

ENDÜSTRİDE VE CANLILARDA ENERJİ

A- FOSİL YAKITLAR

1) KÖMÜR

- Halk arasında kara elmas olarak bilinir.
- İlk defa Çinliler tarafından kullanılmıştır.
- Büyük kısmı elektrik üretiminde ve evlerde yakıt olarak kullanılır.

Kömürün Yapısı

- ✓ Çoğunlukla C, az miktarda H₂, O₂, S ve N₂ elementleri bulunduran bir kayadır.
- ✓ Kahverengi ve siyah tonlarında olup heterojen görünümlüdür.
- ✓ Gevrek, kırılğan ve yanıcıdır.

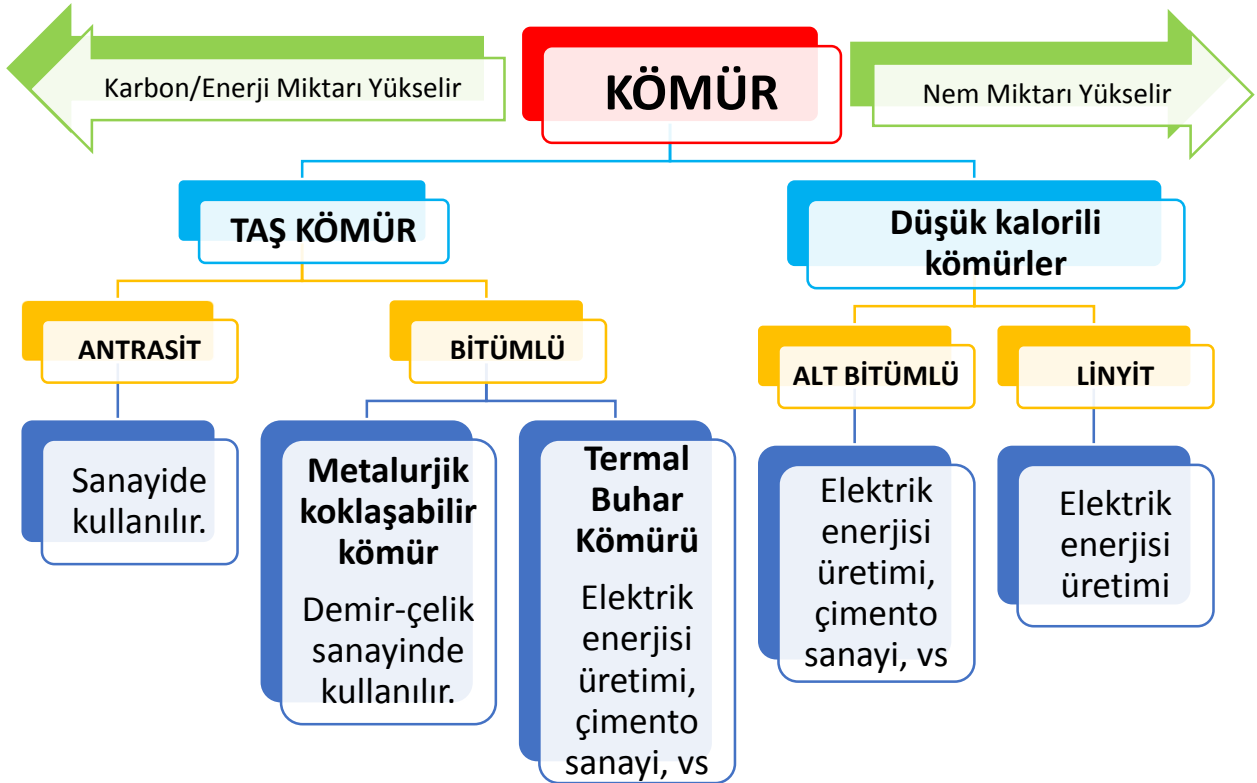
Kömürün Oluşumu

Bataklıklarda uygun nem ve sıcaklığın oluşması, ortamın asit miktarının artması, gerekli organik maddelerin ortamda bulunmasıyla bozunmuş, çürüyen bitkilerin su altına inmesi ve bataklığın zamanla üstünün örtülmesi gibi olaylar sonucu (*turba*) oluşur.

