

BÖLÜM 10

BITÜMLÜ MALZEMELER

Bitüm

Bitüm, su geçirmez ve yapışkan bir malzemedir. Kimyasal

olarak **HİDROKARBON**'lardan (karbon ve hidrojen) oluşur.

Katı ya da sıvı halinde bulunur ve ısıtılınca yumuşar.



Bitümlü Malzemeler

Bitümün Geçmişi

Bitüm, ilk kez Ortadoğu'daki **doğal yataklardan** elde edilmiştir.

Doğada bulunduğu biçimiyle binlerce yıl **yapıştırıcı** olarak

kullanılmıştır. Günümüzde, bitümün büyük bir bölümü, **Petrol**

Rafinelerinden sağlanmaktadır. Başlıca kullanım alanları, **yol**

yapımı ve **çatılardan barajların geçirimsiz tabakalarına** kadar

çeşitli yerlerin **su geçirmez hale getirilmesidir**.

Bitümün nasıl elde edilir?

Doğada, katı ya da yarı katı halde bulunabildiği gibi, daha çok

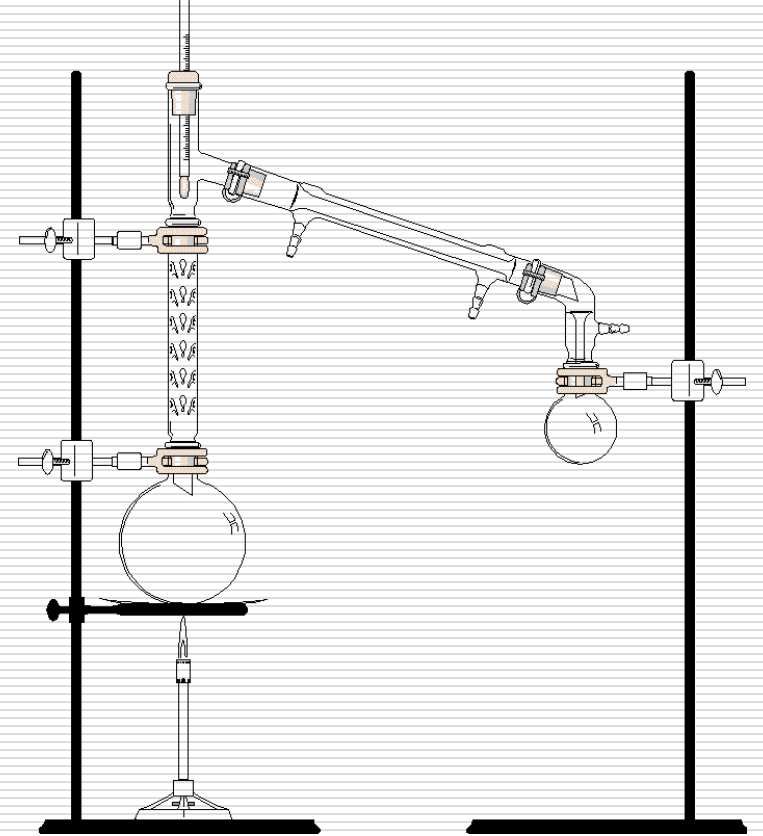
ham petrolün distilasyonu sonucu artık ürün olarak veya

taş kömürünün karbonizasyonu sırasında bir yan ürün olarak

elde edilen hidrokarbon malzemelerdir.

Distilasyon (Damıtma)

İki veya daha fazla bileşen
içeren bir karışımın ısıtılıp, buhar
ve sıvı faz oluşturularak daha
uçucu bileşence zengin
karışımların elde edilmesini
sağlayan ayırma işlemidir.

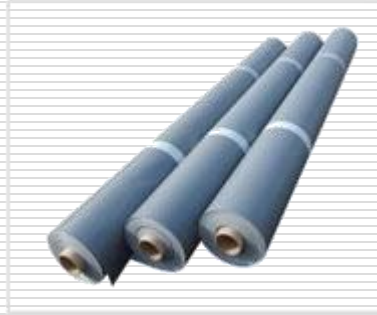


Karbonizasyon (Piroliz)

Kömürün oksijensiz bir ortamda 500-1000°C de ısıtılarak yapılan gaz, sıvı ve katı ürünlerine ayrılması işlemidir.

