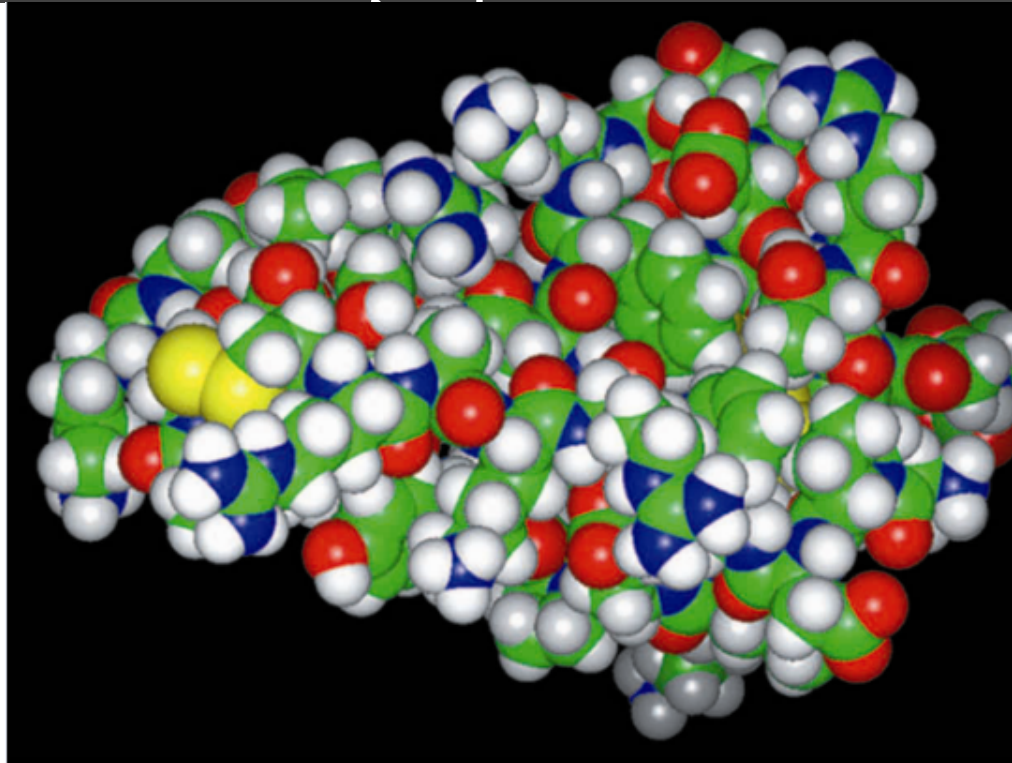


KARBON ve CANLILARDAKİ MOLEKÜL ÇEŞİTLİLİĞİ



Karbonun önemi

- Hücrenin % 70-95'i sudan ibaret olup, geri kalan kısmın çoğu karbon içeren bileşiklerdir.
- Canlılığı oluşturan organik bileşiklerde karbon atomuna ilave olarak en sık bulunan elementler hidrojen (H), oksijen (O), azot (N), kükürt (S) ve fosfor (P)'dur.

Karbonun önemi

- Bu elementlerin oranları bütün organizmalarda hemen hemen eşittir.
- Ancak karbonun çok çeşitli moleküller oluşturabilme yeteneği sayesinde sonsuz çeşitlilikte organik molekül oluşturulabilir.

Organik kimyanın kökeni

- İnsanlık tarihinin başlangıcından beri, diğer organizmalar yiyecek, ilaç ya da giysi gibi maddelerin kaynağı olarak kullanılmıştır.
- 19. yüzyıl başlarında organik maddelerin yapay sentezi imkansız gibi görünüyordu.

