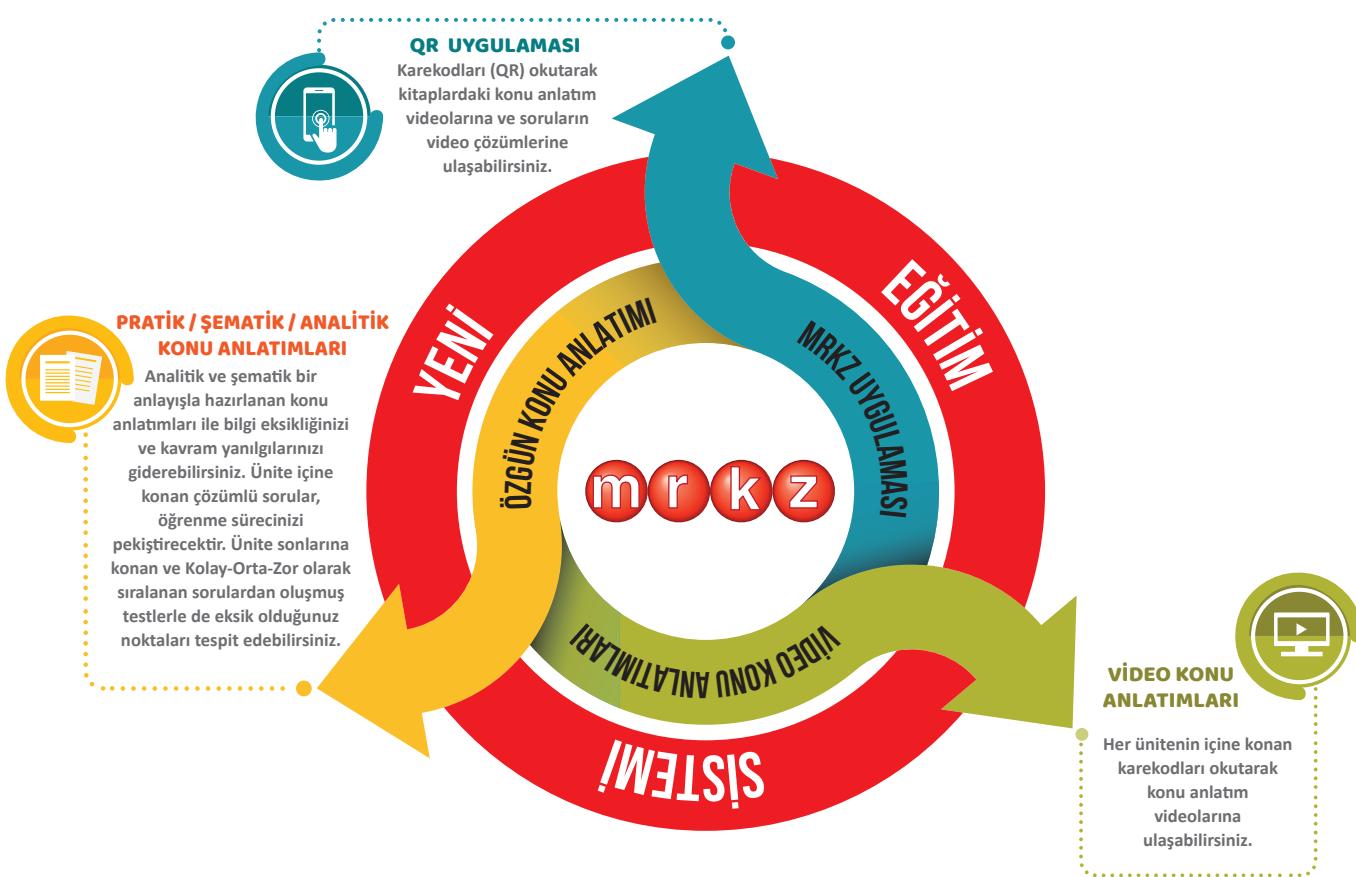




# İDEALİNİZDEKİ ÜNİVERSİTE İÇİN PLANLANMIŞ EN İYİ YOL



Analitik Konu Anlatım Kitapları, tek başına ve tam öğrenmeyi sağlayacak şekilde özgün bir formatta hazırlandı. Bu amaç doğrultusunda kitaplarımıza içerik, dört kavram üzerinde odaklanarak oluşturuldu. Bu kavamlar; “analitik öğrenme”, “sarmal içerik”, “görsel öğrenme stili” ve “bireysel öğrenme” özellikleridir. Kitaplarımıza içerisinde yer alan konular, tamamen görselleştirilerek ve en etkili öğrenme şekli olan bütün-parça-bütün ilişkisi göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur.



Bu kitabın tüm hakları yayinevine aittir.

Yayinevinin izni olmaksızın, kitabı tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik, fotokopi veya başka yollarla basımı, çoğaltıması ve dağıtımını yapılamaz. Kitaba ait metinler, şemalar, tablolar ve sorular kaynak göstererek de olsa kullanılamaz. Kitabın hazırlanış yöntemi taklit edilemez.

#### **YAYIN KOORDİNATÖRÜ**

Sedat ÇALIŞKAN

#### **EDİTÖR**

Aleyna SELÇUK

#### **YAZAR**

Muradiye AKTAŞ YETİMOĞLU

#### **DİZGİ - GRAFİK**

Mümine TORUN

#### **ISBN**

978 - 605 - 7952 - 25 - 7

#### **BASKI**

ERTEM BASIM Ltd. Sti./ANKARA  
Tel: (0312) 640 16 23 Faks: (0312) 640 16 24  
Sertika No: 16031

#### **İLETİŞİM**

Ostim Mahallesi 1207. Sokak No: 3/C-D  
Ostim / ANKARA  
Tel: (0312) 395 13 36 - 386 00 26  
GSM: (0549) 814 44 40

## ÖN SÖZ

**Merhaba Değerli Arkadaşlar,**

Bu çalışmamız, üniversite adaylarının biyoloji konularını kolay ve kalıcı bir şekilde öğrenmeleri için başarısı kanıtlanmış bir yöntemle hazırlandı. Analitik Biyoloji Konu Anlatımı kitabı, güncellenmiş Ortaöğretim Biyoloji Dersi Müfredatı'nda yer alan kazanımları neden – sonuç ilişkisi içerisinde en iyi şekilde kavratmak ve öğrenme sürecinizi etkin biçimde değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Biyoloji öğretimine yeni bir soluk getireceğini düşündüğümüz bu kitabın içeriği, dört kavram üzerinde odaklanarak oluşturuldu. Bu kavamlar; analitik öğrenme, sarmal içerik belirleme yaklaşımı, görsel öğrenme stili ve bireysel öğrenme özellikleridir.

Kitap içerisinde yer alan konular, tamamen görselleştirilerek ve en etkili öğrenme şekli olan bütün-parça-bütün ilişkisi göz önünde bulundurularak analitik öğrenmeyi kolaylaştıracak şekilde oluşturulmuştur. Öğrenme yasaları, bütününe parçaya göre daha kolay algılandığını savunur. Bütünsel ve şematik olarak üniteyi görmenizi sağlayan bu yöntem sayesinde, o üitede geçen bütün kavamların ve bu kavamlar arasındaki ilişkilerin kolayca öğrenilmesi hedeflenmiştir.

Öğrenme üniteleri hem ünenin başında hem de içerisinde kavram haritaları ile desteklenerek görsel öğrenme stili ile öğrenme kalıcı hâle getirilmek istenmiştir. Bunların yanında kitabın belki de en önemli özelliği, sizlerin bireysel öğrenme stillerinize uygun olması ve biyoloji dersi ile ilgili eğer varsa ön yargınızı ortadan kaldıracak olmasıdır.

Ünite sonlarına konan Kalite Performans Göstergeleri (KPG) testleri, kolaydan zora anlayışına uygun olarak Kavrama, Pekiştirme ve Güçlendirme testleri sıralaması ile yeni nesil sorulardan oluşturulmuştur.

Zorlu bir süreç nihayetinde ortaya çıkan ANALİTİK BİYOLOJİ kitabının hazırlanmasında desteğini esirgemeyen eşim Birol YETİMOĞLU'na, projenin fikir babası ve aynı zamanda genel yayın koordinatörümüz olan Sedat ÇALIŞKAN'a, kitabın oluşumuna aktif destek sağlayan Deniz IRK, Özge ATEŞ ERNALBANT, Mustafa SARı, Zeynep KARAKAŞ'a çok teşekkür ederim.

Kitapla ilgili tüm soru ve önerilerinizi "editor@mrkz.com.tr" adresi ile "Merkez Yayınları" facebook, "merkez.yayinlari" ve "aktasyetimoglu" instagram sayfalarından bize doğrudan iletebilirsiniz.

Ortaöğretim Biyoloji Müfredatı ile ÖSYM'nin yaptığı sınavlardaki biyoloji soru yönelimleri dikkate alınarak hazırlanan bu kitabın, tüm öğrencilere ve sınavlara hazırlanan adaylara yardımcı olmasını dileriz. Ve de unutmayın ki, eğer hayal edebilirseniz, yapabilirsiniz. Hayallerinize ulaşabilmeniz dileğimle...

Muradiye AKTAŞ YETİMOĞLU

Kocaeli



## İÇİNDEKİLER

<b>ÖN SÖZ</b>	3
<b>İÇİNDEKİLER</b>	4
<b>ÜNİTE 1</b> : Yaşam Bilimi Biyoloji - Canlıların Yapısında Bulunan Temel Bileşikler	5
<b>ÜNİTE 2</b> : Hücre	29
<b>ÜNİTE 3</b> : Canlılar Dünyası	45
<b>ÜNİTE 4</b> : Ekoloji	73
<b>ÜNİTE 5</b> : Mitoz Bölünme ve Eşeysiz Üreme	101
<b>ÜNİTE 6</b> : Mayoz Bölünme ve Eşeyli Üreme	113
<b>ÜNİTE 7</b> : Kalıtım	121
<b>ÜNİTE 8</b> : Sinir Sistemi	139
<b>ÜNİTE 9</b> : Duyu Organları	153
<b>ÜNİTE 10</b> : Endokrin Sistem	165
<b>ÜNİTE 11</b> : Destek ve Hareket Sistemi	177
<b>ÜNİTE 12</b> : Sindirim Sistemi	187
<b>ÜNİTE 13</b> : Dolaşım Sistemi ve Bağışıklık Sistemi	199
<b>ÜNİTE 14</b> : Solunum Sistemi	219
<b>ÜNİTE 15</b> : Üriner (Boşaltım) Sistem	227
<b>ÜNİTE 16</b> : İnsanda Üreme Sistemi, Büyüme Gelişme	235
<b>ÜNİTE 17</b> : Genden Proteine	247
<b>ÜNİTE 18</b> : Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği	261
<b>ÜNİTE 19</b> : Hücresel Solunum	271
<b>ÜNİTE 20</b> : Fotosentez ve Kemosentez	281
<b>ÜNİTE 21</b> : Bitkilerin Yapısı	293
<b>ÜNİTE 22</b> : Bitkilerde Taşıma	303
<b>ÜNİTE 23</b> : Bitkilerde Beslenme ve Hareket	311
<b>ÜNİTE 24</b> : Bitkilerde Eşeyli Üreme	319
<b>ÜNİTE 25</b> : Canlılar ve Çevre	329

# ÜNİTE

1

## YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ CANLILARIN YAPISINDA BULUNAN TEMEL BİLEŞİKLER

### YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ

#### BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI VE BİYOLOJİ

BİYOLOJİNİN ALT BİLİM DALLARI

BİLİMSEL YÖNTEM

CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ



#### CANLILARIN YAPISINDA BULUNAN TEMEL BİLEŞİKLER

##### İNORGANİK BİLEŞİKLER

SU

MİNERALLER

ASİT, BAZ, TUZLAR

##### ORGANİK BİLEŞİKLER

KARBONHİDRATLAR

LİPİTLER

PROTEİNLER

VİTAMİNLER

HORMONLAR

ATP

NÜKLEİK ASİTLER

ENZİMLER



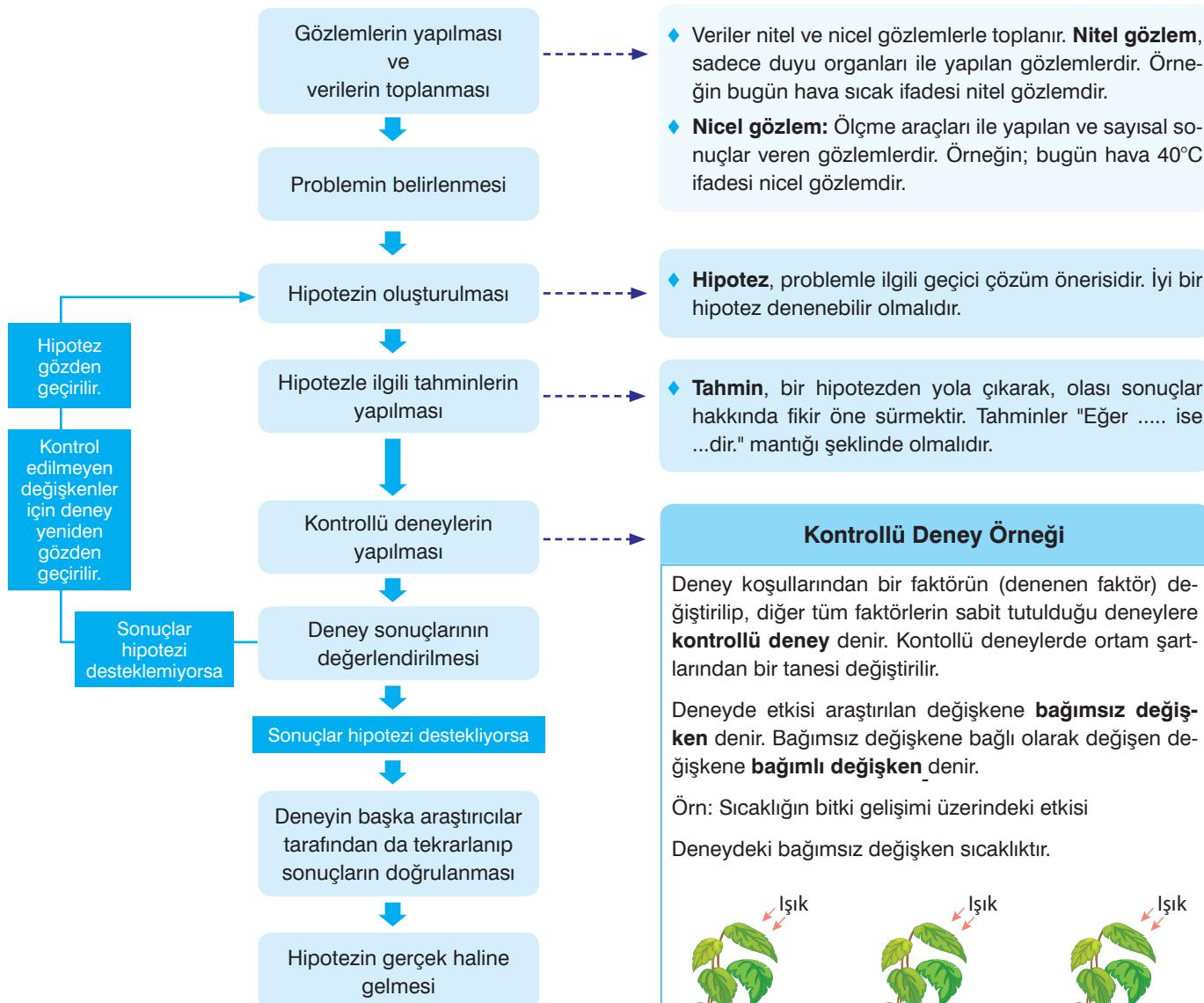
## BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI VE BİYOLOJİ

Biyoloji canlıları inceleyen bilim dalıdır. Biyoloji çok geniş bir bilim olduğu için çeşitli alt dalları bulunmaktadır.

