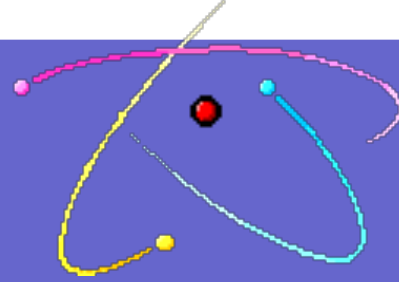


# ORGANİK KİMYA



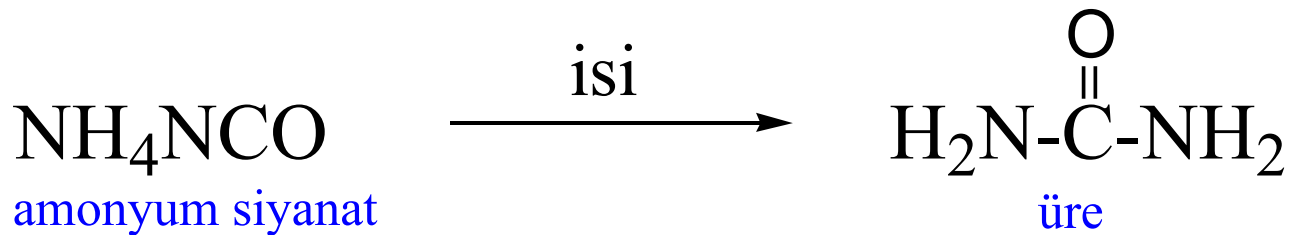
Prof. Dr. Yavuz TAŞKESENLİGİL  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi  
Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı  
Öğretim Üyesi

# ORGANİK KİMYAYA GİRİŞ

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

# ORGANİK KİMYAYA GİRİŞ

- Laboratuarda organik bir bileşiğin 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.

# ORGANİK KİMYAYA GİRİŞ

- 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 iki 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.

# ORGANİK KİMYAYA GİRİŞ

- Karbon atomu içerdiği halde organik sayılmayan bazı bileşikler:

Karbon monoksit      CO

Karbon dioksit      CO<sub>2</sub>

Karbonatlar      CaCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>

Karbürler      CaC<sub>2</sub> vb

Siyanürler      HCN, KCN vb

# ORGANİK KİMYAYA GİRİŞ

- Organik Bileşiklerin Yapısında Yer Alan Başlıca Elementler:

## Element Adı

## Simgesi

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.

# ORGANİK KİMYAYA GİRİŞ

- 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 bağlıdırlar.
- 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 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;

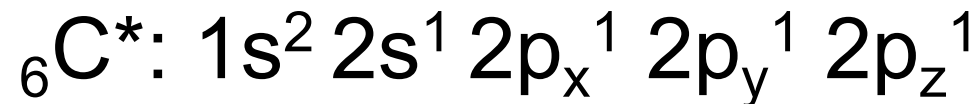
- Organik Kimya teknolojik önemi büyük olan bir kimya dalıdır. İlaç, boyarmadde, kağıt, petrol, kauçuk, plastik, besin, tekstil, patlayıcı madde, kozmetik v.b. endüstri dalları organik kimya ile yakından ilgilidir.

# Karbon Atomunun Elektron Dağılımı

- Karbon atomunun temel hal elektron dağılımı:

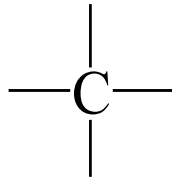


- Karbon atomunun uyarılmış hal elektron dağılımı:



