



# ORGANİK BİLEŞİKLER

**Prof. Dr. Arif ALTINTAŞ**

# ORGANİK KİMYA-ORGANİK BİLEŞİK

## ORGANİK KİMYA NEDİR ?

- Organik kimya temel olarak karbon ve hidrojen elementi içeren bileşikleri inceleyen bir bilim dalıdır.
- Saç, cilt ve kasları meydana getiren RNA ve DNA; yediğimiz içtiğimiz gıdalar; giydiğimiz elbiseler; ve aldığımız tüm ilaçlar organik maddelerdir.
- Organik kimya'nın temeli **18.** yüzyıl ortalarında simyacılar tarafından atılmıştır.
- O tarihlerde simyacılar canlı kaynaklardan elde edilen maddeler ile minerallerden elde edilen maddeler arasında o zaman için açıklanması mümkün olmayan farklar gördüler.
- Bitkilerden ve hayvanlardan elde edilen bileşiklerin izole edilmesi ve saflaştırılması çoğu kez zordu.
- Bu maddeler saf olsalar dahi, bunlar ile çalışmak kolay iş değildi ve mineral kaynaklardan elde edilen bileşiklere nazaran **bozulmaya daha fazla yatkınlardı.**

# ORGANİK KİMYA

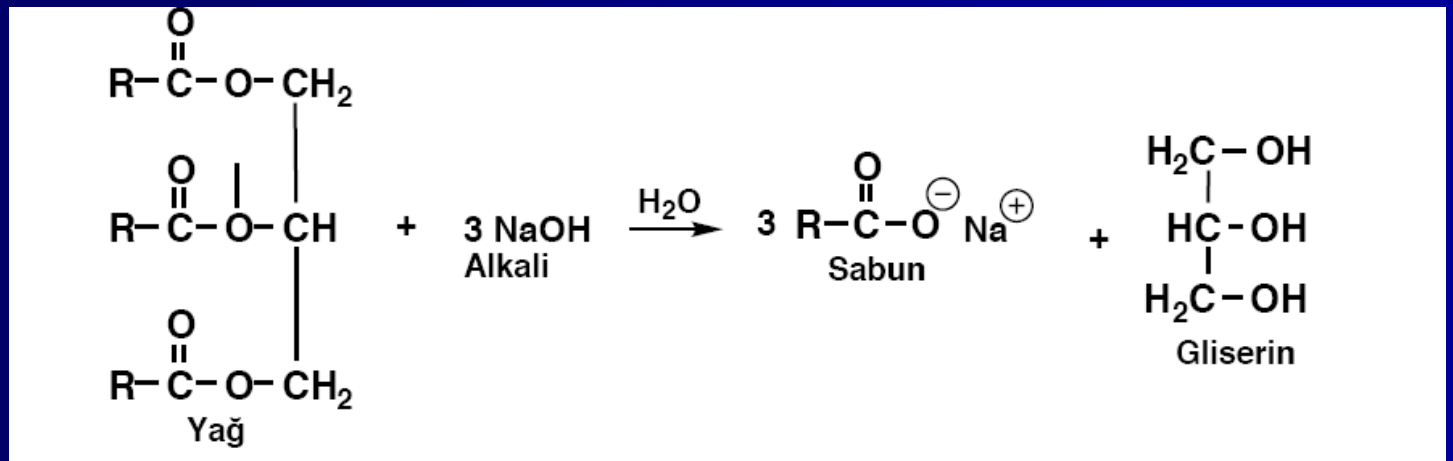
- İsveç'li kimyacı **Torbern Bergman** 1770 yılında ilk defa olarak "**organik**" ve "**inorganik**" maddeler arasındaki farkı ifade eder.
- Bu tarihten sonra "**organik kimya**" sözcüğü çok kısa süre içinde canlı organizmalardaki bileşiklerin kimyası manasına ulaşır.
- O yıllarda, çoğu kimyacılarca **organik bileşiklerde** canlı kaynaktan gelen "**yaşamsal kuvvet**" (**vital force**)'in organik ve inorganik bileşikler arasındaki farkı oluşturduğu düşünülüyordu.
- Bundan dolayı, kimyacılar **organik bileşiklerin** inorganik bileşikler gibi **laboratuvarlarda elde edilemeyeceğini** ve bu bileşikler ile **deney yapılamayacağına** inanılıyordu.
- Bu düşünce organik kimyanın gelişmesini geciktirir.



