

# 9.SINIF 2.TEMA

Hücre

*Maarif*



**YouTube**  
**Konu Anlatımlı**

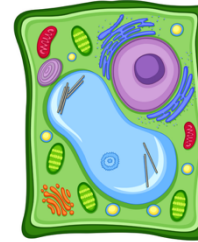


## HÜCRE

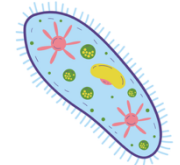
Bugüne kadar hücre ile ilgili yapılan çalışmalar sonucu “**hücre teorisi**” oluşturulmuştur.

**Bu Teoriye Göre;**

1. Bütün canlılar, **hücre** ya da **hücre gruplarından** oluşmuştur.
  2. Hücre, canlıda gerçekleşen **metabolik faaliyetlerin** gerçekleştiği birimdir.
  3. Bir hücre başka bir hücrenin **bölünmesi** sonucu oluşmuştur.
  4. Hücrede, hücre yönetiminden sorumlu **kalıtım materyali (DNA ve RNA)** bulunur.
- Yapılarına göre hücreleri **prokaryot** ve **ökaryot** olmak üzere iki gruba ayırabiliriz.



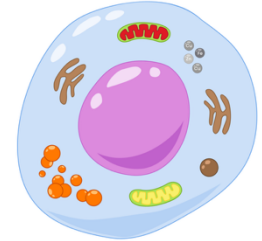
Bitki Hücresi



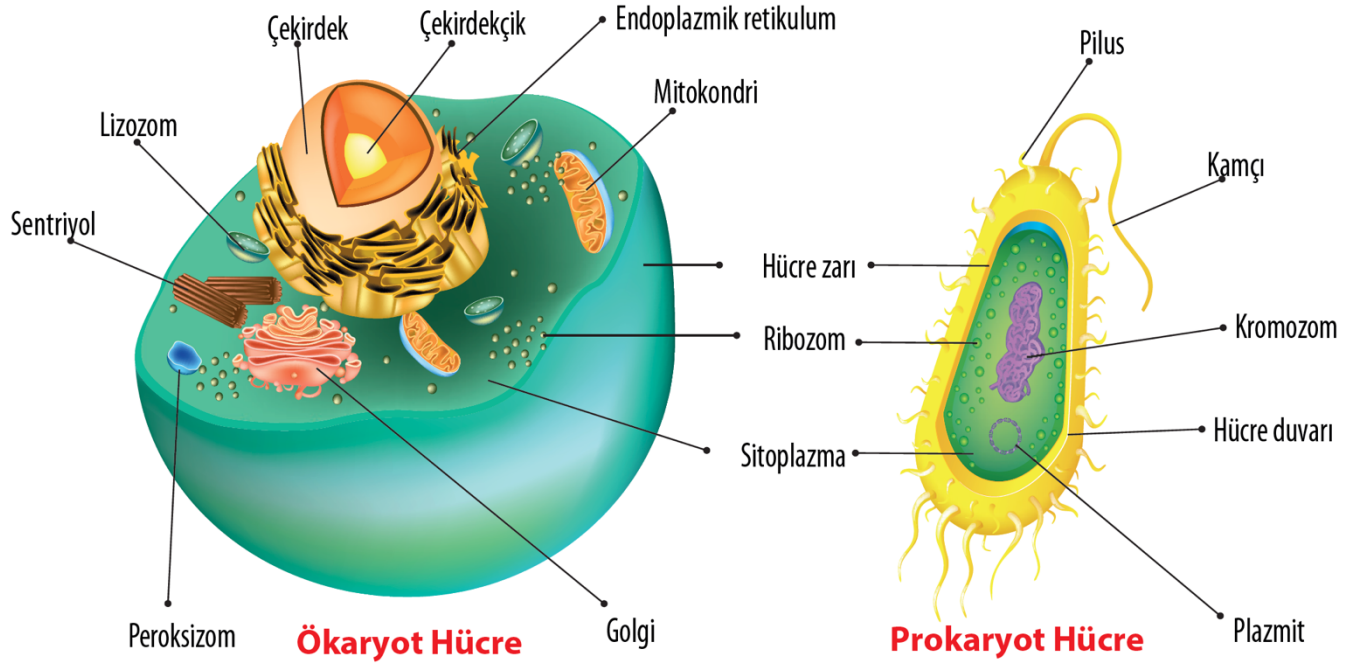
Paramezyum



Kan Hücreleri



Hayvan Hücresi



**Ökaryot Hücre**

- Zarla çevrili çekirdeğe ve organellere sahiptir.
- Protistler, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar âleminin tüm canlıları ökaryot hücrelidirler.
- Bu yapılara ek olarak bazı ökaryot hücrelerin en dışında hücre çeperi de bulunabilir.

**Prokaryot Hücre**

- Zarla çevrili çekirdeği ve organelleri bulunmayan hücrelerdir.
- Sadece ribozom birimine sahiptirler.
- Kalıtım materyalleri sitoplazmada bulunur.
- Bakteri ve arkeler prokaryot hücre yapısındadır.

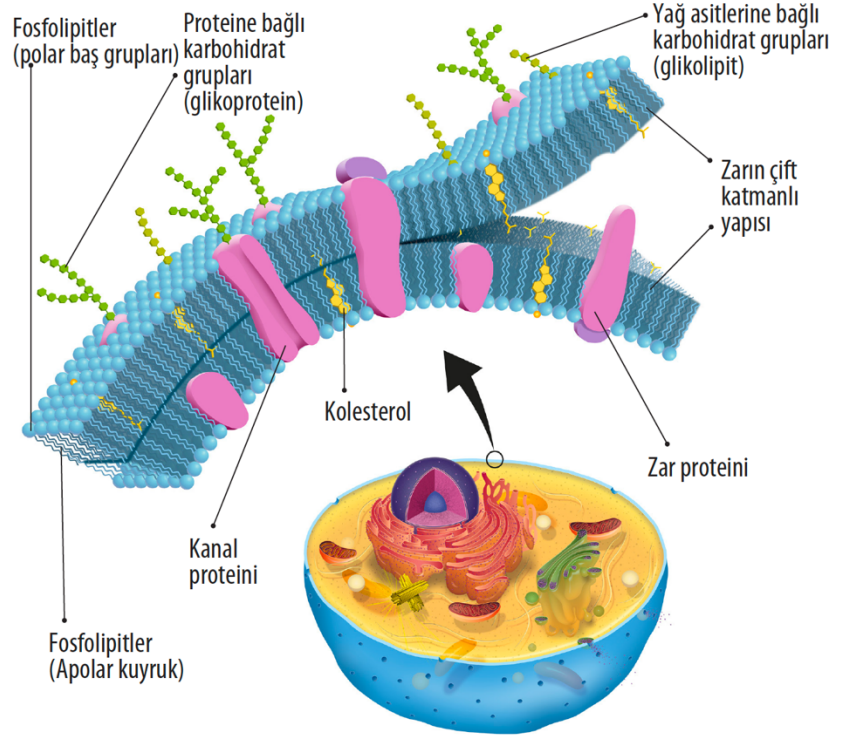
**Bütün canlıların metabolik temel birimi olan hücreler 3 bölümde incelenir.**

1. Hücre Zarı
2. Sitoplazma ve Organeller
3. Yönetici Moleküller



## Hücre Zarının Yapısı

- Hücreyi bulunduğu ortamdan ayıran ve hücredeki yapıları bir arada tutan temel yapıya hücre zarı denir.
- Hücre zarı; **ince, esnek, saydam ve hareketli** olup **çift katlı fosfolipit** tabakasından meydana gelir.
- Bu tabakada **zar proteinleri** ve **glikoproteinler** yer alır.
- Hücreyi diğer hücrelerden ve dış ortamdan ayıran hücre zarı, **seçici geçirgen** özelliktedir.
- Hücre zarında **por** adı verilen açıklıklar bulunur ve bu porlarda **madde alışverişi** gerçekleşir.



- Hücre zarının bu yapısına **akıcı mozaik zar modeli** denir. Bu model, **1972 yılında S. J. Singer (ABD) (Singir) ve G. Nicholson (İngiltere) (Nikılsın)** tarafından ortaya atılmıştır.
- Hücre zarındaki fosfolipitlerin **baş kısımları hidrofilik (suyu seven)** özellikte olduğu için sitoplazmaya da hücre dışıyla temas etmektedir.
- Kuyruk kısımları ise **hidrofobik (suyu sevmeyen)** özellikte olduğu için zarın içine gömülü hâlde bulunur.
- Hücre zarının yapısına katılan moleküllerden en fazla protein molekülü bulunurken en az karbohidrat molekülü bulunur.

**BioNot:**

Hücre zarına seçici geçirgenlik özelliği kazandıran glikoprotein ve glikolipitlerin miktarı ve dağılımı her hücrede aynı değildir. Bu durum hücre zarına özgüllük kazandırır ve hücrelerin birbirlerini tanımalarını kolaylaştırır.

## SİTOPLAZMA VE ORGANELLER

## 1. Sitoplazma

- Hücre zarı ile çekirdek arasını dolduran, yarı akışkan saydam bir maddedir.
- Bileşiminde; su, glikoz, aminoasit, yağ asidi, gliserol, vitaminler, RNA, ATP, mineraller, enzimler,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $NH_3$  vs. gibi bileşikler ile hücre iskelet elemanları bulunur.

## 2. Organeller

- Hücredeki temel biyokimyasal olaylar, genellikle **organellerde** gerçekleşir.
- **Organel**, hücrede belli görevleri yapmak üzere özelleşmiş zarlı yapılardır. Bunun yanında sitoplazmada **zarsız yapılar (ribozom ve sentrozom)** da bulunur.