### BİYOLOJİNİN ALT BİLİM DALLARI

<b>Botanik:</b> Bitkileri inceler.	<b>Ekoloji:</b> Canlıların birbirleri ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceler.	<b>Embriyoji:</b> Canlıların embriyonal gelişim basamaklarını inceler.
<b>Zooji:</b> Hayvanları inceler.	<b>Sitoloji:</b> Hücre yapısını ve özelliklerini inceler.	<b>Moleküler Biyoloji:</b> Canlıların yapısını moleküler seviyede inceler. Örn.: DNA, RNA yapısı.
<b>Fizyoloji:</b> Canlıların doku ve organlarının işleyişini inceler. Örnek: Kalbin çalışması.	<b>Histoloji:</b> Dokuları inceler.	<b>Evolüsyon:</b> Canlıların evrimsel gelişmelerini inceler.
<b>Morfoloji:</b> Canlıların dış görünüşlerini inceler. (Şekil yönüyle)	<b>Anatomı:</b> Canlıların iç yapısını inceler.	<b>Genetik (Kalıtım):</b> Kalitsal karakterlerin oğul döllere nasıl aktarıldığı inceler.
<b>Sistematik (Taksonomi)</b> Canlıları benzerliklerine göre sınıflandıran bilim dalıdır.	<b>Biyokimya:</b> Canlıların kimyasal yapısını inceler.	<b>Mikrobiyoloji:</b> Mikroskopik canlıları inceler.

# BİLİMSEL YÖNTEM



**KANUN (YASA):** Bir olayın belirli şartlar altında tekrarlandığında aynı sonuçları verdiği gerçeklerdir. Kanun bir olayın nedenlerini açıklamaz sadece ne olduğunu belirtir. Genellikle matematiksel ifadeler olup sınırlı kapsama sahiptir. Örneğin; Mendel kanunları.

**TEORİ (KURAM):** Teori, bir olayla ilgili farklı bilimsel gerçekleri birbirine bağlayarak nedenlerini, oluşunu ve işleyişini izah eden bilimsel açıklamalardır. Teoriler hipotezler ve yasalar kullanılarak inşa edilir. Teoriler kapsam bakımından yasalardan üstünür.

NOT

Teori ve kanunlar değişime açıktır.



- 15° C	- 25° C	- 35° C
- 50 ml su	- 50 ml su	- 50 ml su
- Mg, Ca, N	- Mg, Ca, N	- Mg, Ca, N
Fe, K	Fe, K	Fe, K
minarelleri	minarelleri	minarelleri
veriliyor.	veriliyor.	veriliyor.

Bağımlı değişken ise bitki gelişimidir.



## CANLILARIN ORTAK

**1. HÜCRESEL YAPI:** Canlılar ister bir hücreli ister çok hücreli olsun, hücresel yapıya sahiptir. Hücre canlıların en küçük işlevsel birimidir. Tüm canlılar bir yada daha fazla hücreden oluşur.

Prokaryot ve ökaryot hücre yapısında olan canlılar bulunur. Prokaryot hücrelerde çekirdek ve zarlı organeller bulunmazken ökaryot hücrelerde çekirdek ve zarlı organeller bulunur.

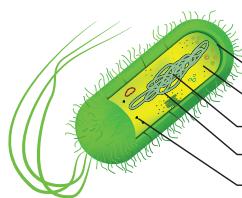
**2. YÖNETİCİ MOLEKÜL BULUNDURMA VE MUTASYONA UĞRAMA:** Tüm canlılarda DNA ve RNA bulunur.

**3. RİBOZOM İÇERME, PROTEİN SENTEZLEME:** Tüm canlılar ribozom organeline sahiptir ve kendine özgü protein sentezler.

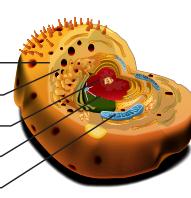
**4. ATP ÜRETİMİ:** Tüm canlılar metabolik faaliyetleri için gerekli olan enerjiyi ATP molekülünden sağlar. Canlılar metabolik faaliyetleri için ihtiyaç duydukları ATP yi oksijenli solunum, oksijensiz solunum veya fermantasyon yoluyla elde edebilirler.

**5. BESLENME:** Tüm canlılar metabolik aktivitelerini devam ettirmek için besin maddelerine ihtiyaç duyar. Besin, enerji ihtiyacını karşılama, yapıya katma ve metabolizmayı düzenlemek için gereklidir.

### Prokaryot Hücre



### Ökaryot Hücre



Ototrof beslenen



Heterotrof beslenen



Hem Ototrof hem Heterotrof beslenen



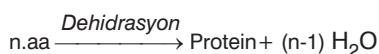
Yapım/Asimilasyon/  
Özümleme

Yıkım/Disimilasyon/  
Yadımlama

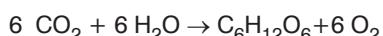
**6. METABOLİZMA = ANABOLİZMA + KATABOLİZMA**

**Anabolizma:** Hücrede meydana gelen yapım tepkimeleridir. Dehidrasyon, fotosentez, kemosentez tepkimeleri anabolik tepkimelerdir. Bu tepkimelerde basit moleküllerden daha karmaşık moleküller oluşur.

**Örn:** Protein Sentezi

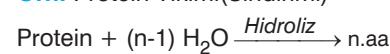


**Örn:** Fotosentez

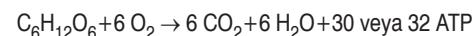


**Katabolizma:** Hücrede meydana gelen yıkım tepkimeleridir. Sindirim (hidroliz), solunum, fermantasyon katabolik tepkimelerdir. Bu tepkimelere giren moleküller daha küçük moleküllere parçalanır.

**Örn:** Protein Yıkımı(Sindirim)



**Örn:** Oksijenli Solunum

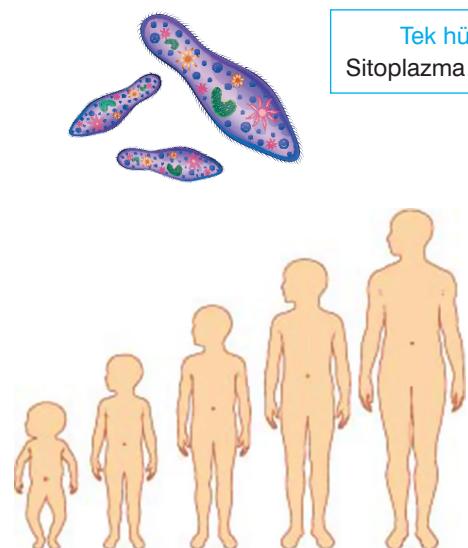


### NOT

Bazal metabolism hızı (BMH) insanın tam dinlenme anındaki sadece yaşamsal fonksiyonları için harcanan enerjidir. BMH cinsiyete, yaşa, vücut büyülüğü ve kas miktarına bağlıdır. BMH kişi yedikten 12 saat sonra, normal oda sıcaklığında, heyecanı artıracak faktörlerden uzaklaştırılarak uyruk ve sırt üstü bir şekilde uzanırken ölçülür. BMH kişinin ortama yaydığı ışın miktarına veya tükettiği oksijen miktarına göre belirlenir.



## ÖZELLİKLERİ

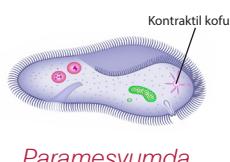


**Tek hücrelilerde büyümeye**  
Sitoplazma ve organel artışı ile olur.

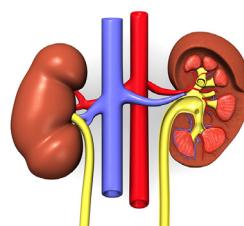
**Çok hücrelilerde büyümeye**  
Hücre sayısı artışı ile olur.



*Bitkilerde fazla suyun damlama ile uzaklaştırılması*



*Paramesyumda fazla suyun kontraktif koful ile vücuttan uzaklaştırılması.*



*Omurgalıarda kandaki artıkların böbrekler sayesinde idrar oluşturularak vücuttan uzaklaştırılması.*

### Eşeysiz Üreme

Döllenme olmaksızın tek bir ebeveyn tarafından yavruların oluşturulmasıdır. Çoğu durumda oluşan yavrularda genetik çeşitlilik sağlanmaz.

### Eşeyli Üreme

Temeli mayoz ve döllenmeye dayanır. Çeşitlilik sağlanır.



*Kurak ortam bitki adaptasyonu*



*Bukalemunun renk değiştirmesi hayatı kalmasını sağlayan adaptasyon*



*Nemli ortam bitki adaptasyonu*

**8. Büyüme ve Gelişme:** Canlıların yapısını oluşturan hücrelerin sayıca ve hacim olarak artmasına **büyüme** denir. Canlıların sahip olduğu yapıların zamanla değişerek işlevsel olgunluğa gelmesine **gelişme** denir.

**9. HAREKET:** Bütün canlılar hareket edebilir.

**Aktif Hareket:** Bir canının hareketi sil, kamçı hareketi veya kas kasılması şeklinde olabilir.

**Pasif Hareket:** Bitkiler aktif hareket edmez ancak yönelim(tropizma) ve ırghanım (nasti) hareketi yapabilirler

**10. UYARILARA TEPKİ VERME:** Canlılar yaşadıkları ortamdaki ısı, ışık, kimyasal madde, su miktarı, avcı gibi uyaranları algılayıp bunlara çeşitli tepkiler verir. Bu tepkiler hareket etme veya fizyolojik tepki şeklinde olabilir.

**11. BOŞALTIM:** Tüm canlılar metabolik artıklarını ve ihtiyaç fazlası maddeleri hücrelerden ve vücuttan uzaklaştırır. (Metabolik artıklar:  $\text{NH}_3$ , üre, ürik asit,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ...)

**12. HOMEOSTAZİ:** Canlılar dış ortamlardaki değişkenliğe rağmen kendi iç ortamlarını belirli sınırlar içinde tutar. Buna homeostazi (kararlı iç denge) denir.

**13. ORGANİZASYON:** Tüm canlılarda canlıyı oluşturan kısımlar canlılığı sürebilecek şekilde uyumlu ve işbirliği içinde çalışır. Tek hücrellerde organizasyon hücredeki organeller ve yapılarla sağlanır. Çok hücrelilerde hem hücresel düzeyde hem de doku, organ, ve sistem düzeyinde organizasyon görülür.

**14. ÜREME:** Soyun devamını sağlar. Yaşamak için zorunlu değildir.

**15. ADAPTASYON:** Bir canının belirli bir ortamda yaşama ve üreme şansını artıran tüm özelliklerine denir.

### NOT

Virusler canlılar içerisinde incelenmez.



Kavrama



Pekiştirme



Güçlendirme

# YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ

- 1. Aşağıdakilerden hangisi canlıların ortak özelliklerindenidir?**

- A) Aktif hareket etme
- B) ATP üretme
- C) Heterotrof beslenme
- D) Eşeyli üreme
- E) Oksijenli solunum yapma

- 2. Prokaryot ve ökaryot hücrelerde,**

- I. DNA ve RNA içерme
  - II. Protein sentezleme
  - III. Homeostazı sağlama
  - IV. Doku oluşturma
- özelliklerinden hangileri ortaktır?**
- A) I ve II      B) I ve III      C) I, II ve III
  - D) I, II ve IV    E) I, III ve IV

- 3. Bir araştırmacı bitkinin gelişimini etkileyen faktörleri incelemek için özdeş bitkileri kullanarak aşağıdaki deney düzeneğini hazırlıyor.**

- 
- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| • Humuslu toprak         | • Humuslu toprak         |
| • Mg, Fe, K <sup>+</sup> | • Mg, Fe, K <sup>+</sup> |
| • 10 ml su               | • 10 ml su               |
| • 25°C                   | • 25°C                   |
| I                        | II                       |

**Işık şiddetinin bitki gelişimi üzerindeki etkisini incelemek isteyen araştırmacı deney düzeneğinde aşağıdaki uygulamalardan hangisini yapmalıdır?**

- A) I numaralı bitkiye gelen ışığın dalga boyunu değiştirmek
- B) II numaralı bitkiye 20 ml su vermek
- C) I numaralı bitkinin toprağını kumlu topraka değiştirmek
- D) II numaralı bitkiye gelen ışık şiddetini değiştirmek
- E) I numaralı bitkinin bulunduğu ortamin sıcaklığını değiştirmek

- 4. Metabolizma, yaşamın sürdürülmesi sırasında gerçekleşen tüm biyokimyasal tepkimelerdir. Metabolizma anabolizma ve katabolizma olarak iki grupta incelenir.**

**İnsanın karaciğer hücrelerinde görülen;**

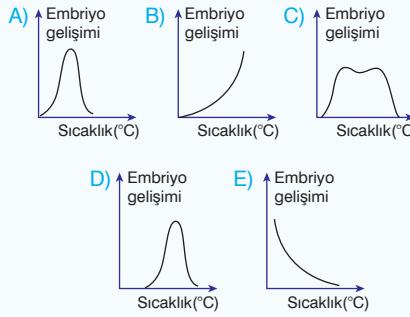
- I. glikojenin glikoza hidrolizi,
  - II. amino asitlerden protein sentezi,
  - III. glikozun yıkılarak enerjisinin açığa çıkılması,
  - IV. amonyaktan üre sentezi
- olaylarından hangileri anabolizma hangileri katabolizma örneğidir?**

Anabolizma	Katabolik
A) I, II	III, IV
B) I, III	II, IV
C) III, IV	I, II
D) II, IV	I, III
E) II, III	I, IV

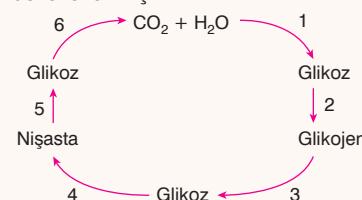
- 5. Aynı türden olan döllenmiş balık yumurtaları 100 erli 8 gruba ayrılmıştır. Her grup diğer koşulların aynı tutulduğu ortamda aşağıdaki tabloda görülen sıcaklık değerlerinde bekletilerek yumurtadan çıkan yavrular sayılmıştır.**

Sıcaklık	Yumurtadan çıkan yavru sayısı
10	—
15	2
20	43
25	96
30	85
35	23
40	3
45	—

**Bu balık türündeki embriyo gelişiminin sıcaklığa bağlı değişimi aşağıdaki grafiklerden hangisindeki gibi çizilebilir?**



- 6. Aşağıdaki şekilde karbonhidrat metabolizması özeti verilmiştir.**



**Buna göre, numaralı tepkimeler ile ilgili olarak,**

- I. 1 ve 4 numaralı tepkimeler anabolik tepkime olup bitki hücrelerinde meydana gelebilir.
- II. 3 ve 6 numaralı tepkimeler katabolik tepkimerler olup insan hücrelerinde meydana gelebilir.
- III. 3 ve 5 numaralı tepkimeler katabolik tepkime olup otçul bir canının hücrelerinde meydana gelebilir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II
- D) I ve III      E) I, II ve III

- 7. Saksıda yetiştirilen bir bitkinin toprağına işaretli kükürt (<sup>35</sup>S) ve azot (<sup>15</sup>N) içeren suni gübre konulup gelişmesi sağlanmıştır.**

**Bu bitkinin dokularındaki;**

- I. protein,
- II. RNA,
- III. selüloz,
- IV. ATP

**moleküllerin hangilerinde hem işaretli kükürt hem de azot birlikte bulunur?**

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) II ve IV
- D) I, II ve IV    E) II, III ve IV

- 8. Yetersiz ve dengesiz beslenme sonucunda protein yetersizliğine bağlı olarak vucutta;**

- I. kanın ozmotik basıncının düşmesi,
- II. dokularda açlık ödeminin oluşması,
- III. bağılıklığın zayıflaması,
- IV. anemi (kansızlık)

**durumlarından hangilerinin ortaya çıkması beklenir?**

- A) I ve II      B) II ve III      C) I, III ve IV
- D) II, III ve IV    E) I, II, III ve IV

9. İleri sürdüğü hipotezi kontrollü deneylerle test eden bir araştırmacı elde ettiği sonuçların hipotezini doğrulamadığını belirlemiştir.

