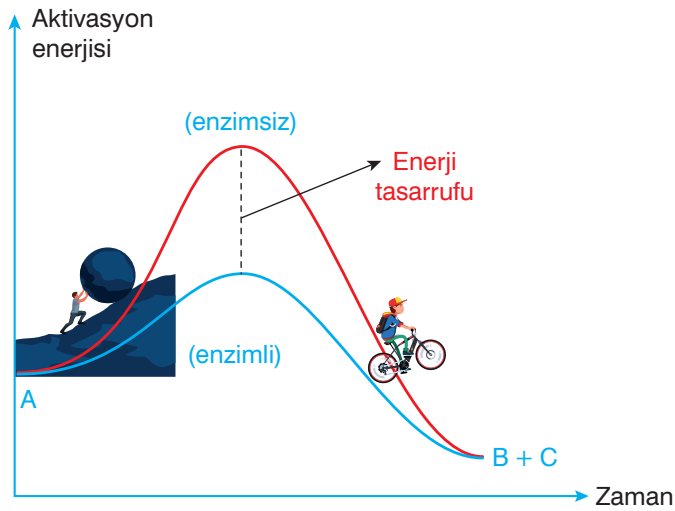




Enzimler

ENZİMLERİN ÇALIŞMASI

- Canlı hücrelerde çalışan biyolojik işçilerdir. (Katalizör = hızlandırıcı)
- Kimyasal tepkimelerin başlaması için gereken **aktivasyon enerjisi**ni **düşürerek** tepkimelerin **daha hızlı** gerçekleşmesini sağlarlar.



- Tepkimeler enzimsiz de gerçekleşebilir. (Uzun sürer)
- Enzimler tepkimeleri hızlandırırlar. (Başlatmazlar)
- Tepkimelerden değişmeden çıkarlar.
- Tekrar tekrar kullanılırlar. (Tükenmezler) (tencere, kaşık, bardak)
- Enzimlerin etki ettiği maddeye **substrat** denir.
- Enzimler substratı **ürüne** dönüştürür.



Fırıncı Substratı

UN

Un → Ekmek

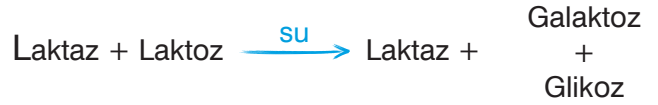
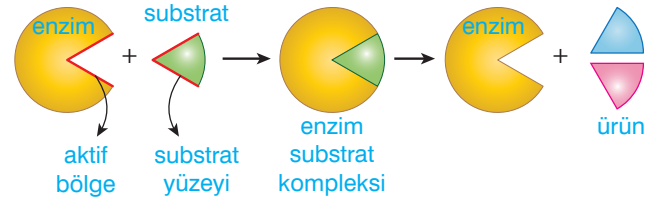
Yoğurtçunun Substratı

SÜT

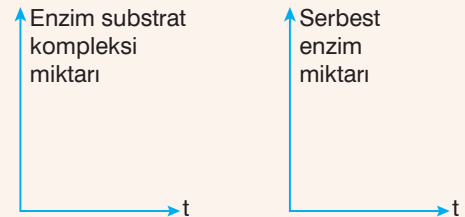
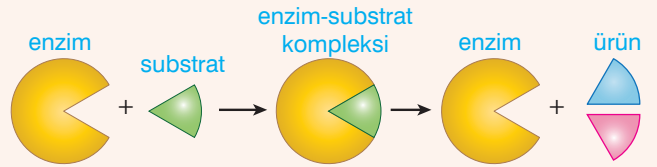
Süt → Yoğurt



- Bazı enzimler ile substrat arasında **anahtar - kilit uyumu** vardır, yani her enzim substrata özgüdür. (Yani marangoz tahtadan, Lionel Messi toptan anlar.)
- Enzimin substrata bağlandığı bölgeye **aktif bölge** denir. (Yemek yerken aktif bölge → Ağız)



NOT





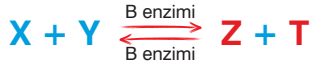
Enzimler

NOT

Bazı enzimlerde, enzim substratı ile karşılaştığı zaman üç boyutlu yapısını değiştirerek reaksiyonların daha kolay gerçekleşmesini sağlar. Bu olaya **indüklenmiş uyum** denir.

ENZİMLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Enzimler genellikle çift yönlü (**tersinir**) çalışır. (**Sindirim enzimleri tek yönlü çalışır.**)

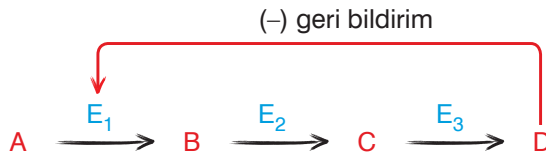


- Sindirim reaksiyonlarında **ATP harcanmaz.**
- Enzimler substrata **dış yüzeyinden** etki ederler. (**substrat yüzeyi**)

NOT

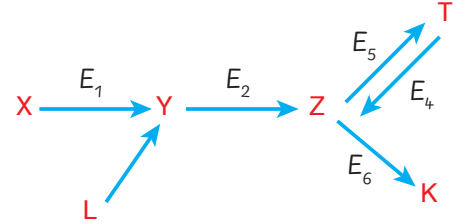


- Enzimler genellikle takım halinde çalışır. (**Fırıncılar**)



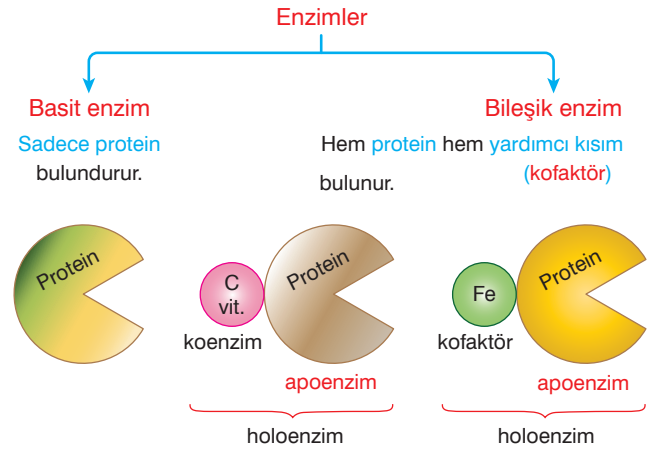
- Bir enzimin ürünü diğerinin substratıdır.
- E₂'nin yapısı bozulursa ortamda **B** birikir.
- Tepkimenin devamı için **C** eklenmelidir.

- Ortamda çok fazla **son ürün (D)** birikirse **D, E₁'e bağlanır** ve çalışmasını durdurur. Bu sayede gereksiz enerji harcanması ve aşırı son ürün birikimi önlenir.



ENZİMLERİN YAPISI

- Enzimler protein yapılıdır. Gerekirse enerji eldesinde kullanılırlar.
- Yapılarında amino asit ve peptit bağı bulunur.
- Polimer yapıda oldukları için hücre zarından geçemezler.



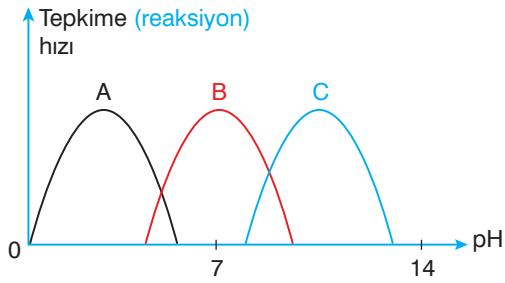
- Substratı tanıyan → **Apoenzim**
iş yapan → **Koenzim**
Kofaktör
- Her apoenzim sadece bir çeşit yardımcı kısım ile çalışır. (**Görme olayı → A vitamini**)
Yardımcı kısım farklı apoenzimlerle çalışabilir.
(**A vitamini** ↔ **Görme olayı**)
(**A vitamini** ↔ **Cilt sağlığı**)
- Apoenzim çeşidi > koenzim kofaktör çeşidi



ENZİM ÇALIŞMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

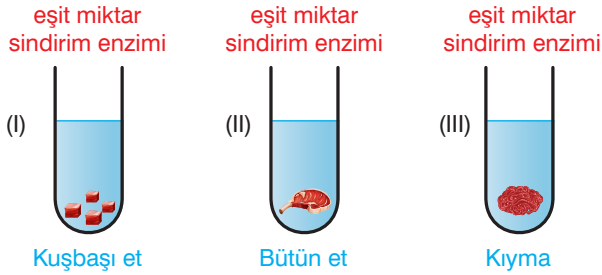
pH

- Her enzimin çalışabileceği uygun pH aralığı vardır.
- Enzim hızının en yüksek olduğu pH değerine **optimum (ideal)** pH denir.
- İnsanda midede çalışan pepsin enziminin (A) optimum pH değeri 2, bağırsaklarda görev yapan tripsin (C) enziminin 8, hücre içinde görev yapan katalaz (B) enziminin ise 7'dir.



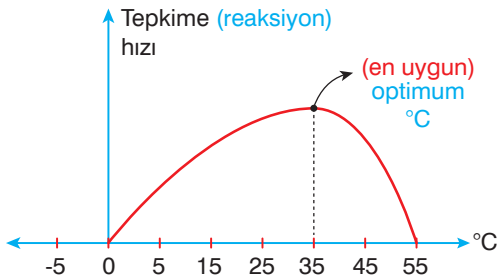
SUBSTRAT YÜZEYİ (Temaz Yüzeyi)

- Küp şeker < toz şeker < pudra şekeri
- Trabzon ekmeği < Dilim ekmek < Kırta ekmek



Tepkime hızları:

SICAKLIK



Enzim

- 0°C ve altı → Çalışmaz yapısı bozulmaz.
- 0° - 35°C arası → Çalışması hızlanır.
- 35° - 55°C arası → Çalışır ama hızı yavaşlar.
- 55°C ve üzeri → Çalışmaz. Yapısı bozulur. (Denatüre olur.)

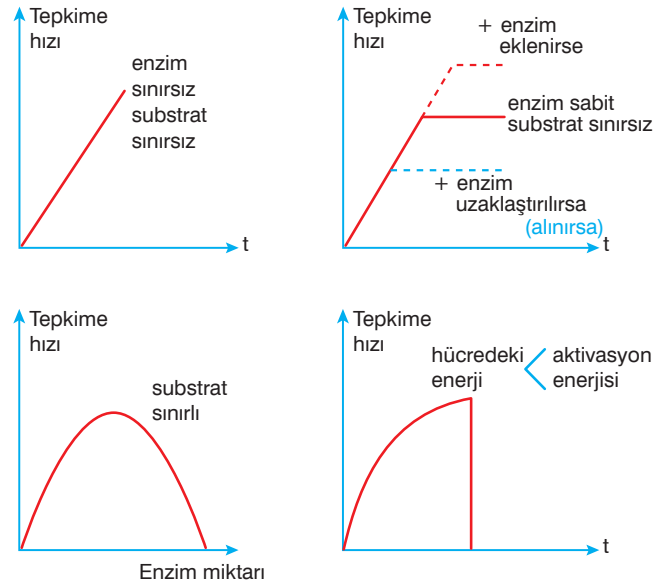
- Kaynatılıp soğutulan enzim → Çalışmaz!
- Soğutulup ısıtılan enzim → Çalışır!

SU MİKTARI

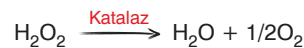
- Enzimlerin çalışabilmesi için en az %15 su gereklidir. (Besinlerin kurutulması, bal, tuzlama, tohumun su olmadan çimlenmemesi)

ENZİM VE SUBSTRAT MİKTARI

Derişimi konsantrasyonu yoğunluğu



- Karaciğerde bulunan **katalaz** enzimi **hidrojen peroksiti** su ve O₂'ye çevirir.



Enzim → **Katalaz** Substrat → **H₂O₂**

Enzimler

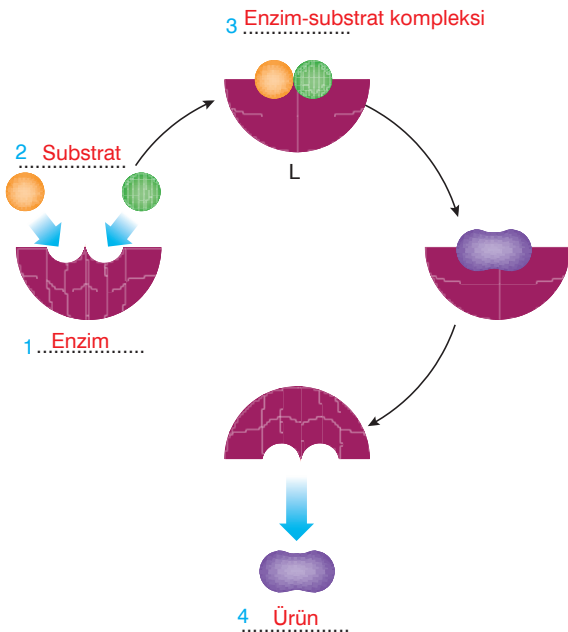
Soru .. 1

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. (Y) Enzimler hücre içinde gerçekleşen kimyasal reaksiyonların aktivasyon enerjisini artıran moleküllerdir.
2. (D) Enzimler, ürüne dönüştüreceği maddeleri (substrat) aktif bölgelerine bağlar.
3. (D) Bazı enzimler reaksiyon sırasında üç boyutlu yapısını değiştirerek reaksiyonların daha kolay gerçekleşmesini sağlar.
4. (Y) Bileşik enzimlerin yapısına katılan ek kısımlar her zaman inorganik yapıdır.
5. (D) Enzimler hücre içinde üretilir; hem hücre içinde hem de hücre dışında çalışabilir.
6. (Y) Bir enzim aynı çeşit reaksiyonun gerçekleşmesinde tekrar tekrar kullanılmaz.

Soru .. 2

Aşağıdaki şekilde anahtar-kilit modeline göre gerçekleşen enzimatik bir reaksiyonun kademeleri verilmiştir. Şekil üzerinde numaralı gösterilen kısımları doldurunuz.



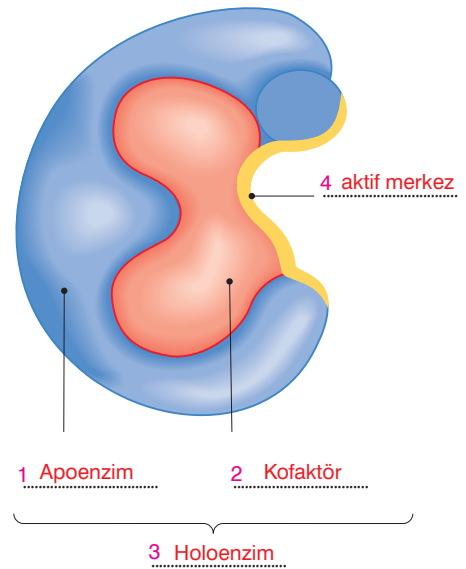
Soru .. 3

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Hücre içindeki biyolojik reaksiyonların daha az enerji ile gerçekleşmesini sağlayan organik katalizörlere ne denir?enzim.....
2. Çalışması için ilave bileşene ihtiyaç duymayan enzimlere ne denir?basit enzim.....
3. Bileşik enzimlerin yapısına ek kısım olarak katılan molekül organik ise hangi kavram ile adlandırılır?koenzim.....
4. Enzimatik bir reaksiyonun başlaması için gerekli enerji miktarına ne denir?aktivasyon enerjisi.....
5. Enzimlerin en iyi reaksiyon gerçekleştirdiği sıcaklık derecesine ne denir?optimum sıcaklık.....

Soru .. 4

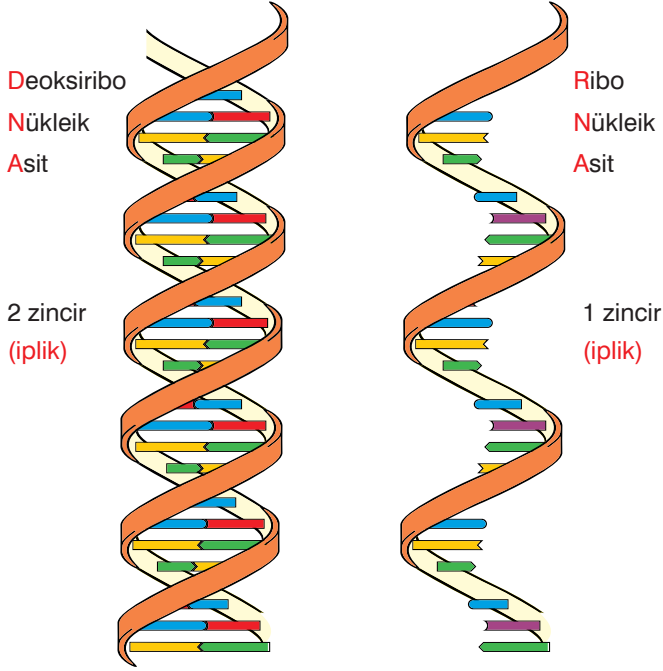
Bileşik enzim yapısını gösteren aşağıdaki şekilde numaralı gösterilen kısımları doldurunuz?