Organik kimyanın kökeni

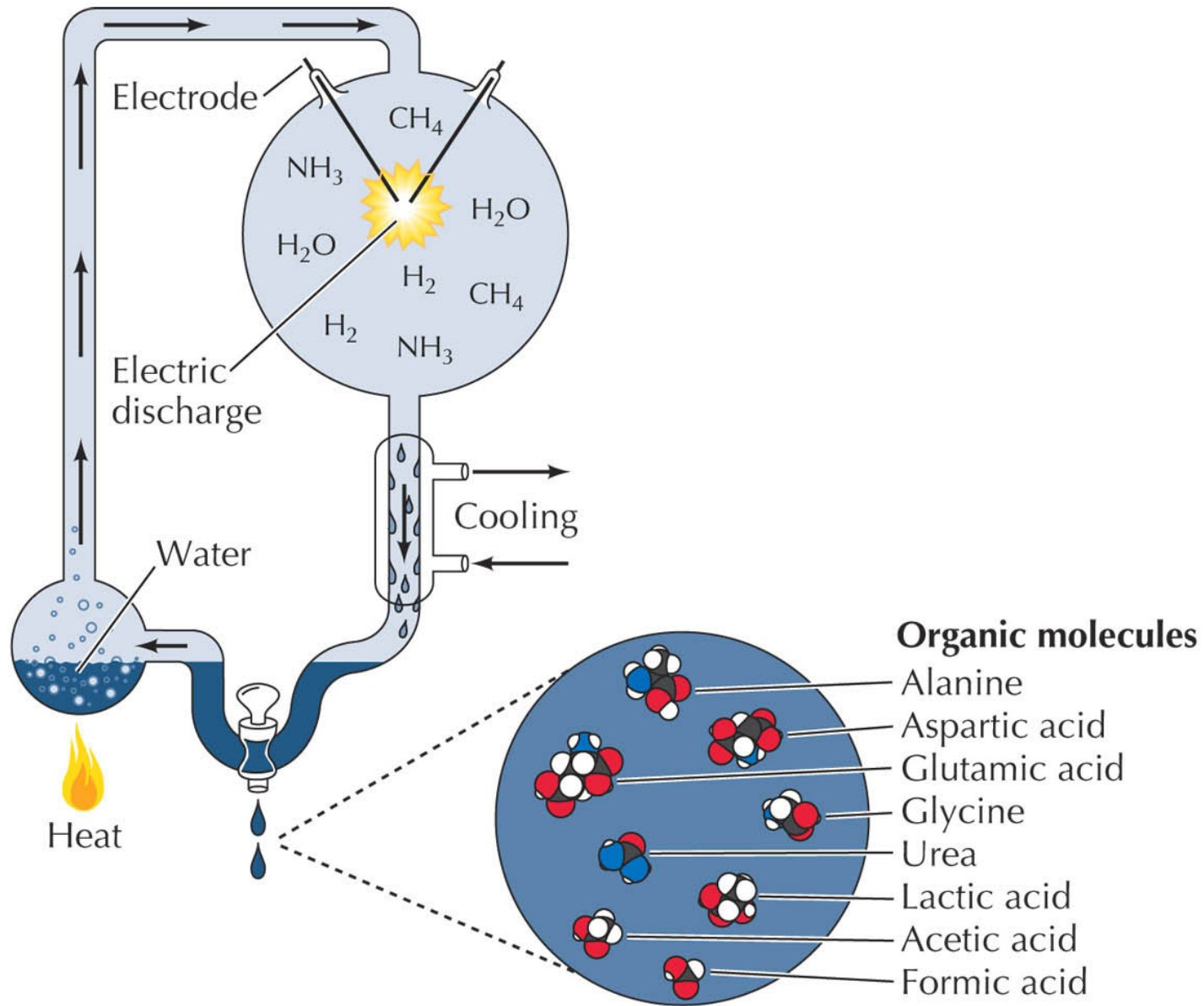
- 1828'de Alman kimyacı Friedrich Wöhler, amonyum (NH₄) ve siyanat (CNO⁻) iyonlarının zeltelerini karıştırarak amonyum siyanat yapmaya çalışırken tesadüfen üreyi bulmuştur.
- Wöhler : "Size şunu söylemeliyim ki, bir böbrek ya da insan veya köpek gibi bir hayvana gerek olmaksızın üre hazırlayabilirim."

Miller deneyi

- Chicago üniversitesinden yüksek lisans öğrencisi Stanley Miller, organik moleküllerin kendiliğinden oluşumunu deneysel olarak kanıtlamıştır.
- Su varlığında hidrojen (H_2), metan (CH_4) ve amonyaktan (NH_3) oluşan karışıma elektriksel kıvılcımlar göndererek bazı aminoasitler de dahil çeşitli organik moleküller elde etmiştir.