# Karbon Atomunun Yaptığı Kovalent Bağ Sayısı

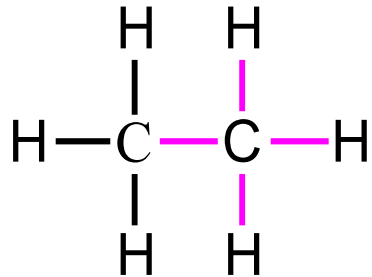
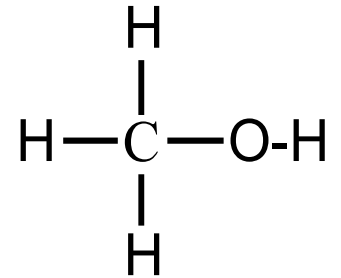
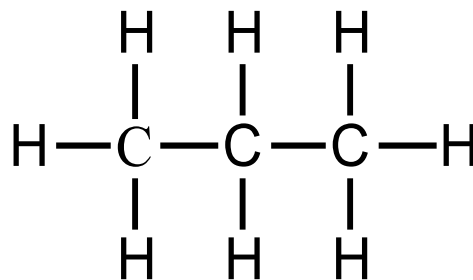
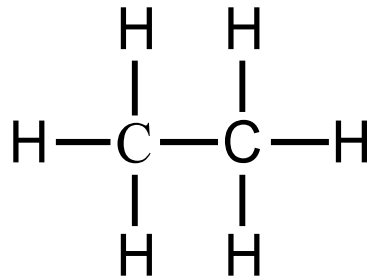
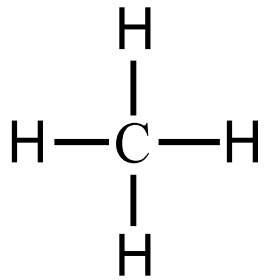
- Uyarılmış halde karbon atomu dört yarı dolu (tek elektronlu) orbital'e sahip olduğundan, 4 tane kovalent bağ yapabilir.



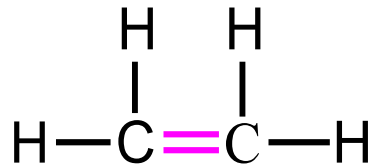
# Organik bileşiklerin yapısına giren elementlerin yaptıkları kovalent bağ sayısı

<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

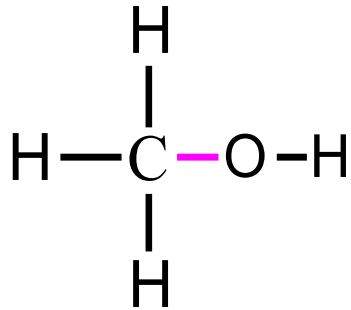


Asetilen

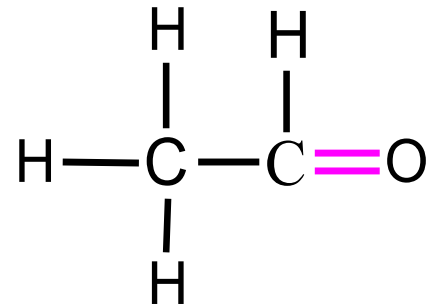


# Örnekler

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



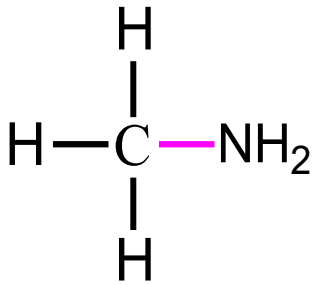
Metil alkol



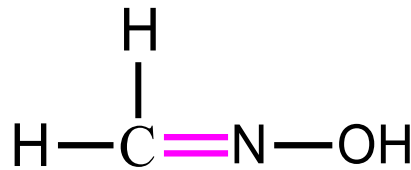
Asetaldehit

# Örnekler

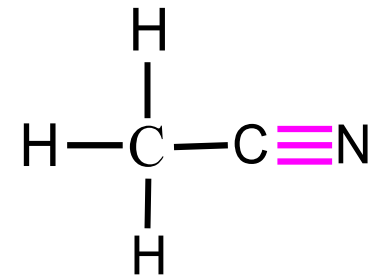
- Karbon ile azot atomu arasında **tekli**, **ikili** yada **üçlü** bağlar bulunabilir.