- Katı Ürün : Ağırlıklı olarak başlıca ürün kok (katı) tur.
- Sıvı ürün : Su, katran, ham hafif yağ
- Gaz ürün: Hidrojen, metan, etilen, karbonmonoksit, karbondioksit, kükürtlü hidrojen, amonyak, azot

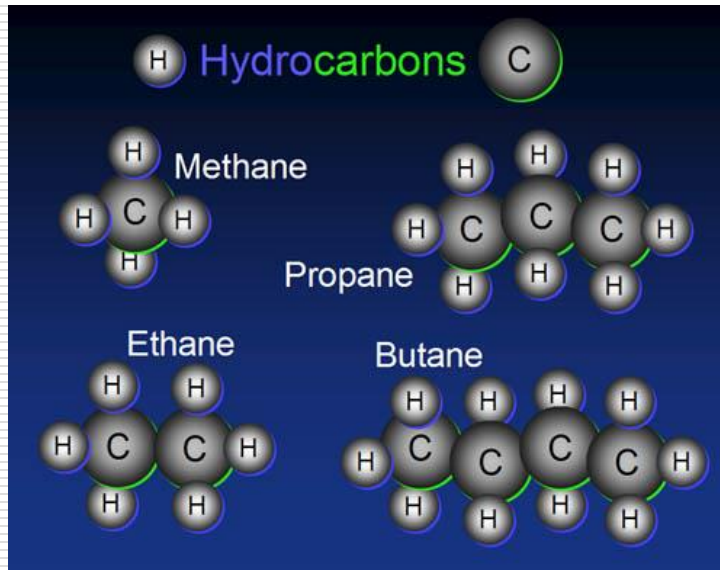
Bitümlü Malzemeler



Hidrokarbonlar

Karbon ve hidrojenin birleşiminden oluşan, sade veya kompleks