**Bu aşamadan sonra araştırmacı bilimsel çalışma sürecinde aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?**

- A) Sonuçları bilimsel kaynaklarda yayınlamalı
- B) Kontrollü deneyleri tekrarlamalı
- C) Hipotezini değiştirmeli
- D) Teori gelişmeli
- E) Tahmin yürütümlü

10. Aşağıdakilerden hangisindeki mineral – görev eşleştirmesi yanlış verilmiştir?

- A) Ca – Kas kasılmasında görev alma
- B) Fe – Klorofilin yapısına katılma
- C) I – Tiroksin hormonunun yapısına katılma
- D) P – Nükleik asitlerin yapısına katılma
- E) Na – Sinir hücrelerinde impuls oluşumu ve iletiminde görev alma

11. Hormonlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışır?

- A) Hormonların tümü protein yapılidir.
- B) Hormonların hedef organları farklı olabilir.
- C) Normal düzeylerinden az veya fazla salgılanması durumunda hastalıklar ortaya çıkar.
- D) Metabolik işlevlerin düzenlenmesinde görevli olan organik moleküllerdir.
- E) Büyüme, gelişme ve homeostazının sağlanması içinde görevlidir.

12. İnsanın basal metabolizmasıyla ilgili,

- I. Aynı yaştaki insanlarda basal metabolizma hızı eşittir.
  - II. İnsan uykusu halindeyken birim zamanda tükettiği  $O_2$  miktarına bakılarak ölçülür.
  - III. Yemek yedikten 12 saat sonra (açken) basal metabolizma hızı ölçülür.
- İfadelerinden hangileri doğrudur?**
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III
  - D) II ve III      E) I, II ve III

13. Etçil hayvanlar;

- I. nişasta,
- II. yağ,
- III. vitamin,
- IV. protein,
- V. glikojen

**organik moleküllerinden hangilerini besinleriyle alıp enerji kaynağı olarak kullanabilirler?**

- A) I, II ve III      B) II, III ve IV      C) II, IV ve V
- D) I, II ve IV      E) III, IV ve V

14. DNA, RNA ve ATP molekülleri için aşağıdakilerden hangisi ortaktır?

- A) Polinükleotit yapılı olma
- B) Riboz şekeri içerme
- C) Fosfodiester bağı içerme
- D) Adenin bazıları içerme
- E) Hidrojen bağı içerme



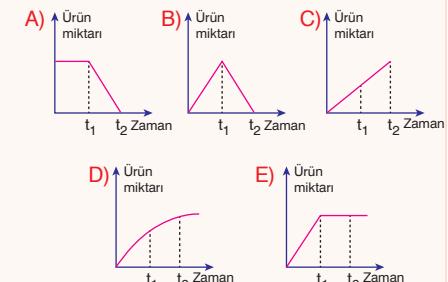
Yukarıda ATP nin yapım ve yıkımı gösterilmiştir.

**Buna göre, I ve II. olaylarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlışır?**

- A) I. olay ekzotermiktir.
- B) II. olayda açığa çıkan enerji canlılarda aktivasyon enerjisi olarak kullanılabilir.
- C) I. olay dehidrasyon tepkimesidir.
- D) II. olay defosforilasyon olayıdır.
- E) I ve II. olayda farklı enzimler görevlidir.

16. Yandaki grafikte optimum koşullarda devam etmekte olan bir tepkimenin bulunduğu ortama,  $t_1$  anında sıcaklığın artırılmasına bağlı olarak reaksiyon hızında meydana gelen değişim verilmiştir.

**Buna göre, aynı zaman aralığında sıcaklığın artırılmasına bağlı ortamındaki ürün miktarının değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?**

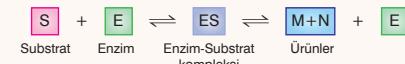


17. Üç farklı organik besinin eşit miktarda kullanımıyla açığa çıkan enerji grafikte gösterilmiştir.

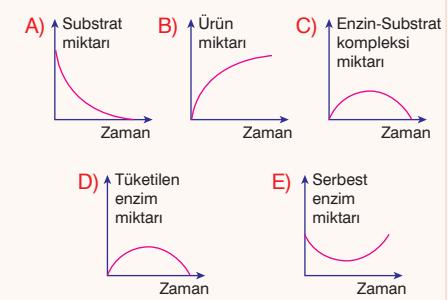
**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlışır?**

- A) X besini yapıcı onarıcidır.
- B) Z besini düzenleyicidir.
- C) Y besini organizmanın genetik şifresine göre sentezlenir.
- D) X besin ikinci sırada enerji verici olarak kullanılır.
- E) X ve Y besinin sindirim ortam pH'sının düşürü.

18. Substrat, enzim, enzim – substrat kompleksi ve ürünler aşağıda gösterilmiştir.



**Reaksiyonun başından sonuna kadar aşağıdakilerin zamanla değişim grafiklerinden hangisi yanlışır?**





## CANLILARIN YAPISINDA

### İNORGANİK

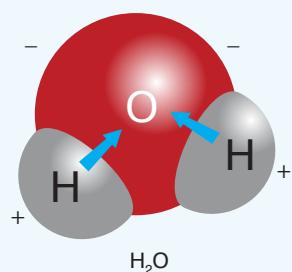
İnorganik bileşikler canlıların sentezleyemediği ancak dışarıdan almak zorunda olduğu maddelerdir. Canlılardaki inorganik bileşikler; su, mineraler, asit, baz ve tuzlardır.

## SU

### Su Molekülünün Yapısı

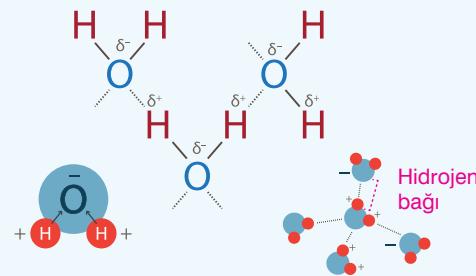
#### Su molekülünün Yapısı :

Su molekülünde oksijenin bulunduğu kısmı (-), hidrojenin bulunduğu kısmı (+) yük taşır. (Su polar moleküldür.)



#### Su Moleküllerinin Arasındaki Hidrojen Bağları:

Suyun özellikleri su molekülerinin zit yüklü atomları arasındaki çekim güçlerinden ileri gelir. Bir moleküldeki (+) yüklü hidrojen diğer su molekülündeki (-) yüklü oksijen tarafından çekilir. Böylece su moleküllerini hidrojen bağları ile bir arada tutulur. Kohezyon, adhezyon ve yüzey gerilimi hidrojen bağlarının etkisi ile olur.



## SUYUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE CANLILAR İÇİN ÖNEMİ

#### Kohezyon Kuvveti ve Yüzey Gerilimi

Su moleküllerinin hidrojen bağları ile birbirini çekmesine **kohezyon** denir. Suyun farklı moleküllere tutunmasına **adhezyon** denir. Bitkilerde suyun taşınması kohezyon ve adhezyon sayesinde olur. Suyun yüzeyindeki moleküller arasında oluşan kuvete **yüzey gerilimi** denir. Bazı hayvanların su yüzeyinde durabilmesi yüzey gerilimi ile ilişkilidir.



#### Çözücü Özelliği

Su polar yapısından dolayı yüksek oranda etkili bir çözücüdür. Bu nedenle su canlıların hücrelerinde gerçekleşen pek çok kimyasal etkileşim için ortam yaratır. Bitkilerin topaktaki maddeleri suda çözünmüş olarak alır. Hayvansal organizmalarda kan dokusunun %98'i sudur. Suyun çözücü özelliği sayesinde besinler ve artık maddeler taşınır.

#### Özgül Isısının Yüksek Olması

Özgül ısı bir bileşığın sıcaklığını 1 °C artırmak için verilmesi gerekken ısı miktarıdır. Suyun yüksek özgül ısıya sahip olması sayesinde göller ve okyanuslar sıcak havalarda fazla miktarda ısı depolayıp, soğuk havalarda da bu ısıyı dışarı verirler. Bu nedenle yakın çevresinde iklimin daha ılımlı olması sağlanır. Ayrıca canlıların vücut sıcaklığının belirli sınırlar içinde sabit tutulmasında suyun özgülisinin yüksek olması etkilidir.

#### Buzun Su Üzerinde Yüzmesi

Su buz haline gelince yoğunluğu en az düzeydedir ve bu nedenle buz sivi haldeki suda üzerindedir. Yüzen buz kütlesi altta kalan sıvı su kitlesini soğuktan yalıtip korur. Bu sayede donan su yüzeyinin altında canlıların yaşaması mümkün olur.

#### NOT

Suyun buharlaşma isısının yüksek olması canlılarda terleme ile artan vücut sıcaklığının düşürülmeye olanak sağlar.

#### NOT

Fotosentezde su kullanılır. Suyun hidrojeni besinin yapısına katılırken oksijeni atmosfere verilir.

Canlı organizmaların büyük bir kısmı su moleküllerinden oluşur. Organizmaların %65-95'i sudan oluşur.



## BULUNAN TEMEL BİLEŞİKLER

### BİLEŞİKLER

#### MİNERALLER

##### ÖZELLİKLERİ:

- ◆ Enerji vermezler.
- ◆ Sindirilmezler.
- ◆ Düzenleyicidirler.
- ◆ Tüm canlılar mineralleri dışarıdan hazırlırlar.
- ◆ Bazları yapıya katılır.
- ◆ Vücut sıvılarının osmotik basıncını düzenlerler.
- ◆ Kofaktör olarak enzimlerin yapısına katılırlar.

### ASİT, BAZ VE TUZLAR



#### ASİTLER

- ◆ Suda çözündüğünde ortama  $H^+$  iyonu verir.
- ◆ Tatları eksidir.
- ◆ Metallere etki ederek hidrojen gazı oluştururlar.
- ◆ Mavi turnusol kağıdını **kırmızıya** çevirirler.

#### BAZLAR

- ◆ Suda çözündüğünde ortama  $OH^-$  iyonu verir.
- ◆ Tatları acidir.
- ◆ Ele kayganlık hissi verirler.
- ◆ Kırmızı turnusol kağıdını **maviye** çevirirler.

İnsan vücutunun farklı bölgeleri farklı pH değerlerine sahiptir. Bu değerlerdeki değişimler organizma için zararlı ve ölümcül olabilir. Örneğin insan kanının pH'sı 7,4 olup bu değer 7 ye düşerse veya 7,8 e çıkarsa insan hayatı kalamaz. Canlılarda  $H^+$  miktarı değişimlerinde onu sabitleyecek farklı tampon bileşikler bulunur. Bu sayede pH değeri sabit tutulur.

#### TUZLAR

Asit ve bazlar kimyasal tepkimeye girdiğinde tuz oluşur. Tuzlar vücut sıvılarının düzenlenmesinde görev alır.



#### Önemli Bazı Minerallerin Temel İşlevleri

<b>Kalsiyum(Ca)</b>	Kemik ve dişlerin yapısına katılır. Kas kasılmasında görevlidir. Kanın pihtlaşmasında görevlidir.
<b>Fosfor(P)</b>	DNA, RNA, ATPnin ve hücre zarının yapısına katılır. Kemik ve dişlerin yapısına katılır.
<b>Demir(Fe)</b>	Hemoglobinin ve elektron taşıyıcılarının yapısına katılır.
<b>İyot(I)</b>	Tiroksin hormonunun yapısına katılır.
<b>Magnezyum(Mg)</b>	Klorofilin yapısına katılır. İnsanda kemik, kas ve sinir dokusunda görevlidir.
<b>Sodyum-Potasium(Na-K)</b>	İmpuls oluşumu ve iletiminde görevlidir.
<b>Sodyum- Klor (Na-Cl)</b>	Su dengesi ve sinirsel iletimde görevlidir.
<b>Zn,Sn,Mo,Ni,...</b>	Kofaktör olarak kullanılır.
<b>Kükürt (S)</b>	Bazı aminoasit ve koenzimlerin yapısına katılır.
<b>Flor (F)</b>	Diş sağlığını korur.



- ◆ Glikozit bağı içermezler.
- ◆ Hidrolize uğramadan hücre zarından geçerler.

Karbonhidratlar C, H ve O elementlerini içerir.

## MONOSAKKARİTLER

Monosakkaritlerin karbon sayıları 3 ile 7 arasındadır. En yaygın olanları 3 karbonlu 5 karbonlu ve 6 karbonlu şekerlerdir.

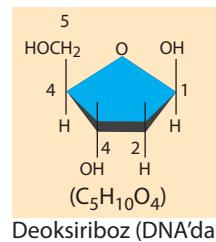
### Trioz (3 C'lu)

- ◆ PGA
- ◆ PGAL
- ◆ Fotosentez ve solunum reaksiyonlarında ara üründürler.

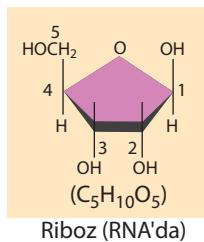
### Pentoz (5 C'lu)

Monosakkaritlerden pentozlar yapısaldır. Hücrede enerji verici olarak kullanılmazlar.

