

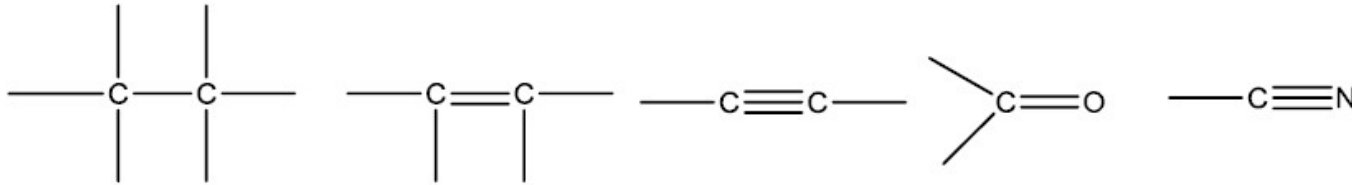
# ECH 112 KİMYA II

## HİDROKARBONLAR

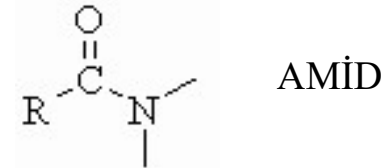
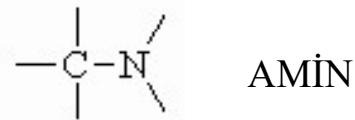
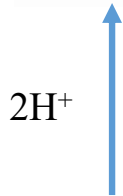
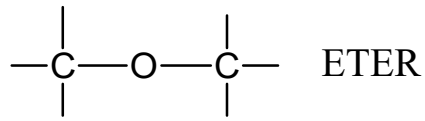
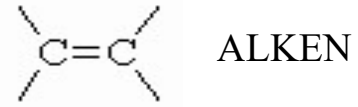
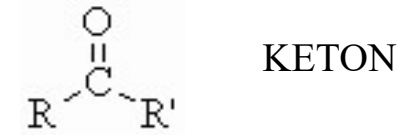
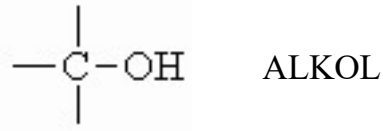
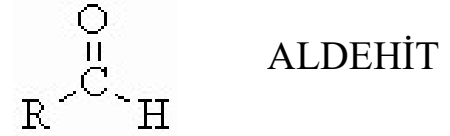
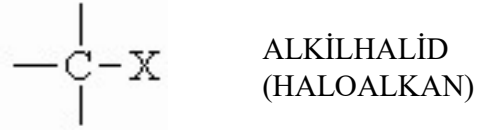
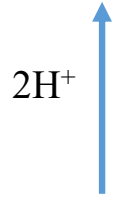
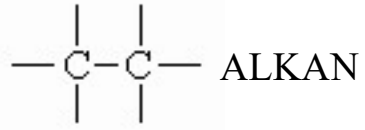
**Doç. Dr. Yasemin G. İŞGÖR**

# HİDROKARBONLAR

- **Hidrokarbonlar sadece C ve H atomlarından oluşmuş bileşiklerdir.**
- **Alifatik ve Aromatik** Hidrokarbonlar olmak üzere temelde 2 ana grupta incelenir.
- Alifatik (yağda çözünür) hidrokarbonlar: Alkan, Alken ve Alkinler olmak üzere 3 temel grupta incelenir
- Aromatikler Arenler adıyla da bilinir. EN basit yapısal birim benzen halkasıdır



## Organik Bileşiklerin temel yapıları ve fonksiyonel gruplar

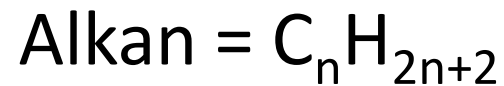


## alkanlar : Doymuş hidrokarbonlar

- En basit yapılı organik maddelerdir.
- Yapıdaki C atomlarının tamamı 4 ayrı atomla bağlandığı için bu hidrokarbonlara doymuş hidrokarbonlar da denir. (Atomları arasında çoklu bağ ya da bağlar bulunduran hidrokarbonlara ise doymamış hidrokarbonlar denir).
- Doymuş hidrokarbonlar düz zincir yapılı alkanlar, dallanmış alkanlar ve sikloalkanlar olmak üzere üç gruptan oluşurlar.
- Düz zincirli ve dallanmış alkanların genel formülü  $C_nH_{2n+2}$  ,
- Sikloalkanların genel formülü ise  $C_nH_{2n}$  şeklindedir.