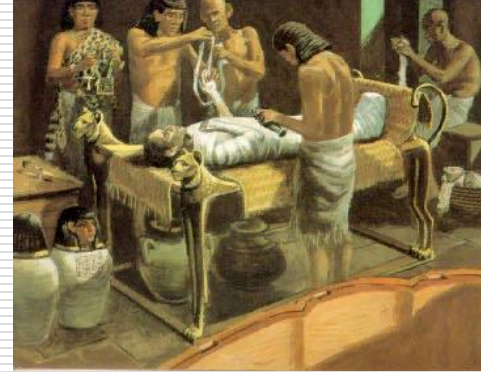
yapılı cisimler olup, organik kimyada önemli bir sınıftır.



Bitümlü Malzemelerin Tarihçesi

➤ Asfalt harç malzemesi,

➤ Yalıtım malzemesi,



➤ Mumya yapımında bitüm kaplanmış kumaşlar, kullanılmış.

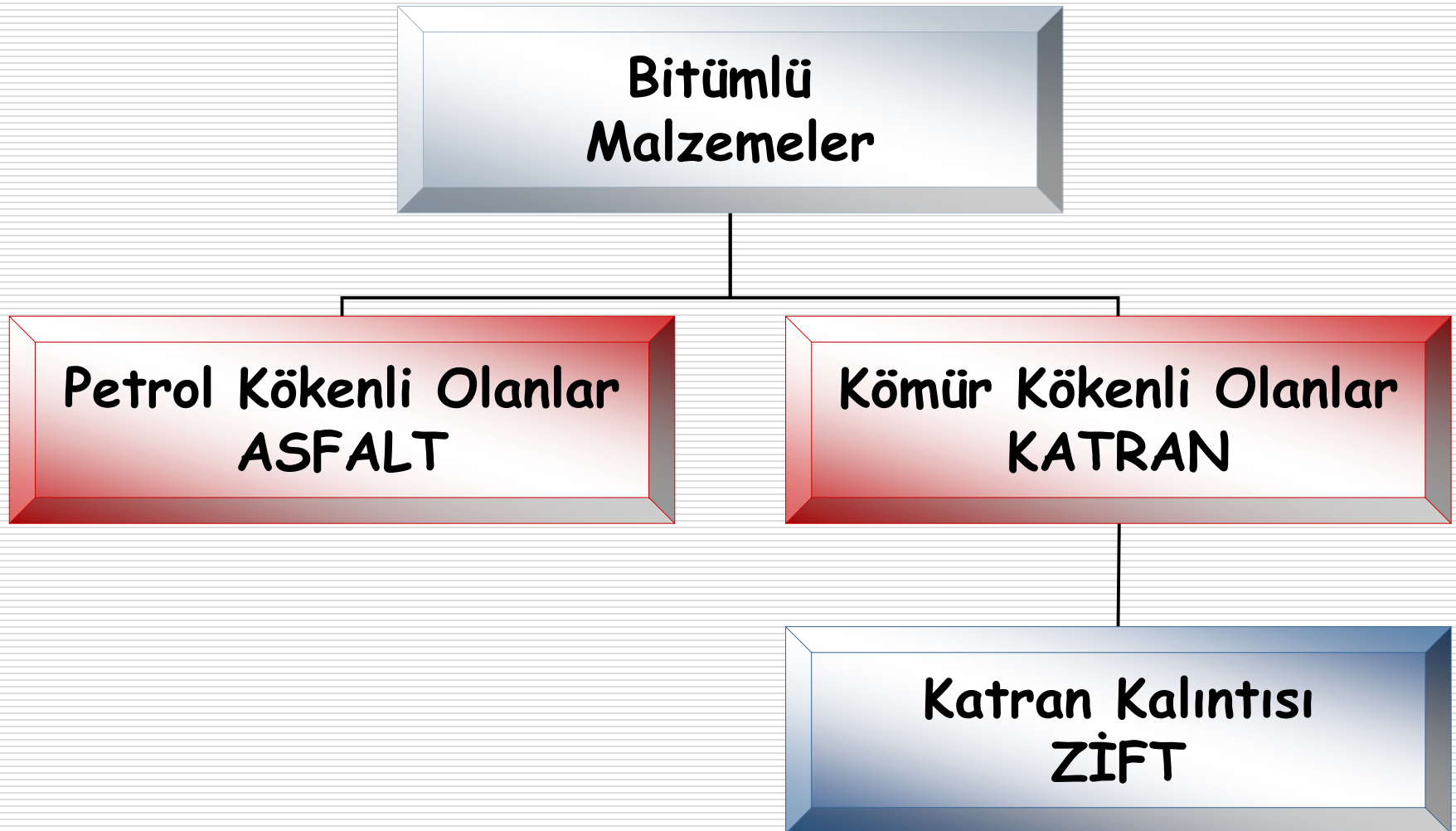
19. yüzyılda Fransa, ABD ve İngiltere'de kaya asfaltı kaldırım

