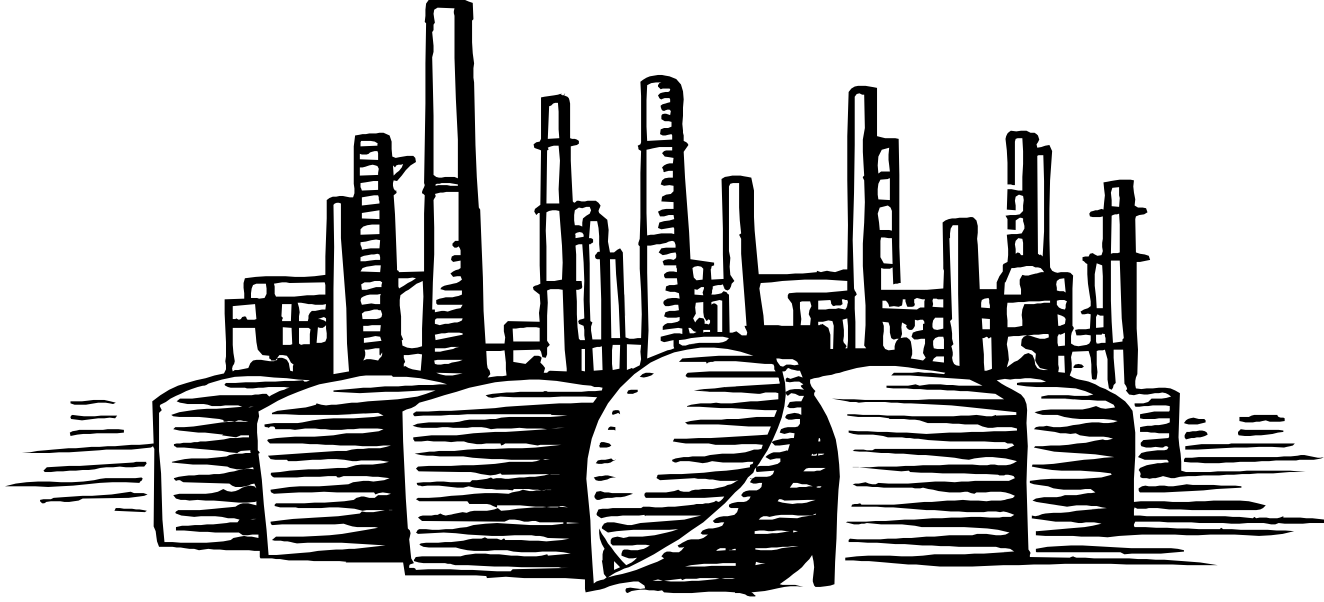


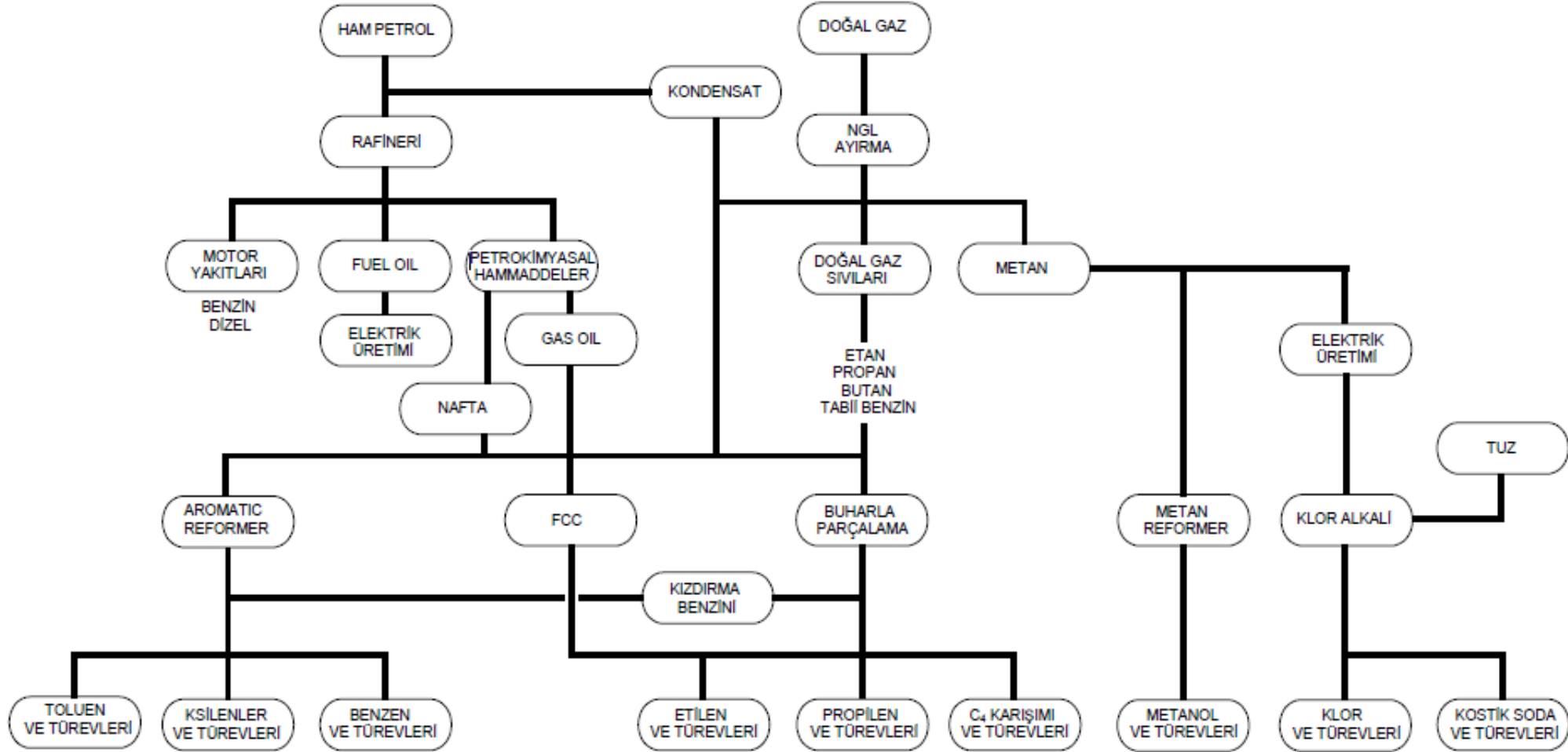
Latince taş “Petra” ile yağ manasında kullanılan “Oleum” Eski Latince de “Taş Yağı”



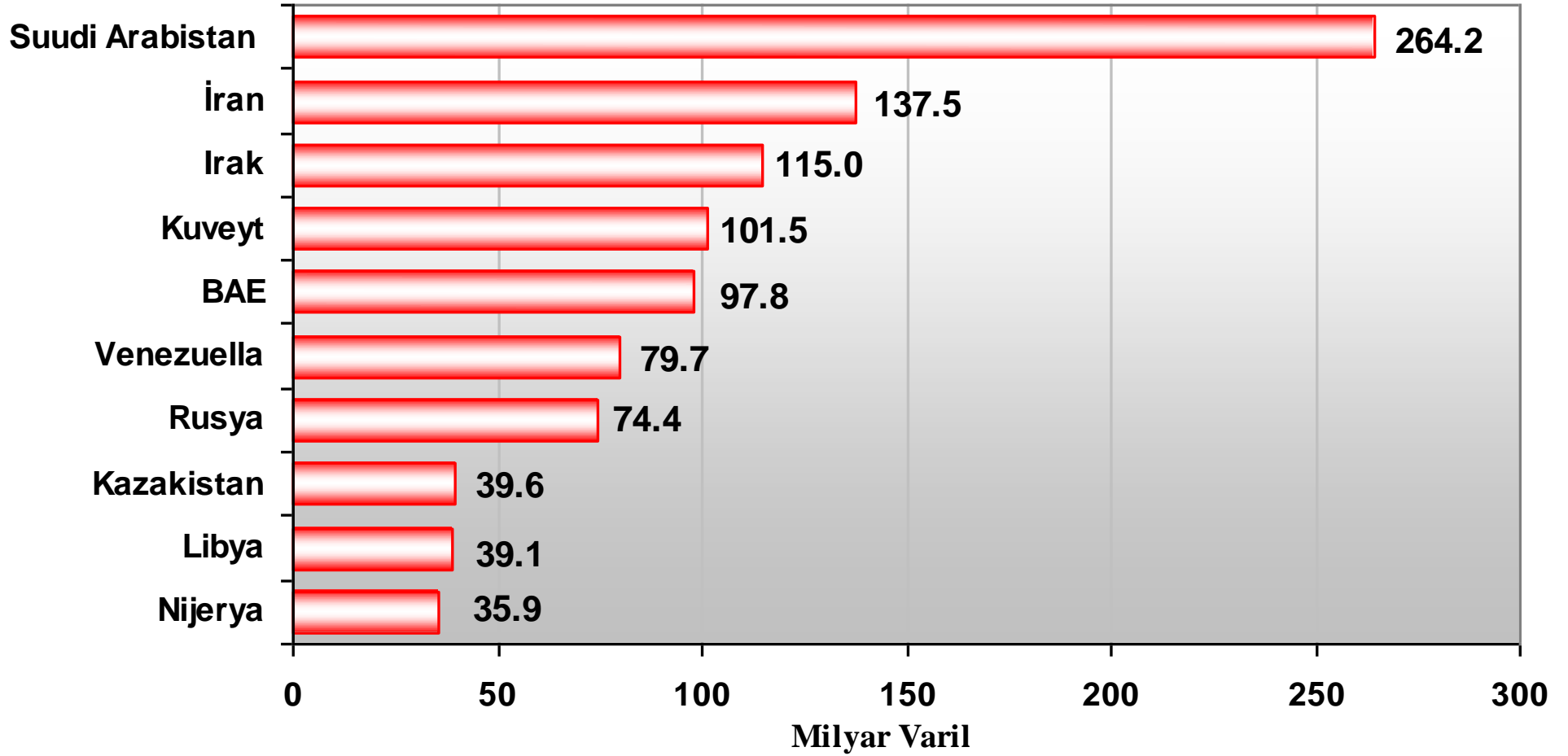
- Petrol rafinasyonu, tüketicinin daha kaliteli ve daha çok sayıda ürün taleplerine göre şekillenmiş ve geliştirilmiştir.
- İlk rafinasyon, balina yağından daha hafif ve daha ucuz olan gazyağı elde edilmesine yönelik olmuş, iç yanmalı motorların keşfedilmesiyle de benzin ve dizel yakıtı üretimi başlamıştır. Uçak yakıtı ihtiyacı yüksek-oktanlı benzin ve jet yakıtı üretiminin başlamasına yol açmıştır
- Ticari ilk sondaj kuyusunun 1859’da açılması ve iki yıl sonra da petrolden gazyağı elde edilmesiyle başlar

<b>Yıl</b>	<b>Prosesin Adı</b>	<b>Amacı</b>	<b>Yan-Ürün, v.s.,</b>
1862	Atmosferik distilasyon	Gazyağı üretimi	Nafta, katran, v.s.,
1870	Vakum distilasyonu	Hampetrolleri fraksiyonlama	Asfalt, kalıntı
1913	Termal kraking	Benzin verimini artırma	Kalıntı, bunker yakıtı
1916	Sweetening	Kükürt ve kokuyu azaltma	Kükürt
1930	Termal reforming	Oktan sayısını yükseltme	Kalıntı
1932	Hidrojenasyon	Kükürt uzaklaştırma	Kükürt
1932	Koklaştırma	Benzin baz stokları artırma	Kok
1933	Solvent ekstraksiyon	Yağların VI artırma	Aromatikler
1935	Solvent devaksing	Akma noktasını düzenleme	Vakslar
1935	Kat polimerizasyon	Benzin verimi ve oktan artırma	Petrokimya hammaddeleri
1937	Katalitik kraking	Daha yüksek oktanlı benzin	Petrokimya hammaddeleri
1939	Visbreaking	Viskoziteyi düşürme	Distilat ve katran
1940	Alkilasyon	Benzin verimi ve oktan artırma	Yük. Oktanlı uçak benzini
1940	İzomerizasyon	Alkilasyon ham maddeleri	Nafta
1942	Fluid katalitik kraking	Benzin verimi ve oktan artırma	Petrokimya hammaddeleri
1950	Deasfaltering	Kraking ham maddesini artırma	Asfalt
1952	Katalitik reforming	Nafta dönüştürme	Aromatikler
1954	Hidrodesülfürizasyon	Kükürt uzaklaştırma	Sülfür
1956	İnhibitör sweetening	Merkaptanları uzaklaştırma	Disülfürler
1957	Kat. izomerizasyon	Yüksek oktanlı moleküller	Alkilasyon ham maddeleri
1960	Hidrokraking	Kaliteyi iyileştirme, S azaltma	Alkilasyon ham maddeleri
1974	Katalitik devaksing	Akma noktasını düzenleme	Vakslar
1975	Kalıntı hidrokraking	Benzin verimini artırma	Ağır kalıntılar