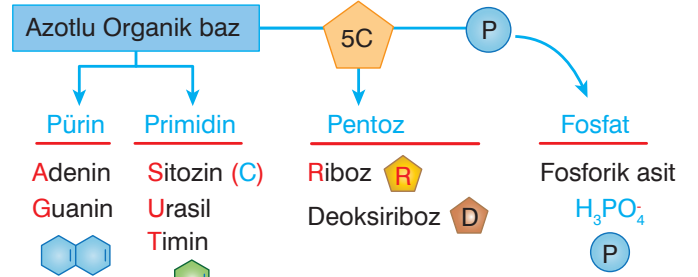
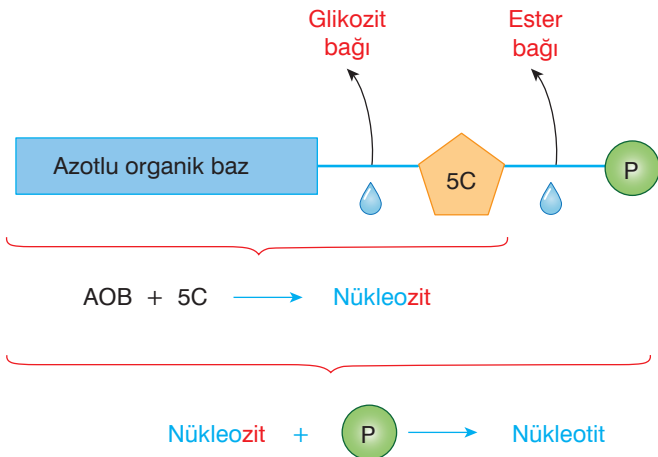


Nükleik Asitler ve Vitaminler

NÜKLEİK ASİTLER (Yönetici Moleküller)

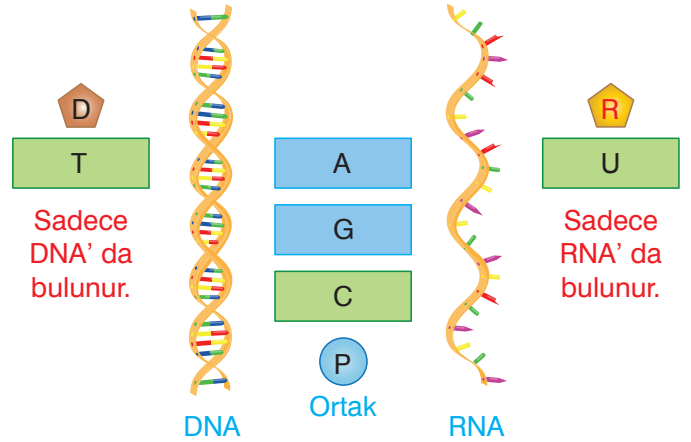


- Organiktir. (CHONP)
- Yapıtaşı **nükleotit**.
- Bir nükleotit yapısında;
Azotlu organik baz, Pentoz şekeri, Fosfat bulunur.



AOB çeşitleri	A	C	T
	G	U	
			5 çeşit

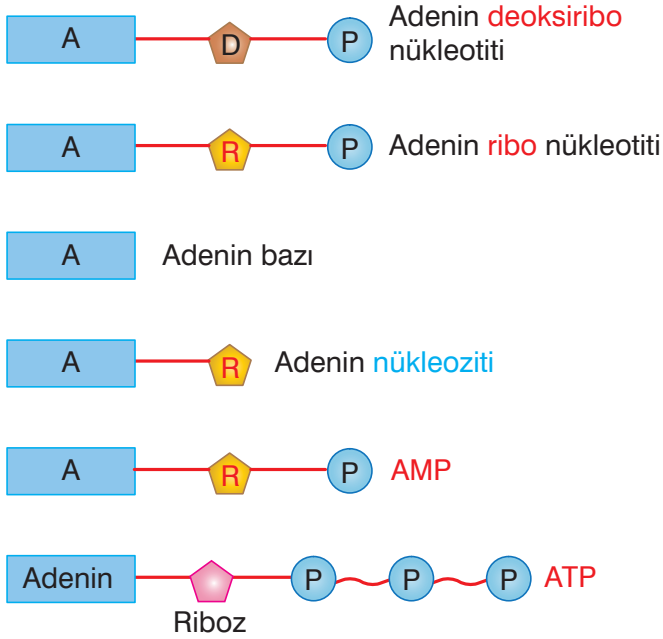
Pentoz çeşitleri R D Fosfat P



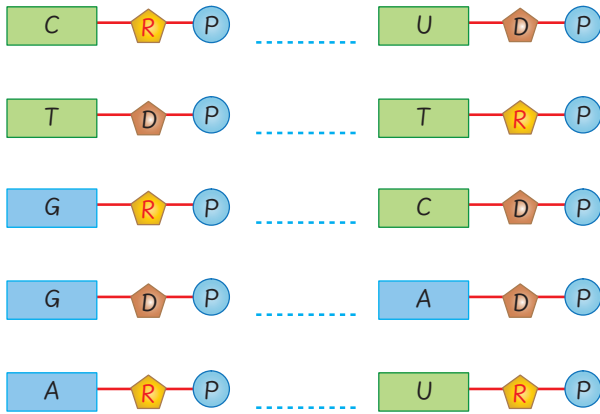
- DNA'da bulunan nükleotitlere **deoksiribo** nükleotit
- RNA'da bulunan nükleotitlere **ribo** nükleotit



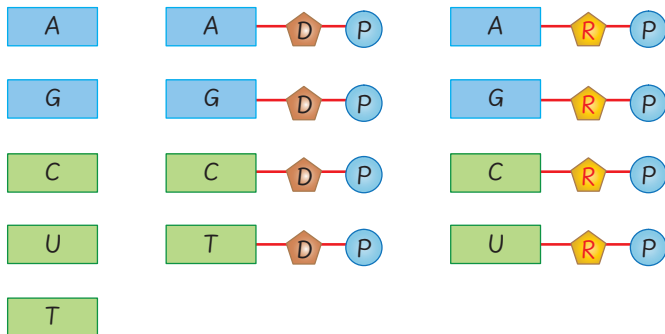
Nükleik Asitler ve Vitaminler



İsimlerini oku. Hangileri doğru/yanlış verilmiş?

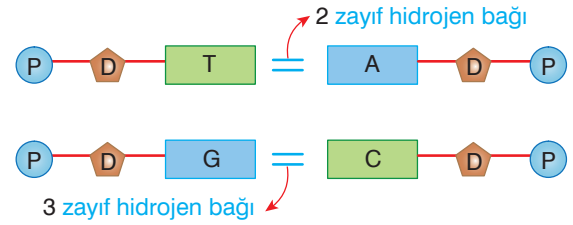
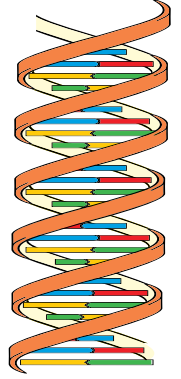


5 çeşit baz, 8 çeşit nükleotit vardır.

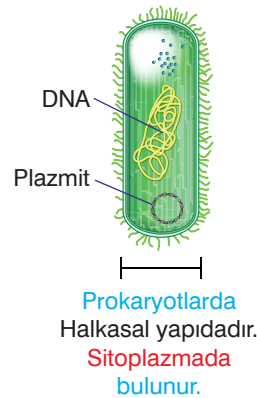


DEOKSİRİBO NÜKLEİK ASİT (DNA)

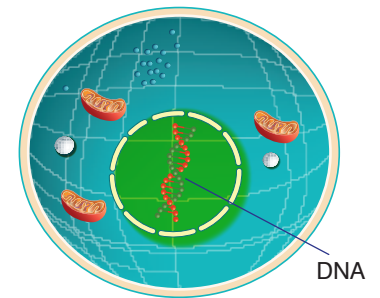
- Yapıtışı **nükleotit**.
- DNA nükleotit polimeridir. **Yani nükleotitlerin birbirine bağlanmasıyla oluşur. (Heliks)**
- Çift zincirlidir. (**İkili sarmal**)
- Şekeri deoksiribozdur. **D**
- A, G, C, T içerir. (X)**
- Kendini eşleyebilir.**
- Adenin ile Timin, **A = T G ≡ C**
Guanin ile Sitozin eşleşir.



- Zayıf hidrojen bağı oluşurken **su oluşmaz**. Zayıf hidrojen bağları, iki zincirdeki nükleotitleri **karşılıklı** olarak birbirine bağlar.
- Bir DNA'da **G ≡ C** oranı ne kadar çoksa DNA zincirlerini ayırmak için gereken enerji (**ısı**) o kadar fazla olur.
- Tüm canlı hücrelerde bulunur ve üretilir.



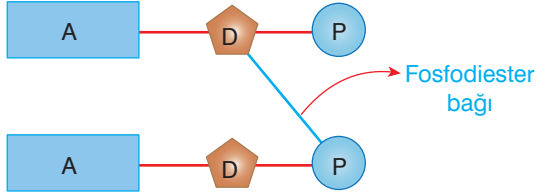
Prokaryotlarda
Halkasal yapıdadır.
Sitoplazmada
bulunur.



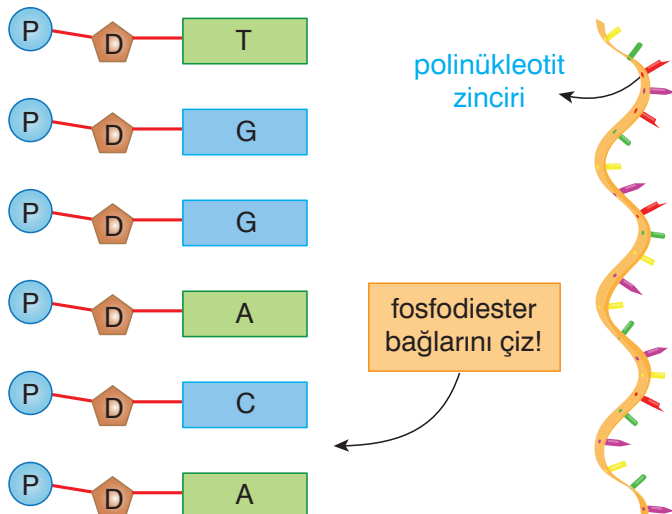
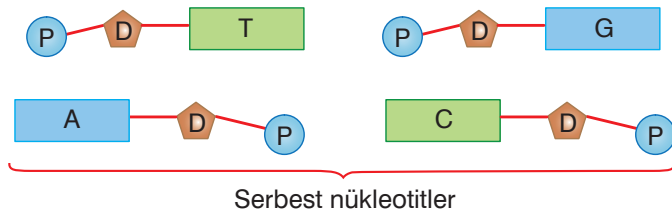
Ökaryotlarda
Doğrusal yapıdadır.
çekirdekte bulunur.
(Mitokondri ve plastitlerde ise
halkasal yapıda DNA vardır.)



- ❖ Kalıtım bilgisinin taşınması ve yavru hücrelere aktarılması, protein sentezi gibi olayları kontrol eder.
- ❖ Sentezlenmesinde **DNA polimeraz** görev yapar.
- ❖ Nükleotidler **alt alta fosfodiester bağı** ile bağlanarak **polinükleotit zincirlerini** oluştururlar.



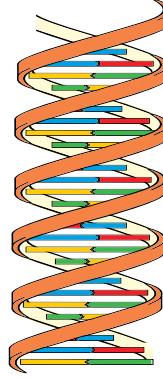
- ❖ Nükleotidler; alt alta **fosfodiester bağı** ile, karşılıklı **zayıf hidrojen bağı** ile bağlanır.



Azotlu Organik
Baz
sayısı

=
5C
Pentoz
sayısı

=
P
Fosfat
sayısı

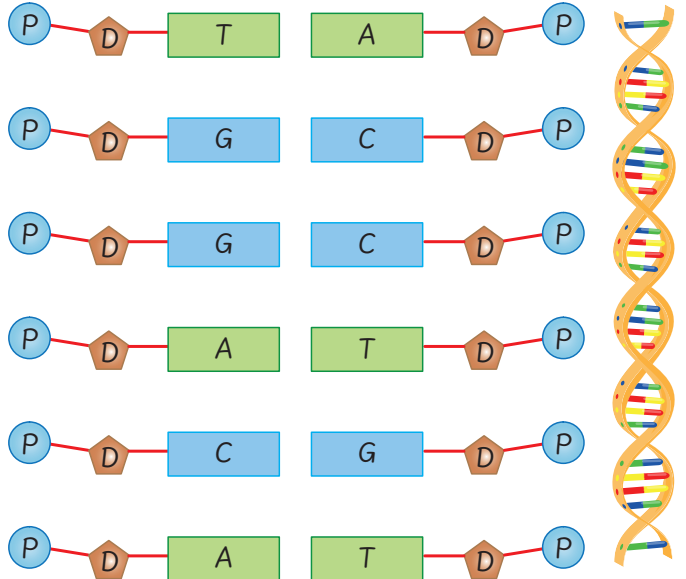


200 nükleotitten oluşan bir DNA molekülünde;

Fosfat sayısı:

AOB sayısı:

Pentoz sayısı:

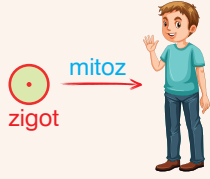




Nükleik Asitler ve Vitaminler

NOT

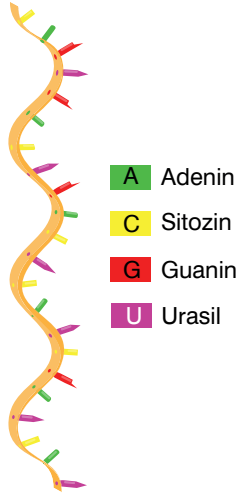
- Tüm vücut hücreleri aynı DNA'yı taşır.



- Ancak DNA üzerindeki aktif genler farklı olduğu için hücreler farklı görevler için özelleşir.

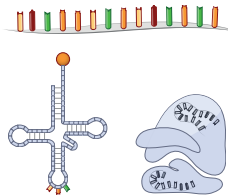
RİBO NÜKLEİK ASİT (RNA)

- Yapıtaşı **nükleotit**.
- RNA nükleotit polimeridir.
Yani nükleotitlerin birbirine bağlanmasıyla oluşur.
- Tek zincirlidir.
- Şekeri ribozdur. **R**
- **A, G, C, U içerir. (X)**
- Nükleotidler **alt alta fosfodiester bağı** ile bağlanarak **polinükleotit zincirlerini** oluştururlar.
- **Kendini eşleyemez.**
- Sentezinde **RNA polimeraz** görev alır.
- Tüm canlı hücrelerde bulunur ve üretilir.



Sitoplazmada
Ribozomda
Mitokondride
Kloroplastta
Çekirdekte

bulunur.



3 çeşit RNA vardır.

mRNA Mesajcı
tRNA Taşıyıcı
rRNA Ribozomal

- Hepsi **protein sentezi** olayında görev alır.
- Hepsi **DNA üzerinden sentezlenir.**

VİTAMİNLER

- **Organik** yapılı bileşiklerdir. (C, H, O)
- **Enerji vermezler.**
(Solunumda substrat olarak kullanılmazlar. ATP eldesinde hammadde olarak tüketilmezler.)
- Hidroliz edilmezler. (**Küçük yapılı**)
- Sindirilmeden kana geçerler.
- Enzim yapısına "**koenzim**" olarak katılırlar.
- Düzenleyicidirler.
- **Bir vitamin eksikliği başka vitaminle giderilemez.**
- Eksik alındıklarında hastalıklar oluşur.
- **Bitkiler ihtiyacı olan vitaminleri üretebilirler.**
- Hayvanlar da **A ve D vitaminini provitamin** kullanılarak sentezleyebilirler.
(pro-A $\xrightarrow{\text{kara ciğer}}$ A vit., pro-D $\xrightarrow{\text{kara ciğer}}$ D vit.)
- **Vitaminlerin yapısı sıcaklıkla bozulabilir.**

Vitaminler 2'ye ayrılır.