Torbern Bergman

# ORGANİK KİMYA

- Michel Chevreul (1786-1889) 1816 yılında hayvansal yağ ile alkalileri reaksiyona soktu. Elde edilen madde bildiğimiz **sabun** idi ve sabun birkaç saf organik bileşiğe ayrılabilirdi.
- Bu maddelere "**yağ asitleri**" adı verildi.
- Böylece, **ilk** kez bir **organik madde (yağ)** dışarıdan bir itici güç (**yaşamsal kuvvet**) **olmadan** diğer organik bileşiklere (**yağ asitleri**) dönüştürülmüş oldu.
- Şayet yağ asitlerindeki uzun karbon-zincirini R ile gösterirsek, bu durum şu şekilde gösterilebilir:



# Organik Bileşikler

- Organik kelimesi organizmadan türemiş anlamındadır ve ilk kez İsveç'li kimyacı Dr. Berzelius tarafından kullanılmıştır.
- Organik Kimya tarihinde en önemli olaylardan biri Alman kimyacı F. Wöhler'in 1928 yılında inorganik bir bileşik olan Amonyum siyanattan ısı etkisiyle organik bir molekül olan üreyi sentezlemesidir:

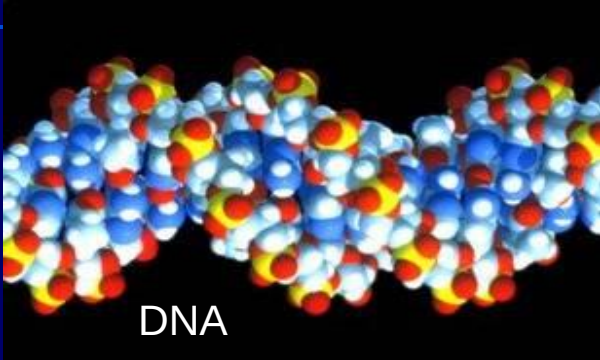


Üre

# Organik ve İnorganik bileşikler arasındaki farklar

|                 | <b>Organik bileşik</b>                              | <b>İnorganik bileşik</b>                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Yapı            | Kovalan yapıli molekküler, hepsi de C-C bağı iğerir | İyon yapıli tuzlardır, hepsinde C – C bağı yoktur |
| Yanıci özellik  | Genellikle yanıci                                   | Yanıci değildir                                   |
| Erime noktası   | Oldukęa düřüktür                                    | Oldukęa yüksektir                                 |
| Kaynama noktası | Oldukęa düřüktür                                    | Oldukęa yüksektir                                 |
| Çözünürlük      | Suda çözünmez<br>Benzen, eter, toluende çözünür     | Bir çoğu suda çözünür                             |
| İletkenlik      | Elektrięi iletmezler                                | Elektrięi iletirler                               |
| İzomeri         | İzomerleşme vardır                                  | İzomerleşme görülmez                              |
| Katalizörler    | Oluşumlarında önemli rol alırlar                    | Oluşumlarında rolleri yoktur                      |
| Reaksiyonlar    | Fazla ısı ve zaman gerektirirler                    | Reaksiyonlar gayet hızlıdır                       |
| Verim           | Kantitatif deęildir                                 | kantitatiftir                                     |

# Bazı organik kimyasallar





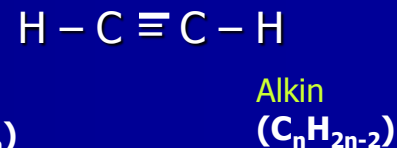
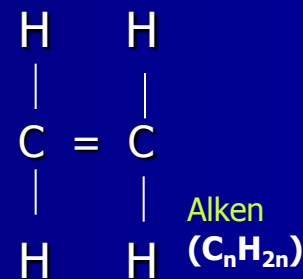
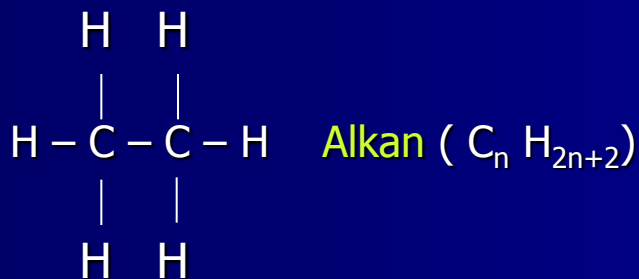
# ORGANİK BİLEŞİKLERİN SINIFLANDIRILMASI

- Hidrokarbonlar yapılarında C ve H bulunduran bileşiklerdir.
- Genel olarak 2 grupta incelenebilir:
  1. Alifatik Hidrokarbonlar
    - Doymuş Hidrokarbonlar (alkanlar)
      - Düz zincirli
      - Dallanmış
      - Halkalı (siklik)
    - Doymamış Hidrokarbonlar
      - Alkenler
      - Alkinler
  2. Aromatik Hidrokarbonlar
    - a. Tek halkalı (benzen ve türevleri)
    - b. Bitişik iki halkalı (naftalin ve türevleri)
    - c. Bitişik çok halkalı olanlar



# ALİFATİK HİDROKARBONLAR

- İçerdikleri bağ yapılarına göre 3'e ayrılırlar; Eğer bir alifatik hidrokarbonunda karbon atomları arasında sadece tek bağ bulunuyorsa doymuş hidrokarbon (Alkan veya parafin) olarak adlandırılır.



