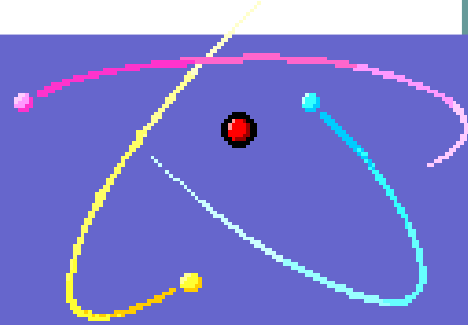


# KİMYA-IV



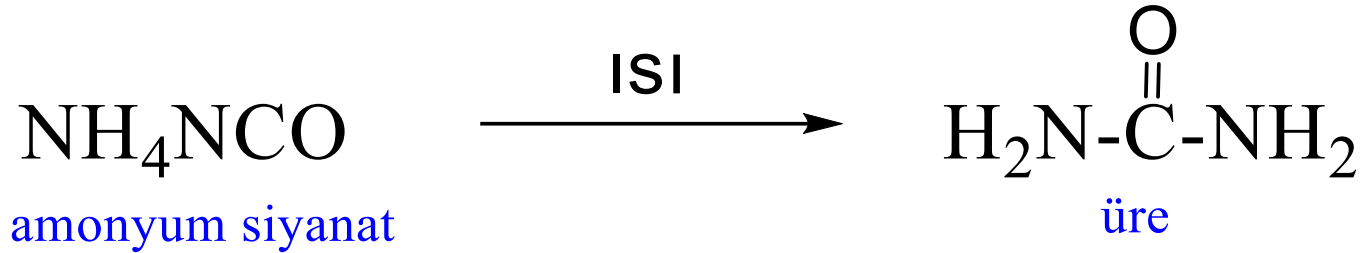
Yrd. Doç. Dr. Yakup Güneş

# Organik Kimyaya Giriş

- Kimyasal bileşikler, eski zamanlarda, elde edildikleri kaynaklara bağlı olarak “Anorganik” ve “Organik” olmak üzere, iki sınıf altında toplanmışlardır.
- Anorganik bileşikler minerallerden, organik bileşikler ise bitkisel ve hayvansal kaynaklardan, yani canlı organizmalar tarafından üretilen maddelerden elde edilmişlerdir ki “organik” sözcüğü buradan gelmektedir.

# Organik Kimyaya Giriş

- Laboratuarda organik bir bileşğin sentezi ilk defa 1828 de **F. Wöhler** tarafından başarılmıştır.



- Bugün bile çoğu organik bileşik bitkisel ve hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir. Bununla beraber, çok sayıda organik bileşik de sentez yolu ile elde edilmektedir.

# Organik Kimyaya Giriş

- Günümüzde “**Organik Kimya**” karbon bileşikleri kimyası olarak tanımlanmaktadır.
- Bugün bilinen 100’ün üzerindeki elementten yalnız birisi için ayrı bir kimya dalının ayrılması, karbon atomunun diğer bütün elementlerden çok daha fazla sayıda bileşik oluşturabilme yeteneğinde ileri gelmektedir.
- Günümüzde 4 milyonun çok üzerinde karbon bileşiği bilinmektedir ve her yıl laboratuvarlarda sentez yolu ile veya doğal kaynaklardan elde edilen binlerce yeni bileşik ile bu sayı giderek artmaktadır.

# Organik Kimyaya Giriş

- Karbon atomu içerdiği halde organik sayılmayan bazı bileşikler:

Karbon monoksit       $\text{CO}$

Karbon dioksit       $\text{CO}_2$

Karbonatlar       $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$

Karbürler       $\text{CaC}_2$  vb

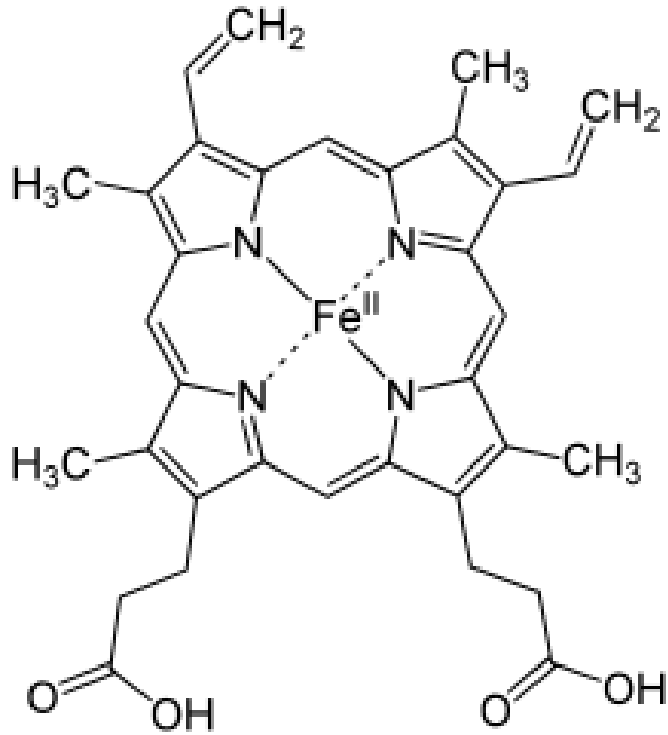
Siyanürler       $\text{HCN}$ ,  $\text{KCN}$  vb

# Organik Bileşiklerin Yapısında Yer Alan Başlıca Elementler:

<u>Element Adı</u>	<u>Simgesi</u>
Karbon	C
Hidrojen	H
Oksijen	O
Azot	N
Kükürt	S
Halojenler	X = F, Cl, Br, I
Fosfor	P

Çok azda olsa; **Fe, Mg, Co** gibi metaller de organik bileşiklerin yapısında bulunabilir. Böyle bileşiklere “**organometalik**” bileşikler denir.

# Organik Kimyaya Giriş



- Hemoglobin, solunum organından dokulara oksijen, dokulardan solunum organına ise karbondioksit ve proton taşıyan protein.

# Organik Kimyaya Giriş

- Organik bileşiklerin anorganik bileşiklerden (sayıları yüz bin civarında) çok daha fazla olmalarının sebepleri:
- Karbon atomları diğer element atomlarından farklı olarak, kendi aralarında güçlü kovalent bağlar yaparlar.
- Karbon atomları birbirlerine ve diğer bazı atomlara bağlanarak uzun zincirler yada küçüklü büyüklü halkalar oluşturabilirler.
- Karbon atomları diğer element atomlarından farklı olarak, kendi aralarında tekli, ikili yada üçlü bağlar yapabilirler.



# Organik ve Anorganik Bileşikler Arasındaki Farklılıklar

- **Organik** ve **Anorganik** bileşikler arasında belirgin özellik farkları vardır. **Bunlar:**
- Anorganik bileşikler genellikle yüksek sıcaklıklara dayanıklı oldukları halde, organik bileşikler kolaylıkla yanarak bozunurlar ve çoğu defa kömürleşirler (karbon oluşumu).

# Organik ve Anorganik Bileşikler Arasındaki Farklılıklar

- Anorganik bileşikler genel olarak uçucu değildirler ve 700 °C'nin üzerinde bir erime noktasına sahiptirler.
- Organik bileşikler ise çoğunlukla 300 °C'nin altında erirler, çoğu defa uçucudurlar ve bu nedenle katı olanları süblimleşebilirler. Bazıları oda sıcaklığında sıvı ve bazıları da gaz halindedir.
- Anorganik bileşikler elektrolit özellik gösterirler, yani erimiş halleri veya sulu çözeltileri elektrik akımını iletirler.
- Organik bileşikler, elektrolit özellik göstermezler.

# Organik ve Anorganik Bileşikler Arasındaki Farklılıklar

- Anorganik bileşikler genellikle az veya çok suda çözünürler. Organik bileşikler ise çoğunlukla suda çözünmezler.
- Anorganik bileşikler **iyonik** bir yapı gösterdikleri halde, organik bileşiklerde atomlar birbirlerine **kovalent** bağlarla bağlıdır.
- Anorganik reaksiyonlar hızlı vuku bulur. Aksine organik reaksiyonlar yavaş ilerler ve çoğu defa bir denge ile sonuçlanır.

# Organik ve Anorganik Bileşikler Arasındaki Farklılıklar

- Anorganik reaksiyonlarda nadiren bir katalizör gerektiği halde, organik reaksiyonların çoğunda katalizöre ihtiyaç vardır.
- Anorganik reaksiyonlar iyonik bir mekanizma üzerinden yürür, kantitatif (%100) olarak meydana gelir ve genellikle yan ürünler yoktur.
- Organik reaksiyonlarda ise iyonik mekanizma, serbest radikal mekanizması ve diğer mekanizmalar söz konusudur ve çoğu kez yan ürünler oluşur.