- ◆ Riboz : RNA ve ATP'nin yapısına katılır.
- ◆ Deoksiriboz: DNA'nın yapısına katılır.



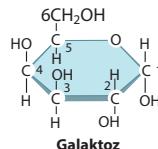
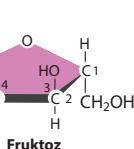
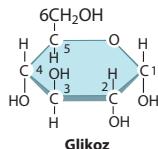
Deoksiriboz (DNA'da)



Riboz (RNA'da)

### Heksoz (6 C'lu)

- ◆ Glikoz
- ◆ Fruktoz } 6 C'lu monosakkaritler izomeridir. Tümü C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> formülüne sahiptir.
- ◆ Galaktoz



### NOT

Karbonhidratların parçalanması kolay olduğu için ATP üretiminde ilk sırada kullanılır. Hücreler glikozu solunum reaksiyonlarında parçalayarak enerji üretirler. Karbonhidratların metabolik artığı CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O'dur.

### NOT

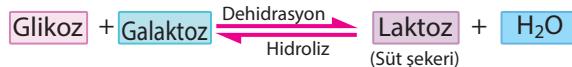
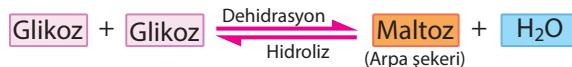
- ◆ Glikoz } Bitkisel
- ◆ Fruktoz } kökenlidir.
- ◆ Galaktoz → Bitkisel ve hayvansal organizmlarda bulunur. İnsanda kan şekeri glikozdur. Fruktoz ve galaktoz karaciğerde glikoza çevrilerek kana verilir.

## KARBONHİDRATLAR

## ORGANİK

## DİSAKKARİTLER

Disakkarit, iki monosakkaritin glikozit bağıyla bağlanması sonucunda oluşur.



**Maltoz :** Arpa tohumlarında bulunur. Malt şekeri olarak tabanlı maltoz birası yapımında kullanılır.

**Sükroz (Sakkaroz) :** En bol bulunan disakkartır. Sükroz bitkilerdeki ana disakkart olup insan diyetinde sofra şekeri olarak kullanılır.

**Laktoz:** Glikoz ile galaktozun birleşmesiyle oluşur. Laktoz sütte bulunur.

### NOT

Maltoz, Sakkaroz (Sükroz) bitkisel, laktoz hayvansaldır.

### NOT

Glikozun ayıracı benedikt veya fehling çözeltisidir. Bu çözeltilerle kiremit kırmızısı rengini verir.

## DEHİDRASYON VE HİDROLİZİN KARŞILATIRILMASI

**DEHİDRASYON :** İki molekülün birbirine kovalent bağıla bağlanması sırasında bir molekül suyun açığa çıktığı reaksiyondur.

**HİDROLİZ :** Büyük moleküllerin yapısındaki kimyasal bağların su ve enzimler sayesinde yıkıldığı reaksiyondur. Yıkılan her kovalent bağı için bir su molekülü harcanır.

- ◆ Küçük moleküllerden büyük molekül oluşur.

- ◆ Büyük moleküllerden küçük molekül oluşur.

- ◆ Su açığa çıkar.

- ◆ Su harcanır.

- ◆ ATP harcanır.

- ◆ ATP harcanmaz.

- ◆ Hücre içinde gerçekleşir.

- ◆ Hücre içinde ve dışında gerçekleşir.



## BİLEŞİKLER

Organik bileşikler canlılar tarafından sentezlenen ve yapısında karbon (C), ve hidrojen (H) elementlerini içeren maddelerdir. Bazlarının yapısında oksijen (O), azot (N), fosfor (P) veya kükürt (S) bulunabilir.

## POLİSAKKARİTLER

Polisakkaritlerden selüloz, nişasta ve glikojen çok sayıda glikozun glikozit bağılarıyla birbirine bağlanmasıyla (Glikozitleşmesiyle) oluşan polimerlerdir. Kitin N-asetilglukozamin polimeridir. Polisakkaritler, yapısal ve depo polisakkaritler olmak üzere ikiye ayrılır.

### YAPISAL POLİSAKKARİTLER

#### A. SELÜLOZ

- ◆ Bitkilerde hücre ceperinin yapısına katılır.
- ◆ İnsanda selüloz sindirimini olmaz fakat sağlıklı diyetin önemli bir parçasıdır. Bağırsakların sağlıklı çalışmasını sağlar.
- ◆ Yeryüzünde en çok bulunan karbonhidrat çeşididir.
- ◆ Otçul hayvanlarda selüloz sindirimini, selüloz sindirimini sağlayan mikroorganizmalar sayesinde gerçekleştirir.
- ◆ Selüloz dallanmamış glikoz polimeridir.

#### B. KİTİN

- ◆ Azotlu polisakkarittir.
- ◆ Böceklerin dış iskeletinin ve mantarların hücre ceperinin yapısına katılır.
- ◆ Kitin dallanmamış yapısıyla selüloza benzer ancak kitindeki glikoz monomeri azot içeren bir yan grup taşıır.
- ◆ Saf kitin yumuşak olup yapısına kalsiyum karbonat gibi tuzların katılmasıyla sertleşir.



### DEPO POLİSAKKARİTLER

#### A. NIŞASTA

- ◆ Bitkisel polisakkarittir. Bitkilerde ve bazı alglerde fazla glikoz nişasta şeklinde depolanır. Gerektiğinde nişasta molekülleri glikoz'a dönüştürülmüş kullanılır.
- ◆ Nişastanın amiloz ve amilopektin olmak üzere iki formu vardır. Amiloz dallanmamış, amilopektin dallanmış yapıdadır.

#### B. GLİKOJEN

- ◆ Hayvan, mantar ve bakterilerde depo polisakkarittir.
- ◆ İnsanda glikozun fazlası karaciğer ve kas hücrelerinde glikojen olarak depolanır. Kanda glikoz azaldığında karaciğerdeki glikojen glikoz'a dönüştürülmüş kana verilir.
- ◆ Glikojen, nişastanın dallanmış formundan (Amilopektin) daha fazla dallanmış yapıdadır.

### NOT

Glikoz birimlerinin farklı şekildeki bağlanması polisakkaritlerde çeşitliliğe neden olur.

### NOT

**Polimer:** Aynı yada benzer yapı taşılarının bağlanmasıyla oluşan büyük moleküllerdir.

**Monomer:** Bir polimerin yapı taşı olarak görev yapan küçük moleküllerdir.

### NOT

Büyüme, gelişme, dokuların yenilenmesi ve çalışması için gerekli olan tüm besin öğelerinden yeterli miktarda vücuda alınmasına **yeterli ve düzenli beslenme** denir. Yetersiz ve dengesiz beslenen çocukların bedensel ve zihinsel gelişimleri geri kalır.

Yeterli ve düzenli beslenmek için süt grubu besinleri (süt, peynir), et, yumurta, kuru bakliyat, sebze-meyve ve tahıl grubu besinlerin düzenli alınması gereklidir.

### NOT

Aşırı ve dengesiz beslenme sonucunda oluşan **obezite** (aşırı şişman olma) önemli bir sağlık sorunudur. Obezite yüksek tansiyon, tip2 diyabeti, kalp-damar hastalıkları gibi sağlık sorunlarına yol açar.

**İnsülin direnci**, vücutta insülin hormonuna karşı duyarlılığın ortaya çıkmasıdır. İnsülin pankreastan salgılanan bir hormondur. Kan şekeri yükseldiğinde glikozun vücut hücrelerine geçişini sağlayarak kan şekerini düşürür. İnsülin direnci sonucunda tip2 diyabeti (şeker hastalığı) ortaya çıkar. Tip2 diyabeti olan insanlarda kan şekeri vücut hücrelerine geçemediğinden hiperglisemi (yüksek kan şekeri) görülür. Kan şekerinin yükselmesi kalp-damar hastalıkları, görme sorunları, böbrek sorunları, yara iyileşmesinde gecikme gibi sorumlara neden olur.



## LİPİTLER

### ÖZELLİKLERİ

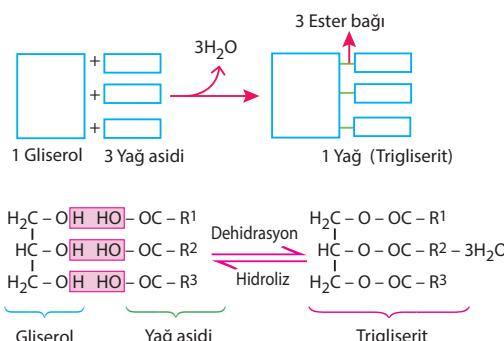
- ◆ C – H – O 'den oluşur.  
Bazlarında "P" ve "N" da bulunabilir.
- ◆ Metabolik artığı,  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  dur.
- ◆ Suda çözünmez. Alkol, eter, kloroformda çözünür.

### GÖREVLERİ

- ◆ Hücre zarının yapısına katılır.
- ◆ Bazi hormon ve vitaminlerin yapısına katılarak düzenleyici görevi görür.
- ◆ Yağlar, karbonhidrat ve proteinlerden daha fazla hidrojen atomu içerir. Bu yüzden oksijenli solunum ile parçalandığında bol enerjiyle birlikte bol metabolik su açığa çıkar. Bu sayede çöl hayvanlarının, göçmen kuşların ve kış uykusuna yatan hayvanların enerji ve su ihtiyacını karşılar.
- ◆ Soğuk bölgelerde yaşayan hayvanlarda deri altında depolanır ve ısının izolasyonunu sağlar.
- ◆ İç organların etrafında biriken yağlar, iç organları darbelerden korur.
- ◆ Yağlar, insanda yağıda çözünen A, D, E ve K vitaminlerinin ince bağırsaktan emilimini kolaylaştırır.

## LİPİT

### TRİGLİSERİTLER (Nötral Yağlar)



- ◆ Canlılarda en fazla bulunan yağ çeşididir. Nötral yağlar bitki ve hayvan hücrelerinde başlıca enerji depo maddesidir.
- ◆ Triglyceritler; üç molekül yağ asitiyle bir molekül gliserolun dehidrasyon tepkimesiyle **ester bağının** oluşması sonucunda meydana gelir.
- ◆ Triglyceritler dehidrasyon tepkimerleriyle küçük moleküllerin bir araya gelmesiyle oluşan büyük moleküller olup polimer yapıları değildirler.
- ◆ İçerdikleri yağ asidi çeşidine göre doymuş ve doymamış yağlar olmak üzere ikiye ayrılır.

### Doymamış Yağlar

- ◆ Doymamış yağ asitleri içeren yağlardır.
- ◆ Oda sıcaklığında sıvıdır.
- ◆ Bitkisel kaynaklıdır. (Zeytin yağı, ayçiçek yağı)



### Doymuş Yağlar

- ◆ Doymuş yağ asiti içeren yağlardır.
- ◆ Oda sıcaklığında katıdır.
- ◆ Hayvansal kaynaklıdır. (Tereyağı, iç yağı)



### NOT

Doymamış yağların hidrojenle doyurulmasıyla **trans yağlar** oluşur. Margarinler de bitkisel yağlardan bu yöntemle üretilir. Diyetle alınan trans yağlar kandaki triglyceritleri ve LDL (kötü) kolesterolü artırtken HDL (iyi) kolesterolü düşürür. Bu durum insanda koroner kalp damar hastalıklarına neden olur.



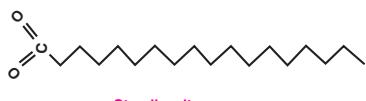
## (YAĞLAR)

### YAPI BİRİMLERİ

#### YAĞ ASİTLERİ

##### Doymuş Yağ Asitleri

Karbon atomları arasında tek bağ bulunan yağ asitleridir.



##### Esansiyel (Temel) Yağ Asitleri

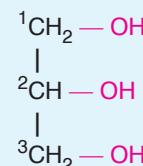
İnsan vücudunda sentezlenemeyen besinlerle hazır alınması gereken yağ asitleridir. Omega 3 ve omega 6 esansiyel yağ asitlerindendir.

##### Doymamış Yağ Asitleri

Karbon atomları arasında bir veya daha fazla çift bağ bulunan yağ asitleridir.



#### GLİSEROL

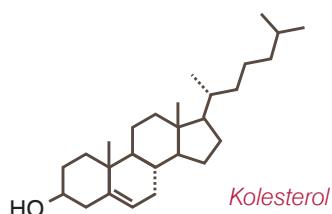


Gliserol (gliserin) üç karbonludur. Hidroksil gruplarına üç yağı asitin ester bağılarıyla bağlanması sonucunda trigliseritler oluşur.

### ÇEŞİTLERİ

#### STEROİTLER

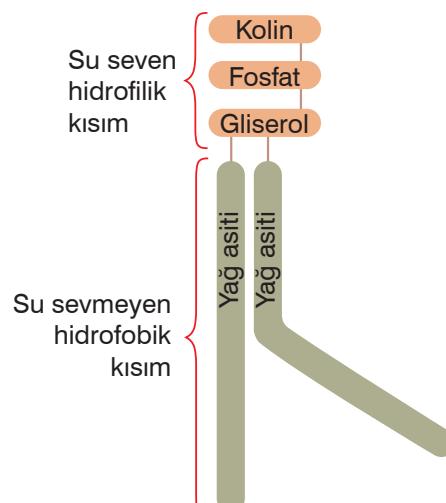
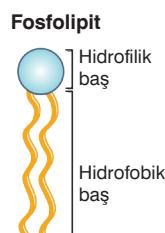
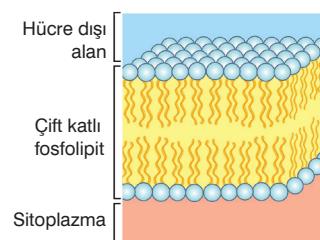
- Steroitler, birbirine kaynaşmış dört karbon halkası ve onlara bağlı halde farklı fonksiyonel yan gruplarından oluşur.
- Vücuttaki bazı sterot yapılı maddeler; kolesterol, eşeş hormonları, adrenal korteks hormonları (kortizol, aldosteron), D vitamini, safra tuzları.



- Kolesterol hayvan hücrelerinin zar yapısına katılır. Hayvan hücrelerinde hücre zarının geçirgenliği ve dayanıklılığında etkilidir. Ayrıca diğer sterotlerin sentezlenmesinde öncülük eder.
- Omurgallılarda kolesterol karaciğerde sentezlenir ve diyetle alınır. İnsanın kanında kolesterolün normalden fazla olması kalp ve damar hastalıklarına neden olur.

#### FOSFOLİPİTLER

- Hücre zarının yapısına katılır. Fosfolipitin yapısında C, H, O, P ve N bulunur.



**Fosfolipit:** 2 yağ asiti, 1 fosforik asit (fosfat), 1 glicerol ve kolin molekulünden oluşur. Fosfolipit moleküllerinin dış ortamina bakan baş kısımları hidrofilik (suyu seven) hücre zarının iç kısmındaki kuyruk bölgeleri ise hidrofobik (suyu sevmeyen) yapılardır.