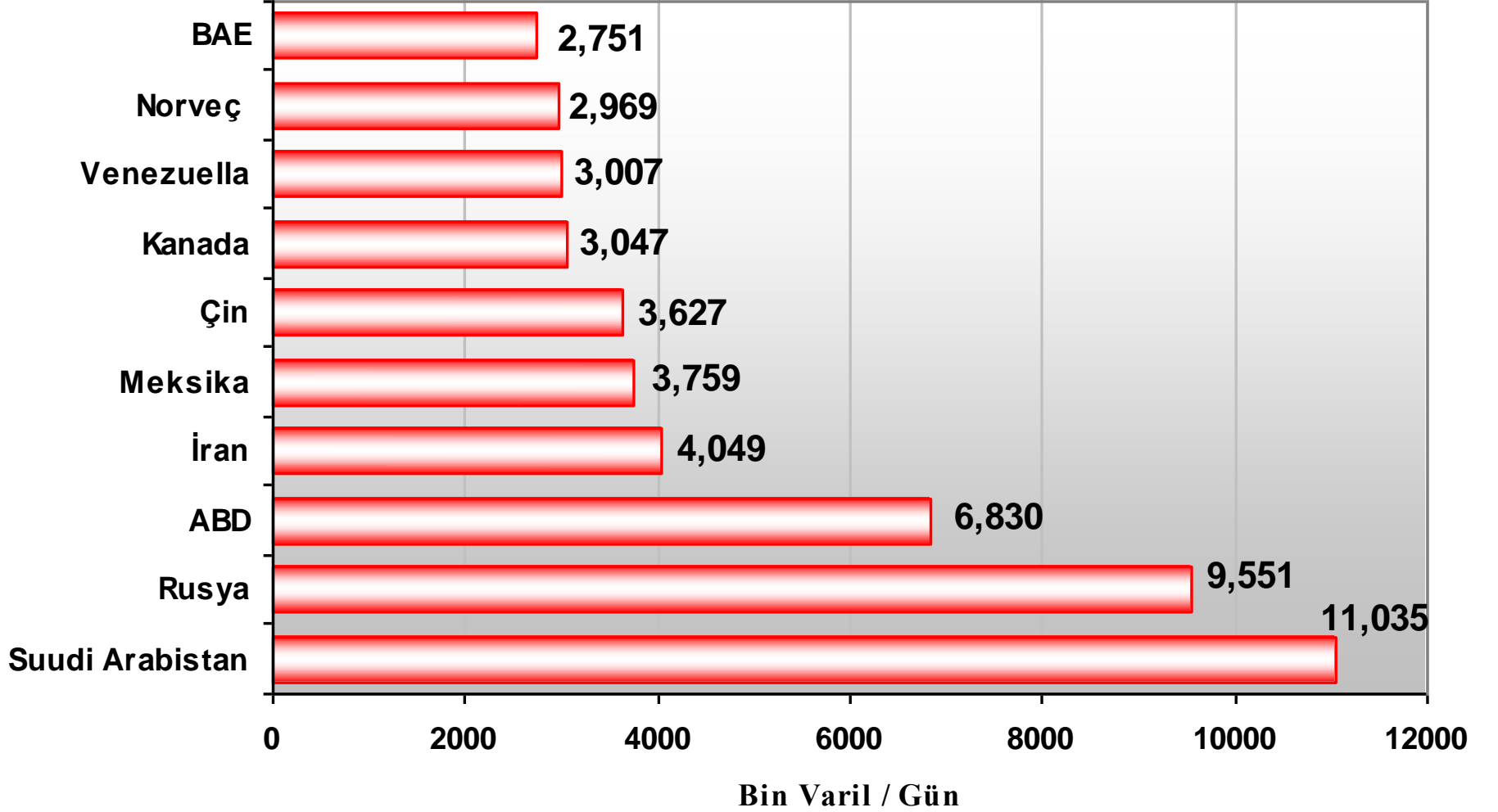
## PETROKİMYA SANAYİİ BAŞLICA HAMMADDE KAYNAKLARI



## Petrol Rezervi (İlk On Ülke)



## Petrol Üretimi (İlk On Ülke)



## Petroller nasıl sınıflandırılır



Benzin- 19,5 galon

Fuel Oil- 9,2 galon

Jet Yakıtı- 4,1 galon

Asfalt- 2,3 galon

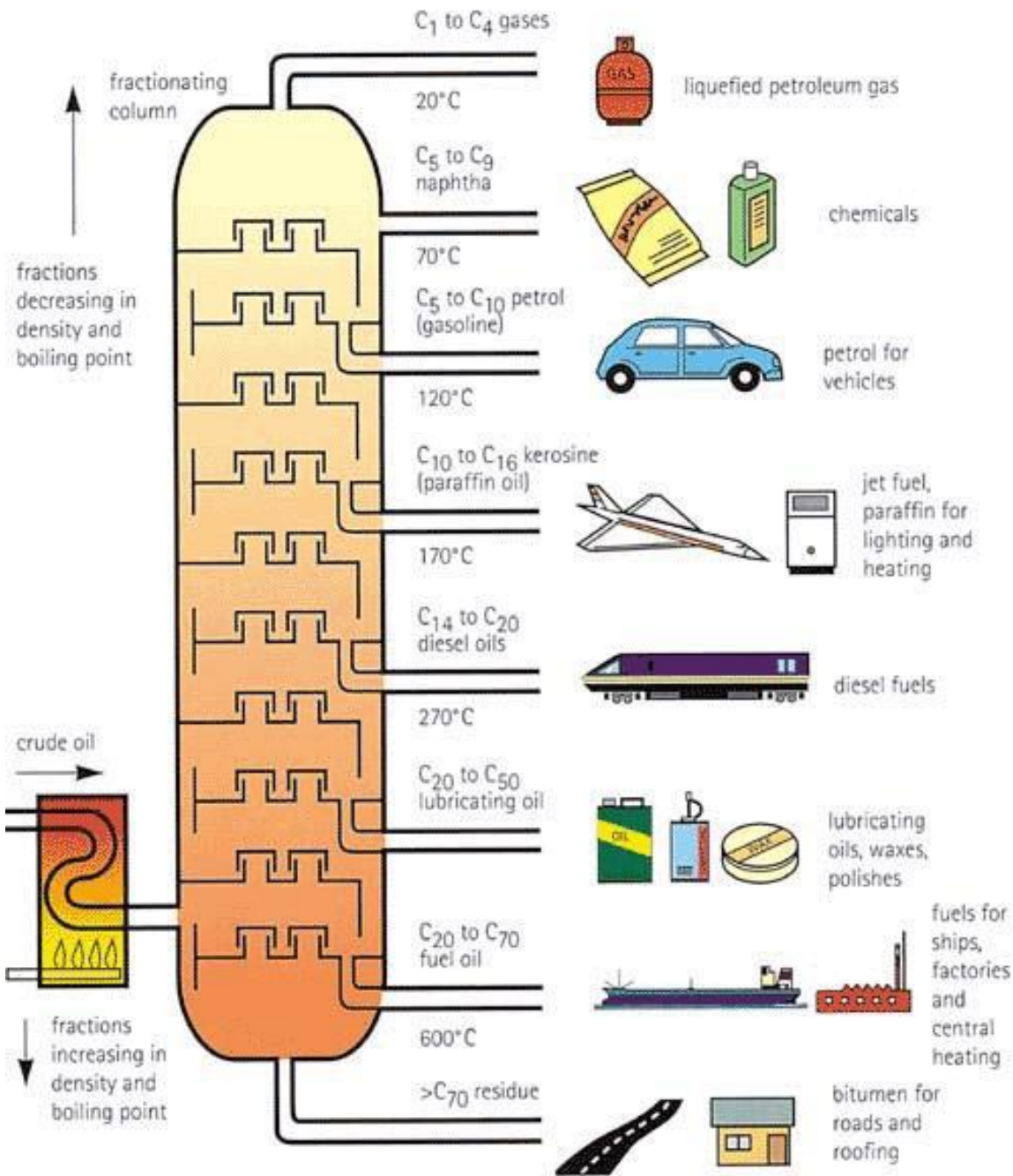
Kerosen- 0,2 galon

Yağlar- 0,5 galon

Diğer- 6,2 galon

---

1 varil- 42 galon (159,5 lt)



%43 benzin,  
 %18 fuel oil ve motorin,  
 %11 LPG (propan veya propan-bütan)  
 %9 jet yakıtı,  
 %5 asfalt ve  
 %14 diğer ürünler elde edilmektedir.

## Varil ...

Ham petrolün dünyada ticaretini kolayca sağlamak için, uluslararası anlaşmaya göre, hacim ölçüsü American Standard Oil Company blue barrel (mavi varil) birimi kullanılır.

Blue barrel (1 bbl) = 159 litre (42 gallona)

## Gravite nedir? API

Petrolün yoğunluk değeri “gravite” ile ölçülür.

Uluslararası anlaşmalara göre American Petroleum Institute (API) gravitesi kullanılır.

API gravite değeri büyüdükçe petrolün de piyasa değeri artar. Dünyada genelde 27–35 API değerinde petrole rastlanmaktadır. IPE Brent diye bilinen petrol 38 API'dır. Dünyada bulunmuş en ağır petrol 5-7 API ve en hafif petrol ise 57 API olarak kayıtlara geçmiştir

$$API = \frac{141,5}{\text{Özgül Ağırlık}} - 131,5$$



## **Condensate ?**

Yüksek API değerine (düşük yoğunluğa) sahip hidrokarbon karışımına denir.

Çok hafiftir, yoğunluğu 50-120 API arasındadır. Isıtıldığında sıvı fazdan gaz fazına geçer. Jet yakıtı gibi özel alanlarda kullanılan oldukça değerli bir üründür.

## **Nafta**

Nafta ham petrolün atmosferik koşullarda damıtılması sırasında elde edilen (30-170°C ) renksiz, uçucu ve yanıcı sıvı.

Bakü ve İran da yeryüzüne kadar ulaşan bir tür hafif petrol sızıntısını adlandırmak için kullanılmış. Nafta kimyasal olarak parafinik, naftenik ve aromatik hidrokarbonlardan oluşur.

Nafta yaygın olarak solvent (çözücü) ve diğer maddelerin üretildiği bir ara ürün olarak kullanılır. Teknik açıdan arabalarımızda kullandığımız benzin ve kerosen nafta gurubu karışımlar arasında yer alır.

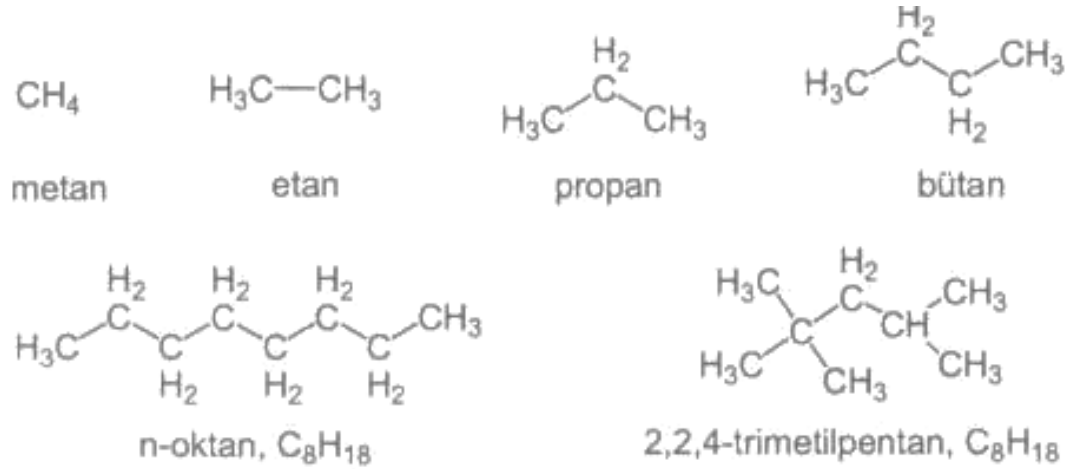
**Neft Yağı???**

# Parafin

genel formülleri( $C_n H_{2n+2}$ , ) Renksiz, kokusuz bir mum çeşidi. Petrolün bir yan ürünü. Ham petrolün, parafininin giderilmesi gerekir. Ham petrolün rafinasyonunda yan ürün olarak elde edilen yağlı parafin önce sıcakta eritilir, sonra da soğutulularak yalnız parafinin donması sağlanır ve donan posa şeklindeki parafin yağlı kısımlarından süzülerek ayrılır. Yeni metodlara göre yapılan parafin mumları % 20 kadar yağ ihtiva eder. Bazı durumlarda yağ miktarı % 3'e kadar düşürülür.

Saflaştırma işleminde sülfat asidi ve kil kullanılır. Parafin mumları, Pennsylvania ham petrolü gibi parafin esaslı petrol türlerinden elde edilir. Ham parafin mumunun erime noktası 37 ile 48 °C tam rafine edilmiş parafin mumunun ergime noktası ise, 48 ile 66 °C arasında değişir. Erime noktası yüksek olan parafin mumu çoğunlukla 26-30 karbonlu alkanlardır.

Fischer-Tropsch tekniğiyle elde edilebilir, ham madde kömürdür. Kömürden elde edilen karbon monoksit ve H2 karışımından manyetik demirin katalitik etkisiyle hidrokarbonlara dönüşür. Elde edilen ürünlerden bir kısmı parafin mumudur. Bunlar çok beyaz olup, petrolden yapılan parafin mumlarından daha serttir. 50-55 karbon bulunur. Parafin mumları kolay reaksiyona girmez. Mum imalatında balmumunun yerini almıştır.



Naftenik hidrokarbonları;

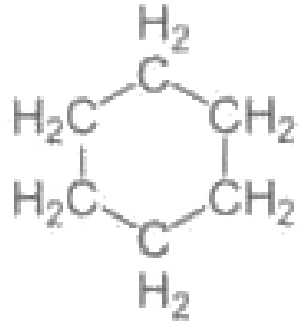
Sikloparafınlerde denir, bunlar aromatik olmayan kapalı kafes birleşmelerdir

Genel formülleri( $C_nH_{2n}$ )'dir ( $C \geq 3$ )

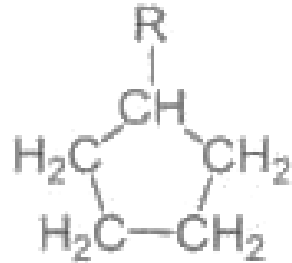
Bunlar; bir halkalı, iki halkalı ve çok halkalı naftenlerdir.

Petrolün içeriğinde bu hidrokarbonların miktarı %-olarak %25-%27 arasında.

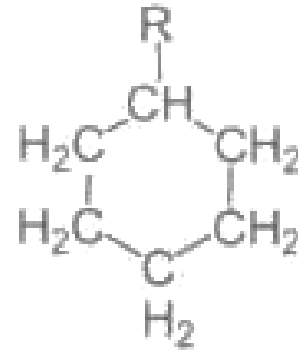
İki halkalı naftenler (disikloparafınler) nafta ürününün ağır fraksiyonunda bulunur.