# 10 C'a kadar olan Alkanlar

Formula	Name	Formula	Name
CH <sub>4</sub>	Methan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Hekzan
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Heptan
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Oktan
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Butan	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	Nonan
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Pentan	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	Dekan

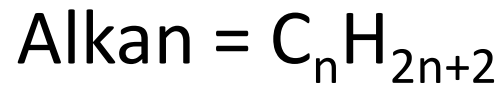


## ALKANLAR : Doymuş hidrokarbonlar

- En basit yapılı organik maddelerdir.
- Yapıdaki C atomlarının tamamı 4 ayrı atomla bağlandığı için bu hidrokarbonlara doymuş hidrokarbonlar da denir. (Atomları arasında çoklu bağ ya da bağlar bulunduran hidrokarbonlara ise doymamış hidrokarbonlar denir).
- Doymuş hidrokarbonlar düz zincir yapılı alkanlar, dallanmış alkanlar ve sikloalkanlar olmak üzere üç gruptan oluşurlar.
- Düz zincirli ve dallanmış alkanların genel formülü  $C_nH_{2n+2}$  ,
- Sikloalkanların genel formülü ise  $C_nH_{2n}$  şeklindedir.

# 10 C'a kadar olan Alkanlar

Formula	Name	Formula	Name
CH <sub>4</sub>	Methan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Hekzan
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Heptan
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Oktan
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Butan	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	Nonan
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Pentan	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	Dekan



Doç. Dr. yasemin G. İŞGÖR /Ankara Üniversitesi/  
link:  
[http://80.251.40.59/ankara.edu.tr/isgor/index.ht](http://80.251.40.59/ankara.edu.tr/isgor/index.html)  
ml

## sistemik adlandırma sistemi(IUPAC)

- Sistemik adlandırmanın en önemli kuralı '**her farklı maddenin tek bir adı**' nin olmasıdır.
- IUPAC sistemi milyonlarca olduğu tahmin edilen ve her yıl binlerce yeni maddenin de bulunduğu organik maddelerin her birine farklı bir ad verme üzerine kurulmuştur.
- IUPAC adlandırma sisteminde, düz zincirli alkanların adları esas alınarak adlandırma yapılır.

ADI	C atomu sayısı	Yapısı
Metan	1	CH <sub>4</sub>
Etan	2	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>
Propan	3	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Bütan	4	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Pentan	5	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Hekzan	6	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Heptan	7	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Oktan	8	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Nonan	9	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Dekan	10	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Undekan	11	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>9</sub> CH <sub>3</sub>
Dodekan	12	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>3</sub>
Tridekan	13	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>11</sub> CH <sub>3</sub>
Tetradekan	14	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> CH <sub>3</sub>
Pentakontan	50	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>48</sub> CH <sub>3</sub>
Hekzakontan	60	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>58</sub> CH <sub>3</sub>
Hektan	100	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>98</sub> CH <sub>3</sub>

Doç. Dr. Yasemin G. İSGÖR /Ankara Üniversitesi/ link: <http://80.251.40.59/ankara.edu.tr/isgor/index.html>

Tablo 1.1. Bazı düz zincirli dallanmamış alkanların yapıları ve adları



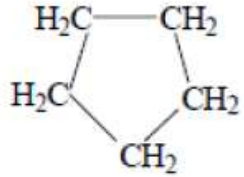
## sistemik adlandırma sistemi(IUPAC)

- Sistemik adlandırmanın en önemli kuralı '**her farklı maddenin tek bir adı**' nin olmasıdır.
- IUPAC sistemi milyonlarca olduğu tahmin edilen ve her yıl binlerce yeni maddenin de bulunduğu organik maddelerin her birine farklı bir ad verme üzerine kurulmuştur.
- IUPAC adlandırma sisteminde, düz zincirli alkanların adları esas alınarak adlandırma yapılır.

ADI	C atomu sayısı	Yapısı
Metan	1	CH <sub>4</sub>
Etan	2	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>
Propan	3	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Bütan	4	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Pentan	5	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Hekzan	6	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Heptan	7	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Oktan	8	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Nonan	9	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Dekan	10	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Undekan	11	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>9</sub> CH <sub>3</sub>
Dodekan	12	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>3</sub>
Tridekan	13	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>11</sub> CH <sub>3</sub>
Tetradekan	14	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> CH <sub>3</sub>
Pentakontan	50	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>48</sub> CH <sub>3</sub>
Hekzakontan	60	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>58</sub> CH <sub>3</sub>
Hektan	100	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>98</sub> CH <sub>3</sub>

# Sikloalkanlar

- Bir molekül formülündeki karbon atomlarının bir kısmının ya da tümünün halka yapısında bir araya gelmesiyle oluşan, doymuş hidrokarbonlara sikloalkanlar denir.
- Sikloalkanların genel formülü ise  $C_nH_{2n}$  şeklindedir.
- Halkalı yapı, düz zincirin iki ucundaki karbonların hidrojen kaybederek birbirine bağlanmasıyla oluşur. En küçük üyesi üç karbonlu olan siklopropan'dır



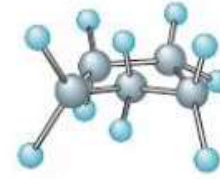
Yoğunlaştırılmış formül(yapı formülü)

Siklopentan

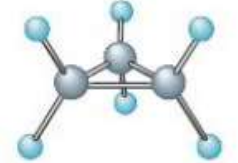


Bağ çizgili formül(çizgi gösterimi)