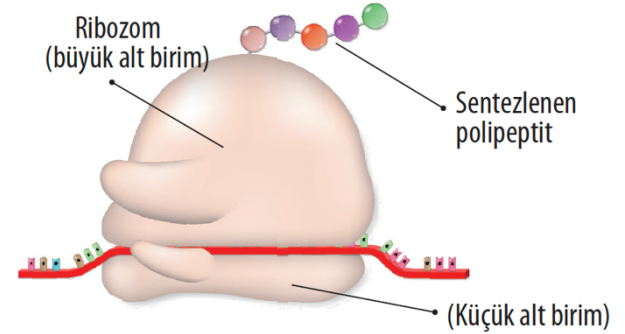
**Organeller;**

1. **Tek Zarlı Organeller:** Endoplazmik retikulum, golgi, lizozom, koful, peroksizom bu gruptadır.
2. **Çift Zarlı Organeller:** Mitokondri ve plastitler olmak üzere iki grupta incelenir.

## a. Sitoplazmadaki Zarsız Yapılar

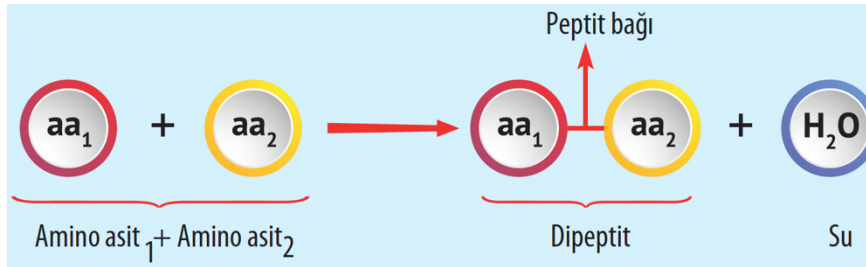
## 1. Ribozom

- Büyük ve küçük birimden oluşan ve sitoplazmada bulunan zarsız bir yapıdır (Organel değil).
- Olgun memeli alyuvarları hariç, bütün canlı hücrelerde bulunur ve ökaryotlarda çekirdekte üretilir.



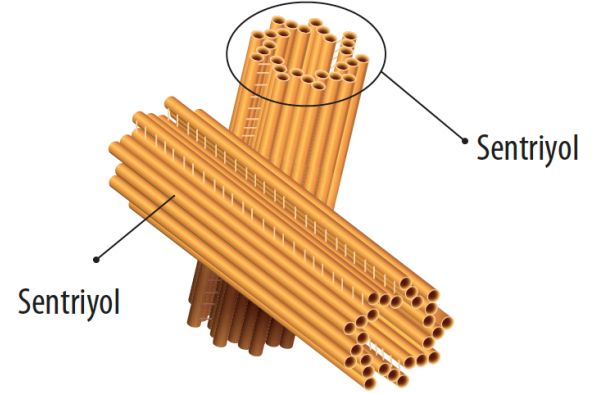
## Görevi

- **Protein ve enzim** sentezlemektir.
- Protein sentezi gerçekleşirken hücrenin pH' ı yükselir, osmotik basıncı ise düşer. Buna bağlı olarak hücrenin emme kuvveti de azalır.



## 2. Sentrozom

- Protein, DNA ve RNA' dan yapılmıştır.
- Hayvan hücresinde, çiçeksiz bitkilerde, mantarlarda ve bazı **protist** üyelerinde bulunur.
- **Çiçekli bitkilerde, yumurta hücresinde ve olgun memeli alyuvarlarında bulunmaz.**
- Her hücrede sadece bir tane sentrozom bulunur.
- Hücre bölünmesinden önce sentrozom kendini eşler ve iki tane sentrozom oluşur.
- Sentrozomun yapısında, biri yatay ve biri dikey olmak üzere iki sentriol vardır. Her bir sentriolde, 27 tane mikrotübül bulunur.



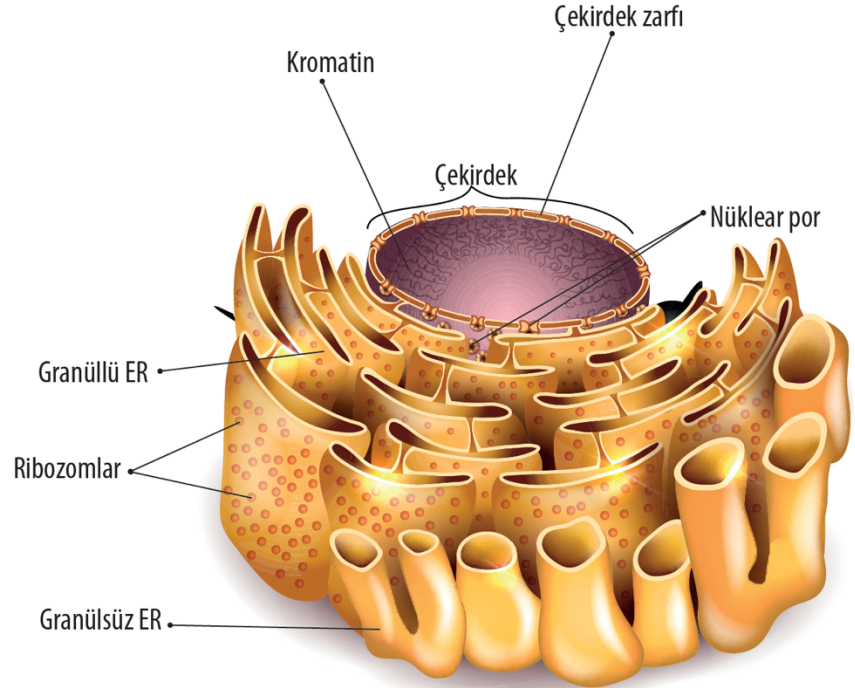
## Görevi

- Hücre bölünmesi sırasında iğ ipliklerini oluşturarak, kromozomların zıt kutuplara çekilmesini sağlar.
- Hücre zarı ile sil ve kamçı oluşumunda görev alır.

## b. Tek Zarlı Organeller

## 1. Endoplazmik Retikulum

- Hücre zarından çekirdeğe kadar uzanan, zarlardan oluşmuş kanallar sistemidir.
- Bir bölümü hücre zarı, bir bölümü de çekirdek zarından oluşur.
- Çekirdek zarından oluşan bölümüne “**granüllü endoplazmik retikulum**”, hücre zarından oluşan bölümüne de “**düz (granülsüz) endoplazmik retikulum**” denir.



**Görevi**

- Hücre içinde madde taşınmasını sağlar.
- Hücreye desteklik sağlar.
- Hücre içinde gerçekleşen asidik ve bazik tepkimeler arasında, yalıtımın gerçekleşmesini sağlar.

**a. Granüllü Endozplazmik Retikulum**

- Dış yüzeyinde ribozomlar bulunur.
- Üzerindeki ribozomlar, hücre zarında bulunan ve hücre dışına gönderilecek olan proteinleri sentezler.
- Hücre zarının sentezinde ve onarılmasında görev alır.

**b. Granülsüz Endozplazmik Retikulum**

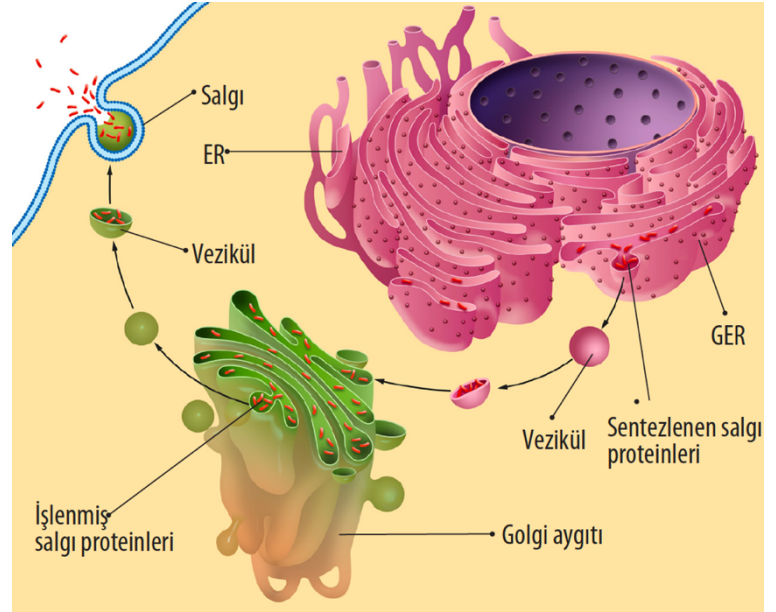
- Üzerinde ribozom bulunmaz.
- Yağ ve steroid hormon sentezler.
- Kas hücrelerinde kalsiyum depolanması ve salgılanmasından sorumludur.
- Zehirli maddelerin ve ilaçların zehir etkisini azaltır (detoksifikasyon).

## 2. Golgi Aygıtı

- Birbirine paralel uzanmış yassı zarlardan oluşur.
- Olgun memeli alyuvarı ve sperm hücresi hariç tüm ökaryot hücrelerde bulunur.

### Görevi

- Salgı maddelerinin paketler ve salgılar.
- Glikoprotein, glikolipid, fosfolipid, lipoprotein selüloz, yağ ve steroid hormonlarını sentezler.
- Bitkilerin hücre çeperini sentezler ve hücre bölünmesi sırasında ara lamel oluşturur.
- Hücre zarının sentezinde ve onarılmasında görev alır.
- Spermin akrozomunun olgunlaşmasını sağlar.
- Sindirim enzimlerini paketleyerek lizozomları oluşturur ve besin depolar.



### 3. Lizozom

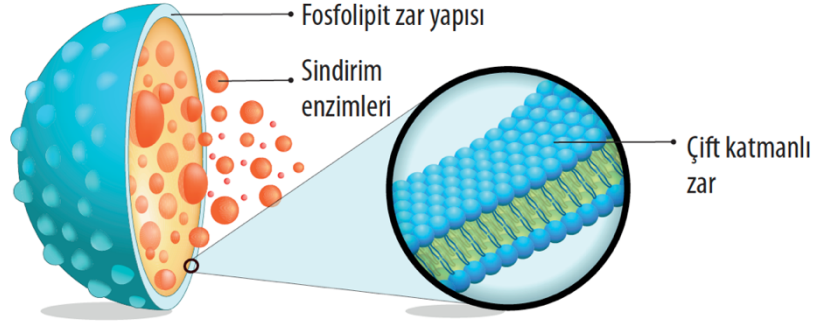
- İçinde hücre içi sindirim enzimleri bulunur.
- Gelişmiş yapıtlı bitkilerde ve olgun memeli alyuvarında bulunmaz.