kaplamaları ve **yol kaplamalarında** kullanılmaya başlanmıştır.

Bitümün Özellikleri

1. Sıcaklık derecesine bağlı olarak katı veya akıcı kıvamdadır,
2. Siyah veya koyu renklindedirler.
3. Yüksek molekül ağırlıkları vardır.
4. Bağlayıcı özellikleri vardır.
5. Geçirimsiz ve şekil değiştirme özelliğine sahiptirler.

Bitümlü Malzemelerin Gruplandırılması



Asfalt

Rengi siyahtan koyu kahverengiye kadar değişebilen, kıvamı katı ya da yarı katı olan, ısıtıldığı zaman yavaş yavaş yumuşayan, bileşimindeki esas madde bitüm olan ve doğada katı ya da yarı katı halde bulunabilen veya ham petrolün distilasyonu ile elde edilen veya değişik orjinli bitümlerin karışımından oluşan bağlayıcı malzeme olarak tanımlanır.

Asfaltın Özellikleri

- i. İçinde **saf bitüm** bulunan **kireçli veya silisli** karışımdır.
- ii. Katı ve kahverengi siyah renğinde,
- iii. **Yoğunluğu 1'e** yakın,
- iv. **50 ila 100 derece** arasında yumuşayan,
- v. Petrol eterinde erimeyen ama **karbon sülfüründe erir**,



Asfalt ve Bitüm

Sanayide kullanılan çeşitli bitümlerin aslı asfalttır. Günlük

dilde **asfalt ve bitüm aynı anlamda** kullanılır.



Asfaltın Yaygın Kullanımı

➤ Yol yapımında,



➤ Yalıtım malzemesi ve örtüsü,



➤ Akü yapımında kullanılmaktadır.



Asfaltın Kimyasal Yapısı

Asfaltın Kimyasal Yapısı

Karbon %70-85

Hidrojen %7-12

Nitrojen %0-1

Sülfür %1-7

Oksijen %0-5

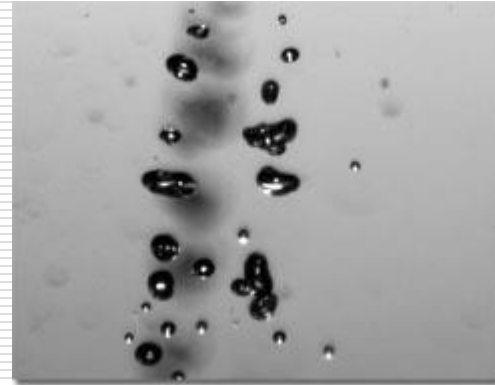
Metaller çok az

C/H Oranı

C/H oranı **asfaltın davranış ve özelliklerini** büyük ölçüde

etkiler. C/H oranı düştükçe asfaltın moleküler ağırlığı ve

viskozitesi de düşer.