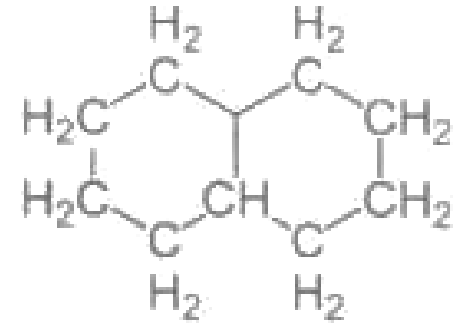
sikloheksan



alkilsiklopentan



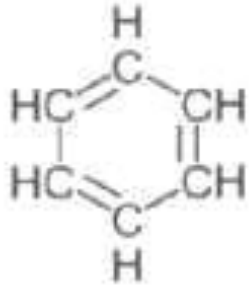
alkilsikloheksan



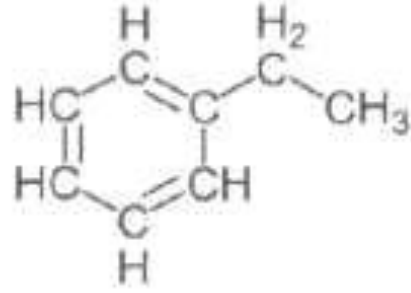
dekahidronaftalin

## Aromatik Hidrokarbonlar

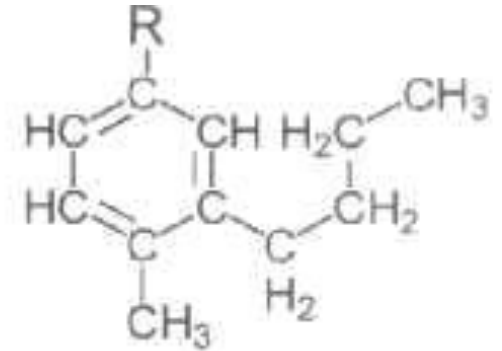
Naftenik hidrokarbonlarda olduğu gibi aromatik bileşiklerde de bazı karbon atomları bir halka şeklinde. fakat birbirlerine tek bağla değil, aromatik bağlarla bağlanmışlar. Aromatik yapının genel formülü  $C_nH_{2n-6}$ 'dır; en basit aromatik bileşik benzenin formülü  $C_6H_6$ 'dır.



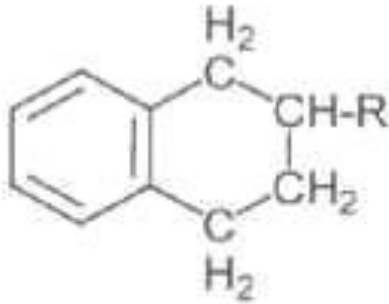
benzen



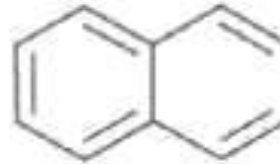
etilbenzen



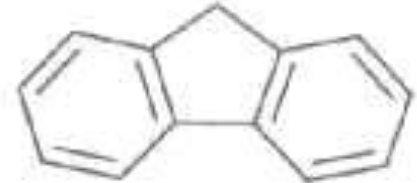
1-bütül-2-metilbenzen



aromatik siklopararafın



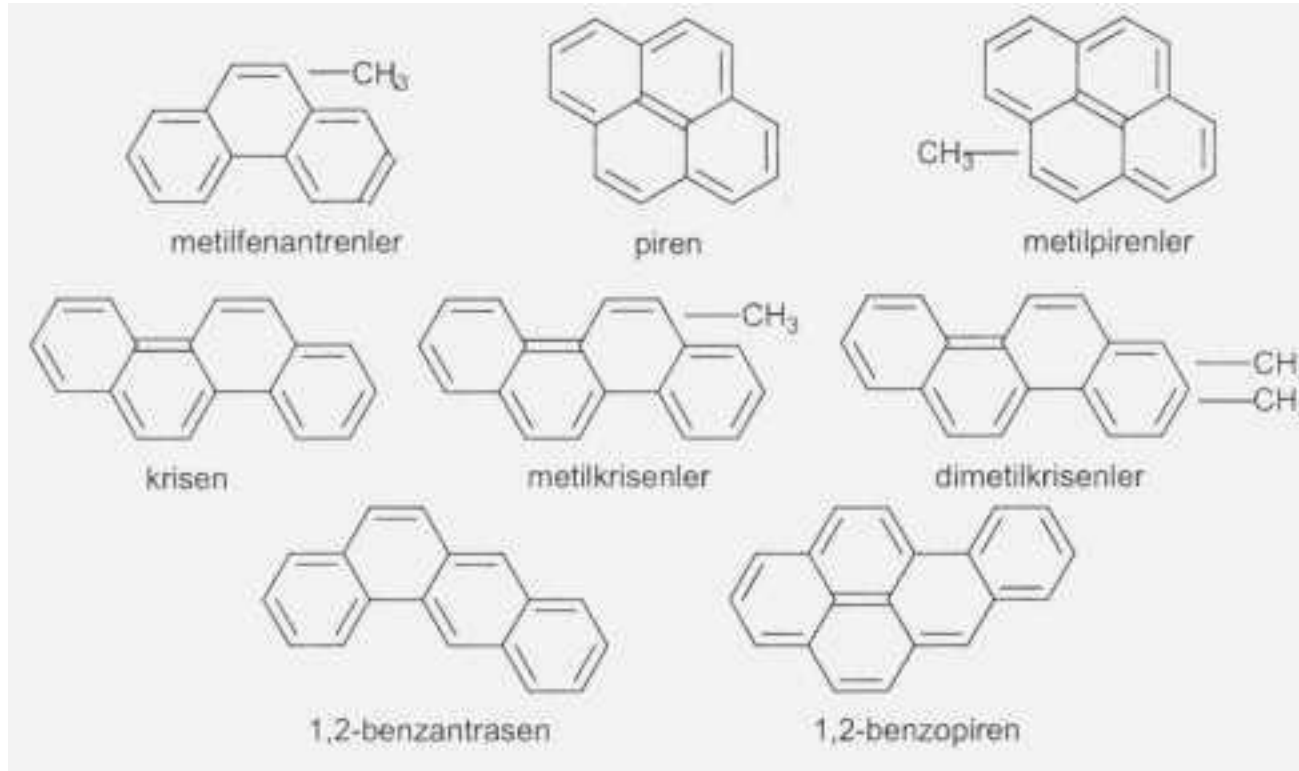
naftalin



fuoren

## Aromatik Hidrokarbonlar

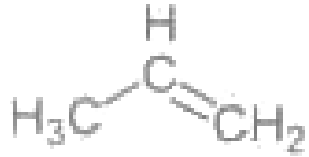
En kompleks aromatikler olan polinükleer (veya polisiklik aromatik hidrokarbonlar, PCA veya PAH) aromatik bileşikler ham petrolün oldukça ağır fraksiyonlarında bulunur. Aromatik hidrokarbonlar grubundan olan bu sınıfının önemli bir özelliği çözünürlüğüdür. Asfaltenler karbon disülfürde (veya DMSO gibi sülfürlü hidrokarbonlarda) çözünür fakat n-pentan ve n-heptan gibi hafif hidrokarbonlarda çözünmez. Birbirlerine yapışık aromatik halkalar içerir. Halkaların kenarlarında alifatik ve/veya naftenik zincirler, aromatik halkalarda nitrojen, sülfür, oksijen atomları ve vanadyum ve nikel kompleksleri bulunabilir.



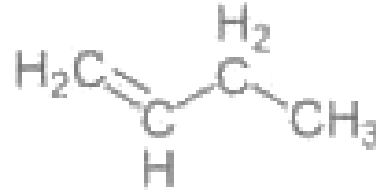
**Olefinler:** Genel formülleri  $C_nH_{2n}$  olan mono-olefinlerdir ve zincirde tek karbon-karbon çift bağı içerir. En basit alken etilende, çift bağla bağlanmış iki karbon atomu ile dört hidrojen atomu vardır. Parafinlerde olduğu gibi dört veya daha fazla karbon atomu içeren olefinler yapısal izomerler oluşturur. Olefinler ham petrolde çok azdır, çoğunlukla termal ve katalitik kraking işlemleriyle meydana gelir.



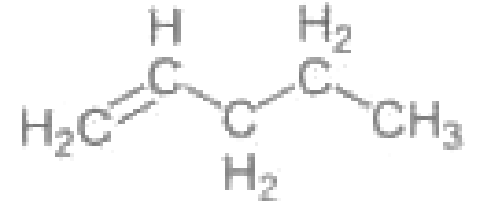
etilen



propilen



büten-1



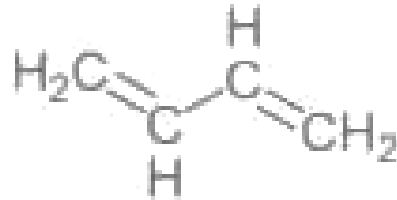
penten

**Dienler ve Alkinler:** Dienler diolefinlerdir, iki karbon-karbon çift bağları vardır.

Diğer bir doymamış hidrokarbonlar grubu da alkinlerdir, molekül içinde karbon-karbon üçlü bağ içerir.  $C_nH_{2n-2}$  her iki hidrokarbon serisinin de genel formülüdür. 1,2-bütadien ve 1,3-bütadien gibi diolefinler