Miller deneyi

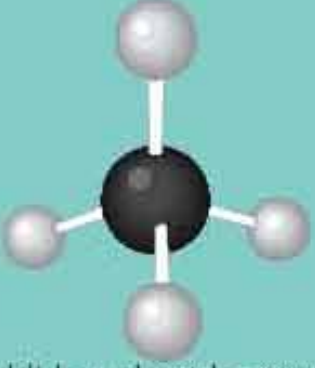

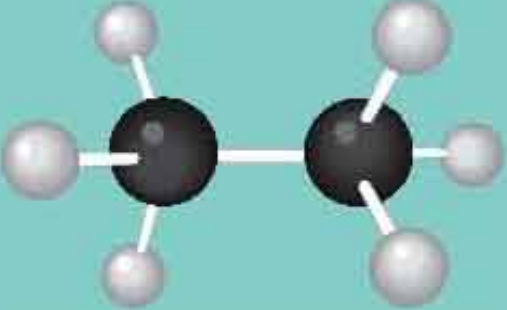

- Bu deney, ilk canlı organizmaların ortaya çıkışına materyal sağlayan organik moleküllerin kendiliğinden sentezlenebileceğini ortaya koymuştur.



THE CELL, Third Edition, Figure 1.2 ASM Press and Sinauer Associates, Inc. © 2003 All rights reserved.

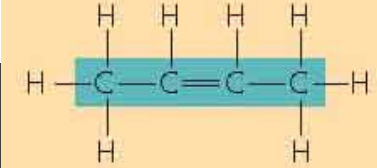
Karbonun bağ yapma kapasitesi

- Karbonun toplam 6 elektronunun 2 tanesi ilk, 4 tanesi de ikinci yörüngede yer alır.
- Karbon atomu son yörünge elektronlarını tamamlamak için diğer atomlarla paylaşır ve dört tane kovalent bağ oluşturur.
- Karbonun elektron dağılım düzeni, onun diğer elementlerle kovalent olarak uyumlu olmasına olanak verir.

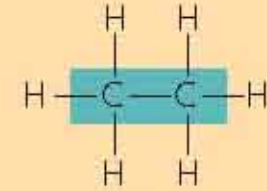
Molekül Formülü	Yapısal Formül	Top ve Çubuk Modeli	Uzay Modeli
CH ₄	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} $		
C ₂ H ₆	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $		
<p>(a) Metan. Karbon atomu diğer atomlarla dört adet tekli kovalent bağ yaptığı zaman, molekülün şekli düzgün dörtyüzlüdür.</p> <p>(b) Etan. Bir molekül birden fazla düzgün dörtyüzlü gruba sahip olabilir. (Etanda iki adet düzgün dörtyüzlü grup vardır.)</p>			

Karbon içeren moleküllerin çeşitliliği

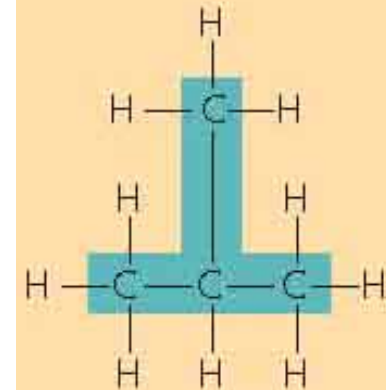
- Birçok organik molekülün iskeleti karbon zincirlerinden oluşur.
- Zincirler farklı uzunluklarda olup düz ya da dallanmış olabilir.
- Bazı zincirlerde çift bağlar bulunur.
- Zincirdeki bu değişkenlik, organik moleküllerin karmaşıklık ve çeşitliliği için önemli bir kaynaktır.