- | Suda
çözünen | B
C | AD
EK | Yağda
çözünen |
|---|--------|---|------------------|
| ➤ Fazlası idrarla atılır.
(depolanmaz) | | ➤ Fazlası karaciğerde depolanır. | |
| ➤ Günlük alınmalıdır. Eksiklikleri çabuk ortaya çıkar. | | ➤ Eksiklikleri geç ortaya çıkar. | |

Suda Eriyen Vitaminler

B vitamini: Eksik alınırsa,

Beriberi, **Pellegra,** **Anemi**
(sinirsel bozukluklar) (deride lekeler) (kansızlık)

C vitamini: Eksik alınırsa,

Skorbüt (Diş eti kanaması) Başışıklıkta zayıflama

Askorbik asit → C vitamini



Yağda Eriyen Vitaminler

A vitamini: Eksik alınırsa,
Gece körlüğü



D vitamini: Eksik alınırsa,
Raşitizm, Osteomalazi,
Tetani



E vitamini: Eksik alınırsa,
Kısırlılık



K vitamini: Eksik alınırsa,
Kanın pıhtılaşmasında gecikme
Yaraların geç iyileşmesi

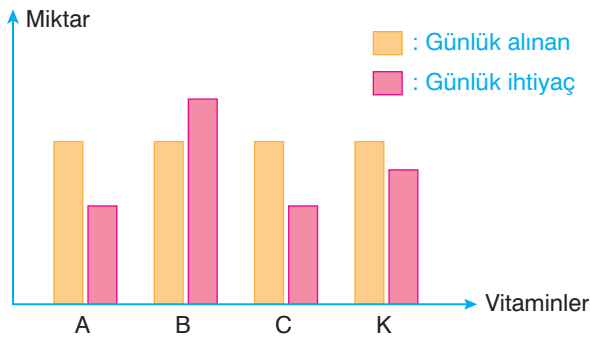
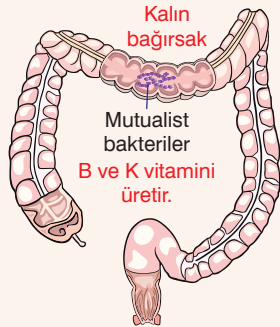


NOT

İnsanların kalın bağırsaklarında
yaşayan mutualist bakteriler B
ve K vitamini sentezler.

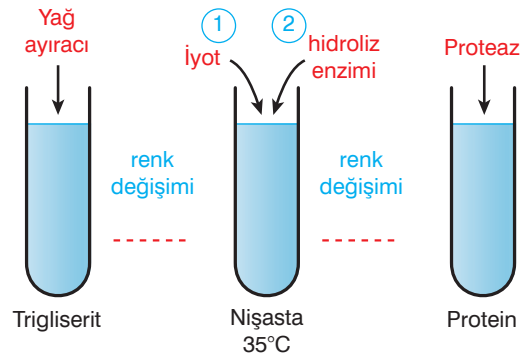
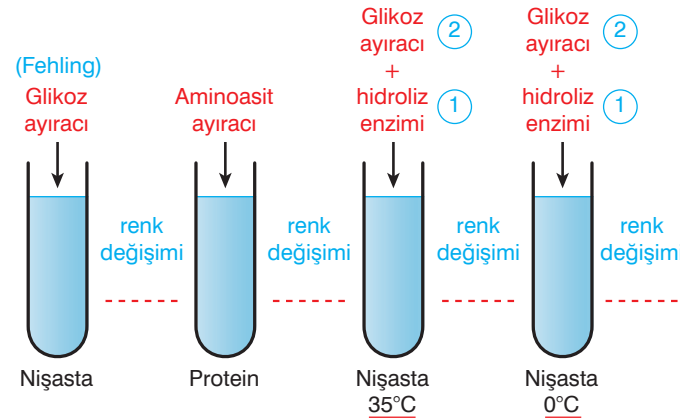
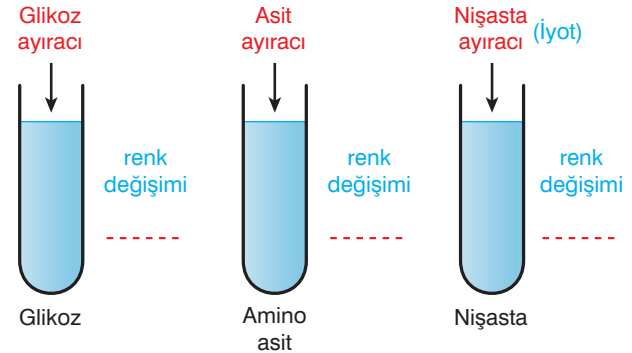
Uzun süreli antibiyotik kullanımı B ve K vitamini eksikliğine neden olabilir.

(Mutualist bakteriler ölür.)



- Hangi vitaminler depolanır?
- Hangi vitaminlere idrarda rastlanır?

AYIRAÇLAR



en çok kaç çeşit
monomer?

-
-

Nükleik Asitler ve Vitaminler

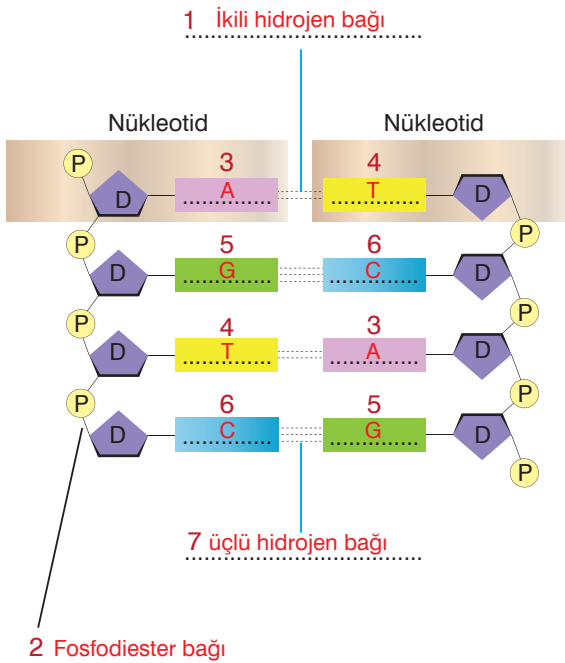
Soru .. 1

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. (D) Vitaminler organik yapıli bileşikler olduğu hâlde hücre so-
lunumunda enerji verici olarak kullanılmaz.
2. (Y) Nükleotitlerin yapısında iki çeşit monosakkarit (pentoz)
bulunur.
3. (Y) DNA ve RNA için ökaryot hücrenin sitoplazmasında bulun-
ma ortak bir özelliştir.
4. (D) RNA, hücreye gerekli proteinlerin sentezinde görev yapar
ve kendini eşleme özelliği yoktur.
5. (D) Suda çözünen vitaminler fazla alınması durumunda kara-
ciğerde depolanır.
6. (D) Canlılardaki DNA'ların birbirinden farklı olmasında nükle-
otit dizilişi etkili olur.

Soru .. 2

Aşağıdaki DNA şeklinde numaralı olarak gösterilen kısımların isimlerini yazınız.



Soru .. 3

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. DNA'nın yapısında bulunan beş karbonlu şeker çeşidi hangisi-
dir? deoksiriboz
2. RNA'nın yapısında bulunan ancak DNA'da bulunmayan orga-
nik baz çeşidi hangisidir? urasil
3. Eksikliğinde kanın pıhtılaşmasında gecikme olan vitamin çeşi-
di hangisidir? K vitamini
4. DNA'nın yapısında bulunan ancak RNA'da bulunmayan orga-
nik baz çeşidi hangisidir? timin
5. Eksikliğinde raşitizm hastalığına neden olan vitamin çeşidi han-
gisidir? D vitamini

Soru .. 4

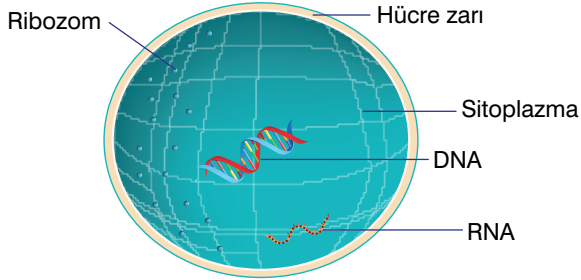
DNA ve RNA'yla ilgili aşağıdaki tabloda boş bırakılan kısımla-
rı doldurunuz?

DNA'nın Özellikleri	RNA'nın Özellikleri
Deoksiriboz şekeri bulunur.	<u>Riboz şekeri bulunur.</u>
<u>İki polinükleotit zincirinden oluşur</u>	Bir polinükleotit zincirinden oluşan bir polimerdir.
DNA polimeraz enzimi ile kendini eşleyebilir.	RNA polimeraz enzimi ile sentezlenir.
Ökaryot hücrelerde çekirdek, kloroplast, mitokondride bulunur.	<u>Çekirdek, mitokondri, kloroplast ve ribozomda oluşur.</u>
Protein sentezinde RNA çeşitlerinin sentezini sağlayarak etkili olur.	Protein sentezi sırasında ribo- zomlarda doğrudan görev yapar.
A = T, G = C ve A/T = 1, G/C = 1, Pürin/Pirimidin = 1	<u>Böyle bir eşitlik yoktur.</u>
<u>Nükleotit sayısı = Fosfat sayısı = Pentoz sayısı</u>	Nükleotit sayısı = Fosfat sayısı = Pentoz sayısı



Hücre Zarı, Hücre Çeperi, Ribozom ve Sentrozom

HÜCRE ÇEŞİTLERİ



Hücreler yapısına göre



NOT

Tüm canlı hücrelerde; (Ö + P)

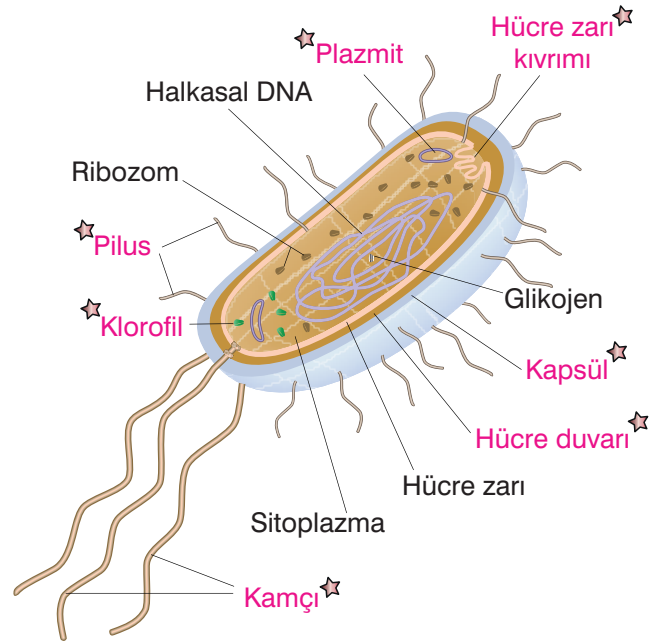
- ① Hücre Zarı
- ② Sitoplazma
- ③ Ribozom
- ④ Nükleik Asit (DNA - RNA)

ORTAK!

PROKARYOT HÜCRE (P) (Çekirdeksiz)

Örn: Bakteriler (Siyonabakteri, nitrit bakterisi),
Arkeler (Metanojenler, Halofiller)

- ❖ Çekirdekleri bulunmaz. (yok!)
- ❖ DNA halkasal yapıda! Sitoplazmada nükleoid denilen bir bölgede bulunur.
- ❖ Zarlı organel yoktur.
- ❖ Sadece ribozom bulunur. (Zarsız)



Tüm bakterilerde;

Ribozom	Klorofil → Fotosentez
Sitoplazma	Hücre zarı kıvrımı → Aerobik solunum
Hücre zarı	Kamçı → Aktif hareket
Halkasal DNA	Plazmit → Gen aktarımı
RNA	Kapsül → Patojen (Hastalık yapıcı)
Glikojen	Pilus → Tutunma, gen aktarımı

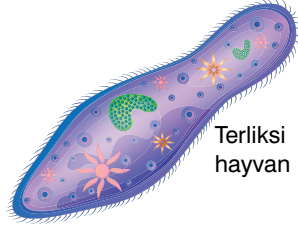
Bazı bakterilerde bulunur.



Hücre Zarı, Hücre Çeperi, Ribozom ve Sentrozom

ÖKARYOT HÜCRE (Ö) Çekirdekli

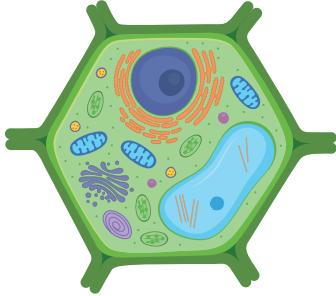
- Örn: Protista (Amip, Öglena), Bitki (Çam),
- Mantar (Bira mayası), Hayvan (Kedi, Deniz anası)
- Çekirdek var.
- DNA **doğrusal** yapıdadır.
- Zarlı organel bulunur.



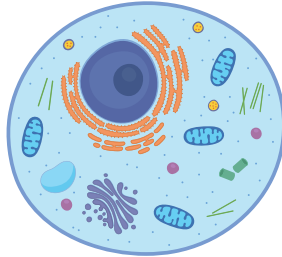
Terliksi hayvan

NOT

Protista prokaryot değildir. Çekirdek zarı ve zarlı organelleri olan ökaryotik hücrelerden oluşur.



Bitki hücresi



Hayvan hücresi

Ökaryot hücreler üç kısımda incelenir.

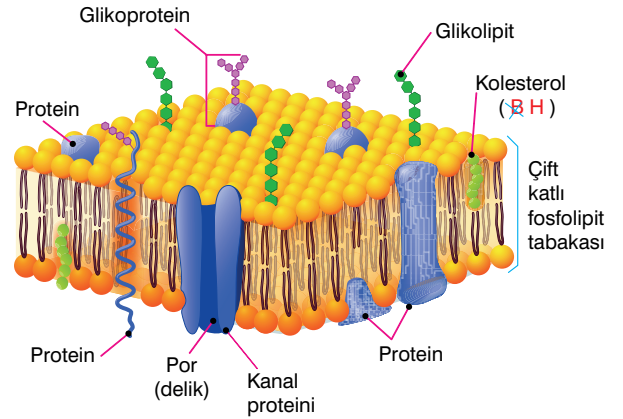


SİTOPLAZMA (Ö + P)

- Tüm canlı hücrelerde bulunan kolloidal (yarı akışkan) bir sıvıdır. (% 90'ı su)
- İçinde yok yok. (Su, organeller, glikoz, aa, y. asidi, vitamin, mineral, enzim, $O_2 - CO_2 - NH_3$)
- Metabolik olaylar **sitoplazmada** gerçekleşir.

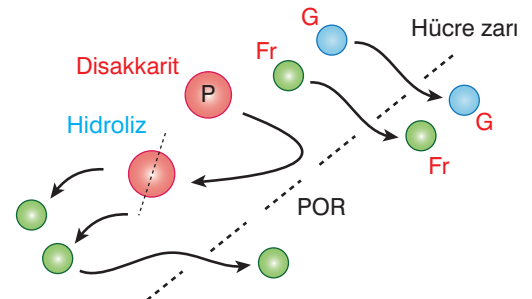
HÜCRE ZARI (Ö + P)

- Madde alışverişi hücre zarından gerçekleşir.
- Hücreye **şekil** veren, **esnek** bir yapıdır.
- Seçici geçirgendir yani hücreye alınacak molekülleri seçer.
- Yapısında **karbohidrat, yağ, protein ve fosfat** bulunur.
- Kolesterol → Hayvan hücre zarı
- Singer-Nicholson tarafından geliştirilen **akıcı - mozaik zar modeli** günümüzde kabul edilir.
- Hücre zarında bulunan **kanal proteinleri** madde alışverişine yardımcı olur.



AKICI MOZAİK ZAR MODELİ

- Kanal proteinleri arasındaki açıklıklara "**por**" denir. Monomerler porlardan **doğrudan geçer**ken polimerler **doğrudan geçemez**.



NOT

- Hücre zarında bulunan; **Glikolipit ve Glikoprotein** hücre zarına **özellik, kimlik, antijenik özellik, reseptör özelliği KAZANDIRIR**.



GLİKOLİPİT VE GLİKOPROTEİNLERİN GÖREVLERİ

- ❖ Hücrelerin birbirini tanınması
- ❖ **Hormon, ilaç ve aşı** gibi moleküllerin hücreye alınması
- ❖ Hücreye alınan moleküllerin **seçilmesi (seçici geçirgenlik)**
- ❖ Doku, organ nakillerinde doku uyumunun görülmesi

NOT

- ❖ Glikolipit ve glikoprotein **Golgi**'de sentezlenir.
- ❖ **Aynı dokuların** glikolipit ve glikoprotein yapıları **aynıdır**.
Farklı dokuların ise **farklı** olabilir.