#### Görevi

- Hücre içi sindirim yaparak mikropları, yaşlı hücre ve organelleri parçalar.
- Kertenkelenin tehlike anında kuyruğunu bırakmasını sağlar ve başkalaşımda görev alır.
- Embriyonik gelişim sırasında organların şekillenmesinde görev alır (organogenez).
- Dişi üreme döngüsünün gerçekleşmesinde görev alır (menstrüasyon döngüsü).

#### BioNot:

- Lizozomlar patlarsa hücre kendi kendini sindirir. Bu olaya **otoliz** denir.
- Lizozom oluşumunda organellerin görev sıralaması: **Ribozom->ER->Golgi->Lizozom**

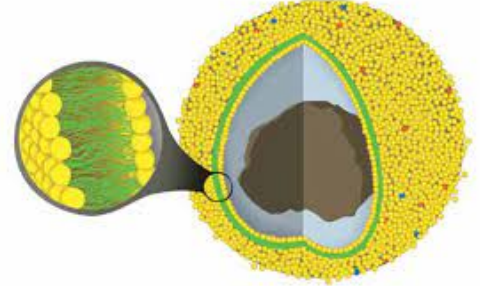
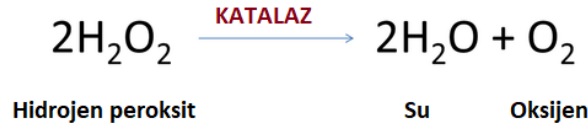


## 4. Peroksizom

- Ökaryot hücrelerde bulunur.
- **Tek zarlı** bir organeldir.
- İçinde **katalaz** enzimi ve **çeşitli enzimler** bulunur.

## Görevi

- Katalaz enzimi ile hidrojen peroksiti ( $H_2O_2$ ) parçalar.
- Amino asitlerden **amino** grubunu uzaklaştırır (deaminasyon olayı).
- Yağ asitlerinin **parçalanmasında** görev alır.
- Bitki tohumlarında bulunan **yağ asitlerinin glikoza** dönüşmesini sağlar.

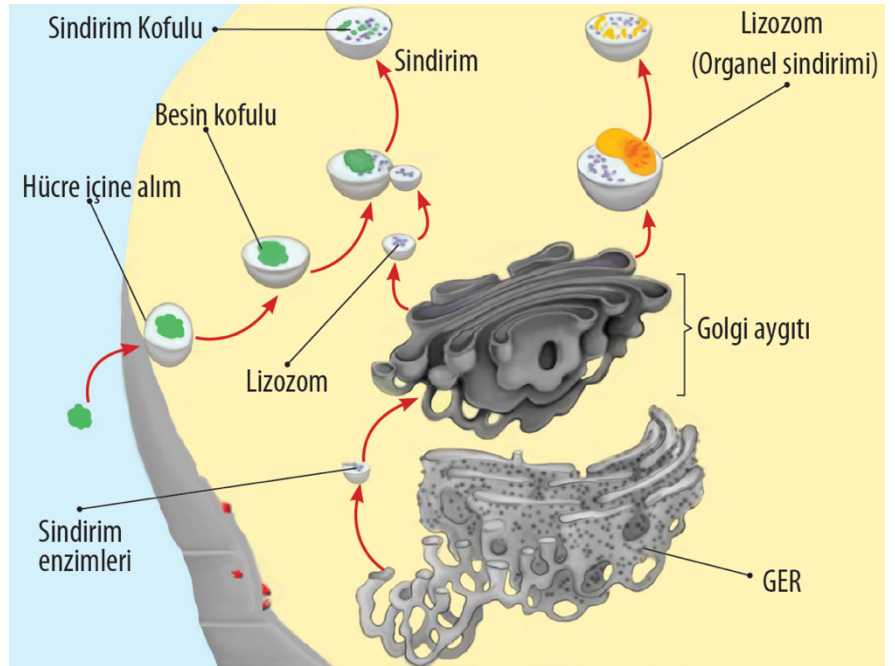


## 5. Koful

- **Tek zarlı** bir organeldir.
- İçinde **koful özsuyu** bulunur.
- Bitki hücrelerinde **büyük** ve **az sayıda**, hayvan hücrelerinde **küçük** ve **çok sayıda** bulunur.
- Genç hücrelerde **küçük**, yaşlı hücrelerde **büyüktür**.

## Görevi

- Hücredeki **fazla suyu** ve **atık maddeleri depolar**.
- Hücrenin **osmotik basıncını** ayarlar.
- Bazı bitkilerde **pigment bulundurur**.



**Örnek:** Ortanca bitkisinde antosiyanin maddesi kofullarda depolanır. Bitki bu madde sayesinde; asidik toprakta mor, bazık toprakta beyaz renklı çiçek açar.



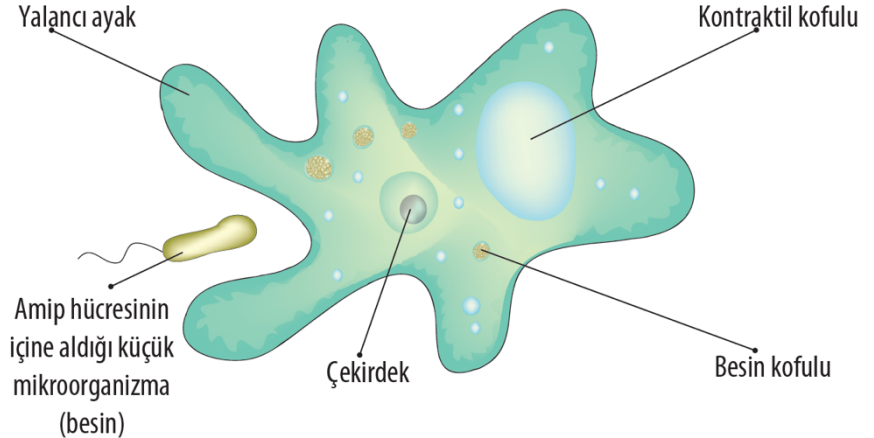
## Koful Çeşitleri

### a. Kontraktil (Vurgan) Koful

- Tatlı sularda yaşayan **bazı protista alemi** üyelerinde bulunur (**Amip, öglena, paramesyum**).
- Kontraktil koful hücre içine giren fazla suyu, ATP harcayarak dışarı pompalar.

### b. Besin Kofulu

- Hücre **endositoz** ile büyük besin molekülünü hücre içine aldığıında **besin kofulu** oluşur.



### c. Sindirim Kofulu

- Besin kofulu **lizozom** ile birleştğinde **sindirim kofulu** oluşur.

### d. Boşaltım Kofulu

- Besinler sindirim kofulunda **sindirildikten sonra**, sindirim kofulu **boşaltım kofuna** dönüşür.
- Boşaltım kofulu içinde bulunan **sindirim atıkları**, **ekzositoz** ile dışarı atılır.

### e. Salgı Kofulu

- **Hücre dışına** gönderilecek olan büyük maddeler, **salgı kofulunda** bulunur.
- Salgı kofulundaki maddeler **ekzositoz** ile dışarı atılır.

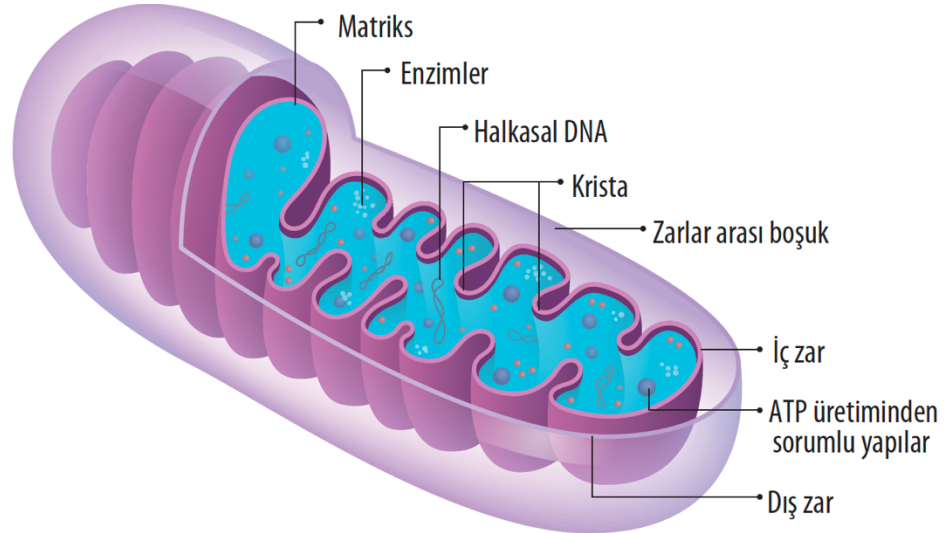
#### BioNot:

- Kofullar; **mitokondri** ve **plastitler hariç**, hücredeki tüm zarlı yapı ve organellerden oluşabilir.
- Besin, sindirim, boşaltım ve salgı kofulları hücrede **geçici olarak** oluşturulur.

