

**KİM 425**  
**KİMYACILAR İÇİN HÜCREBİLİM**

**DERS X-XI**

# Hücre zarı

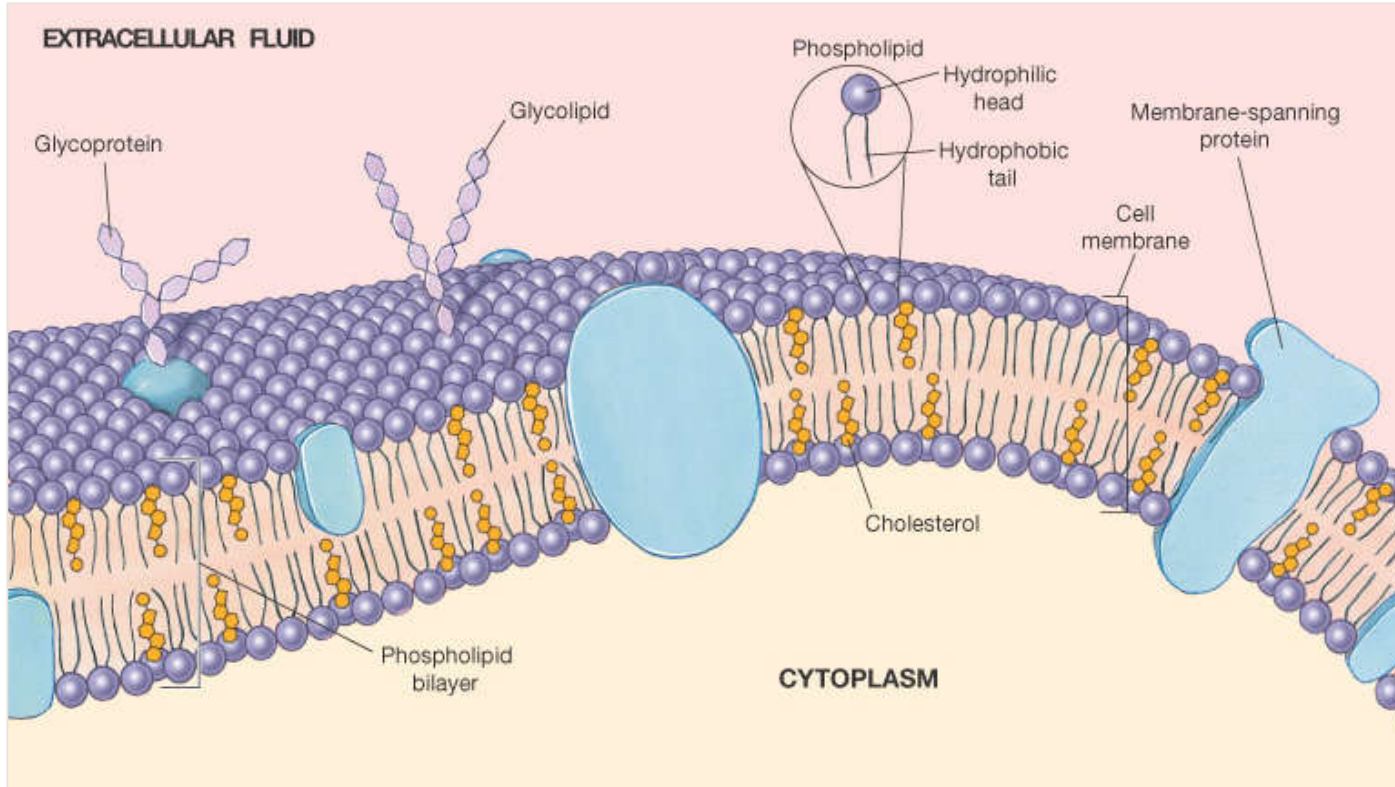
*Sıvı-mozaiik zar* modeline göre iki sıra fosfolipit tabakası arasında protein ve glikolipitlerden oluşur. En önemli özelliği seçici geçirgen olmasıdır.

Hücre zarından;

- Küçük moleküller büyük moleküllere göre
- Yağ çözücüler (alkol,aseton...) ve yağda çözünen maddeler (A,D,E,K vitaminleri) suda çözünenelere göre,
- Nötr atomlar iyonlara göre, daha kolay geçerler.

# Hücre zarı

Zardaki fosfolipitler bir çift tabaka verecek şekilde, polar baş grupları zarın iki yüzüne, hidrofobik zincirler ise zarın orta tarafına doğru gelmek üzere yan yana dizilmişlerdir.