- Karbon atomları arasında çift (C=C) ve üçlü (C≡C) bağ içeren alifatik hidrokarbonlara doymamış hidrokarbonlar denir.
- Çift bağ bulunduran hidrokarbonlar Alken (veya olefin),
- Üçlü bağ bulunduranlar ise Alkin (veya asetilen) diye adlandırılır

# DOYMUŞ HİDROKARBONLAR

## ALKANLAR (PARAFİNLER)

- Genel formülleri  $C_nH_{2n+2}$  (n=herhangi bir tam sayı) şeklinde olan bileşiklerdir.
- Bu bileşiklere, moleküllerindeki ikili ve üçlü bağ içermemeleri ve sadece karbon ve hidrojenden oluşmalarından ötürü doymuş hidrokarbon da denir.
- Alkan molekülünden bir hidrojen atomu çıkması ile kalan gruba **alkil kökü** denir.
- Alkil kökleri adlandırılırken türediği alkandan “an” eki kaldırılıp, “il” eki getirilir.
- Alkil kökleri kısaca (**R-**) şeklinde gösterilir. R harfinin yanındaki çizgi, alkil kökündeki karbonun doymamış olduğunu gösterir.

## Alkanların formülü ve ilgili alkil kökleri

| Alkan  | Molekül formülü           | Alkil kökü |
|--------|---------------------------|------------|
| Metan  | $\text{CH}_4$             | Metil      |
| Etan   | $\text{C}_2\text{H}_6$    | Etil       |
| Propan | $\text{C}_3\text{H}_8$    | Propil     |
| Bütan  | $\text{C}_4\text{H}_{10}$ | Butil      |
| Pentan | $\text{C}_5\text{H}_{12}$ | Pentil     |

# DOYMAMIŞ HİDROKARBONLAR

## ALKENLER (OLEFİNLER)

- Genel formülleri  $C_nH_{2n}$  şeklinde olan ve yapılarında en az bir çift bağ bulunduran bileşiklerdir.
- Bu bileşiklere, moleküllerindeki ikili bağ içermeleri ve sadece karbon ve hidrojenden oluşmalarından ötürü **doymamış hidrokarbon** da denir.
- Bu tip bileşiklere halojenlerle reaksiyona girdiği zaman yağ görünümlü ürünler oluşturduğundan, yağ oluşturunca anlamına gelen **olefin** ismi de verilir.
- Çift bağın reaksiyon verme yeteneği olduğu için bir fonksiyonel gruptur.
- Molekülde bir tane çift bağ varsa IUPAC sistemine göre son eki "**en**"dir. İki çift bağ varsa "**dien**", üç tane çift bağ varsa "**trien**" son ekiyle adlandırılır.

## Alkenlerin formülü ve özel isimleri

| Alken        | Molekül formülü                                   | Özel adı          |
|--------------|---------------------------------------------------|-------------------|
| Eten         | $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$                       | Etilen            |
| Propen       | $\text{CH}_3 \text{CH} = \text{CH}_2$             | Propilen          |
| 1-buten      | $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH} = \text{CH}_2$ | $\alpha$ -butilen |
| 2-buten      | $\text{CH}_3 \text{CH} = \text{CH} \text{CH}_2$   | $\beta$ -butilen  |
| Metil propen | $\text{CH}_3 \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$ | İzo-butilen       |

# ALKİNLER (ASETİLENLER)

- Genel formülleri  $C_nH_{2n-2}$  şeklinde olan ve yapılarında en az bir üçlü bağ içeren bileşiklerdir.
- Bu bileşiklere, moleküllerindeki üçlü bağ içermeleri ve sadece karbon ve hidrojenden oluşmalarından ötürü **doymamış hidrokarbon** da denir.

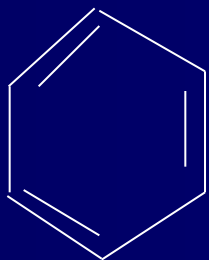
# AROMATİK HİDROKARBONLAR

- Tek halkalı (benzen ve türevleri)
- Bitişik iki halkalı (naftalin ve türevleri)
- Bitişik çok halkalı  
(siklik) hidrokarbon bileşikleridir.