2-Büten



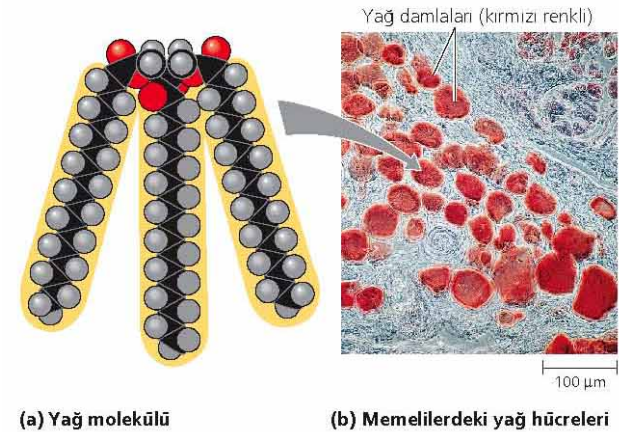
Etan



İzobütan

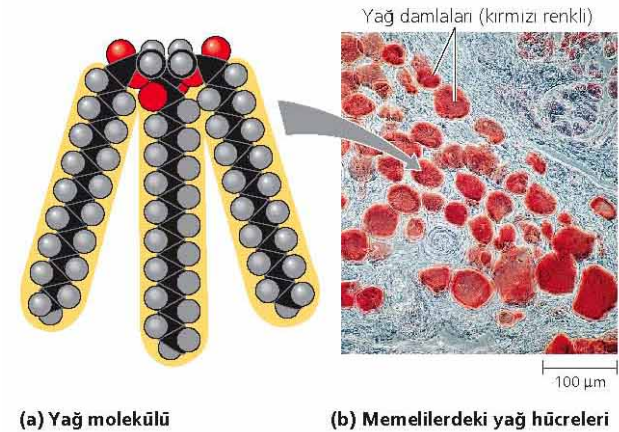
Hidrokarbonlar

- Bir önceki slaytta görülen tüm moleküller sadece karbon ve hidrojen içeren organik moleküller olup, bu gibi moleküllere hidrokarbonlar denir.
- Hidrokarbonlar petrolün ana bileşenidir.
- Hücrelerdeki organik moleküllerin çoğu uzun hidrokarbon zincirler içerir (örn; yağlar).



Hidrokarbonlar

- Uzun hidrokarbon zincirler hidrofobik (suda çözünmeyen) yapıdadırlar.
- Ancak çok miktarda enerji depo ederler.
- Arabalarda kullanılan benzin, hidrokarbonlar içerir.

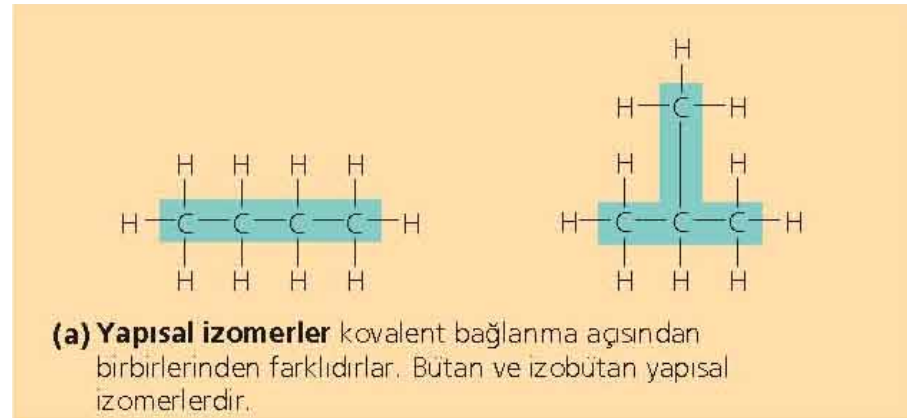


İzomerler

- Aynı molekül formülüne sahip oldukları halde, farklı yapı ve özelliklere sahip olan bileşiklerdir.
- Üç tip izomer vardır:
 - Yapısal izomerler
 - Geometrik izomerler
 - Enantiomerler

Yapısal izomerler

- Atomlarının kovalent düzenlenişleri açısından birbirinden ayrılırlar.
- Zincirin boyu uzadıkça izomerlerin olası sayısı da artar.
- Bu tip izomerlerde çift bağların yerleşimleri açısından da farklılık görülebilir.