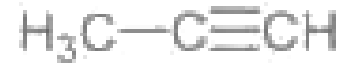
1,2-bütadien



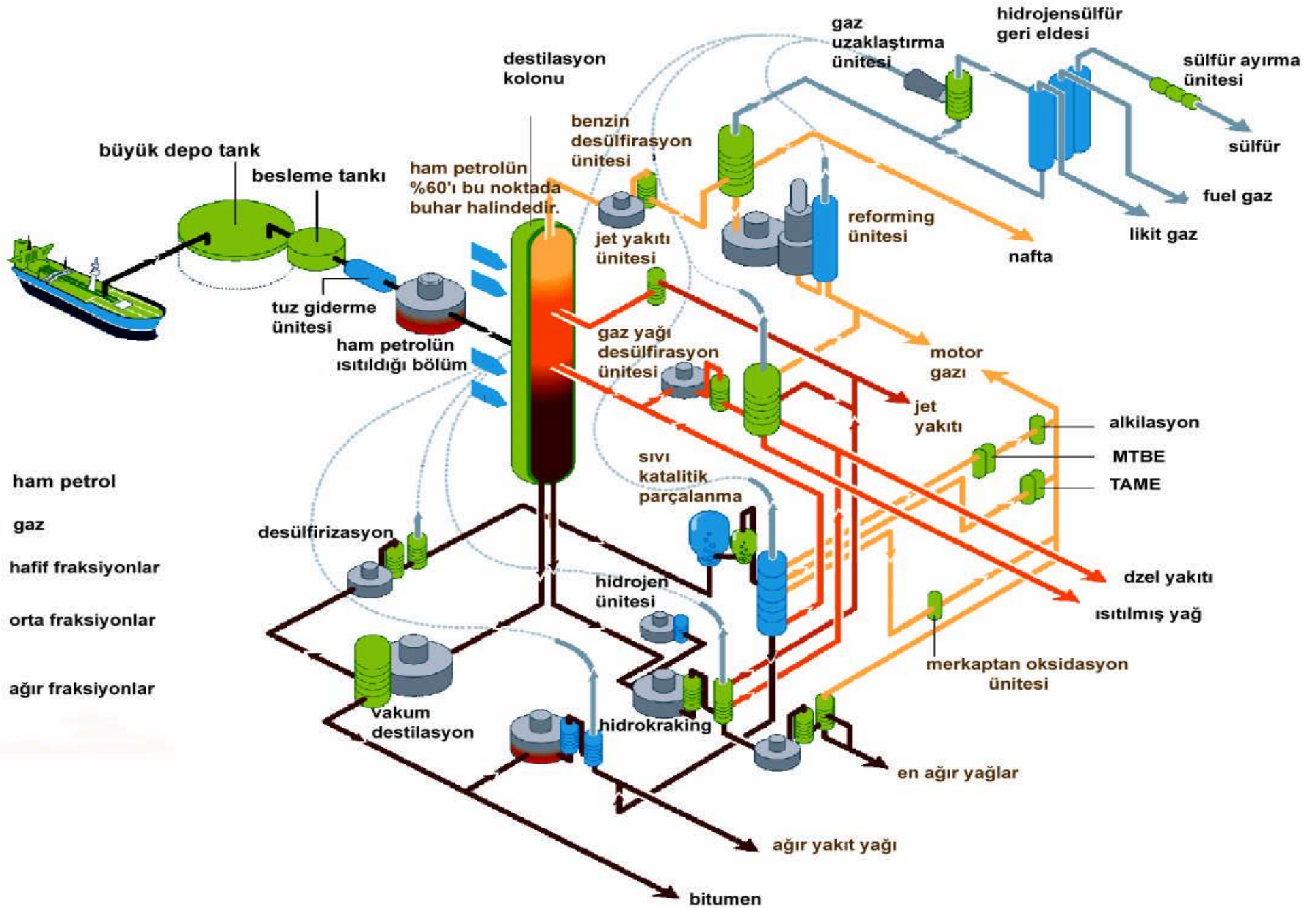
1,3-bütadien

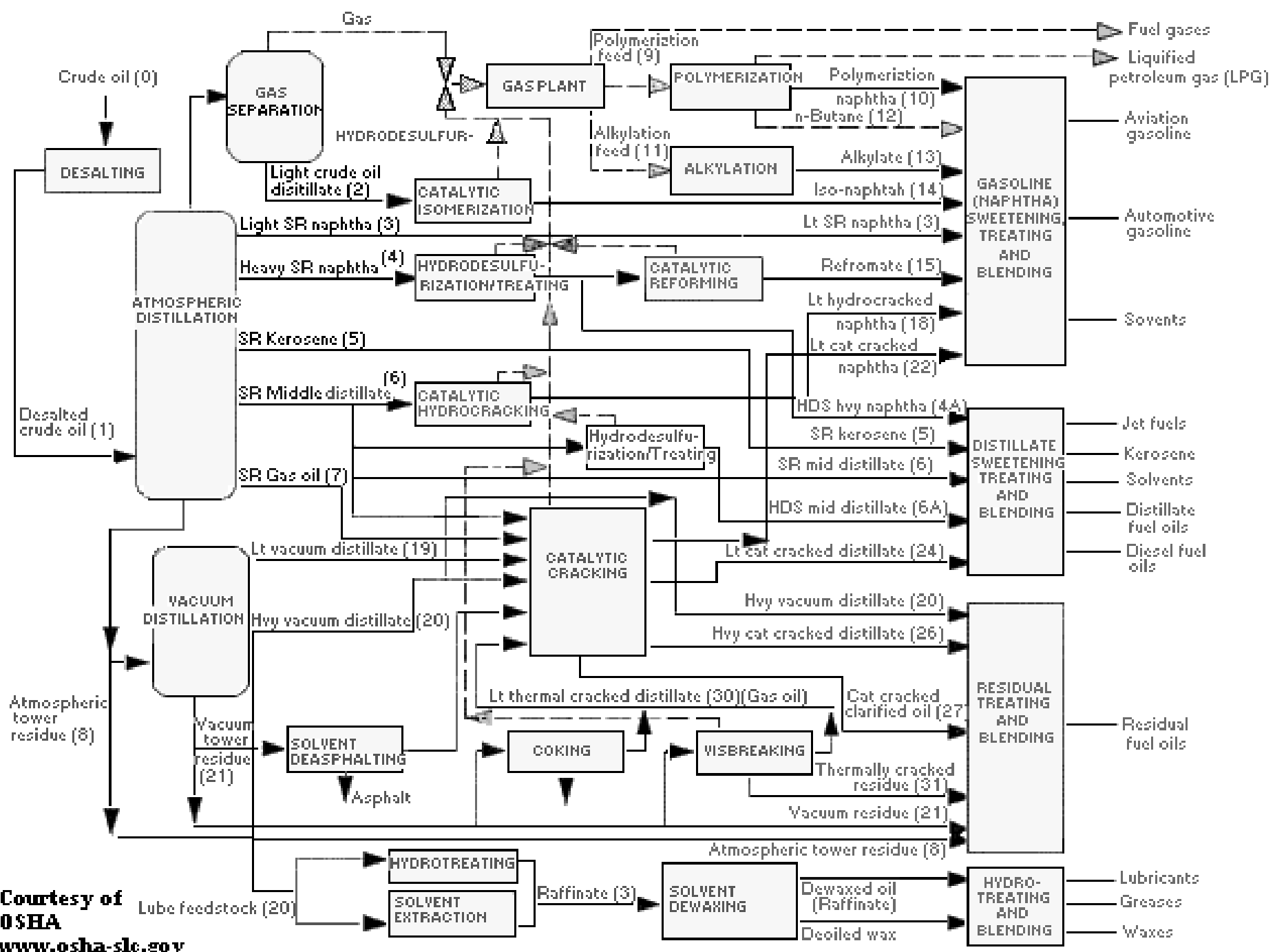


asetilen



metilasetilen

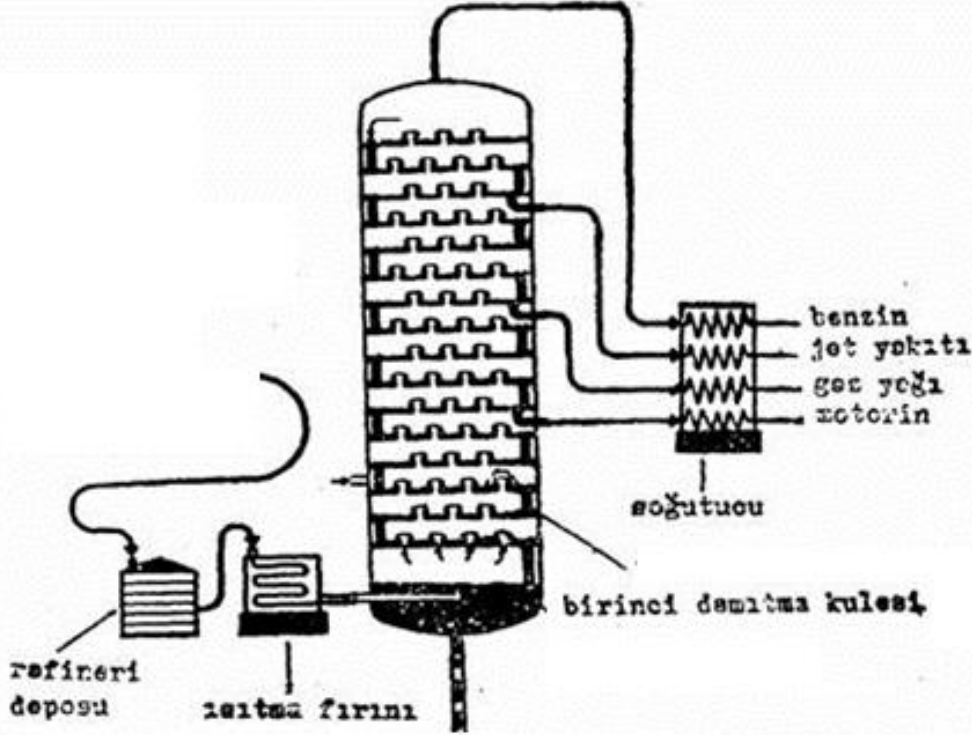




Courtesy of  
 OSHA  
[www.osha-slc.gov](http://www.osha-slc.gov)



# 1. Atmosferik Distilasyon Ünitesi



Hafif benzin	C <sub>5</sub> - C <sub>7</sub>	30- 95 °C
Benzin	C <sub>5</sub> - C <sub>12</sub>	32-204 °C
Jet yakıtı	C <sub>9</sub> - C <sub>14</sub>	115-220 °C
Gas yağı	C <sub>12</sub> - C <sub>16</sub>	200-315 °C
Motorin	C <sub>14</sub> - C <sub>18</sub>	200-425 °C
Mekins yağları	C <sub>16</sub> - C <sub>20</sub>	370-550 °C

Ham petrol; tuzu giderildikten sonra LPG, Hafif Nafta (LSRN) , Ağır Nafta ( HSRN ) , Özel Nafta , Kerosen , Hafif Dizel , Ağır Dizel ve Atmosferik Dip'e ayırıp gerekli ünitelere şarj olarak vermektir.

*Bunlardan;*

\*LPG; Direkt olarak Aminle Muamele ve LPG Ünitesine ,

\*LSRN; Benzin paçalı yapmak üzere tanka ve İzomerizasyon Ünitesine

\*HSRN; Direkt olarak Nafta Hidrojenle Muamele Ünitesine ,

\*Özel Nafta; Nafta Hidrojenle Muamele Ünitesine ,

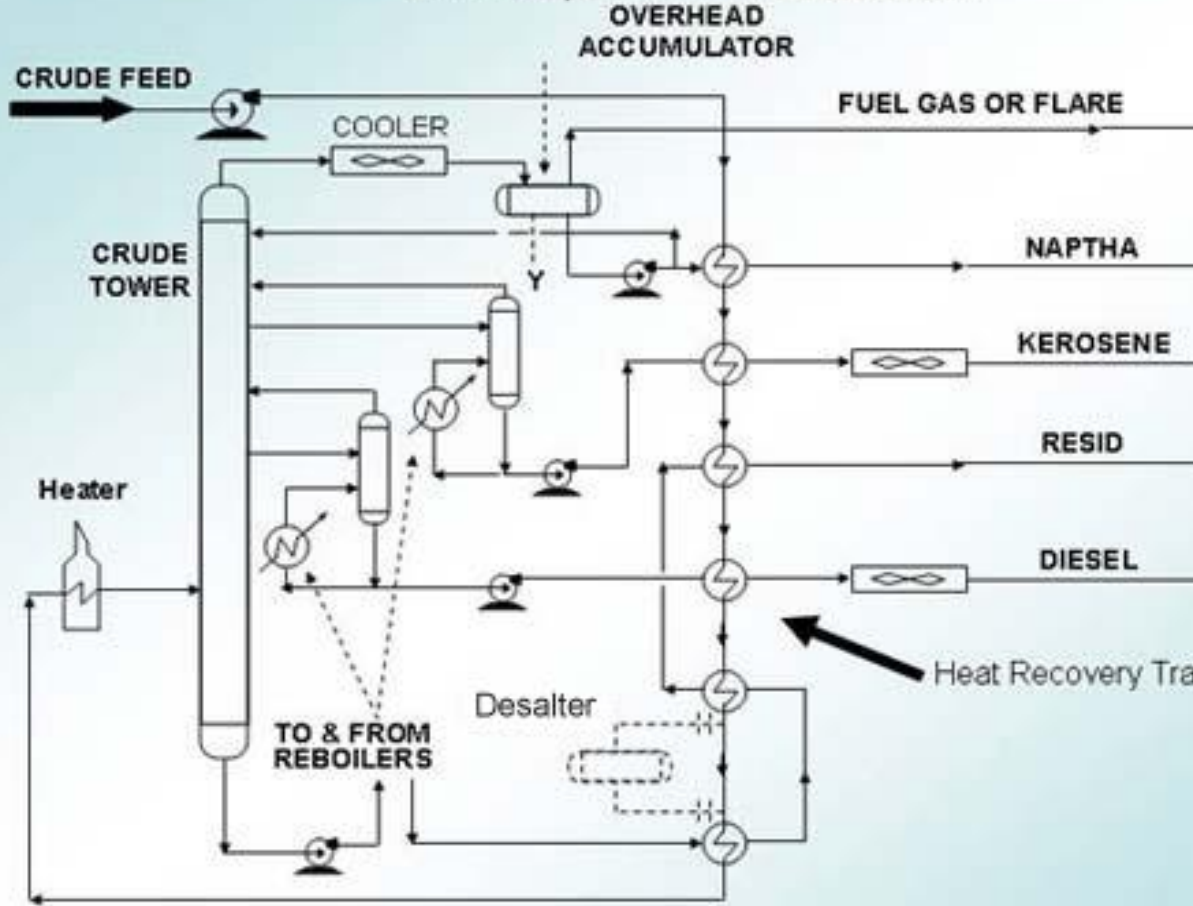
\*Kerosen; Direkt olarak Kerosen-Dizel desülfürizasyon Ünitesine ve dizel hazırlanmasında paçalamak üzere tanka ,

\*Hafif Dizel; Dizel hazırlamak üzere tanka ve kükürdü giderilmek üzere Kerosin- Dizel Desülfürizasyon Ünitesine ,

\*Ağır Dizel; Hafif vakum dizeli ile karıştırılıp kükürdü giderilmek üzere Kerosen-Dizel Desülfürizasyon Ünitesine , dizel ve kalorifer yakıtı hazırlamak üzere tanka ,

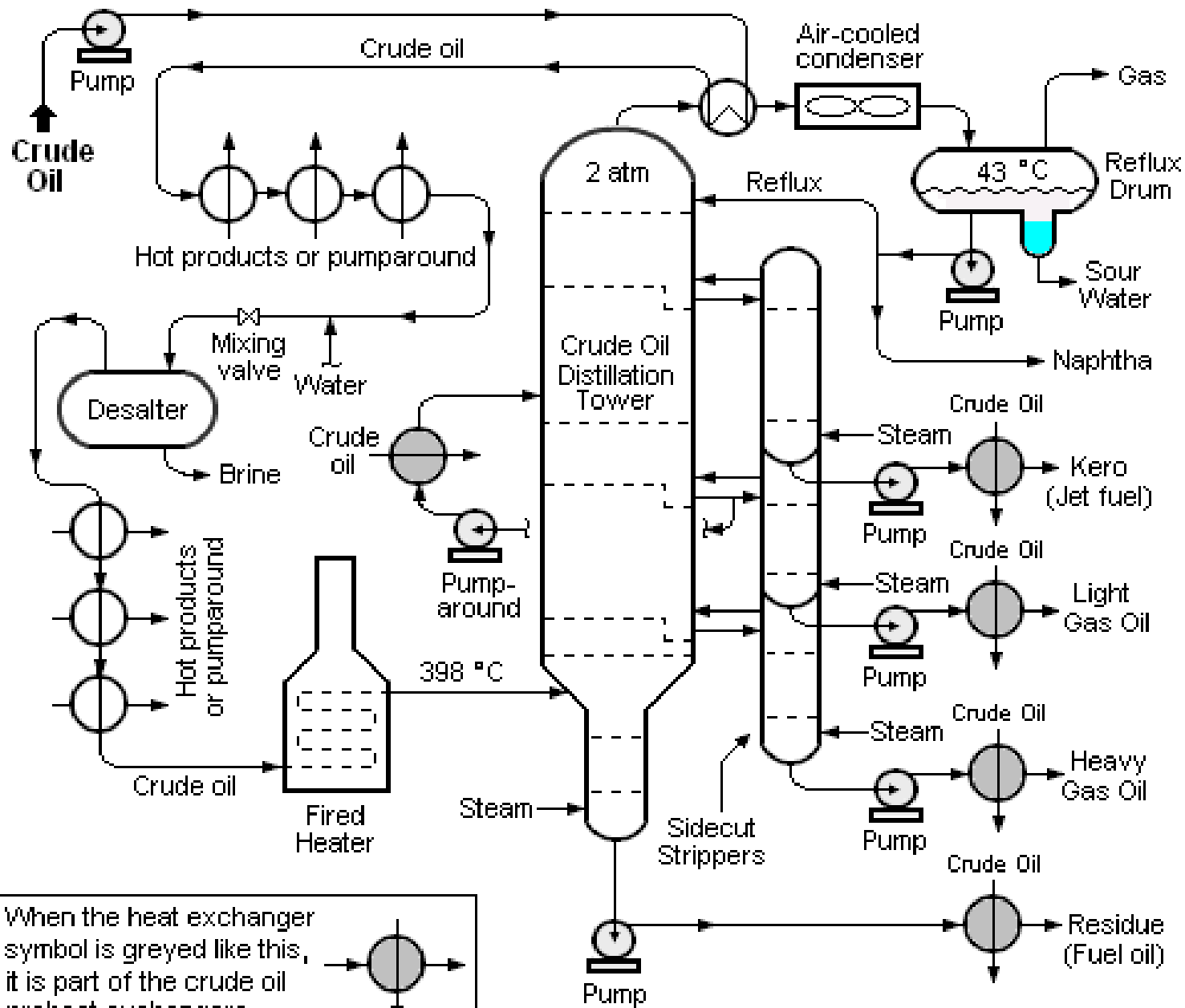
\*Atmosferik Dip; Vakum Distilasyon Ünitesine ve/veya Fuel oil hazırlamak üzere tanka gönderilir.