Kömürlerin oluştuğu bataklıkların geliştiği ortamlar:

- Deltalar (en kalın kömür damarlarının oluştuğu ortamlardır)
- Göller ve nehirler (göl kıyıları, kalın kömür damarlarının meydana geldiği uygun bataklık ortamlardır)
- Lagünler (deniz etkisinin olduğu ince kömür damarcıklarını meydana getirirler)
- Akarsu taşma ovaları (ince kömür damarcıklarını oluştururlar).

Kömürlerin Sınıflandırılması



Kömür katmanı yer altında sıkıştıkça kömür saflaşmaya başlar. Böylece; Turba linyite; linyit taş kömürüne; taş kömürü de antrasite dönüşür.

Piyasada kullanılan kömürler;

- ✓ Tane boyutuna,
- ✓ kül, kükürt, nem içeriklerine,
- ✓ mineral madde içeriklerine,
- ✓ kalorifik değerlerle yıkanabilirlik, kurutulabilirlik, biriktenebilirlik ve koklaşabilirliklerine göre ayrıca sınıflandırılabilir.

Ürün	Özelliği	Kullanım alanı
Tüvenan kömür	0-100 mm boyutunda ocaktan çıkarıldığı şekilde piyasaya arz edilen ürün	Isınma
Krible kömür	10-30 mm boyutunda elenmiş tüvenandan daha az küllü ürün	Isınma
Toz kömür	Elek altında kalmış ürün	Termik santraller ve farklı sanayi dalları
Kurutulmuş kömür	Orijinal bünye nemi kurutucularla düşürülmüş, ısı değeri tüvenan ve krible kömürden yüksek ürün	Isınma ve farklı sanayi dalları
Lave kömür	Yıkanmış ve boyutlandırılmış, düşük kül ve nemli, ısı değeri yüksek ürün	Isınma ve farklı sanayi dalları
Biriket kömür	Toz kömürün preslenerek değişik boyutlara getirildiği ürün	Isınma
Kok kömür	Taş kömürün dönerli ve hareketli ızgaralı fırınlarda ısıtılmasıyla elde edilen, karbon ve ısı değeri yüksek ürün	Metalurji, cam ve porselen sanayisi

Kömürlerin Yanması

Kömürlerin içinde bulunan kil, kum gibi anorganik maddeler kömürün kalitesini olumsuz etkiler.

Kömürün yakıt olarak kullanılırken dikkat edilmesi gereken özelliği ısıl niteliğinin fazla olmasıdır.

Ana bileşenleri C ve H₂ olan kömürün yapısında az da olsa bulunan azot ve kükürtlü bileşikler yanma sırasında CO₂, H₂O, NO ve SO₂ gazlarının açığa çıkmasına sebep olur. Bu gazlar da yükseltgenip su ile birleşerek *asit yağmurlarının oluşmasını sağlamaktadırlar*.

Asit yağmurları toprağın ve suyun kirlenmesine sebep olup, çevreye ve besin zinciri sayesinde insanlara zarar verir.

2) PETROL

Petrol → Petra (kaya) ve oleum (yağ) kelimelerinden türetilmiş bir fosil yakıttır.

- 👉 Petrolün anorganik ve kömür kökeni olduğunu iddia eden teoriler vardır ancak petrol organik kökenli olup hidrokarbonların oluşturduğu bir karışımdır.
- 👉 Petrol C ve H ile birlikte az miktarda N, O ve S elementlerinden oluşan bir karışım olduğundan petrolün bir formülü yoktur.