### c. Çift Zarlı Organeller

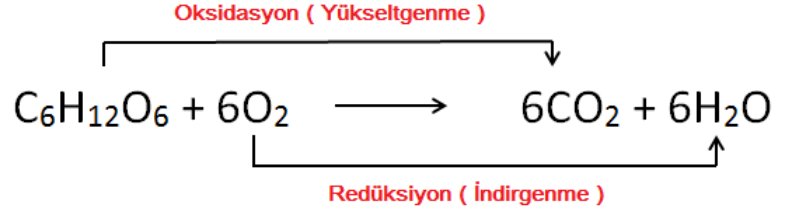
## 1. Mitokondri

- The diagram illustrates the structure of a mitochondrion, a double-membraned organelle. The outer membrane is smooth, while the inner membrane is highly folded into cristae. The space between the membranes is labeled 'Zarlar arası boşluk' (intermembrane space). The inner membrane is labeled 'İç zar' (inner membrane). The space inside the inner membrane is labeled 'Matriks' (matrix). The cristae are labeled 'Krista'. The DNA is labeled 'Halkasal DNA' (circular DNA). The enzymes are labeled 'Enzimler'. The diagram also shows the 'Çift zarlı bir organel' (double-membraned organelle) and the 'İç zar' (inner membrane) which increases the surface area for reactions.



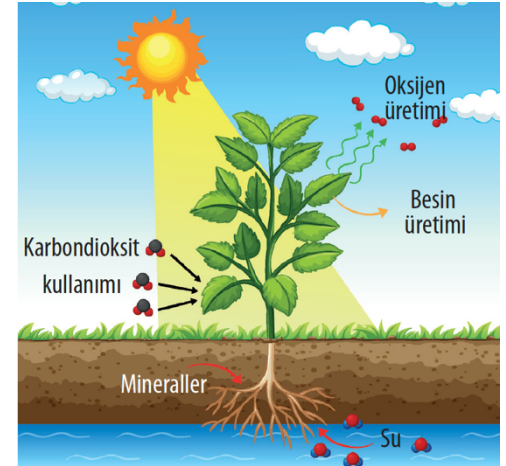
## Görevi

- Oksijenli solunum yaparak **ATP** sentezler.
- **Mitokondri faaliyeti sonucu;**
- Hücre içi su miktarı artar.
- Turgor artar.
- Osmotik basınç azalır.
- Emme kuvveti azalır.
- pH azalır, asidik özellik artar.



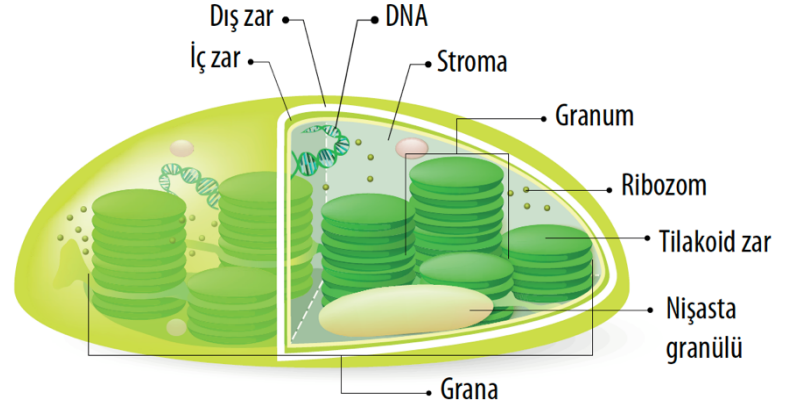
## 2. Plastitler

- Bitkilerde ve bazı protista üyelerinde (öğlena, alg) bulunur.
- Yapılarında; halkasal DNA, RNA ve ribozom organeli bulunur.
- **Çift zarlı** organellerdir.
- Plastitler 3 kloroplast, kromoplast ve lökoplast olmak üzere 3 çeşittir.



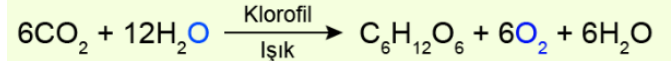
## a. Kloroplast

- Yapısında bitkiye yeşil renk veren **klorofil** pigmenti bulunur.
- **Çift zarlı** bir organeldir.
- İç zar içinde bulunan renksiz sıvıya **stroma** denir.
- Burada fotosentezin **karanlık reaksiyonları** gerçekleşir.
- Stroma sıvısının içinde **tilakoit zarlar** bulunur.
- Tilakoit zarların bir araya gelmesi ile **grana** yapısı oluşur. Bu kısımda **klorofil** ve **ETS** enzimleri bulunur.
- Burada fotosentezin **ışık reaksiyonları** gerçekleşir.



## Görevi

Fotosentez yaparak **inorganik** maddelerden **organik besin** sentezler.



**BioNot:** Mitokondri ve kloroplast organelleri çekirdek kontrolünde kendilerini eşleyebilirler.

## Oksijenli Solunum ile Fotosentez Arasındaki İlişki

| Oksijenli solunum                             | Fotosentez                                   |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Ökaryot canlılarda mitokondride gerçekleşir   | Ökaryot canlılarda kloroplastta gerçekleşir  |
| Prokaryot canlılarda sitoplazmada gerçekleşir |                                              |
| Oksijen varlığında gerçekleşir                | Işık varlığında gerçekleşir                  |
| ETS elemanları görev alır                     |                                              |
| SBF ve okfosforilasyon var                    | Fotofosforilasyon var                        |
| ATP hem üretilir hem de tüketilir             |                                              |
| Organik maddeler inorganik maddelere dönüşür  | İnorganik maddeler organik maddelere dönüşür |
| Enzim kullanılır                              |                                              |
| Kuru ağırlık azalır                           | Kuru ağırlık artar                           |

**b. Kromoplast**

Bitkiye yeşil dışındaki renkleri verir.

**Karoten** : Turuncu renklidir.

**Likopen** : Kırmızı renklidir.

**Ksantofil** : Sarı renklidir.

**c. Lökoplast**

- Renksiz bir plastittir.
- Genellikle bitkinin ışık görmeyen kısımlarında bulunur.
- Besin depolar (nişasta, yağ, protein...).

**BioNot:**

- Bütün plastitler uygun koşullarda birbirine dönüşebilir.
- Bütün plastitlerde nişasta bulunur.



**Endosimbiyotik Hipotez**

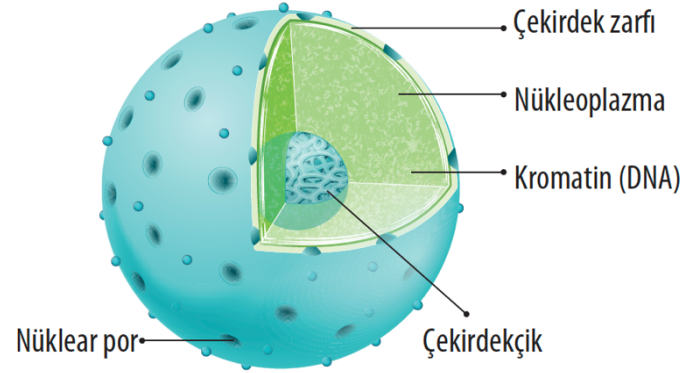
- Bu hipoteze göre, prokaryot canlıların, ökaryot canlılar içinde simbiyoz olarak yaşamaya başlamasıyla bu canlılardan bazıları zamanla kloroplast ve mitokondri organeline dönüşmüştür.
- Başka bir deyişle, kloroplast ve mitokondri organelleri, bakterilerin evrimleşmesi sonucunda oluşmuştur.

**Endosimbiyotik Hipotezi Destekleyen Kanıtlar**

- Bakteri, kloroplast ve mitokondrinin halkasal DNA'ya sahip olması ve kloroplast ile mitokondri DNA'larında histon proteini bulunmaması.
- Bakteri, kloroplast ve mitokondrinin ribozomlarının birbirine çok benzemesi.
- Kloroplast ve mitokondrinin bakteriler gibi iğ iplikleri oluşturmadan ikiye bölünerek çoğalması.
- Bakteri, kloroplast ve mitokondrinin çekirdeği bulunmadığı halde transkripsiyon ve translasyon olaylarını gerçekleştirmesi.
- Bazı bakteri türlerinin, ökaryot hücreler içinde mutualist (karşılıklı yarar) olarak yaşaması.

### 3. Çekirdek

- Prokaryot canlılar ve olgun memeli alyuvarı hariç, tüm canlı hücrelerde bulunur.
- Çekirdek; çekirdek zarfı, çekirdek sıvısı, çekirdekçik ve kromatin iplik olmak üzere dört kısımdan oluşmuştur.
- Çekirdek zarfı çift katlıdır ve dış zarda ribozomlar bulunur.
- Çekirdek zarfınının porları, hücre zarı porlarından daha geniştir.
- Bu porlardan büyük moleküller de geçebilir (mRNA, enzim).
- Çekirdek sıvısının bileşimi sitoplazma sıvısı gibidir.
- Çekirdekçikğin yapısında; DNA, RNA ve protein bulunur ve bu yapı RNA ve ribozom organeli üretilir.
- Kromatin iplik, DNA ve histon proteinlerinden oluşmuştur.
- Kromatin iplik hücre bölünmesi sırasında, kısalıp kalınlaşarak kromozomları oluşturur.



### Çekirdeğin (DNA) Görevleri

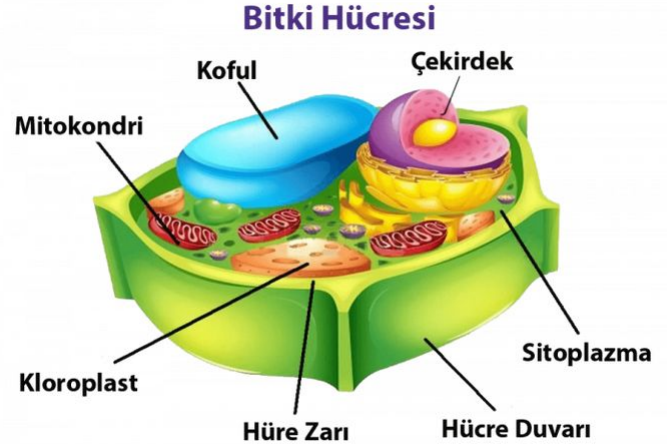
- Kalıtsal karakteri taşır ve hücreyi yönetir.
- Kalıtsal karakterlerin yavru bireylere aktarılmasını sağlar.
- Bütün RNA'ları sentezler (transkripsiyon).
- Protein sentezi için şifre verir.