HÜCRE ZARINDAKİ PROTEİNLERİN GÖREVLERİ

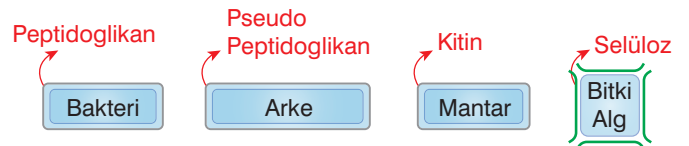
- ❖ Bazı proteinler yağ tabakası içinde zarı boydan boya kateden kanallar oluşturur (**kanal proteinleri**).
- ❖ Kanal proteinleri arasındaki **por** adı verilen açıklıklar hücrenin dış ortamla madde alışverişini sağlar.
- ❖ Hücre zarı yüzeyinde **enzim görevi yapan** proteinler de vardır.

HÜCRE ZARINDAKİ FOSFOLİPİTLER

- ❖ Hücre zarının akıcı olmasını çift katlı **fosfolipit tabakası** sağlar.
- ❖ Fosfolipitlerin hücre dışına ve sitoplazmaya bakan, fosfat ve glicerol içeren baş kısımları suda çözünür (**hidrofilik**-suyu seven).
- ❖ Zarın iç tarafına bakan kuyruk kısımları ise yağ asitlerinden oluşur ve suda çözünmez (**hidrofobik** - suyu sevmeyen) yapıdadır.
- ❖ Hayvan hücrelerinin zarında zara sağlamlık ve esneklik veren **kolesterol** (bir çeşit steroid) molekülü de bulunur.
 - ➔ Kolesterol miktarı yükseldiği zaman akışkanlık azalır.

HÜCRE DUVARI (ÇEPERİ)

- ❖ Ölüdür.
- ❖ Tam geçirgendir. (**Seçici geçirgen değil.**)
- ❖ Geçit bulundurulur. (**Por**)
 - ➔ **Por** → H.zarı **Geçit** → H. duvarı



- ❖ Bakteri ve arkelerin **çeper yapıları farklıdır**.



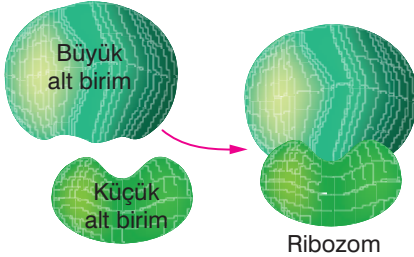
Hücre Zarı, Hücre Çeperi, Ribozom ve Sentrozom

HÜCRESEL YAPILAR VE ORGANELLER

- Hücredeki biyokimyasal olaylar hücresel yapılar **organellerde** gerçekleşir.



RİBOZOM (Ö + P)



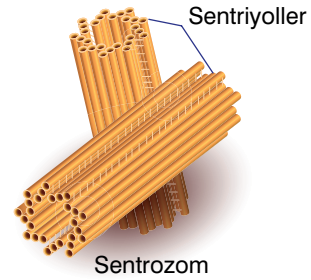
- Zarsızdır. Tüm hücrelerde bulunur. (**Memelilerin olgun alyuvarı hariç**)
- Görevi **protein sentezi**
- Yapısında **protein + RNA** → Nükleoprotein
- Ribozom nükleik asit taşır. (**RNA**)
- Ribozom amino asit üretmez.
- Sadece protein sentezleneceği zaman bir araya gelen iki alt birimden oluşur.
- Büyük ve küçük alt birim **çekirdekçik**'te üretilir.

Ribozom faaliyeti ile;

amino asit protein ATP
peptit bağı su miktarı

NOT

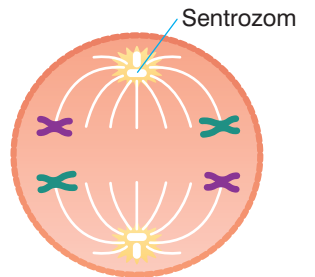
Hücrede bir protein molekülünden çok sayıda üretileceği zaman ribozomlar bir RNA üzerinde bir araya gelir. Bu şekilde oluşan yapıya **polizom (poliribozom)** denir.

~~SENTROZOM (P) Ö - Mantar, Bitki, Hayvan~~

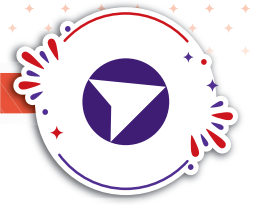
- Ribozom gibi zarsızdır.
- Sadece bazı ökaryotlarda bulunur.
- İki adet **sentriyol**den oluşur.
- Sentriyoller **mikrotübül**den oluşur.
- Kendini eşleyebilir.
- Görevi **hücre bölünmesi sırasında kromozomların zıt kutuplara çekilmesini sağlamaktır**.

- Olgun alyuvar
- Yumurta
- Sinir hücresi
- Gelişmiş bitki hücreleri

Sentrozom taşımaz.



- Bitki ve hayvan hücresi ayrımında **sentrozom** kullanılır.
- Kanser tedavisinde kullanılan ilaçlar, iç içeliği oluşumunu engeller.



Hücre Zarı, Hücre Çeperi, Ribozom ve Sentrozom

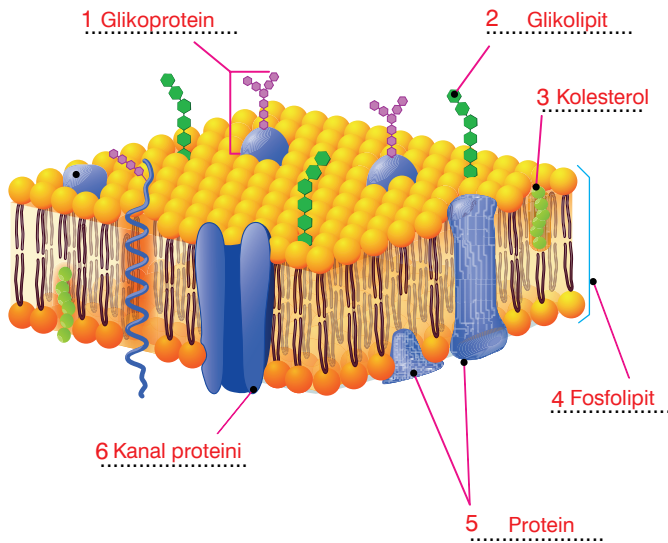
Soru .. 1

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. (D) Bakteri ve arke âleminde yer alan canlıların hepsi bir hücreli ve prokaryottur.
2. (Y) Ökaryot özellikteki hücrelerde DNA çekirdekte veya sitoplazmada bulunabilir.
3. (D) Hücre duvarına sahip olma ökaryot hücreli canlılar için ortak bir özellik olamaz.
4. (D) Hücre zarında bulunan kanal proteinleri madde geçişinde etkili olur.
5. (D) Prokaryot ve ökaryot hücreler için hücre zarı ve sitoplazma ortak yapılarıdır.
6. (Y) Hücre zarında en fazla oranda bulunan lipit çeşiti trigliserit molekülleridir.

Soru .. 2

Aşağıdaki şekilde hayvan hücresine ait hücre zarının yapısında bulunan moleküller numaralı olarak gösterilmiştir. Bu şekildeki yapıların isimlerini yazınız.



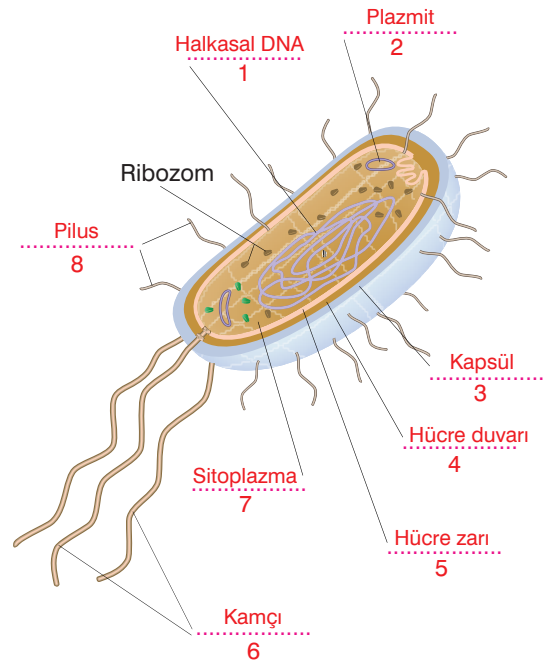
Soru .. 3

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Prokaryot hücrelerde DNA'nın bulunduğu sitoplazma bölgesine ne denir? **nükleoid**
2. Prokaryot ve ökaryot hücrelerde ortak olarak bulunan ve protein sentezleyen hücresel yapı hangisidir? **ribozom**
3. Hücrenin dış sınırını oluşturan seçici geçirgen hücresel yapıya ne denir? **hücre zarı**
4. Bitkilerde, mantarlarda ve bazı bakteriler ile arkelerde hücre zarının dış kısmında bulunan yapıya ne denir? **hücre duvarı**
5. Hücre zarının yapısında en fazla oranda bulunan lipit çeşidi hangisidir? **fosfolipitler**

Soru .. 4

Aşağıdaki şekilde prokaryot hücrede bulunan bazı yapılar gösterilmiştir. Numaralı gösterilen kısımların isimlerini yazınız.

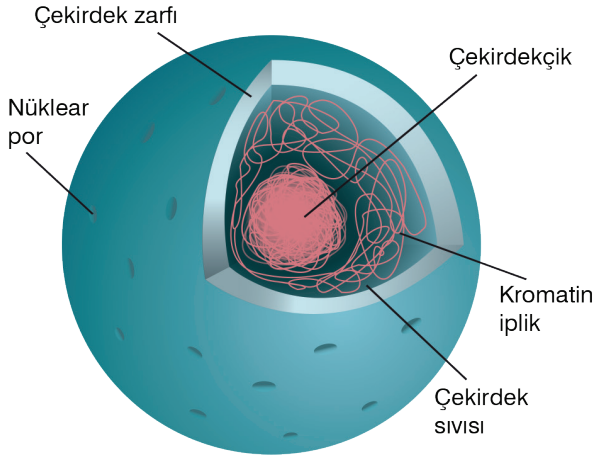




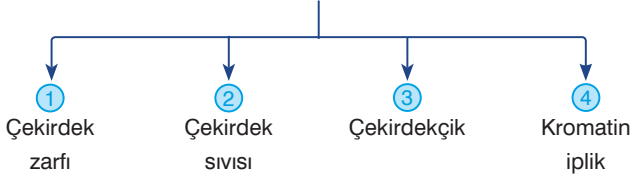
Çekirdek, Endoplazmik Retikulum, Golgi Aygıtı ve Lizozom

ÇEKİRDEK (P) (Ö)

- Çift zarlıdır. Zardaki porlar (**nüklear por**), hücre zarından **geniştir**.
- Çekirdek zarı üzerinde **ribozom** bulunur. (**içinde bulunmaz.**)

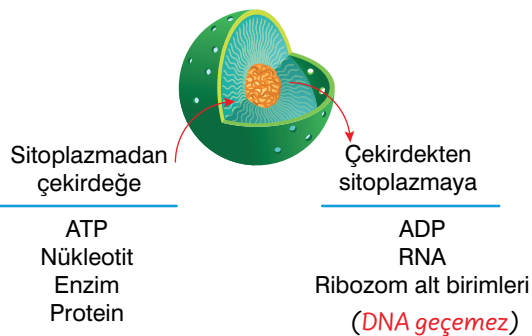


Çekirdek 4 kısımdan oluşur



ÇEKİRDEK ZARFI

- Endoplazmik retikulumdan oluşur. Çift zarlıdır.
- Zar üzerindeki** ribozomlarda **protein sentezler**.

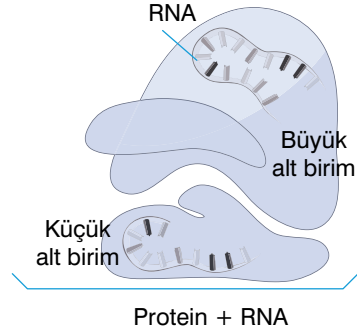


ÇEKİRDEK SIVISI (nükleoplazma)

- Yapı olarak **sitoplazma**ya benzer ancak daha yoğundur.
- DNA ve RNA sentezinde kullanılacak **serbest nükleotit**ler ve enzimler burada bulunur.

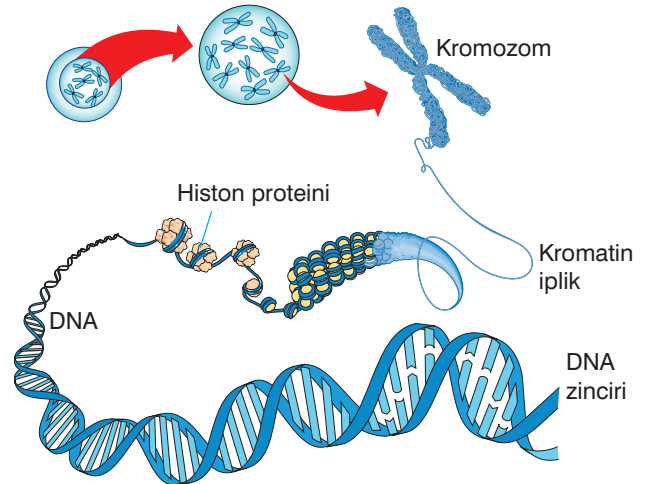
ÇEKİRDEKÇİK

- Ribozomun alt birimlerini üretir.
- Çekirdek içindeki yoğun bir yapıdır ve zarsızdır.
- Hücre bölünmesiyle kaybolup yeniden oluşturulur.



KROMATİN İPLİK

- DNA + histon proteininden oluşur.



Hücre bölünmesi sırasında **Kromatin iplik** → **Kromozom**'a dönüşür.

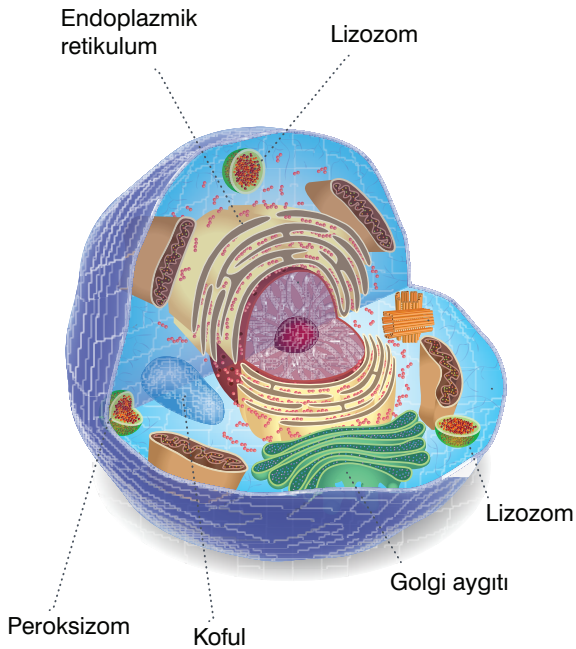
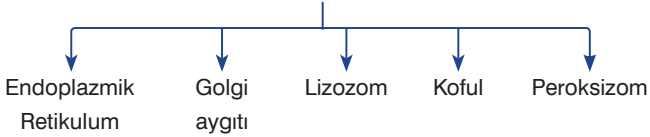


NOT

Çekirdeğin Görevleri

- Hücreyi yönetir.
 - Hücre bölünmesini kontrol eder.
 - Protein sentezi için şifre verir.
 - Çekirdeği çıkarılan hücreler, bir süre sonra canlılığını kaybeder.
-
- Genetik bilgiyi taşır ve yavru hücrelere aktarır. Bu sayede üreme ile yeni canlıların oluşması sağlanır.

Tek Zarlı Organeller

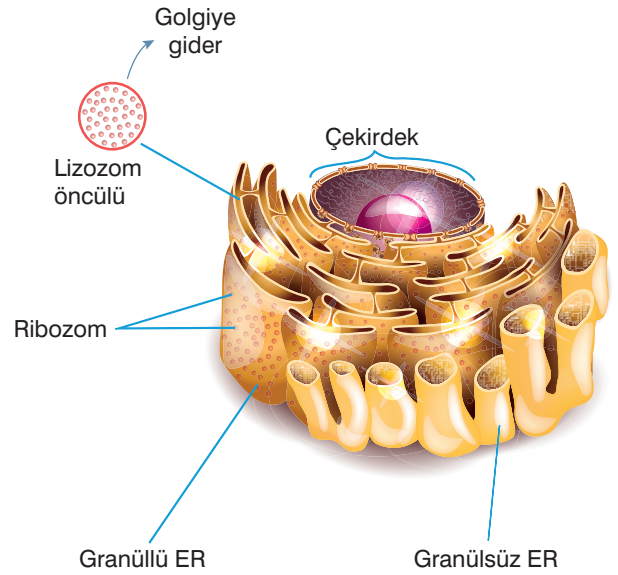


Hücre içi

Kanalık

ENDOPLAZMİK RETİKULUM (X Ö)

- Tek zarlıdır.
- Hücre zarından oluşur.
- Hücre içi madde iletimi sağlar. (Koful oluşturarak)
- Hücre zarı ile çekirdek arasını doldurur. (Desteklik)
- Golgi, lizozom, koful ve hücre zarı oluşumunu sağlar.