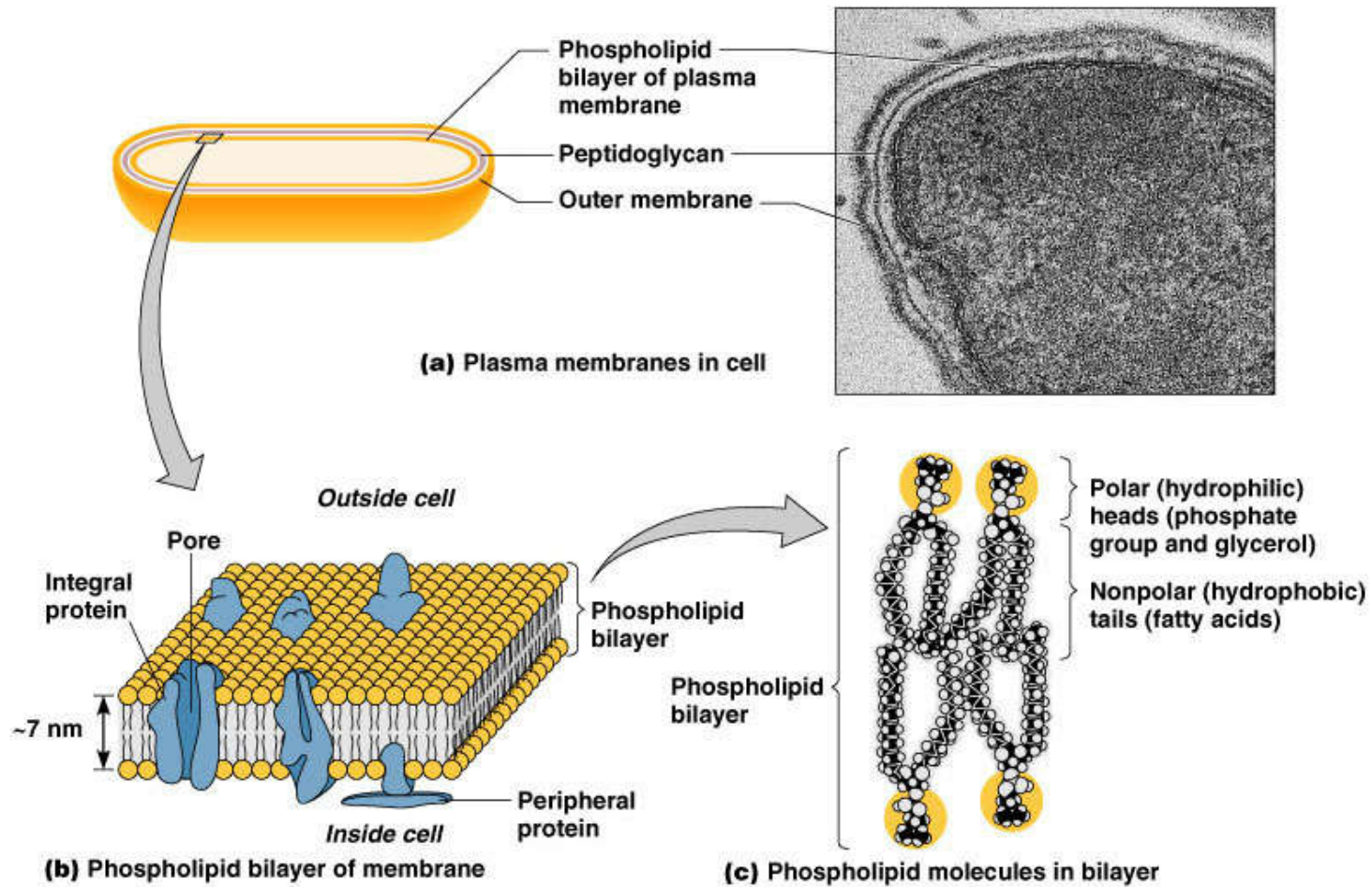


# Hücre Zarı

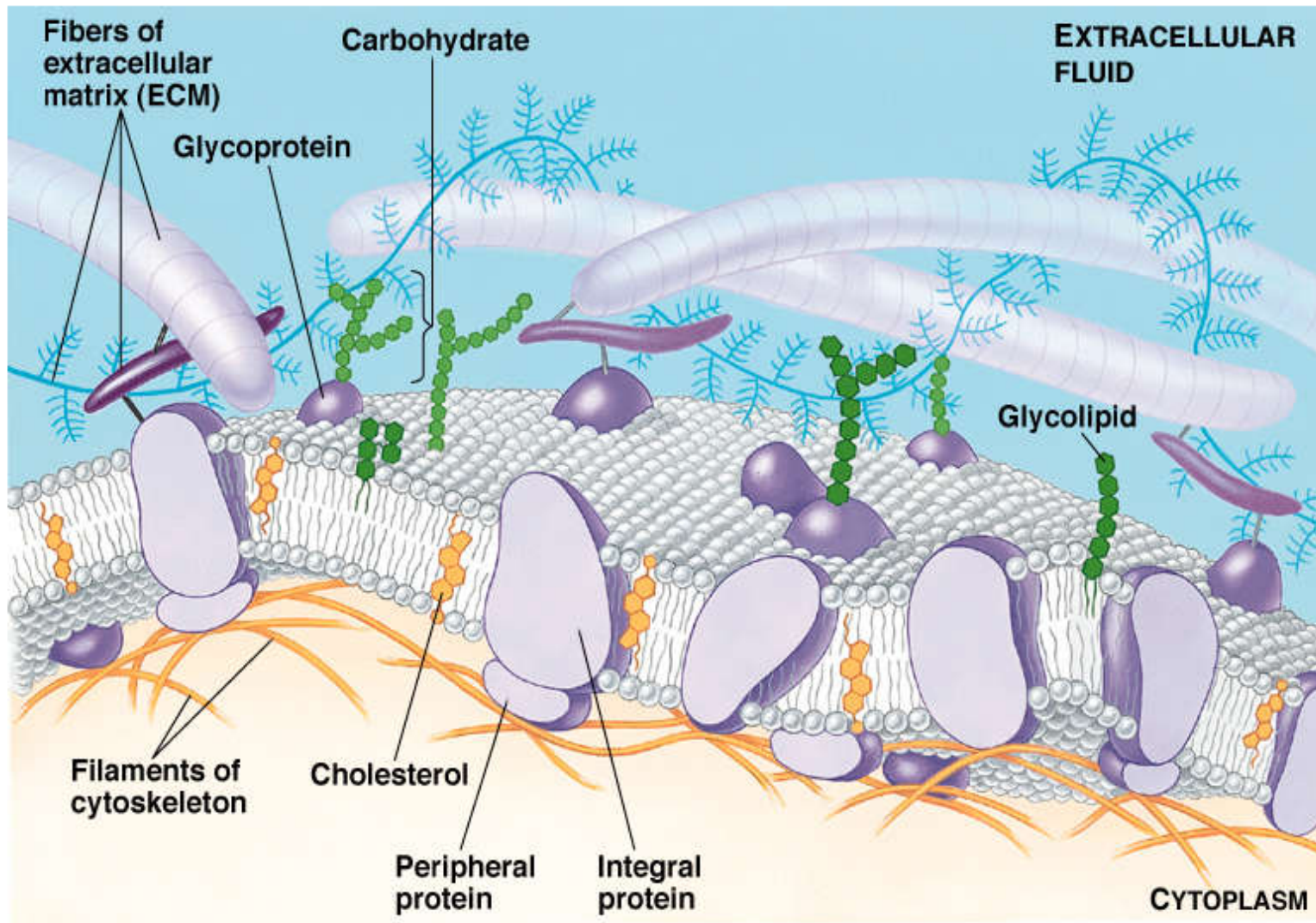
Hücreyi çevreleyen ve hücrenin belirli bir şekil kazanmasını sağlayan geçirgen, esnek özellikteki bir kısımdır.

Günümüzde kabul edilen zar modeli, Sanger ve Nicolson tarafından önerilen *Sıvı-Mozaik Zar Modeli* dir.