Siklopentan



siklopentan

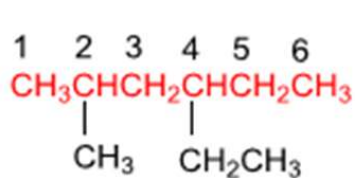


siklopropan

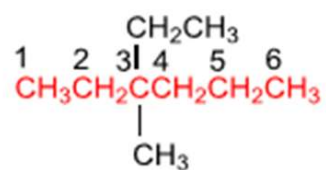
## Temel Adlandırma Kuralları

- Basamak 1 : Süreklilik gösterecek şekilde en uzun karbon zinciri seçilir. Bu zincir bileşiğin temel adını belirler.
- Basamak 2 : Zincirdeki karbon atomlarının numaralandırılması yapılır. Numaralar verilirken dallanmanın yakın olduğu uçtaki karbon atomuna en küçük numara verilir.
- Basamak 3 : Karbon atomlarına verilen numaralar kullanılarak alkil grubu adı verdiğimiz dalın yeri belirlenir. Hidrokarbonlarda karbon atomlarına bağlı hidrojenlerden biri ayrılırsa kalan kısma radikal denir.
- Basamak 4 : Su ana kadar yapılan işlemlerle organik maddenin adı parça parça da olsa oluşturulmuştur. Bundan sonraki işlemde parçaların birleştirilmesiyle maddenin adına ulaşılmış olur.

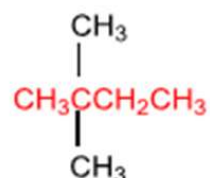
- Birden fazla dallanmanın olduğu bileşiklerde:
- Ana zincirdeki C atomları numaralandırılırken her dalın numara verilen karbonlardan birine bağlı olmasına dikkat edilir.
- Dallanma yapmış olan parçalar, baş harfleri alfabetik olacak şekilde gruplandırılır.
- C atomlarına verilen numaralarda dallanma yapan grupların alacakları numaraların küçük olmasına dikkat edilir
  - kullanılan sayılar minimum, yazılan adlar alfabetik sırada olacaktır.
- Bir bileşik hem etil hem de metil grubu içeriyorsa, adlandırmada etil grubu öncelikli yazılır.



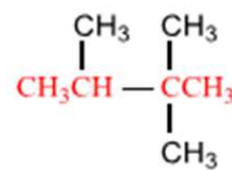
4-etil-2-metilhekzan



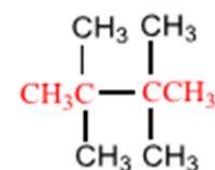
3-etil-3-metilhekzan



2,2-dimetilbütan

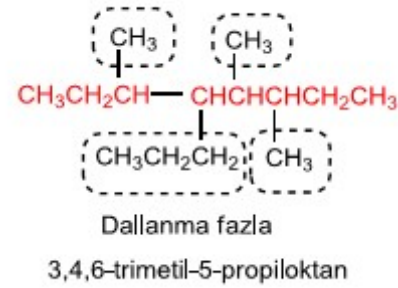
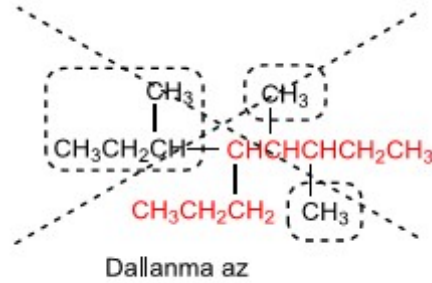


2,2,3-trimetilbütan



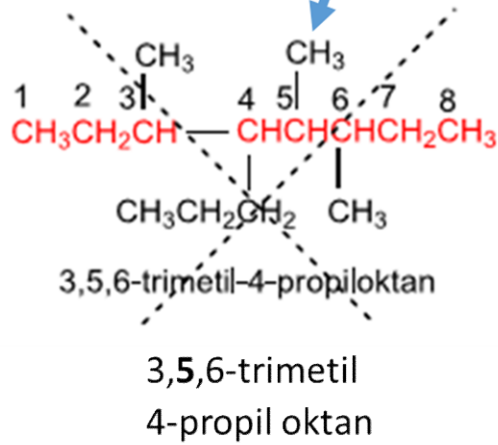
2,2,3,3-tetrametilbütan

- en uzun karbon zinciri seçilirken birden fazla alternatif zincir seçimi yapılıyorsa,
  - Dallanma noktalarına minimum sayı değeri verilen karbon zinciri seçilir
  - Bu zincir seçilirken dallanma yapan alkil grupları olabildiğince basit olmasına dikkat edilir (izo-, tert, vs olmaması tercih edilir)
  - Basit alkil gruplarının dallanma yaptığı zincir seçildiğinde alkil grubu sayısı diğer seçime göre daha fazla çıkabilir.