## Sonuç olarak;

- Organik Kimya, teknolojik önemi büyük olan bir kimya dalıdır.
- İlaç, boyarmadde, kağıt, petrol, kauçuk, plastik, besin, tekstil, patlayıcı madde, kozmetik v.b. endüstri dalları organik kimya ile yakından ilgilidir.

Amerikan yerlileri  
(Kızılderililer) söğüt  
ağacının kabuklarını **ağrı**  
**kesici** niyetine  
çiğnemişlerdir.



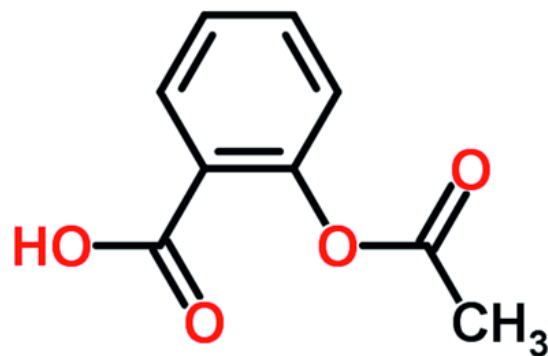


# SÖĞÜT AĞACI VE **ASPIRİN**



Söğüt ağacı kabuğundaki ilaç için kullanılan aktif madde salisindir. Kristal formu ilk olarak 1828'de Fransız eczacı Henri Leroux tarafından ayrıştırılmıştır. Saf formu İtalyan kimyager Raffaale Piria tarafından elde edilmiştir. Suda çözündüğü zaman asit özelliği gösterdiğinden (ph 2.4) Salisilik asit olarak adlandırılmıştır.

1897'de Felix Hoffmann sentetik olarak salisin maddesinin değiştirilmiş bir formunu elde etmeyi başardı. Yeni bileşik salisilik asitten daha az mide problemlerine yol açıyordu. Bu yeni ilaç, yani Asetil Salisilik Asit Hoffman'ın işvereni olan Bayer firması tarafından Aspirin olarak adlandırıldı ve dünyanın en çok kullanılan ilacı haline geldi.



### Aspirin

**Molecular Formula:** C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>

**Average mass:** 180.157 g/mol

**Chemical name:** 2-(acetyloxy) benzoic acid

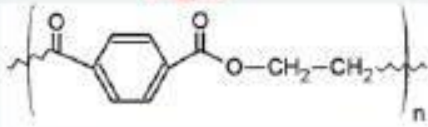
*DrugsDetails.Com*



# Günlük Yaşamda Kimya

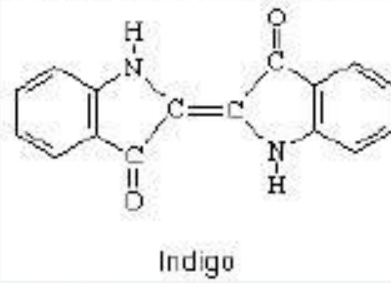


PET

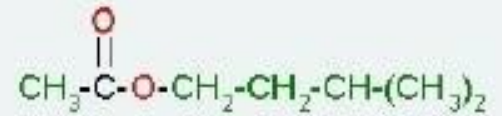


**Poly Ethylene Terephthalate**

(Polimer Kimyası)



**İndigo mavisi**  
(Tekstil Kimyası)



**Muz kokusu**  
(Gıda Kimyası)

Sarhoş sürücülerin belirlenmesinde kullanılan analizörlerin bir türünde kişinin nefesindeki alkol bir krom reaktifi ile tepkimeye sokularak, gözlenebilen bir değişime uğratılır. Krom bileşiğindeki turuncudan yeşile olan bir renk değişimi, alkol miktarının belirlenmesi için kullanılır.



Etanol



Asetik asit



Etil klorür ( $C_2H_5Cl$ ), lokal enestezide,  
özellikle diş sağaltımında önemli  
narkotiktir; püskürtme ile soğuk anestezi  
için kullanılır



**İzopropil alkol** zayıf antibakteriyel özelliklere sahiptir ve tıbbi malzemelerin sterilize edilmesinde ve küçük cerrahi müdahalelerden önce cildi temizlemek için kullanılır.

# KATRAN

Katran, organik maddenin yıkıcı damıtımından elde edilen akışmaz siyah bir sıvıdır. Katranın çoğu kok üretimini bir yan ürünü olarak kömürden elde edilir, ancak aynı zamanda petrolden, servi, ardıç gibi bazı ağaçların gövdelerinde özgülardan da elde edilmektedir. Katran ve zift bazen birbirinin yerine kullanılabilir; ancak zift daha katıdır.

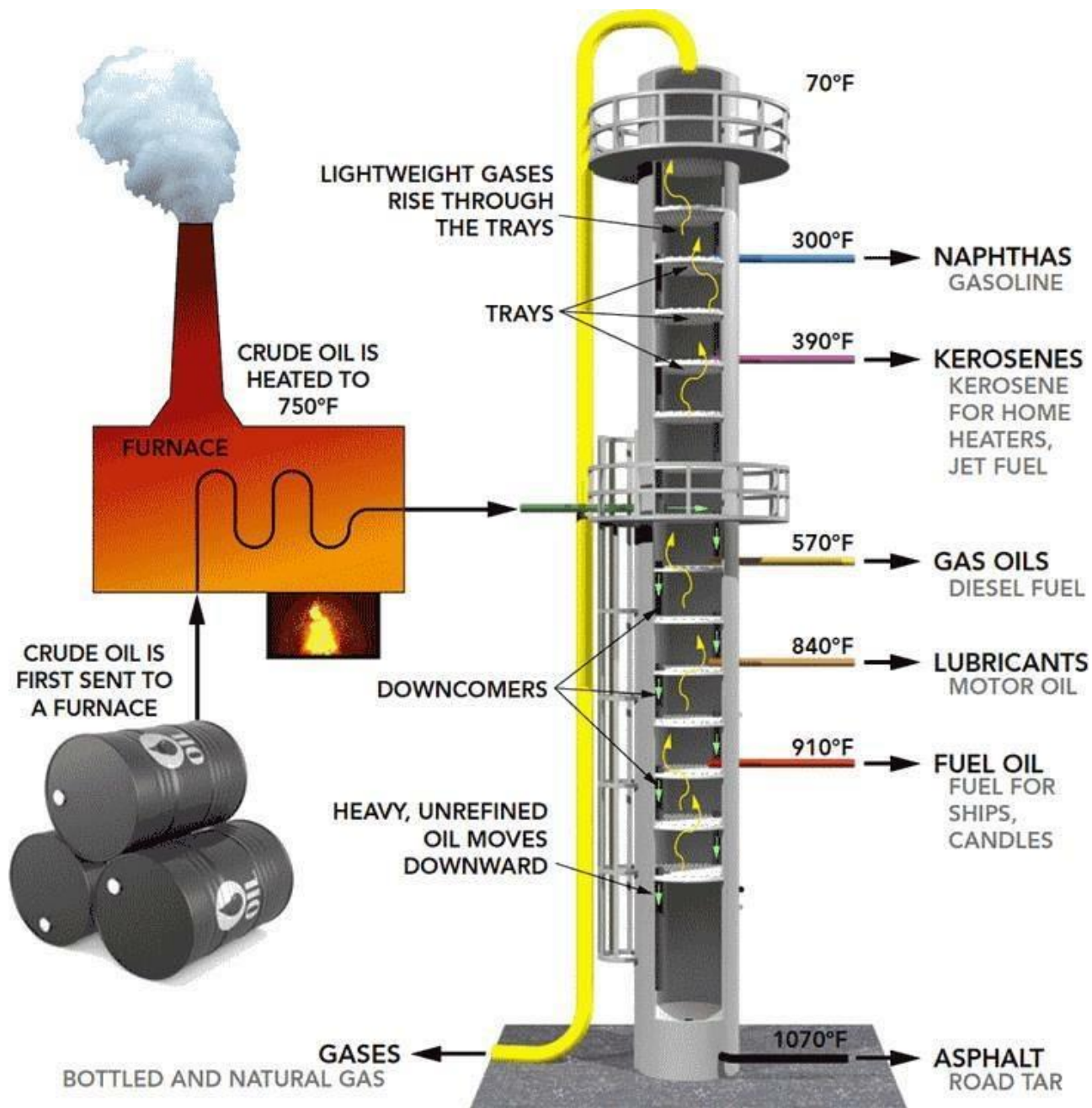


Kokarcular kendilerini korumak için tiyollerden bütantiyol ( $C_4H_9-SH$ ) salgılayarak düşmanlarından korunmaktadırlar.