Geometrik izomerler

- Uzaydaki düzenlenişleri açısından birbirlerinden farklılık gösteren bileşiklerdir.
- Bu tip izomerizm, molekül içindeki çift bağın varlığından kaynaklanır.
- Çift bağlar, bağ eksenini etrafında atomların serbestçe dönmesini engeller.



(b) Geometrik izomerler çift bağ etrafındaki düzenlenişleri açısından birbirlerinden ayrılırlar. (Bu çizimlerdeki X, çift-bağlı karbona bağlı olan bir atom ya da atom grubunu temsil etmektedir.)

Geometrik izomerler

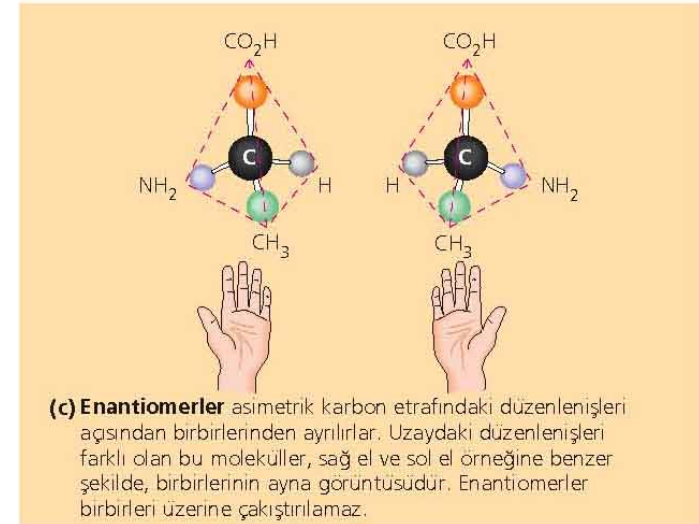
- Bu izomerizm, biyolojik moleküllerin etkinliklerini önemli ölçüde etkiler.
- Örn; rodopsin ışık etkisi ile bir izomerden diğerine dönüşerek görme olayını sağlar.



(b) Geometrik izomerler çift bağ etrafındaki düzenlenişleri açısından birbirlerinden ayrılırlar. (Bu çizimlerdeki X, çift-bağlı karbona bağlı olan bir atom ya da atom grubunu temsil etmektedir.)

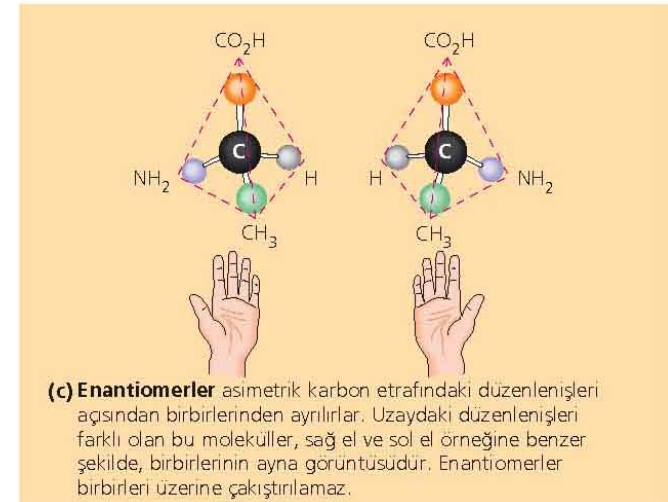
Enantiyomerler

- Birbirinin ayna görüntüsü olan moleküllerdir.
- Merkezdeki karbon atomuna asimetrik karbon adı verilir, çünkü bu karbon dört farklı grup ya da atoma bağlıdır.



Enantiyomerler

- Bu gruplar, asimetric karbon etrafında birbirinin ayna görüntüsü olan iki farklı şekilde düzenlenebilir (sağ-el ve sol-el versiyonları).
- Bu izomerlerden birisi genellikle aktif iken diğeri inaktiftir.

