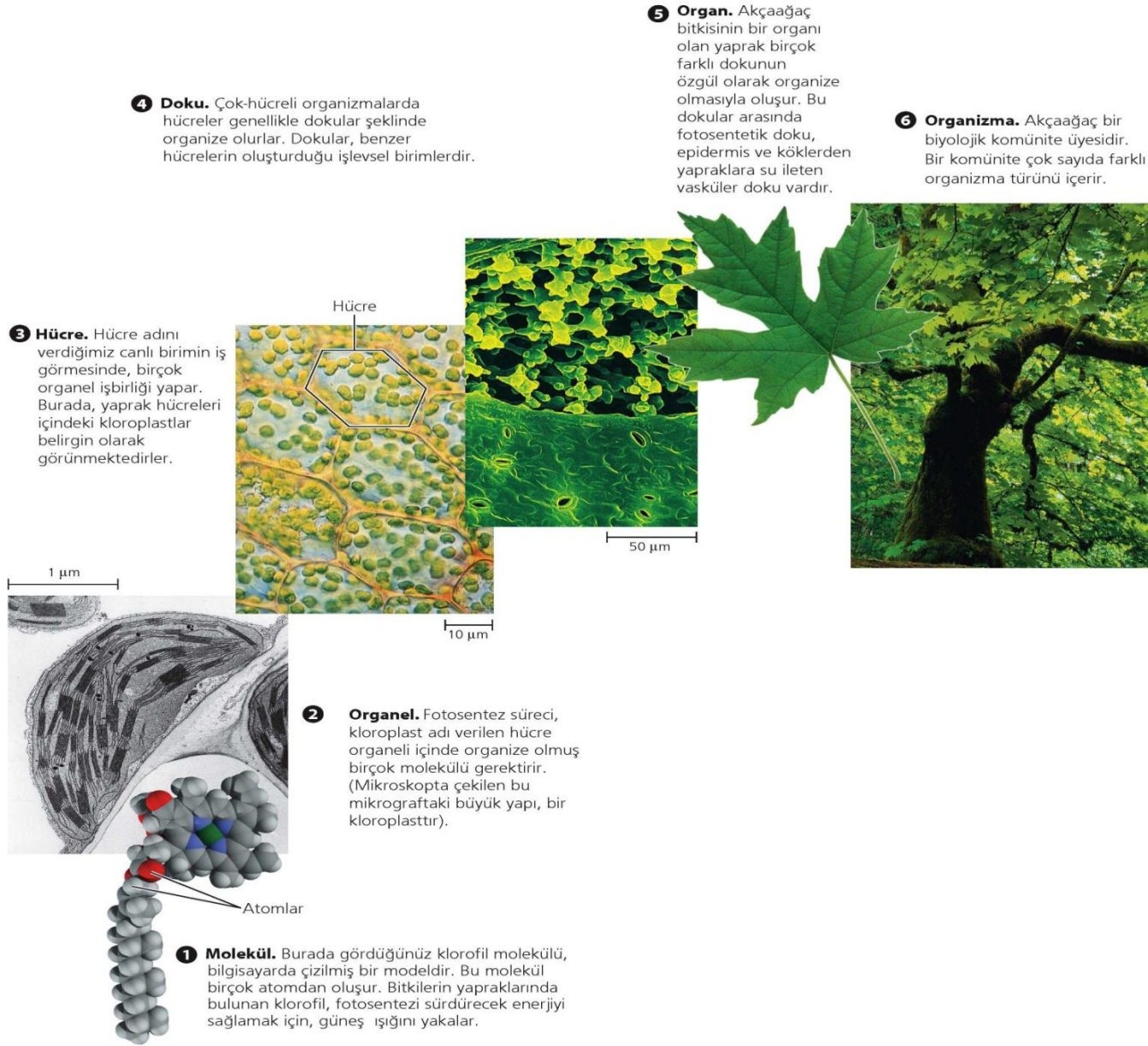


Hücrelerin Moleküler Biyolojisinin Anlaşılması

Canlı organizmanın ortak özellikleri

- 1) Canlılar yüksek düzeyde organize olmuşlardır
- 2) Hücreler denilen birimler halinde organize olmaktadır
- 3) Çevrelerinden enerji sağlarlar
- 4) Uyarılara cevap verirler
- 5) Gelişir
- 6) Çoğalır (ürer)
- 7) **Ve genetik bilgi içerirler**



ŞEKİL 1.2 Biyolojik organizasyondaki hiyerarşi. Buradaki görüntülerin dizisi, bizi atomlardan başlayarak, birbirleriyle etkileşen birçok türü içeren biyolojik bir komüniteye götürmektedir.

HÜCRE ; canlının bütün etkinliklerini gerçekleştirebilen en küçük birimdir

Hücre teorisi;

Canlılığın evrensel birimi hücredir

Bütün canlılar hücre veya hücrelerden oluşur

Her hücre kendisinden bir önceki hücreden köken almaktadır

ŞEKİL 1.3 Canlılığın bazı özellikleri



(a) **Düzen.** Canlılığın bütün özellikleri, bu yakın-çekim ayçiçeğinde görüldüğü gibi, organizmanın sahip olduğu üst düzeydeki yapısal düzenden kaynaklanır.

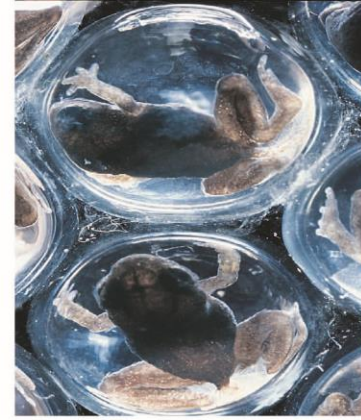


(d) **Enerji kullanımı.** Organizmalar enerjyi dışarıdan alır ve onu çok değişik işler yapmak üzere dönüştürürler. Bu yarasa saguaro kaktüsünün nektarını yakıt olarak almaktadır. Yarasa uçmak ve diğer işlerini yapmak için gerekli gücü, besindeki moleküllerde depolanmış olan enerjiden sağlar.

(f) **Homeostasis.** Dış ortamdaki değişikliklere karşılık, organizmanın iç ortamını belirli sınırlar içinde değişmez tutan düzenleyici mekanizmalar vardır. Bu düzenleme homeostasis olarak adlandırılır. Bu örnekte görülen siyah kuyruklu tavşanın geniş kulaklarındaki kan damarlarında akan kan miktarının düzenlenmesi, ısı kaybını sürekli olarak denetler. Hayvanın vücut sıcaklığının homeostasisine bu şekilde bir katkı sağlar.



(b) **Üreme.** Organizmalar kendi benzeri olan bir canlı oluşturmak üzere çoğalırlar. Canlı sadece canlıdan oluşur. Bu aksiyom biyogenes olarak bilinir. Burada, Japonya'da yaşayan bir makak ve yavrusu görülmektedir.



(c) **Büyüme ve gelişme.** DNA şeklindeki kalıtsal programlar, bir organizmanın ait olduğu türe özgü özellikleri oluşturarak, onun büyüme ve gelişme şeklini yönetir. Burada Costa Rica'da yaşayan bir kurbağa türüne ait embriyoları görüyorsunuz.

(e) **Çevresel uyarılara tepki verme.** Biraz sonra sindirilecek olan bu cırcır böceği, Venüs sinekkapının kapan oluşturacak şekilde değişikliğe uğramış yapraklarının yüzeyindeki tüy hücrelerini uyardığında, "kapana düşmüştür". Bitki bu çevresel uyarana, hızla kapasını kapatarak cevap vermiştir.



(g) **Evrimsel uyum.** Evrim, organizmalar ile onların çevreleri arasındaki etkileşimin bir sonucudur. Evrimin sonuçlarından birisi, organizmaların çevrelerine uyum sağlamalarıdır. Kışık tüylerine bürünmüş bu beyaz-kuyuklu orman tavuğunun beyaz tüyleri, onu karla kaplı çevrede hemen görünmez kılmaktadır.



İki temel hücre tipi

Prokaryotic Cell Structure

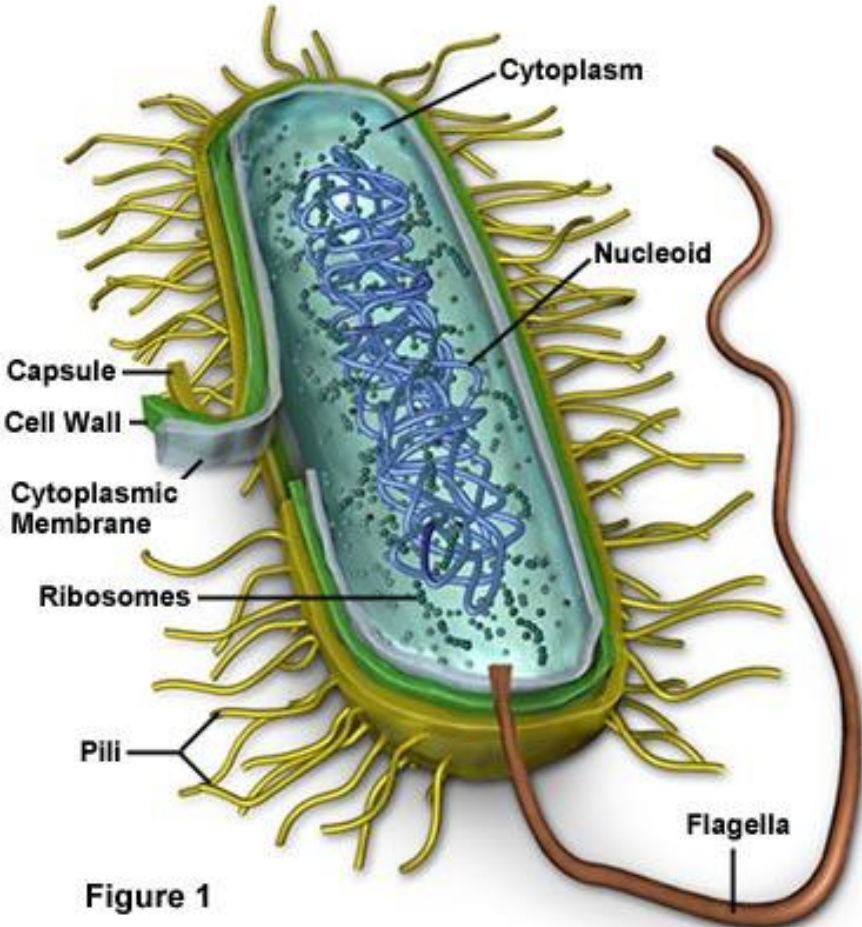
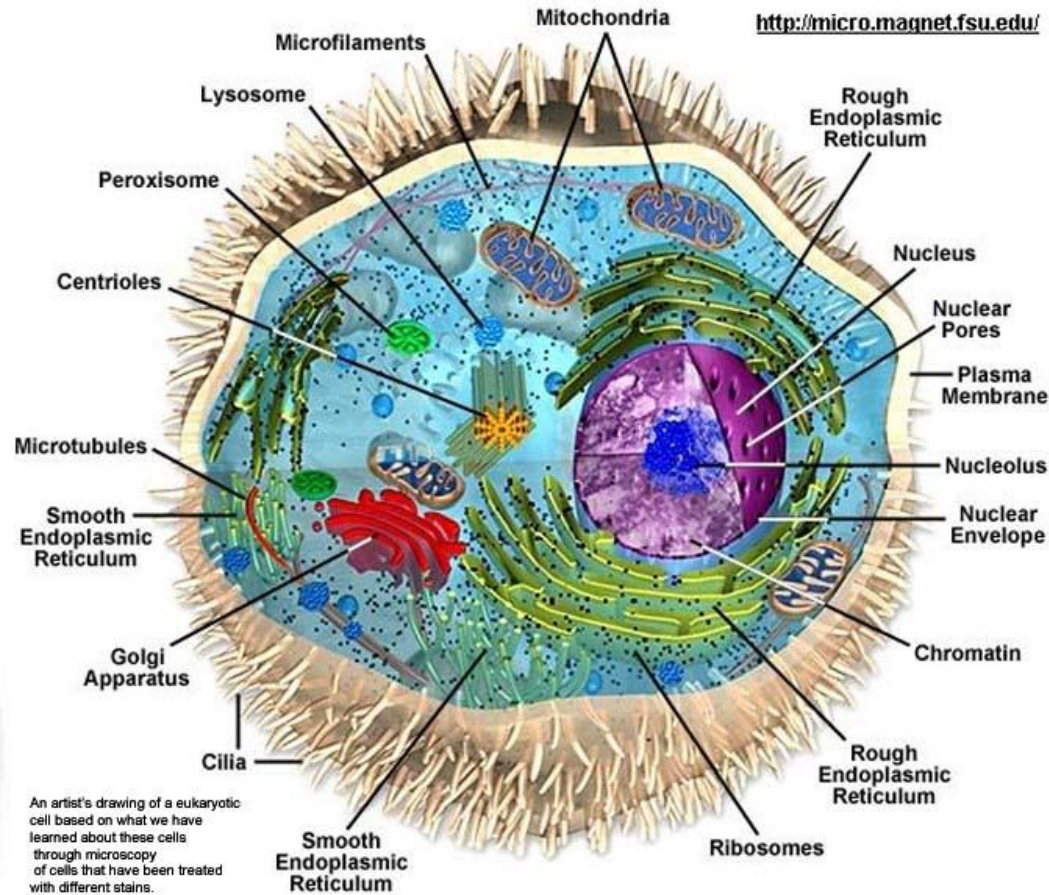