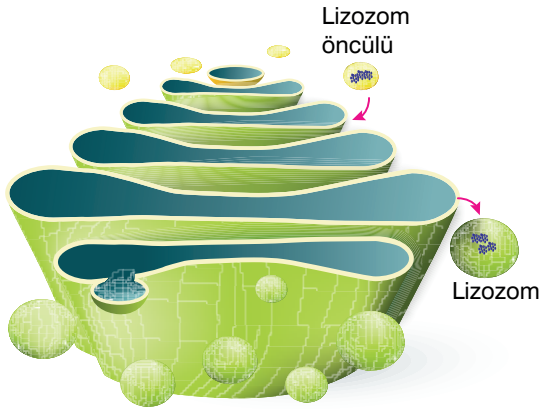
- Ribozom taşır.
- Hücre dışına salgılanarak enzim ve hormonları üretir.
- Lizozom yapısındaki sindirim enzimlerini üretir.
- Hücre zarını üretir ve onarır.
- Organellerin yapısına katılacak proteinler GER üzerindeki ribozomlar tarafından ER içerisine doğru sentezlenir.
- Ribozom taşımaz.
- Karbonhidrat ve lipit sentezler.
- Glikoz → Glikojen olarak depolanır.
- Kas hücrelerinde Ca^{+} depolar.
- İlaç ve alkolün zehir etkisini azaltır. (Detoksifikasyon)
- Yağ yapılı hormonları sentezler.



Çekirdek, Endoplazmik Retikulum, Golgi Aygıtı ve Lizozom

GOLGI AYGITI (P Ö)

- ✓ Tek zarlıdır.
- ✓ ER'den oluşur.
- ✓ Salgı (**ekzositoz** → **tükürük, mukus, ter, süt, nörotransmitter**) ve paketlenmeden sorumludur.
- ✓ ER'de üretilen protein, lipid ve diğer hücresel maddelerin işlenmesi, depolanması ve dağıtılmasını sağlar.
- ✓ İşlenmiş proteinleri ve lipidleri hücre içinde hedef bölgelere taşıyan özelleştirilmiş **vezikülleri** oluşturur
- ✓ Üst üste dizilmiş yassı keseciklerden oluşur.



- ✓ Lizozom ve koful oluşumunu sağlar.

LIZOZOM (P Ö)

- ✓ Tek zarlıdır.
- ✓ Bitki hücrelerinde **bulunmaz**.
- ✓ Hücre içi sindirimden sorumludur.
- ✓ İçinde hidrolitik (**hidroliz**) enzimler bulunur.
- ✓ Polimer **Lizozom** → monomer (**Tepkimelerde ATP tüketilmez.**)



Sindirim enzimleri

NOT

Lizozom sindirim enzimi üretmez!

Lizozomda solunum tepkimeleri gerçekleşmez!



- ✓ Lizozom oluşumunda **ER + Golgi** görev alır.
- ✓ Endositoz yapan hücrelerde sayıları fazladır.
- ✓ Lizozom zarının yırtılması sonucu hücrenin kendini sindirmesine **otoliz** denir.
- ✓ Lizozom etkisi ile;
 - ➔ Kurbağanın kuyruğunun kaybolması
 - ➔ Yaşlanan hücre ve organellerin parçalanması
 - ➔ Programlanmış hücre ölümü (apoptoz) **gerçekleştirilir.**

Lizozom faaliyeti ile;

su miktarı

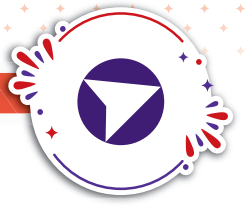
ATP miktarı

bağ sayısı

polimer monomer

NOT

Lizozom + Besin Kofulu → Sindirim Kofulu



Çekirdek, Endoplazmik Retikulum, Golgi Aygıtı ve Lizozom

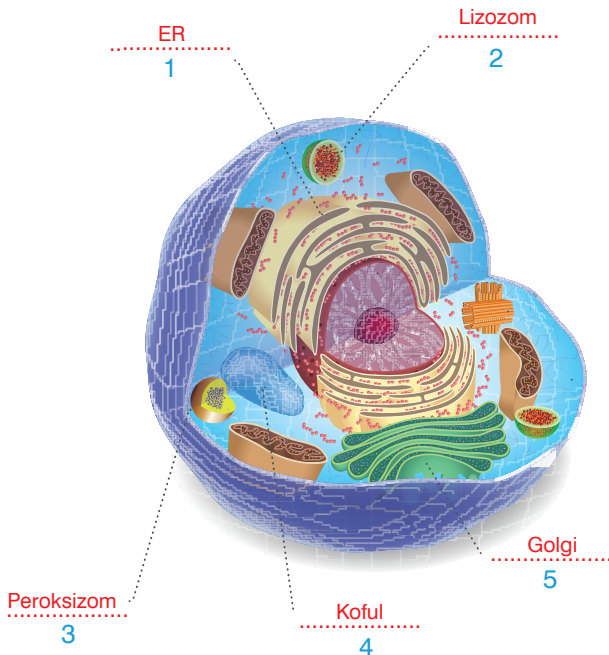
Soru .. 1

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. (D) Hücre içindeki yaşlı organellerin parçalanması lizozom organeli etkisi ile sağlanır.
2. (Y) Golgi aygıtında düz endoplazmik retikulumdan farklı olarak zarları üzerinde ribozom bulunur.
3. (Y) Lizozomlar hücre içine alınan büyük yapı besinlerin sindirimini sağlayan enzimleri üretir.
4. (Y) Granülsüz endoplazmik retikulum hayvan hücrelerine özgü bir organeldir.
5. (D) Hücre çekirdeği; çekirdek zarfı, çekirdek sıvısı (nükleoplazma) ve çekirdekçik adı verilen yapılardan oluşur.
6. (D) Labirent görümlü ER, ökaryotik hücrede zarsı ağ yapıdaki kanallardan oluşur.

Soru .. 2

Aşağıdaki şekilde hayvan hücresinde bulunan tek katlı zarla çevrili organeller gösterilmiştir. Numaralı kısımlara organelin isimlerini yazınız.



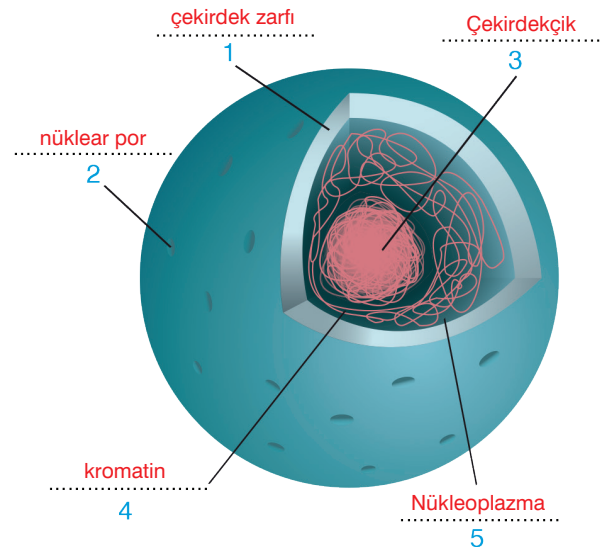
Soru .. 3

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Hücre içi sindirimin gerçekleşmesi için gereken enzimleri içeren zarla çevrili keseciklere ne denir? **Lizozom**
2. İşlenmiş proteinlerin hedef bölgelere taşınmasını sağlayan vezikülleri üreten organel hangisidir? **Golgi aygıtı**
3. Granüllü endoplazmik retikulum organeli zarı üzerinde bulunan hücresel yapı hangisidir? **Ribozom**
4. Çekirdek içerisinde ribozom alt birimlerinin oluşturulduğu kısma ne denir? **Çekirdekçik**
5. Düz endoplazmik retikulum organelinde depolanan mineral hangisidir? **Kalsiyum**
6. Ökaryot hücrelerde kromatin ipliğinin bulunduğu çekirdek sıvısı ortamına ne denir? **nükleoplazma**
7. Lizozom etkisi ile embriyonik gelişim sürecinde gerçekleşen programlanmış hücre ölümüne ne denir? **apoptoz**

Soru .. 4

Aşağıda şekilde ökaryot hücreye ait çekirdeğin kısımları numaralı olarak gösterilmiştir. Numaralı kısımların adını yazınız.

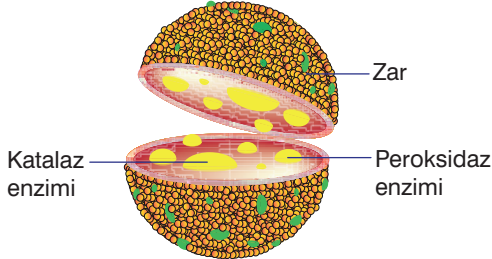




Peroxisom, Koful, Mitokondri

PEROKSİZOM (P Ö) (MİKROCİSİMCİK)

- ❑ Tek zarlıdır.
- ❑ **Katalaz enzimi** taşır. $H_2O_2 \xrightarrow{\text{katalaz}} H_2O + O_2$
- ❑ Bazı peroksisomlar yağ asitlerini mitokondrinin kullanabileceği daha küçük moleküllere dönüştürür.
 - Bu olayda O_2 tüketilir.
- ❑ Peroxisomlar amino asitlerin solunumla yıkımında görev alır.
- ❑ Bitki hücrelerinde bulunan peroksisomlar yağ asitlerinin karbohidratlara dönüşmesini sağlayan enzimlere sahiptir.



NOT

Ökaryot hücrelerde O_2 tüketen organeller

Mitokondri

Peroxisom

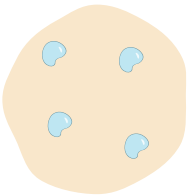
KOFUL (K Ö)

- ❑ Tek zarlıdır. Tüm ökaryotlarda bulunur.

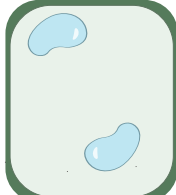
Hayvan hücresi

Genç bitki hücresi

Yaşlı bitki hücresi



Kofullar küçük çok sayıda



Kofullar küçük çok sayıda

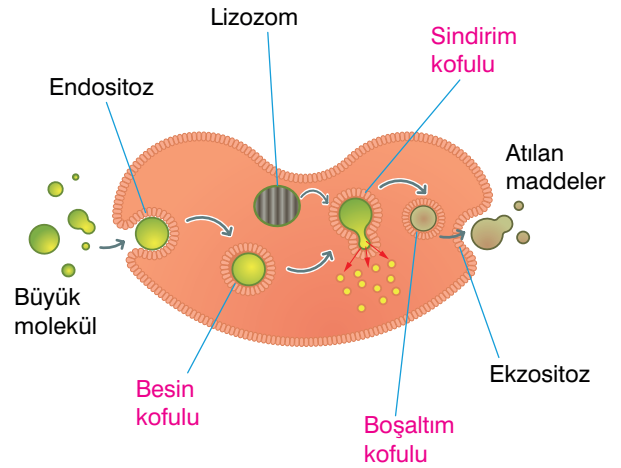


Koful büyük merkezi koful

Görevlerine göre isimlendirilir.

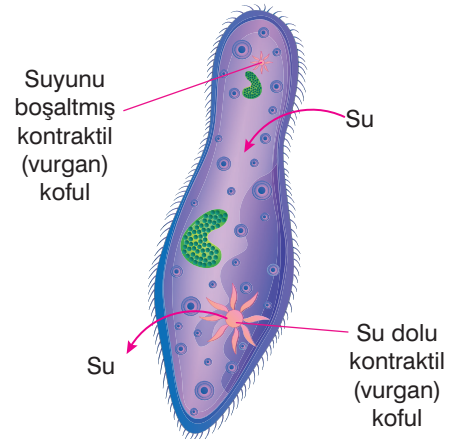
- ❑ Besin kofulu
- ❑ Sindirim kofulu
- ❑ Kontraktil koful
- ❑ Depo kofulu
- ❑ Boşaltım kofulu

Besin kofulu + Lizozom → Sindirim kofulu



- ❑ Bazı bitkilerde kofulda bulunan **antokyan (antosiyonin)** maddesi sayesinde toprak pH değişimine göre çiçekler **mavi - mor** veya **kırmızı - beyaz** açar.
- ❑ Tatlı suda yaşayan protistlerde (**amip, öglena, terliksi hayvan**) hücreye giren fazla suyu hücre dışına atan **kontraktil koful** bulunur.

➤ **Kontraktil koful çalışırken ATP tüketilir.**





Peroksizom, Koful, Mitokondri

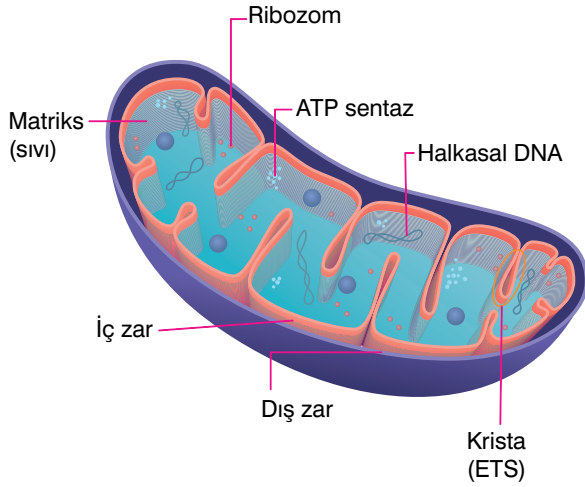
NOT

- Ortam yoğunluğu arttıkça **kontraktil koful çalışma** hızı azalır.
- Protista aleminde tatlı sularda yaşayan bir hücrelilerde kontraktil koful bulunur.



MİTOKONDRI (X Ö)

- Çift zarlıdır.
- Kendine ait halkasal DNA, RNA ve ribozom taşır.



- Mitokondrinin içini dolduran sıvıya **matriks** denir.
 - Matriks sıvısında halkasal DNA, RNA, ribozom ve enzimler bulunur.**
- Dış zar oldukça geçirgen bir yapıya sahiptir.
 - Hücre dışı ortam ile iç zar arasındaki madde geçişini düzenler.
- İç zarın geçirgenliği düşüktür.
 - Bu zar kıvrımlar yaparak yüzey alanını artırır.
 - Kıvrımlı bu yapı krista olarak adlandırılır.
- Mitokondri çekirdek kontrolünde bölünebilir.
- Ribozom taşıdığı için bazı enzimlerini ve protein sentezleyebilir.

- Görevi O₂'li (**aerobik**) solunum ile ATP sentezlemek.
- Organik → inorganik bileşiklere dönüştürmek.

Aerobik Solunum Denklemi



Mitokondri faaliyetleri ile;

CO₂ pH Glikoz H₂O
O₂ ATP

NOT

- Bir hücre aerobik solunum yapıyorsa **prokaryot** veya **ökaryot** olabilir.
- Yani her aerobik solunum yapan hücrede mitokondri bulunmaz.**
- Prokaryotlarda mitokondrinin işlevleri, hücre zarına yakın kıvrımlarında gerçekleşir.

- Mitokondri iç zarının kıvrımlı olmasının nedeni daha çok ETS taşıyıp daha fazla ATP üretmektir.
- Mitokondri ve kloroplast bölünürken iç ipliği oluşmaz. (**Bakteri gibi**)
- Mitokondri ve kloroplastın DNA nükleotit dizilimi, çekirdek DNA'sından **farklıdır**.
- Mitokondri üretilen ATP'ler hücre metabolizmasına ait metabolik olaylarda kullanılır.

NOT

- Mitokondriler programlanmış hücre ölümü olan apoptoz sürecinin başlamasında görev yapar.
- Hücre içi kalsiyum seviyesinin düzenlenmesinde etkilidir.
- Hücreye gerekli ısının üretilmesinde görev yapar.



