

# PETROL RAFİNASYON (ARITIM) TEKNOLOJİSİ

Ham petrolün arıtılarak benzin, motorin gibi kullanılabilir ürünlere dönüştürüldüğü tesislere rafineri denmektedir. Rafineriler, ham petrolün ilk işleme yeri olup bünyelerinde birçok fiziksel ve kimyasal işlemleri içerirler. Rafinerilerin ürettikleri ürünler, amaçlara göre farklı olabilir veya bir rafineride değişik işlemlerden sadece bazılarına ağırlık verilebilir.

Rafineriler genel olarak dört gruba ayrılırlar

1. Sadece hidrojenleme içeren rafineriler : *Petrol gazları, benzin, jet yakıtı, gaz yağı, mazot, yakıt yağı, asfalt gibi az masrafla satılabilir petrol ürünlerinin üretilmesi.*
2. Hidrokarbon kırma, kraking işlemleri rafineriler: *Yukardaki ürünlerin yanında ağır ürünlerin parçalama işlemlerine uğratarak HC gazlar, olefinler, benzin, yağ gibi daha değerli ürünler,*
3. Yağlama yağları üreten rafineriler : *Destilasyondan sonra ayırma işlemleri sonucunda değişik türlerde yağlama yağları üretimi.*
4. Gelişmiş rafineriler : *Gelişmiş bir petrol rafinerisinde petrole uygulanan rafinasyon işlemleri yanında aşağıda verilen fiziksel ayırma işlemleri ve kimyasal dönüşüm işlemlerini içerebilir.*

## 1. Fiziksel ayırma prosesleri

- Destilasyon
- Azotropik destilasyon
- Ekstraktiv destilasyon
- Adsorpsiyon
- Absorpsiyon
- Kristalizasyon
- Ekstraksiyon

## 2. Dönüşüm prosesleri

- FCC/hidro kraking
- Buhar reforming (Pirroliz)
- İzomerizasyon
- Reforming
- Alkilasyon/transalkilasyon
- Polimerizasyon
- Hidrodealkilasyon
- Hidrojenasyon/dehidrojenasyon
- Disproporsiyon
- Oksidasyon/epoksidasyon
- Holojenizasyon
- Sülfürizasyon/desülfürizasyon
- Aminasyon
- Esterifikasyon