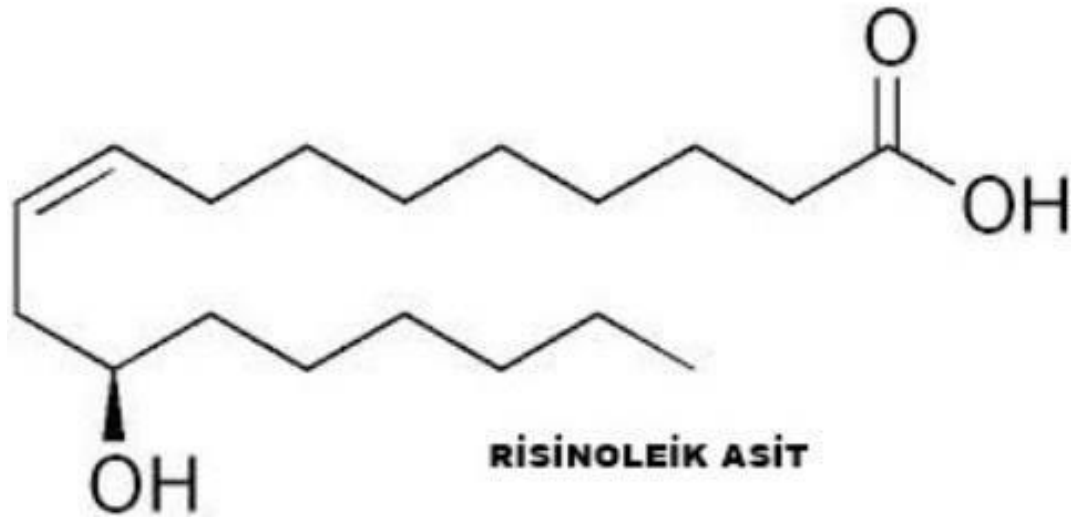




Güvelere karşı **naftalin**,  
kullanılır





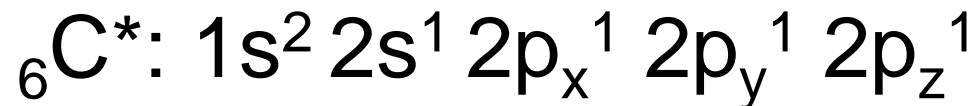


# Karbon Atomunun Elektron Dağılımı

- Karbon atomunun temel hal elektron dağılımı:

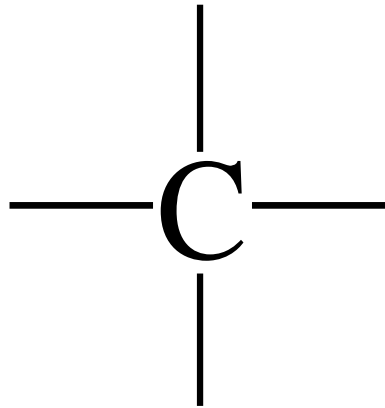


- Karbon atomunun uyarılmış hal elektron dağılımı:



# Karbon Atomunun Yaptığı Kovalent Bağ Sayısı

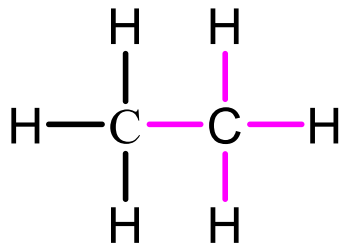
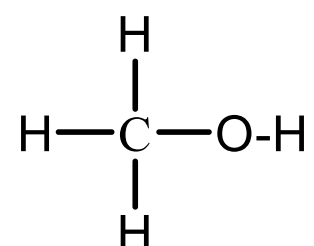
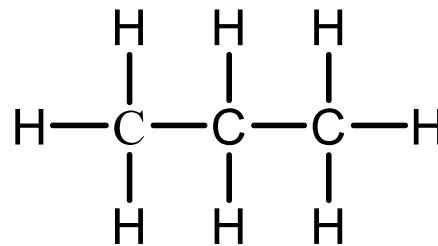
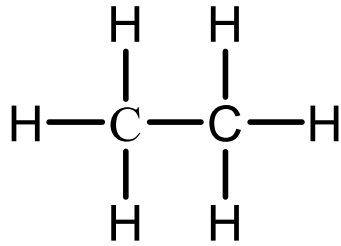
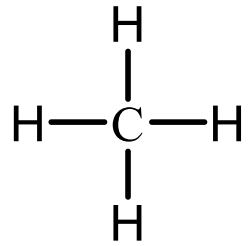
- Uyarılmış halde karbon atomu dört yarı dolu (tek elektronlu) orbital'e sahip olduğundan, 4 tane kovalent bağ yapabilir.



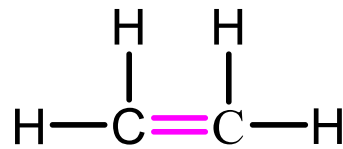
# Organik bileşiklerin yapısına giren elementlerin yaptıkları kovalent bağ sayısı

<u>Element Adı</u>	<u>Simgesi</u>	<u>Bağ sayısı</u>
Karbon	C	4
Hidrojen	H	1
Oksijen	O	2 (nadiren 3)
Azot	N	3 (bazen 4)
Kükürt	S	2
Halojenler	X	1

# Örnekler



Etan



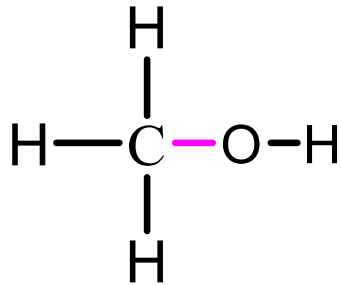
Etilen



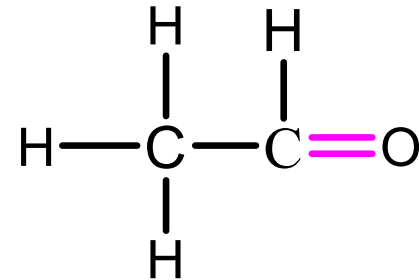
Asetilen

# Örnekler

- Karbon atomu oksijen ile **tekli** yada **ikili (çifte)** bağ yapar.



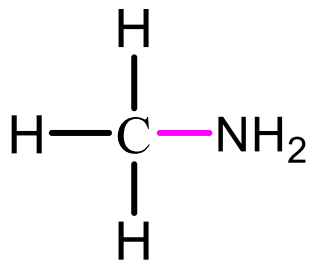
Metil alkol



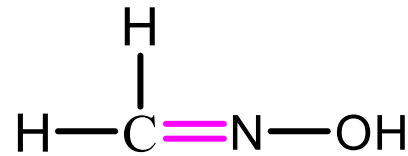
Asetaldehit

# Örnekler- Karbon atomuna göre

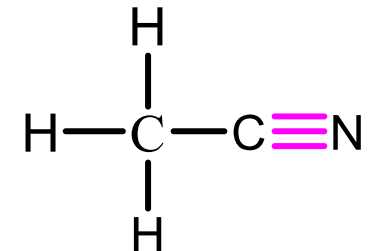
- Karbon ile azot atomu arasında **tekli**, **ikili** yada **üçlü** bağlar bulunabilir



Metilamin



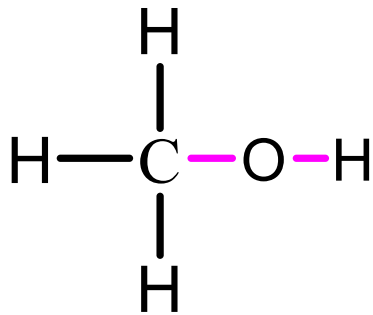
Formaldoksim



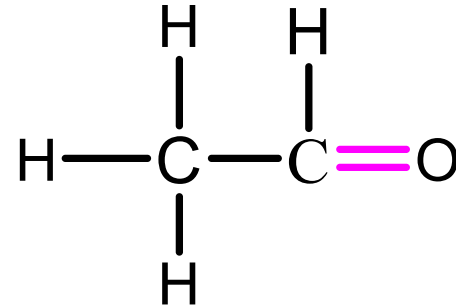
Asetonitril

# Örnekler- Oksijen atomuna göre

- Oksijen organik bileşiklerin yapısında **iki** bağ yapar. Bu iki bağı **tekli** yada **ikili** bağ şeklinde yapar.