Metilamin



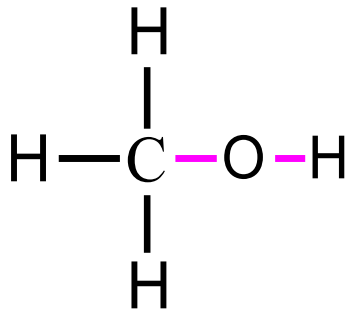
Formaldoksim



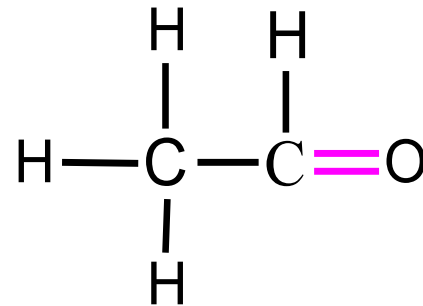
Asetonitril

# Örnekler

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



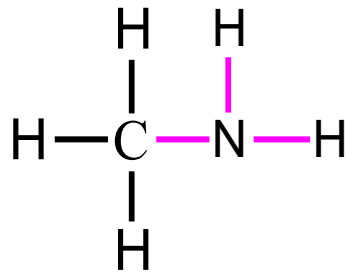
Metil alkol



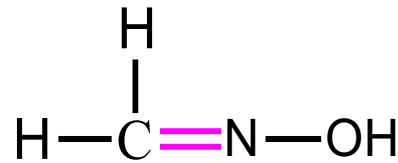
Asetaldehit

# Örnekler

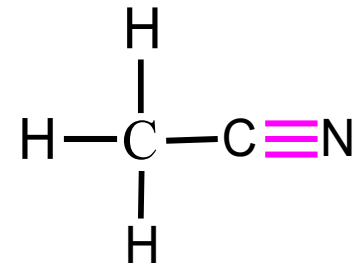
- Azot organik bileşiklerin yapısında genellikle **üç** bağ yapar. Bu üç bağı **tekli**, **ikili** yada **üçlü** bağ şeklinde yapar.



Metilamin



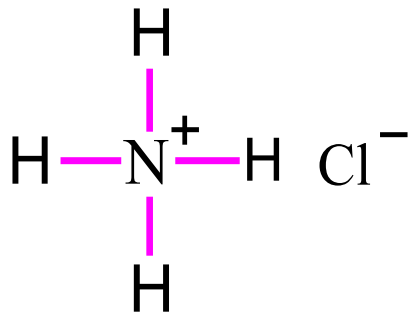
Formaldoksim



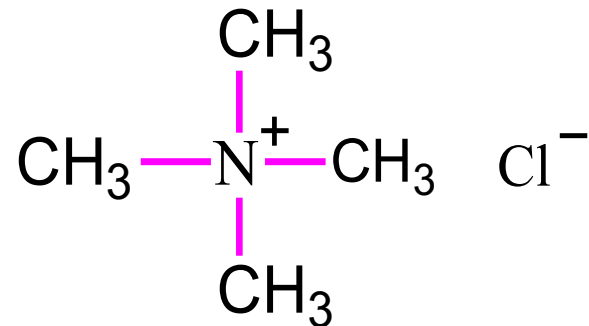
Asetonitril

# Örnekler

- 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 küçük oranını belirten formüldür.
- **Molekül formülü:** Bir bileşiğin molekülünde bulunan element atomlarının hem türünü hem de gerçek sayılarını gösteren formüldür.

# Formül Çeşitleri

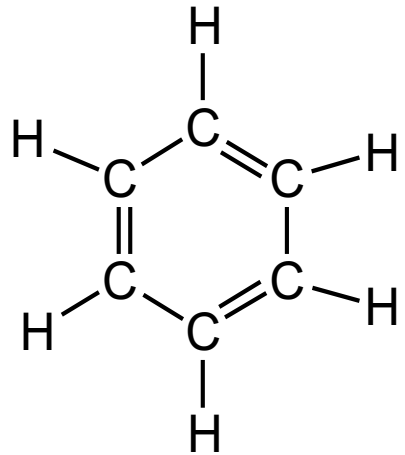
- **Yapı(sal) formül:** Bir bileşiğin molekülünde atomların bağlanma düzenini (atomların birbirlerine ne şekilde bağlandıklarını) gösteren formüllerdir.



# Formül Çeşitleri

Bileşik adı	Kaba Formülü	Molekül Formülü	Yapı Formülü
Etan	CH <sub>3</sub> (1:3)	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$
Formaldehit	CH <sub>2</sub> O (1:2:1)	CH <sub>2</sub> O	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array}$
Asetik asit	CH <sub>2</sub> O (1:2:1)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{O} \\   & &    \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{O}-\text{H} \\   & & \\ \text{H} & & \end{array}$

# Formül Çeşitleri

Bilesik adi	Kaba Formülü	Molekül Formülü	Yapi Formülü
Asetilen	CH (1:1)	$C_2H_2$	$H-C \equiv C-H$
Benzen	CH (1:1)	$C_6H_6$	