Figure 1



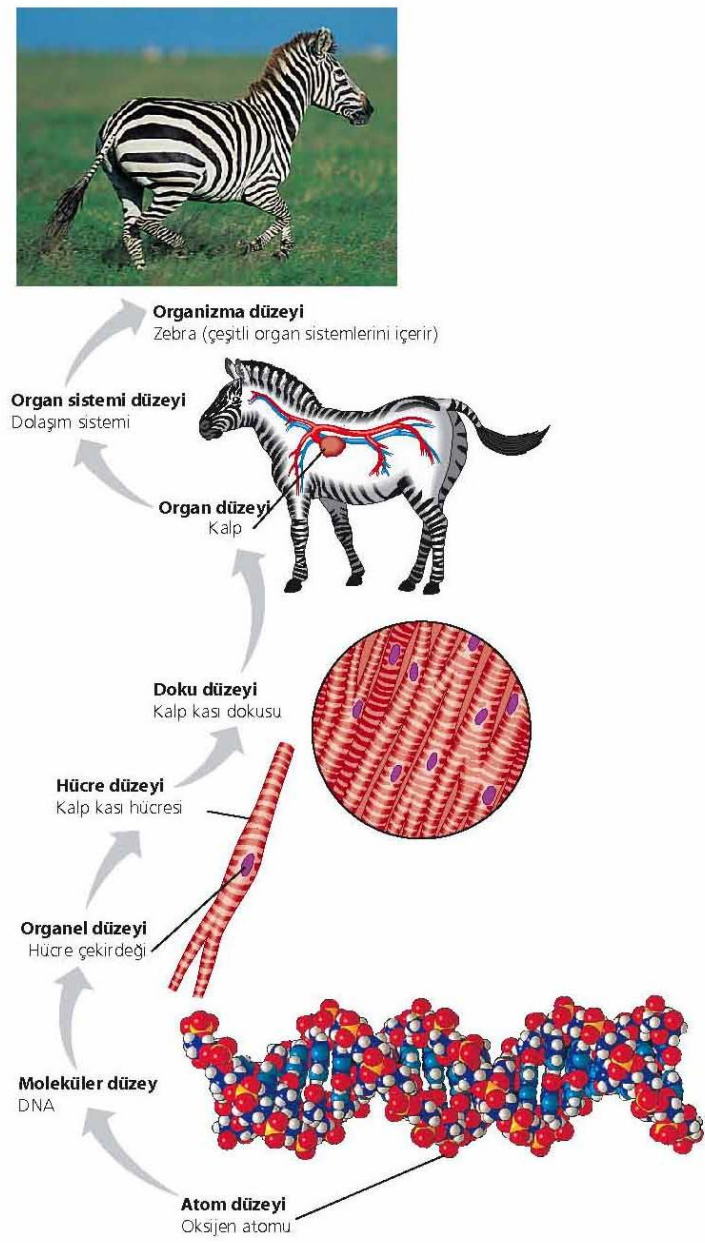
Her iki hücre tipinde ortak olan özellikler:

- * Benzer yapıda hücre zarı.
- * Genetik bilginin DNA aracılığıyla kodlanması ve aktarılması.
- * [Transkripsiyon](#) ve [translasyon](#) mekanizmalarının ve ribozomların benzer olması.
- * Ortak metabolik yolların bulunması. (ör: glikoliz)
- * Kimyasal enerjiyi ATP olarak depolamak için kullanılan mekanizmanın benzer olması (prokaryotların hücre zarında, ökaryotların mitokondri zarında).
- * Benzer fotosentez mekanizmaları.
- * Zar proteinlerini sentezleme ve hücre zarına yerleştirmede kullanılan mekanizmanın benzerliği.
- * Benzer yapıda proteazomlar (protein sindiren yapılar).

Ökaryotik hücrede bulunup prokaryotlarda bulunmayan özellikler:

- * Hücrede, çekirdek adı verilen ve bir zarla sitoplazmadan ayrılan bir bölümün bulunması. Çekirdek zarında bulunan karmaşık yapıları porlar (delikler).
- * DNA ile birlikte mitoz bölünme sırasında sıklaşabilme özelliğine sahip proteinlerin bulunması.
- * Karmaşık yapıları zarları sitoplazmik organellerin bulunması.
- * Oksijenli solunum için özelleşmiş sitoplazmik organeller: mitokondri.
- * Fotosentez için özelleşmiş sitoplazmik organeller: kloroplast.
- * Karmaşık yapıları hücre iskeletinin (sitoskeleton) bulunması.
(Mikrofilamentler, ara filamentler ve mikrotübüller.)
- * Daha karmaşık kamçı (flagella) yapıları.
- * Hücre zarıyla kesecikler oluşturarak sıvı ve katı maddeleri hücre içine alabilme yeteneği. (Endositoz ve fagositoz.)
- * Bitkilerde selüloz içeren hücre duvarı.
- * Hücre bölünmesi sırasında kromozomların ayrılmasını sağlayan ve mikrotübül yapıda olan iğ iplikleri.
- * Diploidlik: her hücrede bir genin iki kopya halinde bulunması.
- * Mayoz bölünme ve döllenme gerektiren eşeyli üreme.

Canlıların kimyasal içeriği



ŞEKİL 2.1 Biyolojik hiyerarşinin atomdan organizmaya kadar uzanan sırası.

**Tablo 2.1 İnsan Vücutunda Bulunan
Doğal Elementler**

Simge	Element	Atom sayısı (Bkz.s. 29)	İnsan vücut ağırlığının yüzdesi
O	Oksijen	8	65.0
C	Karbon	6	18.5
H	Hidrojen	1	9.5
N	Azot	7	3.3
Ca	Kalsiyum	20	1.5
P	Fosfor	15	1.0
K	Potasyum	19	0.4
S	Kükürt	16	0.3
Na	Sodyum	11	0.2
Cl	Klor	17	0.2
Mg	Magnezyum	12	0.1

İz elementler (% 0,01'den daha az oranda): bor (B), krom (Cr), kobalt (Co), bakır (Cu), flor (F), iyot (I), demir (Fe), mangan (Mn), molibden (Mo), selenyum (Se), silisyum (Si), kalay (Sn), vanadyum (V) ve çinko (Zn)



BİLİM SÜRECİ

ŞEKİL 2.3 Azot eksikliğinin mısır üzerindeki etkisi. Bu kontrollü deneyde, sol taraftaki bitkiler zorunlu bir element olan azotu içeren bileşiklerle gübrelenen toprakta büyümektedir. Sağ taraftaki toprak ise, azot açısından fakirdir. Bu fakir toprakta yetişen iyi beslenmemiş ürün hasat edildiğinde, besin verimi sol taraftaki ürüne göre daha az olur.



ŞEKİL 2.4 Guatr. Bu Malezya'lı kadının büyümüş tiroid bezi iyot eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

ATOM: Bir elementin en küçük birimi

MOLEKÜL: Atomların birleşmesinden oluşmuş yapı

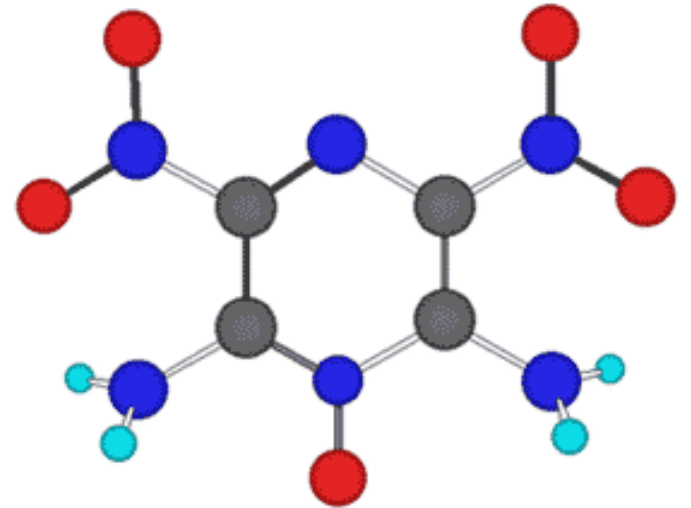
ELEKTRON: Negatif yüklü bir ünite taşıyan partikül. Kütlesi 0.109×10^{-28}

NÖTRON: H haricinde tüm atomların nukleuslarında bulunan proton ile yaklaşık aynı kütlerde olan nötral partikül.

PROTON: Pozitif yüklü partikül. Kütlesi $1,6729 \times 10^{-24}$ gram

MOLEKÜL

- İki ya da daha fazla atomun oluşturduğu bir ünite.
- Örnek: Su, Glukoz



Kimyasal bağlar

- İyonik (elektrovalent) bağlar
- Kovalent bağlar
- Hidrojen bağları
- Van der Waals kuvvetleri

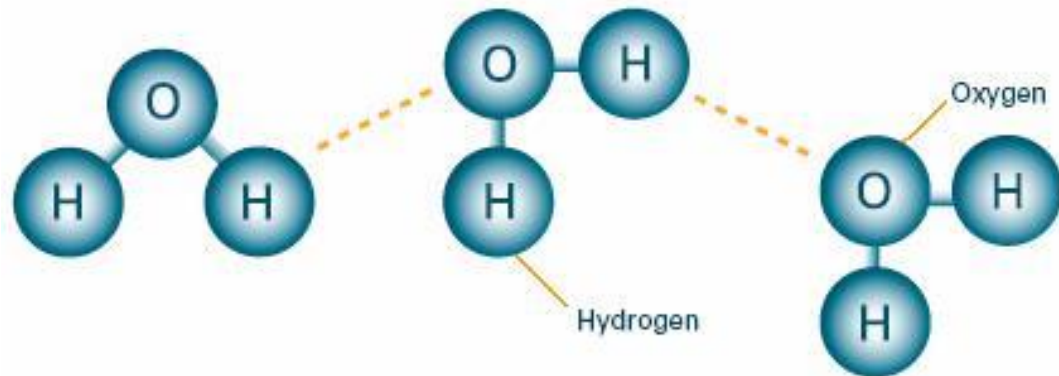
Ionic Bond (Sodium Chloride [table salt])



Covalent Bond (Chlorine Gas)



Hydrogen Bond (Water Molecules)



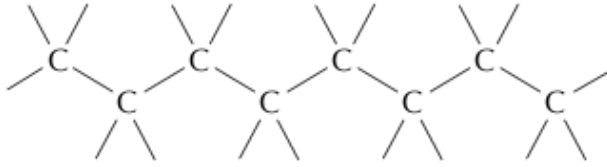
Canlı Maddeyi Oluşturan Makromoleküller Birkaç Basit Bileşenden Oluşur

Canlı Maddeyi Oluşturan **Biyomoleküller:**

- H, O, N, C, canlı yapının %99'unu oluştururlar.
- Yaşayan sistemlerde moleküler bileşiklerin bir çoğu karbon atomlarının birbiriyle ve H, O ya da N atomlarıyla kovalent olarak bağlanması sonucu oluşur.
- Karbon atomu, hücrelerin kuru ağırlığının yaklaşık yarısını kapsar.
- Karbon atomunun kendine özgü bağlanma özellikleri çok farklı moleküllerin oluşumuna olanak sağlar.