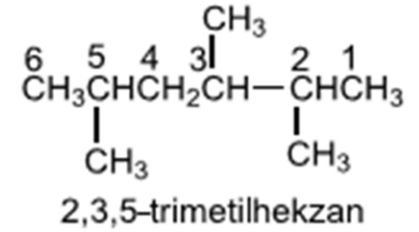
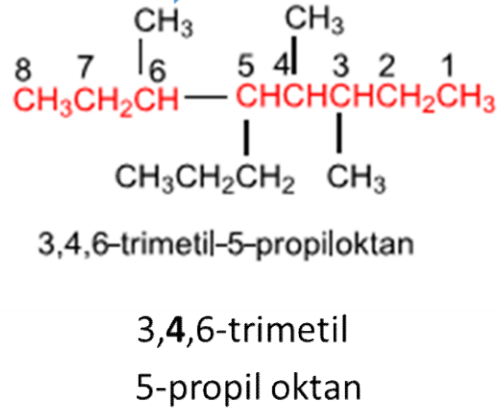


- Dallanmaların olduğu uzun zincirli maddelerde, dallanma her iki uca da eşit uzaklıkta oluyorsa, bu durumda ilk farklılaşma noktası en küçük sayı olacak şekilde adlandırma yapılır.

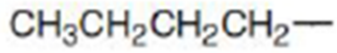
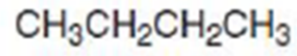
Farklılaşma noktası 4-propil  
den sonraki nokta **5** metil



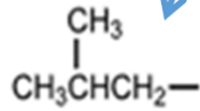
Farklılaşma noktası 5-propil  
den sonraki nokta **6** metil



2,4,5-trimetilhekzan değil,  
2,3,5-trimetilhekzan dır

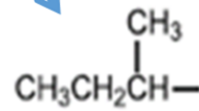
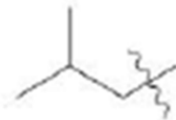


bütıl grubu



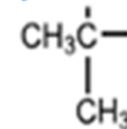
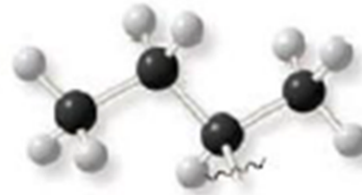
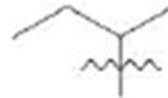
izobütıl grubu

(2-metilpropil) grubu



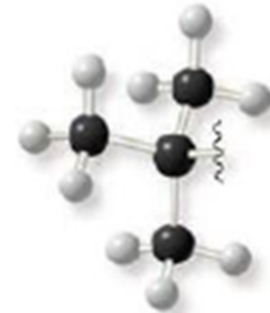
sek-bütıl grubu

(1-metilpropil) grubu



tert-bütıl grubu

(1,1-dimetiletıl) grubu



## • Kompleks Alkil Gruplarının Adlandırılması

n-(normal) öneki (dallanmamış zincir):

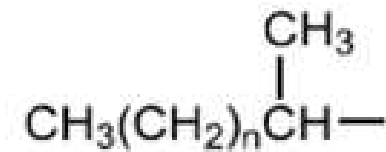


n-propil



n-bütül

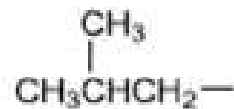
sek- öneki :



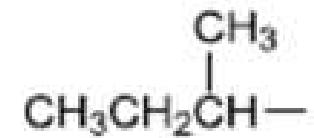
İzo öneki:



izopropil grubu

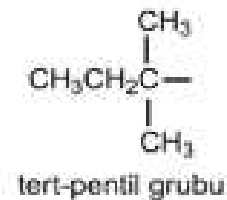
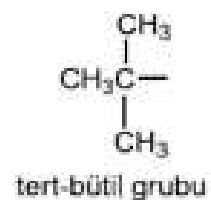
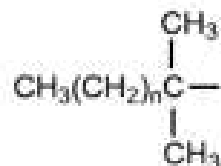


izobütül grubu



sek-bütül grubu

tert- öneki :





## FONKSİYONEL GRUPLAR

- Fonksiyonel grup bağlandığı moleküllerin daha aktif olmasını sağlar.
- Bir moleküldeki aktiflik merkezini oluşturan gruptur.
- Bir fonksiyonel grup yapısında ikili ya da üçlü bağ içerebilir, farklı atomların (azot, oksijen, fosfor, halojen) bir araya gelmesiyle oluşabilir.
- Fonksiyonel grup yapısında bulunduğu maddenin
  - hangi fiziksel özelliklere sahip olduğunu
  - moleküllerin hangi tür kimyasal tepkimeleri gerçekleştireceklerini belirler.