## PROTEİNLER

### ÖZELLİKLERİ

- ◆ "C – H – O – N" atomlarını içerir. Bazlarında "S – P" da bulunabilir.
- ◆ Metabolik artığı,  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  ve  $\text{NH}_3$  dür.
- ◆ Amino asitler birbirine **peptit bağları** ile bağlanır.

### GENEL GÖREVLERİ

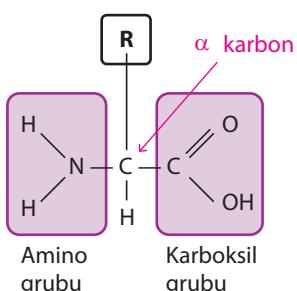
- ◆ Yapıcı - onarıcidır.
- ◆ Düzenleyicidir. (Enzim ve hormon yapısına katılır.)
- ◆ Vücut savunmasında görevlidir. (Antikor, antitoksin)
- ◆ Kanın ozmotik basıncını oluşturur. (Albümin, globulin)
- ◆ Kanda  $\text{O}_2$  ve  $\text{CO}_2$  taşınmasını sağlar. (Hemoglobin)
- ◆ Kasların yapısına katılır. (Aktin - miyozin)
- ◆ Kanın pihtlaşmasında görev alır. (Fibrinojen, trombojen)
- ◆ Uzun süreli açlık durumunda enerji kaynağı olarak kullanılabilirler.

### YAPI TAŞI

#### YAPISI

- ◆ Amino asitler **amfoter** özellik gösterir.

Yan zincir (R grubu)



Amino asitlerin genel formülü

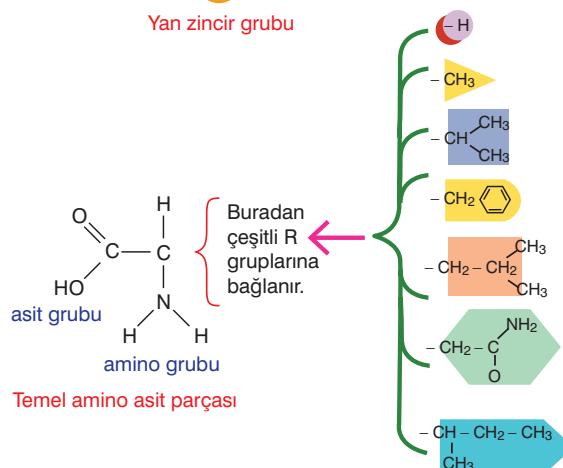
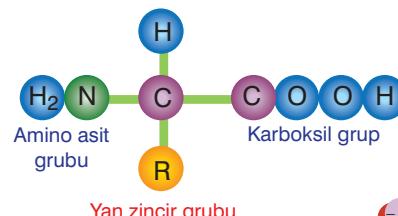
#### AMİNO ASİTLER

#### NOT

**Esansiyel (Temel) amino asitler**, insan vücudunda sentezlenmeyen ve besinlerle dışarıdan alınması zorunlu olan amino asitlerdir. İnsanda 12 çeşit amino asit vücutta sentezlenebilir. Geriye kalan 8 çeşit esansiyel amino asit besinlerle hazır alınır.

#### ÇEŞİTLERİ

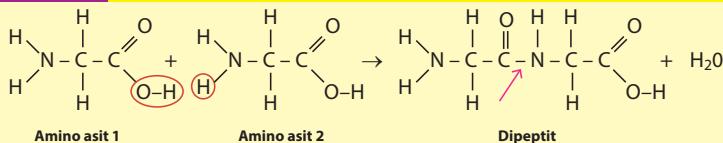
- ◆ Amino asitlerin yapısındaki **radikal grubun** farklı olması amino asitlerde çeşitliliğe neden olur.



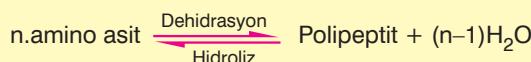
- ◆ Tüm canlıların proteinlerinin yapısında ortak olarak 20 farklı amino asit bulunur. Bazi bakterilerde ise bilinen bu amino asitler dışında 2 çeşit daha amino asitin bulunduğu tespit edilmiştir.

#### UYARI

#### PEPTİT BAĞI OLUŞUMU



Peptit bağı bir amino asitin amino grubu ile diğer amino asitin karboksit grubu arasında su çıkıştı ile oluşur. İki aminoasitin birleşmesiyle dipeptit, üç aminoasitin birleşmesiyle tripeptit, fazla sayıda aminoasitin birleşmesiyle polipeptit oluşur.



#### NOT

Proteinlerin çeşitliliğini yapısına katılan amino asitlerin sayısı, çeşidi ve dizilişi belirler. Protein sentezi tüm canlılarda DNA kontrolünde ribozom organelinde gerçekleşir. Yakın akraba olan türlerin genetik benzerlikleri fazla olduğundan protein benzerlikleri de fazladır.



## EKSİKLİĞİNDE ORTAYA ÇIKAN AKSAKLIKLAR

- ◆ Büyüme ve yaraların onarımı yavaşlar.
- ◆ Bağışıklık zayıflar.
- ◆ Kandaki protein miktarının (albümin, globulin) azalması sonucu ödem oluşur.
- ◆ Alyuvar ve hemoglobin yapımında aksama (kansızlık) görülür.
- ◆ Enzim ve protein yapılı hormon sentezlenmesinin yavaşlamasına bağlı olarak metabolizma aksar.
- ◆ Kaslar zayıflar.

## PROTEİNLERİN YAPISAL DÜZEYLERİ

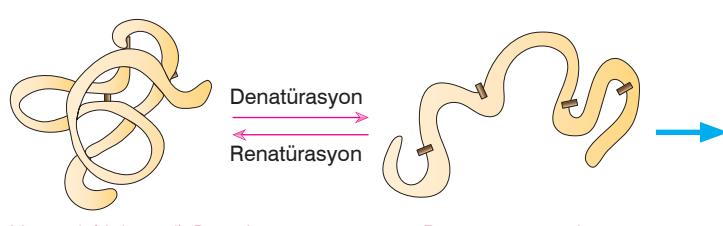
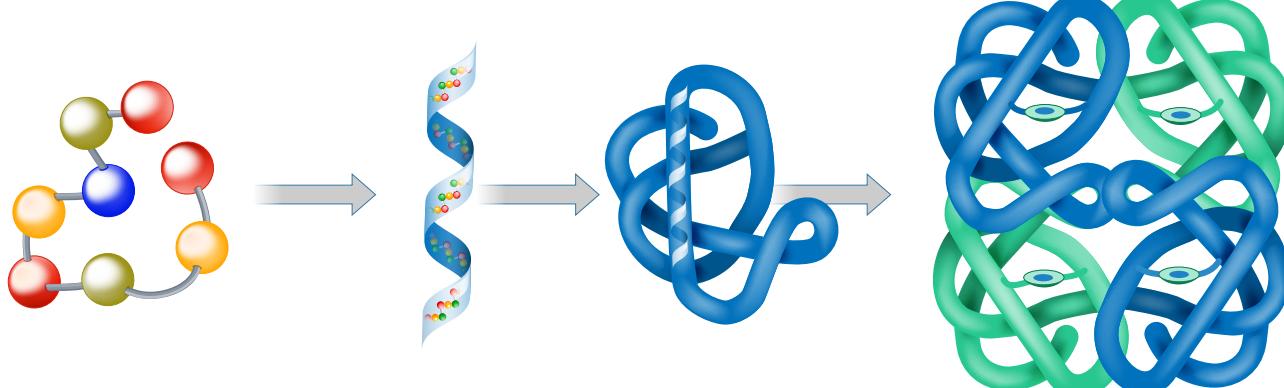
Primer (Birincil) Yapı	Sekonder (İkincil) Yapı	Tersiyer (Üçüncü) Yapı	Kuaterner (Dördüncü) Yapı
<p>Primer yapı düz amino asit zincirleridir. Primer yapıyı oluşturan amino asitlerin yan zincirleri (R grupları) sekonder ve tersiyer yapıları tayin eder.</p> <p>Primer yapıdaki amino asitlerden bir tanesinin değişmesi proteinin işlevsel yapısının değişmesine ve görevini yapamamasına neden olabilir.</p>	<p>Polipeptit zincirinin, hidrojen bağlarının etkisiyle kıvrılması sonucunda oluşur.</p>	<p>Tersiyer yapıdaki proteinlerde hidrojen bağlarıyla birlikte disülfit köprüleri (S – S) denilen kovalent bağlar bulunur. Bu yapı proteinin kendine özgü yapı kazanmasını ve proteinin biçiminin güçlenmesini sağlar.</p>	<p>İki ya da daha fazla polipeptit zincirinden oluşur.</p> <p>Hidrojen bağları, disülfit köprüleri ve iyonik bağlar polipeptit birimlerinin bir arada tutulmasını sağlar. Bu bağlar aynı zamanda proteinin kendine özgü üç boyutlu yapıya sahip olmasını da sağlar.</p>

Primer

Sekonder

Tersiyer

Kuaterner



Normal (islevsel) Protein

Denature protein

### Denatürasyon:

Proteinlerin üç boyutlu yapısının bozulmasına denatürasyon denir. Denatüre olan protein görevini yapamaz. Denatürasyona sebep olan etkenler; yüksek sıcaklık, pH, tuz derişimi, basınç, çeşitli kimyasal maddeler. Denatürasyonda amino asitlerin arasındaki peptit bağları korunur.

### Renatürasyon:

Cevrenin kimyasal ve fiziksel koşulları tekrar normale dönerse denatüre protein tekrar eski işlevsel haline gelebilir. Buna renatürasyon denir.



## VİTAMİNLER

### ÖZELLİKLERİ

- ◆ "C, H, O, N" içerir.
- ◆ Hidrolize uğramadan hücre zarından geçebilir. Sindirimmezler.
- ◆ Enerji kaynağı olarak kullanılmazlar. İnsan vücudunda sentezlenmez diyetle hazır alınır.
- ◆ Düzenleyicidirler. Enzimlerin yapısına **koenzim** olarak katılırlar.
- ◆ Vitaminlerin yapısı yüksek sıcaklık, ışık, oksijen, metallerle temas, asit-baz etkisiyle bozulabilir.

### ÇEŞİTLERİ

#### SUDA ÇÖZÜNEN

- ◆ C ve B grubu vitaminleri suda çözünür.
- ◆ Fazlası depo edilmez, idrarla atılır. (B12 vitamini hariç) Bu nedenle günlük olarak alınmalıdır.

#### YAĞDA ÇÖZÜNEN

- ◆ A, D, E, K vitaminleri yağda çözünür.
- ◆ Fazlası karaciğerde ve yağ dokuda depolanır.
- ◆ Vücuda fazla alınması zehirlenmeye neden olabilir
- ◆ A, D, E, K vitaminlerinin ince bağırsakta emilimi yağlarla birlikte olur.

Vitamin	Görevi	Eksikliğinde Ortaya Çıkan Hastalık
A vitaminini	Hücre yenilenmesi ve görme olayında görevlidir.	Gece körlüğü
B grubu vitamininleri	Sinir sisteminin sağlığı ve alyuvar üretiminde görevlidir. Solunum enzimlerinin yapısına koenzim olarak katılır.	Beri beri, Pellegra, Anemi, Deride yaralar
C vitaminini	Bağ doku oluşumu, bağılıklık sisteminin güçlenmesinde görevlidir. Bağ dokuda bulunan kollajen proteinin sentezinde görevlidir. Antioksidandır.	Skorbit (Dişeti kanaması, yaraların geç iyileşmesi)
D vitaminini	Kalsiyumun kandan kemiklere geçmesini sağlar.	Raşitizm, Kemik erimesi
E vitaminini	Üreme organlarının gelişiminde etkilidir.	Kısırlık, kas zayıflaması, deride pullanma
K vitaminini	Kanın pihtilaşmasında görevlidir.	Yaralanma durumunda kanın pihtilaşma süresi uzar.

#### NOT

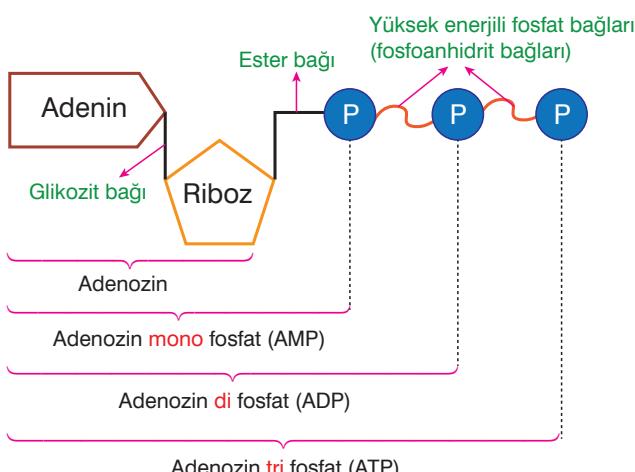
Provitamin, vitaminin ön maddesidir. A ve D vitaminini besinlerle provitamin olarak vücuta alınır. Provitamin A, karaciğerde A vitaminine çevrilir. Provitamin D, deride güneş ışığı ile D vitaminine çevrilir.

#### NOT

İnsanın kalın bağırsağında B ve K vitaminini sentezleyen bakteriler bulunur. B ve K vitaminleri besinlerin yanında bu bakterilerden de temin edilir. Uzun süreli antibiyotik kullanımı B ve K vitaminini sentezleyen bakterilerin azalmasına yol açar. Bu durum B ve K vitaminini eksikliğine yol açabilir.

## HORMONLAR

- ◆ Hormonlar, çok hücreli organizmaların belirli hücre veya hücre gruplarından sentezlenen ve metabolik işlevlerin düzenlenmesinde görevli olan organik moleküllerdir. Hormonlar polipeptit, amino asit, steroid yapılı olabilir.
- ◆ Hormonlar, organizmalarda büyümeye, gelişme, üreme ve homeostazının sağlanması sırasında görevlidir.
- ◆ Hormonların normal düzeyinden az veya fazla salgılanması durumunda hastalıklar ortaya çıkar.
- ◆ Hormonların hedef organları farklı olabilir. Hormonlar hedef organların hücrelerindeki özel reseptörlerce (glikoprotein) tanınır.

**ATP****YAPISI****ÖZELLİKLERİ**

- ◆ Nükleotit yapılidır.
- ◆ Tüm canlı hücrelerde enerji dönüşümlerinde rol alan organik bir bileşiktir.
- ◆ Hücre zarından geçemez.

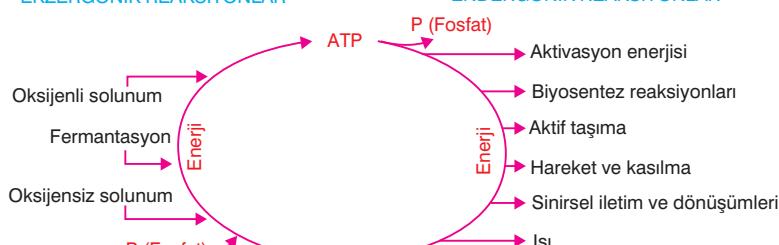
**NOT**

ADP ye bir fosfat grubunun bağlanması ile ATP sentezlenir. Bu olaya fosforilasyon denir.