Organik maddelerden petrol oluşumu 3 aşamada gerçekleşir:

- 1. aşama:** Yeryüzüne yakın derinliklerde organik maddeler bakteriler, normal sıcaklık ve basınç yardımıyla parçalanır.
Derinlik arttıkça basıncın artar ve organik maddelerden metan, CO₂ ve su ayrılarak **kerojen** adı verilen karmaşık yapılı bir hidrokarbon oluşur.
- 2. aşama:** 1000 – 6000 m derinliklerde yüksek sıcaklık ve basınçta kerojen çeşitli hidrokarbonlara dönüşür.
İlk oluşan hidrokarbonlar 15 – 30 C atomu içeren biyojenik moleküller iken derinlik arttıkça daha az C sayılı, H içeriği fazla olan hidrokarbonlar oluşur.
- 3. aşama:** Yüksek sıcaklık ve basınçta başkalaşım, yani petrolün bulunduğu yerden basıncın daha düşük olduğu yerlere ilerleme olayı gerçekleşir.

Hidrokarbonların oluştuğu gözenekli ana kayaktan içinde toplandığı hazne kayaca göç etmesine **birincil göç**;

Hazne kayacın kırıklar varsa buradan başka bir yere göç etmesine de **ikincil göç** denir.

Eğer hazne kayacın etrafı gözenekli ve geçirgen olmayan kireç taşı, jips gibi tabakalarla çevriliyse ikincil göç gerçekleşmez ve hidrokarbonlardan bir karışım yani **PETROL** oluşur.

- 👉 Normal şartlarda (0°C sıcaklık/1 atm basınç) petrolün bileşenlerinden C sayısı fazla olan hidrokarbonlar katı halde iken C sayısı daha az olan hidrokarbonlar sıvı haldedir.
- 👉 Katı haldeki petrol → Asfalt, zift, katran, ...
Sıvı haldeki petrol → Ham petrol (içinde çözülmüş gaz ve katı maddeler vardır) olarak bilinir.
- 👉 Akışkanlığı yüksek olan ham petroler açık kahverengi, sarı ya da yeşil iken akışkanlığı düşük olanlar koyu kahverengi ya da siyah renklidir.

Ham Petrolün Rafinasyonu

Rafinasyon basamakları:

- 1- Ham petrolün içinde bulunan tuzlar, katı maddeler ve metaller petrolden uzaklaştırılır. *Sıvı – sıvı özütleme/ekstraksiyon yöntemi* ile petrol sıcak su ile karıştırılır ve içindeki safsızlıkların suda çözünmesi sağlanır. *Yoğunluk farkına* göre su üstünde toplanan petrol damıtma/destilasyon kulesine alınır.
- 2- *Ayrımsal damıtma yöntemi* ile kaynayıp kulenin farklı yüksekliklerinde yeniden yoğunlaşan petrol bileşenleri elde edilir. Kulede yukarı doğru çıkıldıkça elde edilen bileşenlerin kaynama sıcaklıkları (içerdikleri C sayıları) düşer.

Başlıca Petrol Bileşenleri

C sayısı ve Kaynama Noktası artar.

Petrol Gazı (LPG: sıvılaştırılmış petrol gazı): Bazı araçlarda ve mutfaklarda yakıt olarak kullanılır.

Petrol eteri ve ligroin: Ayrıca ayrımsal damıtma yapılarak 5, 6 ve 7 C'lu hidrokarbonların üretiminde ve sanayide çözücü olarak kullanılır.

Benzin: Otomobil yakıtı olarak kullanılır.

Gaz yağı: Jet uçaklarında yakıt olarak kullanılır.

Mazot/motorin: Ağır vasitalarda dizel motor yakıtı olarak kullanılır.

Sıvı/Katı Parafinler: Sıvı parafinler yağlama yağı olarak, katı parafinler mum yapımında kullanılır.