CARBON SKELETONS

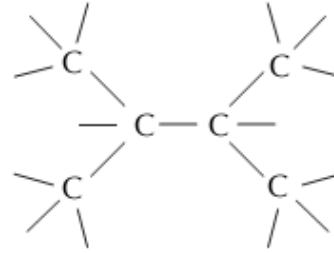
Carbon has a unique role in the cell because of its ability to form strong covalent bonds with other carbon atoms. Thus carbon atoms can join to form chains.



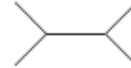
also written as



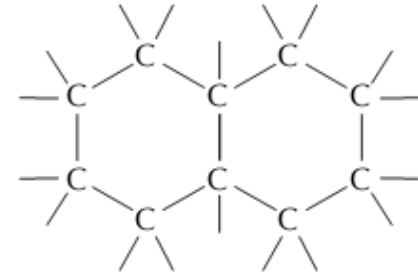
or branched trees



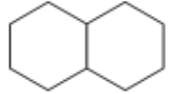
also written as



or rings



also written as



Kovalent bağlarla birbirine bağlanan C atomları düz ya da dallanmış zincirler veya halkalı ve kafes şeklinde yapılar oluşturabilirler. Böyle C iskeletine eklenen **fonksiyonel gruplar** (örneğin H iyonları) **moleküle özgün kimyasal özellikler kazandırır.**

Fonksiyonel Gruplar

- Birçok organik molekül benzer özelliklere sahiptir, çünkü benzer atomlardan oluşur
 - **Fonksiyonel grup**
- Her fonksiyonel grup moleküle özgü özellikler kazandırır. Asidite, polarite

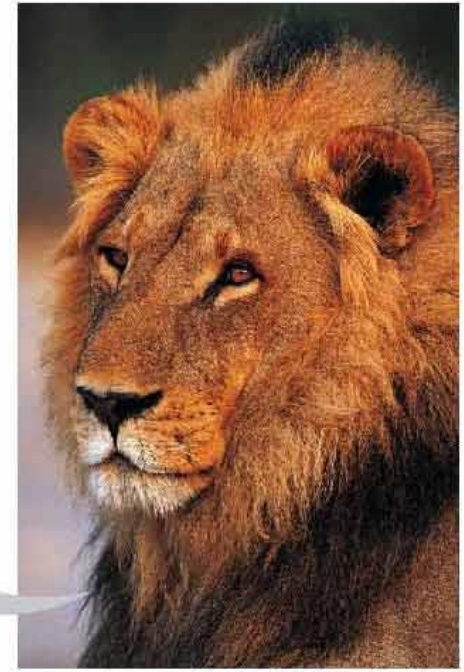
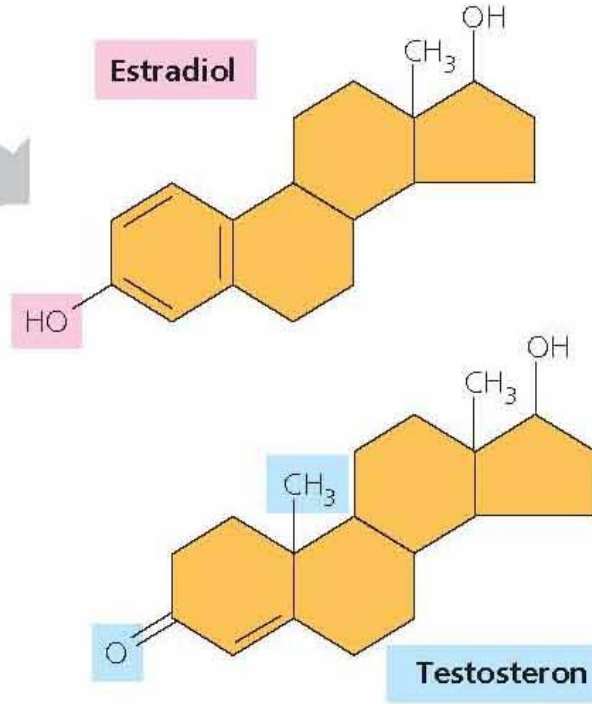
Tablo 4.1 Organik Bileşiklerdeki Fonksiyonel Gruplar

Fonksiyonel Grup	Formül	Bileşik Adı	Örnek
Hidroksil	—OH	Alkoller	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>Etanol (alkollü içkilerdeki bileşik)</p>
Karbonil	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Aldehidler	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>Propanal</p>
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}- \\ \end{array}$	Ketonlar	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>Aseton</p>
Karboksil	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>(iyonlaşmamış)</p>	Karboksilik asitler	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$ <p>Asetik asit* (sirke asidi)</p>
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C} \\ \\ \text{O}^- \end{array}$ <p>(iyonlaşmış)</p>		
Amino	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>(iyonlaşmamış)</p>	Aminler	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{HO}-\text{C}-\text{C}-\text{N}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>Glisin* (bir amino asit)</p>
	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{N}^+-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>(iyonlaşmış)</p>		
Sülfidril	—SH	Tioller	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{SH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>Etantiol</p>
Fosfat	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{O}-\text{P}-\text{O}^- \\ \\ \text{O}^- \end{array}$	Organik fosfatlar	$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{P}-\text{O}^- \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O}^- \end{array}$ <p>Gliserol fosfat</p>

*Karboksil ve amino grupları hücrelerde çoğunlukla iyonlaşmış halde bulunurlar. Ancak burada asetik asit ve glisin iyonlaşmamış formlarında gösterilmiştir.



Dişi aslan

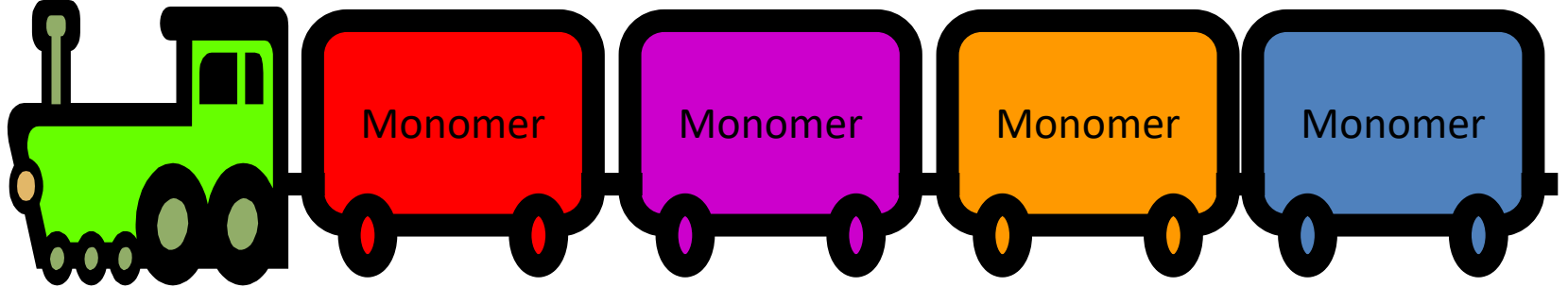


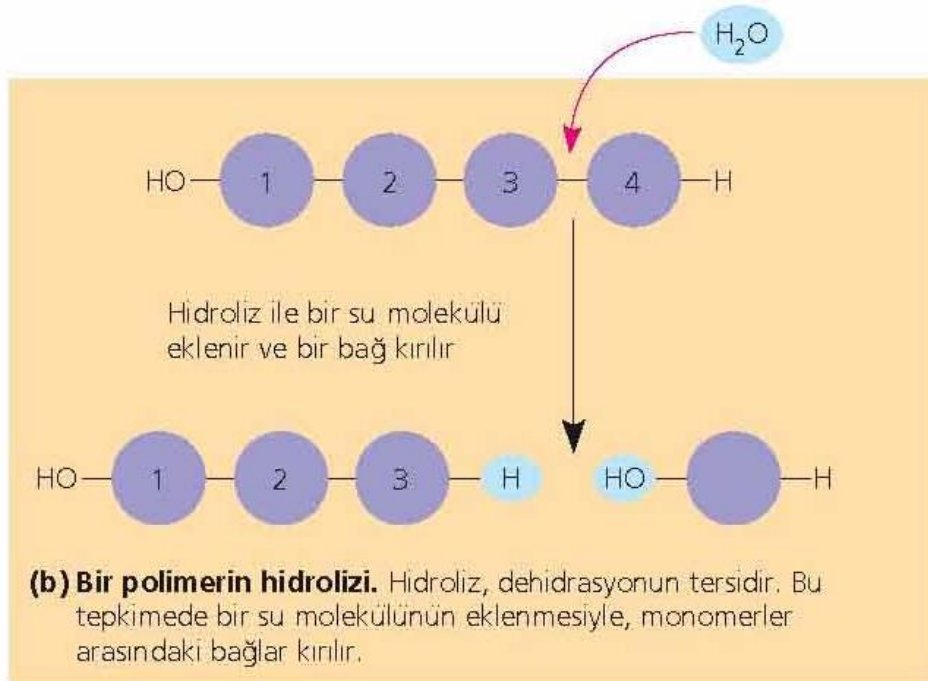
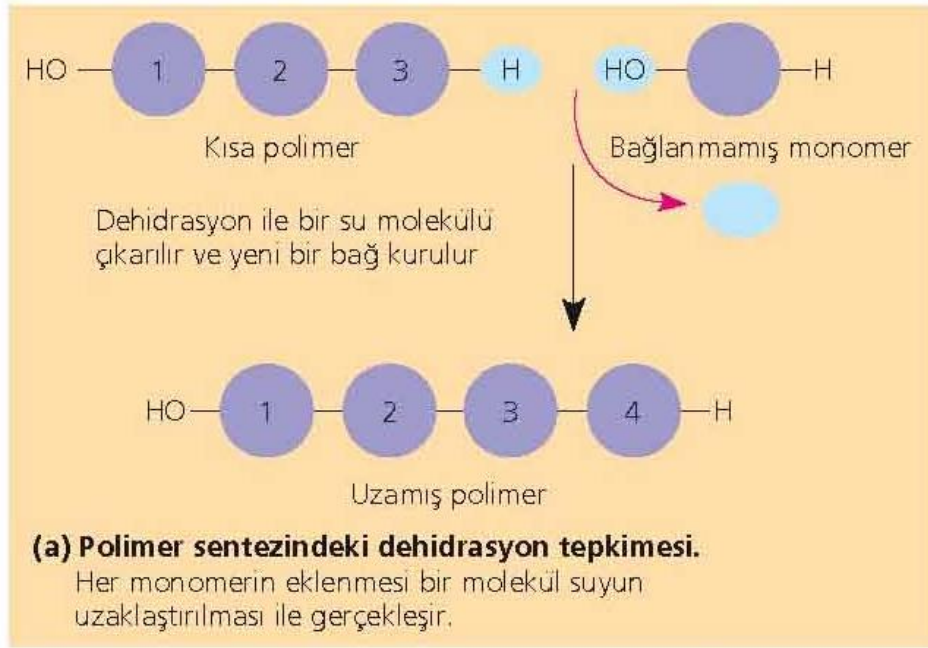
Erkek aslan

ŞEKİL 4.8 Dişi ve erkekteki cinsiyet hormonlarının (estradiol ve testosteron) fonksiyonel gruplarındaki farklılık. Bu iki molekül dört adet kaynaşmış halka içeren karbon iskeletine bağlı fonksiyonel gruplar açısından birbirlerinden farklıdırlar. (Karbon iskeletlerindeki karbon ve hidrojenler çizimde gösterilmemişlerdir.) Moleküler mimarideki bu basit değişiklik, omurgalıların dişi ve erkeği arasında anatomik ve fizyolojik farklılıklar ortaya çıkmasına neden olur.