**Fosforilasyon Çeşitleri**

1. Substrat düzeyinde fosforilasyon
2. Oksidatif fosforilasyon
3. Fotofosforilasyon

ATP molekülü hücrenin ekzergonik (ekzotermik) ve endergonik (endotermik) reaksiyonları arasında enerji transferi sağlar. Ekzergonik reaksiyonlar enerjinin açığa çıktığı reaksiyonlardır. Endergonik reaksiyonlar enerjinin harcadığı reaksiyonlardır. ATP'nin hidrolizi sonucunda enerji açığa çıkar. Açığa çıkan bu enerji hücrede endergonik reaksiyonlar için kullanılır.

**EKZERGONİK REAKSİYONLAR**

Hücrede ATP'nin yapımı ve yıkımı ile gerçekleşen enerji dönüşümü

**GÖREVLERİNE GÖRE BESİNLER****Yapıya Katılanlar**

- ◆ Proteinler
- ◆ Yağlar
- ◆ Karbonhidratlar
- ◆ Nükleik asitler
- ◆ Mineraller
- ◆ Su

**Enerji Verenler**

- ◆ Karbonhidratlar
- ◆ Lipitler (yağlar)
- ◆ Proteinler

**Düzenleyiciler**

- ◆ Proteinler
- ◆ Steroitler
- ◆ Su
- ◆ Mineraller
- ◆ Vitaminler

**Kullanım Sırası**

Karbonhidrat – Yağ – Protein

**Yapıya Katılma Sırası**

Protein > Yağ > Karbonhidrat

**1 gramının verdiği enerji**

Yağ > Protein > Karbonhidrat

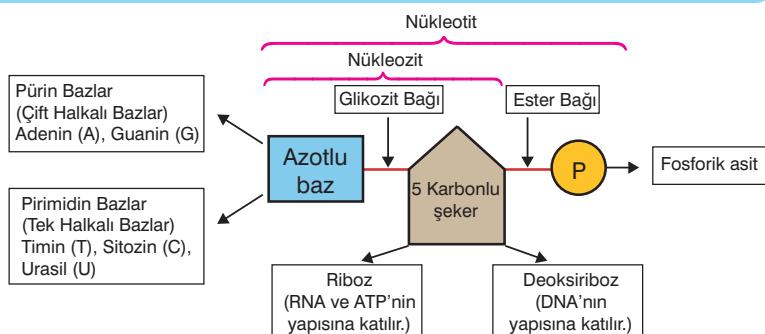


## NÜKLEİK ASİTLER

Nükleik asitler (Yönetici moleküller) tüm canlılarda genetik bilginin depolanması, aktarılması ve ifade edilmesi için özelleşmiş olan moleküllerdir. Nükleik asitlerin yapı birimi nükleotilderdir.

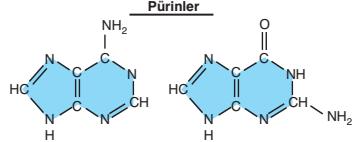
### NÜKLEOTİTLERİN YAPISI

Nükleotitler azotlu organik baz, 5 C'lu şeker ve fosforik asitten oluşmuştur.

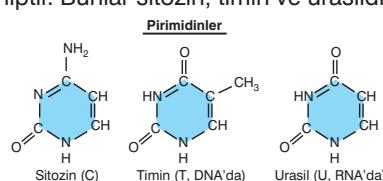


#### Azotlu Organik Bazlar

Pürin bazları çift halkalı yapıya sahiptir. Bunlar adenin ve guanin bazlarıdır.

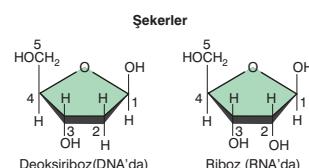


Pirimidin bazları tek halkalı yapıya sahiptir. Bunlar sitozin, timin ve urasildir.



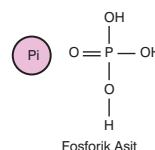
#### 5 C'lu Şekerler (Pentoz)

Deoksiriboz şekerini DNA'nın, riboz şekerini RNA'nın yapısına katılır.



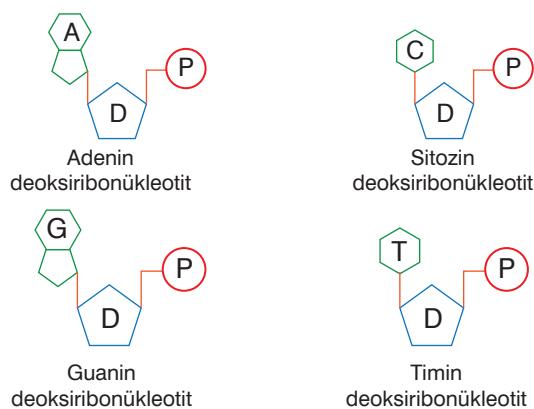
#### Fosforik Asit

Fosforik asit hem DNA hem de RNA'nın yapısına katılır.

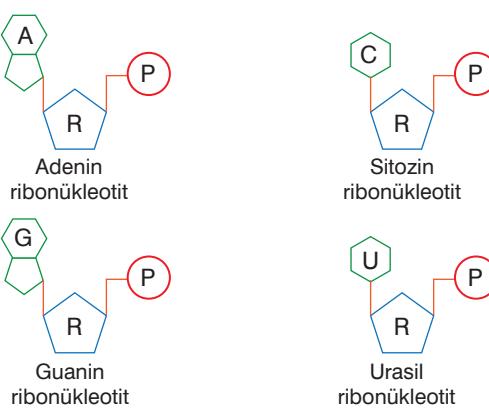


### NÜKLEOTİT ÇEŞİTLERİ

#### DNA'nın Yapısında Bulunan Nükleotitler



#### RNA'nın Yapısında Bulunan Nükleotitler



#### NOT

Nükleik asitler, nükleotit denilen monomerlerin birleşmesiyle oluşan polimer halinde bulunan makromoleküllerdir.

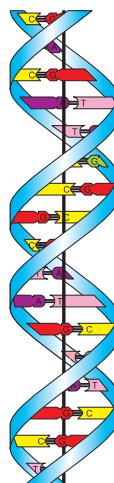
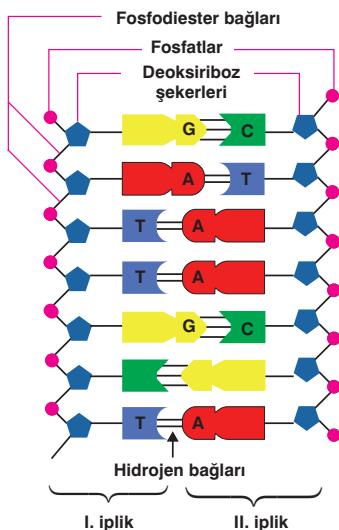


Nükleik asitlerin yapısındaki glikozit bağı, ester bağı ve fosfodiester bağıları dehidrasyon sentezi sonucunda oluşur. Bu bağlar oluşurken su açığa çıkar.



## DNA (Deoksiribonükleik asit)

### YAPISI



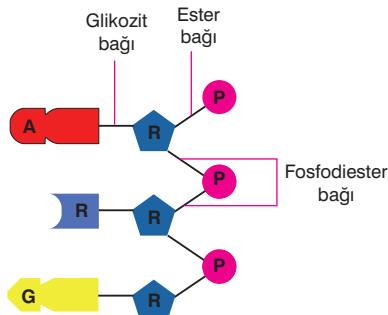
### ÖZELLİKLERİ

- Nükleotit = Azotlu organik baz sayısı = Deoksiriboz sayısı = Fosfat sayısı
- $A=T$ ,  $G=C$ ,  $\frac{A}{T}=1$ ,  $\frac{G}{C}=1$
- $A+G=T+C$ ,  $A+C=G+T$
- $\frac{\text{Pürin}}{\text{Pirimidin}}=1$
- $\frac{\text{Pürin}}{\text{Toplam nükleotit sayısı}}=\frac{1}{2}$
- A ile T arasında iki hidrojen bağı bulunur. G ile C arasında üç hidrojen bağı bulunur.
- Bütün canlılarda DNA, adenin, timin, guanin ve sitozin nükleotitlerinden oluşmuştur. Farklı canlılardaki DNA moleküllerinde yapıyı oluşturan nükleotitlerin sayısı ve dizilişleri farklıdır. Bu farklılık canlılarda çeşitliliğe sebep olur.

Watson - Crick DNA molekül modeli ve sarmal şekli

## RNA (Ribonükleik asit)

### YAPISI



### ÖZELLİKLERİ

Çeşidi	Görevi
mRNA	DNA daki protein kodlayıcı bilgiyi ribozoma taşır.
tRNA	Sitoplazmadan aldığı amino asitleri mRNA daki şifrelere göre ribozoma taşır. Hidrojen bağı içerir.
rRNA	Ribozomun yapısına katılır. Ribozomun yapısına katılırken zayıf hidrojen bağları ile kendi üzerine katlanıp üç boyutlu yapı kazanır.

### NOT

RNA çeşitlerinin tümü DNA daki şifreye göre transkripsiyon ile sentezlenir. RNA lar tekrar tekrar kullanılır.

## DNA VE RNA'NIN KARŞILAŞTIRILMASI

	DNA	RNA
Zincir sayısı	Çift zincirli	Tek zincirli
Nükleotitleri	A, G, S, T	A, G, S, U
Yapısındaki şeker	Deoksiriboz	Riboz
Hücredeki yeri	Çekirdek, mitokondri, kloroplast, prokaryotların sitoplazması	Çekirdek, mitokondri, kloroplast, ribozom ve sitoplazma
Görevi	Genetik bilginin depolanması, aktarılması ve hücre yönetimi	Protein sentezi
Çoğalması	Kendini eşler (Replikasyon)	DNA üzerinden sentezlenir (Transkripsiyon)
Oluşan hata	Kalitsal olabilir.	Kalitsal olmaz. Farklı bir protein üretilebilir.



## ENZİMLER

### ENZİMLERİN GÖREVİ

- Enzimler aktivasyon enerjisini düşürerek reaksiyon hızını artıran biyolojik katalizörlerdir.
- Aktivasyon enerjisi:** Reaksiyonun başlayabilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarıdır.
- Enzimler reaksiyonu başlatmaz, hızlandırır. Reaksiyonu başlatan aktivasyon enerjisi (ATP veya ısı)dır.
- Enzimler tepkimenin  $\Delta G$  sini (Serbest enerji değişikliği) etkilemeksizin aktivasyon enerjisini azaltarak tepkimeyi hızlandırır.

### ENZİMLERİN YAPISI

#### BASİT ENZİMLER

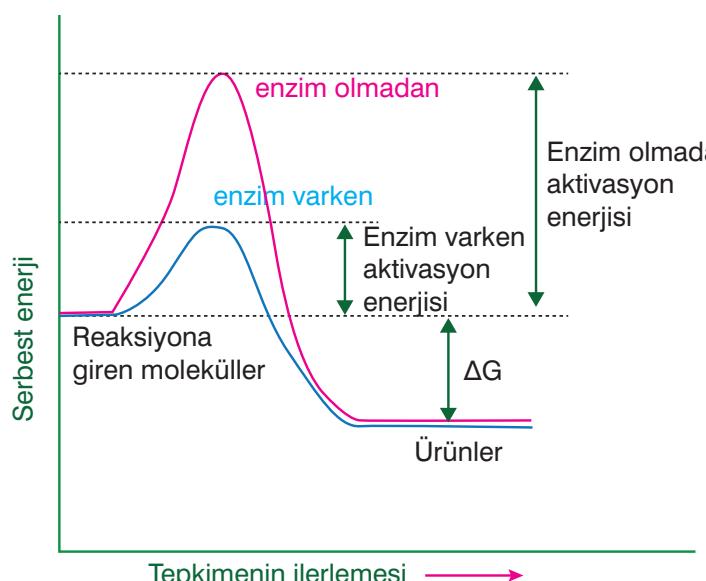
Protein (apoenzim)

#### BİLEŞİK ENZİMLER

Protein (apoenzim)

+

Yardımcı kısım (koenzim - vitamin kofaktör - mineral)



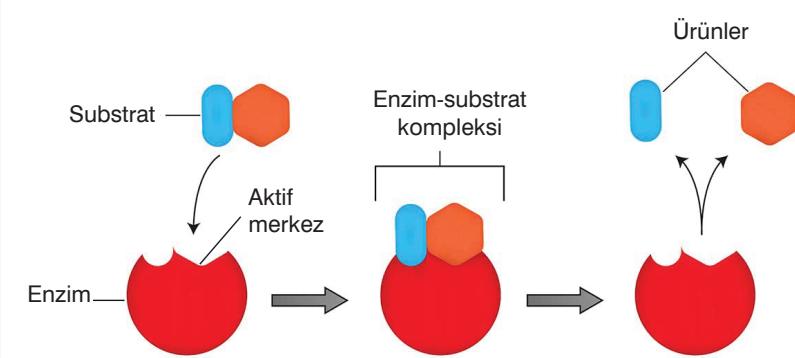
- Enzimlerin protein kısmına **apoenzim** denir.
- Sadece proteinden oluşan enzimlere **basit enzim** denir.
- Enzimlerin çoğu yardımcı kısma sahiptir. Protein ve yardımcı kısımdan oluşan enzimlere **bileşik enzim** (holoenzim) denir. Bileşik enzimlerin yardımcı kısmasına **kofaktör** denir. Enzim aktivitesinde görev alan  $Fe^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  gibi iyonlar inorganik kofaktördür. Kofaktör organik yapılı ise **koenzim** adını alır. Vitaminler,  $NAD^+$ , FAD koenzim olarak çalışabilir.
- Bileşik enzimi oluşturan apoenzim daima belirli bir koenzim ya da kofaktör ile çalışır. Fakat bir koenzim ya da kofaktör birden fazla apoenzimle çalışabilir. Bu yüzden apoenzim çeşidi koenzim ve kofaktör çeşidinden fazladır.
- Enzimlerin çeşitliliğini apoenzim kısmı sağlar.
- Bileşik enzimlerin apoenzim kısmı enzimin hangi maddede etki edeceğini belirler. Yardımcı kısım (kofaktör) ise substrat üzerinde değişiklik yapar.

### NOT

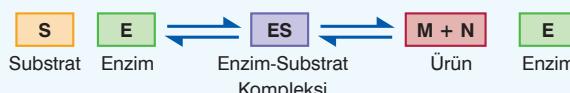
Enzimlerin çoğu protein yapıpsindadır. Ancak RNA yapılı enzimler de vardır. Örneğin protein sentezinde ribozim olarak bilinen bir grup RNA molekülü katalizör olarak görev yapar.