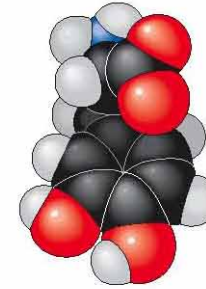
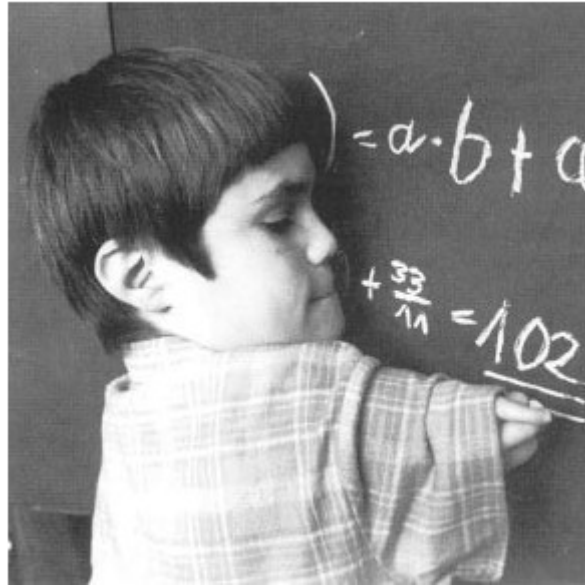


Enantiyomerlerin önemi

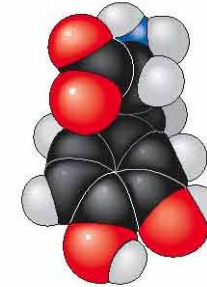
- Enantiyomerler ilaç endüstrisinde önemlidir.
- Bir ilacın iki enantiyomeri aynı etkiye sahip değildir.
- 1960'lı yılların başında thalidomide adlı ilaç, enantiyomerlerin karışımı halinde satılıyor idi.

Enantiyomerlerin önemi

- Enantiyomerlerden birisi istenen etkiye sahip olduğu halde diğeri çok ciddi doğum hasarlarına neden olmaktadır.



L-Dopa
(Parkinson hastalığına karşı etkili)



D-Dopa
(biyolojik olarak inaktif)

ŞEKİL 4.7 Enantiyomerlerin farmakolojik önemi. L-Dopa Parkinson hastalığının tedavisinde kullanılan bir ilaçtır. Parkinson hastalığı sinir sistemindeki bir rahatsızlıktan kaynaklanır. Bu ilacın ayna-görüntüsüne sahip enantiomeri olan D-Dopa'nın Parkinson hastaları üzerinde herhangi bir etkisi yoktur.

Fonksiyonel gruplar

- Bir organik molekülün ayırt edici özellikleri sadece onun karbon iskeletinin düzenlenişine değil aynı zamanda bu iskelete bağlı diğer bileşenlere de bağlıdır.

Fonksiyonel gruplar

- Fonksiyonel gruplar şunlardır:
 - Hidroksil grubu
 - Karbonil grubu
 - Karboksil grubu
 - Amino grubu
 - Sülfidril grubu
 - Fosfat grubu

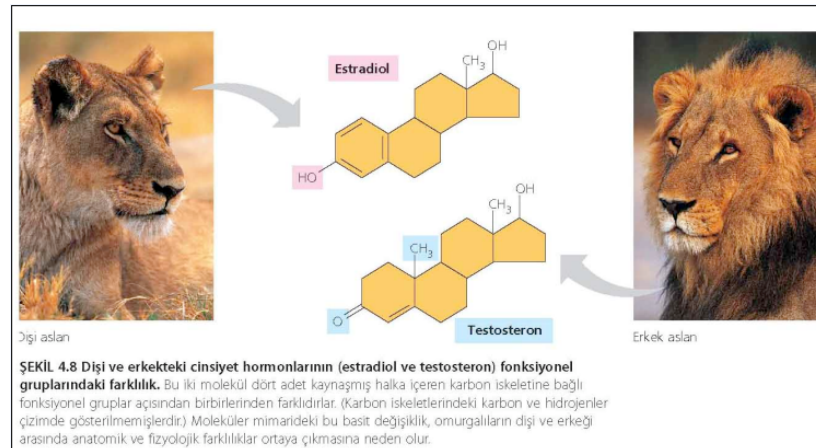
Fonksiyonel grupların önemi

- Fonksiyonel gruplar, karbon iskeletindeki bir ya da birkaç hidrojen ile yer değiştirerek moleküle katılırlar.
- Her fonksiyonel grup, farklı organik moleküllerde aynı şekilde davranır.
- Molekülün kendine özgü davranışı fonksiyonel grupların sayısı ve düzenlenişi ile ilgilidir.