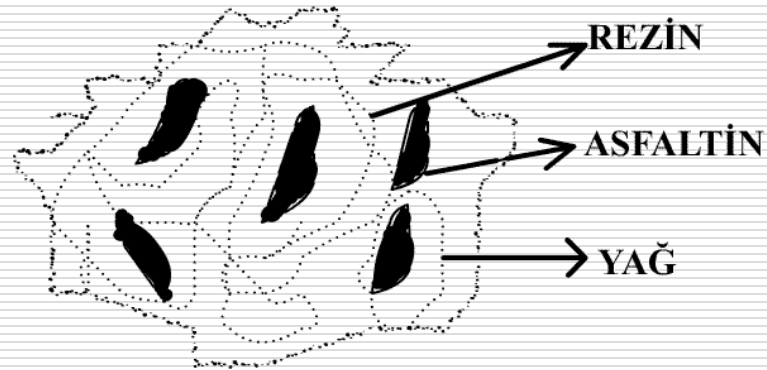
Asfaltın Viskozitesi

Viskozite, **akmaya karşı direncin** bir ölçüsüdür. Viskozite, kıvamlılığı ifade için kullanılan bir genel terimdir. **Kıvamlılık** **arttıkça** yani asfalt yarı katı hale yaklaştıkça **viskozite değeri** **de yükselecektir**. Asfaltın viskozitesi sıcaklığa bağlı olarak değişir. Sıcaklık yükseldikçe viskozite değeri küçülür, sıcaklık düştükçe viskozite değeri artar.

Asfaltın Yapısal Elemanları

Kolloidal bir yapıda bulunan asfaltın yapısal elemanlarının

aşağıdaki öğelerden oluştuğu varsayılır.



Kolloidal Yapı

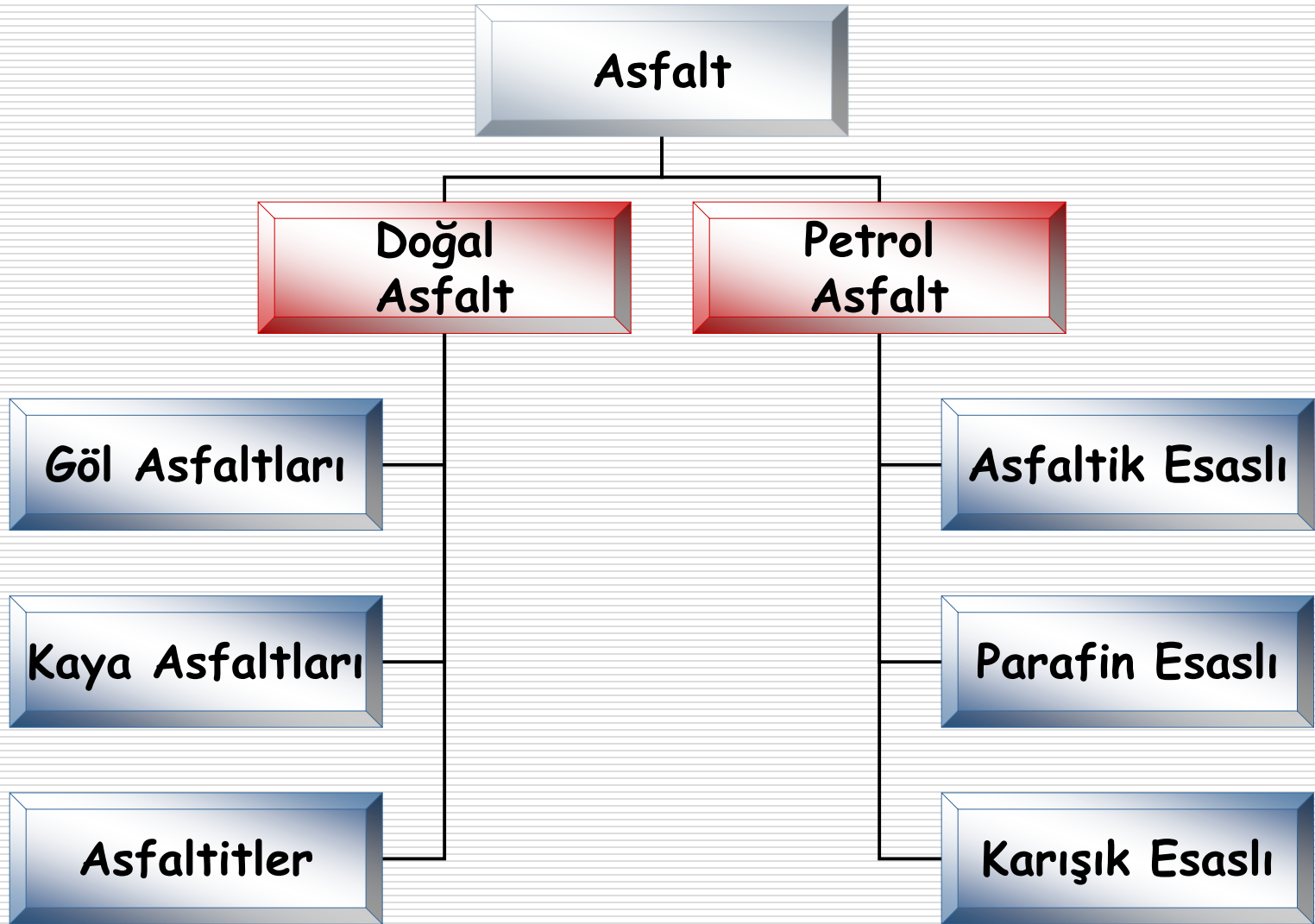
Kolloidal yapıda, çok küçük elemanlar halinde bazı cisimler, birbirlerinden ayrı olarak, ayrı faz veya aynı faz halinde bulunan başka bir cisim içinde dağılmıştır.