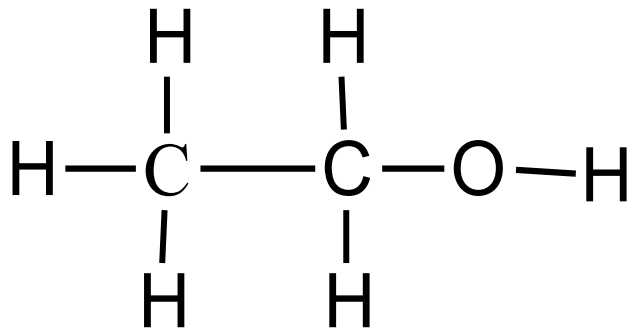
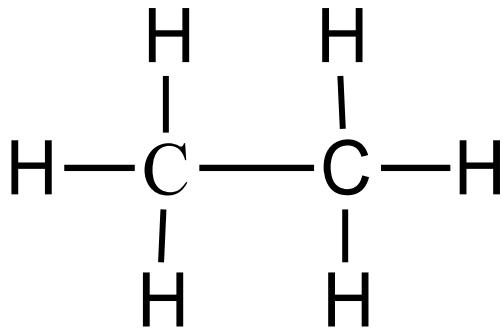
# Formül Çeşitleri

Bilesik adi	Kaba Formülü	Molekül Formülü	Yapi Formülü
Glukoz	$\text{CH}_2\text{O}$ (1:2:1)	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$

# 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.

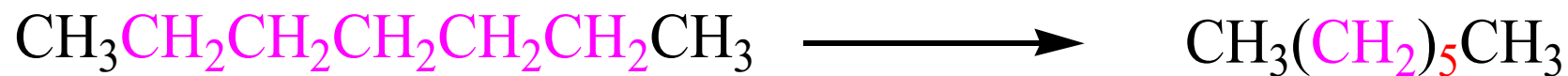
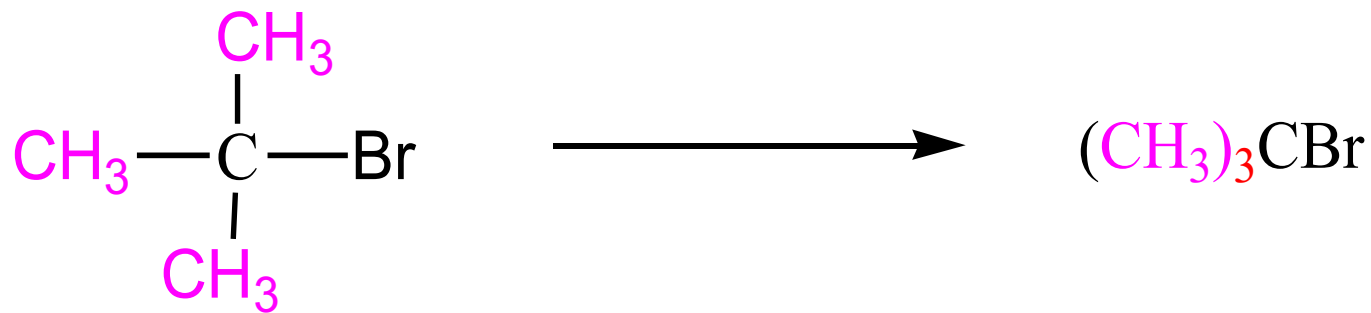
# Kısaltılmış Yapı Formülleri