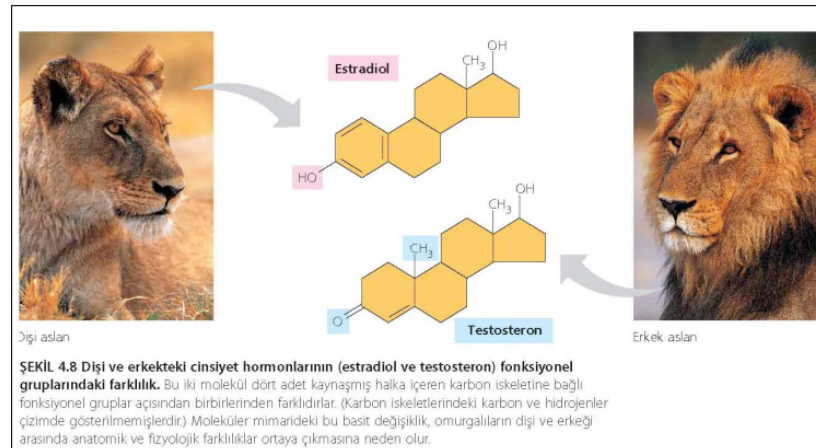
Estradiol ve testosteron örneği

- İnsan ve diğer omurgalıların erkek ve dişilerinde bulunan eşey hormonlarıdır.
- Her ikisi de steroid (bir yağ türevidir) yapıdadır.
- Birbiri ile kaynaşmış dört adet halkasal karbon iskeleti içerirler.



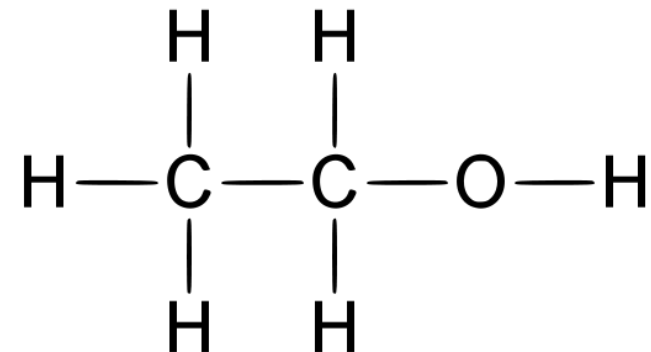
Estradiol ve testosteron örneği

- Halkalara bağlı fonksiyonel gruplar açısından vücutta farklı etkilere yol açarlar.
- Böylelikle erkek ve dişilerde farklı cinsiyet özellikleri ortaya çıkar.



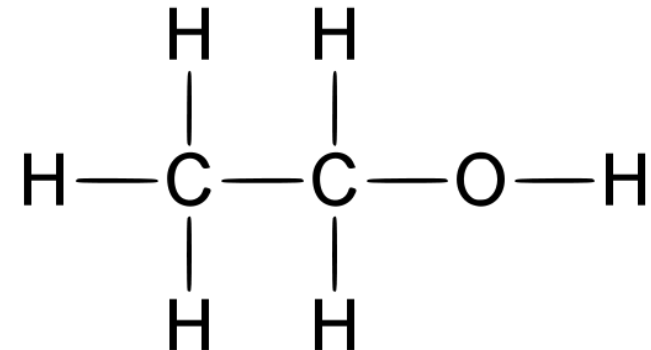
Hidroksil grubu

- Bu grup, oksijen atomuna bağlı bir hidrojen içerir (-OH ya da (HO-).
- Hidroksil grubu içeren organik bileşikler alkoller olarak adlandırılır.
- Alkolün özel isminin sonuna -ol eki getirilir.