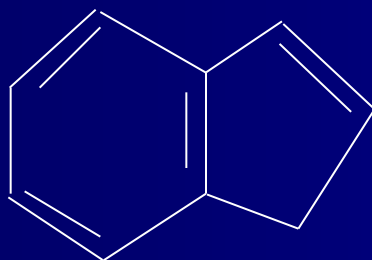
Katran, çeşitli organik bileşikler içeren önemli bir kömür fraksiyonudur. Katran içerisinde çeşitli fenoller, azot içeren bazlar ve inden, benzen, toluen, o-ksilen, m-ksilen, p-ksilen, naftalin,  $\alpha$ -metil naftalin,  $\beta$ -metil naftalin, difenil, fenantren, antrasen, piren, krisen gibi aromatik hidrokarbonlar bulunur.



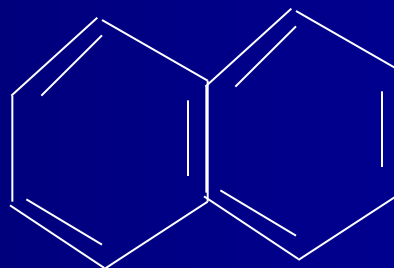
# AROMATİK HİDROKARBONLAR



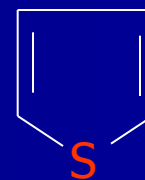
Benzen



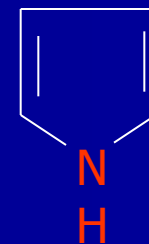
İnden



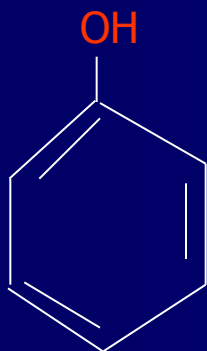
naftalin



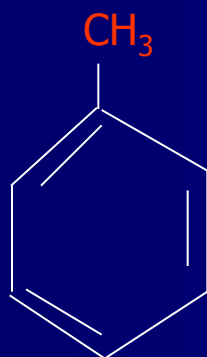
Tiyofen



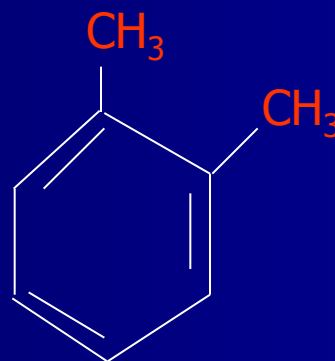
Pirol



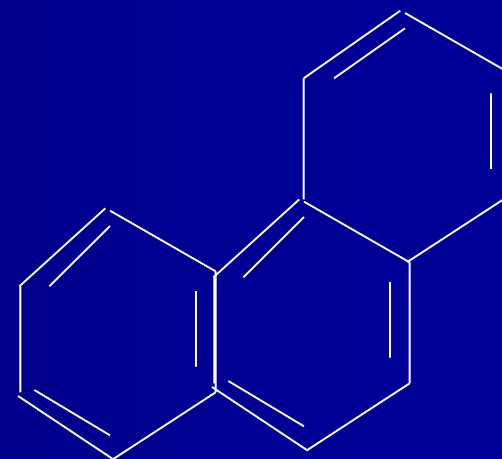
Fenol



Toluen



O-ksilen

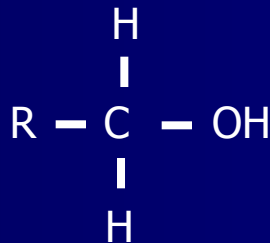


Fenantren

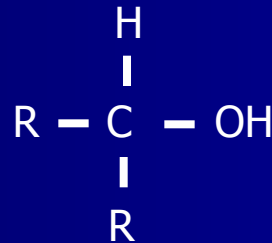
# ALKOLLER VE ETERLER

## ALKOLLER

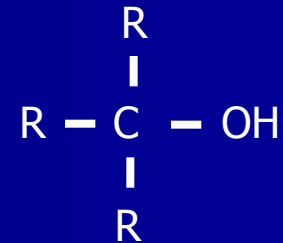
- Alkoller, alkilenmiş su veya hidroksillenmiş hidrokarbon olarak düşünülebilir
- Alkoller, hidrokarbon iskeletinde bir veya birden fazla hidroksil (OH) grubu bulunduran bileşiklerdir.
- Alkoller, moleküllerindeki hidroksil grubu taşıyan karbon atomuna bağlı alkil gruplarının sayısına göre primer, sekonder ve tersiyer olmak üzere 3'e ayrılır.