Makromoleküler Yapı

- Monomer
 - Bir makromolekülün tek bir ünitesi
 - **Polimerleri** oluşturmak için birbirine bağlanabilir.





ŞEKİL 5.2 Polimerlerin sentezi ve yıkımı.

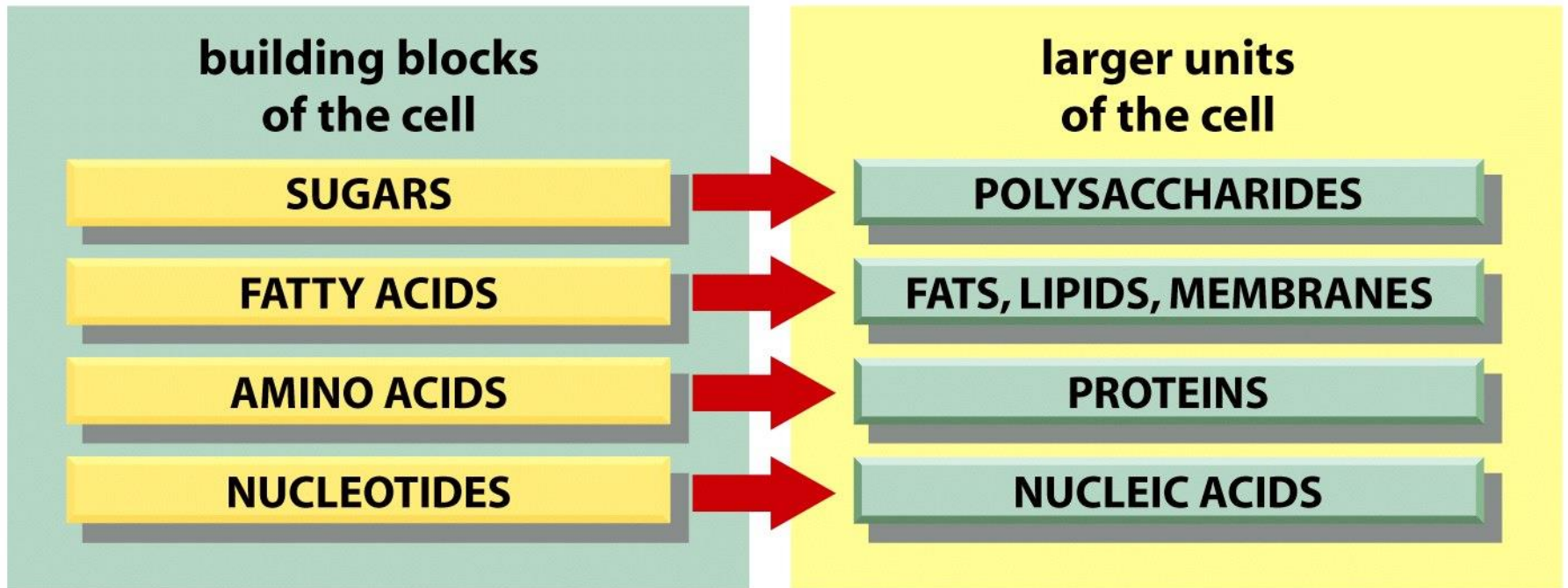
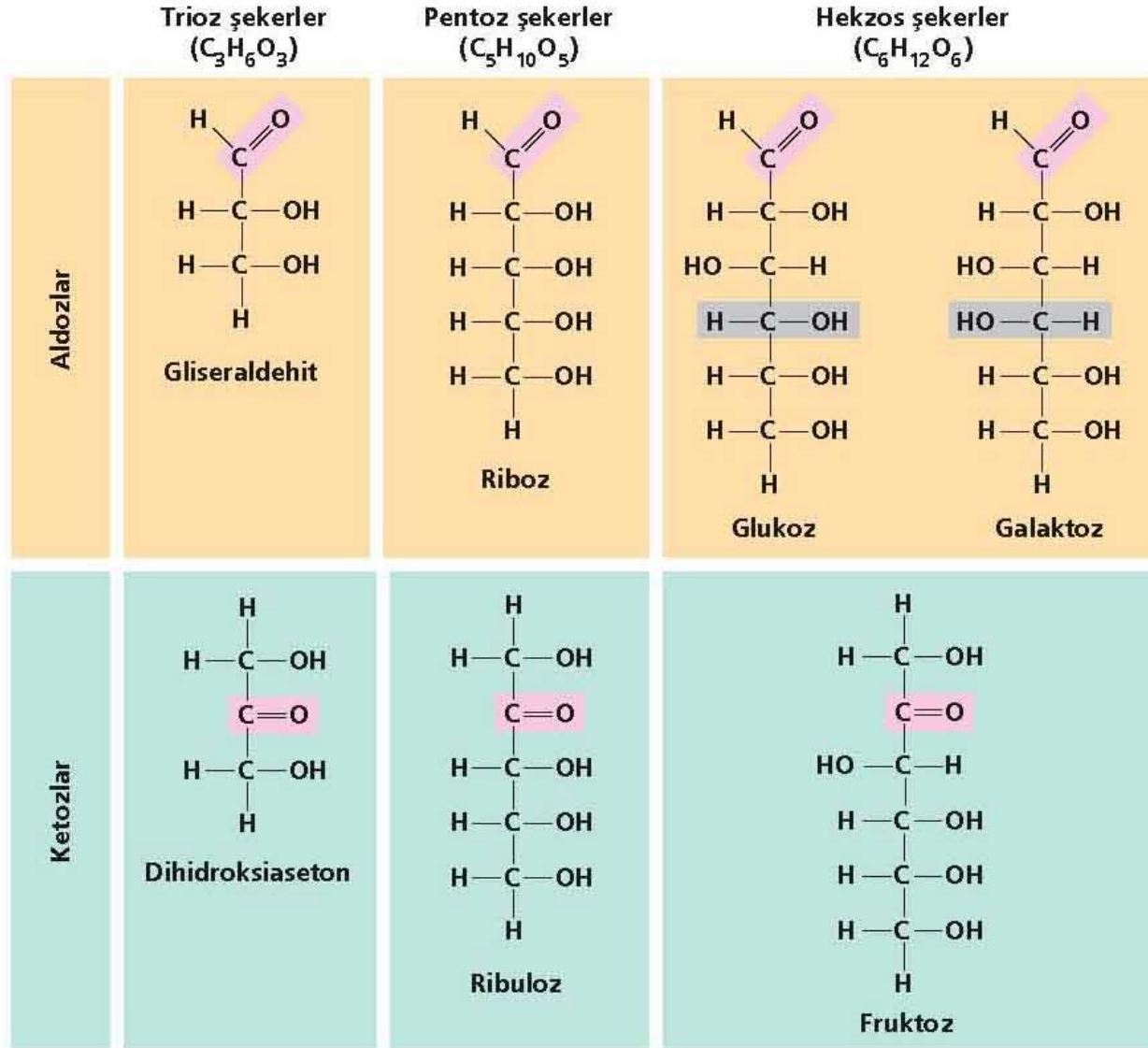
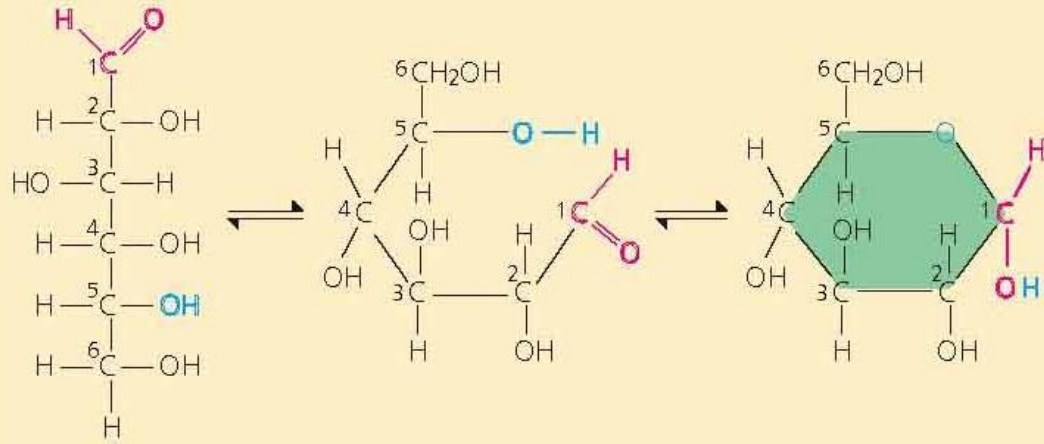


Figure 2-17 *Molecular Biology of the Cell* (© Garland Science 2008)

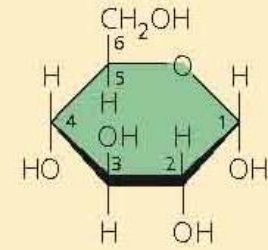
KARBONHİDRATLAR

ŞEKİL 5.3 Bazı monosakkaritlerin yapısı ve sınıflandırılması. Karbonil grubunun (pembe) yerine bağlı olarak şekerler aldoz (aldehit şeker) ya da ketoz (ketoz şeker) olabilirler. Şekerler karbon iskeletlerinin uzunluğuna göre de sınıflandırılırlar. Şekerlerdeki farklılıklara neden olan başka bir özellik asimetrik karbonlar etrafındaki düzenleniştir (örneğin glukoz ile galaktozun gri kısımlarını karşılaştırınız).



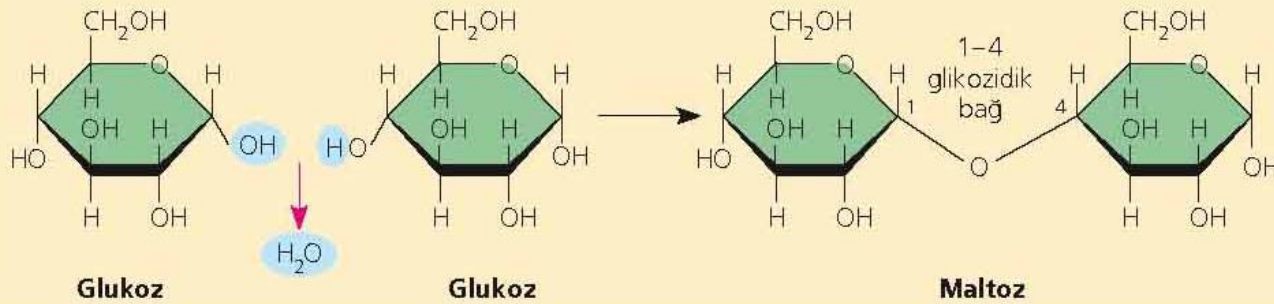


(a) Doğrusal ve halkasal formlar. Doğrusal ve halkasal yapılar arasındaki kimyasal denge, büyük ölçüde halka oluşumu yönündedir. Glukoz halkasının oluşumu için, 1 no'lu karbon 5 no'lu karbona bağlı oksijene bağlanır.

