۵.....حلال های ۴۰۲ (آروماتیک پایین) و ۴۰۳ (آروماتیک بالا)
- ۱۵.....حلال ۴۰۳ آروماتیک بالا

- ۱۵..... حلال های ۴۰۴ - ۴۰۶ - ۴۱۰.....
- ۱۵..... حلال های ۴۰۰ و ۴۰۹ (آروماتیک بالا).....
- ۱۶..... بنزین پیرولیز.....
- ۱۶..... بنزین موتور معمولی بدون سرب.....
- ۱۶..... بنزین موتور سوپر بدون سرب.....
- ۱۷..... نفت سفید.....
- ۱۷..... نفت گاز (گازوئیل).....
- ۱۸..... مایعات گاز طبیعی (NGL).....
- ۱۸..... اتان.....
- ۱۸..... گاز مایع LPG.....
- ۱۹..... کاندنسیت condensate.....
- ۱۹..... نیتروژن مایع.....
- ۲۰..... زغال سنگ.....
- ۲۱..... قطران.....
- ۲۲..... بنزول.....

نگاهی به تاریخچه نفت

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 خام های سبک و سنگین و ترش و شیرین طبقه بندی می شود.

نفت خام انواع مختلفی دارد که بیش از هفتاد نوع آن به مقدار تجاری، تولید و در بازار معامله می شود. شاید هیچ دو نفت خامی را نتوان یافت که خصوصیات آن درست مثل هم باشد، اما می توان ویژگی هایی به دست داد که از طریق آن و با مقایسه آنها با ویژگی های نفت خام های شاخص نظیر برنت، « دبلو.تی.آی.»، و دوبی، بهای معقولی برای آنها در بازار به دست می آید. از جمله این ویژگی ها سبکی و سنگینی و ترشی و شیرینی است.

انجمن نفت آمریکا که به اختصار API گفته می شود، یکی از موسسه های بزرگ آمریکاست که در صنعت نفت و گاز فعالیت دارد و بیش از ۴۰۰ شرکت فعال در تولید، پالایش و توزیع نفت و فرآورده های نفتی را نمایندگی می کند.

این موسسه به نمایندگی از فعالان این صنعت در خصوص مسائل حقوقی، مالی، اقتصادی، مقرراتی و تحقیقاتی با دولت و نهاد های قانون گذاری وارد معامله می شود.

تأثیرات زیست محیطی و تأیید استاندارد های صنعت نفت و توسعه دانش این صنعت، از جمله موضوعات مورد علاقه این انجمن به شمار می آید. این موسسه به تعریف استانداردهایی برای فرآورده های نفتی نیز مبادرت می ورزد. به عنوان نمونه، شاخص « گرانش » انجمن نفت آمریکا که در انگلیسی API Gravity گفته می شود، 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 فرآورده های نفتی به کار می رود.

برای نشان دادن میزان سبکی و سنگینی نفت خام، به طور معمول از شاخص « ای.پی.آی » (API) استفاده می شود. این شاخص از حاصل تقسیم عدد ۱۴,۵ بر «وزن مخصوص» نفت خام در درجه حرارت ۶۰ درجه فارنهایت، منهای عدد ۱۳۱,۵ به دست می آید.

$$\frac{141.5}{\text{Specific gravity}} - 131.5$$

نفت خام های با «ای.پی.آی» بالاتر از ۳۰ را سبک و ۲۰ تا ۳۰ را متوسط و پایین تر از ۲۰ را نفت خام سنگین می گویند. نفت خام هایی با «ای.پی.آی» بیشتر از ۴۴ مانند نفت خام «اکوفیسک» نیز وجود دارد که آنها را بسیار سبک می گویند.

Crude	Light	Intermediate	Heavy
Sweet	S<0.5%, API>31.1°	S<0.5%, 22.3°<API<31.1°	S<0.5%, API<22.3°
Intermediate	0.5%<S<2.5%, API>31.1°	0.5%<S<2.5%, 22.3°<API<31.1°	0.5%<S<2.5%, API<22.3°
Sour	S>2.5%, API>31.1°	S>2.5%, 22.3°<API<31.1°	S>2.5%, API<22.3°

S stands for the percentage of sulphur, API for the API gravity

نفت خام افزون بر «هیدروکربورها»، ناخالصی هایی نظیر نیتروژن، گوگرد، نمک و فلزات نیز در خود دارد. مقدار گوگرد (سولفور) موجود در نفت یکی از مهم ترین عوامل تاثیرگذار بر قیمت آن است. هیدروژن سولفید به دلیل دلشتن خاصیت اسیدی، خوردندگی دستگاه های تقطیر را افزایش می دهد و به سبب سمی بودن، به محیط زیست خسارات جبران ناپذیری وارد می کند. از این رو حذف آن از نفت خام ضرورتی انکار نشدنی و در عین حال پر هزینه است.

تفاوت نفت شیرین و ترش

«نفت شیرین» به نفت خامی می گویند که میزان گوگرد آن کمتر از ۰,۵ درصد و «نفت ترش» به نفت خامی می گویند که میزان گوگرد آن بیش از ۰,۵ باشد. میزان گوگرد موجود در نفت خام به طور معمول بین ۰,۱ و سه درصد وزن نفت خام است. بیشتر نفت خام های شیرین، سبک و بیشتر نفت خام های ترش، سنگین هستند.

انواع نفت های خام جهان^۱

نفت خام برنت Brent

نفت خام برنت یکی از شناخته شده ترین شاخص های نفت خام است که به عنوان مبنای قیمت گذاری بسیاری از نفت خام در بازارهای جهانی به کار برده می شود. نفت خام برنت مخلوطی از نفت استخراج شده از شبکه برنت و «نیان» در دریای شمال است که از طریق شبکه خط لوله به پایانه نفتی «سالوم وو»، بزرگترین بندر صادراتی دریای شمال در بریتانیا انتقال می یابد و در آنجا بارگیری می شود. درجه API

^۱ -<http://www.intertek.com/petroleum/crude-oil-types/>

مخلوط برنت بیش از ۳۸ و میزان گوگرد آن ۰,۴۱ درصد است، بنابراین در طبقه نفت خام های سبک و شیرین قرار می گیرد.