# Atmospheric Distillation

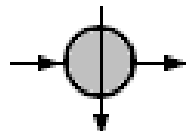


Atmosferik Distilasyon Ünitesi aşağıdaki bölümlerden bölümleri ihtiva etmektedir:

- Şarj girişi ve Ön ısıtma
- Tuz ayırma ( Desalting )
- Fırınlar
- Fraksiyonlandırma ve Sıyırma
- Splitter kolonu
- Debütanizer Kolonu



When the heat exchanger symbol is greyed like this, it is part of the crude oil preheat exchangers.



## **ŞARJ GİRİŞİ ve ÖN ISITMA:**

20 °C 'deki ham petrol tanklardan pompalarla üniteye basılır. 1. gurup eşanjör serisinden geçirilen ham petrol 130 °C' ye kadar ön ısıtılır.

## **TUZ AYIRMA (DESALTING ):**

Ham petrol 1. Gurup eşanjör çıkışında 130 °C' de Desalter' a girer. Girişte hacimce % 5 suyla karıştırılıp desalter de tuzlarından arındırılır.

Ham petrol, içerdiği tuzlar nedeniyle atmosferik damıtma kolonu tepe sistemi için son derece korozyon olup düzgün bir şekilde tuz giderme operasyonu uygulanmaması hâlinde, korozyondan ötürü ısı değişicilerinde tüp delinmesi, donanımların yüzeylerinde ortaya çıkan kirlilik ve birikimler sonucu ham petrol ünitelerinin program dışı devreden çıkması gibi sorunlara neden olabilir. Bu olumsuzlukların önüne geçilebilmesi için tüm rafinerilerde tuz giderme üniteleri kurulu olup rafinelerin entegre parçası olarak çalışmaktadır.

Ham petrolde tuz giderme işlemi, tuz gidericilerde (desalter) yapılmaktadır. Desalter, yeterli hacimde ve ısıtılan sıcaklıktaki petrolün buhar basıncına dayanabilecek şekilde yapılmış, yatay-silindirik teknelerdir. Orta kısmında iki elektrot bulunur.

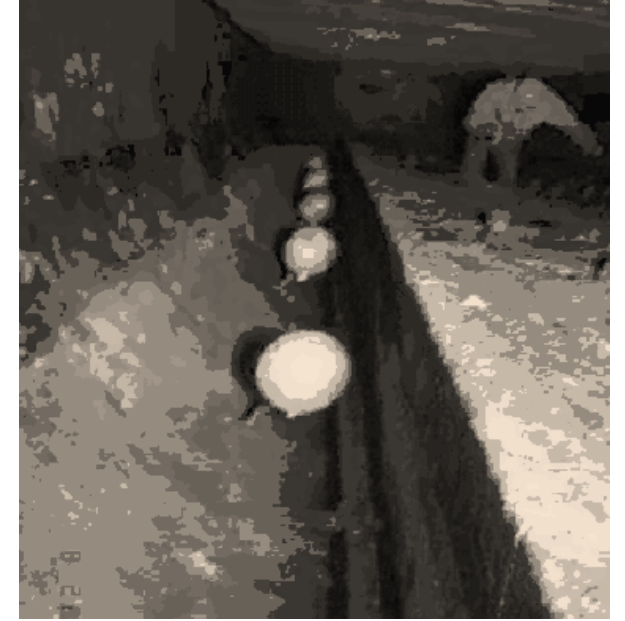
Desalter'ların en önemli görevi, ham petrole karıştırılan su ile içerisindeki eriyen tuzları (NaCl, MgCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub> vb) sistemden uzaklaştırmaktır. Ham petrol, öncelikle su ile yıkanıp emülsiyon hâline getirilir ve daha sonra ilave edilen su desalter'da uzaklaştırılır. Bu işlem sırasında inorganik kirlilikler de ham petrol damıtma işlemine tabi tutulmadan önce uzaklaştırmış olur.

## Desalter çeşitleri şunlardır:

- ❑ **Elektriksel Desalterlar:** Ham petrol ve su karışımı içerisindeki su damlacıklarının bir araya getirilmesinde alternatif akım (AC) veya doğru akımla (DC) üretilen elektrik alanının kullanıldığı desalter'lar (emülsiyon fazının kırılması işlemi).
- ❑ **Kimyasal Tuz Giderme:** Su damlacıklarının bir araya gelmesini yani emülsiyonun kırılmasını sağlayan kimyasalların yardımcı olarak sisteme verildiği desalter'lar.
- ❑ **Kimyasal ve Elektriksel Tuz Giderme:** Elektrik alan ve emülsiyon kırıcı kimyasalların beraber uygulandığı sistem.
- ❑ **Yoğunluk Farkıyla Ayrıştırma (Gravitational Separation):** Su ve ham petrolün genişçe bir tank ya da dram içerisindeki yoğunluk farkıyla ayrıştırıldığı sistem



Su, petrol ve tuzun elektrik iletkenliklerinin farkıyla titreşim yaptırarak ayrışmasını sağlayan saçakların olduğu desalterin iç görünümü



Desalter iç görünüşü ve korozyon önleyici alüminyum alaşımlı korozyon topları

Rafineriye gelen ham petrol, yaklaşık 72–96 saat boyunca özel tanklarda dinlendirilir. Bu sürede petrolün içindeki deniz suyu, çamur vB) yabancı maddeler tankın dibinde ikinci bir faz oluşturarak ayrışır. Bu süre sonunda tankın dibindeki atık vanası (drain valve) ile su ve istenmeyen maddeler atılır. Ancak bu işlemden sonra tanktan sağlıklı bir ölçüm alınabilir.

Ham petrol desalter'a girmeden önce belirli miktarda su ile seyreltilir. Bu arada sıcaklık sürekli kontrol edilir. Ham petrol su ile seyreltilince içindeki tuzlar bu suda erir ve desalter'da ayrışması mümkün olur.

Suyun ham petrolden ayrışmasını sağlamak ve çabuklaştırmak için desalter içerisine yerleştirilmiş kafes tipi iki elektroda yüksek gerilim uygulanır. Bu işlemin esası, daha önceden ham petrole karıştırılan suyu, elektriksel alanda ham petrolden ayırmak ve ortamdan uzaklaştırmaktır.

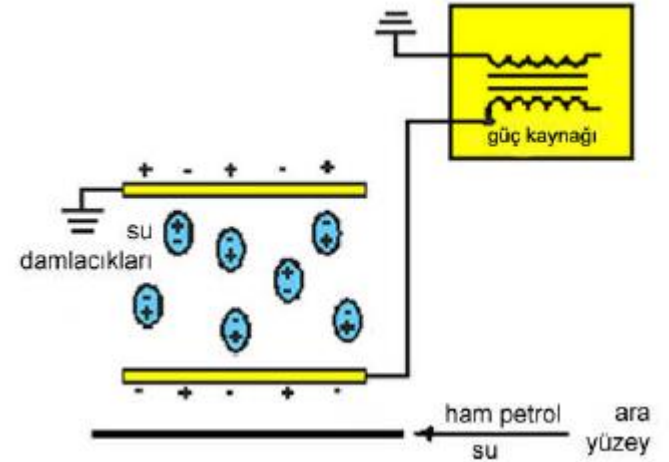
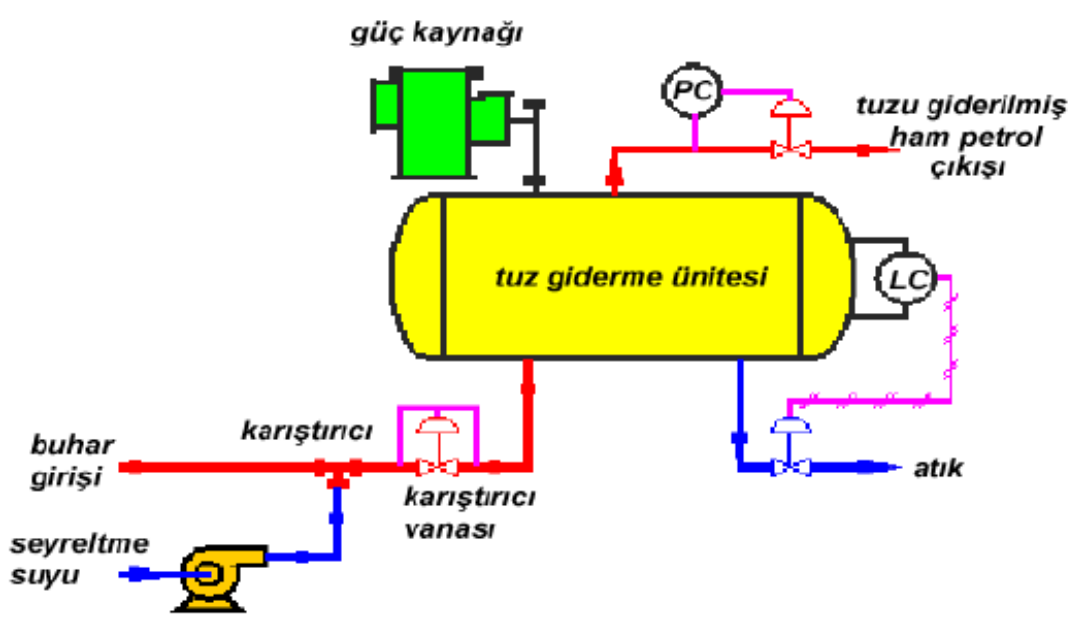
API	yıkama suyu %'si	sıcaklık
>40	3–4	115 -125
20–40	4–7	125 -140oC
<30	7–10	140 -150oC



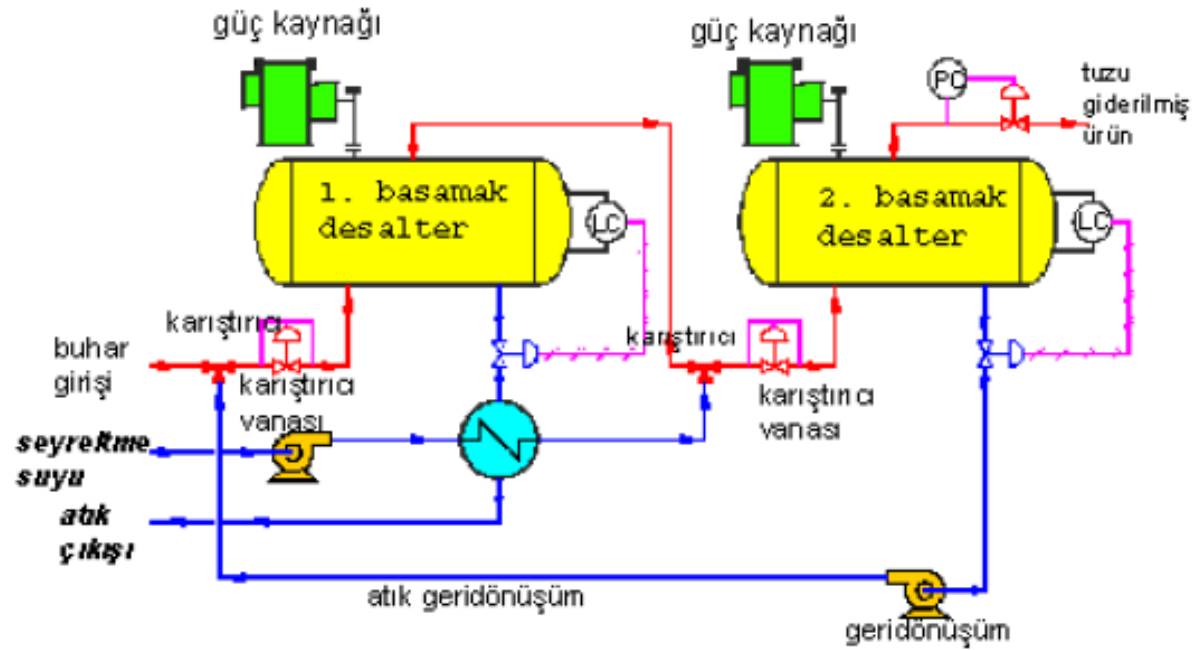
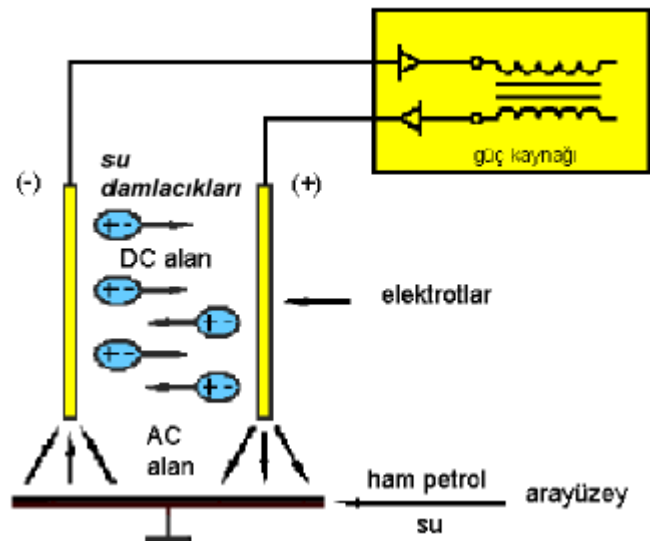
**Endüstriyel elektrostatik iki aşamalı desalter (tuz giderici) ünitesi**