# Hücre Zarı





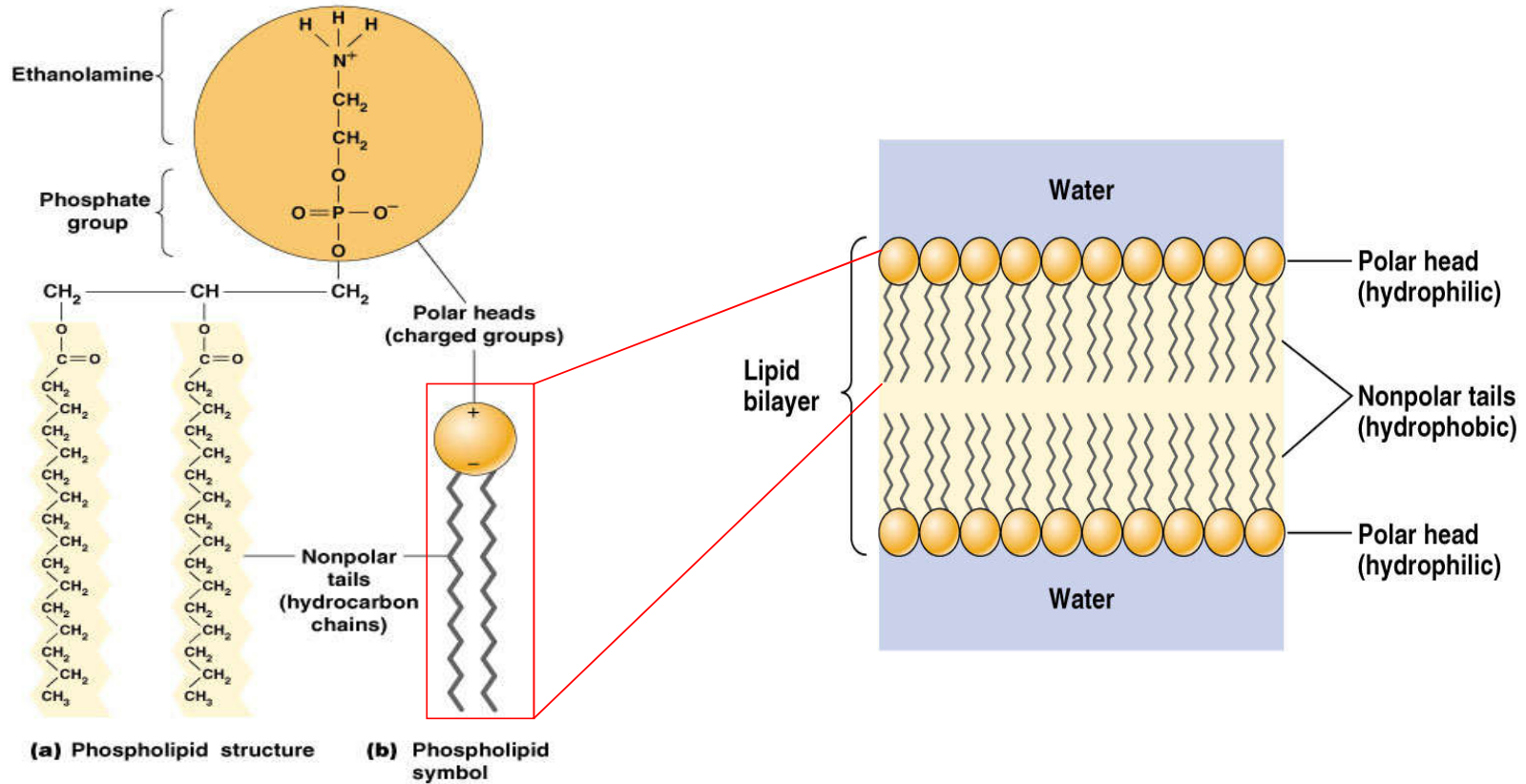


## Hücre Zarı Bileşimi ve Proteinleri

- **Zar bileşimi:** Çoğunda % 40 Lipit - % 60 Protein  
Zar cinsine göre farklılıklar gözlenir:
  - Ör. Mitokondri iç zarında: % 25 lipit - %75 protein
  - Ör. Myelinde: % 75 protein - % 25 protein
- **Hücre zarı proteinleri:**
  - Enzimler (metabolizma işlemleri)
  - taşıyıcı proteinler (taşınma işlemleri)
  - reseptör proteinler (bağlanma bölgeleri)

# Hücre zarını oluşturan fosfolipitlerin yapısı

Zarda bulunan fosfolipitler polar bir baş grup ve hidrofobik zincirler içerirler. Sulu ortamda, polar baş grupları zarın iki yüzüne, hidrofobik zincirler ise zarın orta tarafında olacak şekilde dizilirler.





## Yerleşimine göre hücre zarı bileşenleri

- **Periferik** (ekstrinsik) **proteinler**: zar yüzeyine gevşek tutunmuş olup, kolayca ekstrakte edilebilirler.  
Diğer proteinlere veya zar lipitlerindeki polar baş gruplara elektrostatik etkileşmeler veya H bağları ile bağlanırlar.
- **İntegral** (intrinsik) **proteinler**: (%70 çoğunluk) lipit tabakasına gömülüdürler.  
Apolar amino asit yan zincirleriyle, lipitlerin hidrofobik zincirleri arasında hidrofobik etkileşmeler vardır. Bunlar, SDS gibi deterjanlarla ekstrakte edilebilir.
- **Lipozomlar**: yapı benzerlikleri nedeniyle hücre zarı modeli olarak ve madde transferinde kullanılırlar.

# Hücre Zarının Görevleri

1. Hücreye şekil verip, hücreyi dış etkenlerden korur.
2. Hücrenin madde alışverişini sağlar. Seçici geçirgenlik sağlar.
3. Hücrelerin birbirini tanımasını sağlar.
4. Hücrelerin birbirine tutunmasını sağlar.

# Hücre Zarından Madde Geçişi

Çözünmüş maddelerin hücre zarından geçişi iki şekilde gerçekleşir:

## 1) Basit diffüzyonla taşınma

i. madde konsantrasyonu

ii. yük

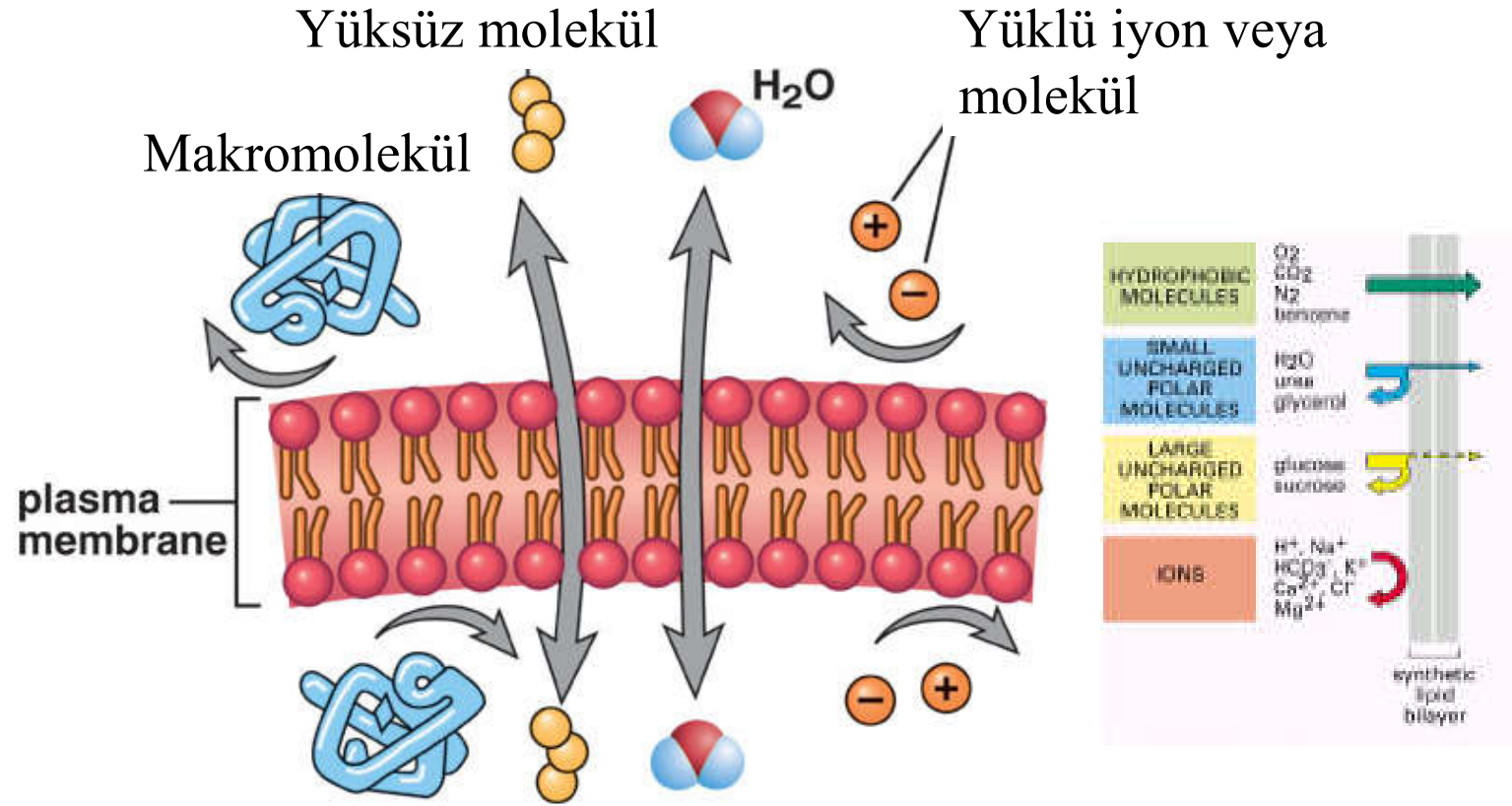
iii. elektokimyasal gradient (kons+yük)