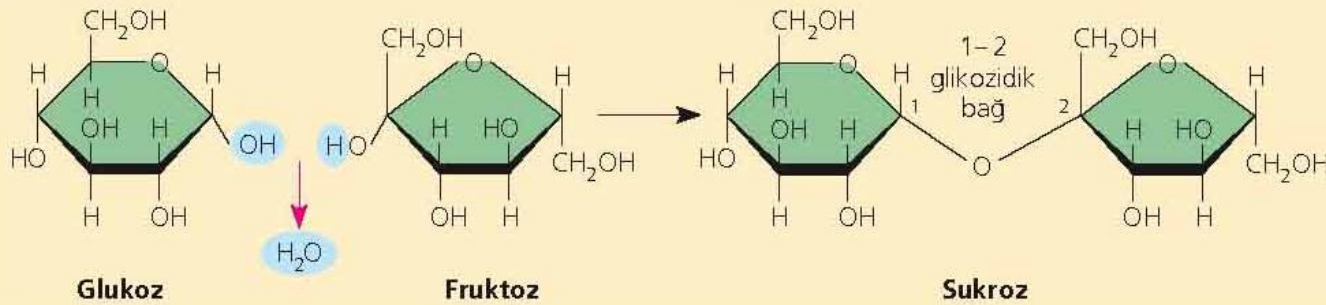


(b) Kısaltılmış halka yapısı. Halkadaki karbonlar gösterilmemiştir. Kalın olarak gösterilen halka kenarları, halkanın bize yakın olan kısmını göstermektedir. Halkaya bağlı olan bileşenler, halka düzleminin altında ya da üstünde yer alırlar.

ŞEKİL 5.4 Glukozun doğrusal ve halkasal formları.



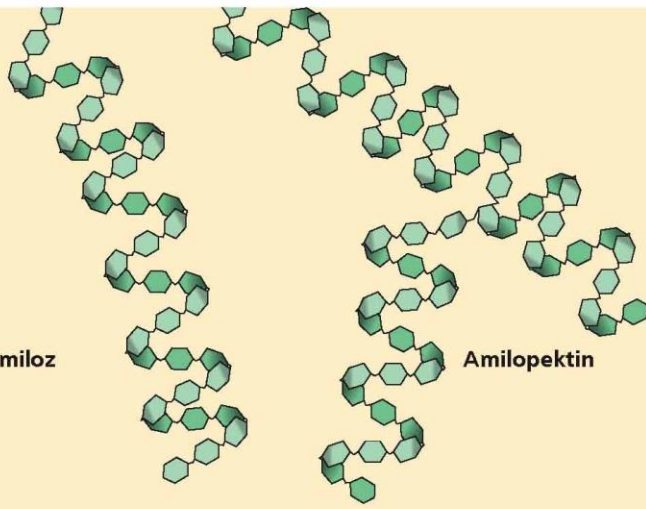
(a) Maltozun dehidrasyon sentezi. İki glukoz biriminin bağlanması maltoz oluşturur. Glikozidik bağ birinci glukozun 1 no'lu karbonunu, ikinci glukozun 4 no'lu karbonuna bağlar. Glukoz monomerlerinin farklı bir biçimde bağlanmasıyla farklı bir disakkarit ortaya çıkar.



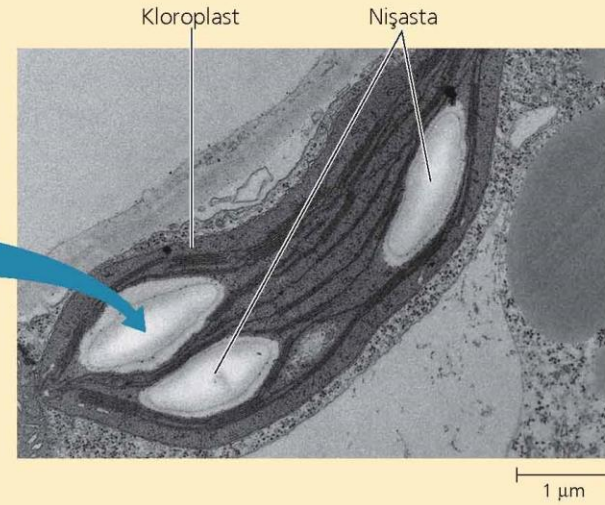
(b) Sukrozun dehidrasyon sentezi. Sükroz glukoz ve fruktozdan oluşan bir disakkarittir. Fruktoz da glukoz gibi bir heksos olmakla birlikte, beş-kenarlı bir halka oluşturur.

ŞEKİL 5.5 Disakkarit sentezine ait örnekler.

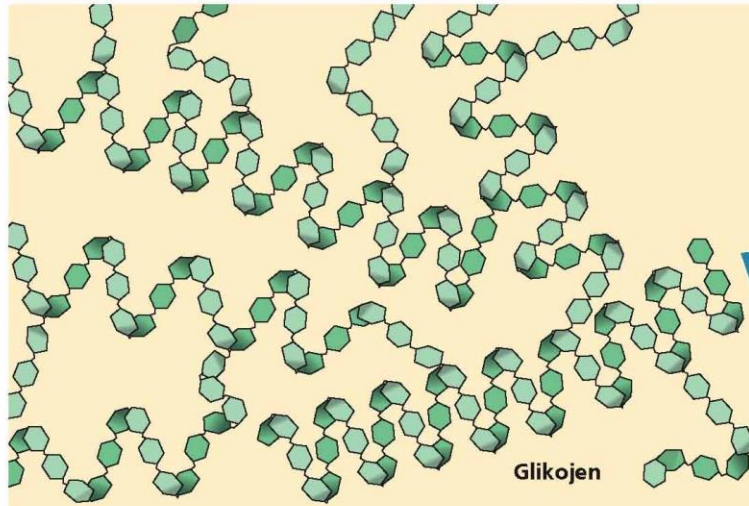
Amiloz



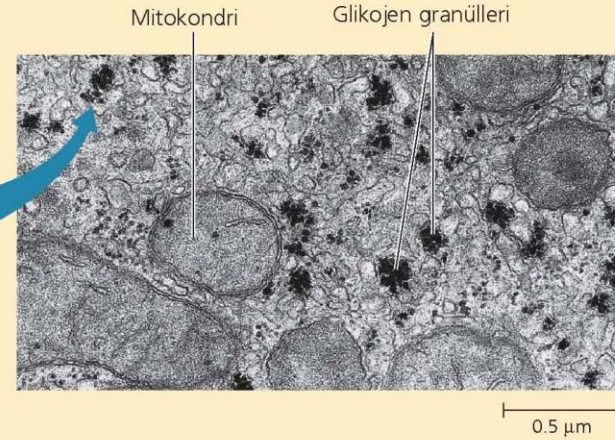
Amilopektin



(a) Nişasta. İki nişasta formu vardır: amiloz (dallanmamış) ve amilopektin (dallanmış). Fotoğrafta görülen açık renkli, oval biçimli kısımlar bir bitki hücresindeki kloroplast içindeki nişasta tanecikleridir.

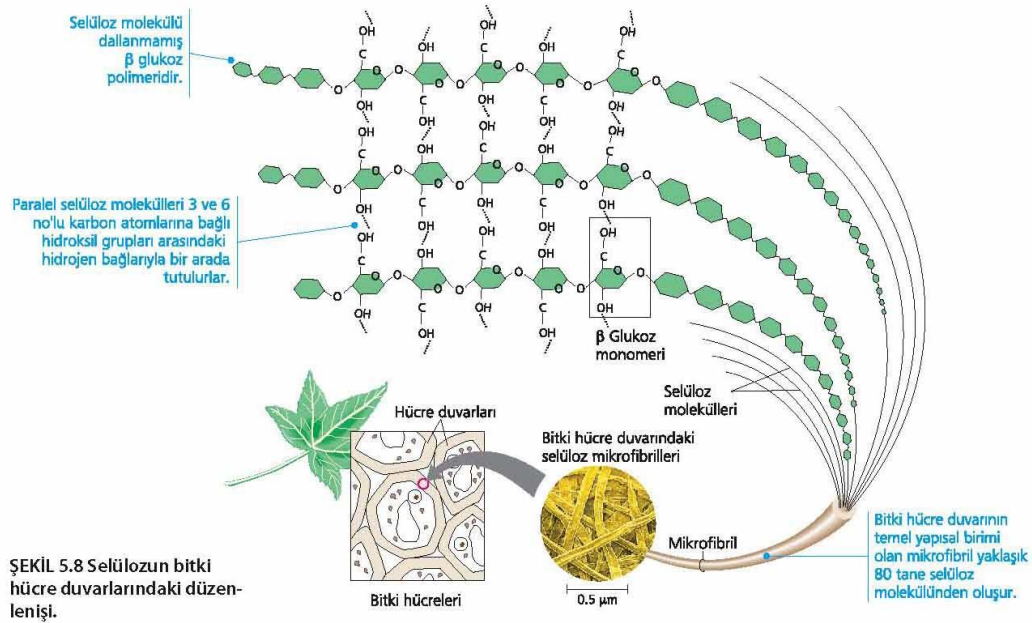


Glikojen

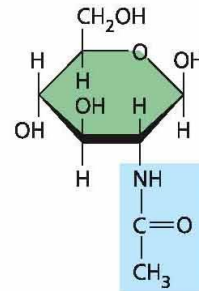


(b) Glikojen. Glikojen amilopektinden çok daha fazla dallanmıştır. Hayvanlar glikojeni karaciğer ve kas hücreleri içinde yoğun salkımlar halinde depolarlar. (Fotoğrafta karaciğer hücresinin bir bölümü görülmektedir.)

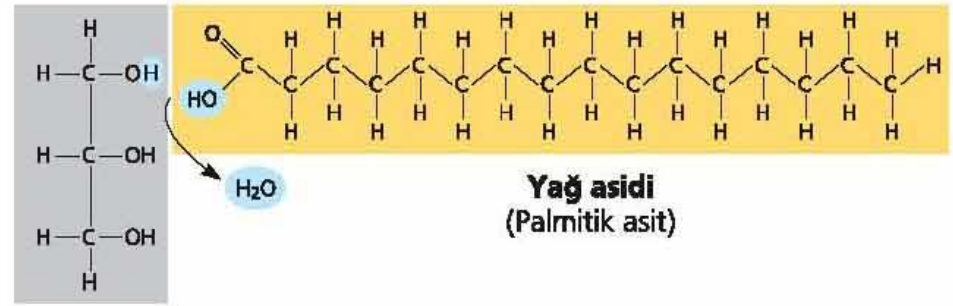
ŞEKİL 5.6 Depo polisakkaritler. Burada görülen iki örnek olan nişasta ve glikojen tümüyle glukoz monomerlerinden oluşur. Monomerler altıgen şeklinde basitleştirilmiş olarak gösterilmektedir. Polimer zincirleri sarmal oluşturacak şekilde kıvrılma eğilimindedirler.



ŞEKİL 5.9 Yapısal bir polisakkarit olan kitin. (a) Kitin eklembacaklıların dış iskeletini oluşturur. Buradaki Ağustos böceği gömlek değiş-tirmekte ve eski dış iskeletinden çıkarak, ergin forma dönüşmektedir. (b) Kitin güçlü ve esnek ameliyat ipliği yapmada kullanılır. Bu iplik ameliyat yarası iyileşince kendiliğinden erir.