**Endüstriyel elektrostatik tek aşamalı desalter (tuz giderici) ünitesi**



Tek aşamalı elektrostatik tuz gidericinin şematik çizimi





## FIRINLAR :

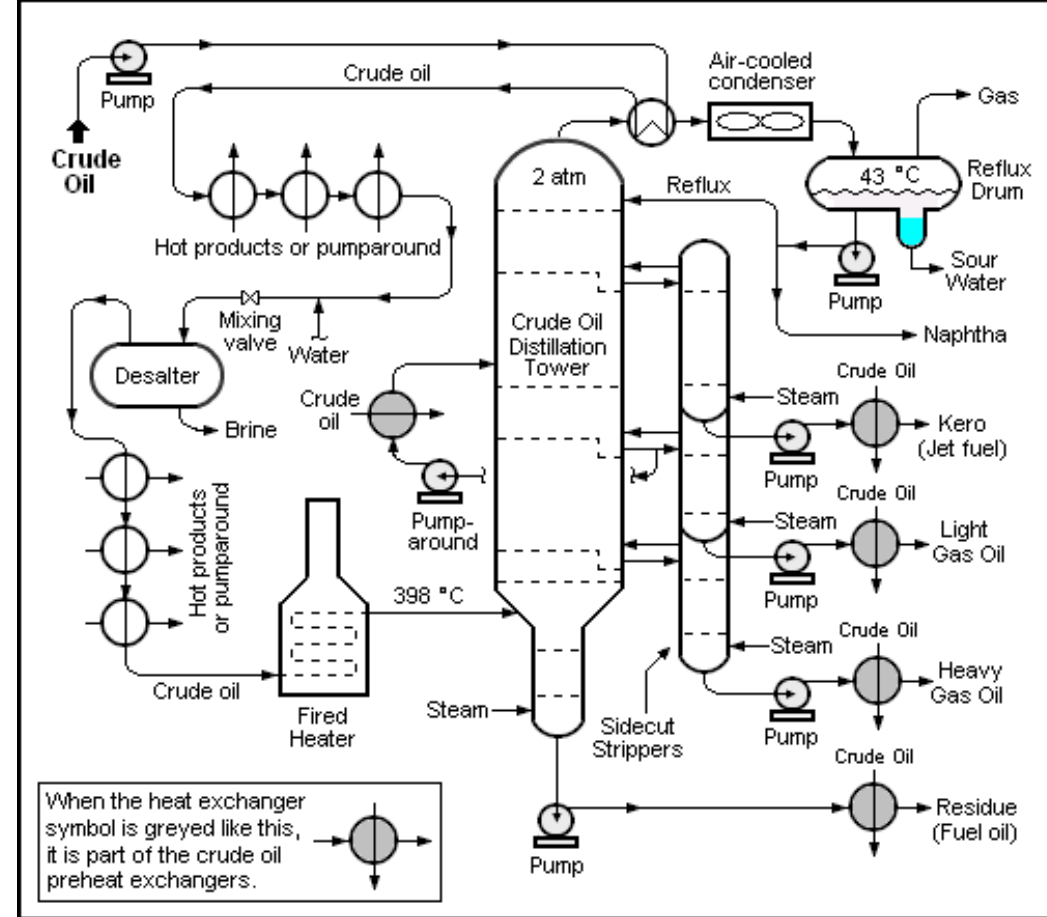
Tuzundan arındırılmış ham petrol Desalter çıkışı 2. grup eşanjör serisinden geçer ve 220 °C ' ye kadar ısıtılır. 220 °C ' ye kadar ısınan hampetrol A:B fırınlarına dörder kol halinde girer Hampetrol fırınlardan 330-360 °C de çıkar

## FRAKSİYONLANDIRMA ve SIYIRMA :

Fırınlardan 350 °C de çıkan ham petrol Atmosferik Distilasyon Kolonuna alttan iki kol halinde girer ve bu kolonda fraksiyonlandırma sonucu fuel gas, LPG, LSRN, HSRN, Special Nafta, Kerosen, Light Dizel, Heavy Dizel, Atmosferik Dip elde edilir.

Kolon boyunca yüklemeyi dengelemek ve kolon tepesindeki buhar yükünü azaltmak için bir miktar ısı, kolondan nafta ve kerosen , reflux yapmak suretiyle azaltılır.

Special Nafta , Kerosen , Hafif Dizel , Ağır Dizel gravite akışı ile Stripping Kolonuna gelir. Burada stimle sıyrılan ürünler eşanjörlerde 40°C ye soğutulup tanklara gönderilir.

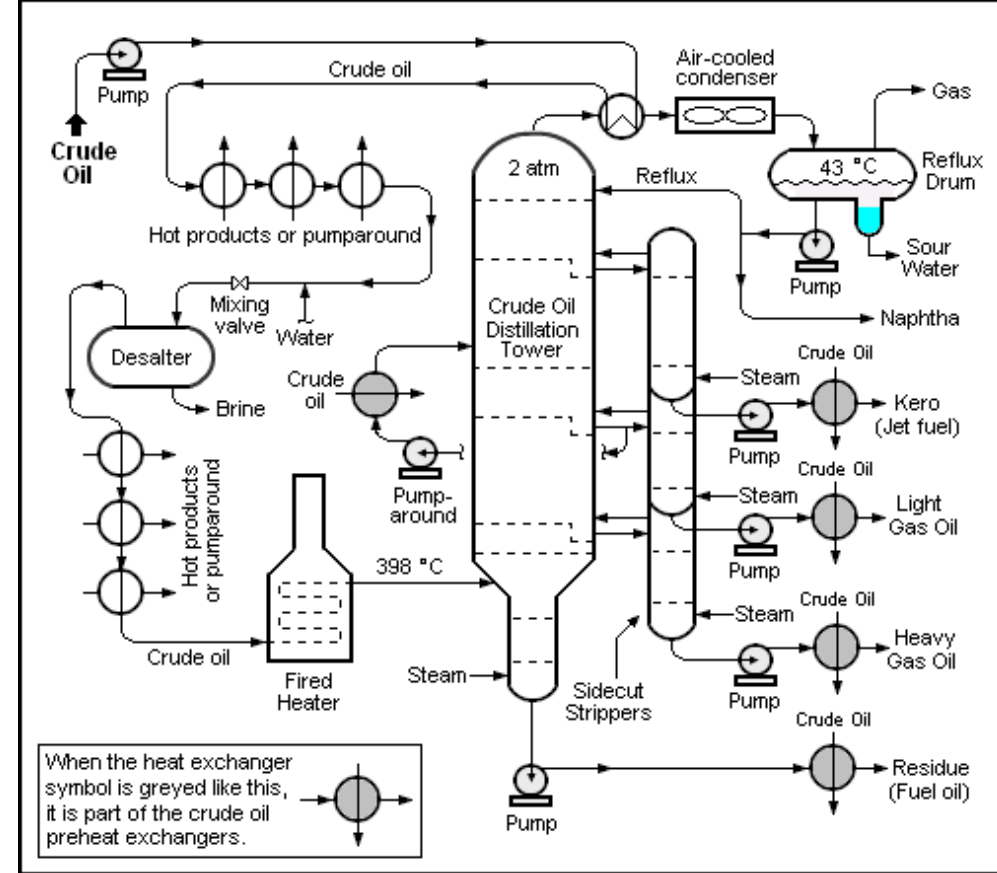


## SPLITTER KOLONU:

Atmosferik Distilasyon Kolon tepesinden ayrılan buhar fazı ( HSRN, LSRN , LPG ve su buharları ) havalı soğutucu da kondense olup Stripping Reflux **Dramında** toplanır. **Dramda** toplanan kondensenin bir kısmı kolona reflux olarak geri verilirken diğer kısmı Splitter Kolonuna şarj olarak verilir. Kolon dipten stabilize HSRN pompa emişine gelir buradan eşanjörlere gönderilip soğutulup 40 °C tanka gönderilir. Kolon tepeden ayrılan buhar fazı ise havalı soğutucuda kondense olup Stripping reflux dramında toplanır.

## DEBÜTANİZER KOLONU:

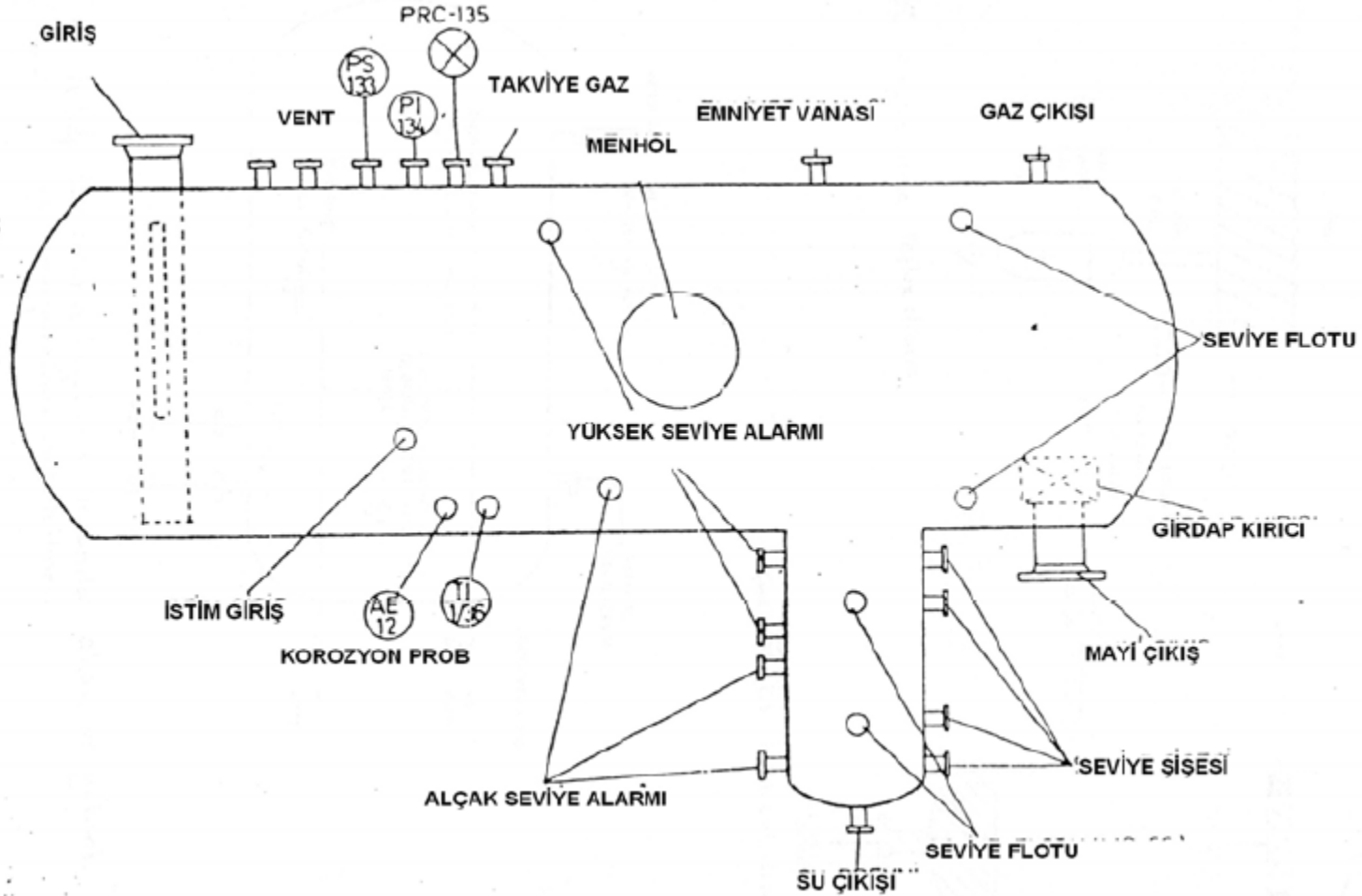
Kolonun dibinden LSRN çekilir , eşanjörlerde soğutuşup tankına gönderilir. Kolon tepesinden alınan ürün LPG olup kondenserde yoğunlaştıktan sonra Debütanizer Reflux Dramında toplanır. Dramdan pompalara çekilen LPG nin bir kısmı reflux olarak kolona verilirken diğer kısmı eşanjörde soğutulup Aminle Muamele Ünitesine gönderilir.

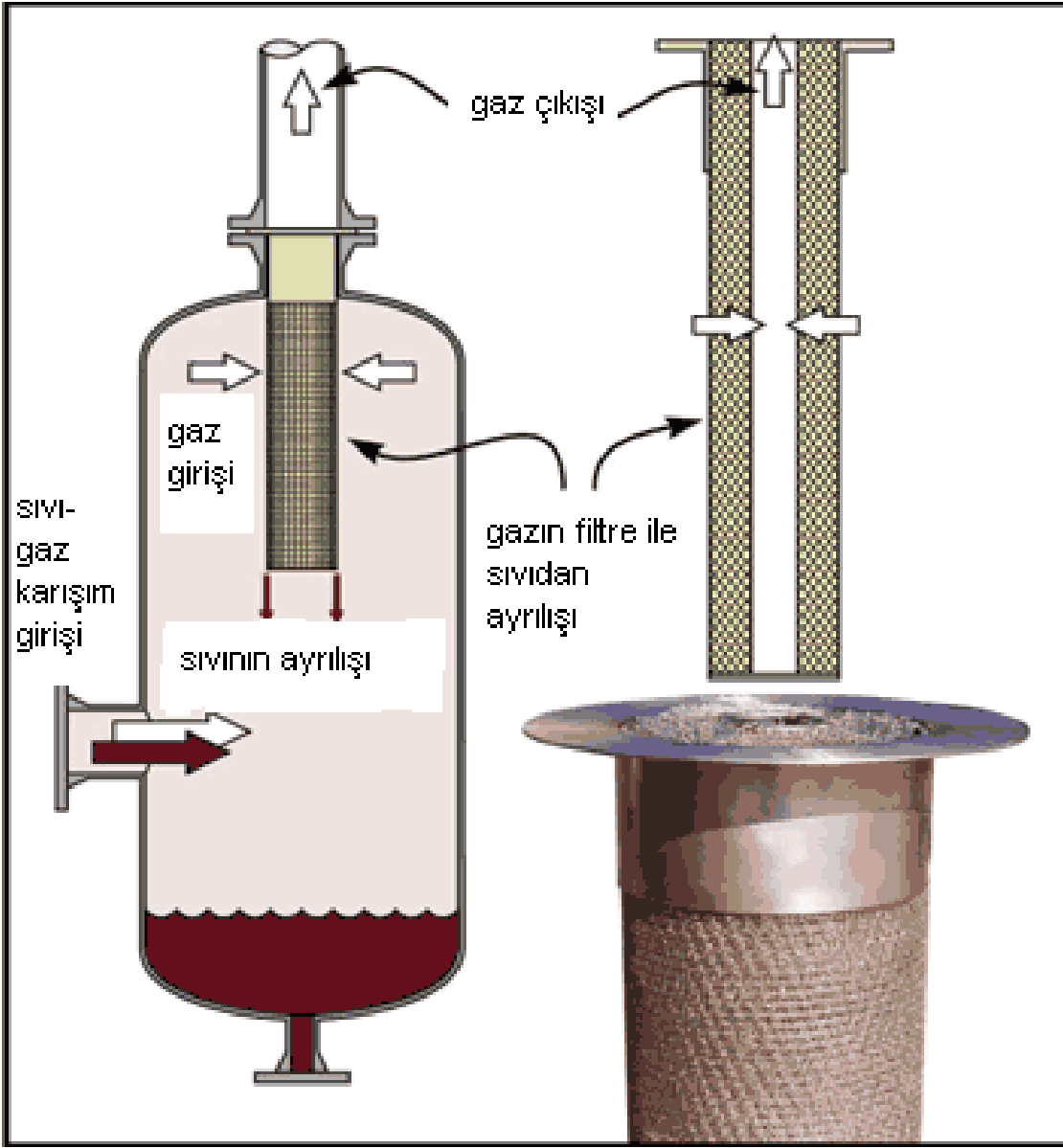


## Dram (DRUM)

Proses ekipmanları arasında en basit olanı dramlardır. Genel anlamda stok tankı, gaz-sıvı, sıvı-sıvı ayırıştırma kapları, dinlenme tankı vb. **dram** olarak bilinmektedir.