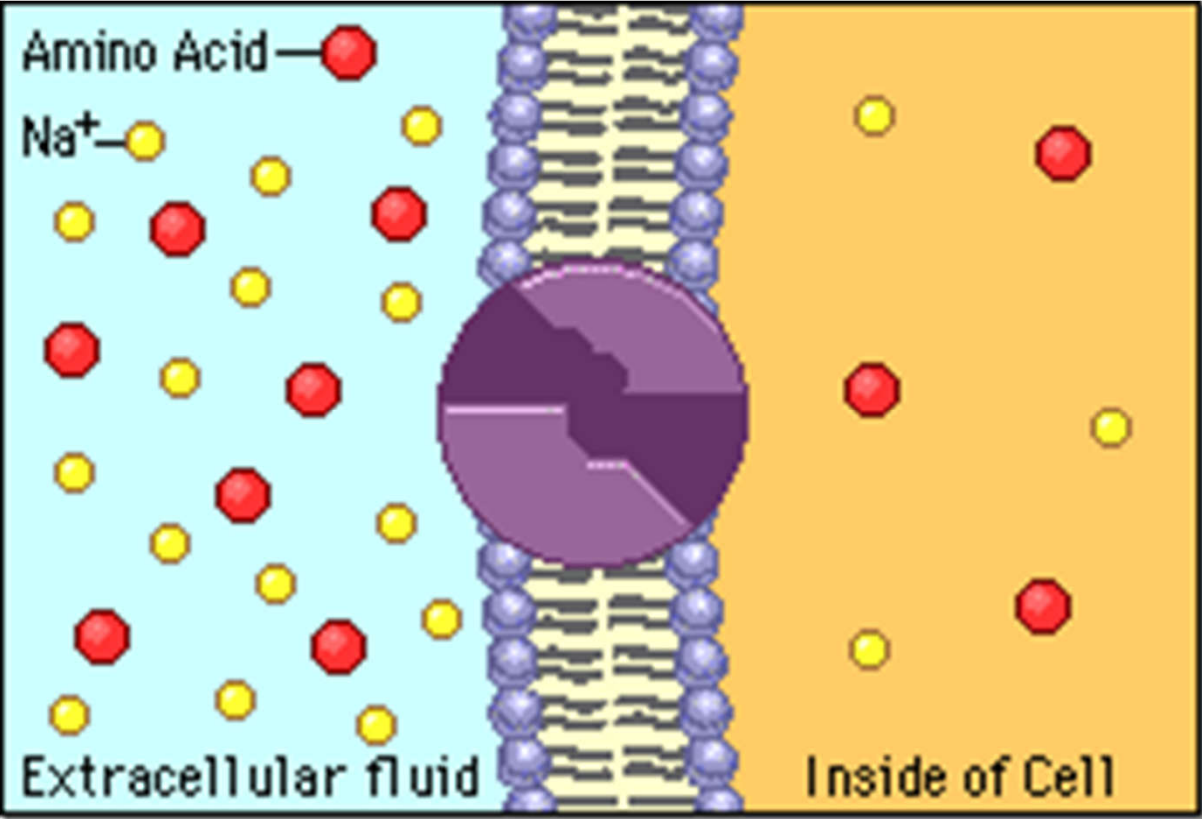
## 2) Kolaylaştırılmış taşıma (Taşıyıcı proteinler)

Pasif kolaylaştırılmış taşıma

Aktif kolaylaştırılmış taşıma

# Membrandan Madde ve Molekül Geçişi





## Plazma Zarında Olan Olaylar

İki çeşit Pasif Taşıma vardır:

Diffusion and Osmosis

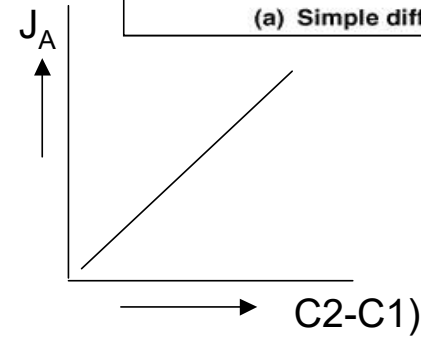
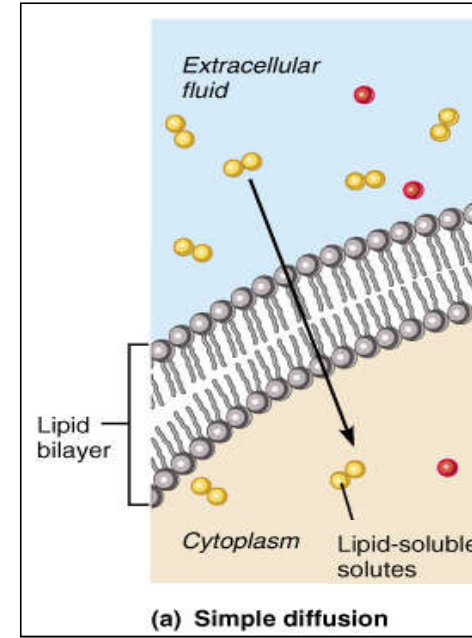
Bu iki olayın hedefi hücre içinde dengeye ulaşmaktır. **EQUILIBRIUM**

*Equilibrium* is a condition in which the movement in one direction is equal to the movement in another direction



# Basit Diffüzyon

- Madde ve moleküllerin yüksek konsantrasyondan düşük konsantrasyona denge kurulana kadar geçiştir.
- Sürükleyici Kuvvet
- Zarın iki tarafı arasındaki elektrokimyasal potansiyel gradyentidir (kons+yük)
- Geçiş hızı konsantrasyon farkı ile orantılıdır