Peroksizom, Koful, Mitokondri

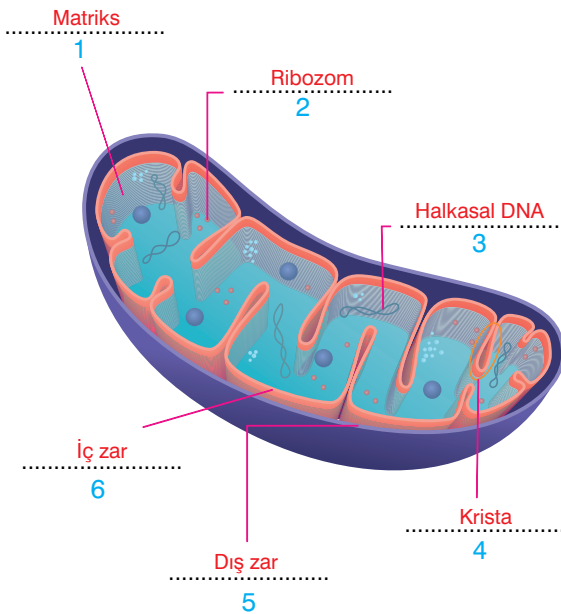
Soru .. 1

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. (Y) Tuzlu sularda yaşayan protistlerin çoğu, fazla suyu hücre dışına pompalayan kontraktıl kofullar taşır.
2. (D) Kofullar hücre içinde çeşitli maddelerin depolanması, taşınması, düzenlenmesi gibi işlevleri olan keselerdir.
3. (D) Peroksizomlar, ökaryot yapılı bütün hücrelerde bulunan tek katlı zar yapısına sahip bir organeldir.
4. (Y) Mitokondrinin yapısında bulunan ve krista denilen kıvrımlar dış zar tarafından oluşturulur.
5. (D) Oksijenli solunumla enerji üreten bütün ökaryot hücrelerde mitokondri organeli vardır.
6. (Y) Koful bulunduran bir hücre ökaryot veya prokaryot yapı-
lı olabilir.

Soru .. 2

Aşağıdaki şekilde mitokondri organelinin yapısı gösterilmiştir. Numaralı gösterilen yapı ve kısımların isimlerini yazınız.



Soru .. 3

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Peroksizom içinde bulunan katalaz enzimi hangi zehirli atığın parçalanmasını sağlar? H_2O_2
2. Bitki ve hayvan hücrelerinde bulunan ve kedine ait halkasal DNA'ya sahip olan organel hangisidir? **mitokondri**
3. Hücrelerin besin partiküllerini hücre içine alarak oluşturduğu kofulun adı nedir? **besin kofulu**
4. Bitki hücrelerinde küçük kofulların birleşmesi ile oluşan büyük kofula ne denir? **merkezi koful**
5. Bazı yağ asitlerinin ve amino asitlerin solunum öncesi oksidasyonunda görev yapan organel hangisidir? **peroksizom**
6. Besin kofulu ve lizozomun birleşmesi sonucunda hücre içinde oluşan koful çeşidi hangisidir? **sindirim kofulu**

Soru .. 4

Aşağıdaki tabloda bazı hücresel yapıların isimleri yazılmıştır. Bu yapıların görevlerini yanındaki boşluklara yazınız

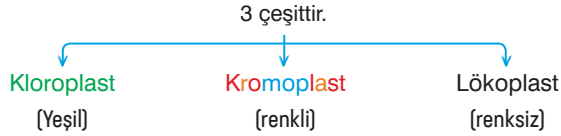
HÜCRESEL YAPI	GÖREVİ
Ribozom	Protein sentezler.
Sentrozom	Hücre bölünmesinde iğ ip- liklerini oluşturur.
Lizozom	Hücre içi sindirimi sağlar.
Peroksizom	Zehirli maddeleri parçalar. Yağ asitleri ve amino asitlerin yıkımında görev yapar.
Mitokondri	Oksijenli solunum ile hücreye gerekli ATP'nin üretilmesini sağlar.



Plastitler ve Hücre İskeleti

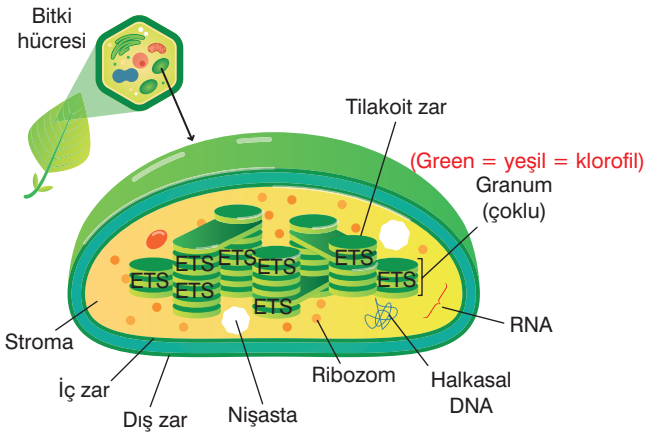
PLASTİTLER (P) Ö - Bitki

- Bitki ve hayvan hücrelerini ayırt etmede kullanılır.
- Çift katlı zara sahip organellerdir.
- Bitki hücrelerinde ve bazı alglerde bulunur.
- Kloroplast, kromoplast, lökoplast adında üç tip plastit görülür ve gerekli koşullar altında birbirine dönüşür.



KLOROPLAST (K) Ö - Yeşil Bitki, Yeşil Alg, Öglena

- Algler gibi bazı protistlerde ve tam parazit bitkiler hariç bütün bitkilerde bulunur.
- Çift zarlıdır.
- Kendine ait halkasal DNA, RNA, ribozom bulunur.
- Çekirdek kontrolünde bölünebilir.
- Ribozom taşıdığı için fotosentez enzimi üretebilir.
- Görevi,
 - Fotosentez yapmak.
 - Işık yardımı ile besin üretmek.
 - CO₂ özümlemek.
 - Atmosfere O₂ vermek.
 - İnorganik → organik besine çevirmek.



NOT

- Kloroplastın içini dolduran sıvıya **stroma** denir.
- İç kısmında **tilakoit** denilen ince, yassı bir zar sistemi vardır.
- Tilakoit zarın üzerinde ışık enerjisini soğuran pigmentler (klorofiller) yer alır.
- Bazı bölgelerde tilakoit zarların sütunlar hâlinde üst üste dizilmesi ile **granum** denilen yapılar oluşur.
- Granumlar ara lameller ile birbirlerine bağlıdır. Granumlardan oluşan bütün yapıya **grana** denir.

Fotosentez Denklemi



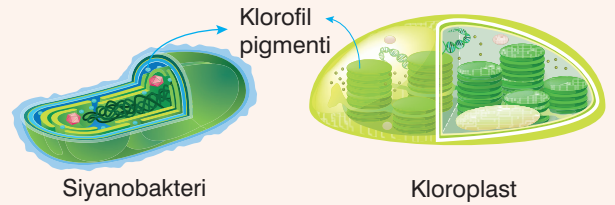
Kloroplast faaliyeti ile;

CO₂ pH Glikoz H₂O
O₂ ATP

- Kloroplastta üretilen ATP'ler besin yapısına katılır. Metabolik olaylarda tüketilmez.

NOT

Bir hücre fotosentez yapıyorsa **prokaryot** veya **ökaryot** olabilir.



Fotosentez için kloroplast zorunlu **değildir**. Her fotosentetik canlıda mutlaka **klorofil** bulunur. **Fotosentetik bakterilerde (bakteri prokaryot) kloroplast yoktur.**



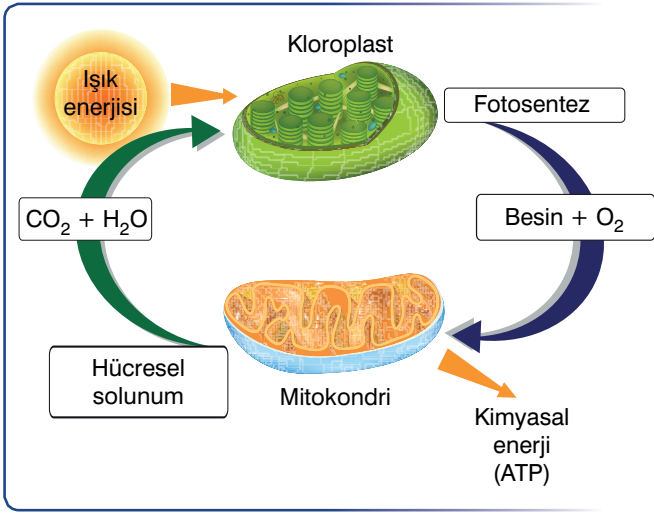
Plastitler ve Hücre İskeleti

NOT

Fotosentez yapabilen bir bitkinin tüm hücrelerinde;

→ **kloroplast bulunmaz. (Kök)**

- Kloroplast, nişasta depolar.
- Bitkinin fotosentez yapan hücrelerinde mitokondri ve kloroplast birlikte bulunur.

**KROMOPLAST (Karotenoidler)**

- Renk plastitidir. Ksantofil, beta-karoten, lutein, likopen gibi karotenoid pigmentleri içerir.
- Yeşil dışındaki renklerin oluşumunu sağlayan pigmentleri içerir.

Beta karoten → Turuncu (**Portakal, havuç**)

Likopen → Kırmızı (**Domates, gül**)

Ksantofil → Sarı (**Limon, muz**)



- Kromoplastlar içinde bulunan pigmentler farklı dalga boylarındaki ışığın fotosentez sürecinde kullanılmasına yardımcı olur.
- Renkli pigment içeren yapılar (meyve, çiçek, yaprak gibi) bitkinin üremesi için gerekli tozlaşma olasılığını artırır.
- Karotenoidler antioksidan özelliğiyle hücreleri korur.

LÖKOPLAST (RENKSİZ)

- Depo plastitidir. Besin depolar. Kök, gövde ve tohumda bulunur.

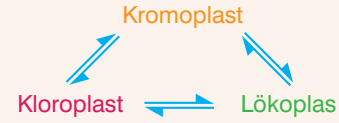
Nişasta → Patates, buğday

Protein → Fasulye, nohut

yağ → Zeytin, ayçiçeği

**NOT**

Plastitler birbirine dönüşebilir.



Örn:



Yeşil domatesin kızarması



Patatesin ışık varlığında filizlenmesi

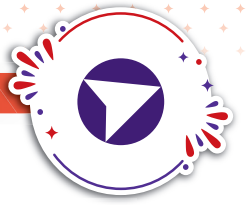


Yaprakların sonbaharda sararması

HÜCRE İSKELETİ

- Hücreye desteklik sağlarlar.
- Hücrenin şeklini korur, organellerin belirli yerlerinde sabit kalmasını sağlar.





Plastitler ve Hücre İskeleti

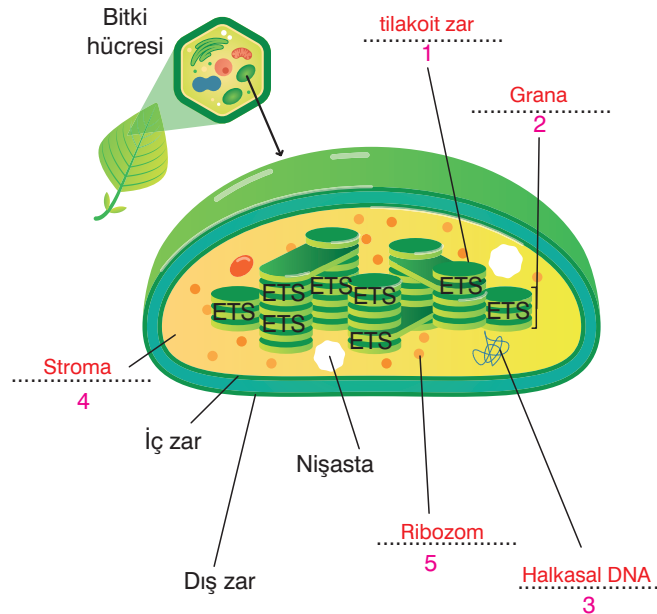
Soru .. 1

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. (Y) Fotosentez yaparak besin üreten tüm ototrof canlılarda kloroplast bulunur.
2. (D) Kromoplastlar sahip oldukları renkli pigmentler sayesinde bitkilerin üremesinde etkili olur.
3. (Y) Lökoplastlar çevre şartlarının değişmesi ile diğer plastit çeşitlerine dönüşmez.
4. (D) Fotosentez yapan bir bitkinin tüm canlı hücrelerinde kloroplast bulunmaz.
5. (Y) Bitkiler âleminde yer alan bütün türler için kloroplast organeline sahip olma ortak bir özelliktir.
6. (D) Protista âleminde yer alan bazı türlerde bitkilerde olduğu gibi plastit bulunur.

Soru .. 2

Aşağıdaki şekilde mitokondri organelinin yapısı gösterilmiştir. Numaralı gösterilen yapı ve kısımların isimlerini yazınız.



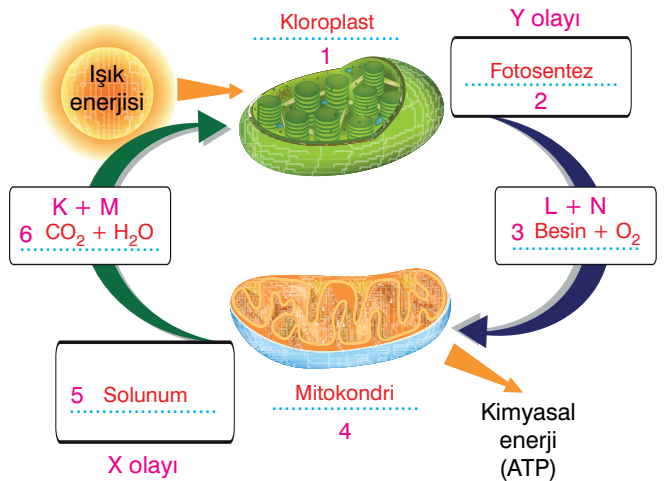
Soru .. 3

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Kloroplastın içinde yer alan ince üçüncü zar sistemine ne denir? tilakoit
2. Bitkilerde glikoz fazlasının deposu olan nişasta hangi organelde depolanır? lökoplast
3. Kromoplastta bulunan ve farklı renklerin oluşmasını sağlayan pigmentlere ne denir? karotenoit
4. Fotosentez yapan bütün canlılarda bulunan yeşil renkli pigment hangisidir? klorofil
5. Kloroplast organelinde gerçekleşen ve organik besin üretilmesini sağlayan metabolik olaya ne denir? fotosentez
6. Kloroplast, kromoplast ve lökoplast olarak üç çeşidi olan organelin genel adı nedir? plastit

Soru .. 4

Aşağıdaki şekilde mitokondri ve kloroplast arasında gerçekleşen madde değişimleri gösterilmiştir. Şekilde boş bırakılan kısımları doldurunuz.





Hücre Zarından Pasif Geçiş Yöntemleri

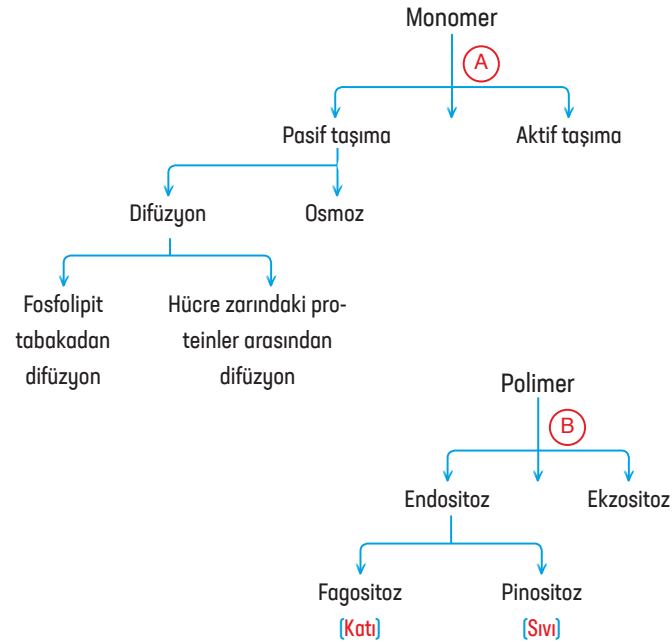
HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ (ALİŞ VERİŞİ)

- En önemli şey taşınacak molekülün büyüklüğüdür.
(Tereddüt ediyorsan CTB'ye tekrar bak!)

- monomer ise → Hücre zarındaki porlardan
- polimer ise → Farklı mekanizma ile

- monomer / polimer? M, P yaz!

O₂ vitamin glikoz protein DNA ATP
nişasta mineral gliserol enzim su



PASİF TAŞIMA (ATP)

- Maddelerin çok olduğu yerden az olduğu yere taşınmasıdır.
çok → az ATP (harcanmaz, tüketilmez, kullanılmaz)
- Yoğunluk farkına bağlı olarak çift yönlü gerçekleşir. (Hem hücre içi hem hücre dışına doğru olur.)
- Canlı veya cansız hücrelerde gerçekleşebilir.