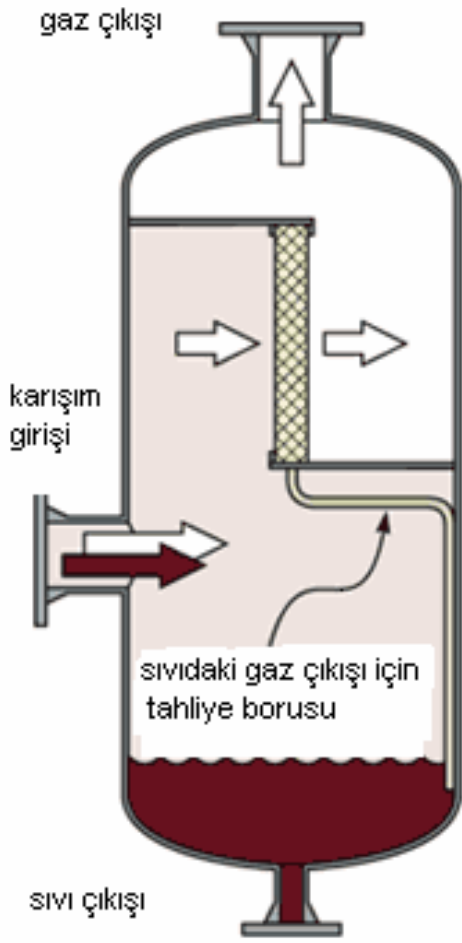
Petrol rafinerilerinde taşıdığı anlam ve gördüğü iş bakımından reflüks dramı, knock-out dramı gibi değişik isimler almaktadır.





Uygun şekilde tasarımı yapılmış bir zenginleştirme reflüks dramı şu kısımlardan oluşmuştur: Buhar-sıvı madde girişi, buhar çıkışı, hidrokarbon çıkışı, (riser) rayzer, alçak seviye sıvı alarmı, yüksek seviye sıvı alarmı, sıcaklık-basınç kontrolleri, emniyet ventili vs. Dramın içinde ayrışmanın iyi sağlanabilmesi için karışımın olmamasına, hidrokarbonların alındığı rayzerin yüksekliğinin uygun ölçüde olmasına, seviyelerin kontrolüne dikkat edilir

Dram içinde karışımı önlemek için beslemenin (şarj) dik olarak verilmesi yerine 900 lik bir dirsekle yan taraftan verilmesi uygundur Giriş nozulu ile su, hidrokarbon ve buhar çıkışları arasındaki mesafe dram boyutları içinde maksimum olmalıdır.



Dik knock-out (nakavt) dram her gaz akıntısı ile kaçan sıvı damlalarını tutmaya yarar. Amaç, gazın hızını yeterince azaltarak sıvı damlalarının dramın dibine düşmesini sağlamaktır. Bu durumda da tutulamayan sıvı damlacıkları üst bölmedeki buhar, sis gidericide (demister) tutulur.

## **2- VAKUM DİSTİLYASYON ÜNİTESİ**

Vakum distilasyon ünitesi; Atmosferik Distilasyon Ünitesinde işlenen hampetrolden elde edilen dip ürünü işleyebilecek şekilde dizayn edilmiştir. aşağıdaki ürünler elde edilir:

\*Hafif vakum gaz yağı ( LVGO )

\*Ağır vakum gaz yağı (HVGO )

\*Vakum dip ürünü

vakum distilasyondan elde edilen ürünler diğer ünitelere şarj olarak verilmektedir.

### **LVGO:**

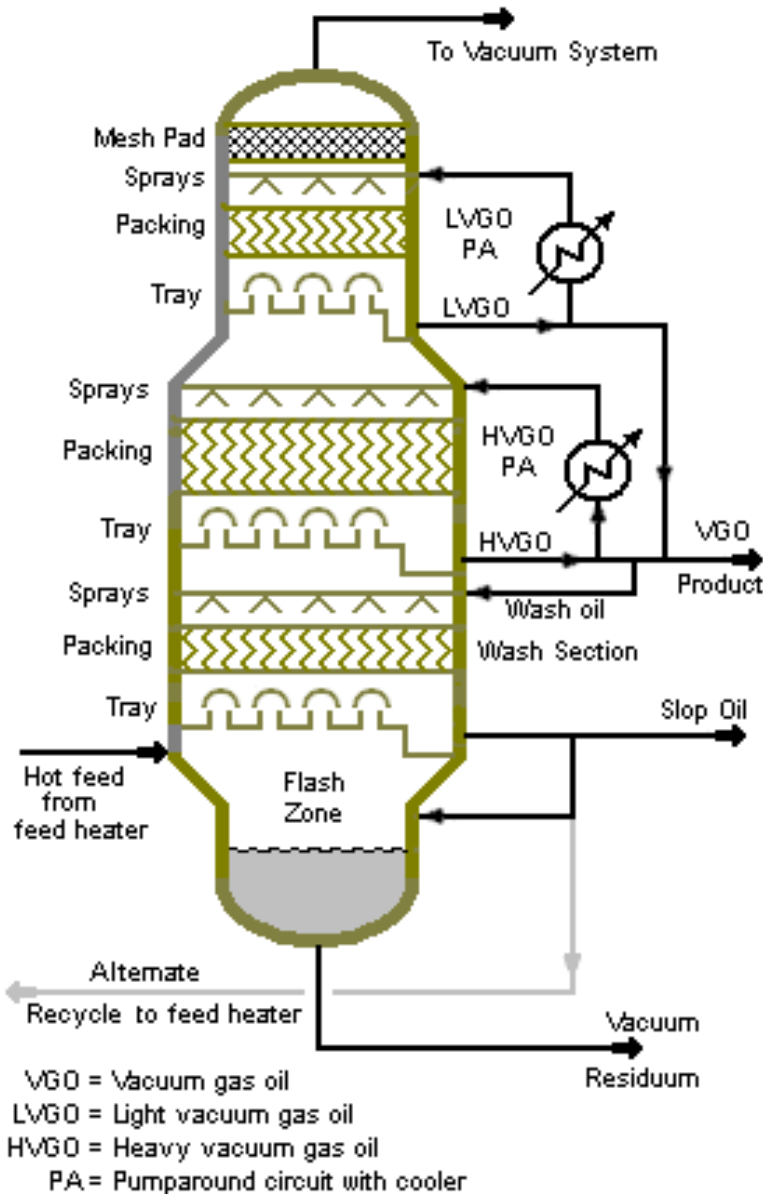
Atmosferik distilasyon ünitesinden elde edilen Ağır Dizel ile paçallanarak Desülfirizasyon ünitesine kükürdü giderilmek üzere yollanır ve dizel ürün yapılır.

### **HVGO:**

Çeşitli tip fuel oil hazırlanmasında kullanılır. Ayrıca bu ürün F.C.C. ( Fluid Catalitic Convection ) ve Hydrocraker Ünitesine şarj olarak kullanılmaktadır.

### **VAKUM DİP ÜRÜN:**

Vakum Dip Ürünü direkt Asfalt Üfleme Ünitesine veya Fuel Oil-6 hazırlamak üzere tanka gönderilir.



## Vakum Distilasyon Ünitesi

- Şarjın Sağlanması Ön Isıtma ve Isıtma
- Ürünlere Ayırma Stim Üretimi ve Ürünlerin Nihai Soğutulması 'dan meydana gelir

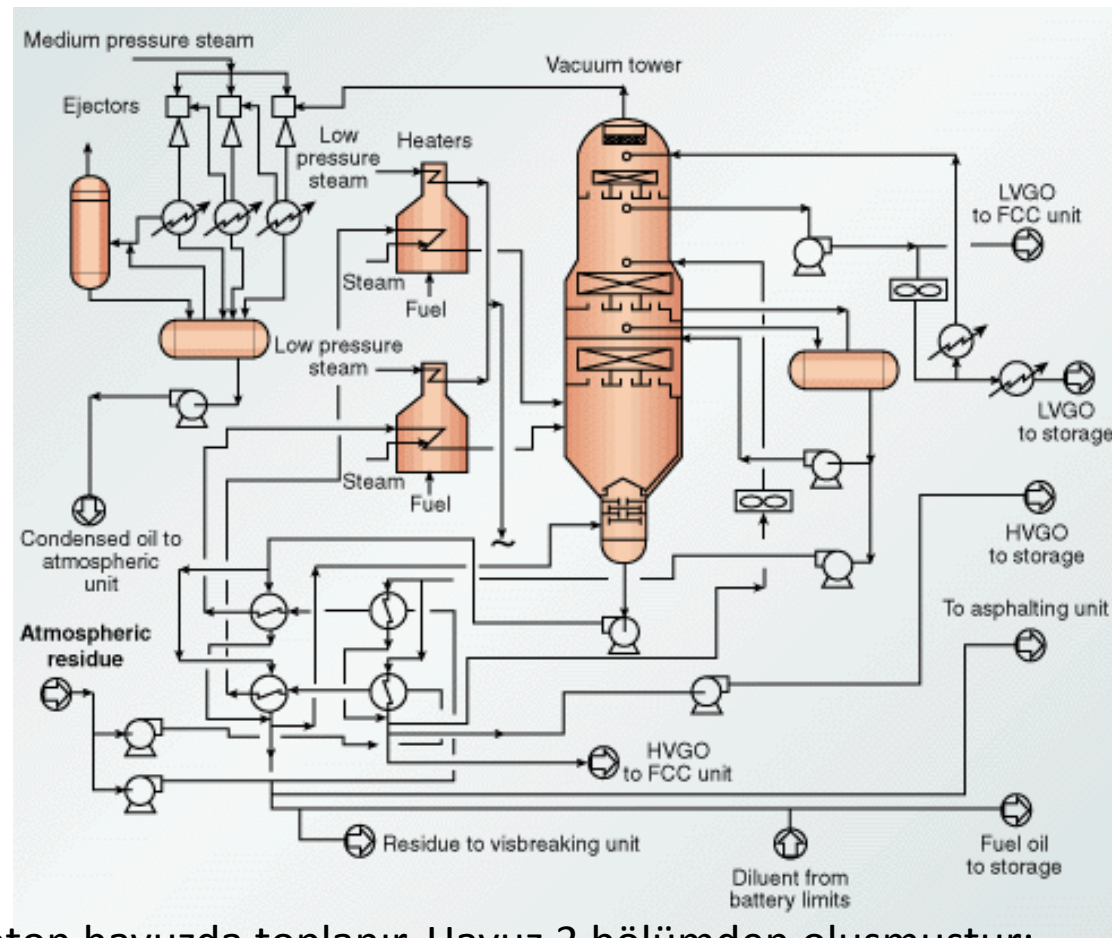
### Şarjın Sağlanması Ön Isıtma ve Isıtma

Atmosferik Distilasyon Ünitesinden 190°C de alınan şarj drama alınır ve pompalarla üniteye pompalanır. Eşanjörlerde 250°C ye kadar ön ısıtıldıktan sonra , Vakum Distilasyon Kolonundan 370°C de çekilen ağır distilatların bir kısmıyla birleşerek fırına gönderilir. Fırında 410°C ye kadar ısıtılan şarj Vakum Distilasyon Kolonunun alt kısmından ( Sıyırma Bölümünden ) kolona verilir.

## Ürünlere Ayırma Stim Üretimi ve Ürünlerin Nihai Soğutulması:

Vakum kolonuna şarjla birlikte kolona dipten sıyırma stimi verilir ve proses sonucu aşağıdaki ürünler elde edilir.

Kolon tepesinden ; stim , yoğunlaşmayan gazlar ve sürüklenen hidrokarbonlar iki hat halinde vakum jet sistemine girer. Burada ortaya çıkarılan vakum 10 mmHg mutlak seviyesindedir. Her kademe paralel olarak çalışan iki vakum jeti vardır. Toplam 4 kademe vardır . Son kademe kondensörde yoğunlaşmayan gazlar atmosfere ( flair bacasına ) atılırlar.



Kondensörlerde yoğunlaşmış olan mayiler bir beton havuzda toplanır. Havuz 3 bölümden oluşmuştur:

- Birinci bölme kondenser mayileri toplama kısmı ,
- ikinci bölme su ayırma ,
- üçüncü bölme ise hidrokarbon mayisi ( slop oil ) kısmıdır.

Kondense su pompalar ile Atmosferik Distilasyon Ünitesine , Hidrokarbon Mayisi ise pompalarla slop'a veya ham petrol pompa emişine gönderilir.



### **LVGO ( Light Vakum Gas Oil ) :**

198 °C de kolondan çekilir. Bir kısmı eşanjörlerde soğutulduktan sonra soğuk reflux olarak kolon tepeye geri verilirken diğer bir kısmı da yine eşanjörlerde soğutulup tankına gönderilir.