## Rafinerilerin yapımında iki önemli ölçüt vardır,

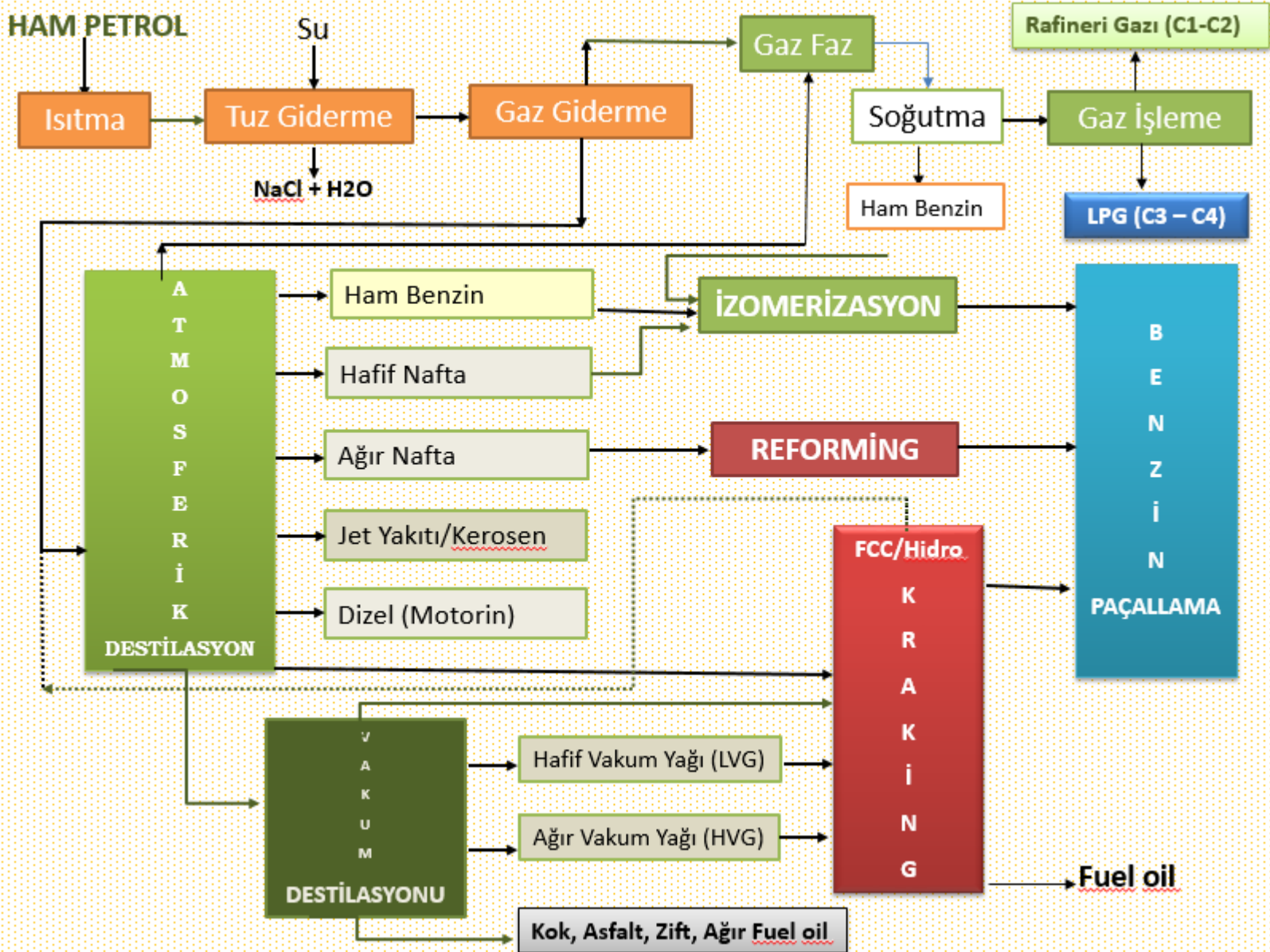
1. Üretimi yapılacak ürünlerin türleri ve miktarlar
2. İşlenilecek petrolün türü

Bir rafineri tasarımında bu ölçütlerden hangisine ağırlık verileceğini, yapım yerinin ne olacağı, ülkenin özel koşulları önem arz etmektedir.

Gelişmiş bir petrol rafinerisinde petrole uygulanan işlemler basit olarak üç şekilde gruplandırılabilir.

- *Birincil işlemler : Fiziksel ve mekanik işlemler (Damıtma, ısıtma, soğutma, çöktürme, basınç veya vakum uygulama vs.)*
- *İkincil işlemler : Kimyasal değişim uygulanan süreçler (Parçalama, reforming, izomerizasyon, polimerizasyon, alkilasyon, hidrojenasyon vb.)*
- *Yardımcı işlemler : Ara ve son ürünlerde istenmeyen maddelerin çeşitli yöntemlerle bertaraf edilmeleri*

# PETROL RAFİNERİLERİNİN TEMEL ÜNİTELERİ



## TÜZ GİDERME

Petrolün içinde mineral tuzları, su ve eser miktarlarda çeşitli metaller vardır. Korozyon ve katalizörü zehirlenme gibi rafinasyonu etkileyen durumlardan dolayı bu maddelerin giderilmesi gerekmektedir. Tuz giderme,

-Mekanik

-Kimyasal

-Elektriksel

yöntemlerle yapılabilmektedir. Tuzun emülsiyonlarını kırmak için genellikle kimyasal maddeler kullanılır. Isıtılan petrol, yıkama suyu ve kimyasal madde ile karıştırıldıktan sonra bir tankta dinlendirilir. Tuzlu su dibine çöker, tuzu giderilmiş petrol üstten alınır.