#### BioNot:

- Endosimbiyotik hipotez göre mitokondri organeli kloroplast organelinden daha önce evrimleşmiştir. Çünkü mitokondri organelinin tüm ökaryotik hücrelerde bulunmasına karşın, kloroplast organeli ise sadece bitkilerde ve bazı protista üyesi (tek hücreli) canlılarında bulunur.
- **Paramesyumda, cıvık mantarlarda, gerçek mantarlarda, karaciğer hücrelerinde, çizgili kaslarda, polende ve embriyo kesesinde çok çekirdek bulunur.**

**Hücre Çeperi (Duvarı)**

- Cansız ve esnekliği yok denecek kadar azdır.
- Seçici geçirgen değildir.
- Madde geçişi geçitler ile sağlanır.
- Bitki hücrelerinde selüloz, mantar hücrelerinde kitin, bakteri hücrelerinde peptidoglikandan yapılmıştır.
- Hücreye desteklik ve dayanıklılık sağlar.
- Canlının aktif hareket etmesini engeller.



## PEKİŞTİRME

1.

Hücre dışına sindirim enzimi salgılayan ökaryot bir hücrede,

- I. lizozom
- II. ribozom
- III. Golgi cisimciği
- IV. endoplazmik retikulum
- V. mitokondri

**verilen organellerden hangisinin sayıca fazla olması beklenmez?**

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

2.

Bir öğrenci izlediği bilimsel bir belgeselde, ayrıntılı mikroskopik görüntüsünün anlatıldığı bir hücreli organizmanın; prokaryot değil, ökaryot olduğu sonucuna varıyor.

**Öğrencinin, bu organizmada aşağıdakilerden hangisini gözlemesi bu doğru kanıya varmasını sağlamış olabilir?**

- A) Hücre duvarına sahip olması
- B) Hücre içerisinde kofulların olması
- C) Hücrenin hareketini sağlayan bir kamçının bulunması
- D) Hücrenin ortasından basitçe ikiye bölünerek çoğalması
- E) Hücrede ribozomların bulunması

**2019-TYT/Fen Bilimleri**

3.

**Kofulların çeşitli hücrelerdeki işlevleriyle ilgili,**

- I. Besin kofulları, içerdikleri besinlerin sindiriminde işlev gören enzimleri kendileri üretir.
- II. Tatlı sularda yaşayan protistlerdeki kontraktil kofullar, fazla suyun hücreden uzaklaştırılmasında işlev görür.
- III. Bitki hücrelerinde bulunan merkezî kofullar, küçük kofulların kaynaşmasıyla oluşur.

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

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

**2023-TYT/Fen Bilimleri**

4.

**Hücre çekirdeği ile ilgili**

- I. İnsandaki olgun vücut hücrelerinin çekirdek sayısı aynıdır.
- II. İki katlı bir zar tarafından kuşatılmıştır.
- III. Tüm hücreler yaşamları boyunca çekirdeğe sahiptir.

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

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

**2024-TYT/Fen Bilimleri**

5.

**Bir bitki hücresinde bulunan plastitler ve gerçekleştirdikleri metabolik olaylar ile ilgili,**

- I. Kloroplast - glikoz sentezi
- II. Kromoplast - selüloz sentezi
- III. Lökoplast - nişasta sentezi

**eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?**

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

6.

**Mitokondri ve kloroplast organellerinin her ikisinin de bulunmadığı hücre aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Sinir hücresi
- B) Mantar hücresi
- C) Öglena
- D) Yaprak hücresi
- E) Olgun alyuvar hücresi

7.

**Hücre zarı ile ilgili,**

- I. Zar yapısında yer alan fosfolipitler hareket hâlinindedir.
- II. Zar yapısındaki glikoprotein ve glikolipit moleküllerinin dağılımı, tüm canlıların hücre zarlarında aynıdır.
- III. Zar yapısında yer alan taşıyıcı proteinler, bütün moleküllerin zardan geçişinde görev alır.

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

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

**2021-TYT/Fen Bilimleri**

8.

**Tipik bir bitki ve hayvan hücresi karşılaştırıldığında aşağıdakilerden hangisi ortak değildir?**

- A) Enerji kullanarak hücre içine molekül alma
- B) Oksijen kullanarak enerji üretimi gerçekleştiren organellere sahip olma
- C) Hücrede üretilen bazı maddeleri hücre dışına salgılama
- D) Üzerinde ribozomlar bulunan endoplazmik retikuluma sahip olma
- E) Atık ürünleri merkezi kofulda depolama

**2022-TYT/Fen Bilimleri**

## PEKİŞTİRME

9.

Oksijen tüketimi ve üretimi yapan hücresel yapılar aşağıdakilerden hangisinde bir arada yer almaktadır?

- A) Lizozom – ribozom
- B) Mitokondri – kloroplast
- C) Golgi aygıtı – kloroplast
- D) Endoplazmik retikulum – ribozom
- E) Peroksizom – mitokondri

10.

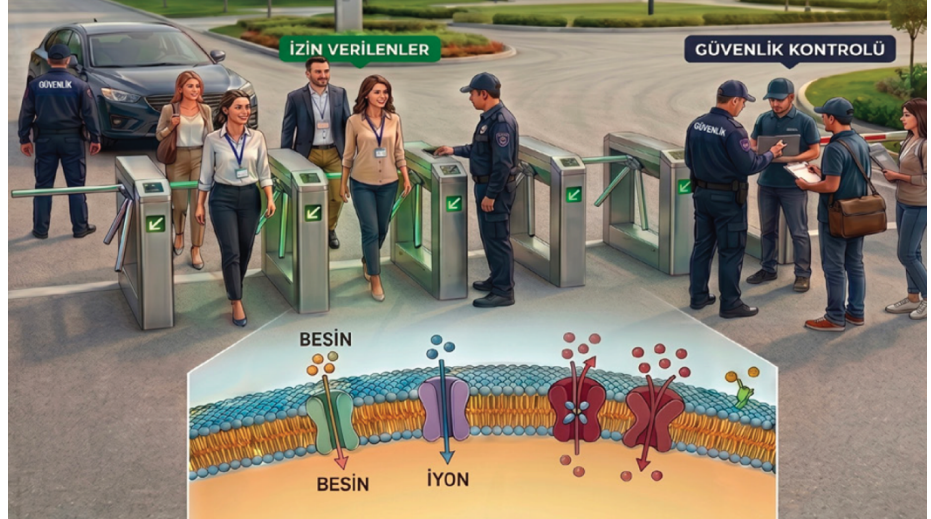
Oksijenli solunumla enerji üretiminin gerçekleştiği organelle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çift katlı zar yapısına sahiptir.
- B) Kristanın yüzeyi genişletmesi ile üretilen enerji miktarı da artar.
- C) Kendine özgü DNA, RNA ve ribozomları krista üzerinde bulunur.
- D) Enerji ihtiyacı artan hücrelerde çekirdek kontrolünde çoğalır.
- E) Enerji üretiminin çok olduğu hücrelerde sayısı fazladır.

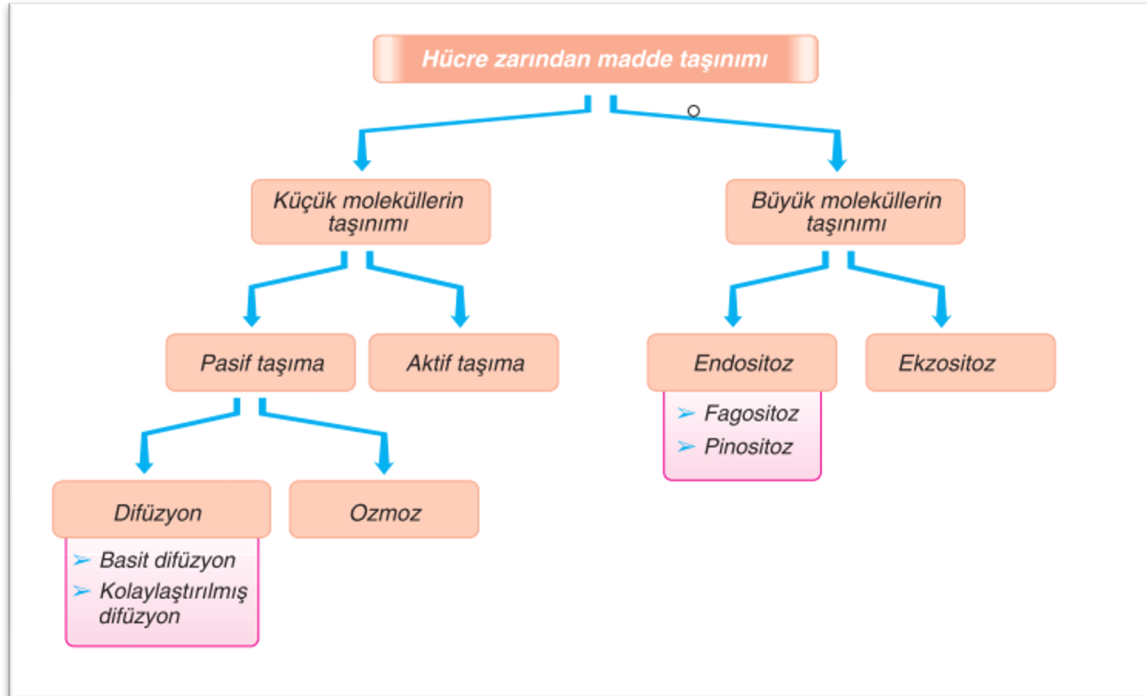
1-A, 2-B, 3-D, 4-B, 5-D, 6-C, 7-A, 8-E, 9-B, 10-C

## HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

- Hücrelerin beslenme ile hücre içine aldıkları besinleri metabolizmalarında kullanmaları sonucu sürekli atık maddeler oluşur.
- Hücreler **homeostazi**yi sağlamak için besin almak zorunda ve metabolizma sonucu oluşan atık maddeleri hücre ya da vücut dışına atmak zorundadır.
- Bu sebepten hücre zarından sürekli madde geçişleri gerçekleşir.
- Maddelerin hücre içine girişi veya hücre dışına çıkışı hücre zarının kontrolünde gerçekleştirilir.
- Hangi maddenin hücre zarından geçip geçemeyeceğini maddenin ve zarın özelliği belirler.