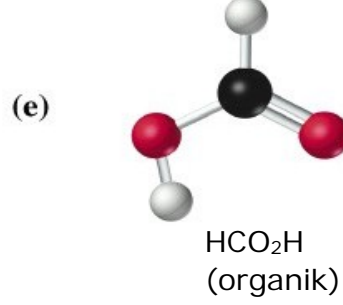
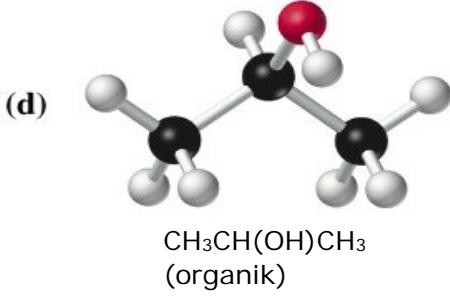
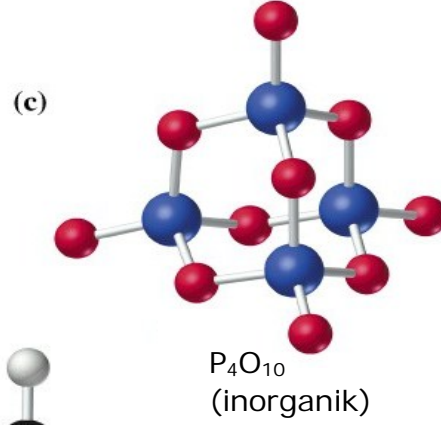
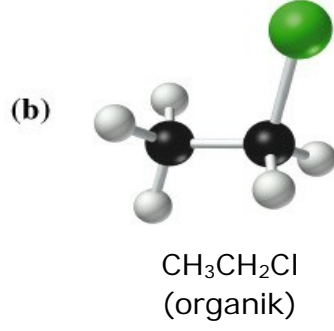
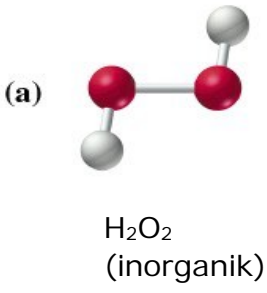
Zift: Yolların asfaltlanmasında ve binaların yalıtımında kullanılır.

3) HİDROKARBONLAR – ORGANİK BİLEŞİKLER

ORGANİK VE ANORGANİK BİLEŞİKLER ARASINDAKİ ÖNEMLİ FARKLAR:

1. Organik bileşiklerin yapısında C ve H atomları birlikte bulunur, anorganik bileşiklerde bu iki atom birlikte bulunmaz.
2. Organik bileşikler yanıcıdır. Anorganik bileşikler ise genellikle yanıcı değildir.
3. Organik bileşiklerin erime ve kaynama noktaları genellikle düşük, anorganik bileşiklerin ise yüksektir.
4. Organik bileşikler çoğunlukla suda çözünmez, ancak anorganik bileşikler genellikle suda çözünürler.
5. Organik bileşikler çoğunlukla kovalent bağlı bileşiklerdir, ancak anorganik bileşikler genellikle iyoniktirler.
6. Organik tepkimeler çok yavaş, ancak anorganik tepkimeler genellikle hızlı gerçekleşir.
7. Organik bileşiklerin kendilerine has bir kokuları vardır, ancak anorganik bileşikler kokusuzdur.
8. Organik bileşiklerin sayısı oldukça fazla (Kullanılan elementler az), ancak anorganik bileşiklerin sayısı o kadar değildir. Bunun sebebi karbonun 4 bağ yapabilmemesinden kaynaklanmaktadır.