Difüzyon (Yayılma) (ATP)

Örn: Parfümün yayılması



Üst komşudan kızarmış patates kokusu gelmesi

Çaya atılan şekerin çözünmesi



- Moleküller, çoktan aza doğru, iki ortam arası derişimleri eşitleninceye kadar devam eder.

1. ortam	2. ortam	
% 90	% 10	t ₁
% 60	% 30	t ₂
% 50	% 50	t ₃

- Derişimler eşitlendikten sonra çift yönlü madde geçişi olabilir ancak iki ortamdaki derişim değişmez.
- Difüzyon için iki ortam arasında derişim farkı şarttır. (hücre içi, hücre dışı)

NOT

O₂ - CO₂ - NH₃ her zaman difüzyonla çoktan aza taşınır.

Örn:

- Alveol kılcalarındaki CO₂'nin vücut dışına atılması
- Öğlenada üretilen NH₃'ün hücre zarından dışarı verilmesi
- Fotosentez sonucu üretilen O₂'nin atmosfere verilmesi

(Hepsi difüzyon. ATP tüketilmez.)





Difüzyon Hızını Etkileyen Faktörler

(dh = Difüzyon Hızı)

Derişim farkı $\uparrow$ dh

Sıcaklık $^{\circ}\text{C}$ $\uparrow$ dh

Basınç $\uparrow$ dh

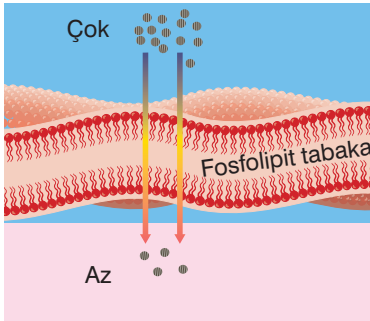
Por sayısı $\uparrow$ dh

Molekül büyüklüğü $\uparrow$ dh

$\left(\begin{array}{l} \% 95 \rightarrow \% 5 \\ \% 51 \rightarrow \% 49 \\ \text{hangisi daha} \\ \text{hızlı taşınır?} \end{array} \right)$

Hücre Zarındaki Fosfolipit Tabakadan Difüzyon ~~[ATP]~~

- Küçük yapılı ve yağda çözünen moleküllerin çoktan aza geçmesidir. Basit difüzyon olarak da ifade edilir.



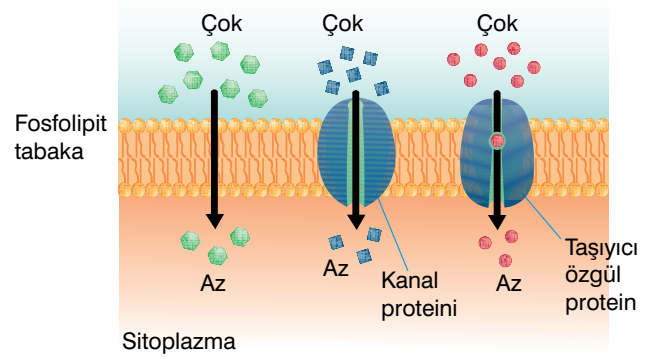
- Taşıyıcı protein **kullanılmaz**.
- $\text{O}_2 - \text{CO}_2$, A,D,E,K vitaminleri, yağlı çözen alkol, eter gibi **bileşikler** geçebilir.
- Besin monomerleri, mineraller, B, C vitaminleri hücre zarının fosfolipit tabakasından **doğrudan geçemez**.

NOT

- Küçük moleküller büyük moleküllerden daha hızlı geçer.
 - Monosakkaritler, amino asitler, yağ asitleri ve gliserol hücre zarından difüzyonla geçebilir.
- Nötr atomlar negatif iyonlara göre, negatif iyonlar ise pozitif iyonlara göre zardan daha kolay geçer.
- Yağlı çözen maddelerin hücre zarından geçiş hızı daha yüksektir.
- Alkol, eter, benzen gibi yağlı çözen maddelerin hücre zarından geçiş hızı yağda çözünenlere göre daha yüksektir.

Protein Tabaka ile Gerçekleşen Difüzyon ~~[ATP]~~

- Küçük yapılı moleküllerin kanal proteinleri veya taşıyıcı proteinler yardımıyla **çoktan aza** geçişidir.
 - Kolaylaştırılmış difüzyon olarak ifade edilir.
- Taşıyıcı enzim kullanılmaz.**



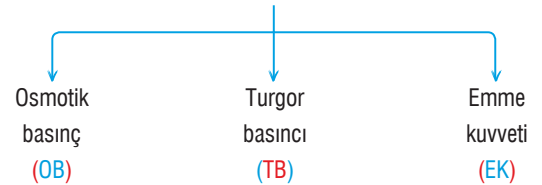
- Galaktoz, glikoz, fruktoz ve amino asitler gibi polar yapılı moleküller, su, tuzlar, kalsiyum, magnezyum, klor gibi iyonlar fosfolipit tabakadan geçemez.
 - Bu maddelerin geçişi taşıyıcı veya kanal proteinleri aracılığı ile olur.

Ozmoz ~~[ATP]~~

- Suyun seçici geçirgen bir zardan difüzyonudur.
- Su **derişik ortama doğru** hareket eder.



Suyun osmozla taşınması için üç kuvvet etkilidir.



NOT

Ozmoz, çözücünün (suyun) **yarı geçirgen bir zardan** çözünen madde miktarı az olan bölgeden çözünen madde miktarı çok olan bölgeye hareketi olarak tanımlanır.



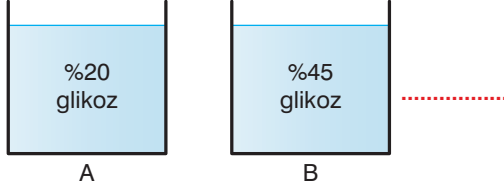
Hücre Zarından Pasif Geçiş Yöntemleri

Osmotik Basınç

Osmotik Basınç (OB): Hücrede çözünen maddelerin oluşturduğu basınç. **Kısaca susuzluk**

1 kilo baklava yiyen bir kişinin **susuzluğu (OB)** artar.

Hangisinin
OB'si daha
fazla?



NOT

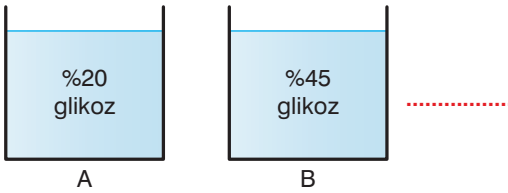
- Hücre içinde bulunan çözünen moleküller osmoz kurallarına göre hücre içine su girişini sağlar. Bu suyun hücreye girerken zara dışarıdan yaptığı basınca **osmotik basınç** denir.
- Hücre içindeki çözünen madde miktarı arttıkça osmotik basınç ta artar.

Turgor Basıncı

Turgor Basıncı (TB): Hücredeki suyun yaptığı basınç. **(Kısaca su basıncı)**

1 damacana su içen birinin turgor basıncı artar.

Hangisinin
TB'si daha
fazla?

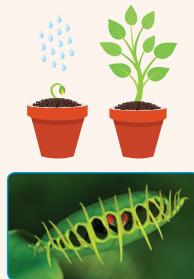


NOT

Turgor basıncı etkisi ile;

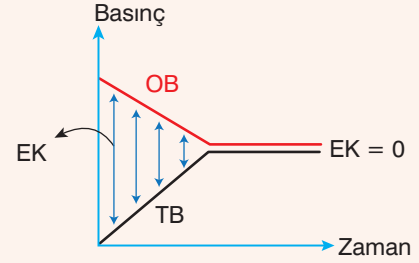
- Bitkilerin dik durması
- Stomaların açılıp kapanması
- Böceklenen bitkisinin nasti ile böcekleri yakalaması

sağlanır.



NOT

- Osmotik basıncın oluşturduğu çekim kuvvetine **emme kuvveti** denir.
- Emme kuvvetinin fazla olduğu hücrenin osmotik basıncı ve buna bağlı olarak su çekim kuvveti de fazla olur.



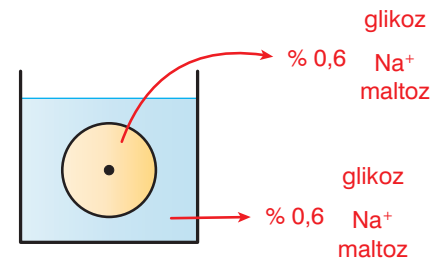
- OB ile TB ters orantılıdır. **OB x TB**
 - Biri artarken diğeri azalır.
 - Emme kuvveti (EK): **OB - TB = EK**

Hücrelerin konuldukları ortamlar, derişimlerine göre 3 grupta incelenir.

İzotonik eş **Hipotonik düşük / alt / az** **Hipertonik yüksek / üst / çok**

İzotonik Ortamlar

- Hücre yoğunluğu ve bulunduğu ortam yoğunluğu eşittir.
- Hücre izotonik ortamda **ozmotik denge** halindedir.



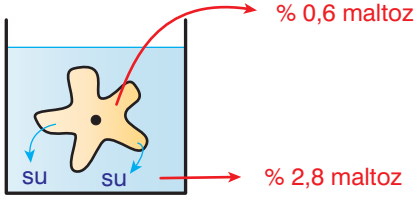
- Bir hücreyi yaşatmak için izotonik ortama konulmalıdır. **(Serum, kan ile izotonik haldedir.)**



Hücre Zarından Pasif Geçiş Yöntemleri

Hipertonik Ortamlar

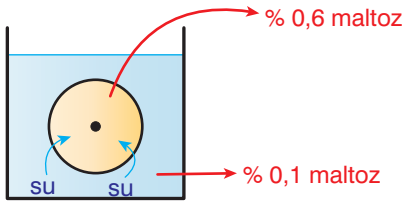
Çok yoğun ortam. (Bal, reçel, deniz suyu)



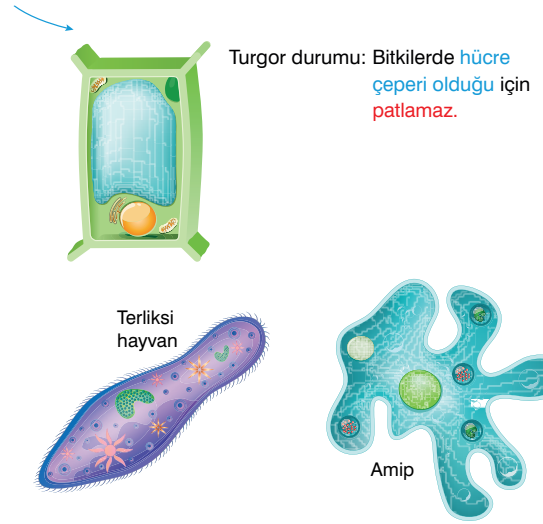
- Hücre hipertonik ortama konulduğunda su kaybedip büzülür. (Plazmoliz = Su kaybedip büzülme)

Hipotonik Ortamlar

Az yoğun ortam. (Sulu ortam)



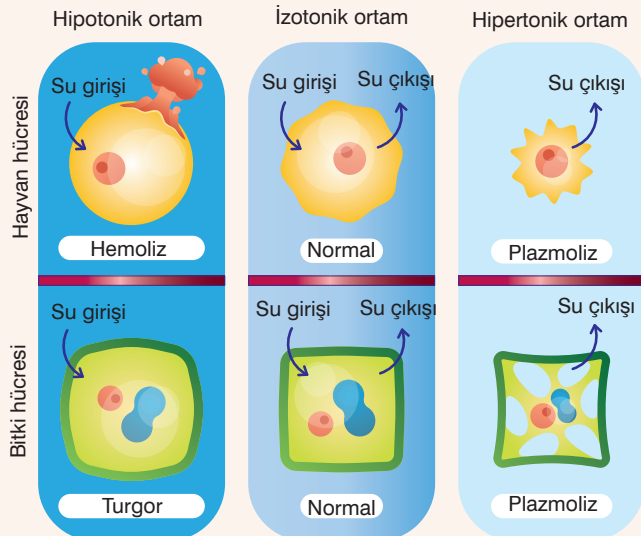
- Hücre hipotonik ortama konulduğunda su alıp şişer. (Deplazmoliz = Büzülen hücrenin su alıp şişmesi)

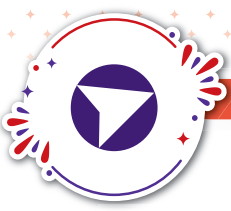


Amip, öglene, terliksi hayvan; hipotonik ortamda iken kontraktil koful taşıdıkları için su alıp patlamaz.

NOT

- Hayvan hücreleri hipotonik çözeltilerde çok fazla su alır ve hücre zarı parçalanır (hemoliz). Saf su hayvan hücreleri için hipotonik ortamdır.





Hücre Zarından Pasif Geçiş Yöntemleri

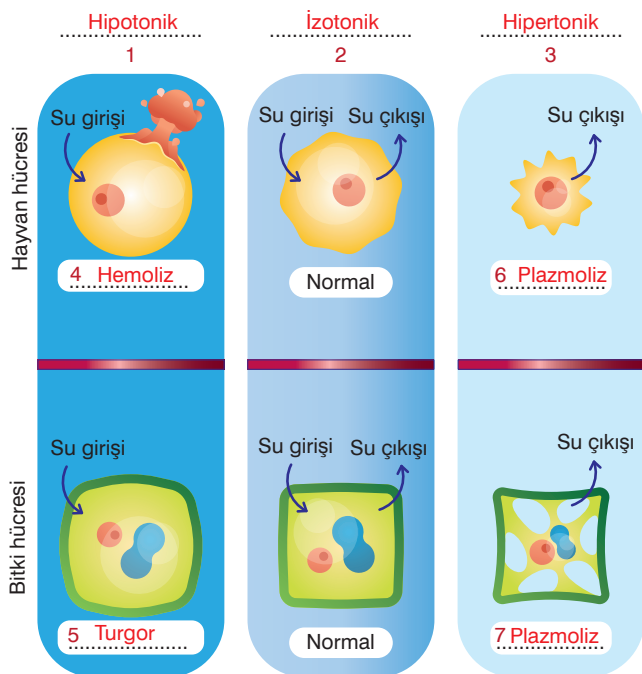
Soru .. 1

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. (Y) Deplazmoliz olan bir hücrenin osmotik basıncı artarken turgor basıncı azalır.
2. (Y) Bitki hücreleri hipotonik ortamda çok su alırsa hemoliz olarak parçalanır.
3. (D) Osmoz ve difüzyonla madde geçişinde ATP enerjisi harcanmaz.
4. (D) Hücre zarında bulunan kanal proteinleri difüzyonla madde geçişinde görev yapar.
5. (D) Difüzyonla hücre içine alınan bir madde hücre zarından geçebilecek kadar küçüktür.
6. (D) Difüzyon hücre içine veya dışına doğru çift yönlü olarak gerçekleşir.

Soru .. 2

Aşağıdaki şekilde bitki ve hayvan hücresinde ortamın yoğunluğuna bağlı olarak gerçekleşen değişimler gösterilmiştir. Bu şekilde boş bırakılan yerleri doldurunuz.



Soru .. 3

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Seçici geçirgen bir zar bulunan ortamda suyun difüzyonu hangi kavram ile ifade edilir?ozmoz.....
2. Oksijen moleküllerinin hücre zarından geçişi hangi madde geçişiyle sağlanır?difüzyon.....
3. Hipertonik ortama konulan hücrenin su kaybederek büzülmesine ne denir?plazmoliz.....
4. A, D, E ve K vitaminlerinin difüzyonla hücreye geçişi hangi zar tabakasından gerçekleşir?fosfolipit.....
5. Hücreye göre daha az yoğun olan ve hücrenin su almasına neden olan çözeltilere ne denir?hipotonik.....
6. Tatlı suda yaşıyan amipte hücre içine giren fazla suyu dışarı atan hücresel yapı hangisidir?kontraktıl koful.....

Soru .. 4

Aşağıda hücre zarından madde geçişlerine ait bazı özellikleri gösteren bir tablo verilmiştir. Bu tablodaki soruları cevaplayınız.