- Hücre zarından madde geçişleri, maddenin monomer ve polimer olmasına göre farklılık gösterir.



## A. KÜÇÜK MOLEKÜLLERİN TAŞINMASI

Küçük moleküllerin (monomer veya monomer özelliğinde olan maddeler) taşınması 4 farklı şekilde gerçekleşir.

## 1. Pasif Taşıma

- Maddelerin çok yoğun bulunduğu ortamdan az yoğun bulunduğu ortama enerji harcanmadan hücre zarındaki porlardan veya fosfolipit tabakasından geçmesine pasif taşıma denir.
- Pasif taşıma hem canlı hem de cansız hücrelerde gerçekleşebilir.
- Hücrelerde pasif taşıma; basit difüzyon, kolaylaştırılmış difüzyon ve osmoz olmak üzere üç farklı şekilde olur.

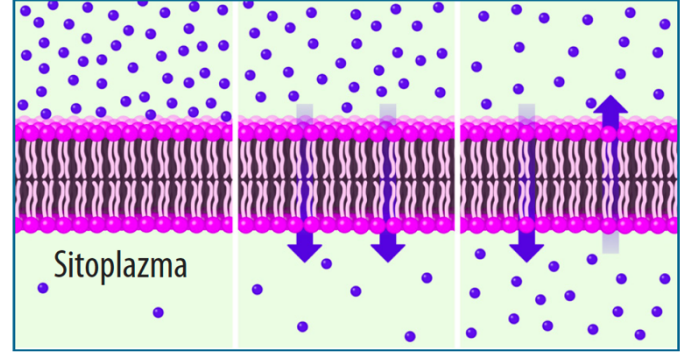


## a. Difüzyon

- Katı, sıvı veya gaz hâldeki çözülmüş moleküllerin çok yoğun bulundukları bir ortamdan az bulundukları bir ortama yayılmalarına **difüzyon** denir.

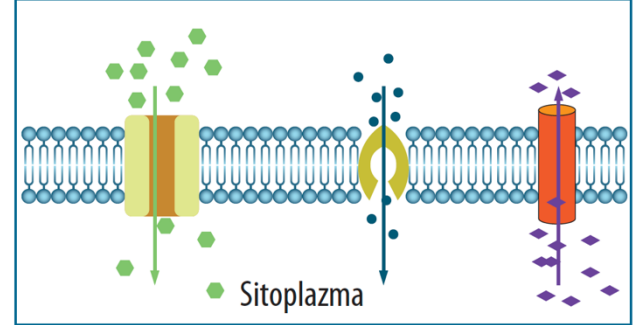
## I. Basit Difüzyon

- Hücre zarından geçebilecek büyüklükteki oksijen, karbondioksit, yağda çözünen A, D, E ve K vitaminleri, yağı çözen maddeler ve gliserol gibi moleküller basit difüzyon olayıyla çok yoğun oldukları ortamdaki az yoğun oldukları ortama doğru **fosfolipit tabakasından** geçerek taşınırlar.
- Bu taşıma işlemi hücre dışından sitoplazmaya doğru olabileceği gibi tam tersi sitoplazmadan hücre dışına doğru da olabilir.
- Hücre zarından difüzyonla madde geçiş hızını her iki ortamdaki maddenin yoğunluk farkı ve ortam sıcaklığı da etkilemektedir.



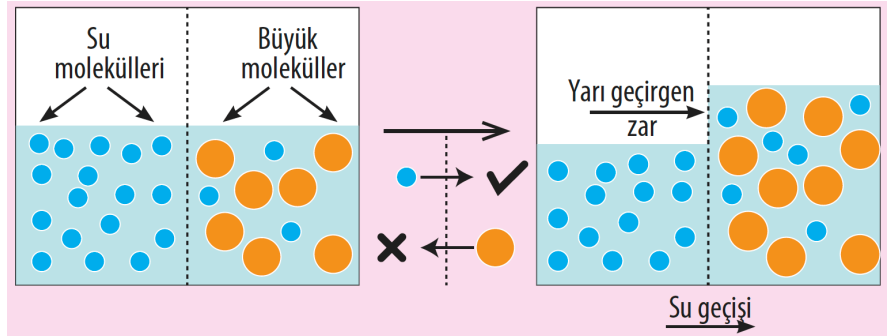
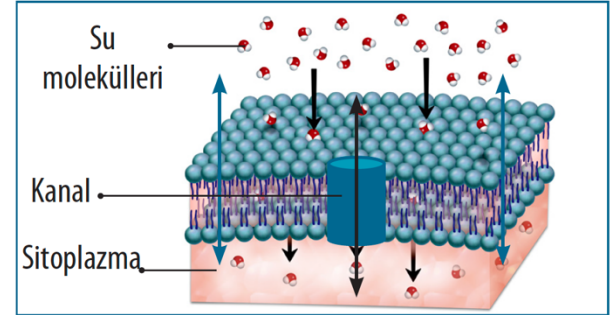
## II. Kolaylaştırılmış Difüzyon

- Bazı monomerlerin çok yoğun bulunduğu ortamdan az yoğun bulunduğu ortama doğru hücre zarından geçişinde taşıyıcı proteinler veya kanal proteinleri görev alır.
- Hücrelerin enerji harcamadan özgül taşıyıcı proteinler yardımıyla monomer geçişini sağlamasına kolaylaştırılmış difüzyon denir.
- Hücre zarından madde geçişine yardımcı olan taşıyıcı proteinler bazı kanallar oluştururlar.
- Proteinlerin oluşturduğu bu kanallardan maddenin geçişi sağlanır.
- Glikoz, fruktoz, galaktoz ve amino asitlerin birçoğu hücre zarından kolaylaştırılmış difüzyonla geçer.



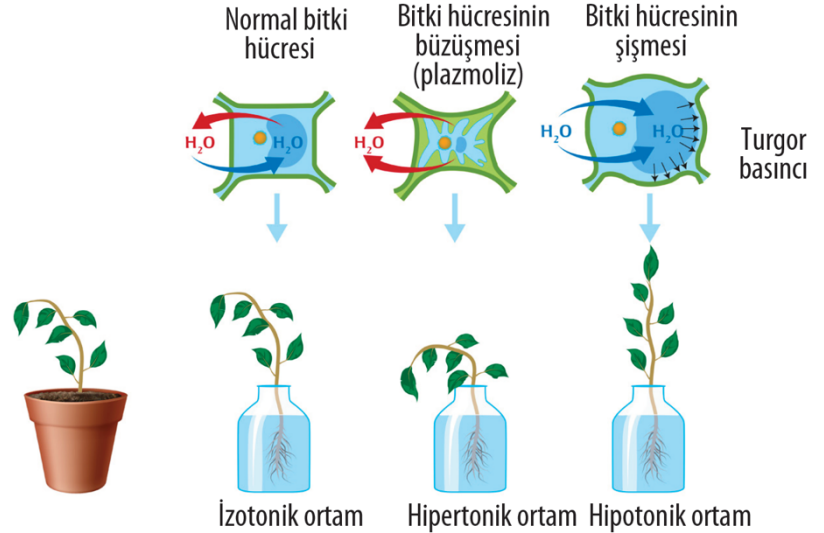
## b. Osmoz

- Osmoz, suyun yarı geçirgen zardan difüzyonudur.
- Suyun difüzyonu, hücrenin iç ve dış ortamlarında bulunan sulu çözeltilerdeki çözünenlerin yoğunluklarına bağlıdır.
- Sonuç olarak suyun (çözücünün) çok olduğu yerden az olduğu (çözünenin az yoğun olduğu yerden çok yoğun olduğu) yere doğru geçişine **osmoz** denir.
- Osmoz, difüzyonla zıt yönlüdür.
- Suyun büyük bir bölümü porlardan geçer.



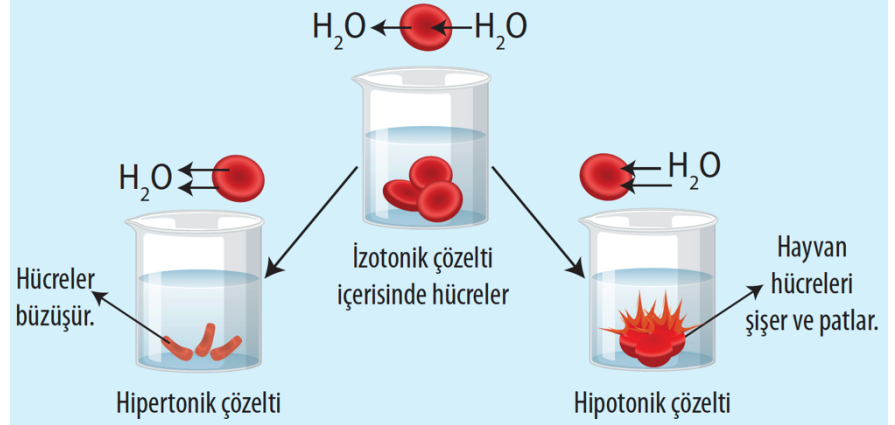
## Plazmoliz ve Deplazmoliz

- Bir hücre madde yoğunluğu bakımından kendisinden daha yoğun bir ortama konulduğunda hücredeki su molekülleri osmozla hücre dışına çıkar ve hücre su kaybederek büzülür. Bu olaya **plazmoliz** denir ve **plazmoliz olmuş bir çeperli hücrede zar ile çeper mesafesi artar!**
- Plazmolize uğrayarak su kaybetmiş bir hücre saf suyun bulunduğu bir kabın içerisine konulduğunda hücrenin su alarak eski şekline geri dönmesi olayına **deplazmoliz** adı verilir.
- Deplazmolize uğramış bir hayvan hücresi uzun süre hipotonik bir çözelti olan saf su içerisinde bekletilirse su alıp şişmeye başlar ve sonunda patlar. Bu olaya **hemoliz** denir.