## ENZİMLERİN ÖZELLİKLERİ

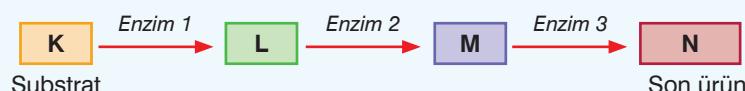
- ◆ Enzimin etki ettiği maddeye **substrat** denir.
- ◆ Enzimin substratına bağlandığı bölgeye **aktif bölge** (aktif merkez) denir. Aktif bölge enzimin apoenzim kısmında bulunur. Enzimin hangi substrata etki edeceği aktif bölgenin özgün şekline göre belirlenir. Substrat, aktif bölgeye hidrojen bağları ve iyonik bağlarla tutunur. Bu sırada enzim biçim değiştirir ve aktif bölgesi substrati sarmalar. Buna **indüklenmiş uyum** denir. Bu sayede substratin ürünü dönüştürülmesi kolaylaştırılmış olur.



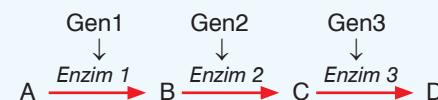
- ◆ Enzimler aynı tepkime çeşidine tekrar tekrar kullanılır. Yapısı bozulan enzimler parçalanır ve yerine yenileri sentezlenir.
- ◆ Enzimler genellikle substratına özgüdür. Bazı enzimler birden fazla substrata etki edebilir. Örneğin; amilaz enzimi hem nişastanın hem de glikojenin hidrolizini sağlar.
- ◆ Enzimler hücre içinde sentezlenir. Hücre içinde ve hücre dışında çalışabilir.
- ◆ Enzimler genellikle çift yönlü (tersinir) çalışırlar. Sindirim enzimleri tek yönlü çalışır, tersinir çalışmaz.



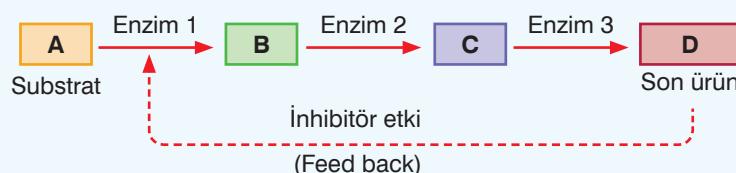
- ◆ Enzimler genellikle takımlar halinde çalışırlar. Bir enzimin ürünü bir sonraki enzimin substratıdır.



- ◆ Enzimler DNA daki bilgilere göre sentezlenir. Her enzimin sentezinden sorumlu bir gen bulunur. Buna "Bir gen bir enzim hipotezi" denir.



- ◆ Takımlar halinde çalışan enzimler, geri bildirim (feed back) mekanizmasına göre çalışır. Ortamda son ürün birikimi olursa, son ürün metabolik yolun ilk enzimine bağlanarak onun substrata bağlanması engeller (inhibitör etki) ve reaksiyonu geçici bir süre durdurur. Böylece hücrede son ürünün aşırı birikimi önlemiş olur.



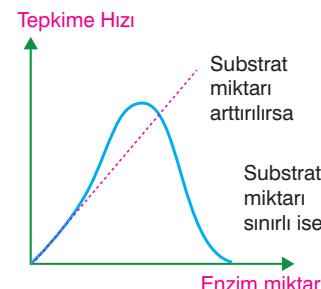


## ENZİMLERİN ÇALIŞMA HİZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

### ENZİM - SUBSTRAT MİKTARI İLİŞKİSİ



Enzim miktarının sınırlı (sabit) tutulduğu bir ortamda substrat miktarı artırıldığında tepkime hızı önce artar sonra sabit kalır.

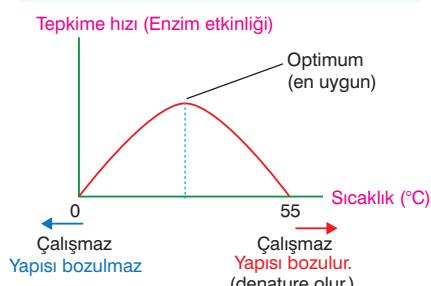


Yeterli substratın bulunduğu bir ortamda enzim miktarı artırılırsa tepkime hızı artar.

Sınırlı miktarda substrat bulunan bir ortamda, enzim miktarı artırıldığında substrat bitince tepkime de sonlanır.

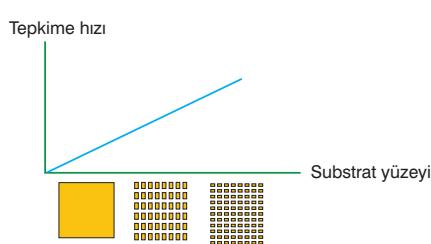
#### SICAKLIK

Enzimlerin en verimli çalıştığı sıcaklık değerine **optimum sıcaklık** denir. Ortam sıcaklığı optimum değeri üzerine çıktığında enzimlerin yapısı bozulacağından tepkime hızı azalır. Ortam sıcaklığı optimum değerin altına düşüngünde enzimin yapısı bozulmaz ancak enzim etkinliği azalır ve tepkime durabilir. Bu enzim uygun sıcaklıkta tekrar çalışabilir.



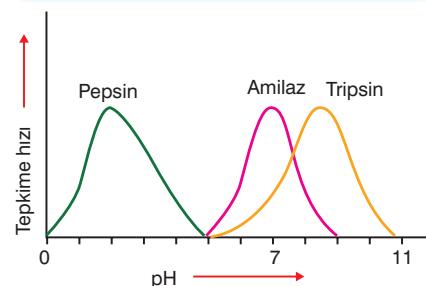
#### SUBSTRAT YÜZEYİ

Enzim etkinliği substratin dış yüzeyinden başladığı için substrat yüzeyi arttıkça tepkime hızı artar.



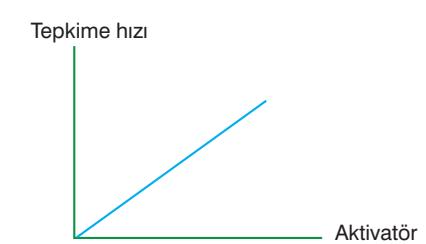
#### pH

Her enzim belirli bir pH'da en aktifdir. Ortamın pH'sı optimumdan daha fazla asidik veya bazik olursa enzim aktivitesi azalır.



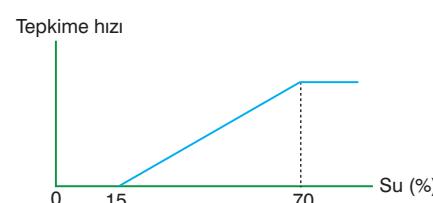
#### AKTİVATÖR

Aktivatörler enzim etkinliğini artıran maddelerdir. Bazı iyonlar (Ca, Mg...) aktivatör olarak görev alır.



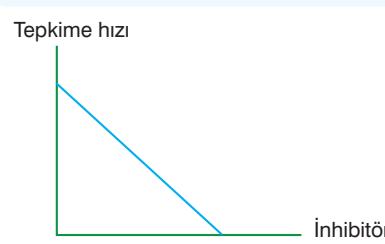
#### SU

Enzimler genellikle ortamındaki su oranı %15'in altında ise etkinlik göstermezler. Balda, kurutulmuş sebze ve meyvelerde su oranı düşüktür. Bunalımların çözümesine sebep olan mikroorganizmaların enzimleri su oranı düşük olduğundan çalışmaz. Bu sayede besinler uzun süre saklanabilir.



#### İNHİBİTÖR

Inhibitörler enzim etkinliğini azaltan veya durdurulan maddelerdir. Kurşun, civa gibi ağır metaller, tarım ilaçları, yılan ve akrep zehiri gibi maddeler inhibitörlere örnekler.





Kavrama



Pekiştirme



Güçlendirme

## CANLILARIN YAPISINDAKİ TEMEL BİLEŞİKLER

- 1. Hücresel yapıya sahip tüm organizmalar da aşağıdaki yapılardan hangisi ortak olarak bulunmaz?**

- A) Hücre zarı
- B) Sitoplazma
- C) Ribozom
- D) Nükleik asit
- E) Mitokondri

- 2. Aşağıdaki metabolik olaylardan hangisi tüm canlılarda görülür?**

- A) Oksijenli solunum
- B) Fotosentez
- C) Dehidrasyon
- D) Fermantasyon
- E) Monomer sentezi

- 3. Canlıların yapısındaki temel bileşiklerden,**

- I. Su
- II. Mineral
- III. Vitamin
- IV. Hormon
- V. Nükleik asit

**moleküllerinin organik veya inorganik yapılı olanları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

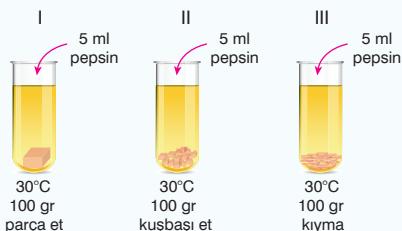
İnorganik yapılı olanlar	Organik yapılı olanlar
A) I – II	III – IV – V
B) I – II – III	IV – V
C) III – IV – V	I – II
D) II – V	I – III – IV
E) I – II – V	III – IV

- 4. Suyun özüsü yüksektir.**

**Suyun bu özelliğinin canlılar için önemi aşağıdakilerden hangidir?**

- A) Enzimatik reaksiyonlara ortam sağlama
- B) Bitkilerin kökünden gövdesinin en uç kısımlarına kadar suyun yükselmesi
- C) Bazı hayvanların suda batmadan yürüyebilmesi
- D) Canlıların vücut sıcaklığının belirli sınırlar içinde tutulması
- E) Besinlerin ve artık maddelerin taşınması

- 5. Bir öğrenci aşağıdaki kontrollü deney düzenğini hazırlayarak yeterli bir süre beklemiştir. Deney sonucunda tüplerdeki reaksiyon hızı  $\text{III} > \text{II} > \text{I}$  şeklinde olduğunu tespit etmiştir.**



**Buna göre, deneyin bağımlı ve bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken
A) Reaksiyon hızı	Substrat yüzeyi
B) Reaksiyon hızı	Substrat miktarı
C) Substrat miktarı	Reaksiyon hızı
D) Substrat miktarı	Reaksiyon hızı
E) Reaksiyon hızı	Sıcaklık

- 6. Bilimsel çalışma sürecinde ortaya konan teori kavramı ile ilgili;**

- I. Bir olayla ilgili farklı bilimsel gerçekleri birbirine bağlayarak nedenlerini izah eden bilimsel açıklamalıdır.
- II. Bir olayın belirli şartlar altında nasıl gerçekleştiğini ifade eder.
- III. Teoriler yeterli delillerle ispatlandığında kanuna dönüsürler.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

- 7. Organizmalarda meydana gelen yapım (anabolizma) ve yıkım (katabolizma) tepkimelerinin tümüne metabolizma denir.**

**Katabolik tepkimelerle ilgili,**

- I. Katabolik tepkimelerin tümünde ATP harcanır.
- II. Bütün canlı hücrelerde gerçekleşir.
- III. Katabolik tepkimelerin tümü hücre içinde ve dışında gerçekleştirilebilir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

- 8. Koşulların sabit tutulduğu laboratuvar ortamında gerçekleştirilen bir reaksiyonun hızında meydana gelen değişim aşağıdakilerden grafikte gösterilmiştir.**



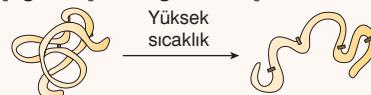
**Buna göre,**

- I. Enzim miktarı – Substrat miktarı
- II. İnhibitor miktarı – Substrat miktarı
- III. Ortam pH si – Enzim miktarı
- IV. Ortam sıcaklığı – Substrat miktarı

**faktörlerinden hangi ikisinin birlikte artırılması reaksiyon hızının grafikteki gibi değişmesine neden olmaz?**

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve IV
- E) II, III ve IV

- 9. Yüksek sıcaklığa bağlı denatürasyon olayı aşağıdakilerden şekilde gösterilmiştir.**



**Denatürasyon ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) Proteinin birincil yapısı bozulur.
- B) Yüksek sıcaklık peptit bağlarını koparır.
- C) Denatüre olan proteinin amino asit dizilişi değişir.
- D) Denatürasyonda proteinin üç boyutlu yapısı bozulur.
- E) Denatüre olan protein işlevseldir.



**10.** Karbonhidratlarla ilgili olarak aşağıdaki lerden hangisi yanlışır?

- A) Proteinlerle birlikte glikoproteinleri oluşturur.
- B) Enzimlerin yapısına katılır.
- C) Nükleik asitlerin yapısına katılır.
- D) I. dereceden enerji kaynağı olarak kullanılır.
- E) ATP nin yapısına katılır.

**11.** Disakkartiler ile ilgili bazı özellikler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Disakkart	Yapısındaki Monosakkartiler	Kaynak
Maltoz	Glikoz + Glikoz	I
II	Glikoz + Fruktoz	Bitki
Laktoz	Glikoz + III	Hayvan

tablodaki numaralandırılmış kısımlara aşağıdakilerden hangisinde verilenler yazılımalıdır?

- | I         | II     | III      |
|-----------|--------|----------|
| A) Mantar | Sükroz | Galaktoz |
| B) Bitki  | Sükroz | Glikoz   |
| C) Hayvan | Laktoz | Galaktoz |
| D) Mantar | Maltoz | Glikoz   |
| E) Bitki  | Sükroz | Galaktoz |

**12. Vitaminlerle ilgili,**

- I. Küçüktürler ve hücre zarından geçebilirler.
- II. Enerji verirler.
- III. Yüksek sıcaklık, oksijen, metalle temas yapılarını bozabilir.
- IV. inorganik maddelerindendir.

İfadelerinden hangileri yanlışır

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve IV
- D) II ve III
- E) III ve IV

**13. Enzimlerin görevi ve özellikleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlışır?**

- A) Enzimler etki edecekleri moleküllere bağlanmayı sağlayan aktif merkeze sahiptir.
- B) Enzimler biyokimyasal reaksiyonları başlatır.
- C) Enzimler, aktivasyon enerjisini düşürerek reaksiyon hızlandırır.
- D) Bir enzim belirli bir genin kontrolünde sentezlenir.
- E) Enzimler aynı tepkime çeşidine tekrar tekrar kullanılır.

**16. Lipitlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışır?**

- A) Fosfolipitlerin yapısında trigliseritlerden farklı olarak P ve N atomları bulunur.
- B) Fosfolipitlerin yapısında iki tane yağ asiti bulunur.
- C) Bazı hormonlar ve D vitamini steroid yapıldır.
- D) Diyetle alınan trans yağlar kandaki trigliseritleri ve LDL (kötü) kolestrolü artırır.
- E) Kolesterol bitki hücrelerinin zar yapısına bol miktarda katılarak hücre geçirgenliğini artırır.

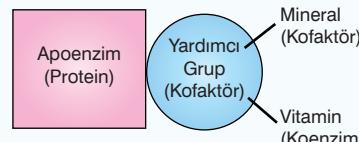
**14. Aşağıdaki tabloda bazı vitaminler ve eksikliğinde ortaya çıkan hastalıklar verilmiştir.**

	Vitamin	Eksikliğinde ortaya çıkan hastalık
I	A vitamini	Gece körlüğü
II	C vitamini	Skorbut
III	D vitamini	Rasitizm
IV	K vitamini	Anemi
V	E vitamini	Kısırlık

**Numaralandırılmış vitaminlerden hangisinin eksikliği sonucunda oluşan hastalık doğru verilmemiştir?**

- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) IV.
- E) V.