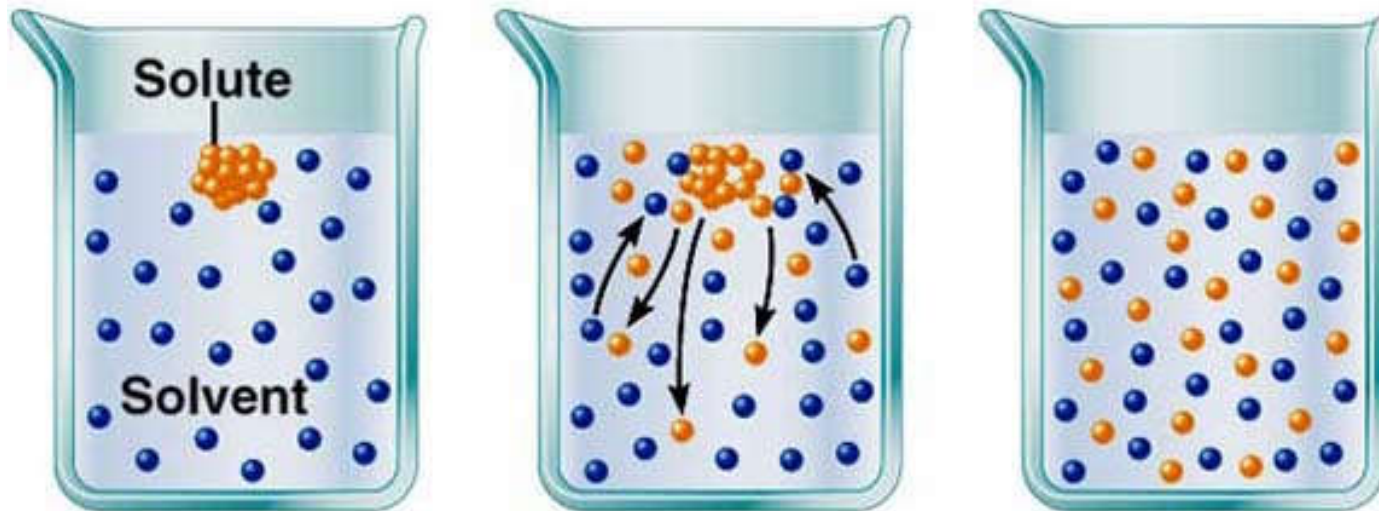


# Diffusion

- the tendency of molecules to move from an area of **higher concentration** to an area of **lower concentration**
- (concentration gradient- diff in conc. between 2 regions)

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

# Diffusion

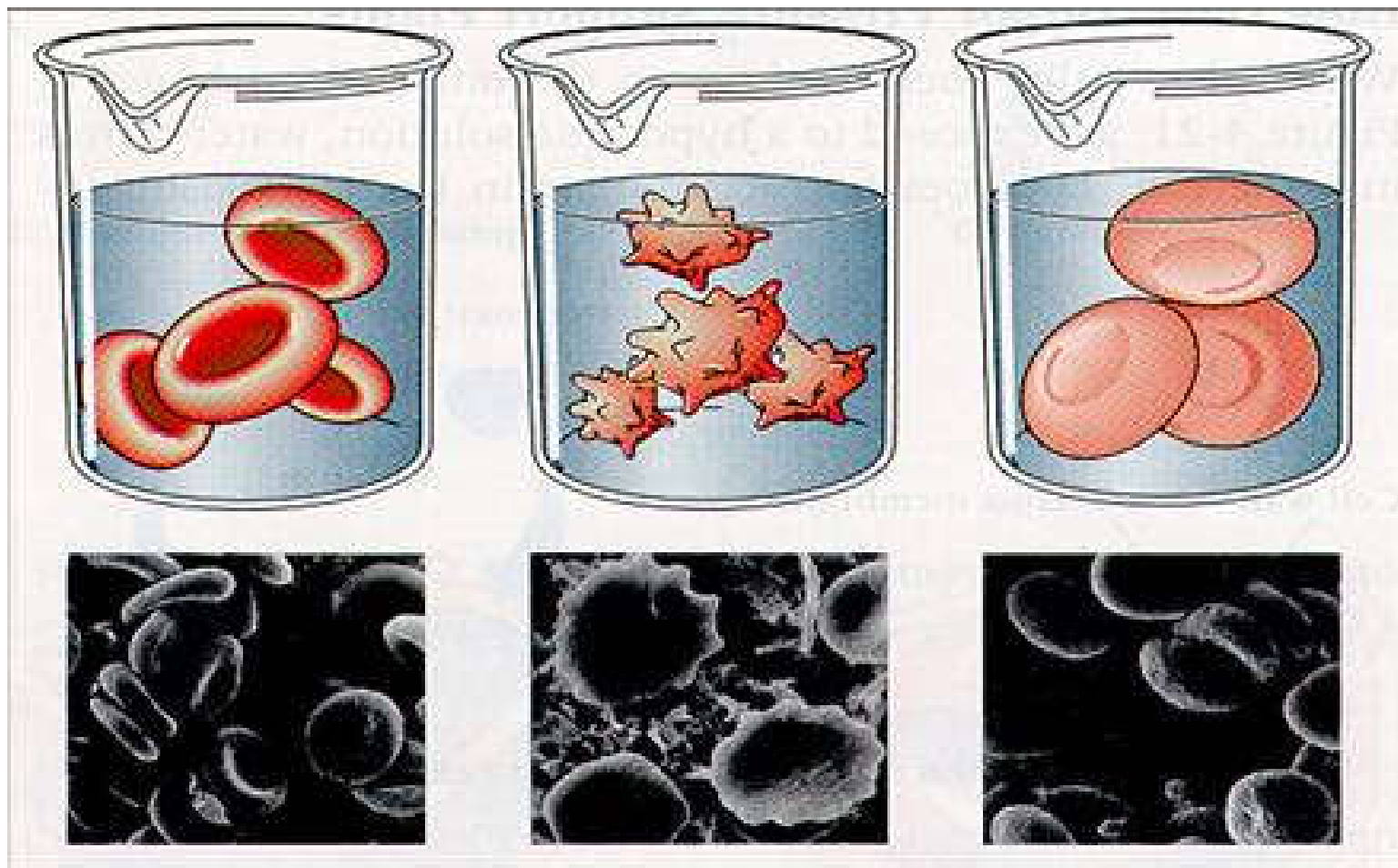


# Osmosis

- movement of water through a membrane from a region of higher to lower con.
- **Solute** - substance being dissolved in a liquid (ex. salt)
- **Solvent** - substance doing the dissolving (ex. water)
- **Permeability** - the extent to which a membrane will allow particular sized molecules to pass
- **Semi-permeable membrane** (selectively permeable)-allows some molecules to pass but not others

- When comparing two solutions there are three possible relationships, We Identify the relationships by determining what would happen if a cell were placed in the solution.
- **Hypertonic**- A solution that causes a cell to **shrink** because of osmosis. Meaning water leaves the cell.
- **Hypotonic**- A solution that causes a cell to **swell** because of osmosis meaning water rushes into the cell.
- **Isotonic**-A solution that causes **no change** in cell size. Meaning there is no movement of water.