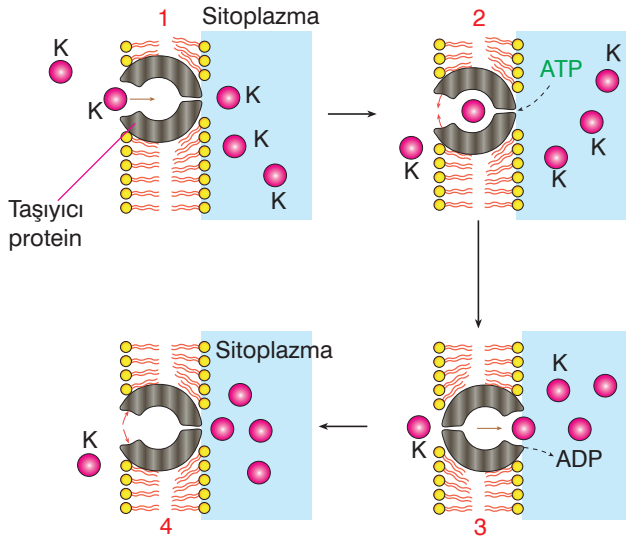
	OSMOZ	FOSFOLİPİT TABAKADAN DİFÜZYON	KANAL PROTEİNLERİNDEN DİFÜZYON
ATP harcanır mı?	Hayır	Hayır	Hayır
Canlı hücrede olur mu?	Evet	Evet	Evet
Taşıyıcı molekül görev yapar mı?	Hayır	Hayır	Evet
Madde geçişi çift yönlü olur mu?	Evet	Evet	Evet



Hücre Zarından Aktif Geçiş Yöntemleri ve Organizasyon

AKTİF TAŞIMA (ATP)

- Monomerlerin **az** → **çok**'a doğru taşınmasıdır.
(Monomerlerin yönü derişimin yüksek olduğu tarafa doğru)
- Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir. (ATP)
- Hücre zarındaki enzim ve taşıyıcı proteinler görev alır.
- Taşıma çift yönlüdür. (Hem hücre içi ⇌ hem hücre dışı)



NOT

- Polimerler aktif taşıma ile taşınmaz. (Protein, maltoz, nişasta, enzim gibi)
- Derişimleri eşit iki ortamın derişimlerinin değiştirilebilmesi için **aktif taşıma** gereklidir.

% 50 glikoz $\xrightarrow{\text{aktif taşıma}}$ % 50 glikoz



X → Glikoz difüzyonla hücre dışına çıkmış.

X → Hücre aktif taşıma ile tüm glikozu içeri almış.

NOT

Monomer yapılı X, Y, Z, T için;

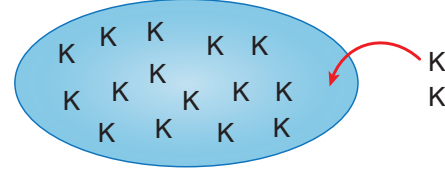
I	% 0,1	$\xrightarrow{X}$	% 2,3
II	% 20	$\xrightarrow{Y}$	% 7
III	% 50	$\xleftarrow{Z}$	% 50
IV	% 35	$\xleftarrow{T}$	% 15

(Taşıma yönüne ve derişimlerine dikkat et!)

Aktif Taşıma

Pasif Taşıma

Nitella (Alg), yaşadığı ortamdan **1000 kat daha fazla** K içerir.



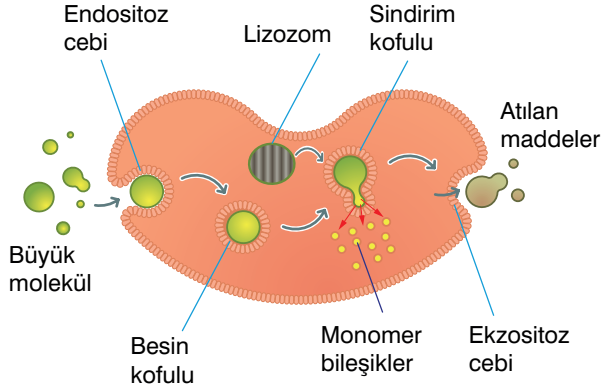
- Hücre dışındaki K'lar hücre içine hangi yolla alınır?
- Hücre 1000 kat fazla olan K'ları hücre içinde hangi taşıma ile tutar?
- Hücre ölürse hücre içindeki K'lara ne olur?



Hücre Zarından Aktif Geçiş Yöntemleri ve Organizasyon

BÜYÜK MOLEKÜLLERİN TAŞINMASI (ATP)

- Büyük moleküllerin hücre zarından geçişi **endositoz** ve **ekzositoz** olarak iki farklı şekilde meydana gelebilir.
- Bakteri ve arkelerde görülmez.



ENDOSİTOZ

- Büyük moleküllerin hücre içine koful oluşturularak alınmasıdır.
- **ATP tüketilir.** Hücre zarı yüzeyi azalır.
- Tek yönlüdür. (**Hücre içine**) Enzim kullanılır.
- Katı besin alınırsa **fagositoz** sıvı besin alınırsa **pinositoz**.

EKZOSİTOZ

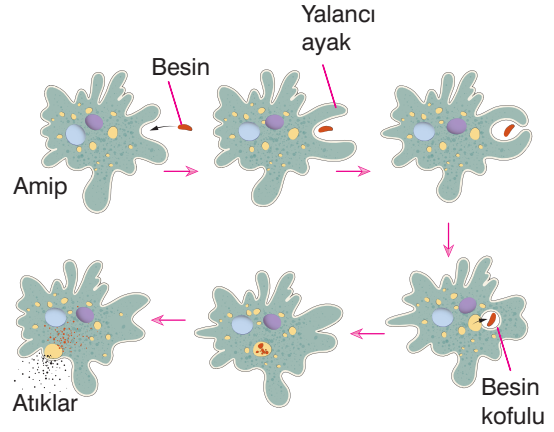
- Büyük moleküllerin koful oluşturularak hücre dışına atılmasıdır.
- **ATP tüketilir.** Hücre zarı yüzeyi artar.
- Tek yönlüdür. (**Hücre dışına**)
- Golgi aygıtı sorumludur.
- **Salgı → Ekzositoz**

NOT

- Endositoz ve ekzositozda iki ortam arasındaki derişim farkı önemsizdir.
- Mantar ve bitki hücreleri, ekzositoz ile madde atabilir.
 - Böcekçil bitkilerde ve ayrıştırıcı (çürükçül) mantarlarda sindirim enzimleri ekzositoz ile atılır.
 - Hayvanlarda sindirim enzimleri ve hormonlar hücre dışına ekzositoz ile atılır.

BİLGİ

- Çepere sahip canlılar endositoz yapamazlar ancak **ekzositoz** yapabilirler.



Örn:

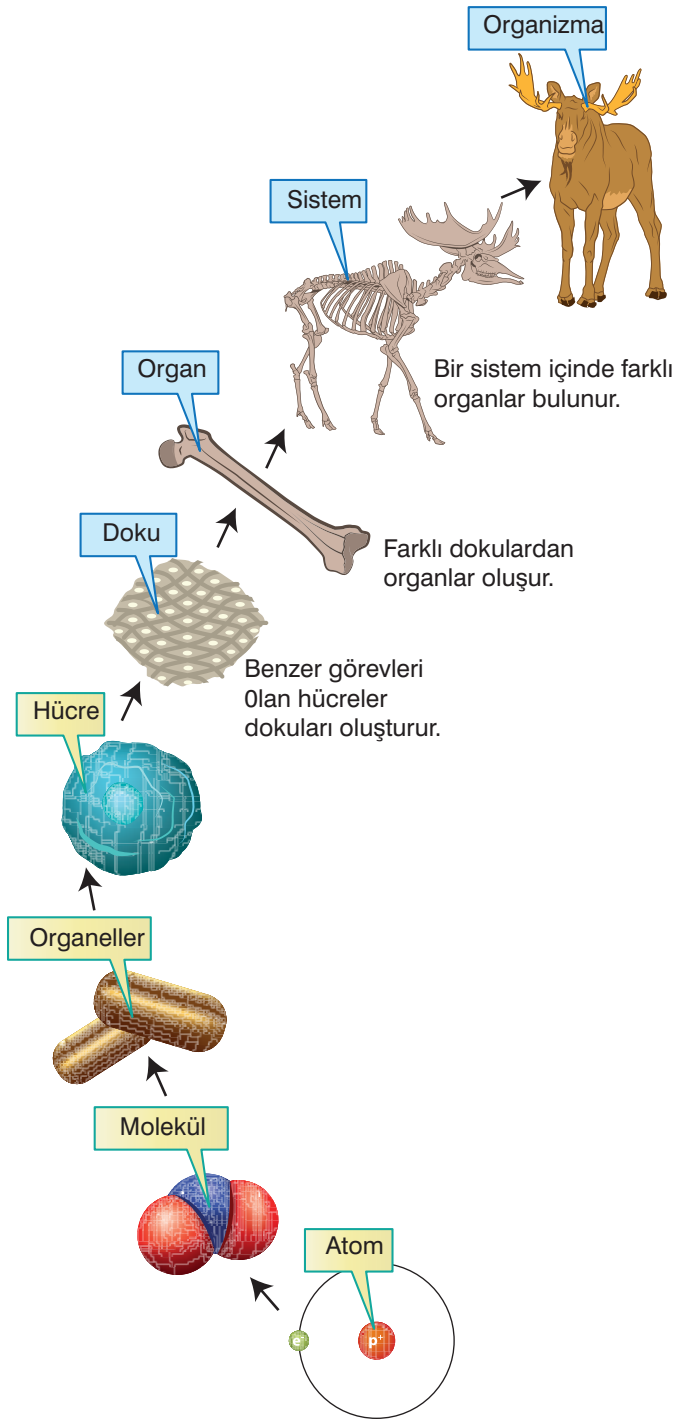
- Amip'in terliksi hayvanı yemesi
- Akyuvarın mikrop etrafını yalancı ayakla sarması
- Yağ damlacıklarının hücre içine alınması
- Tükürük bezinden tükürük salgılanması
- Ayrıştırıcıların sindirim enzimi salgılanması

ORGANİZASYON

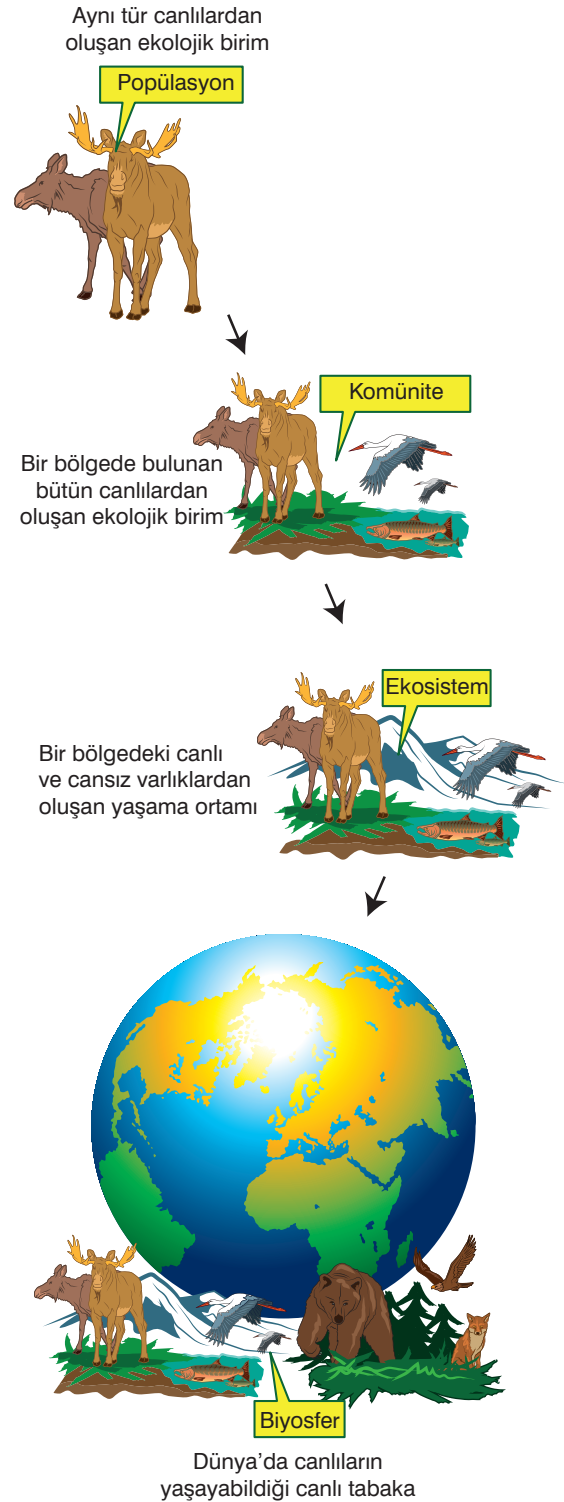
- Canlılar belirli bir organizasyona sahiptir.
- **Hücresel düzeyde organizasyonda** atomlar molekülleri, moleküller organelleri, organeller de hücreyi oluşturur.
 - **Bir hücreli organizmalarda** organizasyon hücresel düzeyde son bulur.
- **Organizma düzeyinde organizasyonda** benzer hücreler dokuları, dokular organları, organlar sistemleri, sistemler ise organizmayı oluşturur.
 - **Çok hücreli bazı canlılarda** doku düzeyinde organizasyon görülmez (örneğin süngerler).



Hücre Zarından Aktif Geçiş Yöntemleri ve Organizasyon

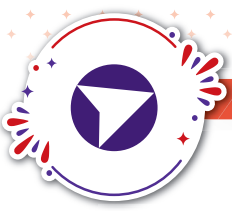


❖ **Biyosfer düzeyinde organizasyonda** popülasyonlar komüniteyi, komüniteler ise ekosistemleri oluşturur. Ekosistemler de biyosferi meydana getirir.



NOT

Hücresel düzey ve popülasyon düzeyi tüm canlılar için ortak organizasyon kademeleridir.



Hücre Zarından Aktif Geçiş Yöntemleri ve Organizasyon

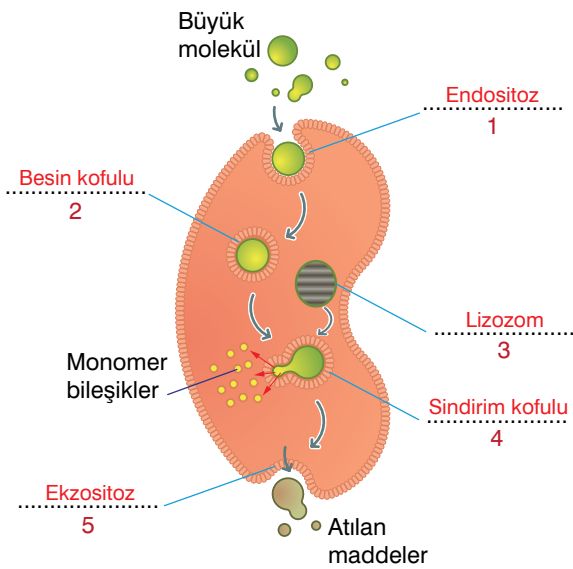
Soru .. 1

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. (D) Komünite ve yaşadıkları çevre içerisindeki bütün varlıklar ekosistemi temsil eder.
2. (D) Aktif taşımada madde geçişi sırasında ATP enerjisi harcan-
dığı için sadece canlı hücrelerde görülür.
3. (Y) Endositoz ile hücre içine alınan bir madde monomer ya-
pıda olmalıdır.
4. (Y) Ekzositoz ile madde geçişi sırasında hücre zarının yüzeyin-
de bir miktar küçülme gerçekleşir.
5. (D) Belirli bir bölgede yaşayan tüm canlılardan oluşan ekolojik
organizasyon basamağına komünite denir.
6. (D) Tükürük ve mukus gibi büyük yapıllı maddeler hücre dışı-
na ekzositoz ile salgılanır.

Soru .. 2

Aşağıdaki şekilde endositoz ve ekzositoz ile madde geçişleri
gösterilmiştir. Şekil üzerinde numaralı gösterilen kısımları dol-
durunuz.



Soru .. 3

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Belirli bir bölgede yaşayan aynı türe ait canlıların oluşturduğu
ekolojik organizasyon basamağına ne denir?popülasyon.....
2. Bir akyuvar hücresinin dış ortamdaki bakteriyi hücre içine alma-
sına ne denir?endositoz.....
3. Böcekçil bitkiler hücre içinde ürettikleri enzimleri hangi yöntem-
ler hücre dışına atar?ekzositoz.....
4. Benzer görevi yapan hücrelerin bir araya gelmesiyle oluşan or-
ganizasyon basamağı hangisidir?doku.....
5. Küçük yapıllı maddelerin az yoğun ortamdaki çok yoğun ortama
doğru taşınmasına ne denir?aktif taşıma.....
6. Yeryüzünde canlıların yaşadığı bütün ortamları kapsayan eko-
lojik organizasyon basamağı hangisidir?biyosfer.....

Soru .. 4

Aşağıdaki şekilde canlılarda görülen organizasyon kademe-
leri gösterilmiştir. Şekil üzerinde numaralı gösterilen kısımla-
rı doldurunuz.