Metil alkol

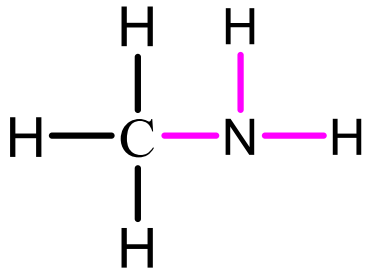


Asetaldehit

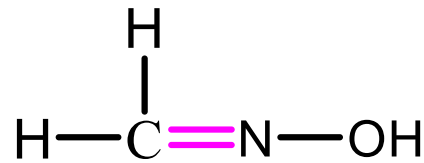


# Örnekler- Azot atomuna göre

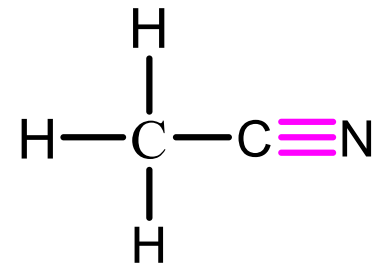
- Azot organik bileşiklerin yapısında genellikle **üç** bağ yapar. Bu üç bağı **tekli**, **ikili** yada **üçlü** bağ şeklinde yapar.



Metilamin



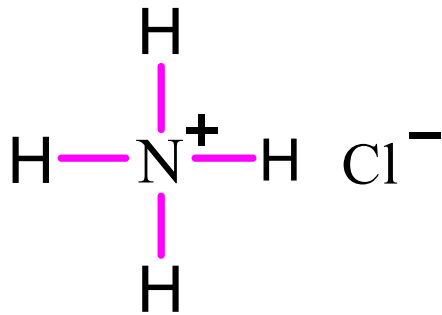
Formaldoksim



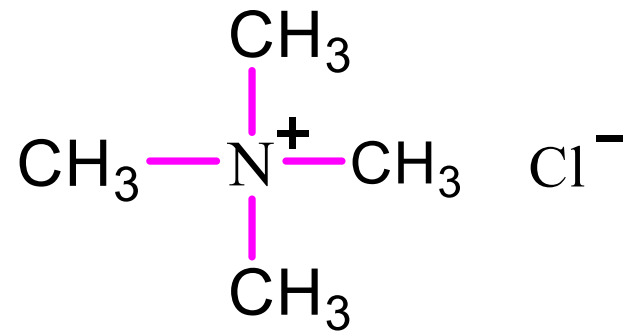
Asetonitril

# Örnekler- Azot atomuna göre

- Amonyum bileşiklerinde azot atomu **dört** bağ yapar.



Amonyum klorür



Tetrametilamonyum klorür

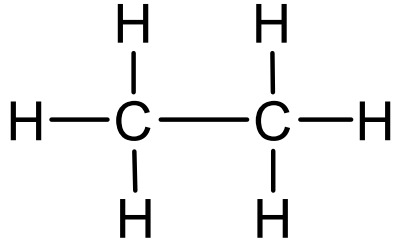
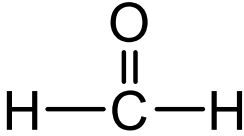
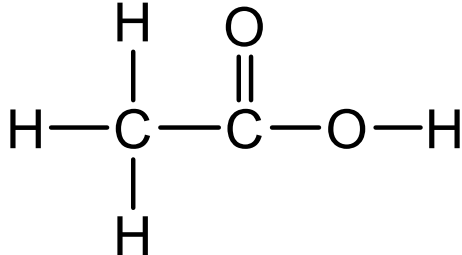
# Formül Çeşitleri

- Organik Kimya'da **üç** çeşit formül kullanılır.
- Kaba formül
- Molekül formülü
- Yapı formülü

# Formül Çeşitleri

- **Kaba formül:** Bir bileşiğin molekülünde bulunan element atomlarının türünü ve en basit oranını belirten formüldür.
- **Molekül formülü:** Bir bileşiğin molekülünde bulunan element atomlarının hem türünü hem de gerçek sayılarını gösteren formüldür.
- **Yapı(sal) formül:** Bir bileşiğin molekülünde atomların bağlanma düzenini (atomların birbirlerine ne şekilde bağlandıklarını) gösteren formüllerdir.

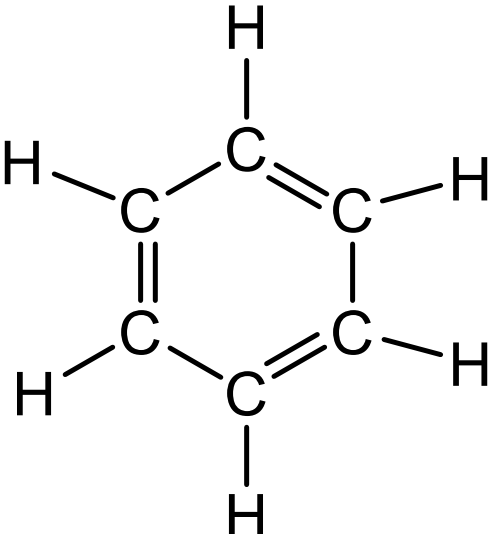
# Formül Çeşitleri

Bileşik adı	Kaba Formülü	Molekül Formülü	Yapı Formülü
Etan	$\text{CH}_3$ (1:3)	$\text{C}_2\text{H}_6$	
Formaldehit	$\text{CH}_2\text{O}$ (1:2:1)	$\text{CH}_2\text{O}$	
Asetik asit	$\text{CH}_2\text{O}$ (1:2:1)	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	


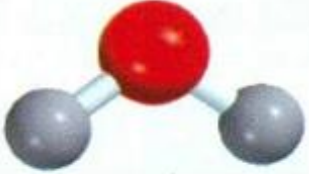

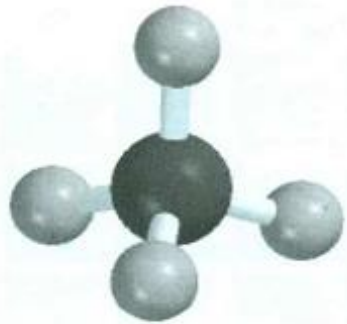

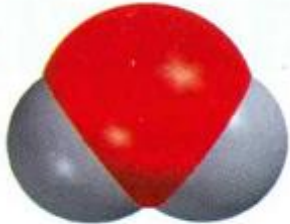


# Formül Çeşitleri

Bileşik adı	Kaba Formülü	Molekül Formülü	Yapı Formülü
Asetik asit	$\text{CH}_2\text{O}$ (1:2:1)	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$
Glukoz	$\text{CH}_2\text{O}$ (1:2:1)	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$

# Formül Çeşitleri

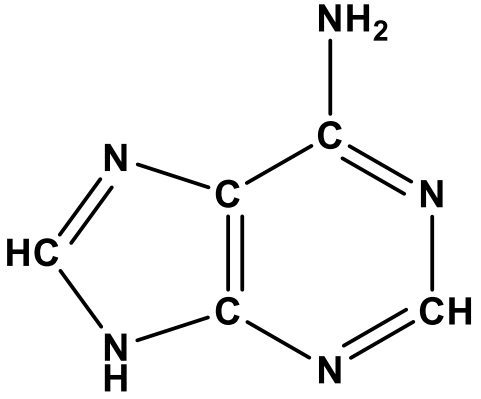
Bileşik adı	Kaba Formülü	Molekül Formülü	Yapı Formülü
Asetilen	CH (1:1)	$C_2H_2$	$H-C\equiv C-H$
Benzen	CH (1:1)	$C_6H_6$	

# Formül Çeşitleri

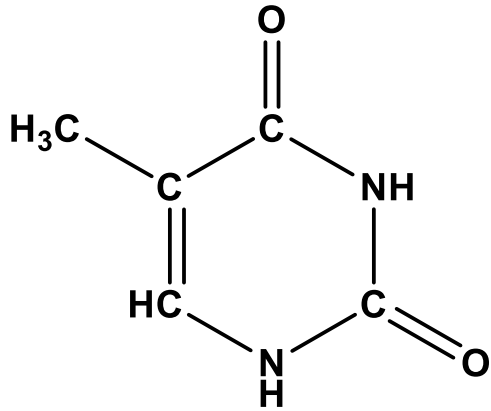
	Hidrojen	Su	Amonyak	Metan
Molekül formülü	$H_2$	$H_2O$	$NH_3$	$CH_4$
Yapı formülü	$H-H$	$H-O-H$	$\begin{array}{c} H-N-H \\   \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\   \\ H-C-H \\   \\ H \end{array}$
Top ve çubuk modeli				
Uzay-dolgu modeli				