Primer alkol



Sekonder alkol



Tersiyer alkol

# ALKOLLER

- Alkollerin IUPAC sistemik adlandırılmasında, hidrokarbonun adının sonuna “ol” eki getirilir.
- Ayrıca hidroksil grubunun bağlı olduğu karbonu da belirtmek gerekir.

| Alkol          | Molekül formülü                       | Özel adı                  |
|----------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Metil alkol    | $\text{CH}_3\text{—OH}$               | Metanol                   |
| Etil alkol     | $\text{C}_2\text{H}_5\text{—OH}$      | Etanol                    |
| n-propil alkol | $\text{n-C}_3\text{H}_7\text{—OH}$    | n-propanol                |
| n-butil alkol  | $\text{n-C}_4\text{H}_9\text{—OH}$    | N-butanol                 |
| n-pentil alkol | $\text{n-C}_5\text{H}_{11}\text{—OH}$ | N-pentanol,<br>amil alkol |

# Alkoller

- Metanol, bilinen en basit alkoldür.
- Aromatik halkada hidroksil grubu içeren bileşiklere aril-alkol denmez. Bu bileşiklere genel olarak **fenoller** denir.
- Alkoller, moleküllerindeki hidroksil sayısına göre, mono ve polihidrik olmak üzere de sınıflandırılabilirler.
- Polihidrik alkoller içerdikleri hidroksil sayısına göre dihidrik, trihidrik, tetrahidrik olarak isimlendirilirler:

|                     |                                             |
|---------------------|---------------------------------------------|
| – Monohidrik alkol  | $R-CH_2-OH$                                 |
| – Dihidrik alkol    | $HO-CH_2-CH_2-OH$ (etilen glikol)           |
| – Trihidrik alkol   | $HO-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$ (gliserin)         |
| – Tetrahidrik alkol | $HO-CH_2-CH(OH)-CH(OH)-CH_2-OH$ (eritritol) |

# ETERLER

- Genel formülleri R-O-R olan eterler, alkillenmiş alkol veya iki kez alkillenmiş su şeklinde düşünülebilir.
- Su molekülünden bir H çıkıp, yerine alkil kökü bağlandığında oluşan bileşiklere alkol adı verilirken, sudaki iki hidrojenin de çıkıp, yerine iki alkil kökünün gelmesi ile oluşan bileşiklere de eter adı verilir.
  - H-O-H : Su**
  - R-O-H : Alkilenmiş su (alkol)**
  - R-O-R : Eter**
- Eterler karanlıkta ve kapalı şişelerde saklanmalıdır. Aksi takdirde eterler ışığın katalitik etkisiyle, havanın oksijeni ile yavaş, radikalik bir reaksiyona girerek, peroksitlere dönüşür. Bu peroksitler, şiddetle patlayan, oldukça tehlikeli bileşiklerdir.
- **Eterlerin isimlendirilmesi**, eter molekülünde bulunan alkil gruplarından küçüğünün isminin sonuna diğer alkil grubunun ismi ve eter kelimesi eklenir.

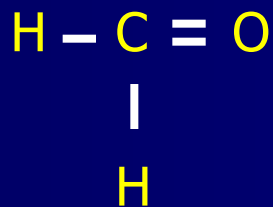
|                 |                                        |
|-----------------|----------------------------------------|
| Metil etil eter | $\text{CH}_3\text{--O--C}_2\text{H}_5$ |
| Dimetil eter    | $\text{CH}_3\text{--O--CH}_3$          |
- Alkoller ve eterler birbirlerinin izomerleri olduklarından genel formülleri aynıdır ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ )

# ALDEHİD VE KETONLAR

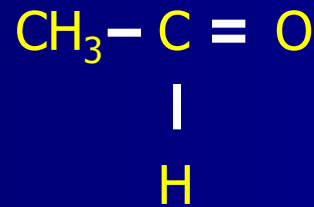
- Aldehid ve ketonlar yapılarında karbonil grubu taşıyan  $C_nH_{2n}O$  kapalı formülüne sahip, izomer bileşiklerdir.
- Aldehid ve ketonların fonksiyonel grubu karbonil grubu olduğundan, aldehid ve ketonların tepkimelerinin çoğu bu grup üzerindeki çift bağ üzerinde gerçekleşir.
- Aldehidlerde karbonil grubunun karbonuna bir hidrojen ve bir alkil bağlı iken, ketonlardaki karbonil grubunun karbonuna iki alkil kökü bağlıdır.

# ALDEHİDLER

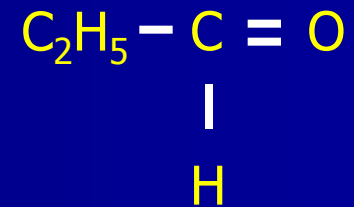
- ALDEHİDLER
- Karbonil grubunun karbon atomuna bir alkil grubu ile bir hidrojen atomu bağlanmış olan bileşiklerdir.
- Aldehidin kelime anlamı dehidrojene edilmiş alkol demektir.