?



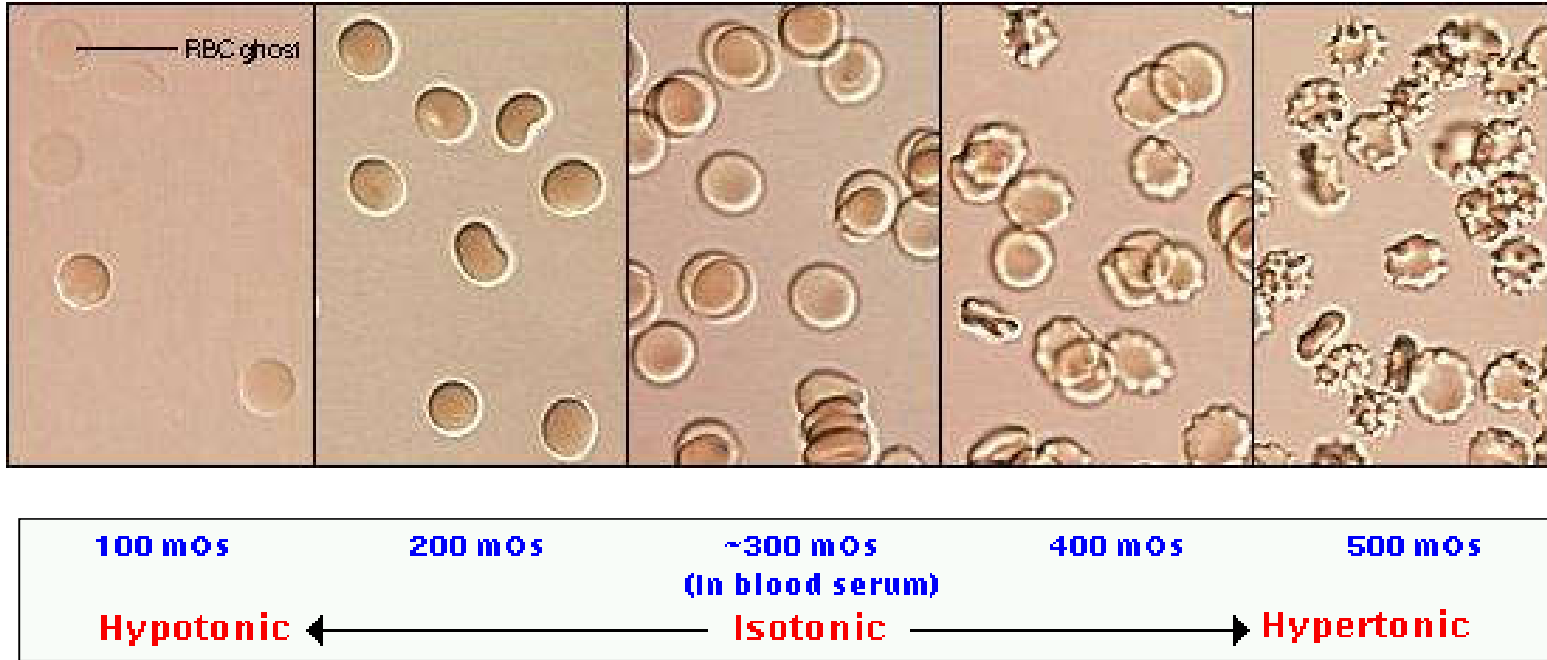
(A)

(B)

(C)

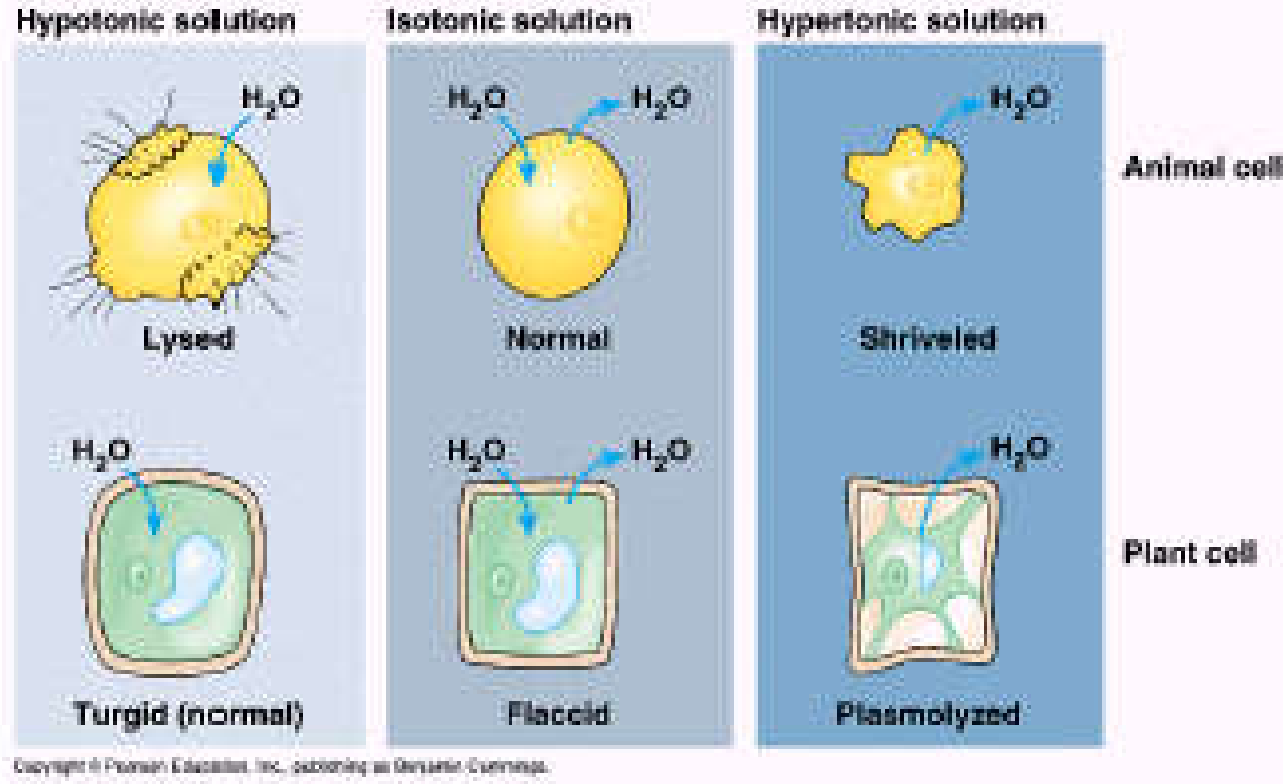


# Ozmoz



Eritrosit hücrelerinde ozmoz olayı

# Ozmoz



Hücrede suyun hareketi (taşınması)