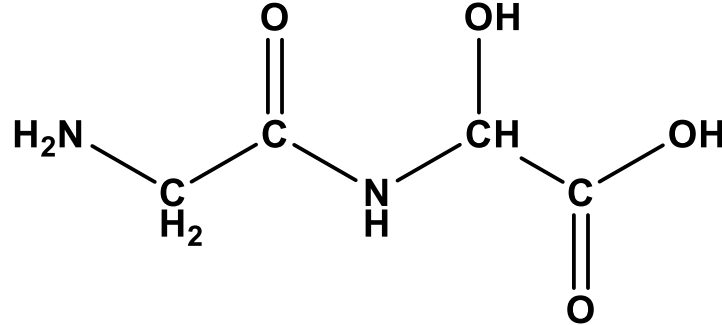
# Verilen Bileşiklerin Molekül ve Kaba formülünü bulunuz



**Gerçek Formül: C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>N<sub>5</sub>**  
**Kaba Formül: C<sub>1</sub>H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>**



**Gerçek Formül: C<sub>5</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**  
**Kaba Formül: C<sub>5</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

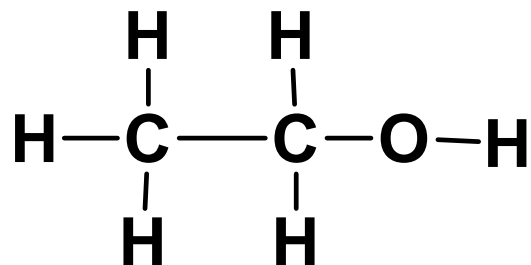
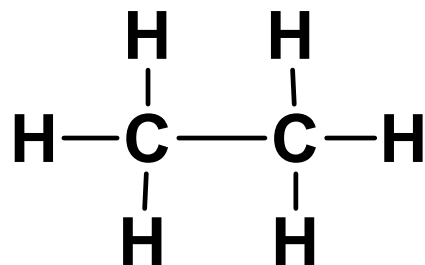


**Gerçek Formül: C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>**  
**Kaba Formül: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>N<sub>1</sub>O<sub>2</sub>**

# Kısaltılmış (Basitleştirilmiş) Yapı Formülleri

- Tam yapısal formüller çoğu zaman daha kısa, daha kullanışlı yapı formüllerine dönüştürülür.
- Kısaltılmış yapı formüllerinde bağlar çoğu zaman gösterilmez ve başka atoma bağlı aynı tür atomlar gruplandırılır.

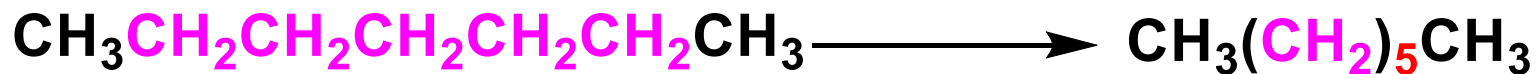
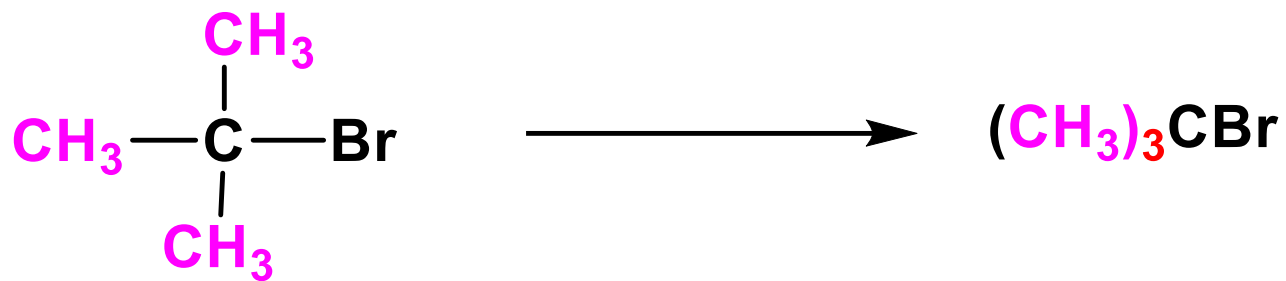
# Kısaltılmış Yapı Formülleri



# Kısaltılmış Yapı Formülleri

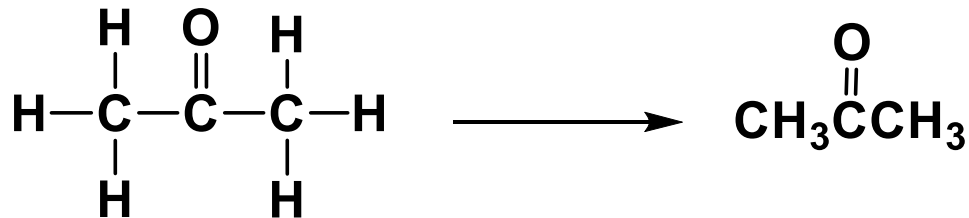
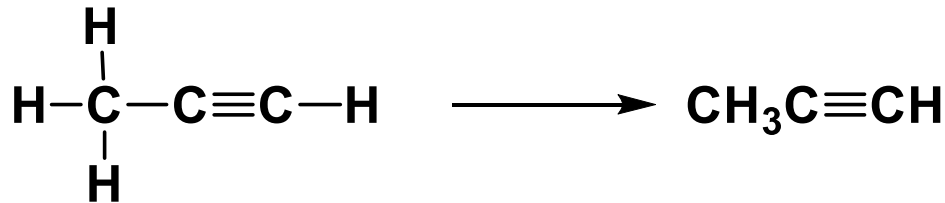
- Bir molekül iki yada daha fazla sayıda aynı tür gruplar içeriyorsa yapı formülü daha da kısaltılabilir.
- Bu durumda yinelenen atom grupları parantez içine alınır ve sayıları parantezin sağ altına yazılır.

# Kısaltılmış Yapı Formülleri



# Kısaltılmış Yapı Formülleri

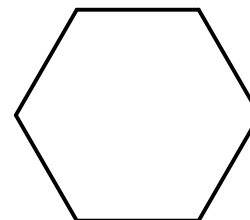
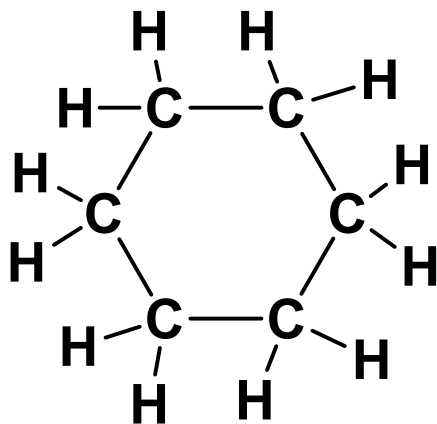
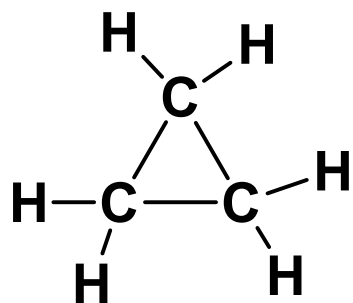
- Kısaltılmış yapı formüllerinde ikili ve üçlü bağlar genellikle gösterilir.



# Halkalı Bileşikler ve Çokgen Formüller

- Organik bileşikler zincir şeklinde olduğu gibi **halkalı** yapıda da olabilirler.
- Halkalı organik bileşikler, genellikle **çokgen** (**poligon**) formüllerle gösterilirler.
- Çokgen formüller kısaltılmış yapı formüllerinin bir başka türüdür.
- **Üç üyeli** bir halka bir **üçgen ile**, **altı üyeli** bir halka **altıgen** ile gösterilir.

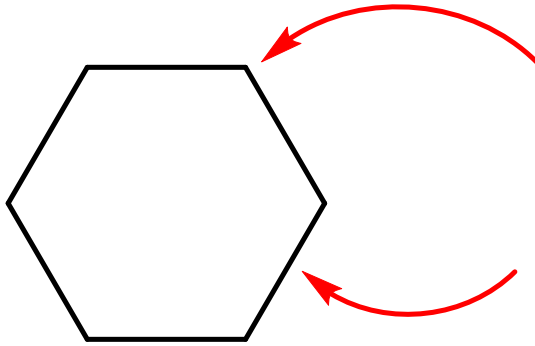
# Çokgen Formüller





# Çokgen Formüller

- Çokgen formüllerde; her köşe hidrojenleri ile birlikte bir **C** atomunu, çokgenin kenarı ise **C-C** bağı gösterir.