Formaldehid



Asetaldehid



Propiyonaldehid

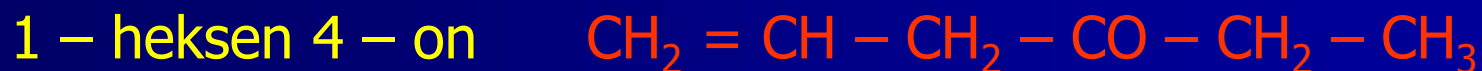
# KETONLAR

- Karbonil grubunun karbon atomunda iki alkil grubu taşıyan, aldehidlere izomer bileşiklerdir.



3 - pentanon

1 - heksen 4 - on

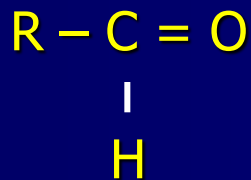




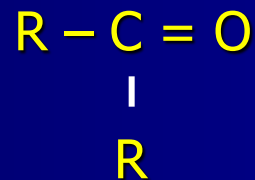
# ORGANİK ASİTLER

## KARBOKSİLLİ ASİTLER VE ESTERLER

- Karboksilli asitler ve esterler, yapılarında karboksil grubu (- **COOH**) bulunduran  $C_nH_{2n}O$  genel formülüne sahip, izomer bileşiklerdir.
- Aynı sayıda karbon içeren karboksilli asitler ise esterler izomerlerdir.



Aldehid



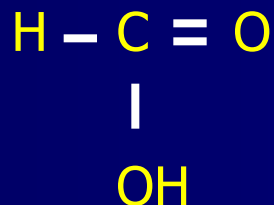
Keton

# KARBOKSİLİK ASİTLER

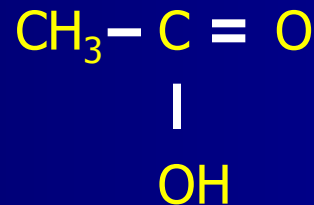
- Karboksilli asitlerde asit özelliğini – COOH grubundaki H gösterir.
- Alkil kısmındaki hidrojenler asit özelliği göstermez.

## Karboksilli Asitler:

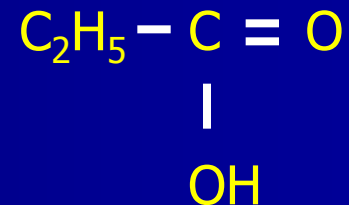
- **Monokarboksilik asitler:** Yapılarında bir tane – COOH (karboksil) grubu taşıyan, bir değerli asitlerdir.



Metanoik asit  
(Formik asit)



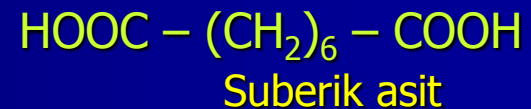
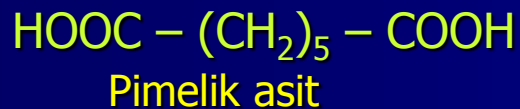
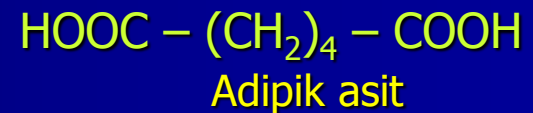
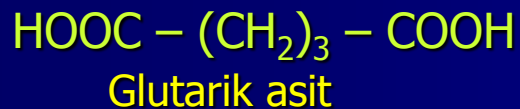
Etanoik asit  
(Asetik asit)



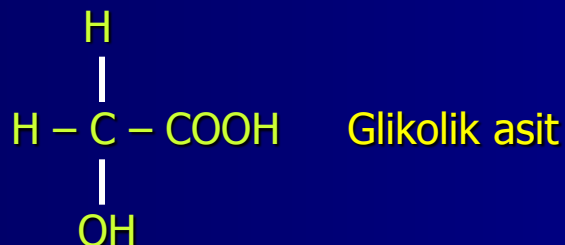
Propanoik asit

# KARBOKSİLİK ASİTLER

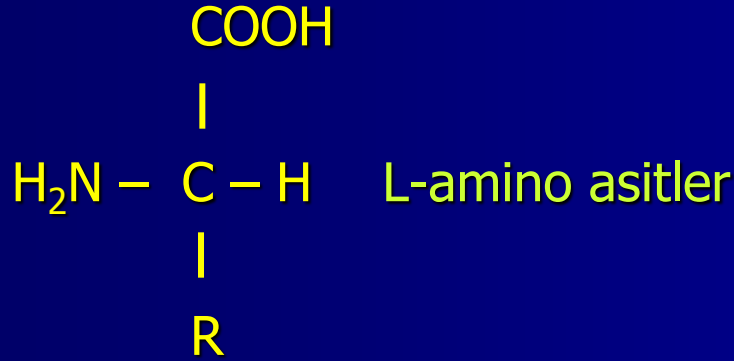
- **Dikarboksilik Asitler:** Yapılarında iki – COOH (karboksil) grubu taşıyan, iki değerli asitlerdir.