# Kısaltılmış Yapı Formülleri

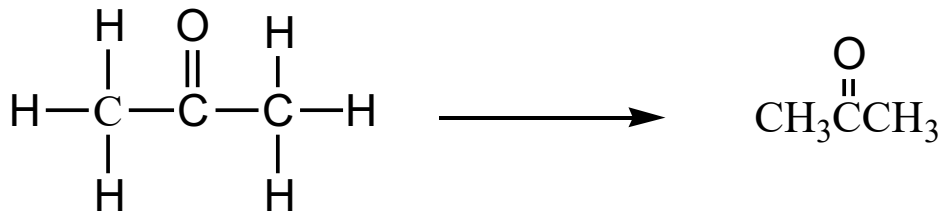
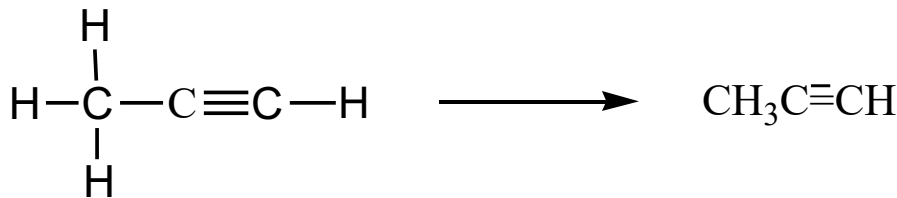
- Bir molekül iki yada daha fazla sayıda aynı tür gruplar içeriyorsa yapı formülü daha da kısaltılabilir.
- Bu durumda yinelenen atom grupları parantez içine alınır ve sayıları parantezin sağ altına yazılır.

# Kısaltılmış Yapı Formülleri



# Kısaltılmış Yapı Formülleri

- Kısaltılmış yapı formüllerinde ikili ve üçlü bağlar genellikle gösterilir.

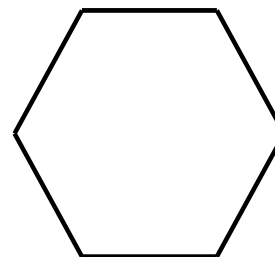
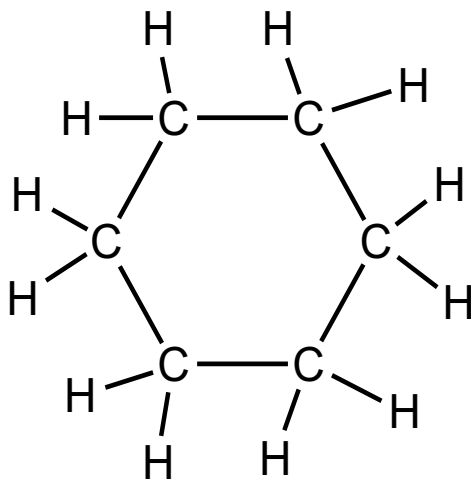
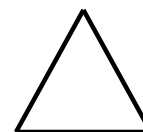
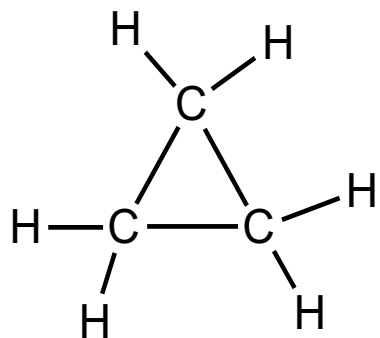




# Halkalı Bileşikler ve Çokgen Formüller

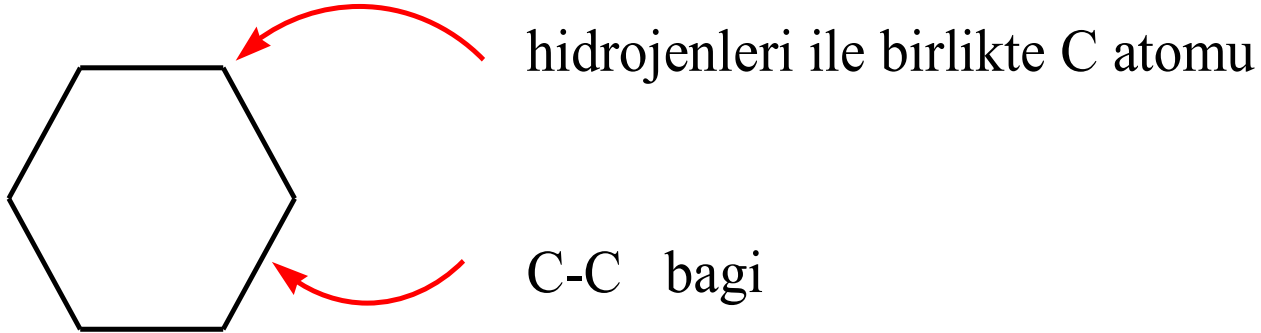
- Organik bileşikler zincir şeklinde olduğu gibi **halkalı** yapıda da olabilirler.
- Halkalı organik bileşikler, genellikle **çokgen** (**poligon**) formüllerle gösterilirler.
- Çokgen formüller kısaltılmış yapı formüllerinin bir başka türüdür.
- **Üç üyeli** bir halka bir **üçgen** ile, **altı üyeli**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