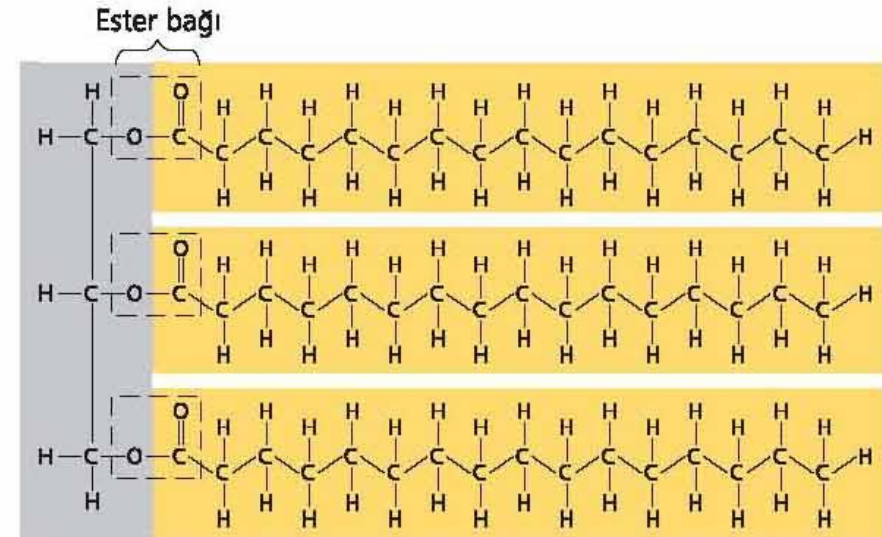


Lipidler



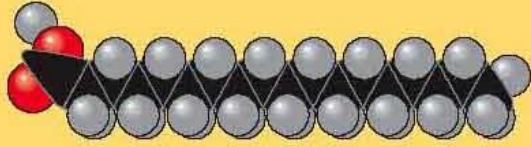
Gliserol

(a) Dehidrasyon sentezi



(b) Yağ molekülü (triacilgliserol)

ŞEKİL 5.10 Yağ ya da triacilgliserolün sentezi ve yapısı. Yağ molekülünün yapıtaşları bir molekül gliserol ve üç molekül yağ asididir. (a) Gliserole eklenen her yağ asidi için bir molekül su uzaklaştırılır. (b) Sonuçta ortaya çıkan molekül yağdır. Burada gösterilen yağdaki yağ asitleri birbirlerinin aynısı olmakla birlikte, diğer yağlar iki hatta üç farklı yağ asidi içerebilirler. Her karbona ait dört adet tek bağıın gerçek oryantasyonlarını belirtebilmek için, yağ asitlerindeki karbonlar zikzak şekilde düzenlenmişlerdir (Bkz. ŞEKİL 4.2).



Stearik
asit

(a) Doymuş yağ ve yağ asidi. Oda sıcaklığındaki doymuş yağ molekülleri birbirlerine yakın konumda paketlenerek, katılaşırlar.

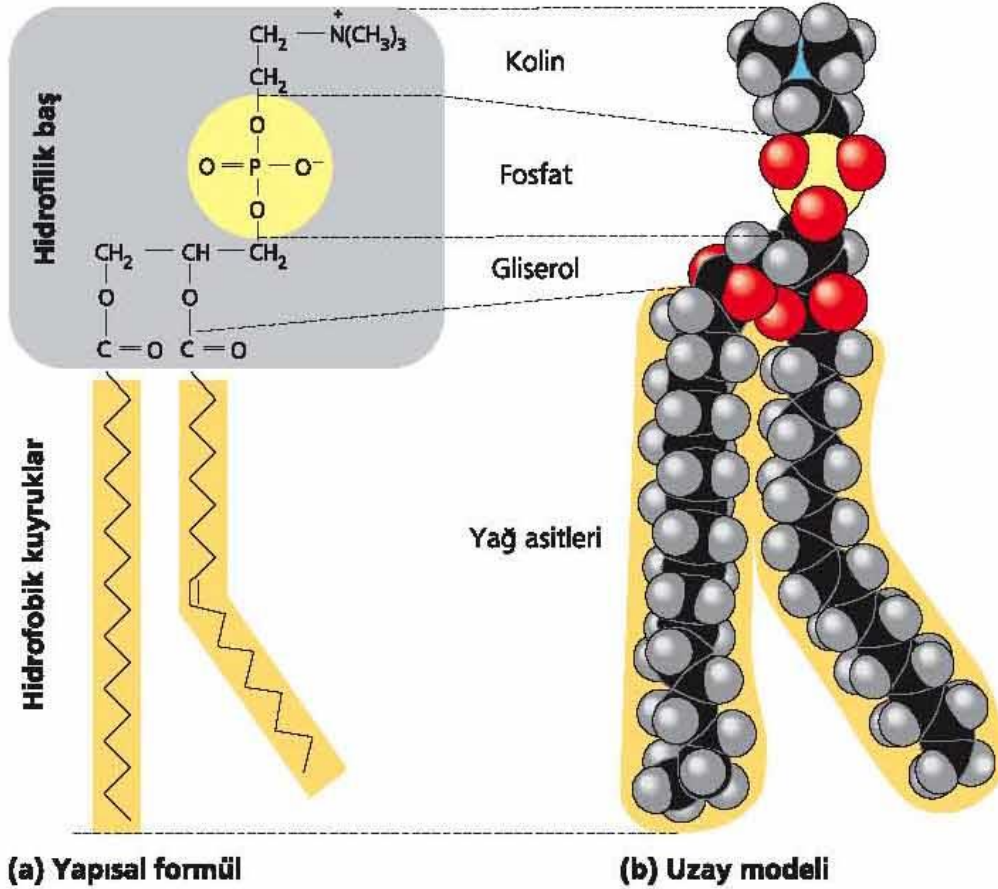


Oleik
asit

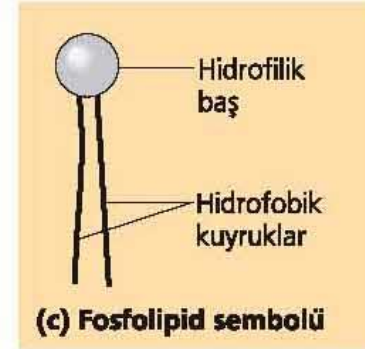
Çift bağ
bükülmeye
neden olur

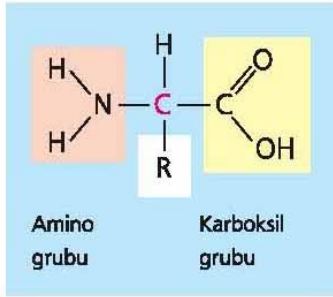
(b) Doymamış yağ ve yağ asidi. Oda sıcaklığındaki doymamış yağ molekülleri, yağ asidi kuyruklarındaki bükülmeden ötürü katılaşacak kadar yakın konumda paketlenemezler.

ŞEKİL 5.11 Doymuş ve doymamış yağ ve yağ asidi örnekleri.

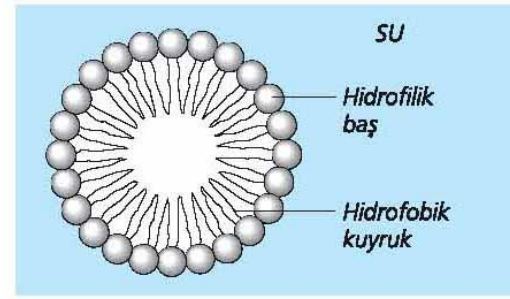


ŞEKİL 5.12 Fosfolipid yapısı. Fosfolipid bir tane hidrofilik (polar) baş ve iki tane hidroforobik kuyruk içerir. Fosfolipid çeşitleri, iki yağ asidi kuyruğu ile, baş kısımdaki fosfat grubuna ekli grupların farklılığından kaynaklanır. Burada görülen fosfatidilkolin özel bir fosfolipid olup, fosfata bağlı bir kolin grubu taşır. Yapısındaki kuyruklardan birinde bulunan bükülme, çift bağdan ileri gelir. **(a)** Ortak kimyasal eğilime uygun olarak; yapısal formülde hidrokarbon kuyruklarındaki karbon ve hidrojenler gösterilmemiştir. **(b)** Uzak modelinde siyah: karbon, gri: hidrojen, kırmızı: oksijen, sarı: fosfor ve mavi: azot'tur. **(c)** Bütün kitapta fosfolipid için bu sembol kullanılacaktır.

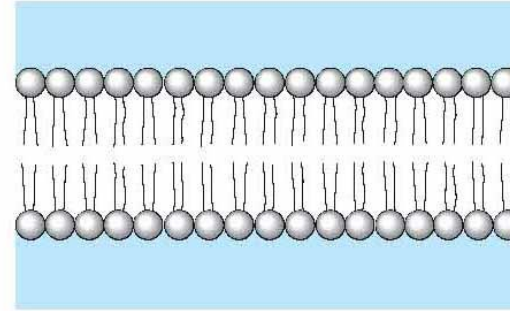




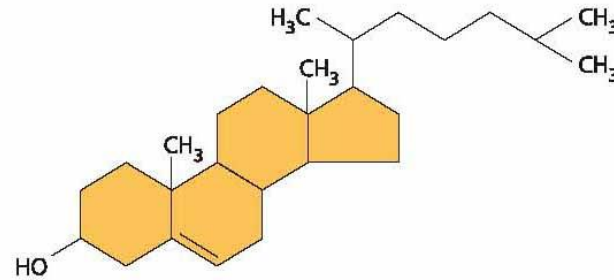
(a) Misel



(b) Çift tabakalı fosfolipid



ŞEKİL 5.13 Sulu ortamlardaki fosfolipidlerin kendiliğinden bir araya gelerek oluşturdukları iki yapı. Fosfolipidlerin hidrofilik başları su ile temas halinde iken, hidrofobik kuyruklar sudan uzak olacak şekilde, birbirleriyle temas halindedir. (a) Bir miselin enine kesiti. (b) İki ayrı sulu bölme arasındaki çift tabakalı lipidin enine kesiti. Bu tip ikili tabakalar biyolojik zarların temel dokusunu oluşturur.

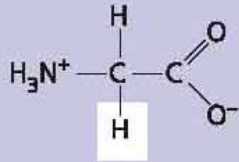


ŞEKİL 5.14 Bir steroid olan kolesterol. Cinsiyet hormonlarının da dahil olduğu diğer steroidler kolesterol molekülünden sentezlenirler. Steroidler birbirlerine bağlı dört halkaya (sarı renkli gösterilmiştir) eklenen fonksiyonel gruplar açısından birbirlerinden ayrılırlar.

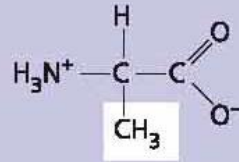
PROTEİNLER

Tablo 5.1 Protein İşlevlerine Genel Bakış

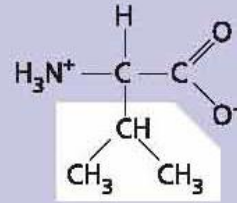
Protein Tipi	İşlev	Örnekler
Yapısal proteinler	Destek	Böcekler pupalarını, örümcekler ise ağlarını yaparken ipek liflerini kullanırlar. Kolojen ve elastin, hayvanlardaki bağ dokusunun lifsi ana maddesini oluştururlar. Keratin saç, boynuz, tüy ve diğer yapılarda yer alan proteindir.
Depo proteinleri	Amino asit depolanması	Yumurta akında bulunan ovalbumin embriyonun gelişimi için amino asit kaynağı olarak kullanılır. Süt proteini olan kazein memeli yavruları için temel amino asit kaynağıdır. Bitkilerdeki depo proteinleri tohumlarda bulunur.
Taşıyıcı proteinler	Diğer bileşiklerin taşınması	Omurgalılarda kanın demir içeren proteini olan hemoglobin, akciğerlerden diğer vücut kısımlarına oksijen taşır. Başka bazı proteinler moleküllerin hücre zarlarından aktarımını sağlarlar.
Hormon proteinleri	Organizmanın aktivitelerini koordine etmek	Pankreastan salınan insulin hormonu omurgalılarda kan glukozunun miktarını düzenler.
Reseptör proteinler	Kimyasal uyarıcılara karşı hücre sel cevap	Sinir hücresinin membranı içine yerleşen reseptörler, diğer sinir hücrelerinin yaydığı kimyasal sinyalleri alırlar.
Kasılma proteinleri	Hareket	Aktin ve miyozin kas hareketinden sorumludur. Başka bazı proteinler sil ve kamçı adı verilen organellerin dalga şeklindeki hareketinden sorumludurlar.
Savunma proteinleri	Hastalıklara karşı savunma	Antibadiler bakteri ve virusları yok ederler.
Enzim proteinleri	Kimyasal tepkimeleri hızlandırmak	Sindirim enzimleri besinlerdeki polimerlerin hidrolizini katalizler.