### **HVGO (Heavy Vakum Gas Oil) :**

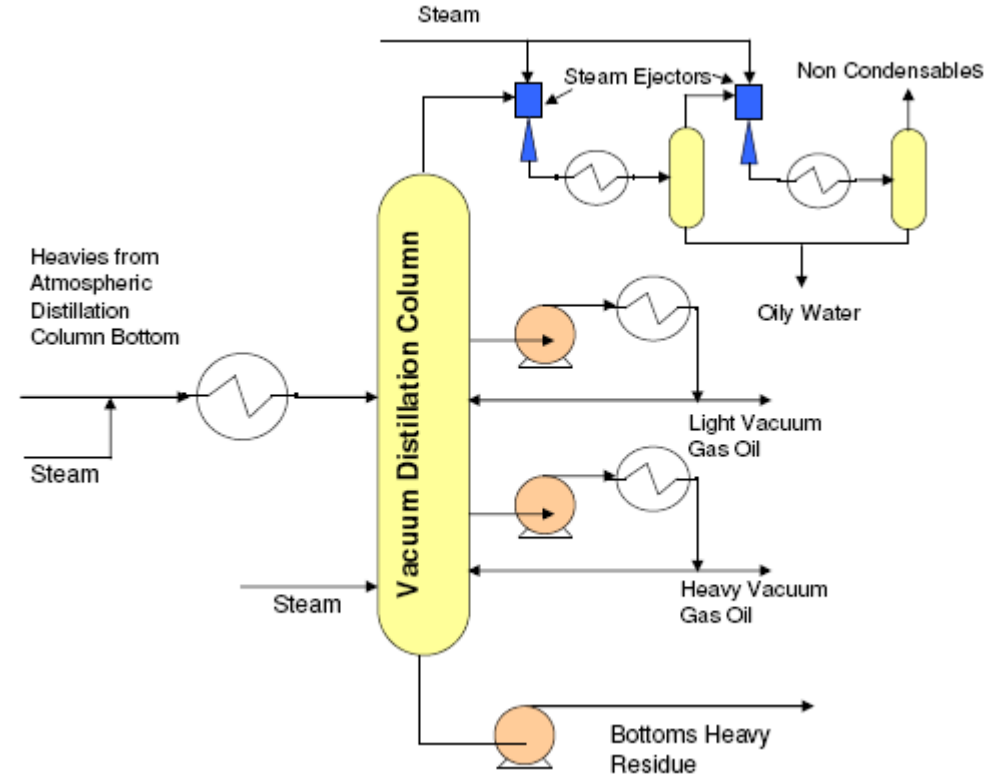
310 °C de kolondan çekilir, eşanjörlerde soğutulur bir kısmı sıcak reflux olarak kolona verilir , diğer ise Stim jeneratöründe Stim Üretir. Daha sonra akım tekrar iki kola ayrılarak kollardan birisi eşanjörde 200°C ye kadar soğutulup soğuk reflux kolona verilirken diğer kolda eşanjörlerde 80 °C ye soğutulup tankına gönderilir.

### **Ağır Distilatlar:**

370 °C de kolondan çekilir ve iki kola ayrılır. Kolun birisi şarjla birleşirken diğeri kolonun en altında bulunan dolgular üzerinden kolona geri verilir.

### **Vakum Dip:**

382 °C de kolon dipten alınır. Stim jeneratöründe HP Stim üretir ve iki kola ayrılır. Kolun birisi kolon dibe geri verilirken diğer kol eşanjörlerde soğutulup tankına ve asfalt Üfleme Ünitesine gönderilir.

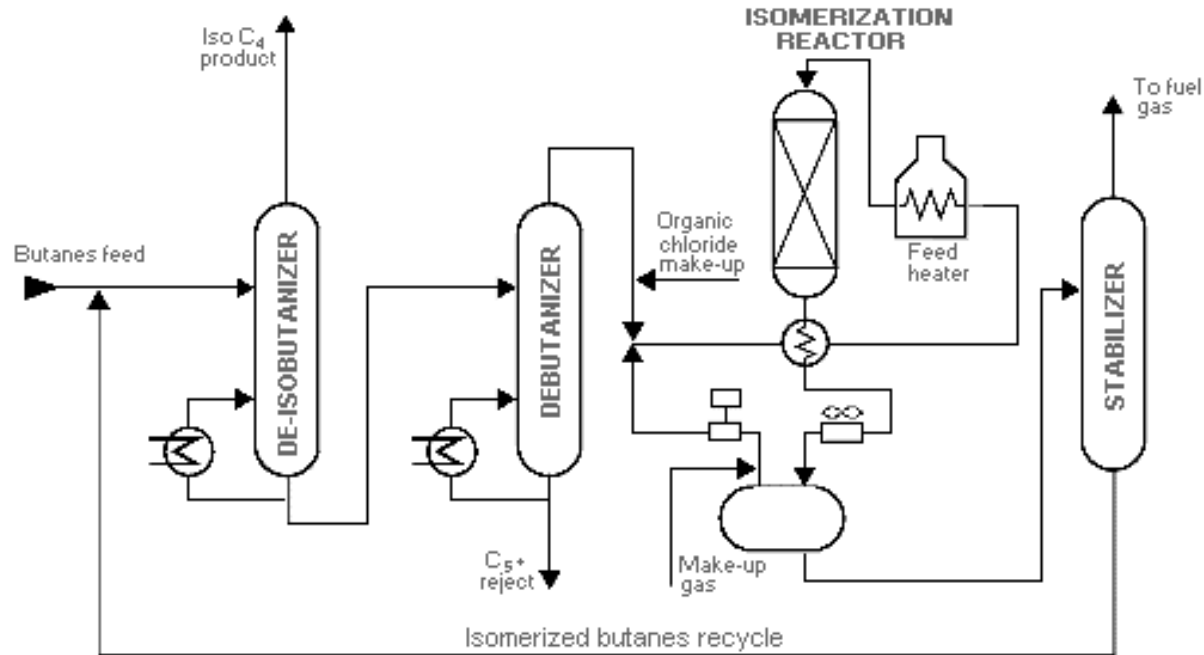


### 3- İZOMERİZASYON ÜNİTESİ

İzomerizasyon ünitesi LSRN'nin oktanını yükseltmek amacı ile kurulmuştur. Bu üniteye üretilen yüksek oktanlı ( 85-88 RON ) izomerat , yine yüksek oktanlı ( 96 RON )Reformate ile karıştırılmasından elde edilecek benzin paçalının oktanı; sadece LSRN kullanılarak yapılan paçala göre daha yüksek olacaktır. Böylece benzin paçalına oktan artırmak amacı ile ilave ediken Kurşun Tetra Etil ( TEL ) kullanılmasını azalttığı gibi kurşunsuz benzin üretimi için gerekli komponentlerden birisi " izomerate " üretiminde gerçekleşmiş olacaktır.

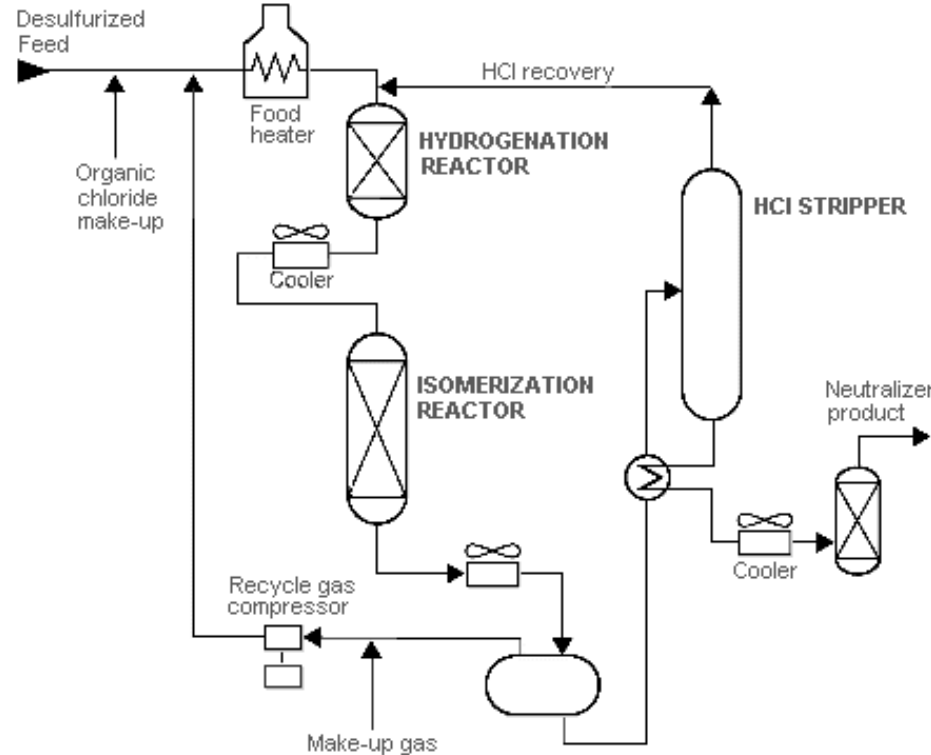
Prosesin avantajı; dönüşüme uğramayan normal parafinlerin izomerlerinden ayrılıp tekrar dönüşüme uğratılmak üzere ana şarjla birleştirildiği başka bir proses ile birbirine bağlandığı ve böylece tamamen izomerlerine dönüşmüş hidrokarbonlardan oluşan bir ürün elde edilmesidir.

**Oktan Sayısı? Dizelde setan benzinde oktan**



İzomerizasyon prosesi hidrokarbonun  $AlCl_3$  veya platin katalizörleriyle temasıyla yürür. Dönüşüm parafinler ile oda sıcaklığında bile gerçekleşir. İzomerleşme karbenyum iyonları üzerinden yürür. Zincir başlatıcı  $R^+$  iyonu, karışıma safsızlık olarak katılan olefinlere asit katalizörden proton aktarılması veya parafinlerin dehidrojenasyonu ile oluşur. Petrol rafinasyonunda, izomerleşme ile n-bütan alkillenebilen ve benzinin kaynama aralığına denk gelen izobütana dönüştürülür. Böylece n-parafinler izomerleştirilerek benzinin oktan sayısı artırılır.

Olefinler kolayca izomerleşirler. Bunlarda izomerleşme, ya çift bağ kayması veya metil gruplarının yer değiştirmesi ile olur. Böylece cis/trans izomerleri de meydana gelir. Örneğin, 1-büten cis ve trans bütene dönüşür. Burada metil gruplarının çift bağa göre uzaysal konumu değişmiş olur. Çift bağı zincirin sonunda olan olefinler daha az stabildir ve kolayca izomerleşirler. Diğer taraftan, siklik bileşiklerin izomerizasyonu sonucu olefinler oluşur.



## İzomerizasyon Prosesi

- Safe Cat
- TIP (Total Izomerization Process)
  - a)İzomerizasyon
  - b)Adsorbsiyon

İzomerizasyon ünitesine şarj olarak verilen LSRN nin İzomerizasyon katalistinin aktivitesini azaltan kükürdünün (merkaptanlar )giderilmesi gereklidir.Bu amaçla Safe Cat sistemi TIP ile entegre edilmiş halde çalıştırılır. Safe Cat sistemi paket bir sistem olup , organik kükürt bileşiklerinin hidrojenli ortamda ve Co , Mo katalist içeren bir reaktörde H<sub>2</sub>S 'e dönüştürülmesi ve oluşan H<sub>2</sub>S içinde Safe cat adsorbenti olan adsorber dramlarında adsorblanarak kükürdünden arındırılmış şarjın Tıp kısmına gönderilmesini sağlamaktır. Adsorblerde tutulan H<sub>2</sub>S daha sonra TIP kısmından gelen buhar fazındaki izomerat ve hidrojenden oluşan bir akım tarafından desorbe edilir. Desorbsiyon çıkışı; izomeratın H<sub>2</sub>S ,LPG ve diğer hidrokarbonlardan ayrıştırılması için Stabilizer Kolonuna gönderilir.

### **Şarj Özellikleri :**

İzomerizasyon ünitesine şarj olarak ham petrol ünitesinden elde edilen LSRN ile Hydrocracker ünitesinden elde edilen Light Nafta verilir.

### **Ürünlerin Özellikleri :**

İzomerat : İzomerizasyon ünitesinin ana ürünü olan izomerat hacimce en çok %1.4 C ve ağırlıkça 1 ppm kükürt bulunan oktani en az 86.3 RON olan bir üründür.

LPG : LPG bir yan ürün olarak elde edilir ve değerlendirilmek üzere aminle muamele ünitesine gönderilir. Üretilen LPG içerisinde C5+ miktarı hacimce en fazla %2 olacaktır.

Fuel Gaz : Üniteye elde edilen kondanese elde edilemeyen faz Fuel gaz olarak değerlendirilmek üzere aminle muamele ünitesine gönderilir.

**Ünitenin Tanımı :** izomerizasyon ünitesi genel anlamda iki kısımdan meydana gelmiştir. Birinci kısım LSRN' nin içindeki kükürdün giderildiği **Safe Cat** kısmı, ikinci kısım kükürdünden arındırılmış şarjın içindeki hidrokarbonların izomerlerine dönüştürüldüğü **izomerizasyon** kısmıdır.

## Safe Cat Prosesinin Tanımı:

Safe Cat prosesi hidrokarbon karışımlarında bulunan organik kükürdü parçalamak için seçilmiş bir katalist ve hidrojen zengin gazları kullanan katalitik bir rafineri prosesi ile bu prosten elde edilen karışım içindeki H<sub>2</sub>S i ayıran bir swing bed adsorbsiyon prosesinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Safe Cat kısmından çıkan şarj izomerizasyon reaktörlerinde bulunan platin içerikli katalist açısından zehirleyici etki gösteren kükürttten temizlenmiş olur. Safe Cat kısmında kükürttten başka şarjda bulunan bazı organo-metalik, oksijen ve azot bileşikleri de giderilir ve olefinik hidrokarbonlar doyurulur.

### Safe Cat reaktöründe;

1. Kükürt giderme,
2. Azot giderme,
3. Oksijen giderme
4. Olefin doyurma
5. Metal giderme



Carbon Molecular Sieve