- **Oksi (Hidroksi) Asitler:** Karboksil grubu yanında –OH (hidroksil) grubu taşıyan bileşiklerdir.



- **Amino Asitler:** Karboksil (-COOH) grubu yanında -NH<sub>2</sub> (Amino) grubu da taşıyan bileşiklerdir.



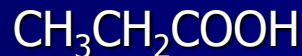
**Yağ Asitleri:** Karbon sayısı çift olan, monokarboksilli asitlerdir.



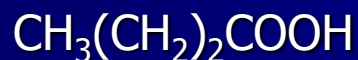
Formik asit



Asetik asit



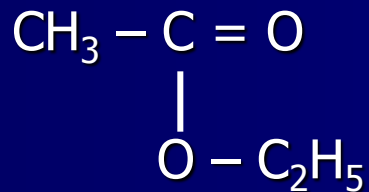
Propionik asit



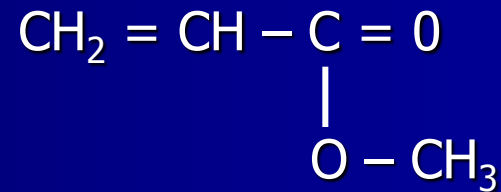
n-butirik asit

# ESTERLER

- Esterler, bir molekül karboksilli asit ile bir molekül alkol arasından, bir molekül su ayrılması ile oluşan;
- Genellikle hoş kokulu katı veya sıvı bileşiklerdir



Etil asetat



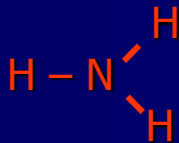
Metil akrilat

# AZOTLU ORGANİK BİLEŞİKLER

1. Aminler
2. Amidler
3. Alkaloidler

## ■ AMİNLER

- Amonyakın hidrojenlerinin çıkıp, yerine aynı yada farklı alkil gruplarının geçmesi ile oluşan bileşiklere amin denir.
- Aminler primer, sekonder ve tersiyer olarak sınıflandırılır.
- Buna göre bir defa alkillenmiş amonyak türevlerine **primer amin**, iki kez alkillenmiş amonyak türevlerine **sekonder amin**, üç kez alkillenmiş amonyak türevlerine de **tersiyer amin** denir.
- Eğer azot atomuna aynı veya farklı dört alkil bağlanırsa **quarterner amonyum tuzları** oluşur.



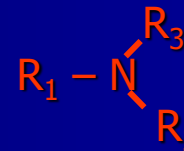
Amonyak



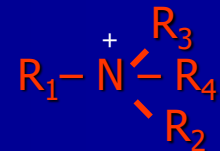
Primer amin



Sekonder amin



Tersiyer amin

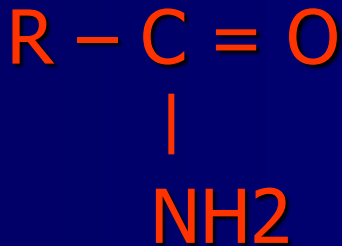


Kuarterner  
amonyum tuzu

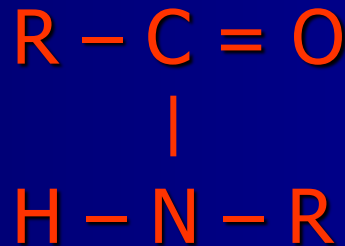
# AZOTLU ORGANİK BİLEŞİKLER

## ■ AMİDLER

- Karboksilli asitlerdeki (-OH) grubunun yerine amino (-NH<sub>2</sub>) grubunun geçmesi ile oluşan bileşiklerdir. Amidler, karboksilli asit türevi olarak yada bir kez açillenmiş amonyak veya amin olarak da adlandırılabilir.