نفت خام مارس Mars

نفت خام مارس (Mars) از جمله انواع نفت خام های سنگین و ترش به شمار می آید 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 تولید کنندگان بزرگ این نفت خام به حساب می آید.

نفت خام میناس Minas

نفت خام میناس (Minas) که با نام نفت خام سبک سوماترا (Sumatra Light) نیز شناخته می شود، یکی از نفت خام های شاخص بازار آسیاست که در مناطق خشکی جزیره ساماترای اندونزی تولید و از بندر «دومای» صادر می شود. این نفت خام با درجه «ای.پی.آی» ۳۵,۸ درصد گوگرد از جمله انواع نفت سبک و شیرین به شمار می آید. محموله های صادراتی این نفت خام از ۵۰۰ تا ۷۰۰ هزار بشکه در نوسان است. تولید روزانه نفت خام میناس بیش از ۴۰۰ هزار بشکه برآورد می شود.

نفت خام موربان Murban

نفت خام موربان (Murban) با درجه «ای.پی.آی» ۳۹,۳ و وجود ۰,۸ درصد گوگرد از جمله انواع نفت خام های سبک و نسبتاً شیرین به شمار می آید. این نفت خام در امارات عربی متحد تولید و از بندر Jebel Dahana بارگیری می شود. مقدار تولید نفت خام موربان تا ۱,۵ میلیون بشکه در روز گزارش می شود.

نفت خام تاپیس نفت خام تاپیس Tapis

نفت خام تاپیس با درجه API نزدیک به ۴۶ و میزان گوگرد ۰,۰۳ درصد در حوزه دریایی Trengganu تولید می شود. گفتنی است که این نوع نفت خام بر خلاف نفت خام برنت در بازار نفت مورد معامله قرار نمی گیرد، اما به یکی از انواع نفت شاخص برای قیمت گذاری در منطقه آسیا به شمار می آید. استرالیا به سبب روابط تجاری گسترده ای که با منطقه آسیا دارد، قیمت نفت خام تاپیس را برای قیمت گذاری نفت خام های وارداتی و حتی فرآورده های نفتی خود به کار می برد.

مشخصات نفت خام ایران

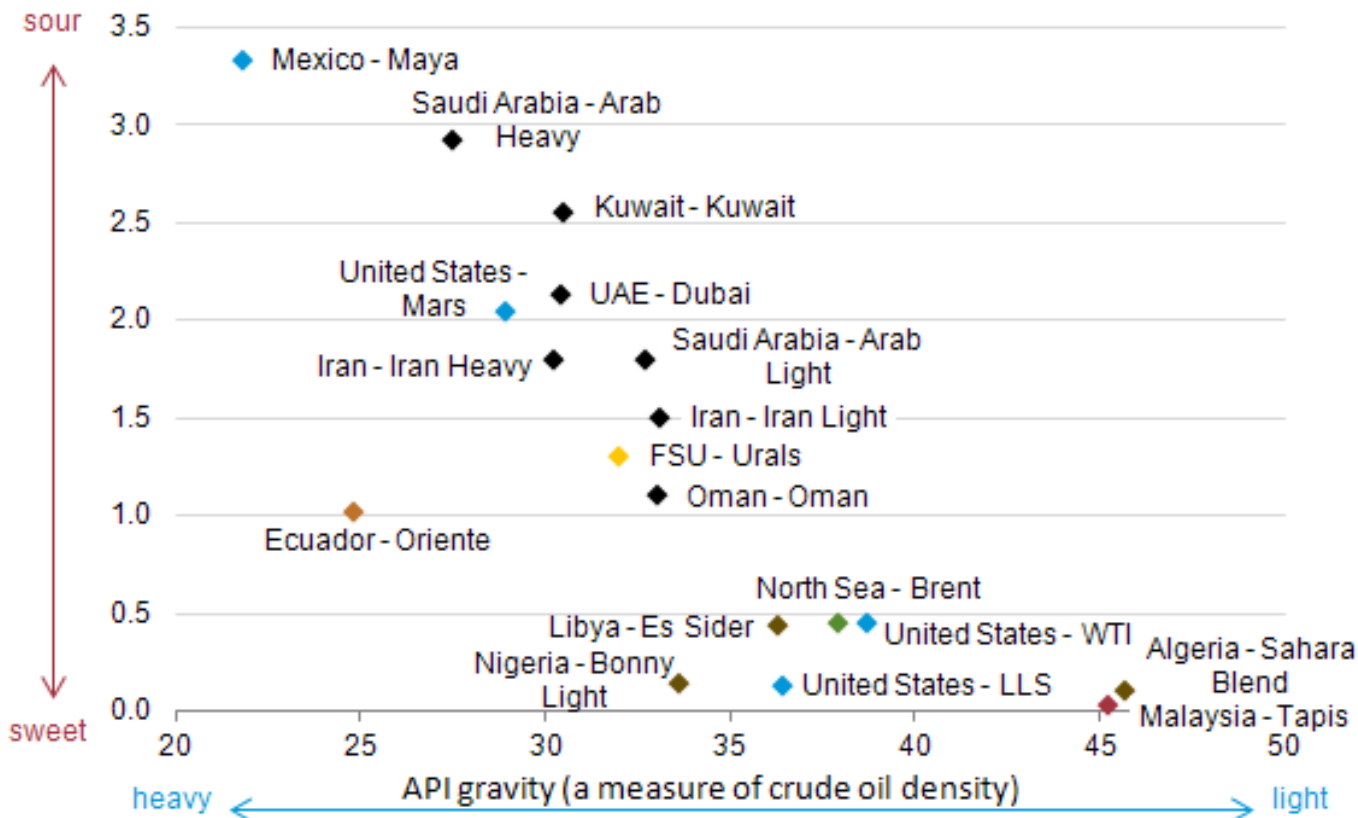
گوگرد (درصد)	درجه API	نفت خام
۲	۲۹,۶	سنگین ایران
۱,۳۷	۳۳,۴	سبک ایران
۲,۲۰	۲۹,۷	فروزان ایران
۳,۶۲	۱۸,۶	سروش ایران

جدول مقایسه ای نفت کشورهای نفتی

گوگرد (درصد)	درجه API	نفت خام
۱,۹۰	۳۲,۷	سبک عربستان
۲,۴۷	۳۰,۶	متوسط عربستان
۲,۱۳	۳۰,۴	دوبی
۱,۱۴	۳۳	عمان
۰,۴۱	۳۸,۵	برنت دریای شمال
۰,۴۵	۳۸,۷	دبلیو.تیو.آی
۱,۳۵	۳۱,۸	یورال روسیه
۲,۶	۳۰,۵	کویت
۲,۵۲	۳۰,۲	بصره عراق

ویژگی و کیفیتهای نفت خام های مختلف

Density and sulfur content of selected crude oils
sulfur content (percentage)



Source^۲: U.S. Energy Information Administration, based on Energy Intelligence Group—International Crude Oil Market Handbook.