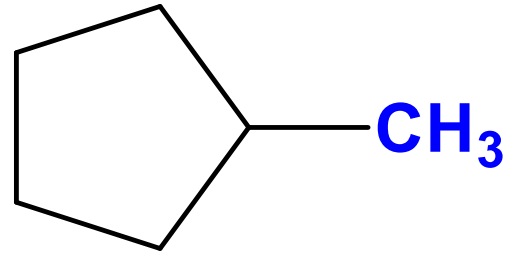
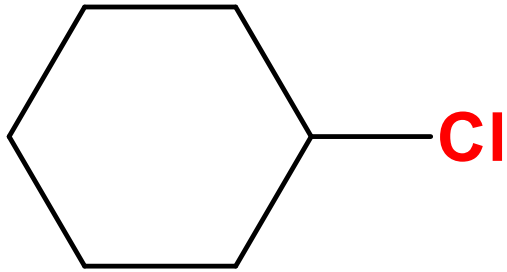


**hidrojenleri ile  
birlikte C atomu**

**C-C bağı**

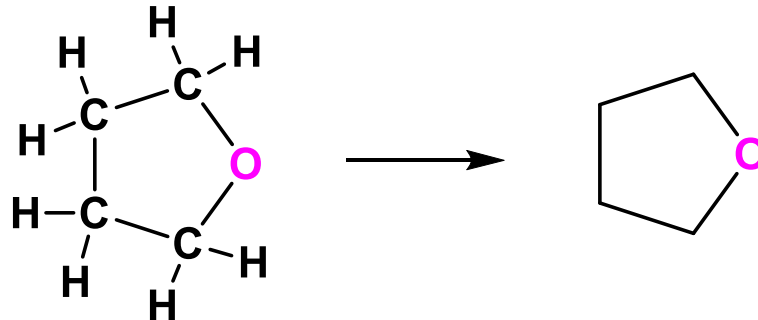
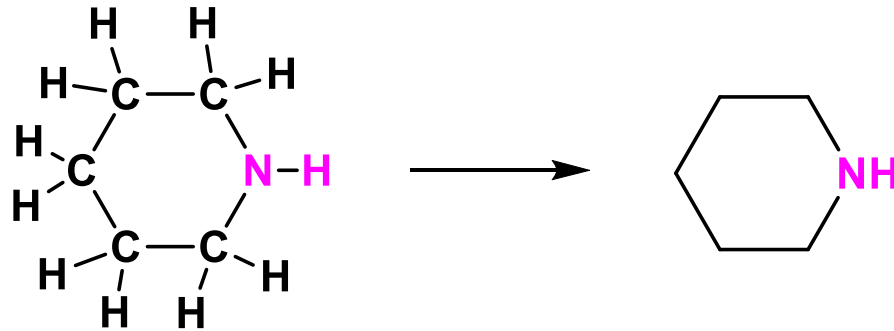
# Çokgen Formüller

- Halkadaki karbon atomlarına hidrojenen başka bir **atom** veya **grup** bağlı ise, çokgen formüllerde gösterilir.



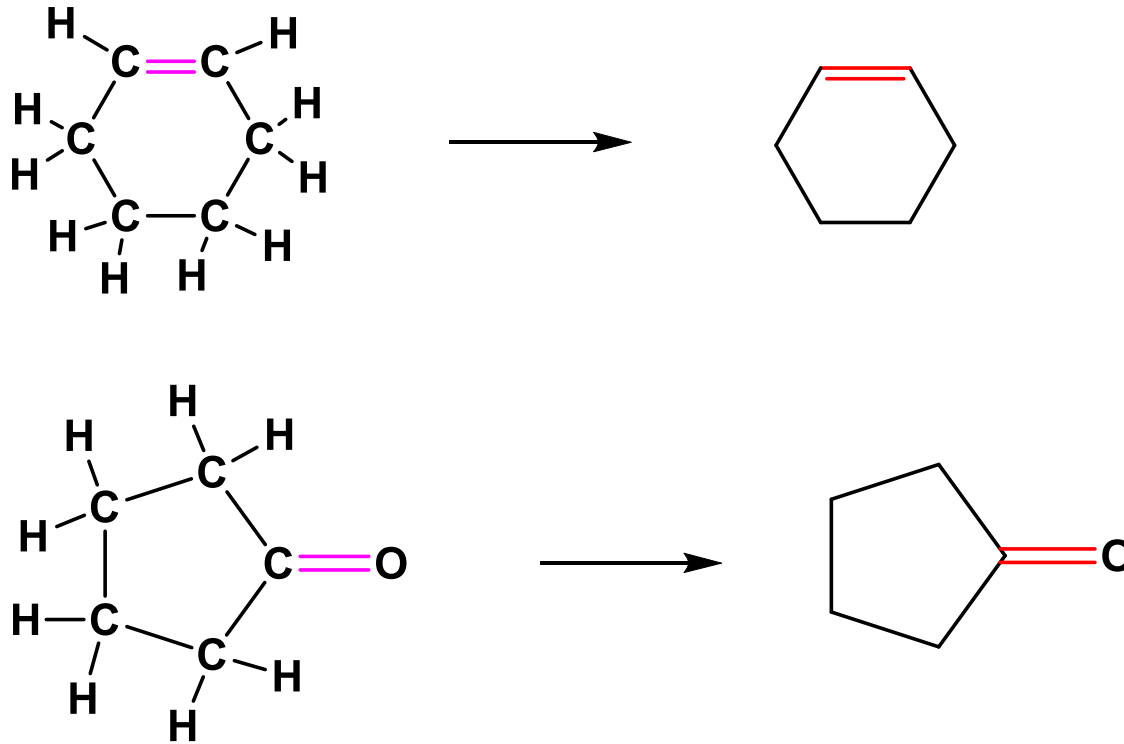
# Çokgen Formüller

- Halka içerisinde karbondan başka atomlar (O, N, S vb) varsa bunlar ve bağlı hidrojenleri çokgen formüllerde gösterilir.



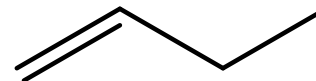
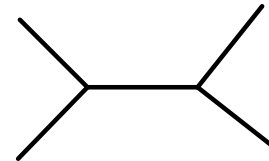
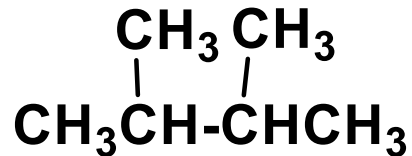
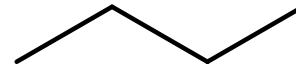
# Çokgen Formüller

- Halka içindeki ve halka dışındaki ikili bağlar, çokgen formüllerde gösterilir.