BAZI ORGANİK VE ANORGANİK BİLEŞİKLER

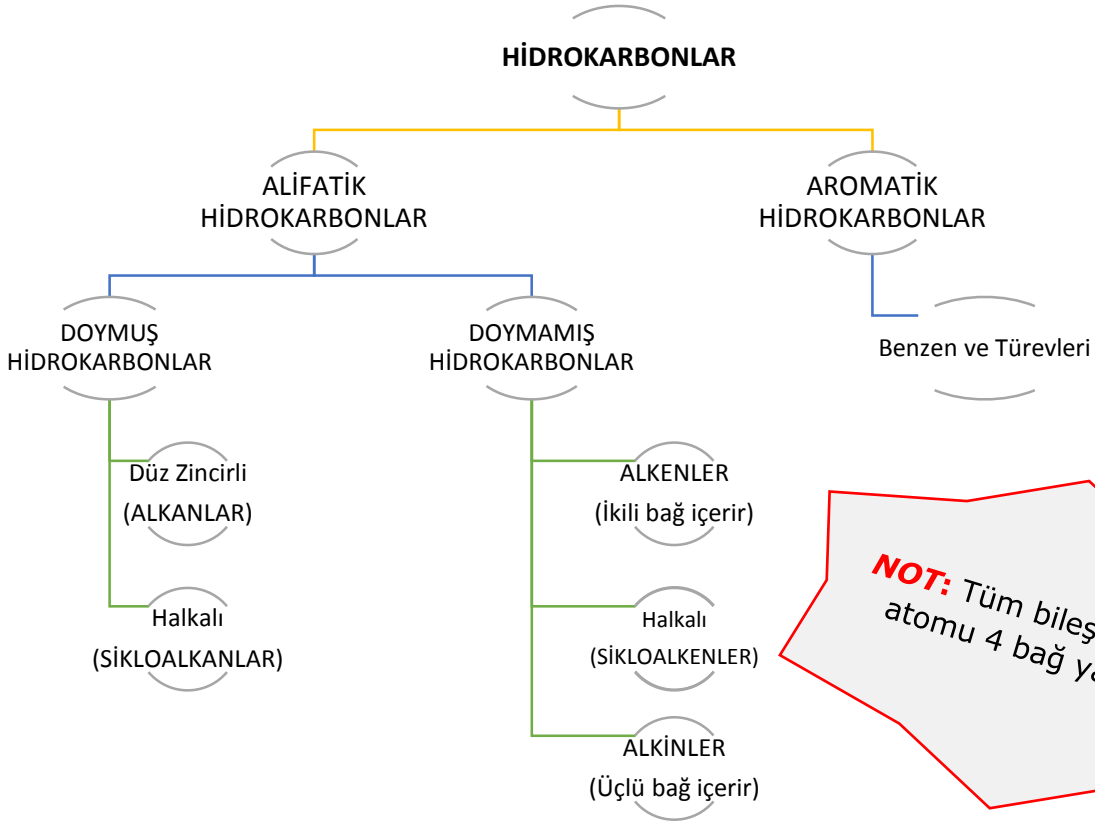


Soru: Aşağıda formülü verilen bileşikleri organik ya da anorganik olarak sınıflayınız.

İSMİ	FORMÜLÜ	ORGANİK	ANORGANİK
Metan	CH ₄		
Sodyum klorür	NaCl		
Etan	C ₂ H ₆		
Propan	C ₃ H ₈		
Kalsiyum oksit	CaO		
Bütan	C ₄ H ₁₀		
Sülfürik asit	H ₂ SO ₄		
Pentan	C ₅ H ₁₂		
Karbonmonoksit	CO		

HİDROKARBONLAR

- Sadece C ve H den oluşmuş organik bileşiklere *hidrokarbonlar* denir.



ALKANLAR (Parafinler)





- ✓ Genel formülü C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)'dir.
- ✓ C atomları arasındaki bütün bağlar teklidir.
- ✓ Doymuş hidrokarbonlardır.

n=1	CH ₄	Metan	-
n=2	C ₂ H ₆	Etan	CH ₃ -CH ₃
n=3	C ₃ H ₈	Propan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃
n=4	C ₄ H ₁₀	Bütan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
n=5	C ₅ H ₁₂	Pentan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
n=6	C ₆ H ₁₄	Hekzan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
n=7	C ₇ H ₁₆	Heptan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
n=8	C ₈ H ₁₈	Oktan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
n=9	C ₉ H ₂₀	Nonan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
n=10	C ₁₀ H ₂₂	Dekan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃

☞ Alkanlardan bir **H** çıkartılmasıyla oluşan köke, *alkil grubu* denir. **R** harfi ile gösterilir. Genel formülleri C_nH_{2n+1} 'dir.