Notes: Points on the graph are labeled by country and benchmark name and are color coded to correspond with regions in the map below. The graph does not indicate price or volume output values. United States-Mars is an offshore drilling site in the Gulf of Mexico. WTI = West Texas Intermediate; LLS = Louisiana Light Sweet; FSU = Former Soviet Union; UAE = United Arab Emirates

^۲ -<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=۷۱۱۰>

فرآورده های نفتی

Methanol متانول

متانول یکی از سه محصول بسیار مهم صنایع شیمیایی در دنیا بوده و مواد بسیاری از آن مشتق می شود. همچنین با توجه به کمبود قابل پیش بینی منابع انرژی در آینده مصرف مستقیم متانل به عنوان سوخت پاک و یا در تولید هیدروژن مصرفی پیل های سوختی بسیار مورد توجه است. متانل مستقیماً از گاز طبیعی تولید می شود.

کارخانجات تولید اسید استیک، فرم آلدئید، MTBE، تبدیل متانل به الفین، متیل آمین ها از جمله مصرف کنندگان عمده متانل می باشند.

متانل با فرمول CH_3OH نقطه جوش $64/7$ سانتی گراد، جرم مولکولی ۳۲ و نقطه ذوب $97/6$ - می باشد. در بازار به عنوان الکل صنعتی مورد مصرف بوده و در بعضی از تولیدات تینر و لاک الکلها مورد مصرف قرار می گیرد.

امروزه متانول در صنایع پایین دستی بسیاری مورد استفاده قرار می گیرد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تهیه فرمالدئیدها (فرمالین) جهت مصارف خانگی و تولید انواع رزین ها. این رزین ها در صنایع پایین دستی دیگری در تولید انواع ظروف و تجهیزات آشپزخانه، دوربین های عکاسی، کلید و پرز و انواع چسب های صنعتی کاربرد اساسی دارد.
- تهیه اسید استیک و استفاده از آن به عنوان محصول نهایی و یا استفاده برای تهیه انواع استات سلولز برای انواع الیاف و پارچه با کاربردهای خاص
- تهیه متیل متاکریلات برای تولید انواع لامینیت ها و انواع ورنی و...

کاربردهای جدید متانول در تولید :

- تهیه M.T.B.E جهت ارتقاء درجه آرام سوزی بنزین و جایگزین TEL.
- سوختهای هیدروژنی و استفاده متانول به جای بنزین در اتومبیل ها و جایگزینی آن به جای سوخت های فسیلی که هنوز در جهان فراگیر نشده است .
- تولید DME دی متیل اتر (سوخت قرن بیست و یکم) و جایگزین نفت گاز و گازهای شهری می باشد.

مصرف متانول به عنوان سوخت

- متانول دارای ویژگی‌های جذاب برای استفاده در حمل‌ونقل است:
 - سوخت مایعی است که می‌توان آن را با بنزین و اتانول مخلوط نمود و با حداقل هزینه اضافی به وسیله فناوری‌های امروزی وسایل نقلیه استفاده نمود
 - سوختی با درجه اکتان بالا و ویژگی‌های احتراقی هست که به موتورهای که به طور خاص جهت استفاده از متانول طراحی شده‌اند این اجازه را می‌دهد به بهترین بازدهی برسند با توجه به ضوابط و مقررات انتشار آلاینده‌ها
 - سوخت ایمنی است. سمیت (مرگ‌ومیر) قابل مقایسه با بنزین و شاید بهتر از آن را دارا و همچنین تجزیه‌پذیری سریع (در مقایسه با سوخت‌های نفتی) در زمان نشت می‌باشد.
 - سوخت متانول تولیدی از زیست توده‌ها یک کاهنده گازهای گل‌خانه‌ای جذاب در درازمدت به حساب می‌آید.^۳

متانول به سه شکل در مصارف حمل‌ونقلی استفاده می‌شود^۴

- ۱- مستقیم به صورت سوخت
- ۲- ترکیب با بنزین
- ۳- تبدیل به DME جهت استفاده به عنوان جایگزین بنزین یا بخشی از فرآیند تولید بیو دیزل

پروپیلن PROPILEN

واحدهای تولیدکننده پروپیلن در کشور، این ماده را بصورت محصول جانبی اتیلن در واحدهای الفین تولید می‌نمایند. بخش عمده پروپیلن تولیدی در داخل واحدها بمنظور تولید پلی پروپیلن، در داخل مجتمع‌های تولیدی پروپیلن به مصرف رسیده و بخش اندکی نیز بصورت کومنومر تولید پلی اتیلن استفاده می‌گردد. همچنین قسمتی از پروپیلن واحدهای تولیدی به واحدهای خصوصی تولیدکننده پلی پروپیلن عرضه می‌شود.

^۳ - Methanol as an alternative transportation fuel in the US: Options for sustainable and/or energy-secure transportation / Massachusetts Institute of Technology(MIT), ۲۰۱۰

^۴ - <http://www.methanol.org/Energy/Transportation-Fuel.aspx> موسسه متانول آمریکا

با توجه به گازی بودن پروپیلن و لذا خطرناک بودن و هزینه بر بودن حمل و نقل آن، تجارت این ماده در جهان مرسوم نبوده یا بمیزان کم، آن هم توسط شرکتهای خاص حمل پروپیلن، انجام می شود. در حالیکه واحدهای پایین دست پروپیلن همچون پلی پروپیلن در مجاورت واحدهای پروپیلن احداث می گردند که تجارت این محصولات جامد/مایع بسیار مرسوم است.