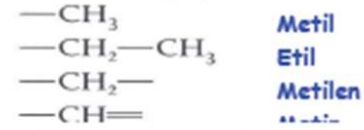
## ORGANİK MOLEKÜLLERİN FONKSİYONEL GRUPLARI

- Hidrokarbonlarda ana omurga karbon iskeletinden meydana gelmiş ve karbonlar birbirine kovalan (kovalent) bağlanmıştır.
- Karbon iskeleti oldukça dayanıklıdır.
  - Çünkü karbon-karbon arasındaki tek ve çift bağlar oldukça dayanıklıdır

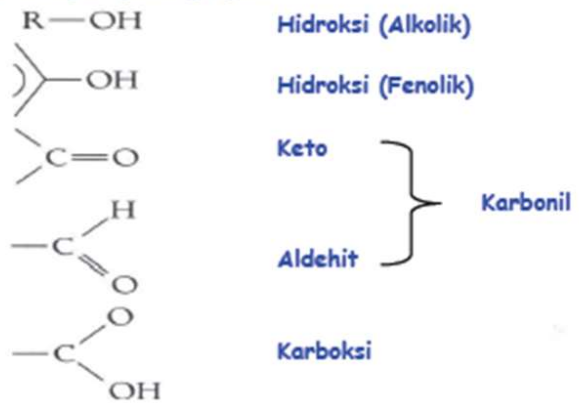
FONSIYONEL GRUPLAR	YAPISI	AIT OLDUGU BİLEŞİKLER
HIDROKSİL	$R_1-O-H$	ALKOLLER
ALDEHİD	$R_1-C(=O)-H$	ALDEHİDLER
KARBONİL	$R_1-C(=O)-R_2$	KETONLAR
KARBOKSİL	$R_1-C(=O)-OH$	ASİTLER
AMİNO	$R_1-NH_2$	AMİNLER
AMİDO	$R_1-C(=O)-NH_2$	AMİDLER
THİOL	$R_1-S-H$	THİOLLER
ESTER	$R_1-C(=O)-O-R_2$	ESTERLER
ETER	$R_1-O-R_2$	ETERLER

## Biyomoleküllerde Fonksiyonel Gruplar

### 1. Hidrokarbon grupları



### 2. Oksijen içeren gruplar.



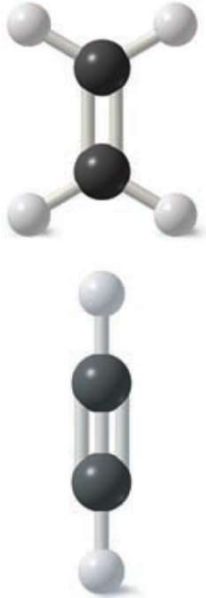
### 3. Azot içeren gruplar



### 4. Kükürt içeren grup



## Alken ve alkinler : Doymamış hidrokarbonlar



- **Eten** doymamış en küçük alken yapısında hidrokarbon bileşiğidir.
- domates ve muz gibi bitkilerce doğal olarak üretilir ve bitki meyvesinin olgunlaşmasına sebep olur. Tarımda muz sarartmada kullanılmasının sebebi budur.
- Endüstriyel anlamda etanol, etanal, etilen oksit, aseton ve polietilen polimeri üretiminde başlangıç maddesidir.
- **Asetilen** ya da etin ise sentetiktir. Alkin yapısı da alkenler gibi doğal ürün olarak ortaya çıkar. Deniz tavşanından elde edilen daktilin (**Dactylyne**) fenobarbital metabolizma inhibitörüdür.

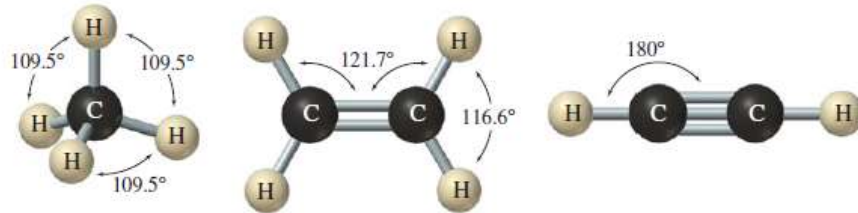


## Alken ve alkinler : Doymamış hidrokarbonlar

- Alken ve Alkin Adlandırılması
  - En uzun karbon zinciri seçilirken çift bağ ana zincir içerisinde yer almalıdır.
  - Zincir, alkan zincirindeki adlandırmada kullanılan alkan adının sonundaki -an eki yerine alken için -en, alkin için -in eki getirilerek adlandırılır.
  - Ana zincir numaralandırırken, çift/üçlü bağın bulunduğu karbonların yakın olduğu uçtan başlanarak numaralandırma yapılır.