Primer amid



Sekonder amid

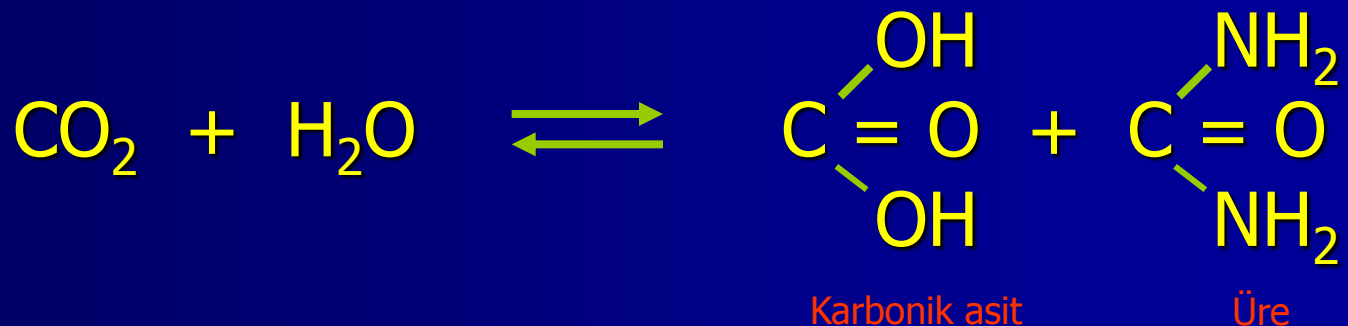


Tersiyer amid

# AZOTLU ORGANİK BİLEŞİKLER

## ■ Üre

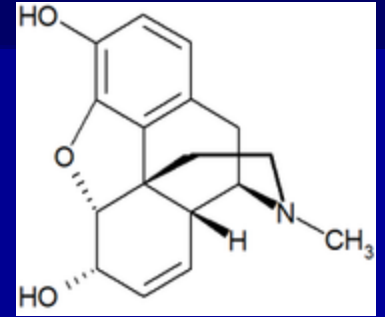
- Üre, karbiksilli asidin heri iki (- OH) grubu yerine (- NH<sub>2</sub>) grubunun geçmesi ile oluşan karbonik asidin bir diamididir.
- İçerdiği hidrojen bağı nedeniyle suda kolayca çözünebilen, idrar ile vücuttan atılan protein metabolizması son ürünüdür.



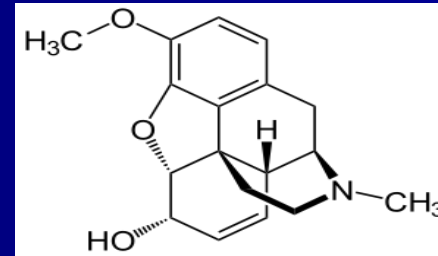


# ALKALOİDLER

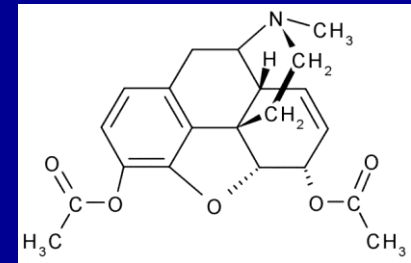
- **Alkaloidler**, bazik azot içeren ve bitkilerden elde edilen ürünlerdir. Kompleks bir yapı gösterirler. Farmakolojik etkinlikleri vardır. "Alkaloid" sözcüğü "alkaliye benzer" anlamındadır.
- Saf olarak elde edilen bir alkaloid "morfin"dir. **Morfin** haşhaş tohumunda bulunur. Molekülde metil grubu taşıyan tersiyer bir amin azotu vardır. Bu bileşiğin diğer iki önemli türevi kodein ve heroindir.



Morfin (C<sub>17</sub>H<sub>19</sub>NO<sub>3</sub>)



Kodein (metil morfin)

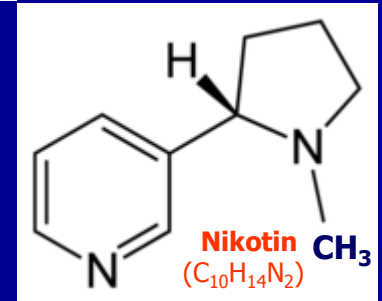
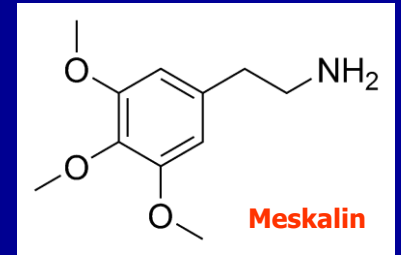
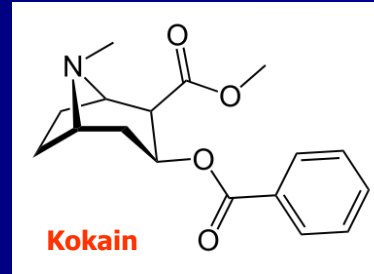


Heroin

# Alkaloidler

## ■ Diğer Alkaloidler

- **Meskalin**: Bazı kaktüs türlerinde bulunur. Kuvvetli hayal kurdurma gücüne sahiptir.
- **Kokain**: Anestezik etkisi olan bir alkaloiddir.
- **Kinin**: Kınakına ağacı kabuğundan elde edilir. Sıtma tedavisinde kullanılan bir alkaloiddir.
- **Nikotin**: Tütün bitkisinden elde edilen bir alkaloiddir.





**Teşekkürler**