SİKLOALKANLAR

- ✓ Halkalı yapıdaki alkanlardır.
- ✓ Genel formülleri C_nH_{2n} ($n \geq 3$)'dir.
- ✓ Doymuş hidrokarbonlardır.
- ✓ "Siklo" ön ekiyle başlanarak adlandırılırlar.

n=3	C_3H_6	Siklopropan	
n=4	C_4H_8	Siklobütan	
n=5	C_5H_{10}	Siklopentan	
n=6	C_6H_{12}	Sikloheksan	

ALKENLER (Olefinler)

- ✓ Genel formülleri C_nH_{2n} ($n \geq 2$)'dir.
- ✓ Doymamış hidrokarbonlardır.
- ✓ C atomları arasında ikili bağ (=) bulunur.
- ✓ İsimleri '-en' ya da '-ilen' ile biter.

n=2	C_2H_4	Eten (Etilen)	$CH_2=CH_2$
n=3	C_3H_6	Propen (Propilen)	$CH_2=CH-CH_3$

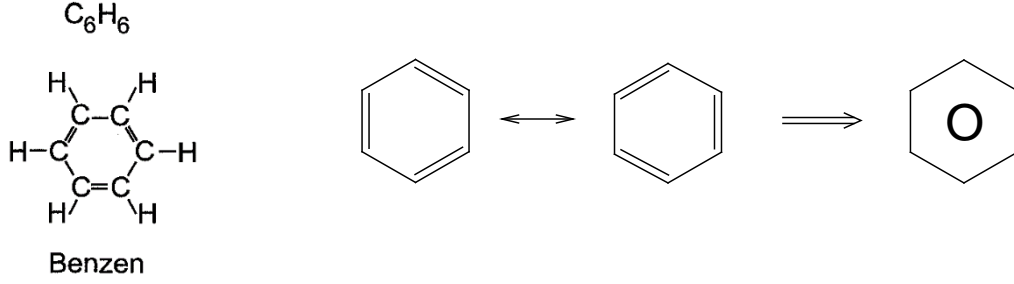
ALKİNLER(ASETİLENLER)

- ✓ Genel formülleri C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)'dir.
- ✓ Doymamış hidrokarbonlardır.
- ✓ C atomları arasında üçlü bağ (\equiv) bulunur.

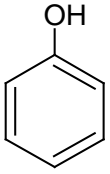
n=2	C_2H_2	Etin	$CH\equiv CH$
n=3	C_3H_4	Propin	$CH\equiv C-CH_3$

AROMATİK HİDROKARBONLAR

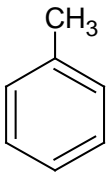
- ✓ Yapılarında benzen halkası bulunduran hidrokarbonlardır.
- ✓ Benzen = C_6H_6
- ✓ Molekül tek düzlemlidir.
- ✓ Aromatik hidrokarbonlar doymamış oldukları halde, doymamış hidrokarbonların özelliklerini göstermezler.
- ✓ Aromatik bileşikler güzel kokuludurlar.



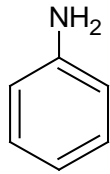
Önemli benzen türevleri:



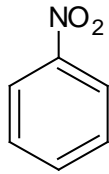
Fenol



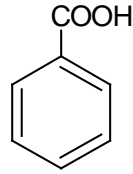
Toluen



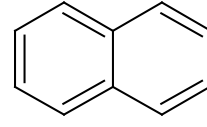
Anilin



Nitro benzen



Benzoik asit



Naftalin