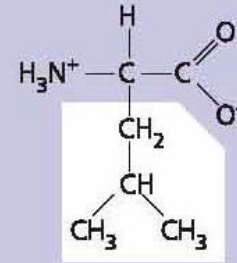
Glisin (Gly)



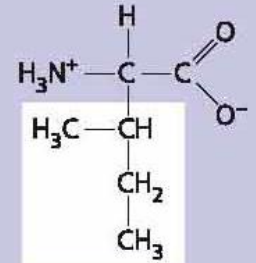
Alanin (Ala)



Valin (Val)

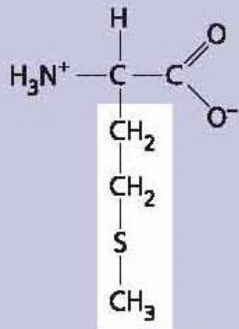


Lösin (Leu)

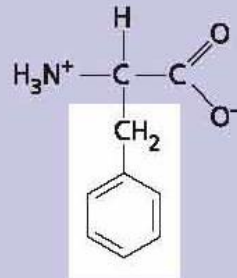


İzolösin (Ile)

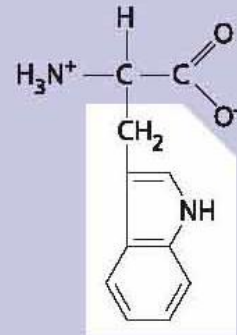
Polar-olmayan



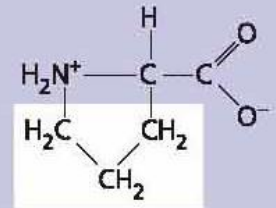
Metionin (Met)



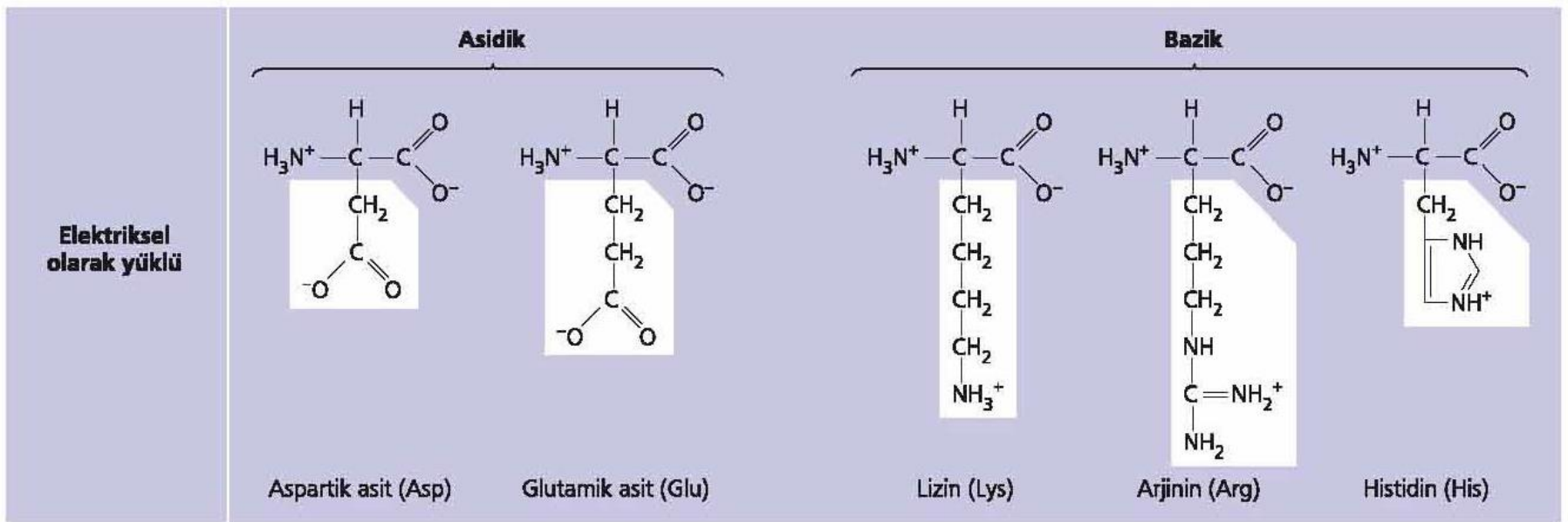
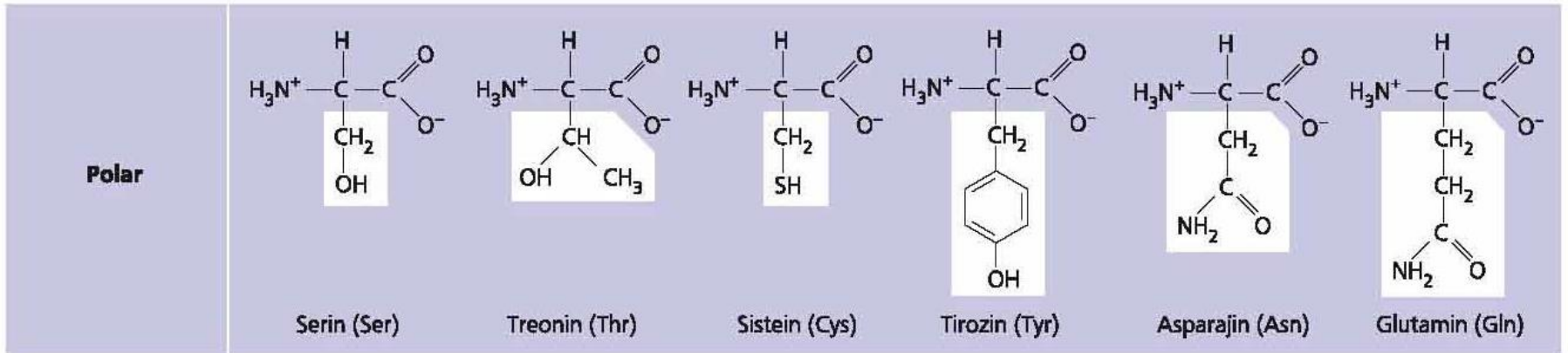
Fenilalanin (Phe)



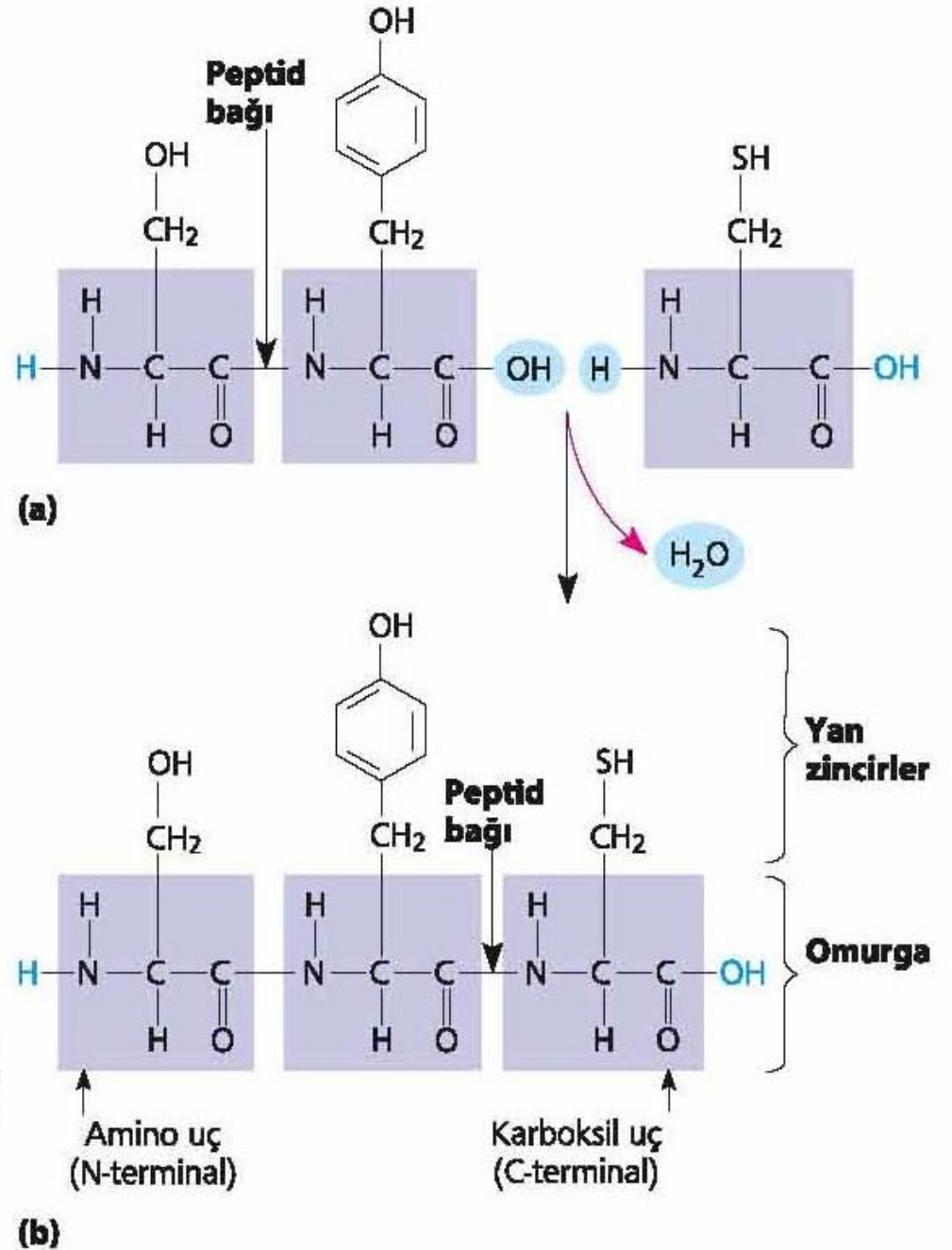
Triptofan (Trp)



Prolin (Pro)



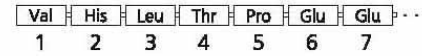
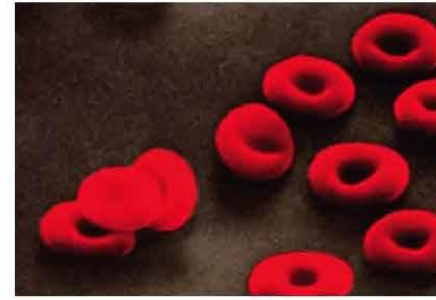
Polipeptid zincirinin oluşumu



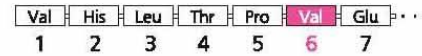
ŞEKİL 5.16 Polipeptid zincirinin oluşumu. (a) Dehidrasyon tepkimeleriyle kurulan peptid bağları bir amino asidin karboksil grubunu bir sonraki amino asidin amino grubuna bağlarlar. (b) Peptid bağları amino uçtaki (N-terminal) amino asitten başlayarak, teker teker oluşturulur. Polipeptid, tekrarlanan bir omurga yapısına (pembe) sahiptir. Amino asit yan zincirleri bu omurgaya bağlıdır.



ŞEKİL 5.18 Bir proteinin birincil yapısı. Burada lizozim enziminin kendine özgü amino asit dizisi ya da birincil yapısı görülmektedir. Amino asit isimleri üç harfli kısaltmaları ile verilmiştir. Lizozim'in gerçek biçimi ŞEKİL 5.17'de gösterilmektedir.