## **GAZ GİDERMA ve GAZ İŞLEME**

Gaz giderme sistemi ise ham petrolün bünyesindeki çözünmüş gazlar alınmaktadır. Gaz giderme gazları ve diğer ünitelerden gelen üst akımlar bir yoğuşturucudan geçirilerek yoğunlaşmayan C1-C4 hidrokarbonlardan oluşan gazlar elde edilmektedir. Bu gazlar, gaz işleme ünitesinde işlenerek :

- **C1-C2 den oluşan rafineri gazları**
- **C2-C4 den oluşan LPG**

elde edilmektedir.

# ATMOSFERİK DESTİLASYON

Atmosferik destilasyon ünitesinde, ham petrol atmosfer basıncında fraksiyonlu destilasyona tabi tutulur. Atmosferik destilasyonda genel olarak petrolün 350 °C ye kadar kaynayan bölümü destile edilerek fraksiyonlanır. Atmosferik destilasyon dip ürünleri (daha yüksek kaynayan bölümü) ise vakum altında destile etmek üzere Vakum destilasyon ünitesine gönderilir. Destilasyon sıcaklığı, ham petrolün parçalanmaya başladığı sıcaklıkla sınırlıdır. En önemli işletme parametresi sıcaklık ve basınçtır.

Atmosferik destilasyon ürünleri :

- Gazlar
- Ham benzin
- Hafif nafta
- Ağır nafta
- Jet yakıtı/Kerosen
- Dizel (Motorin)

# VAKUM DESTİLASYON

Vakum destilasyon ünitesinde, atmosferik destilasyonun dip ürünü vakum altında fraksiyonlu destilasyona tabi tutulur. Vakum destilasyonda genel olarak petrolün 300 °C dan daha yüksek kaynayan bölümü destile edilerek fraksiyonlanır. Destilasyonda üst ürün kraking ünitesine gönderilir. Diğer fraksiyonlar

- Hafif Vakum Yağı (LVG)
- Ağır Vakum Yağı (HVG)

Olarak iki fraksiyon alınır. LVG FCC ünitesine gönderilirken HVG Hidrokraking ünitesinde daha derin parçalanır. Vakum destilasyonu dip ürünlerinden

- Petrokok
- Asfat
- Zift
- Ağır Fuel oil üretilir.



# PETROKİMYA PROSESLERİ

Petrokimya sanayinde tesisin büyüklüğüne göre aşağıdaki proseslerden biri veya bir çoğu yer alabilir. Ancak, bu proseslerin hepsinin tek bir tesiste bulunacak diye bir kural yoktur. Bir tesiste hangi proseslerim bulunacağı bir proses tasarımı konusudur.

- FCC/hidro kraking
- Buhar reforming (Piroliz)
- İzomerizasyon
- Reforming
- Alkilasyon/transalkilasyon
- Polimerizasyon
- Hidrodealkilasyon
- Hidrojenasyon/dehidrojenasyon
- Disproporsiyon
- Oksidasyon/epoksidasyon
- Holojenizasyon
- Sülfürizasyon/desülfürizasyon
- Aminasyon
- Esterifikasyon

**Not:** *Bu ders notlarının hazırlanmasında aşağıdaki kaynaklardan yararlanılmış olup ticari bir amaç gütmemektedir. Ticari olarak kullanılamaz.*

1. Aral Olcay, Kimyasal Teknolojiler, Gazi Kitapevi, Ankara, 1998.
2. Tchobanoglous, George, Kreith, Frank, Handbook of Solid Waste Management, 2002, McGraw-Hill Profession Publishing.
3. Moulijn, J.A., Makkee, M., Van Diepen, A., Chemical Process Technology, John Wiley & Sons, 2005.
4. Hengstebeck, R.J., Petroleum Processing, McGraw-Hill Book Company, Inc.
5. Chernyky, S.P., New Organic Synthesis Processes, Mir Publishers, Moskow, 1991.
6. Archis W. Culp, Jr., , 1991, Principles of Energy Conversion, Mc Graw-Hill
7. Gerard M. Crawley, Energy, Macmillan Publishing, 1975
8. Johannes Jensen, Bent Sorensen, Fundamentals of Energy Storage, John Wiley & Sons, 1983
9. N. Berkowitz, Academic Press, An Introduction to Coal Technology, 1979