نرمال پنتان *N-PENTANE*

نام تجاری: پنتان (Pentane)

سایر اسامی: آمیل هیدرید و اسکلی سولو A (یا Skellysolve A)

پنتان یک ترکیب آلی از خانواده آلکان ها و با فرمول شیمیایی C_5H_{12} است. این آلکان یکی از اجزای بعضی از سوخت ها است و علاوه بر آن به عنوان حلال نیز مصرف می شود. خصوصیات پنتان بسیار شبیه بوتان و هگزان است. پنتان دارای سه ایزومر نرمال پنتان، ایزوپنتان و نئوپنتان است. ایزومرهای شاخه ای پنتان، بسیار پایدارتر از ایزومر نرمال پنتان است. تعداد اتم های هیدروژن پنتان و سایر آلکان ها از دو برابر تعداد اتم های کربن دو تا بیشتر است.

موارد مصرف:

پنتان یکی از فرار ترین هیدروکربن هایی است که در دمای اتاق مایع است. از پنتان اغلب به عنوان حلالی که به سهولت تبخیر می شود استفاده می شود. از آنجایی که پنتان غیره قطبی است تنها مواد غیر قطبی در آن حل می شوند. همچنین پنتان یکی از اجزای سوخت های معمول است. از پنتان به عنوان عامل کف زا در تولید پلی استایرن فوم استفاده می شود. از پنتان در واحد های نیروی ژئوترمال استفاده میشود.

(سهامی عام)

نرمال هگزان *N-HEXANE*

نام تجاری: هگزان (Hexane)

سایر اسامی: دی پرپیل، هگزیل هیدرید، هگزان معمولی، اسکیلی سولو B یا dipropyl, Gettysolve-B,

hexyl hydride, Skellysolve B

هگزان، هیدروکربنی از خانواده آلکان ها با فرمول C_6H_{14} است. پیشوند hex به معنی شش مربوط به شش اتم کربن موجود در آن است در عین حال پسوند ane در نام آن معین کننده وجود پیوند های یگانه در میان اتم های

کربن آن است. ایزومرهای هگزان عمدتاً بی اثر و غیر قطبی هستند و گاهی اوقات به عنوان inert solvent در واکنش های آلی وارد می شوند. این ماده از خانواده هیدروکربن های آلیفاتیک، اشباع شده، الکان، هگزاکربن است. موارد مصرف:

این ماده یکی از مواد معمول موجود در بنزین و چسب کفش، محصولات چرمی و مصالح ساختمانی است. علاوه بر این از آن برای استخراج روغن آشپزی، پاک کننده لاستیک، لوازم منزل و تولیدات نساجی بهره می برند. در آزمایشگاه از هگزان برای استخراج نفت و گریس از آب و خاک استفاده می شود.

روشهای تولید:

هگزان از پالایش نفت خام بدست می آید. ترکیب دقیق هر برش از نفت خام به منبع آن نفت خام بستگی دارد. محصول صنعتی (معمولاً حدود ۵۰٪ وزنی از ایزومر زنجیره مستقیم) برشی با دمای جوش حدود 65°C - 70°C است.

n-هگزان به دست آمده از نفت خام یک ترکیب شیمیایی است. این ماده در حالت های خالص مایعی است بی رنگ که بوی نامطبوعی دارد همچنین بسیار قابل اشتعال بوده که بخارات حاصل از آن قابل انفجار است. در آزمایشگاه ها از هگزان خالص استفاده میکنند. N-هگزان حلال آلی است که بیشتر در صنایع با ترکیبات شیمیایی مشابه خود مورد استفاده قرار میگیرد و بیشترین استفاده آن برای استخراج روغن گیاهی از دانه هایی شبیه سویا حلال است. از این حلال ها نیز به عنوان پاک کننده در صنایع چاپ، منسوجات، آرایشی و تزئینی استفاده کرد. بعضی از چسب های ویژه ای که در پوشش های بام ساختمان ها و در صنایع کفش و چرم استفاده میشوند، همچنین چسب هایی که کیفیت آن ها بالاست و نیز فراورده های مصرفی مثل بنزین و اسباب بازی ها از n-هگزان برخوردار می باشند.

بورس انرژی
(سهامی عام)

لایت اند Light End

این ماده از مواد برگشتی پتروشیمی تأمین می گردد و برشی از نفتا می باشد. اما بطور کلی نفتای سبک و سنگین که در تمامی پالایشگاه های نفت کشور قابلیت تولید را دارد و یکی از محصولات بدست آمده از برج تقطیر می باشد، طیف گسترده تری از لایت اند را شامل می شود.

این ماده مصارفی شبیه به نفتای سبک دارد که در صنایع پتروشیمی، تولید حلالها و بنزین کاربرد دارد. مواد حاصل از این برش در پتروشیمی ها می تواند اولفین ها، آروماتیک ها و مواد میانی نهایی پتروشیمی ها همچون اتلین و پروپیلن باشد. شرکتهای تولید کننده حلال های صنعتی از جمله حلال های صنعت رنگ سازی قابلیت استفاده از این ماده را به عنوان ماده اولیه دارا می باشند.

Naphtha نفتا

فرآورده ای است میان گازوئیل و نفت سفید که بین ۳۰ درجه سلسیوس و ۱۰۰ تا ۲۰۰ درجه سلسیوس تقطیر یا چکیده گیری می شود، این میزان بسته به آن است که نفتای سبک یا نفتای سنگین مورد نظر باشد. این فرآورده ماده اولیه صنعت پتروشیمی است و شکستن آن گستره ای گوناگون از فرآورده های مختلف را به دست می دهد.

نفت کوره

الف: نفت کوره ۱۸۰ و ۲۳۰

این فرآورده ها برش های سنگین تر از نفت گاز (گازوئیل) می باشد. ترکیبات تشکیل دهنده آنها عمدتاً "هیدروکربورهای سنگین موجود در باقیمانده تقطیر نفت خام هستند که با استفاده از برش های سبک نفتی گرانی که آن تنظیم شده و به عنوان سوخت سنگین مورد استفاده قرار می گیرد. این محصول به عنوان سوخت در دیزلهای ثابت و متحرک و صنایعی که مشعل طراحی شده جهت سیستم احتراق و مصرف این فرآورده را داشته باشد مورد استفاده قرار می گیرد.