### Alkenler ve Alkinler

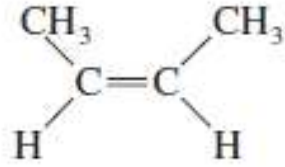
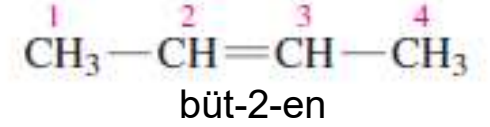
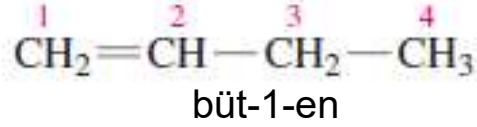
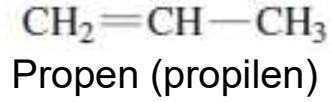
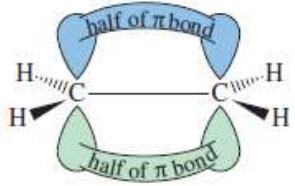
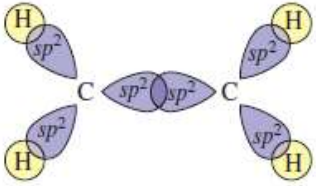
Ana kökte çift bağın (alken) ve üçlü bağın (alkin) en küçük rakamı alması sağlanır. Eğer alken veya alkin grupları ana kökte değil ise, isimde süstitüent olarak yer alırlar. Bir molekülde hem alkin hem de alken var ise numaralandırmada öncelik zincirin uçlarına yakın olanındır. Ancak her iki grup da zincirin uçlarına eşit mesafedeyse öncelik alkenindir.



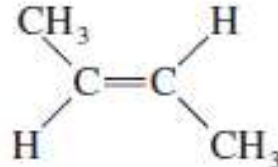
# Alkenler



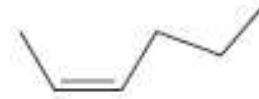
Eten (etilen)



*cis*-büt-2-en



*Trans*-büt-2-en



*cis*-heks-2-en



*Trans*-heks 2-en

- Sikloalkenler genellikle *cis*- izomeridir o yüzden adlandırmada *cis*- yazılmaz
- Büyük halkalı sikloalkenlerde *trans* izomer oluşabilir ve bu adlandırmada belirtilir.



siklopenten

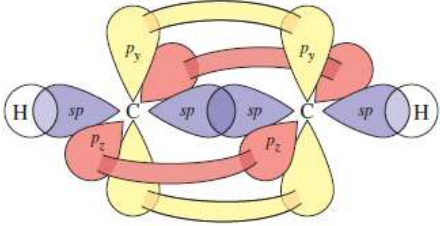


siklohekzen

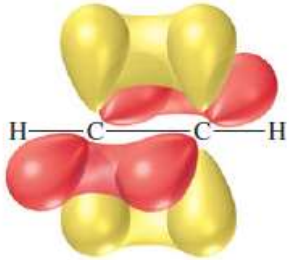


*trans*-siklodeken

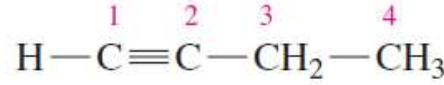
# Alkinler



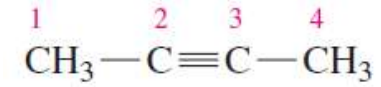
Ethin (asetilen)



Propin (metilasetilen)

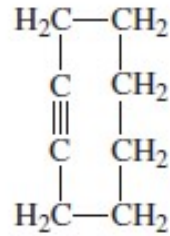


büt-1-in



büt-2-in

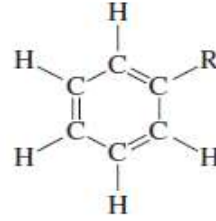
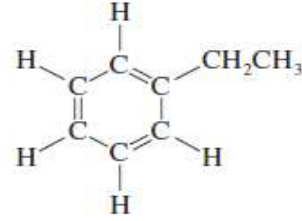
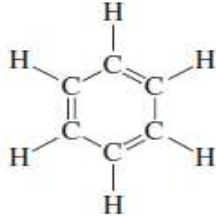
- Sikloalkinler çok yaygın değildir, çünkü alkin yapısının oluşması için 4C atomu aynı düzlemde olmalıdır ve bu halka yapısını oluşturmada kısıtlamaya neden olur.
- Sikloalkinler ancak 8 ve daha fazla C içeren halkalı yapıya kararlı bileşik oluştururlar.



siklooktin

# Aromatik Hidrokarbonlar (Arenler)

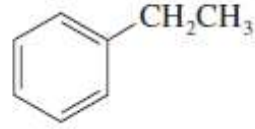
Benzen ve türevlerinin kekulé gösterimi



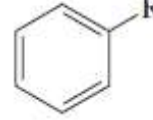
Benzen ve türevlerinin çizgisel gösterimi