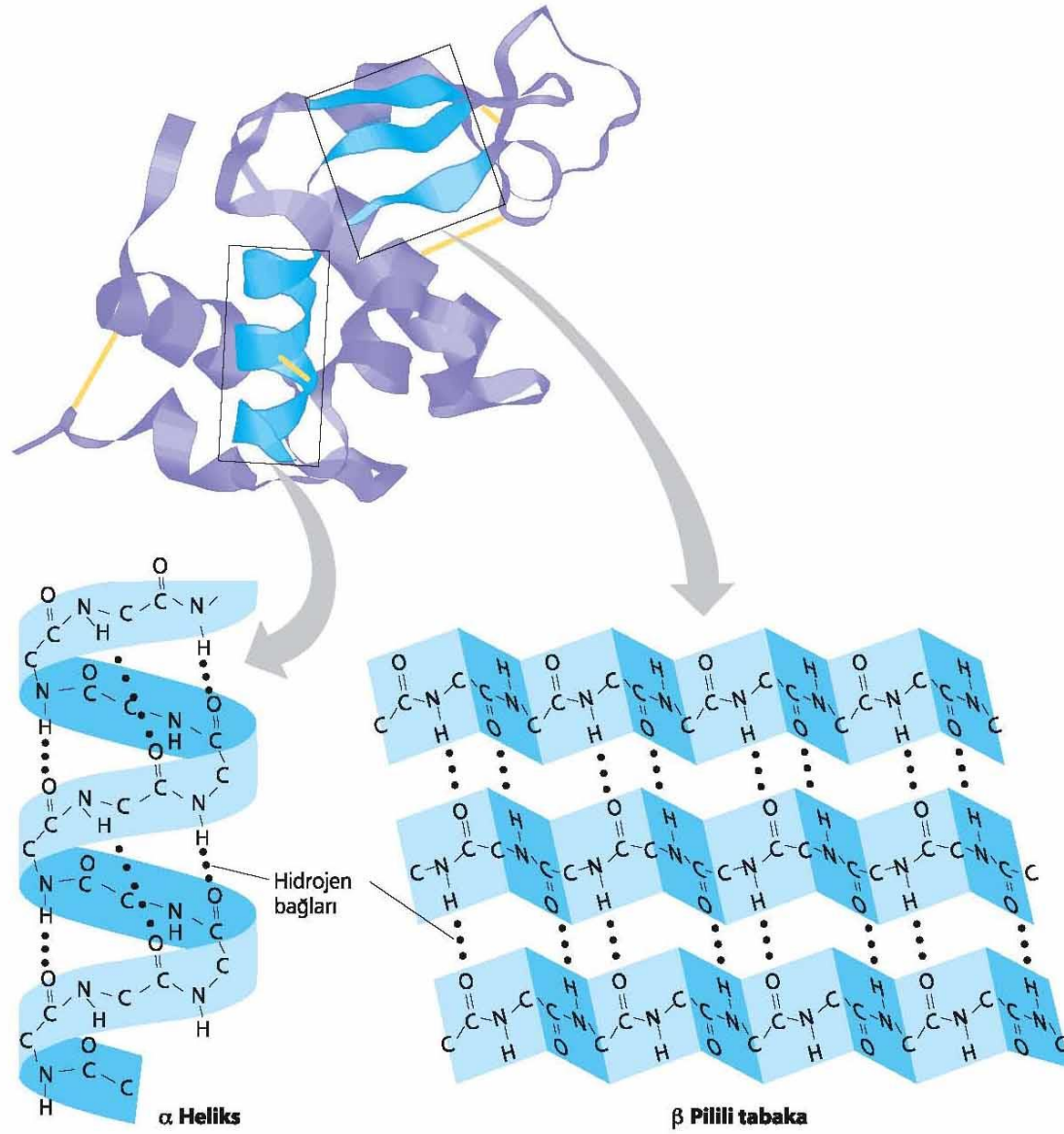


(a) Normal kırmızı kan hücreleri ve normal hemoglobinin birincil yapısı. İnsanlardaki normal kırmızı kan hücreleri bu fotoğrafta görüldüğü gibi, disk şeklindedir (orta kısımları çukurdur). Normal hemoglobinin polipeptidlerinden birisinin ilk yedi amino asidi fotoğrafın altında gösterilmiştir. Bu polipeptid toplam olarak 146 amino asit içerir.



(b) Orak şeklini almış kırmızı kan hücreleri ve orak-hücre hemoglobinin birincil yapısı. Hemoglobinin birincil yapısındaki küçük bir değişiklik—6 no'lu amino asitteki kalıtsal bir değişiklik—orak-hücre hastalığına neden olur.

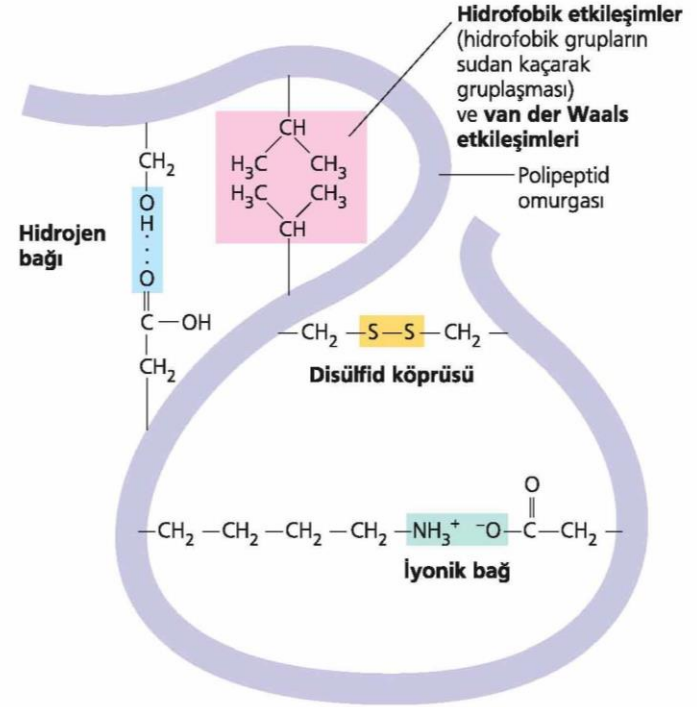
ŞEKİL 5.19 Bir proteindeki tek bir amino asit değişikliği orak-hücre hemoglobinine neden olur.



ŞEKİL 5.20 Bir proteinin ikincil yapısı. Lizozim proteininde, ikincil yapı tipleri olan α heliks ve β pili tabakanın ikisi de bulunur. Her iki motif de polipeptid omurgası boyunca yer alan >C=O ve >N-H grupları arasındaki hidrojen bağları ile oluşur. Bu çizimlerde amino asit yan grupları ve hidrojen bağlarına katılmayan hidrojen atomları gösterilmemiştir.



ŞEKİL 5.21 Örümcek ipeği: yapısal bir protein. İpek proteininin güçlü ve esnek yapısı onun ikincil yapısının bir sonucudur: Bu yapı çok sayıda β pilli tabaka içerir. Bir sinek ağa takıldığında, ipek lifleri önce çözülüp, uzayarak şoku absorbe eder, daha sonra avı yakalayıp tekrar sarılır.



ŞEKİL 5.22 Proteinin üçüncül yapısına katılan etkileşimler. Hidrofobik yan zincirler genellikle proteinin iç kısmında, sudan uzakta yer alırlar. Hidrofobik grupların bir araya gelişi, yanlış bir adlandırma olmakla birlikte, hidrofobik etkileşimler olarak adlandırılır. Hidrofobik etkileşimler, hidrojen bağları, iyonik bağlar ve van der Waals etkileşimleri proteini özgül bir konformasyonda tutan ve yan zincirler arasında kurulan zayıf bağlardır. Çok daha güçlü olan disülfid köprüleri, iki sistein amino asidi arasında kurulan kovalent bağlardır. Buradaki şema, hipotetik bir proteinin küçük bir kısmını göstermektedir.

ŞEKİL 5.23 Proteinlerin dördüncül yapısı.

Bu yapısal düzeyde, iki ya da daha fazla polipeptid alt birimi işlevsel bir protein oluşturmak üzere bir araya gelir. **(a)** Kolojen üç tane helikal polipeptidin ipe benzer bir yapı oluşturmak üzere, birbirleri üzerine dolanmasıyla oluşan fibröz bir proteindir. İnsan vücudundaki proteinlerin %40'ı kolojen olup, bu protein vücudun tümündeki bağ dokuyu güçlendirir. **(b)** Hemoglobin dört tane polipeptid alt biriminden oluşmuş, globüler bir proteindir. Alt birimlerden ikisi α -zincir, diğer ikisi β -zincir olarak adlandırılır. Hem α , hem de β alt birimler esas olarak α -helikal ikincil yapı gösterirler. Bu modelde α -helikal kısımlar kalın silindirik bölgeler olarak gösterilmiştir. (Her alt birim polipeptid olmayan bir bileşen içerir. Bu bileşen hem olarak adlandırılır ve oksijeni taşıyan bir demir atomu taşır.)

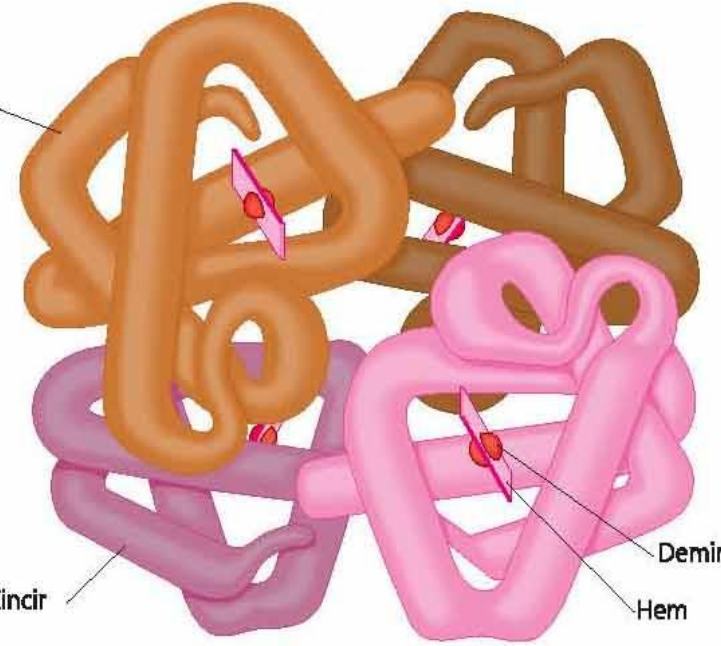


(a) Kolojen

Polipeptid zinciri

β Zincir

α Zincir



(b) Hemoglobin

Demir

Hem

Moleküler ve hücre biyolojisi hücre yapısı ve fonksiyonunu çalışır.

Molekül  Hücre

Hücrenin en ünlü molekülü DNA

Moleküler biyolojinin çalışma konusu

DNA'nın okunması, DNA ile çalışma, hücrelerin DNA'yı nasıl kullandıkları

Organizmada görülen biyomoleküller ve yapı taşları

Biyomolekül	Yapı Taşı	Fonksiyonu
DNA	Deoksiribonukleotid	Genetik materyal
RNA	Ribonukleotid	Protein sentezi için kalıp
Protein	Amino asitler	Hücrenin iş gören molekülleri (enzim, yapı)
Polisakkarit	Glukoz	Çok sayıda (örneğin, membran bileşeni)
Lipidler	Yağ asitleri	Uzun süreli enerji deposu

Moleküler Biyoloji : Nobel Yayın Dağıtım, Ahmet Yıldırım, Fevzi Bardakçı, Mehmet Karataş, Bahattin Tanyolaç

Moleküler Biyoloji, Önemli notlar : Nobel Yayın Dağıtım, Çeviri editörü: Prof.Dr. Muhsin Konuk

Concepts of Genetics, Fifth Edition. W.S. Clug and M.R. Cummings. Prentice Hall International, Inc. London. 1997. Çeviri Editörü : Cihan Öner.

Biyoloji; Campbell and Reece; Çeviri editörleri: Ertunç Gündüz, Ali Demirsoy, İsmail Türkan, Palme yayıncılık

Hücrenin Moleküler Biyolojisi; B Alberts, A Johnson, J Lewis, M Raff, K Roberts, P Walter; Garland Science, Çeviri TÜBA