ب: نفت کوره ۲۸۰ و ۳۲۰

این فرآورده ها برش های سنگین نفتی حاصل از باقیمانده برشهای تقطیر هستند که با استفاده از برش های سبک تر گرانی که آن تنظیم شده و به عنوان سوخت عرضه می شوند. ترکیب درصد هیدروکربن های متشکله ارزش حرارتی مناسبی را به سوخت بخشیده و مقدار فلزات موجود در سیستم های مصرف کننده ایجاد اشکال نمی کند.

این ماده به عنوان سوخت در صنایع و نیروگاه هایی که در سیستم احتراق آنان نفت کوره متوسط پیشنهاد شده است مورد مصرف قرار می گیرد.

ج: نفت کوره سنگین

این فرآورده باقیمانده سنگین حاصل از تقطیر نفت خام در برج های تقطیر است که عمدتاً "نیازی به اختلاط با فرآورده های سبک به منظور تنظیم گرانروی نداشته و مستقیماً" قابل عرضه می باشد. درصد گوگرد مناسب و ارزش حرارتی خوب از ویژگی های این سوخت است. این ماده در صنایع و نیروگاه هائی که در سیستم سوختی آنها سوخت سنگین پیشنهاد شده است قابل مصرف می باشد. حداکثر گوگرد آن ۳/۵ درصد است.

سوخت های هوائی

الف: سوخت جت JP۴

این سوخت دارای استاندارد $5624\text{ K} - \text{Mil} - \text{T} - \text{DERD}2454$ است. دامنه تقطیر وسیع (Wide Cut) شامل برش بنزینی و نفتی همراه با مواد افزودنی مناسب شرایط ویژه ای را به منظور استفاده در موتور توربینی، هواپیماهای جنگی و انواع هلیکوپتر به این سوخت می بخشد.

ب: سوخت جت ATK

این سوخت دارای استاندارد 2494 DERD بوده و از نظر دامنه تقطیر مشابه نفت سفید است. سوخت مذکور با استفاده از افزودنی های مناسب، پالایش و تصفیه ویژه تولید می شود. نقطه اشتعال بالا (بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد) این سوخت را مناسب استفاده در کلیه موتورهای توربینی، هواپیماهای مسافبری و همچنین بعضی از هواپیماهای جنگی می سازد.

ج: بنزین هواپیما LL ۱۰۰

این سوخت دارای استاندارد 2485 DERD و $89 - 910 - \text{ASTM}$ است. سوخت فوق دارای برش بنزینی با اکتان بیش از ۱۰۰ (به روش Aviation) و همچنین اکتان اجرایی (Performance) بیش از ۱۳۰ می باشد و در تولید آن از اختلاط برش های ویژه تولید پالایشگاه همراه با مواد افزودنی مناسب استفاده می شود. این سوخت در هواپیماهایی که دارای موتور از انواع پیستونی (احتراق داخلی) هستند استفاده می شود.

حلال های نفتی

حلال های ۴۰۲ (آروماتیک پایین) و ۴۰۳ (آروماتیک بالا)

حلال ۴۰۲ یا درصد آروماتیک ماکزیمم ۲۰ درصد و درصد سولفور ۰/۱ درصد وزنی دارای دامنه تقطیر ۱۹۸ - ۱۴۲ می باشد. این حلال مایعی شفاف به رنگ آب و دارای بوی ملایم بوده و از لحاظ شیمیایی پایدارند.

به عنوان حلال در تینرهای رنگ و لاک و الکل و در خشک کن رنگ ها و در چاپ پارچه مورد استفاده قرار می گیرد.

حلال ۴۰۳ آروماتیک بالا

این حلال دارای ۴۰ درصد آروماتیک و مقدار سولفور آن به ۰/۲ درصد وزنی می رسد، دامنه تقطیر آن ۱۹۸ - ۱۵۲ می باشد.

این حلال به عنوان حلال واکس، چربیها و خشک شوئی مصرف می شود.

حلال های ۴۰۴ - ۴۰۶ - ۴۱۰

این حلال متشکل از هیدروکربن های پارافینی با تعداد کربن C۸ - C۵ می باشند.

این حلال ها به عنوان رقیق کننده در لاک الکلها، رنگ ها، جلا دهنده ها و مرکب چاپ و حلال لاستیک و رزین در تایرسازی، حلال چسب ها و به عنوان حلال در صنایع شیمیایی و آرایشی و غذایی مورد استفاده قرار می گیرند.

حلال های ۴۰۰ و ۴۰۹ (آروماتیک بالا)

بخش اعظم حلال ۴۰۹ از هیدروکربن های آروماتیک (بیش از ۷۵ درصد) و عمدتاً از نوع تولوئن تشکیل شده است.

حلال ۴۰۰ با حداقل ۳۰ درصد ترکیبات آروماتیک دارای هیدروکربن های پارافینی و سیکلو پارافینی می باشد.

این حلال ها با توجه به درصد بالای آروماتیک به عنوان رقیق کننده لاک ها، رنگ ها و ماده اصلی تینر و رقیق کننده چسبها مورد استفاده قرار می گیرند.

بنزین پیرولیز

بنزین پیرولیز^۵ (خام دارای حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد بنزن و ترکیبات اروماتیک دیگر) نامهای مترادف: پیرولیز سوگلین، پای گس ، مخلوط آروماتیک ، آر پی جی (راو پیرولیز گسولین) ،
(Dry Pyrolysis Gasoline) D.P.G

فرمول شیمیایی و اجزاء ترکیب آن :

این محصول جانبی شکست حرارتی نفتا در کوره های پتروشیمی ، بعدا از جداسازی محصولات اصلی است. ملکولهای مانند بنزن ، تولوئن ، زایلن ها و دی های دیگر وجود دارد. از این محصول میانی برای تولید محصولات دیگر پتروشیمی استفاده می شود
موارد مصرف:

تولید بنزین با روش هیدروآلکیلاسیون به عنوان سوخت اتومبیل

بنزین موتور معمولی بدون سرب

بنزین موتور، عمدتاً "مخلوطی از هیدروکربن های سبک مایع (C_۵ - C_{۱۰}) است که دامنه تقطیری از ۳۸ تا ۲۱۵ درجه سلسیوس را در بر می گیرد. در ساخت بنزین موتور، برش های مختلف نفتی به اضافه مواد اکسیژنه، به منظور بالا بردن کیفیت (از جمله آرام سوزی) و همچنین شاخص رنگ به کار می رود. امروزه به دلیل آلودگی های زیست محیطی از سرب در این فرآورده به عنوان بالا برنده عدد اکتان استفاده نمی شود.