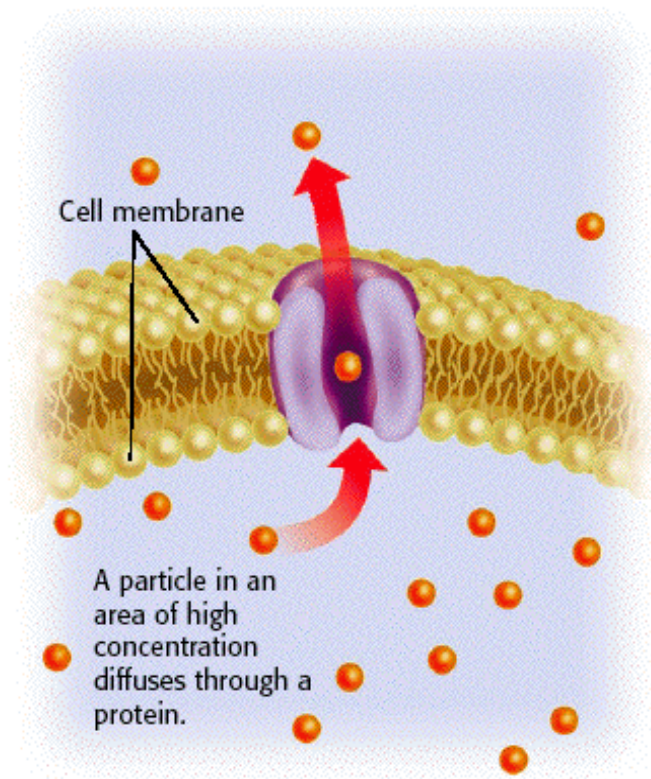
# Active Transport-

- the movement of a substance against the concentration gradient.  
(uphill)
- Active transport requires cell to **USE ENERGY**

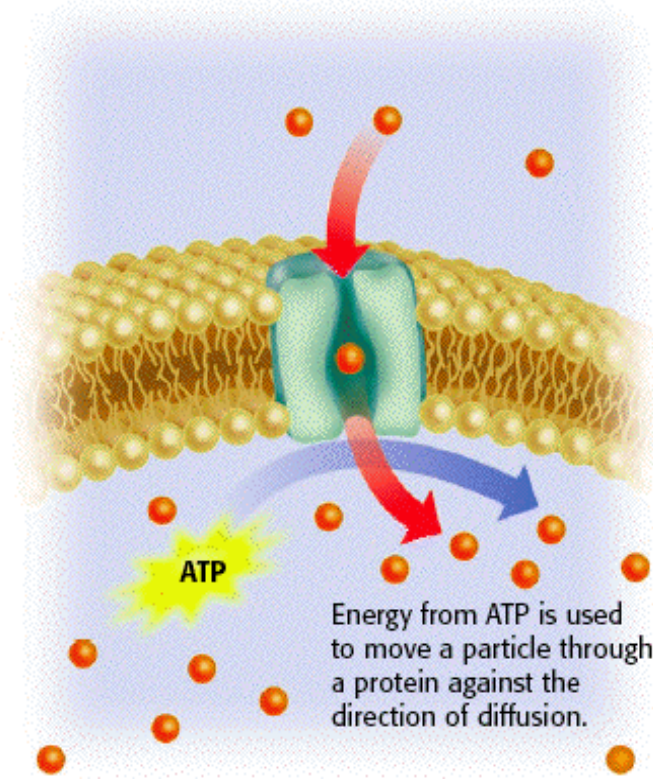
- **Sodium pump** - transports three sodium ions out of the cell and two potassium ions into the cell
- Both are against the concentration gradient
- The energy needed to perform this activity is supplied by ATP (adenosine tri-phosphate)
- ATP is a unit of energy made by the cell