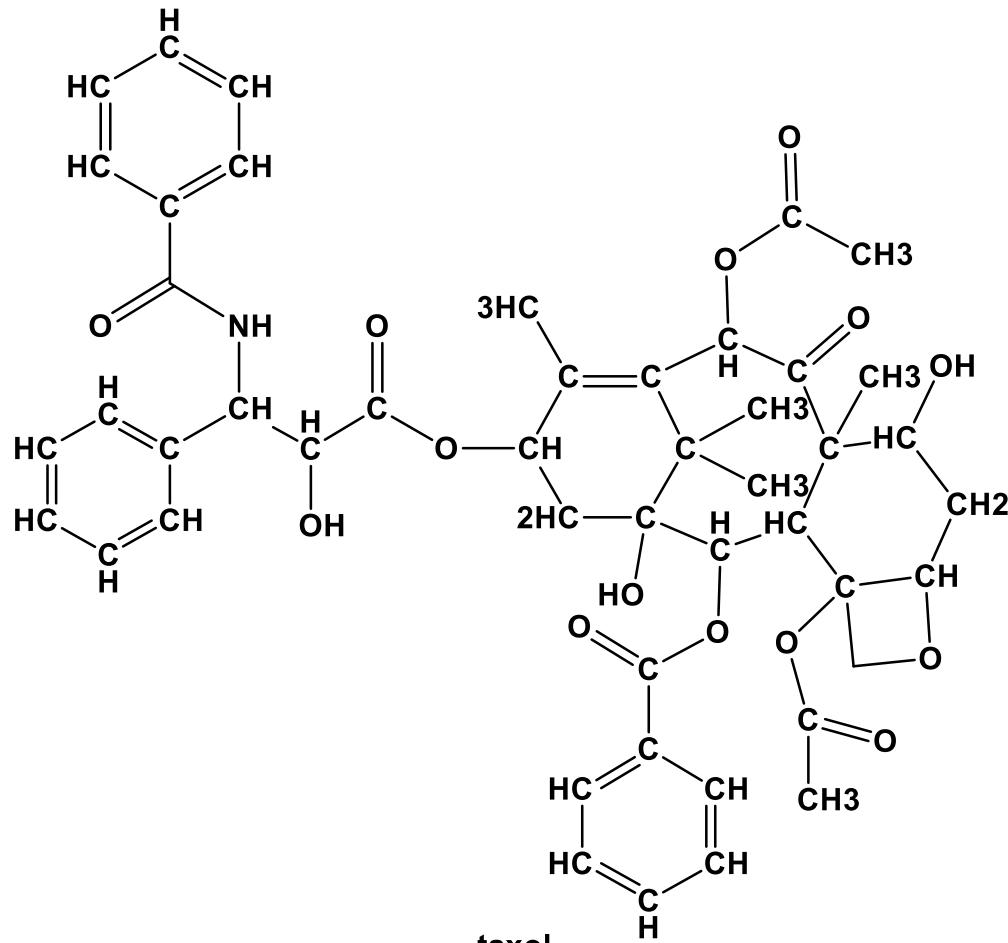


# Kısaltılmış Formüller

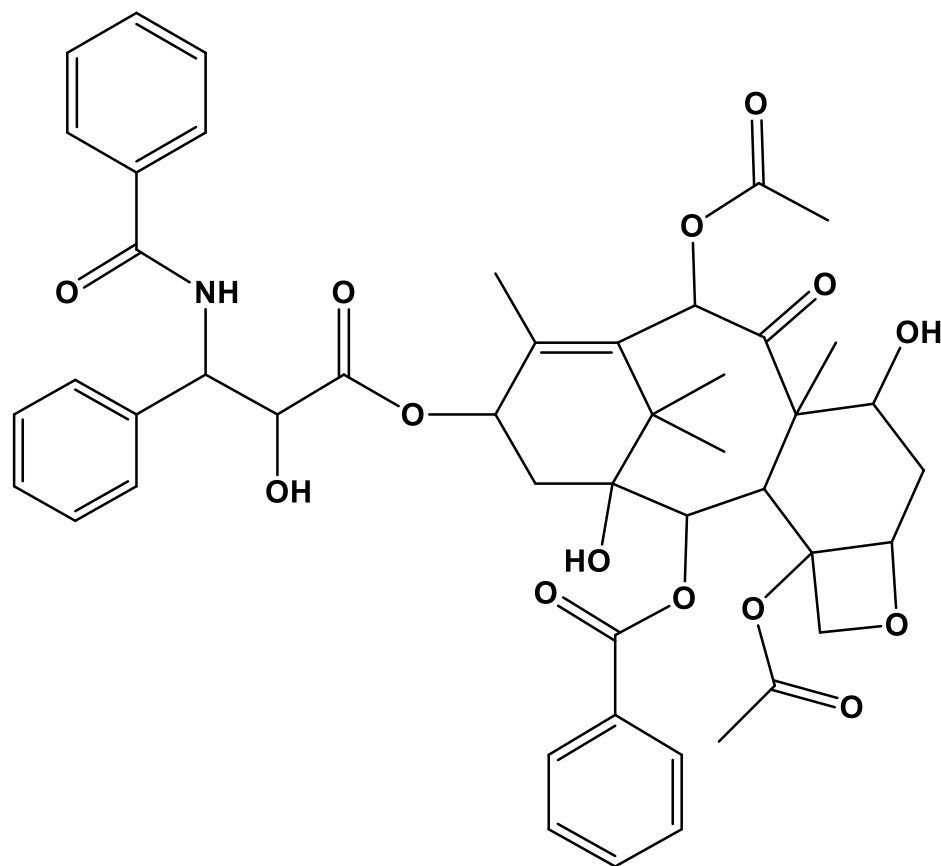
- Aşağıdaki örneklerde olduğu gibi, bazen açık zincirli bileşiklerin formüllerinde de C ve H atomları gösterilmez.



# Taxol



# Taxol



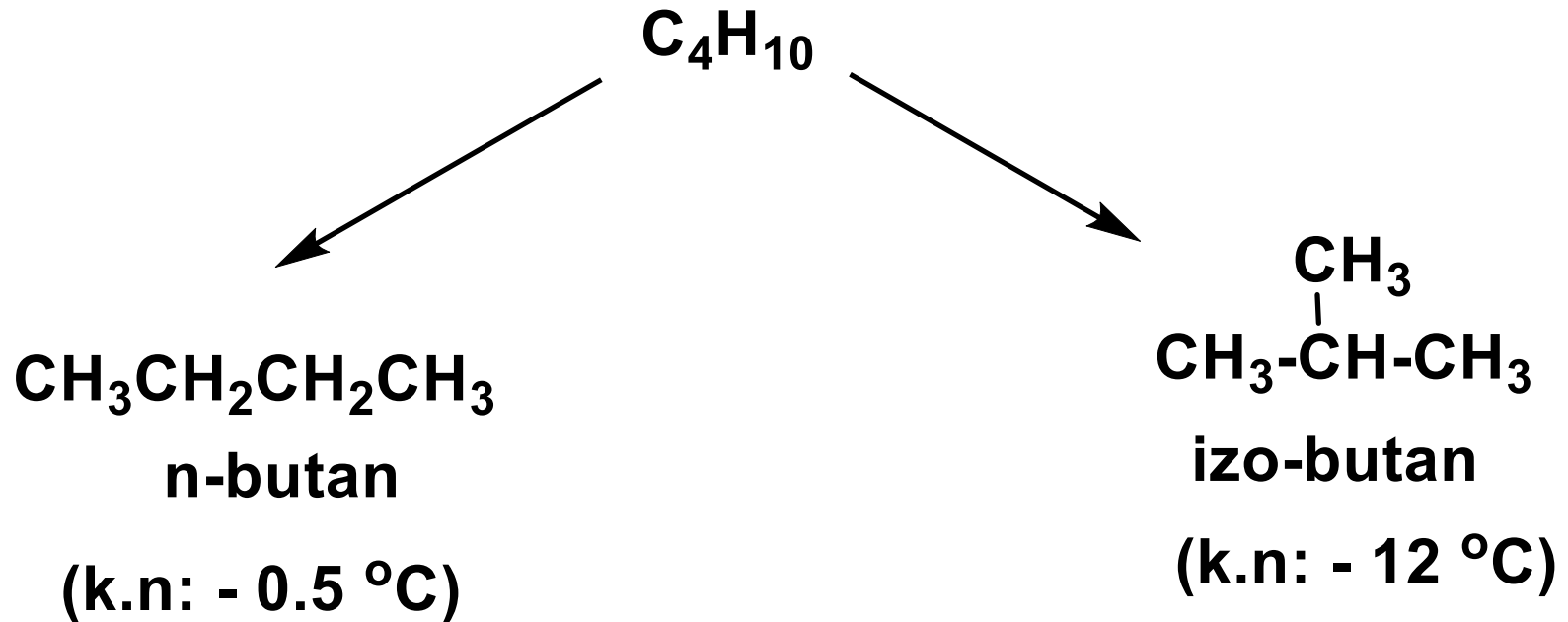
taxol

# Yapı İzomerleri

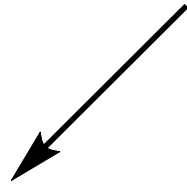
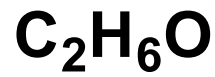
- Molekül formülleri aynı (kapalı formülleri), yapı formülleri (atomların bağlanma düzenleri) farklı olan bileşiklere **yapı izomerleri** denir.
- Yapı izomerleri **farklı isimlere**, **farklı fiziksel özelliklere** ve bazen de **farklı kimyasal özelliklere** sahiptirler.



# Yapı İzomerleri

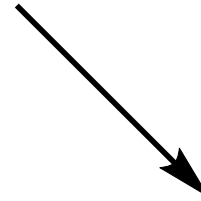


# Yapı İzomerleri



etil alkol

(k.n: 78 °C)

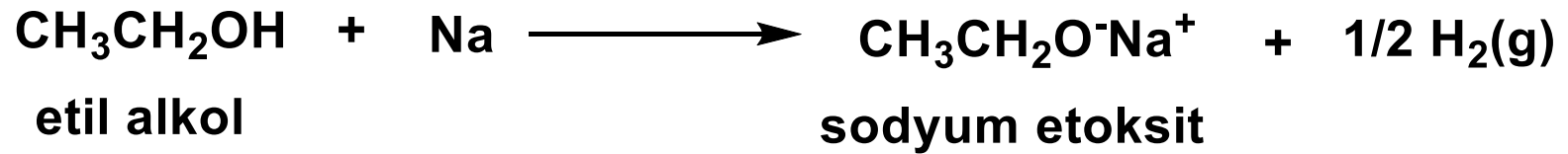


dimetil eter

(k.n: - 23.6 °C)

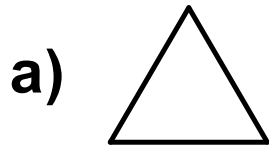
# Yapı İzomerleri

- Yapı izomerleri farklı **kimyasal özelliklere** sahip olabilir.