Benzen



etilbenzen

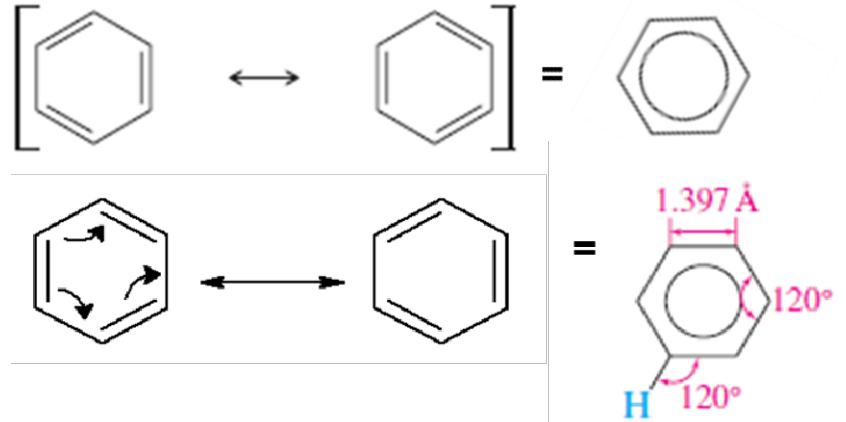
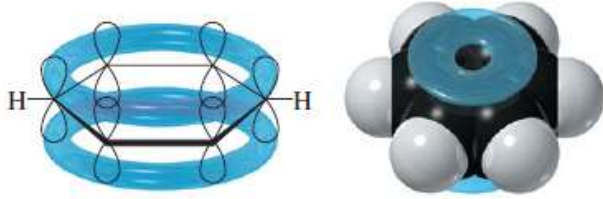


alkilbenzen

- Sikloalkenlere çok benzerler ancak özellikleri farklıdır. 6C ve 3 çift bağ içeren Benzen temsilci bileşiktir.
- Sikloalkinler ancak 8 ve daha fazla C içeren halkalı yapıya kararlı bileşik oluştururlar.

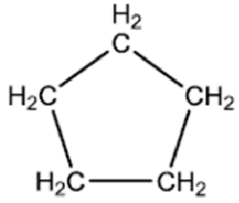


# Aromatik Hidrokarbonlar ve Rezonans Yapılar

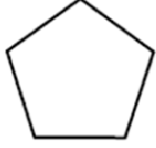


- Aromatik yapılar genel tanım olarak belli sayıda konjüğe çift bağ içeren ve yüksek rezonans enerjiye sahip halkalı yapılardır.
- Konjüğe çift bağlar: C=C-C=C- şeklinde bir sigma bir pi bağı olacak şekilde bağlanma yapmış zincirde yer alırlar. Bu yapıda sp<sup>2</sup> hibritleşmesi olurken komşu atomda hibritleşmemiş bir pi orbitali bulunur.

## SİKLOALKANLARIN ADLANDIRILMASI-I



Yoğunlaştırılmış formül



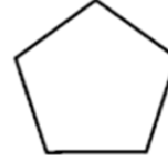
Bağ çizgili formül



Siklopropan



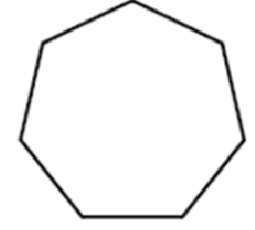
Siklobütan



Siklopentan

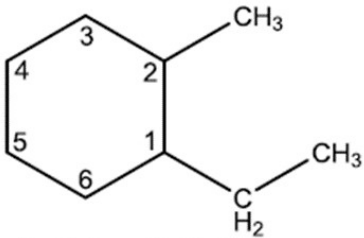


Sikloheksan



Sikloheptan

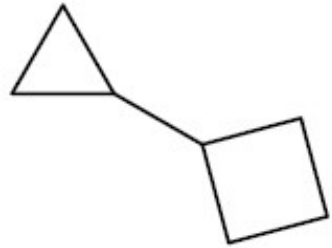
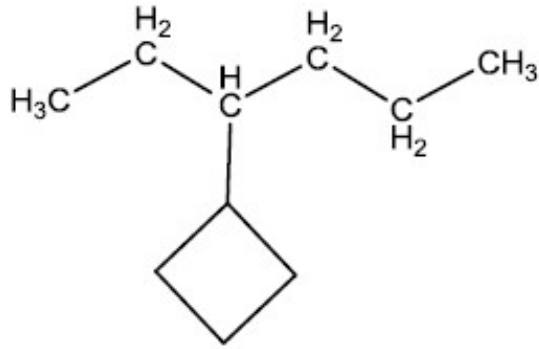
- Bir halkada yer alan C atomları sayısı belirlenerek ana madde belirlenir.
- Halka adının yanına aynı karbon sayılı alkanın adı yerleştirilerek adlandırma yapılır.
- Halkaya bağlı dallanma yapmış alkil grubu varsa alkil grubunun adı belirlenir.
- Alkil grubunun ya da gruplarının halkadaki yeri ya da yerleri belirlenir .