Duman içindeki kömür zerrecikleri, Sıvının diğer bir sıvı içinde yayılması, Bitümlü emülsiyonlar gibi...

Asfaltın Ögeleri

- 1. Asfaltinler:** C/H oranları 0.8 den büyük, siyah, sert, geniş, yüksek moleküler ağırlıklı, viskoz hidrokarbon molekülleri.
- 2. Rezinler:** C/H oranları 0.4-0.8 arasında değişen, orta moleküler ağırlık ve orta viskozitesi olan hidrokarbon molekülleri.
- 3. Yağlar:** C/H oranları 0.4 den küçük en hafif moleküler ağırlıkta, en açık renkte ve en az viskoz hidrokarbon molekülleri.

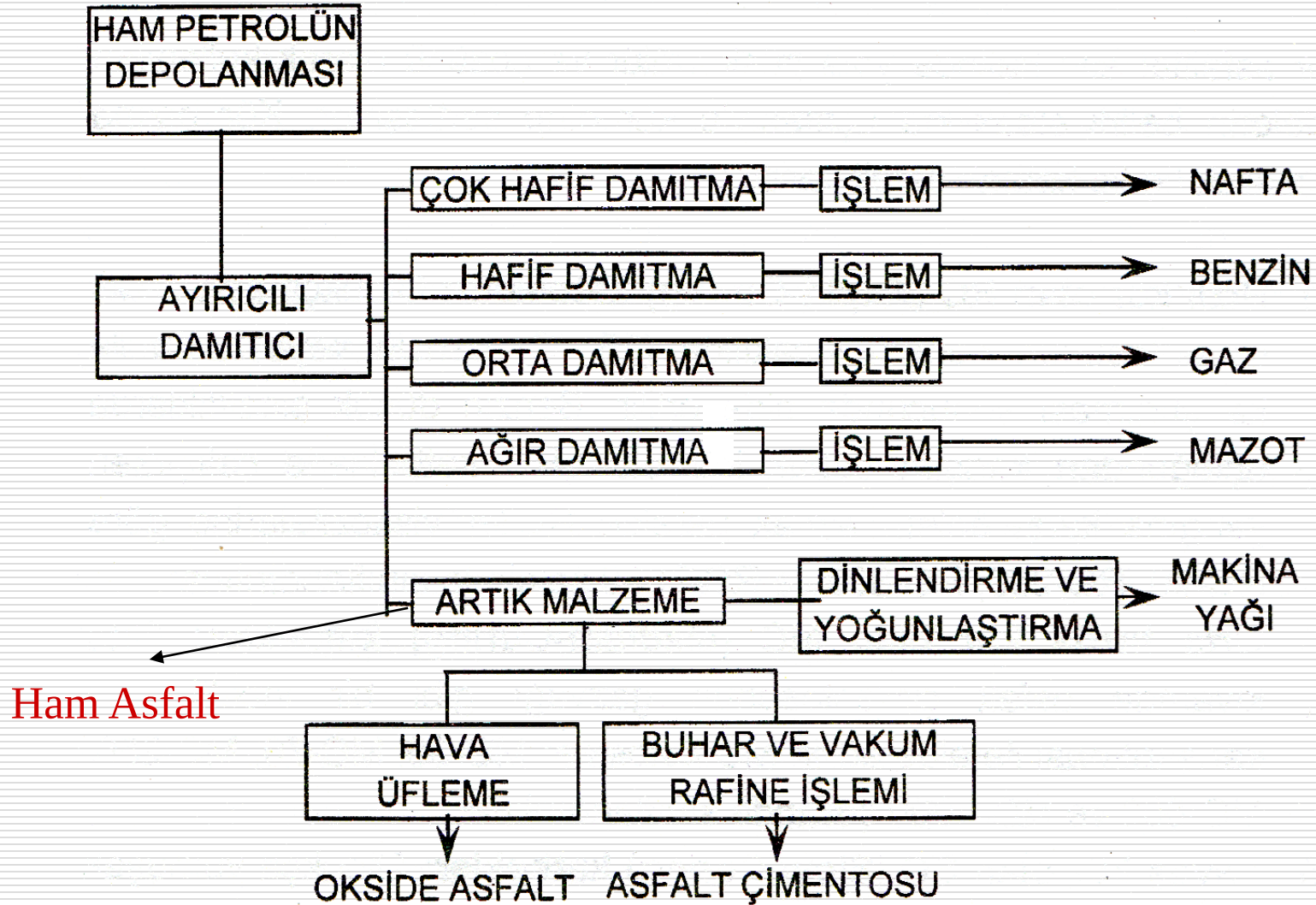
Asfalt Sınıfları



Petrol Asfaltın Elde Edilişı

Yer kabuğundan çıkarılan **ham petrol**, içinde bulunan **tuzlu suyun ayrılması** amacıyla depolanır. Depolanan petrol belirli bekleme süresinden sonra genellikle **boru hatları ile rafinelere** pompalanır. Rafineride petrol, cinsine uygun bir **rafine işleme** tabi tutulur. Bu işlem bir **ayırıcılı damıtma** işlemidir.

Petrol Rafineri Ürünleri



Nafta

- Nafta ham petrolün çok hafif damıtılması sırasında elde edilen renksiz, uçucu ve yanıcı sıvı **hidrokarbon karışımıdır.**
- Nafta kelimesi **Farsçadan** gelmektedir.
- Nafta kelimesi tarihsel olarak Bakü ve İran da yeryüzüne kadar ulaşan bir tür **hafif petrol sızıntısını** denir.
- Nafta yaygın olarak **solvent (çözücü)** ve diğer maddelerin üretildiği bir ara ürün olarak kullanılır.
- Naftalar, **vernik ve boyaları inceltmek** için kullanılır.

Okside Asfaltlar

Damıtma işleminin kalıntısı **ham asfalttır**. Damıtmadan çıkan ham asfalt artıklarının üzerinden **hava üfleme yöntemiyle** okside asfaltlar elde edilir. Bu asfaltlar;