# Çokgen Formüller



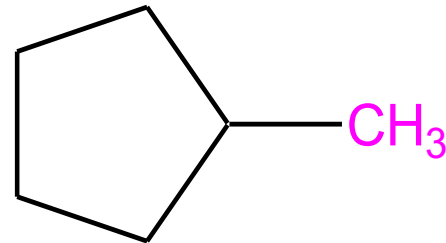
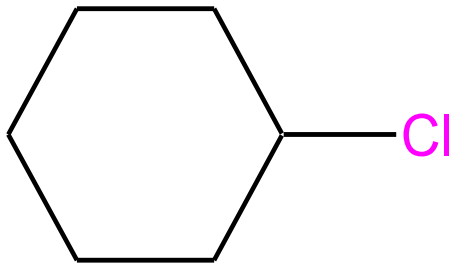
# Çokgen Formüller

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



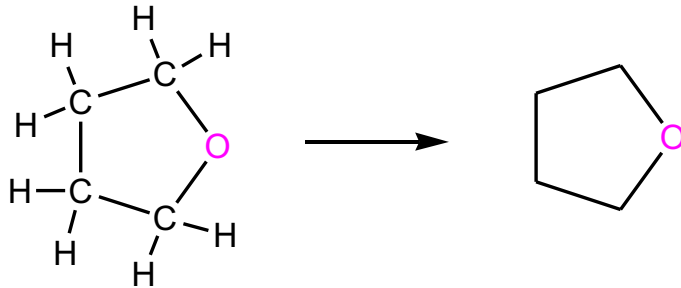
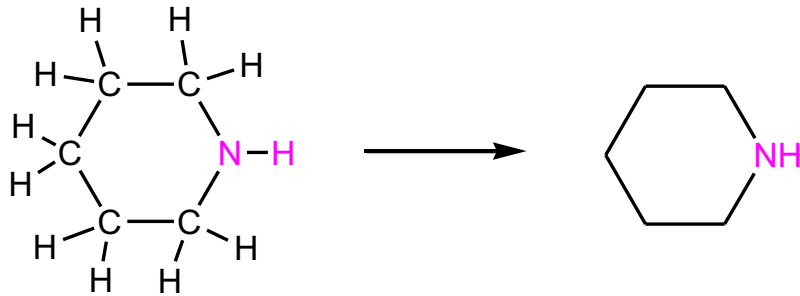
# Çokgen Formüller

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



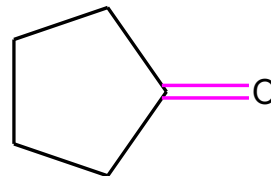
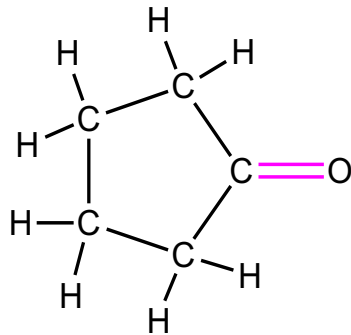
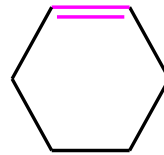
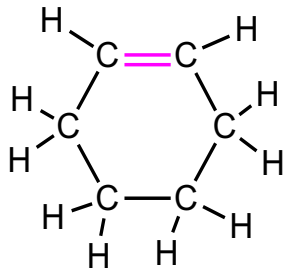
# Çokgen Formüller

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



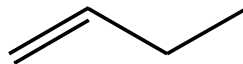
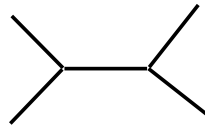
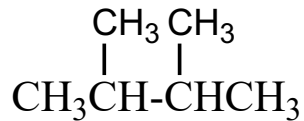
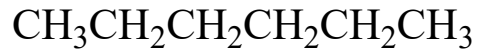
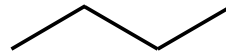
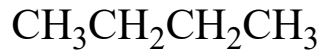
# Çokgen Formüller

- 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.

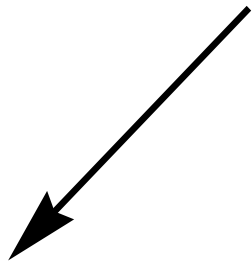


# Yapı İzomerleri

- Molekül formülleri aynı, 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.