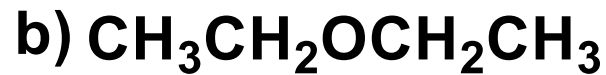


# Yapı İzomerleri

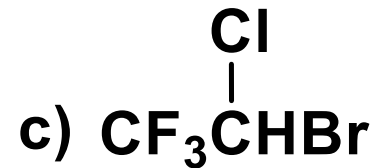
- Molekül formülü  $C_6H_{14}$  olan kaç tane yapı formülü yazılabilir? İlgili formülleri yazınız.
- Aşağıdaki bileşiklerin her biri için bir yapı formülü yazınız. Bu bileşiklerin hepsi anestezi maddesi olarak kullanılmaktadır.



siklopropan

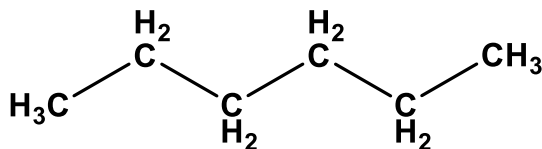


dietil eter

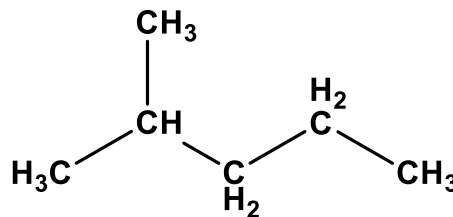


halotan

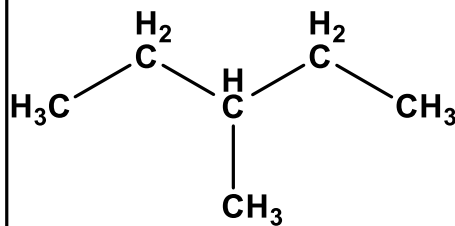
# Yapı İzomerleri



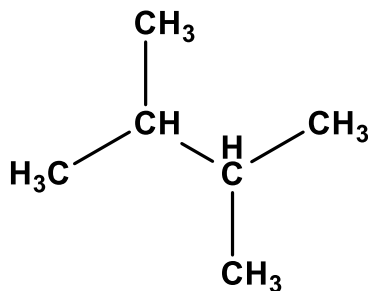
Chemical Formula:  $C_6H_{14}$



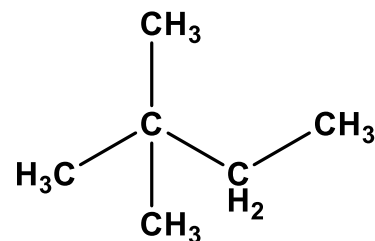
Chemical Formula:  $C_6H_{14}$



Chemical Formula:  $C_6H_{14}$



Chemical Formula:  $C_6H_{14}$



Chemical Formula:  $C_6H_{14}$

## Alkan

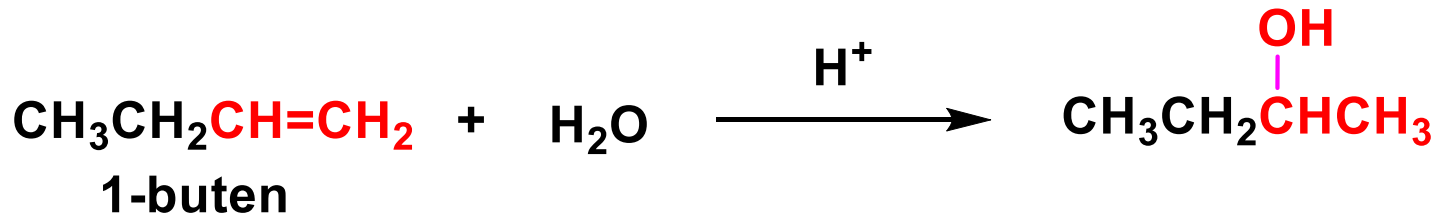
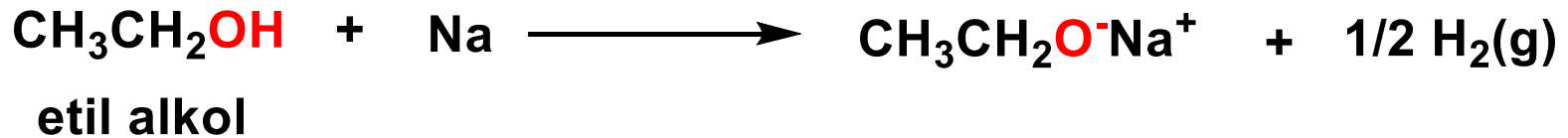
## Yapı izomeri sayısı

Metan	1
Etan	1
Propan	1
Butan	2
Pentan	3
Hekzan	5
Dekan	75
Pentadekan	4347
Eikosan	366,319
Triakontan	$44 \times 10^9$
( $C_{30}H_{62}$ )	

# İşlevsel (Fonksiyonel) Gruplar

- Bir molekülün kimyasal etkinliğe sahip bölgesine **işlevsel grup** denir.
- Diğer bir ifadeyle bir molekülün kimyasal reaksiyonlardan sorumlu bölgesine işlevsel grup denir.
- Aynı işlevsel grupları taşıyan bileşikler benzer kimyasal reaksiyonlar verirler.

# İşlevsel (Fonksiyonel) Gruplar

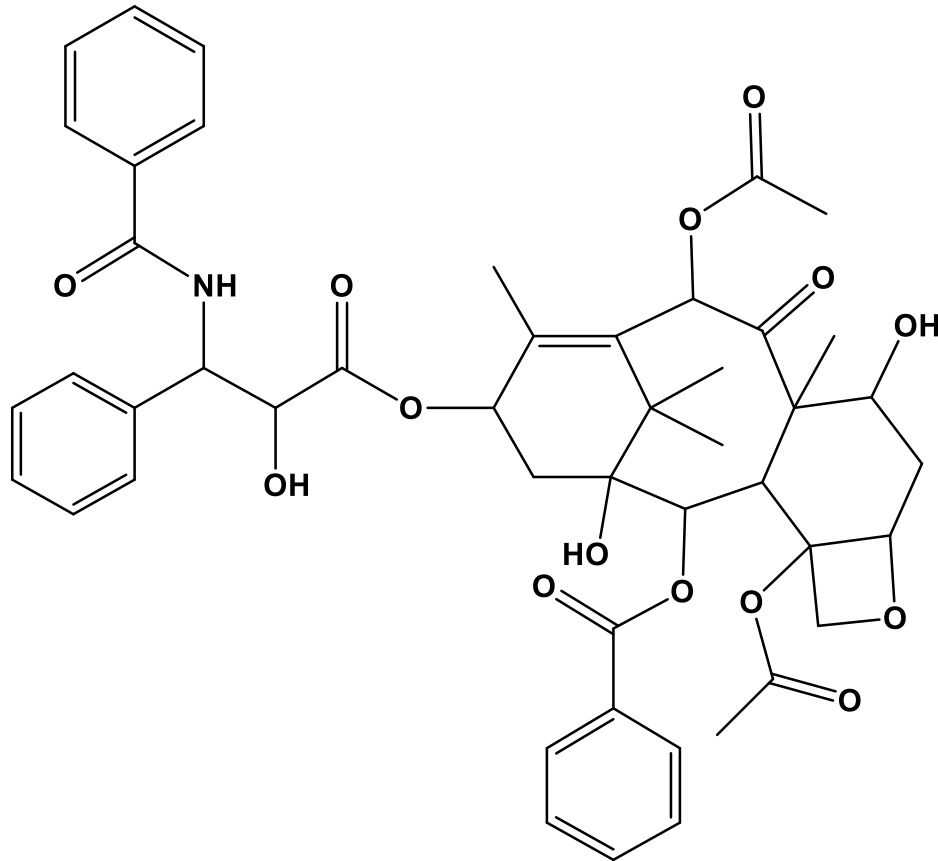




# Yaygın İşlevsel Gruplar

İşlevsel grup		Bileşik Sınıfı	
<u>Yapı</u>	<u>Adı</u>	<u>Genel Formülü</u>	<u>Adı</u>
$C=C$	çift bağ	$R_2C=CR_2$	Alken
$C\equiv C$	üçlü bağ	$RC\equiv CR$	Alkin
$-NH_2$	amino grubu	$R-NH_2$	Amin
$-OH$	hidroksil grubu	$R-OH$	Alkol
$-OR$	alkoksil grubu	$R'-OR$	Eter
$-COOH$	karboksil grubu	$R-CO_2H$	karboksilli asit

# Taxol bileşimindeki fonksiyonel gruplar



taxol