کاربرد

به عنوان سوخت در انواع موتورهای بنزینی درون سوز

بنزین موتور سوپر بدون سرب

ترکیبات متشکله این سوخت همانند بنزین موتور معمولی بدون سرب، عمدتاً از هیدروکربن های سبک C_۵ تا C_{۱۰} تشکیل شده است که دامنه تقطیری از ۳۸ تا ۲۱۵ درجه سلسیوس را در بر می گیرد. از ویژگی های بارز این سوخت، عدم استفاده از ترکیب سرب به عنوان بالا برنده عدد اکتان (شاخص آرام سوزی) است. در

حال حاضر این سوخت با استفاده از پالایش ویژه تولید شده و از مواد افزودنی ترکیبات اکسیژنه به جای ترکیبات سرب در آن استفاده می‌شود.

مشخصات

مشخصات این سوخت همانند بنزین معمولی می‌باشد با این تفاوت که عدد اکتان آن باید حداقل ۹۵ باشد.

کاربرد

به عنوان سوخت در انواع موتورهای بنزینی درون سوز

نفت سفید

این سوخت از فرآورده‌های میان تقطیر پالایشگاه می‌باشد که از هیدروکربورهای متوسط (C₁₀ - C₁₆) تشکیل گردیده و دامنه تقطیری از ۱۵۰ تا ۲۷۵ درجه سلسیوس را در بر می‌گیرد. رنگ طبیعی این فرآورده بی رنگ بوده و با توجه به تصفیه‌های ویژه‌ای که بر روی آن انجام می‌گیرد، فاقد هر گونه بوی تند و نامطبوع می‌باشد.

نفت گاز (گازوئیل)

این سوخت از فرآورده‌های میان تقطیر پالایشگاه می‌باشد که دامنه تقطیری از ۱۵۰ تا ۳۸۵ درجه سلسیوس را در بر می‌گیرد. این فرآورده به گونه‌ای مورد تصفیه شیمیائی و فیزیکی قرار می‌گیرد که ترکیبات هیدروکربنی متشکله، دارای عملکرد مناسبی در مشعل‌ها و موتورهای احتراق داخلی است. رنگ طبیعی این فرآورده زرد کهربایی است.

به عنوان سوخت در لوازم نفت سوز خانگی و صنعتی و همچنین در چراغ‌های روشنائی

(سهامی عام)

کاربرد

به عنوان سوخت در موتورهای درون سوز دیزلی و به عنوان سوخت در انواع مشعل‌های خانگی و صنعت

مایعات گاز طبیعی (NGL)

بخش اعظم مایعات گازی در محدوده بنزین و نفت سفید می باشد. ضمن آنکه میتوان فرآورده های دیگری مانند حلال و سوخت جت و دیزل نیز از آن تولید نمود. مواد متشکله در مایعات گاز طبیعی (NGL) عبارتند از:

اتان

ماده ای است ارزشمند و خوراک مناسب جهت مجتمع های پتروشیمی و تبدیل آن به ماده ای با ارزش بیشتر به نام اتیلن و پلی اتیلن.

گاز مایع LPG

گاز مایع عمدتاً شامل پروپان و بوتان بوده که آن را میتوان با پالایش نفت خام نیز بدست آورد. ضمناً در فرایند شکست ملکولی (کراکینگ) نفت خام و یا فرایند افزایش اکتان بنزین (ریفورم کاتالیستی) نیز این ماده ارزشمند به صورت محصول جانبی حاصل می شود. درصد پروپان و بوتان موجود در گاز مایع (LPG) که مصارف سوختی در خودرو (کمتر) و در منازل (بیشتر) دارد متغیر بوده بطوری که در فصل گرم پروپان کمتر و در فصل سرد پروپان بیشتر خواهد بود در فصل سرد افزایش در صد پروپان به علت سبکتر بودن باعث تبخیر بهتر سوخت میگردد. معمولاً درصد پروپان در گاز مایع بین ۱۰ الی ۵۰ درصد متغیر است. کاربرد:

به عنوان سوخت در وسائل گاز سوز خانگی، اتومبیل ها، صنایع مختلف و همچنین به عنوان گاز جایگزین گاز فرئون در قوطی های ائروسلی مورد استفاده قرار می گیرد.

کاندنسیت condensate

شامل ترکیبات سنگینتر از بوتان C_4H_{10} مولکولهایی دارای اتمهای کربن بیشتر و حالت مایع در شرایط اتمسفر را شامل میگردند. مایعات گازی حاصل از پالایش گازهای ترش نیز ترش بوده و حاوی درصد فراوانی از هیدروژن سولفید و مرکپتان میباشد. بنابراین بعد از تقطیر و تهیه فراورده ها نیاز به فرایندهای پالایشی جهت زدودن و پاکاستن از میزان گوگرد و مرکپتان موجود دارند

نیتروزن مایع

حالت مایع عنصر نیتروزن یا ازت می باشد که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می آید. بی رنگ، بی بو و بی مزه است و یک سیال سرما زا بوده که در تماس با بافت زنده موجب یخزدگی و سرما زدگی آن بافت می شود.

کاربردها:

جایگزین بخار جهت جلوگیری از انفجارها و آتش سوزی ها

تعلیق پاک سازی و سرمایش راکتورها و تانکرها

کاربرد در صنایع غذایی مانند انجماد عمیق

سایش برودتی مواد پلاستیکی

تولید فیبرهای مصنوعی

میعان حلالها

انجماد خاک جهت تخته کوبی تونل های زیر زمینی

بازیابی ترکیبات آلی فرار مخلوط ضایعات گازی

صنایع پتروشیمی

پاکسازی خطوط لوله

جراحی برودتی

تولید مواد نیمه رسانا

خنک سازی بتن

زغال سنگ

زغالسنگ از دیر باز به عنوان یک ماده انرژی‌زا مورد استفاده بوده و نقش بسزایی در حرکت صنعتی دنیا ایفا نموده است. این ماده از اجزای بی‌نهایت ریز گیاهی تشکیل شده و با توجه به شرایط تشکیل، محیط تشکیل، زمان تشکیل و نیروهای تکنیکی اعمال شده روی آن دارای انواع متفاوتی می‌باشد. بطور کلی زغالسنگ‌ها برحسب مورد استفاده به سه گروه عمده تقسیم می‌گردند:

- زغالسنگ‌های انرژی‌زا که از آن برای احتراق و تأمین گرما استفاده می‌شود.
- زغالسنگ‌های کک شو که عمدتاً جهت تهیه کک در صنعت فولاد مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- زغالسنگ‌هایی که قابلیت تبدیل به نفت و گاز دارند و از گاز حاصل از این نوع زغالسنگ‌ها برای تهیه سوخت‌های مایع و فرآورده‌های شیمیایی استفاده می‌شود.