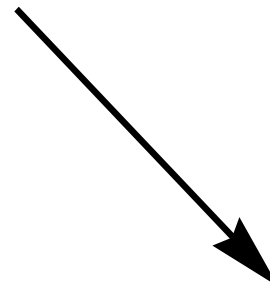


# Yapı İzomerleri



etil alkol

(k.n:  $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



dimetil eter

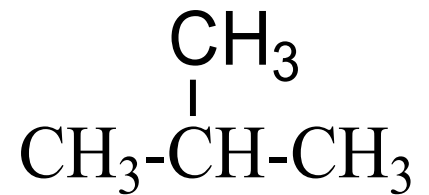
(k.n:  $-23.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

# Yapı İzomerleri



n-butan

(k.n: - 0.5 °C)

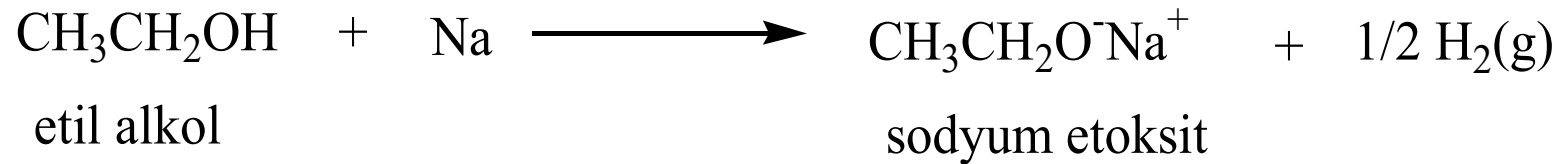


izo-butan

(k.n: - 12 °C)

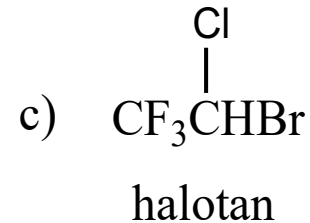
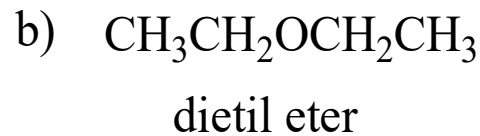
# Yapı İzomerleri

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



# Yapı İzomerleri

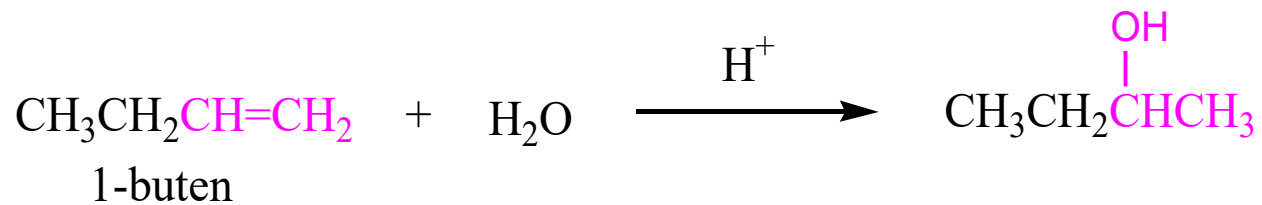
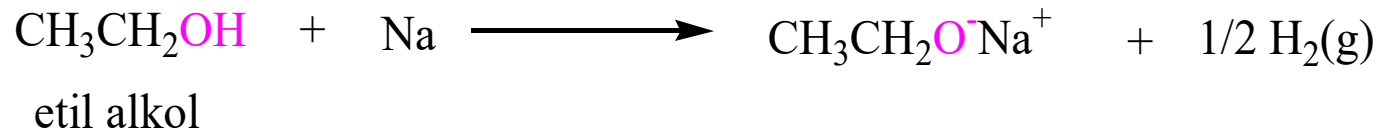
- Molekül formülü  $C_6H_{14}$  olan kaç tane yapı formülü yazılabilir? İlgili formülleri yazınız.
- Aşağıdaki bileşiklerin her biri için bir yapı formülü yazınız. Bu bileşiklerin hepsi anestezi maddesi olarak kullanılmaktadır.



# 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
$C=O$	Karbonil grubu		