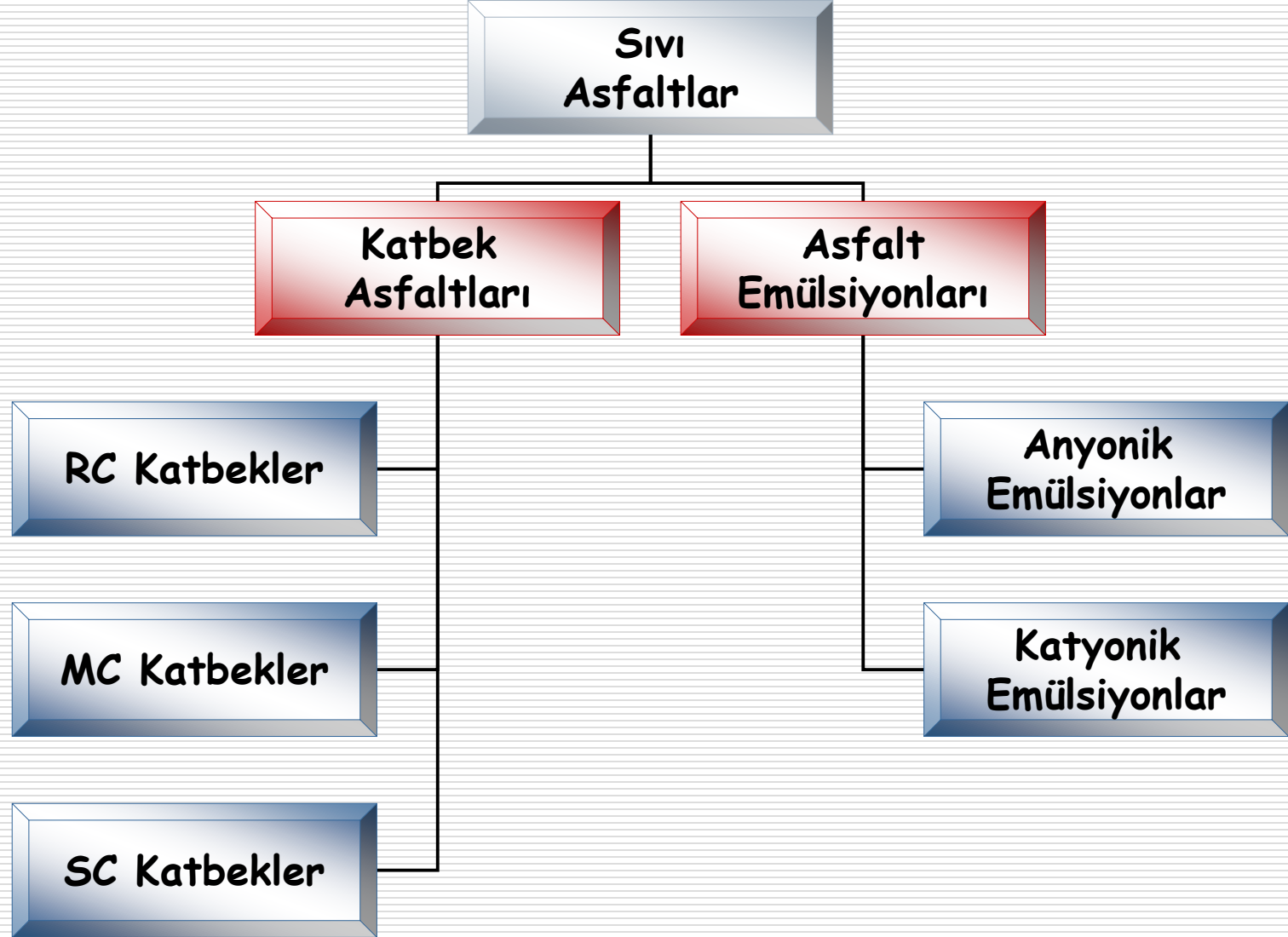
- Çatı yalıtımlarında
- **Su yalıtım işlerinde**
- Boruların korozyona karşı korunmasında
- Hidrolik yapı işlerinde, kullanılırlar.

Asfalt Çimentosu (AC)

Asfaltları ısıtarak, buhar ve vakum işleri uygulayarak asfalt çimentoları elde edilir. Kıvam ve kalite itibarı ile doğrudan yol yapımında kullanılmak üzere üretilen asfaltlardır.



Sıvı Asfaltlar



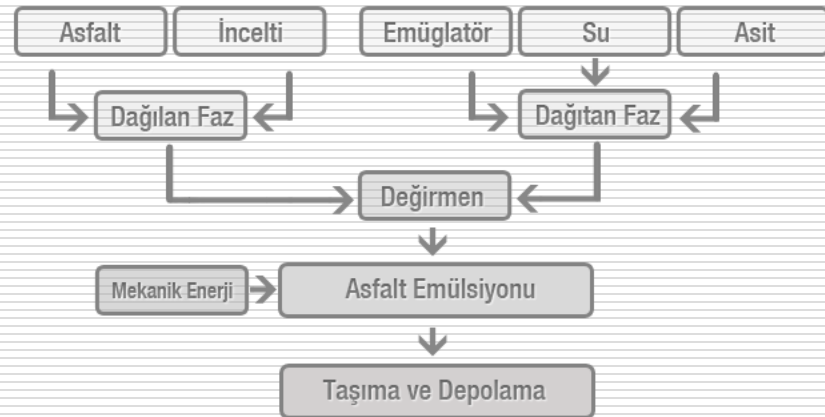
Katbek Asfalt

Yarı katı halde bulunan **asfalt çimento**, ham petrolden elde edilen **yağlar ile karıştırıldığında** incelir ve sıvı hale geçer.

Böylece elde edilen asfalta da **katbek asfalt** denir. Temel tabakalarında astar olarak ve sathi kaplamalarda kullanılır.