### Turgor Basıncı ve Osmotik Basınc

- Bir hücrenin sitoplazmasında bulunan suyun hücre zarına içten yaptığı basınca **turgor basıncı** denir. Hücrenin dışardan su alması ya da su oluşan bir biyokimyasal tepkimeyi gerçekleştirmesi durumunda turgor basıncı artar.
- Bir hücrenin dışında bulunan suyun hücre zarına dışardan yaptığı basınca **osmotik basınç** denir. Hücrenin su vermesi ya da hücrede monomer oluşumu reaksiyonlarda osmotik basınç artar. Hücre içi madde yoğunluğuyla doğru orantılıdır.



**BioNot:** İki ortam kıyaslandığında **yoğun olana hipertonic, az yoğun olana hipotonik, eş çözeltilere de izotonik çözelti** denir.



**PASİF TAŞIMA HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER****Maddenin Hâli**

Pasif taşıma iki katı madde arasında ise yavaş, iki sıvı madde arasında ise hızlı, iki gaz molekülü arasında ise en hızlı şekilde gerçekleşir.

**Molekül Büyüklüğü**

Sıcaklık değerinin aynı olduğu eşit şartlardaki ortamlarda, küçük moleküllerin büyük moleküllere oranla daha hızlı hareket ettiği gözlenir.

**Yoğunluk Farkı**

Pasif taşımanın gerçekleşeceği iki bölgedeki moleküllerin yoğunluk farkı ne kadar fazlaysa pasif taşıma hızı da o kadar fazladır.

**Sıcaklık**

Sıcaklık, moleküllerin hareketini hızlandırır. Dolayısıyla sıcaklık artışı pasif taşıma hızını artırır. Sıcaklık düştükçe pasif taşıma hızı da düşer.

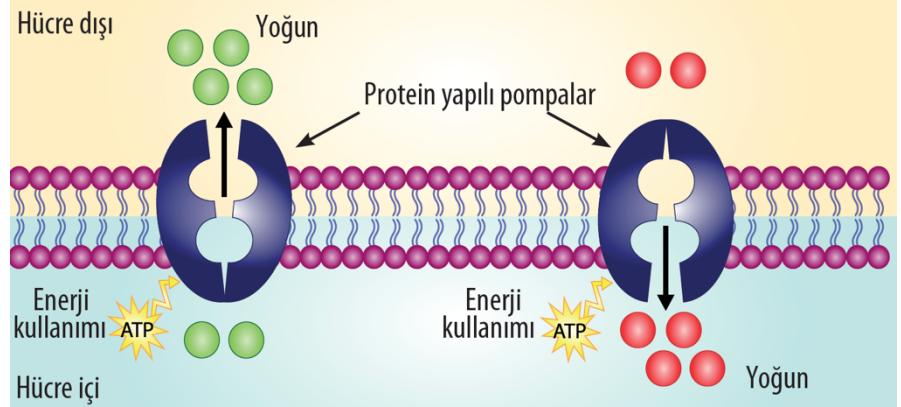
**Diyaliz**

- Moleküllerin difüzyon ve osmoz kurallarına göre hareketinden faydalanılarak bazı tıbbi cihazlar geliştirilmiştir.
- Diyaliz makinesi bu cihazlardan biridir.
- Böbrek yetmezliği rahatsızlığı görülen kişilerde böbrekler işlevlerini tam olarak yerine getiremez.
- Bu nedenle kandan süzülerek uzaklaştırılması gereken fazla su, bazı iyonlar ve ürenin kandaki yoğunluğu artar.
- Diyaliz makinelerindeki yarı geçirgen zar sistemi ve diyaliz sıvısı yardımıyla kan, atık moleküllerden temizlenir.
- Bu arıtma işlemi, kan ile diyaliz sıvısı arasındaki yoğunluk farklılığından kaynaklanır.



## 2. Aktif Taşıma

- Canlı hücreler, bazı monomerleri enerji harcayarak madde yoğunluğunun yüksek olduğu ortama doğru taşıyabilir.
- Aktif taşıma olarak adlandırılan bu olayda monomerler az yoğun olduğu ortamdan çok yoğun olduğu ortama doğru enzimler ve taşıyıcı proteinler yardımıyla taşınmış olur.



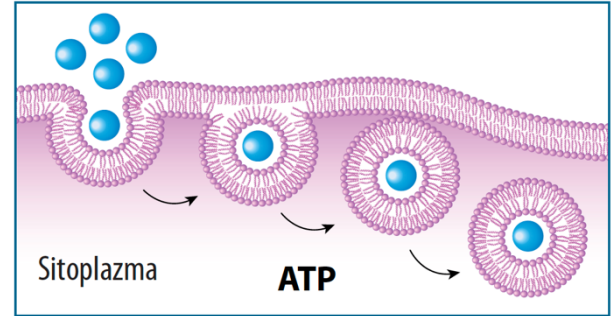
## B. BÜYÜK MOLEKÜLLERİN TAŞINMASI

- Büyük yapılı (**protein, yağ, nişasta, glikojen, maltoz, sükroz, laktoz, hormon, enzim, bakteri, virüs, vs. gibi**) moleküllerin hücre zarı porlarından geçemezler.
- Bu maddeler porlardan taşınamadığı için hücre zarından oluşan özel yapılarla taşınırlar.
- Bu moleküllerin taşınmasında **endositoz** ve **ekzositoz** olayları görev alır.
- Büyük moleküllerin taşınmasında ortamlar arasındaki derişim farkına dikkat edilmez.
- **ATP harcanır ve enzim kullanılır.**

## 1. Endositoz

- Hücre zarından geçemeyecek büyüklükte olan maddelerin, bir miktar hücre zarıyla birlikte hücre içine alınmasına endositoz denir ve bu olaya bağılı olarak hücre zarı küçülür.
- Endositoz; fagositoz ve pinositoz olmak üzere 2 guruba ayrılır.

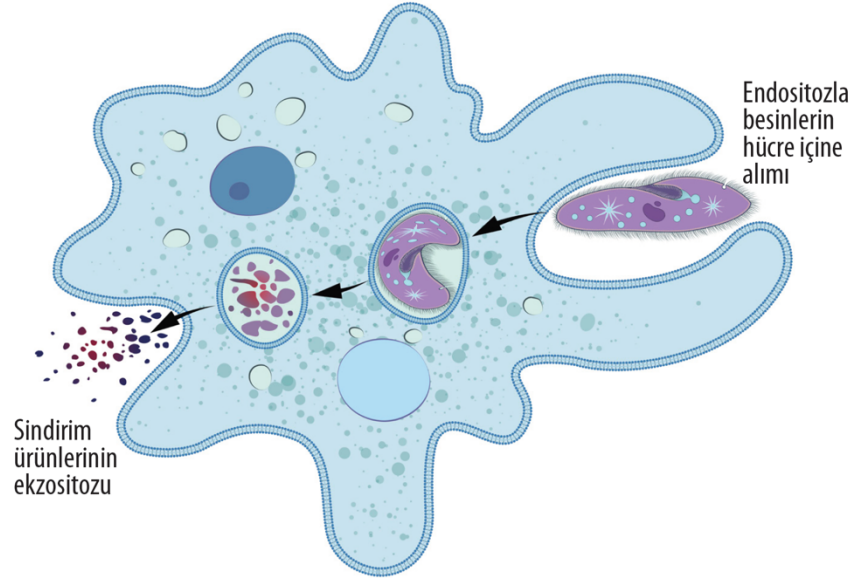
**BioNot:** Endositoz, çeperli hücrelerde (bitki, mantar, prokaryot gibi) gerçekleşmez.



**BioNot:** Endositoz, çeperli hücrelerde (bitki, mantar, prokaryot gibi) gerçekleşmez.

### a. Fagositoz

- Katı haldeki büyük molekül yapıları maddelerin, bir miktar hücre zarı ile hücre içine alınmasına fagositoz denir.
- İlk önce, hücre zarı yalancı ayak oluşturarak besin molekülünün etrafını sarar. Daha sonra, hücre zarının bir kısmı kopar ve besin zarla çevrili bir şekilde hücre içine alınır ve **besin kofulu** oluşmuş olur.
- Besin kofulunun, lizozom ile birleşmesi sonucunda **sindirim kofulu** oluşur.



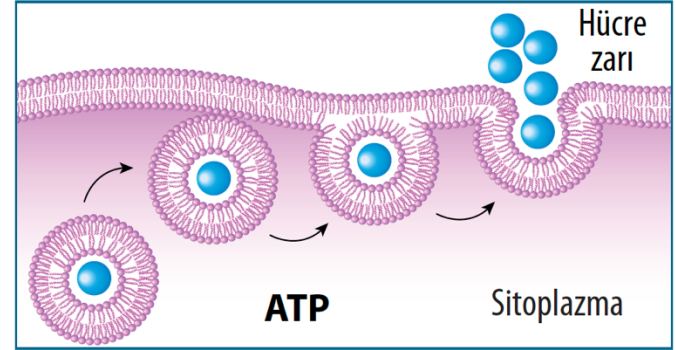
**b. Pinositoz**

- Sıvı haldeki büyük molekül yapıllı maddelerin, bir miktar hücre zarı ile hücre içine alınmasına pinositoz denir.
- Hücre zarı bir kese (cep) oluşturur ve besin molekülünü bunun içine alır.
- Daha sonra, hücre zarının bir bölümü kopar ve besin zarla çevrili bir şekilde hücre içine alınır.