**15. Bileşik enzimlerin yapısı şematik olarak aşağıdakilerde gösterilmiştir.**



**Buna göre, bileşik enzimlerle ilgili,**

- I. Apoenzym kısmı gen şifresine uygun şekilde ribozomda sentezlenir.
- II. Bir apoenzym birden çok koenzim çeşidiyle çalışabilir.
- III. Bir kofaktör birden çok apoenzym çeşidiyle çalışabilir.
- IV. Kofaktör ve koenzim çeşidi apoenzym çeşidinden fazladır.

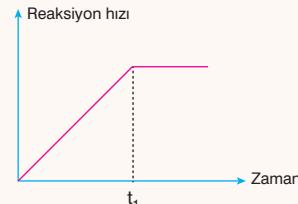
**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) II, III ve IV

**17. Canlıların yapısında bulunan temel bileşiklerden olan proteinler, lipitler ve karbonhidratlar karşılaştırıldığında, proteinleri lipitler ve karbonhidratlardan ayıran en önemli özelliği aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) C, H ve O atomlarından oluşması
- B) Düzenleyici olarak görev alması
- C) Enerji verici olarak kullanılması
- D) Yapıçı ve onarıcı olması
- E) Enzimlerin yapısına katılması

**18. Optimum koşulların olduğu bir ortamda,  $t_1$  anında enzimin substrata doyduğu bir tepkimenin reaksiyon hızının değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.**



**Buna göre, devam etmekte olan bu tepkimeye;**

- I. substrat miktarını artırmak,
- II. sıcaklığı artırmak,
- III. enzim miktarını artırmak,
- IV. ortama inhibitör eklemek

**uygulamalarından hangisinin yapılması reaksiyon hızını arttırır?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) III ve IV

# ÜNİTE

# 2

# HÜCRE

## HÜCRE

HÜCRESEL KEŞİF ZAMAN ÇİZELGESİ

HÜCRE TEORİSİ

HÜCRE GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİLERİ

YAPILARINA GÖRE HÜCRELER

HÜCRE ZARI

Yapısı

Hücre Zarından Madde Geçişleri

Küçük Moleküllerin Geçişi

Pasif Taşıma

Basit Difüzyon

Kolaylaştırılmış Difüzyon

Osmoz

Aktif Taşıma

Büyük Moleküllerin Geçişi

Endositoz

Fagositoz

Pinositoz

Ekzositoz

ÇEKİRDEK

HÜCRE İSKELETİ

SİTOPLAZMA

ORGANELLER

HÜCRE DUVARı

ENDOSİMBİYONT TEORİ

BİR HÜCRELİLİKTEN ÇOK HÜCRELİLİĞE GEÇİŞ



- ♦ Ribozom
- ♦ Sentrozom

### Tek Zarlı

- ♦ Endoplazmik retikulum
- ♦ Golgi
- ♦ Lizozom
- ♦ Koful
- ♦ Peroksizom

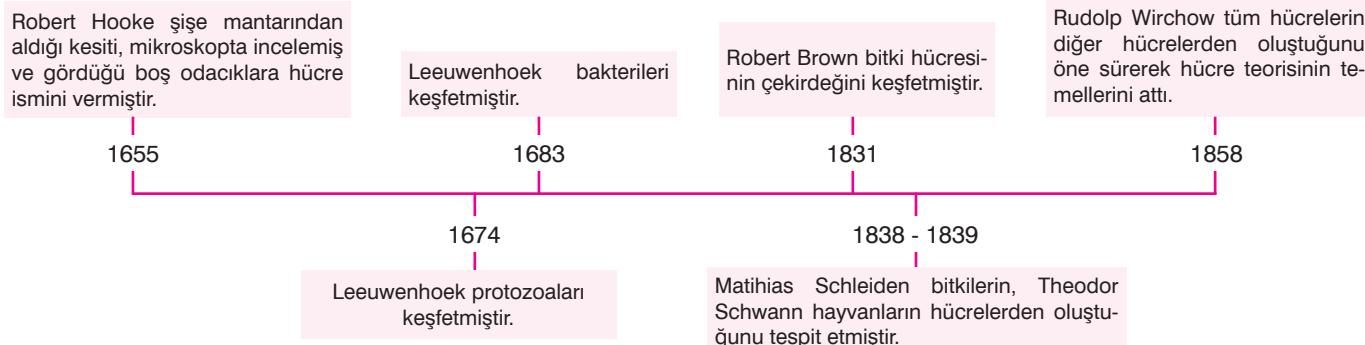
### Çift Zarlı

- ♦ Mitokondri
- ♦ Plastitler
  - ♦ Kloroplast
  - ♦ Kromoplast
  - ♦ Lökoplast



# HÜCRE

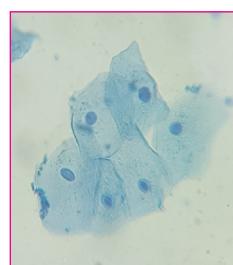
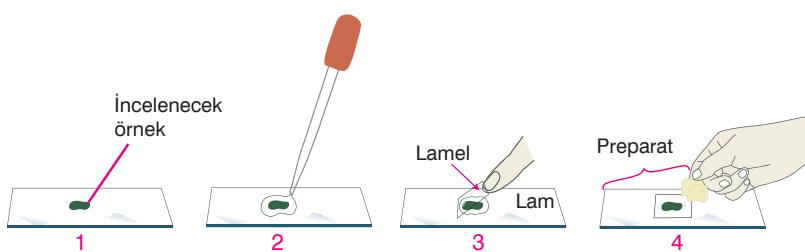
## HÜCRESEL KEŞİF ZAMAN ÇİZELGESİ



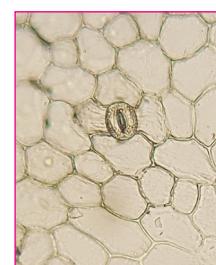
## IŞIK MİKROSKOBU



- ♦ İşık mikroskopu görünür ışık yardımıyla mercek sistemleri kullanılarak çıplak gözle görülmeyecek kadar küçük olan objelerin görünümesini sağlar.
- ♦ İşık mikroskopları en eski ve en basit mikroskop çeşitleridir.
- ♦ İşık mikroskopunun büyütmeden sorumlu mercek sistemi objektif olarak adlandırılan kısımdadır. Standart objektif büyütme oranları 4x, 10x, 40x ve 100x'dir. Mikroskopun oküller ise objektiften gelen görüntüyü büyütür. Bir mikroskopun toplam büyütme gücü oküler ve objektifin büyümeye gücünün çarpımına eşittir. (Örneğin oküler 5x, objektif 40x olan bir mikroskopun büyütmesi =  $5 \cdot 40 = 200$  olur.)
- ♦ Preparat, inceleneyecek örneğin lam ile lamel arasına konulmasıyla elde edilir. **İşık mikroskobu için preparat hazırlanması:**
  1. Lam üzerine inceleme ortamı (su, iyon çözeltisi vb.) damlatıldıktan sonra inceleneyecek örnek lamın ortasına yerleştirilir.
  2. Örneğin üzerine tekrar bir damla su veya uygun ortam sıvısı konur.
  3. Lamel, inceleme ortamının üzerine  $45^{\circ}$  lik bir açı ile bırakılır.
  4. Lam ve Lamel arasından taşan sıvı kurutma kağıdı ile emdirilir. Hazırlanan preparat mikroskopun tablasına yerleştirilerek incelenebilir.



Yanak işi epitel hücrelerinin ışık mikroskobundaki görüntüsü



Sardunya yaprağından alınan yüzeyel kesitinin ışık mikroskobundaki görüntüsü

## HÜCRE TEORİSİ

- ♦ Bütün canlılar, bir ya da daha fazla hücreden oluşmuştur.
- ♦ Hücreler canlıların yapısal ve fonksiyonel temel birimidir.
- ♦ Yeni hücreler, var olan hücrelerin bölünmesi ile oluşur.
- ♦ Canlıının kalıtım materyali hücrede bulunur ve kalıtsal bilgiyi hücre bölünmesi ile bir hücreden diğer hücreye aktarır.
- ♦ Tüm metabolik olaylar hücrelerin içinde gerçekleşir.

## HÜCRE GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİLERİ

İnsan gözü, 0,1 mm'den küçük objeleri göremez. Çiplak göz ile görülemeyecek kadar küçük objeleri incelemek için mikroskop kullanılır. Mikroskopla bu objelerin yüzlerce ve hatta daha fazla oranda büyütülmüş olarak gösterilmesi mümkündür.

## ELEKTRON MİKROSKOBU

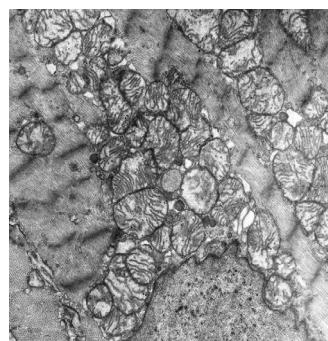


- ♦ Elektron mikroskopu görülebilir ışık yerine elektron kaynağından çıkan elektronlar sayesinde incelenen örnekten aldığı görüntüyü floresan bir ekran üzerine taşırlar.
- ♦ Bu sayede ışık mikroskopu ile görülemeyecek kadar küçük olan virüsler, hücrenin bazı iç yapıları ve organeller incelenebilir.

- ♦ Günümüzde yaygın olarak kullanılan iki farklı elektron mikroskopu vardır:

### 1. Geçirimli elektron mikroskobu (TEM):

TEM hücrenin iç yapısını en iyi görüntüleyen mikroskoptur. TEM incelenen materyali, 4000 - 1 200 000 kez büyütülmektedir. Bu sayede hücre içi yapılar ve organellerin iç yapısı detaylı olarak incelenebilir.



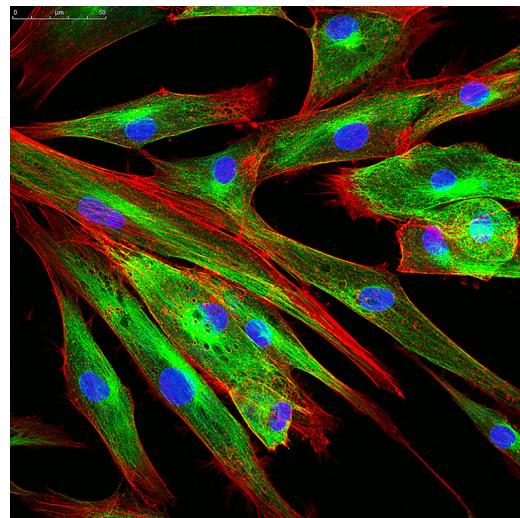
Kalp kası hücrelerinde mitokondri organelinin elektron mikroskobundaki görüntüsü

### 2. Taramalı elektron mikroskobu (SEM):

SEM hücrelerin yüzeylerini büyüterek büyütülmüş dış görünüşlerinin üç boyutlu olarak incelenmesine olanak sağlar. SEM objeleri 100 000 - 300 000 kez büyütülmektedir.

## FLORESAN MİKROSKOBU

- ♦ Bazı cisimlerin kısa dalga boyundaki ışığı absorbe ederek uzun dalga boyunda ışık olarak yansımaları olayına floresan denir. Floresan mikroskopunda bu özellikten faydalananarak görüntü elde edilir. Görüntü elde edebilmek için bu ışınlarla karşılaşlığında floresan veren boğalar kullanılır.



İnsan cildi hücrelerinin kültürde gerçek floresan mikroskopik görünümü

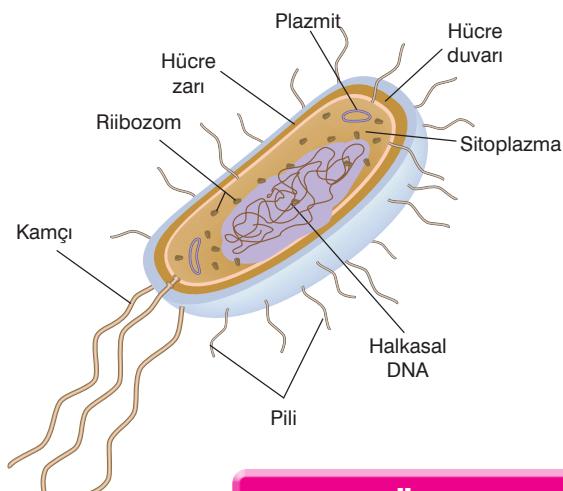
- ♦ Floresan mikroskopu; moleküler düzeyde hücre ve doku içeriğinin belirlenmesinde, maddelerin hücre veya dokulardaki yoğunluğunun incelenmesinde, ışık mikroskopik boyama yöntemleriyle ayırt edilemeyen hücre içi ve dışı elemanlarının görüntülenmesinde kullanılır.



## YAPILARINA GÖRE

### PROKARYOT HÜCRE

- ♦ Çekirdeği ve zarlı organelleri bulunmayan hücrelerdir.
- ♦ Bakteriler, arkeler prokaryot hücre yapısına sahiptir.
- ♦ DNA'ları halkasaldır.
- ♦ Kalitim materyali sitoplazma içinde dağılmış olarak bulunur.



## HÜCRE

### HÜCRE ZARININ ÖZELLİKLERİ VE GÖREVLERİ

#### Hücre Zarının Özellikleri

- ♦ Esnektil.
- ♦ Seçici geçigerdir.
- ♦ Akışkandır.

#### Hücre Zarının Görevleri

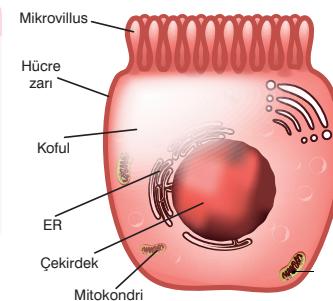
- ♦ Sitoplazma ve organelleri çevreler, dış ortamdan ayırrı.
- ♦ Madde alış verişini sağlar.
- ♦ Yapısındaki glikoproteinler sayesinde hücreler arasında iletişimini sağlar.

### HÜCRE ZARININ FARKLILAŞMASI İLE OLUŞAN YAPILAR

#### Mikrovilluslar

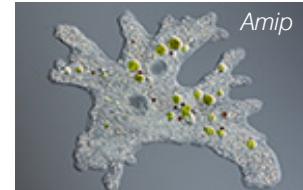
Zarın madde emilim yüzeyini artırlar.

**Örnek:** İnce bağırsak epители



#### Yalancı ayak

Hareketi ve besin alınmasını sağlar. **Örnek:** Amip, akyuvar.



#### Siller ve Kamçı

Hareketi sağlar.

**Örnek:** Paramecium, öglena



#### Besin Cebi

Endositoz sırasında hücre zarının içe doğru çökerek oluşturduğu yapıdır.