بزرگترین مصرف‌کنندگان زغالسنگ در جهان نیروگاه‌های حرارتی و صنایع فولاد می‌باشند. هم‌اکنون در جهان از زغالسنگ برای تولید برق، فولاد، تهیه مواد شیمیایی، تولید قطران و مواد مشابه برای تهیه کود شیمیایی، تولید زغالسنگ فعال به عنوان جذب کننده، تولید کربن خالص جهت تهیه گرافیت و الماس مصنوعی، و همچنین با تبدیل آن به گاز، جهت استفاده در شبکه گاز شهری و یا با تبدیل آن به سوخت مایع یا ماده اولیه صنایع شیمیایی آلی، در بسیاری مصارف دیگر استفاده می‌شود.

ارزش حرارتی انواع مختلف زغالسنگ در کشور، اعم از کک شو و حرارتی بین ۶۰۰۰ تا ۸۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم است. زغال‌های حرارتی ایران با توجه به عوامل کیفی و پارامترهای مختلفی (همچون خاکستر، نقطه ذوب، مقدار گوگرد و مقدار کربن) دارای شرایط مطلوبی به منظور استفاده در دیگ‌های بخار می‌باشند. تا دهه ۱۳۶۰ هیچگونه فعالیت اکتشافی مهمی به منظور شناخت و ارزیابی و تعیین ذخیره زغالسنگ حرارتی صورت نگرفته بود و اغلب طرح‌های اکتشافی و تجهیز معادن در راستای شناسایی زغالسنگ‌های کک شو به منظور مصرف در واحدهای فولادسازی (عمدتاً در کارخانه ذوب آهن اصفهان) بوده است تا بتوان جهت تأمین انرژی در کوره بلند و احیاء سنگ آهن از این محصول استفاده کرد.

در سال‌های اخیر و با توجه به اکتشاف ذخایر غنی از زغالسنگ‌های حرارتی در کشور، وزارت نیرو در نظر دارد از ذخایر زغالسنگ حرارتی ناحیه مزینو واقع در منطقه طبس، برای تأمین سوخت نیروگاه‌ها استفاده نماید. براساس مطالعات انجام گرفته در منطقه زغال دار طبس، ناحیه مزینو به عنوان بهترین ناحیه دارای پتانسیل زغالسنگ حرارتی در کشور با ذخیره احتمالی ۱۴۳۰ میلیون تن شناخته شده است. همچنین در ادامه انجام عملیات اکتشافی در سایر مناطق کشور ذخایری از زغالسنگ حرارتی در منطقه کرمان با ذخیره

احتمالی ۳۲۰ میلیون تن، منطقه تخت مینو دشت گلستان با ذخیره احتمالی ۸۰ میلیون تن، منطقه گلندرود واقع در استان مازندران با ذخیره احتمالی ۳۵۰ میلیون تن شناسایی شده است.

قطران

قطران (tar) مایع متراکمی است که از تقطیر مواد کربن دار بدست می آید. به طور کلی دو نوع از قطران یافت می شود:

۱- قطران ذغال سنگ یا قطران معدنی (Coal tar) که از تقطیر ذغال سنگ به دست می آید.

۲- قطران گیاهی و یا قطران چوب که از تقطیر خشک چوب گیاهی از تیره درختان کاج و صنوبر استخراج می کنند.

در ترکیب تمام قطرانها ترکیباتی که جزو عناصر ضد عفونی معطر هستند یافت می گردند و مهمترین آنها عبارتند از: فنول، کروزول، کره اوزت نفتالین، اکریل، اسید استیک، تولوئن و دی اکسی بنزن.

قطران ذغال سنگ مایعی قهوه ای رنگ یا سیاه با ویسکوزیته و غلظت بسیار بالا می باشد. به طور کلی، تمام انواع زغال سنگها بر اثر گرما تجزیه می شوند و بر حسب نوع آنها و شرایط تجزیه فشار و دما، به مواد گوناگون مفیدی تبدیل می شوند که از نظر کاربردهای صنعتی و تجاری اهمیت به سزایی دارند. بیشتر انواع زغال سنگها، در دمای حدود ۱۰۰ درجه سانتی گراد رطوبت خود را از دست می دهند و تا دمای ۴۰۰ درجه سانتی گراد تجزیه می شوند و مقداری مواد روغنی و گازی شکل تولید می شود. با افزایش دما به میزان ۱ تا ۲ درجه سانتی گراد در هر دقیقه، تا دمای ۴۵ درجه سانتی گراد بیشترین مقدار محصولات بدست می آید که عمدتاً شامل قطران زغال سنگ است. این مواد، ترکیبات گوناگون آروماتیکی مانند بنزن، تولوئن، گزین، فنلها، نفتالین، فتانتون، آنتراسن و غیره را در بر دارد و به روش تقطیر می توان آنها را از یکدیگر جدا کرد، اما اگر دما به ۹۰۰ درجه برسد، قطران خود تجزیه می شود و از مقدار محصولات مفید کاسته می شود. مواد جامد حاصل از پیرولیز زغال سنگ عمدتاً شامل زغال کک با توان گرمایی پایین و توان گرمایی بالا، دوده برای رنگدانهها، گرانیات برای الکترودها، کربن فعال و مواد ساختمانی است. بطور کلی، در فرآیند پیرولیز حدود ۷۰ زغال سنگ به کک و ۵ به قطران تبدیل می شود.

کیفیت و مقدار قطران تولیدی در واحدهای کک سازی تابع شرایط کار و نیز شرایط ذغال سنگ مصرفی در واحد کک سازی می‌باشد.