Asfalt Emülsiyonu

Birbiri ile iyi karışmayan iki sıvının birinin diğesinde çok küçük kürecikler halinde dağılmış halde bulunduğu heterojen bir karışımdır. Asfaltın dağılık faz, suyun sürekli faz olduğu emülsiyonlardır.



Katran

Petrol ürünlerinin yaygın kullanımı başlamadan önce **en çok**

kullanılan bitümlü malzeme, kömür ürünü olan **katran ve zift** idi.

Katran, zift ile hafif ve ağır yağların doğal ve yapay

karışımıdır.



Katran Eldesi

Katran, **kömür artıklarının** doğrudan **damıtma işlemi** sonucu

elde edilir. Genelde iki yöntem kullanılır:

I. Kok fırını yöntemi

II. Su-gaz işlemi



Ham Katran, Katran ve Zift

Ham katranın içinde fazla su bulunması ve ince kıvamlı tortulu bir halde olması nedeniyle yol bağlayıcısı olarak kullanılması bu haliyle mümkün değildir. Bu amaçla ham katran damıtılarak su, ince yağlar ve ağır yağlar ayrılır. Damıtılmayan çökeleğe **zift** denir. **Katranlar yüzey kaplama, zift ise yalıtım işlerinde** kullanılır.

Katran ve Asfaltın Kıyası

1. Katranlar asfalttan daha yumuşaktır.
2. Görünüş ve bazı özellikleri **benzerdir**.
3. Asfaltlar katrana oranla daha dayanıklıdır.
4. Katranlar kimyasal etkilere daha dayanıklıdır.
5. Katranlar yüksek sıcaklıkta daha fazla şekil değiştirirler.
6. Katranların özgül ağırlığı daha fazladır. (**Katran 1,22 - Asfalt 1,05**)
7. **Katranlar** kağıt üzerinde **siyah**, **asfalt** ise **sarı-kahve renk** bırakır.
8. Katran üretimi çok az ve kanserojen olması kullanımını sınırlamaktadır.

Modifiye Bitümler

Bitümlerin özelliklerini iyileştirmek, bağlayıcının ve/veya karışımın performansını arttırmak amacıyla **modifiye edici katkıların** belirli oranlarda ve şartlarda bitüm içerisine katılmasıyla elde edilen bitüme denir.

Polimer **Bitümlü** Su Yalıtım Örtüleri →



Modifiye Edici Katkılar

Modifiye bitümler günümüzde en çok polimerlerle elde edilir.

Bu amaçla polimerler üç ana sınıfa ayrılır.

a. Elastomerler (lateks)

b. Plastomerler (polietilen)

c. Termosetting polimerler (epoksi reçineler)



APP (Plastomerik Polimer Bitüm)

Dolgulu Malzeme

Hidrokarbon bağlayıcıları malzemeyi bazı işler için daha koyu

kıvama getirmek yani **viskozitelerini yükseltmek** mümkündür.

Bitümlü malzemelere **filler, cam lifi, selüloz** gibi dolgu

malzemeleri karıştırılır. Beton yol ve pist kaplamalarının

derzlerinde kullanılan dolgulu modifiye bitümdür.

İnşaat Mühendisliğinde Kullanım Alanları

1. Yapıları **su ve rutubete** karşı korumak amacıyla **yalıtım malzemesi** olarak,
2. **Ses yalıtım malzemesi** olarak elyaflı malzemeler bitümlle karıştırılıp,
3. Metal ve Ahşapta;
 - Metallerin **korozyonunu** önleyici boya maddesi olarak kullanılır.
 - Ahşabın korunması için yüzeysel boya ve **çürümeyi** önleyici maddelerdir.
4. **Yol, kaldırım, pist, baraj, kanal ve bayındırlık işlerinde.**

Ulaştırma Mühendisliğinde Kaplamalar

1. Stabilize : Kum, çakıl veya mıcır ve bağlayıcı olarak kil karışımıyla yapılan, silindirle sıkıştırılan yol.



Ulaştırma Mühendisliğinde Kaplamalar

2. Sathi Kaplama : Alt temel ve temel tabakaları üzerine ziftin (bitüm) serilip, onun üzerine yine halkın tabiriyle mıcırın (çakıl) serilmesiyle gerçekleşir



Bitümlü Malzemeler

ÇİFT KAT SATHİ KAPLAMA UYGULAMASI :

ÇALIŞMA AŞAMALARI



Ulaştırma Mühendisliğinde Kaplamalar

3. Asfalt Yollar : Örtü tabakası gibi temel tabakasında da bağlayıcı olarak bitüm kullanılır.