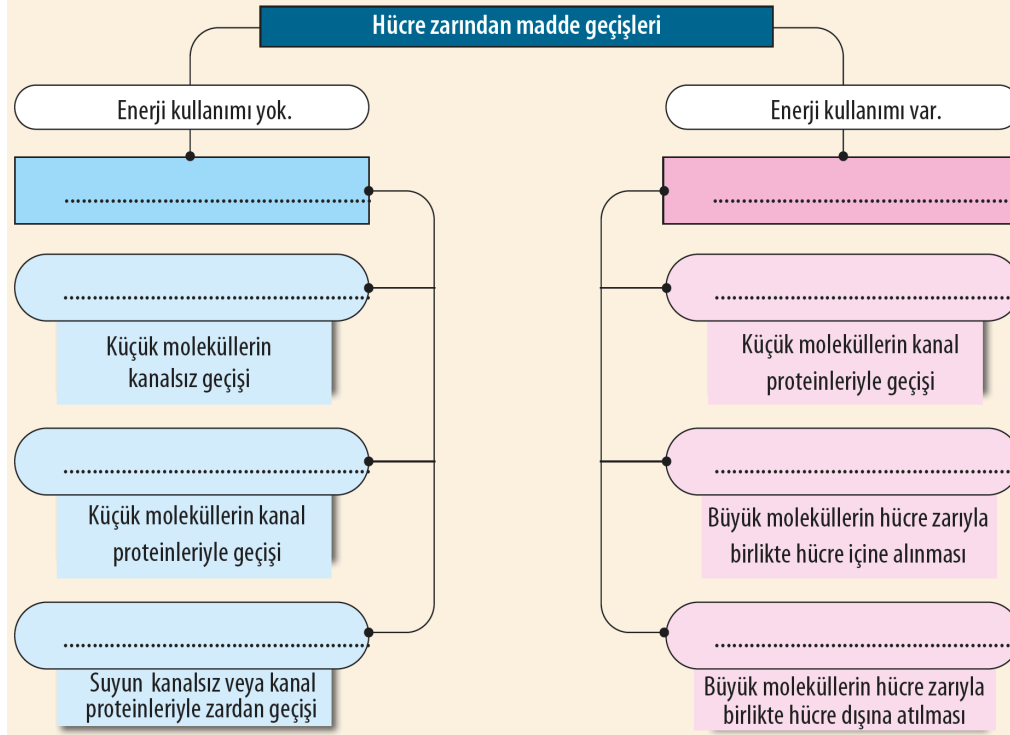


## 2. Ekzositoz

- Hücre zarından geçemeyecek büyüklükte olan maddelerin, hücre dışına atılmasına **ekzositoz** denir.
- Hücre zarı uzar, ATP harcanır, enzim kullanılır.
- Hücre içinde üretilen salgı kofulu hücre zarına yapışır ve salgı kofulu zarı ile hücre zarı birleşir.
- Salgı kofulu zarının, hücre zarı yapısına katılması sonucunda büyük molekül yapıları maddeler hücre dışına atılır.



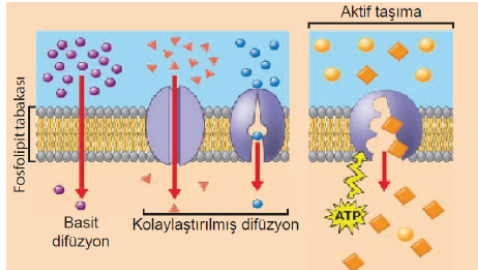
**Etkinlik:** Hücre zarından madde geçişi ile ilgili verilen aşağıdaki etkinliği yapınız.



**Cevaplarınızı kontrol ediniz.**

11.

Hücre zarından geçebilen büyüklükte olan moleküllerin taşınması şeklinde gösterilmiştir.



Şekle göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Moleküller, difüzyonda çok yoğun ortamdan az yoğun, aktif taşımada ise az yoğun ortamdan çok yoğun ortama doğru taşınır.
- B) Yağda çözünen moleküller hücre zarından direkt difüzyona uğrar.
- C) Kolaylaştırılmış difüzyon ve aktif taşımada taşıyıcı proteinler görev alır.
- D) Difüzyon ve kolaylaştırılmış difüzyon olayının gerçekleşmesi için enerji gerekmez.
- E) Difüzyon ve aktif taşıma olayları canlı ve cansız yapılarda görülür.

12.

**Aktif taşımaya ait,**

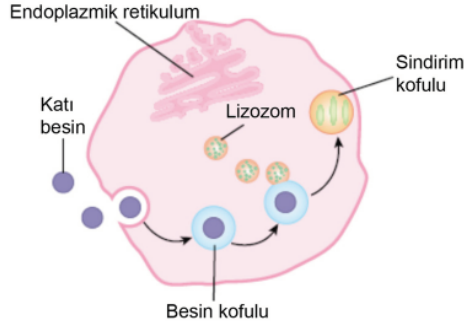
- I. Az yoğun ortamdan çok yoğununa doğru olur.
- II. Zardan geçebilecek küçük moleküller taşınır.
- III. Taşıyıcı proteinler ve enzimler görev alır.

**özelliklerden hangileri basit difüzyon için de geçerlidir?**

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

13.

Bir amipin katı besin molekülünü hücre içine alması ile gerçekleşen bir takım olaylar gösterilmiştir.

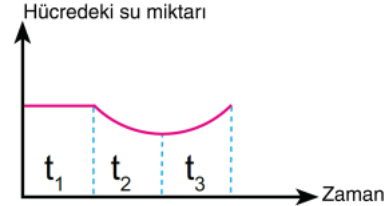


Amipin bu faaliyeti ile ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Besinin alınması ile amipin hücre zarı küçülmüştür.
- B) Besin kofulunun lizozom ile birleşmesiyle sindirim kofulu oluşur.
- C) Endoplazmik retikulum sindirimde doğrudan görev alır.
- D) Amip aldığı besini, yapı taşlarına dönüştürmüştür.
- E) Besin kofulu zarı ile hücre zarı yapısı özdeşir.

14.

Aşağıdaki grafikte bir amip hücresinin farklı ortamlarda bekletildiğinde hücresindeki su miktarının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Grafiğe göre amipin bekletildiği ortam yoğunlukları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

| $t_1$         | $t_2$      | $t_3$      |
|---------------|------------|------------|
| A) Hipertonik | Hipotonik  | İzotonik   |
| B) Hipotonik  | Hipertonik | İzotonik   |
| C) İzotonik   | Hipertonik | Hipotonik  |
| D) İzotonik   | Hipotonik  | Hipertonik |
| E) Hipotonik  | İzotonik   | Hipertonik |

15.

Glikoproteinler ve glikolipitler hücre zarında uyarıları algılayan reseptör olarak görev yapar, hücrelerin birbirini tanımasını sağlar ve hücre zarının seçici geçirgenliğini denetler.

**Buna göre,**

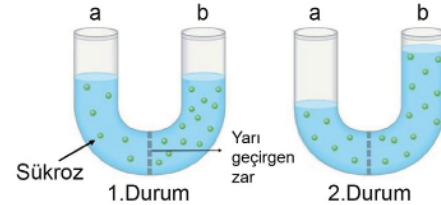
- I. Glikoproteinlerin yapısı her hücrede aynıdır.
- II. Hücre zarından madde geçişini kontrol eder.
- III. Hücresinin yaşadığı ortamı algılamasını sağlar.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

16.

Bir biyoloji öğretmeni osmoz olayını öğrencilerine gösterebilmek için şekildeki deney düzeneğini tasarlıyor ve 1. durumda ortasında yarı geçirgen zar bulunan U borusuna farklı yoğunlukta eşit miktarda sükröz çözeltileri koyuyor. Bir süre sonra 2. durumda a kolundaki sıvı seviyesi azalıyor, b kolundaki sıvı seviyesi artıyor.



**Deneyde 2. durumda görülen değişimin nedeni ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Sükröz hücre zarından geçebilecek boyutta bir moleküldür.
- B) a kolundaki çözelti b kolundaki çözeltiye göre daha hipertondiktir.
- C) a kolundan b koluna sükröz geçmiştir.
- D) Yoğun sükröz molekülleri osmotik basınca neden olur.
- E) b kolundan a koluna su geçmiştir.

17.

Hücre zarında bulunan glikolipit ve glikoprotein yapılarının bozulması sonucu,

- I. Hücreler arası haberleşme aksar.
- II. Madde geçişlerinde sorunlar oluşur.
- III. Kansereleşme meydana gelir.
- IV. Hücre özgül yapısını korur.

**durumlarından hangileri ortaya çıkar?**

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

18.

Hücre duvarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tam geçirgendir.
- B) Üzerinde geçitler vardır.
- C) Hücre zarının içinde bulunur.
- D) Hücreye dayanıklılık verir.
- E) Cansızdır.

19.

Aşağıdakilerden hangisi hücre zarında bulunan glikolipit ve glikoprotein moleküllerinin görevlerinden değildir?

- A) Hücreye alınacak moleküllerin tanınmasını sağlar.
- B) Hücre zarında uyarıları algılayan reseptör görevi görür.
- C) Hücrelerin birbirini tanınmasını sağlar.
- D) Hücre zarının seçici geçirgenliğini denetler.
- E) Hayvan hücrelerinde zara sağlamlık ve esneklik kazandırır.

20.

Trigliseritler ile ilgili,

- I. Bir molekül trigliserit oluşurken bir molekül su açığa çıkar.
- II. Bir gliserol ile üç yağ asitinin esterleşmesi sonucu bir trigliserit molekülü oluşur.
- III. İnsanlar, sentezledikleri trigliseritlerin yapısındaki yağ asitlerinin bir kısmını besinlerle dışarıdan almak zorundadır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

11-B 12-E 13-C 14-C 15-D 16-D 17-D 18-C 19-E 20-E

**KAYNAKÇA**

Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları

Genel Ağ

**EYLÜL 2026**