قطران یک خوراک اولیه برای واحدهای پالایش مواد نفتی و تولید ترکیبات رزینی و حلال‌های نفتی می‌باشد و حاوی انواع ترکیبات آروماتیک می‌باشد که در واحدهای پالایش به اجزاء تشکیل دهنده خود پالایش می‌شود. قطران تولید شده در واحد میعان سازی به عنوان خوراک وودی برخی از پالایشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد که فرآورده‌های مختلفی از جمله روغن آنتراسن، واش اویل، نفتالین، فنل خام و د نهایت قیر با پایه ذغال سنگ تولید می‌شود.

قطران تقریباً دارای خواص قیر بوده و برای ایزولاسیون رطوبتی کشتی‌ها، قایق‌ها و ساختن رویه‌های فنی در راه سازی مورد مصرف قرار می‌گیرد. در کشورهایی که فاقد چاه نفت می‌باشند در راه‌سازی نیز از قطران استفاده می‌شود. قطران ذغال سنگ دارای مصارف دارویی نیز می‌باشد و برای درمان شوره سر، درمانیت سبوره‌ای و آتوپیک نیز قابلیت کاربرد دارد. از قطران ذغال سنگ در تولید حشره‌کش‌ها، قارچ کش‌ها، تینر، باطری‌ها، مواد جلوگیری کننده از فساد چوب، باطری‌ها، روغن جلا و مواد گندزدا هم استفاده می‌شود.

قطران ذغال سنگ قابلیت اشتعال دارد و برخی اوقات از آن برای تولید حرارت در بویلرها نیز استفاده می‌شود. قطران نیز مانند نفت سنگین و روغن‌ها پیش از استفاده باید حرارت داده شود.

قطران یک خوراک اولیه برای واحدهای پالایش مواد نفتی و تولید ترکیبات رزینی و حلال‌های نفتی می‌باشد و حاوی انواع ترکیبات آروماتیک می‌باشد که در واحدهای پالایش به اجزاء تشکیل دهنده خود پالایش می‌شود. قطران تولید شده در واحد میعان سازی به عنوان خوراک وودی برخی از پالایشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد که فرآورده‌های مختلفی از جمله روغن آنتراسن، واش اویل، نفتالین، فنل خام و د نهایت قیر با پایه ذغال سنگ تولید می‌شود

بورس انرژی
(سهامی عام)

بنزول^۶

ضمن عمل کربونیزاسیون زغال سنگ که در صنایع گاز و کک سازی صورت می‌گیرد مقداری حدود سه گالن مایع خامی تولید می‌شود که بین گاز و قطران پخش می‌گردد. مواد استخراج شده از این مایع بیشتر بنزول خام (گاز) و نفتا (قطران) می‌باشد. در ضمن کربونیزاسیون در درجات حرارت زیاد قسمت اعظم این مایع شامل بنزن و ترکیبات مشتق از آن از قبیل تولوئن و گزیلن می‌باشد اما در کربونیزاسیون با درجات

۶ <http://vista.ir/article/۱۰۶۶۵۶>-بر گرفته از جستجو های اینترنتی ۶

حرارت پائین هیدروکربن‌های آروماتیک (بنزن و مشتقات آن) کم بوده و به حدود ۳۰ درصد می‌رسد در حالی که حجم مایع خام به دست آمده مساوی حالت قبل است .
تصفیه بنزول:

بنزول خام را به کمک قلیائی شستشو داده اسید قطراتی آن را خارج می‌سازند و آنگاه به کمک محلول اسید سولفوریک ۴۰ درصد بازهای پیریدنی آن را خارج می‌نمایند و برای عاری نمودن آن از سولفور دوکربن (۲CS) و هیدروکربن‌های با نقطه جوش پائین آن را تقطیر می‌نمایند در این عمل نفتا Naphtha و احتمالاً برخی روغن‌های شستشو نیز خارج می‌گردند .

بنزول قابل فروش باید عاری از مواد رزینی و چسبنده و بدون ترکیبات فاسد کننده (Couzosine) و یا بوی ناراحت کننده باشد. مقدار گوگرد موجود در آن نباید از ۱٪ درصد تجاوز نماید و ضمناً در اثر نگهداری تغییر رنگ ندهد. نصف مقدار گوگرد آلی موجود در بنزول خام را سولفور دو کربن تشکیل می‌دهد که ضمن عمل تقطیر یا به روش‌های شیمیائی می‌توان از بین برد و سایر ترکیبات گوگردی را به کمک هیدروژن تحت فشار و در حضور کاتالیزور و حرارت ۳۰۰-۴۰۰ درجه سانتی‌گراد یا به وسیله مقدار کمی اسید سولفوریک قوی (۹۸٪) خارج می‌سازند .

تمایل بنزول خام به تشکیل مواد چسبنده در اثر نگهداری به علت پلیمریزاسیون و اکسیداسیون مقادیر جزئی ترکیبات اشباع نشده موجود در آن می‌دانند مقدار آنها را می‌توان به کمک تصفیه مناسب و به کار بردن روش‌های پلیمریزاسیون و اکسیداسیون کاهش داد ولی از بین بردن کامل آنها مشکل است .
طریق دیگر اضافه نمودن موادی است که برای مدتی از عمل اکسیداسیون جلوگیری نمایند. مؤثرترین مواد عبارتند از فنل‌ها و آمینوفنل‌ها و غلظت لازم برای عمل جلوگیری آنها به نسبت ۰/۰۰ تا ۰/۰۵ درصد وزنی می‌باشد.

از تصفیه گازکک، قطران، سولفات آمونیوم، بنزول خام و اسیدسولفوریک استحصال می‌شود که پس از پالایش، در صنایع کشاورزی، شیمیایی، نساجی، رنگ و مواد شوینده کاربرد دارد.
برای مثال در کارگاه پالایش بنزول ذوب آهن اصفهان از پالایش بنزول خام حاصل از تولید کک محصولات بنزن، تولوئن و زایلن (اکسیلن) تولید می‌شود.^۷

ضمن تشکر، جهت تکمیل و به‌روزرسانی اطلاعات این مجموعه نظرات و پیشنهادهای خود را به ایمیل زیر ارسال فرمایید

h.hasangholipour@irenex.ir