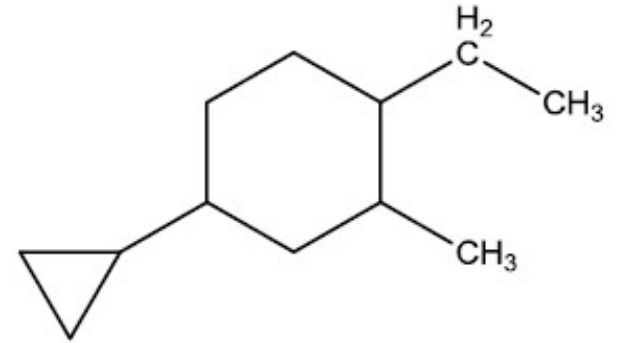
1-etil-2-metilsikloheksan

## SİKLOALKANLARIN ADLANDIRILMASI-II

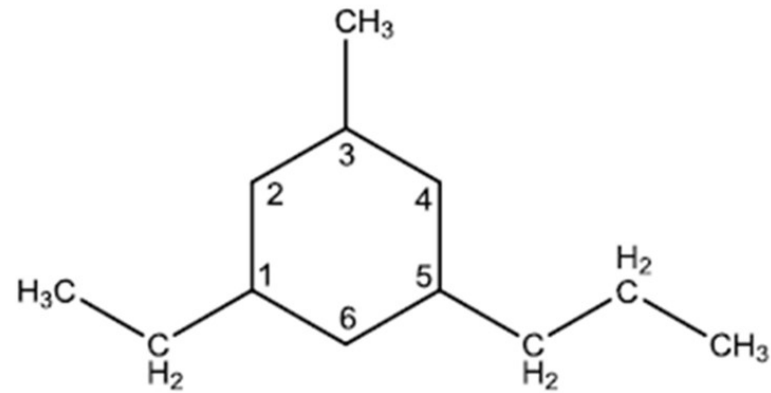
- Bir hidrokarbonda alkan yapısını oluşturan zincir karmaşık ya da halkadaki C atomları sayısından daha fazla C atomu içeriyorsa, halkayı bu zincirde dallanmış bir yapı olarak alınıp, adlandırma düz zincir yapılı alkan molekülüne göre yapılabilir. Aşağıda buna uygun örnek bir adlandırma yapılmıştır



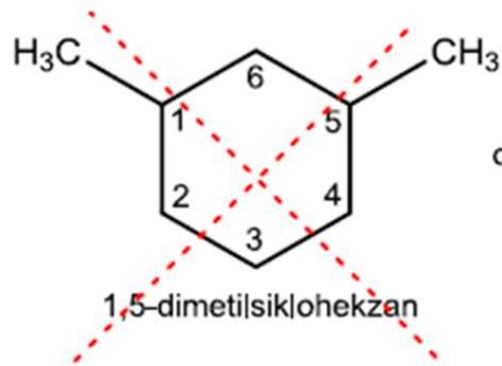
siklopropilsiklobütan



4-siklopropil-1-etil-2-metilsiklohekzan

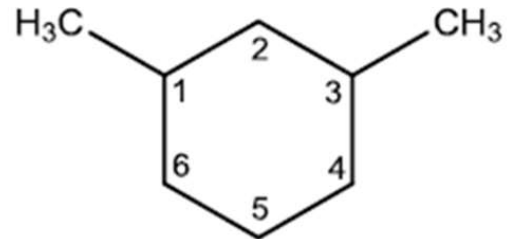


1-etil-3-metil-5-propilsikloheksan



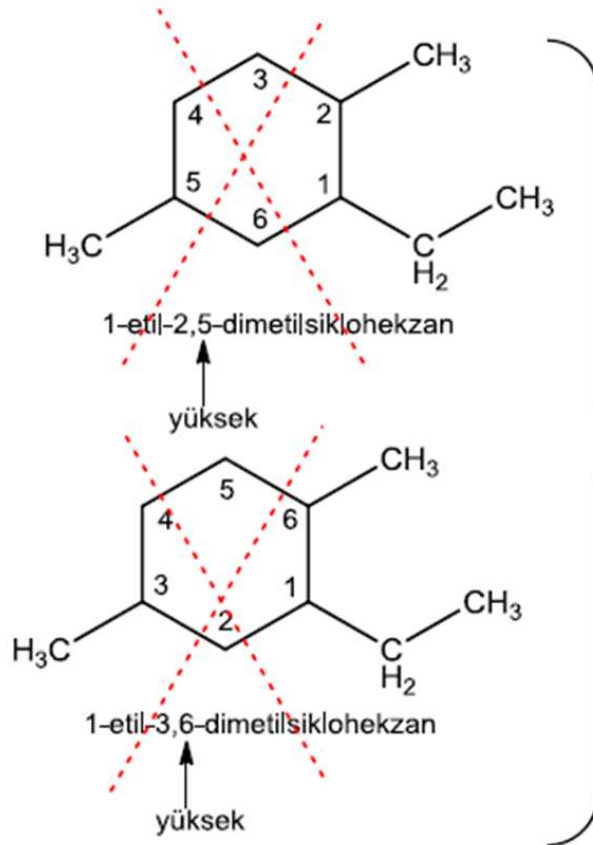
~~1,5-dimetilsikloheksan~~

değil



1,3-dimetilsikloheksan

IUPAC



dogrusu