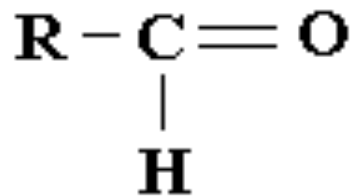
Hidroksil grubu

- Elektronegatif oksijen atomu, elektronları kendine doğru çektiği için bu gruplar polar özelliktedir.
- Bu nedenle alkoller ve şekerler (içerdiği –OH gruplarından dolayı) suda kolay çözünebilir.

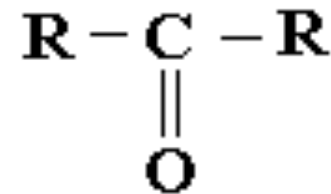


Karbonil grubu

- Bir oksijen atomuna çift bağ ile bağlanmış bir karbon atomu içerir (C=O).
- Bu grup, zincirin uç kısmında ise bileşiğe aldehit, aksi durumda keton adı verilir.



Aldehit



Keton

Karboksil grubu

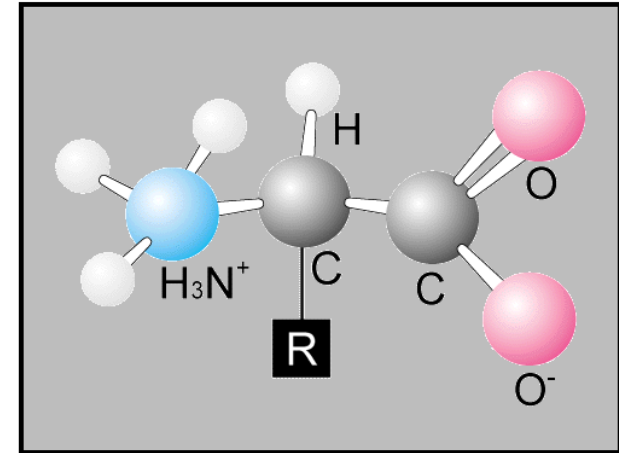
- Burada bir karbon atomuna bir adet hidroksil grubu ve bir adet de oksijen atomu bağlıdır (-COOH).
- Bu grupları içeren bileşiklere karboksilik asitler ya da organik asitler adı verilir.

Karboksil grubu

- En basit karboksilik asit karıncanın iğnesinde bulunan formik asittir.
- -COOH grubu, bir hidrojen kaybederek -COO⁻ formuna dönüşme eğiliminde olduğu için asit özelliği gösterir.

Amino grubu

- İki tane hidrojen atomuna bağlı bir azot atomundan oluşur ($-NH_2$).
- Bu gruba sahip bileşiklere aynı zamanda aminler de denir.
- Amin grubu, ortamdan bir hidrojen alarak amonyak molekülüne ($-NH_3$) dönüşme eğiliminde olduğu için baz gibi davranır.



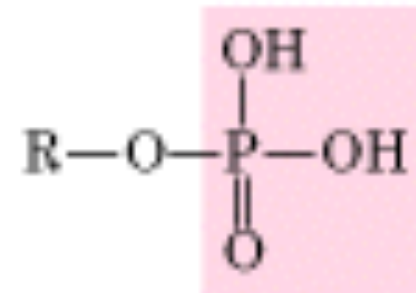
Sülfidril grubu

- Bir kükürt atomu ile buna bağlı bir hidrojen atomundan oluşur (-SH).
- Bu grubu içeren organik bileşiklere tioller adı verilir.



Fosfat grubu

- $-OPO_3^{-2}$ içeren şekilde bilinen bir fonksiyonel gruptur.
- Bu gruplar, organik moleküller arasında enerji aktarımı yapmaktan sorumludurlar (örn; ATP).



Sonuç

- Canlı madde çoğunlukla karbon, oksijen, hidrojen, azot ve az miktarda kükürt ve fosfor içermektedir.
- Bu elementler güçlü kovalent bağlar oluşturma yeteneğindedir.
- Karbonun bağ oluşturma yeteneği, moleküler mimarideki olağanüstü çeşitliliğe kaynak teşkil eder.

Sonuç

- Organik moleküllerin her biri kendine özgü özelliklere sahiptir.
- Bu özellikler, fonksiyonel grupların özgün düzenlenişi ile sağlanır.
- Biyolojik çeşitliliğin temelinde moleküler düzeydeki çeşitlilik yatar.