## Passive and Active Transport

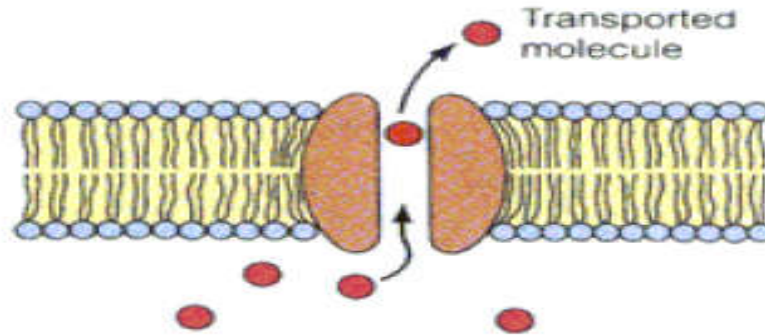
### PASSIVE TRANSPORT



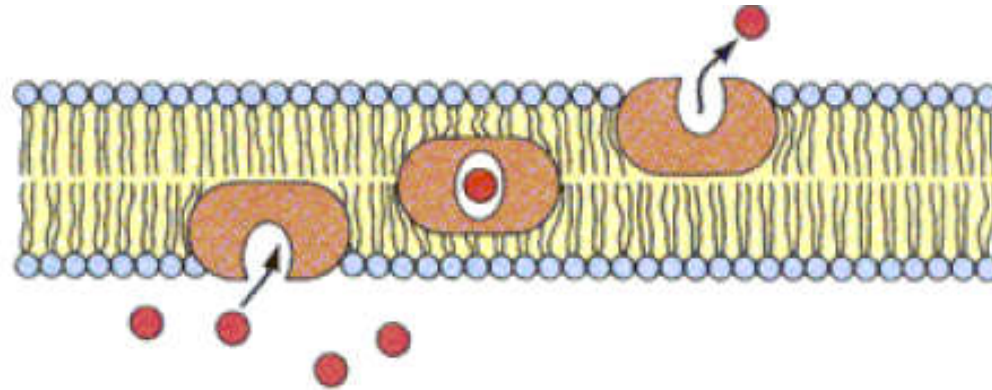
### ACTIVE TRANSPORT



## Kolaylaştırılmış Taşıma Mekanizmaları



a) Kanalcık oluşturarak taşınma



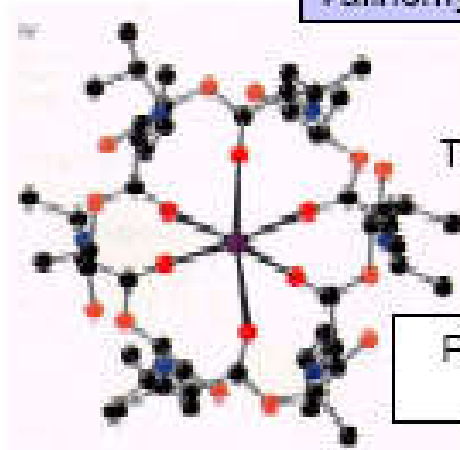
b) Taşıyıcı proteinlerle taşınma



# İyonoforlar (İyonların zardan geçişini artıran maddeler)



Valinomycin



Transports  $10^4$  K<sup>+</sup>/sec

Prefers K<sup>+</sup> to Na<sup>+</sup>  
10,000-fold

K<sup>+</sup>-Valinomisinin kompleksi



Gramicidin A: D- and L-amino acids  
channel forming



Allows protons and  
alkali cations thru –  
blocked by Ca<sup>2+</sup>

# Kolaylaştırılmış Taşıma

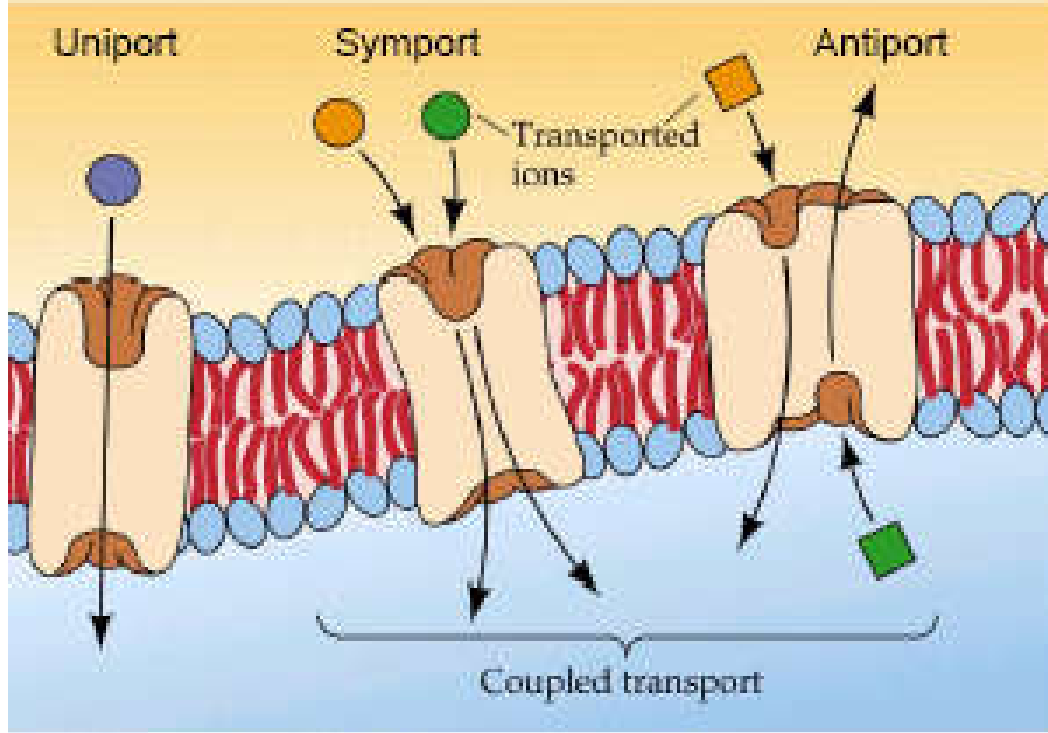
Termodinamik bakımdan ikiye ayrılırlar

1) Pasif Kolaylaştırılmış Taşıma (enerji gerektirmez)

Prensibi basit diffüzyona benzemekle birlikte, madde geçiş hızı 10.000.000 kat daha hızlıdır

2) Aktif Kolaylaştırılmış Taşıma  
(konsantrasyon ve yük gradyentine karşı taşıma, enerji gerektirir)

## Kolaylaştırılmış Madde Taşınma Tipleri



### *Uniport Taşınma:*

Bir maddenin tek yönde taşınması

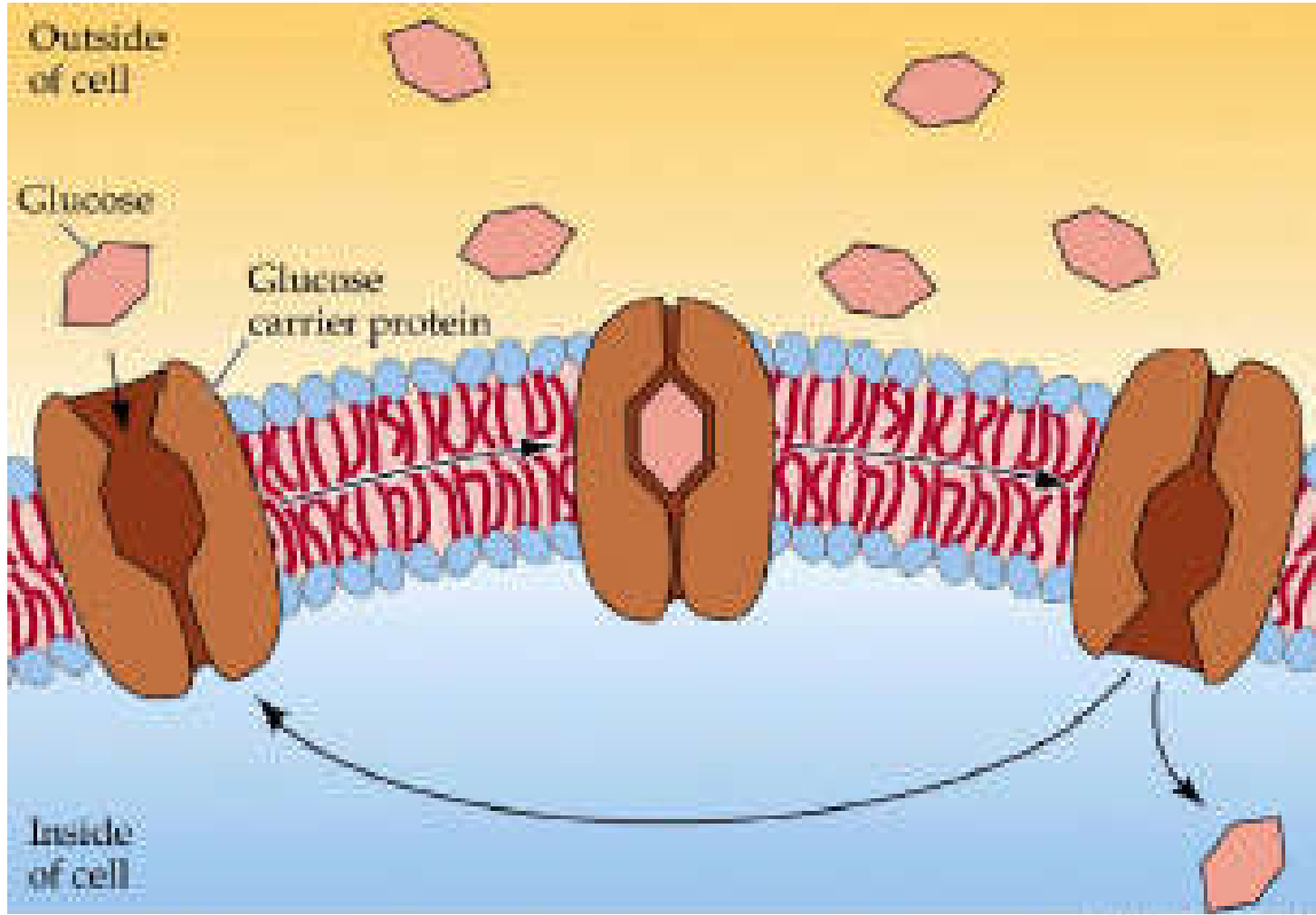
### *Simport Taşınma:*

İki maddenin aynı , yönde taşınması

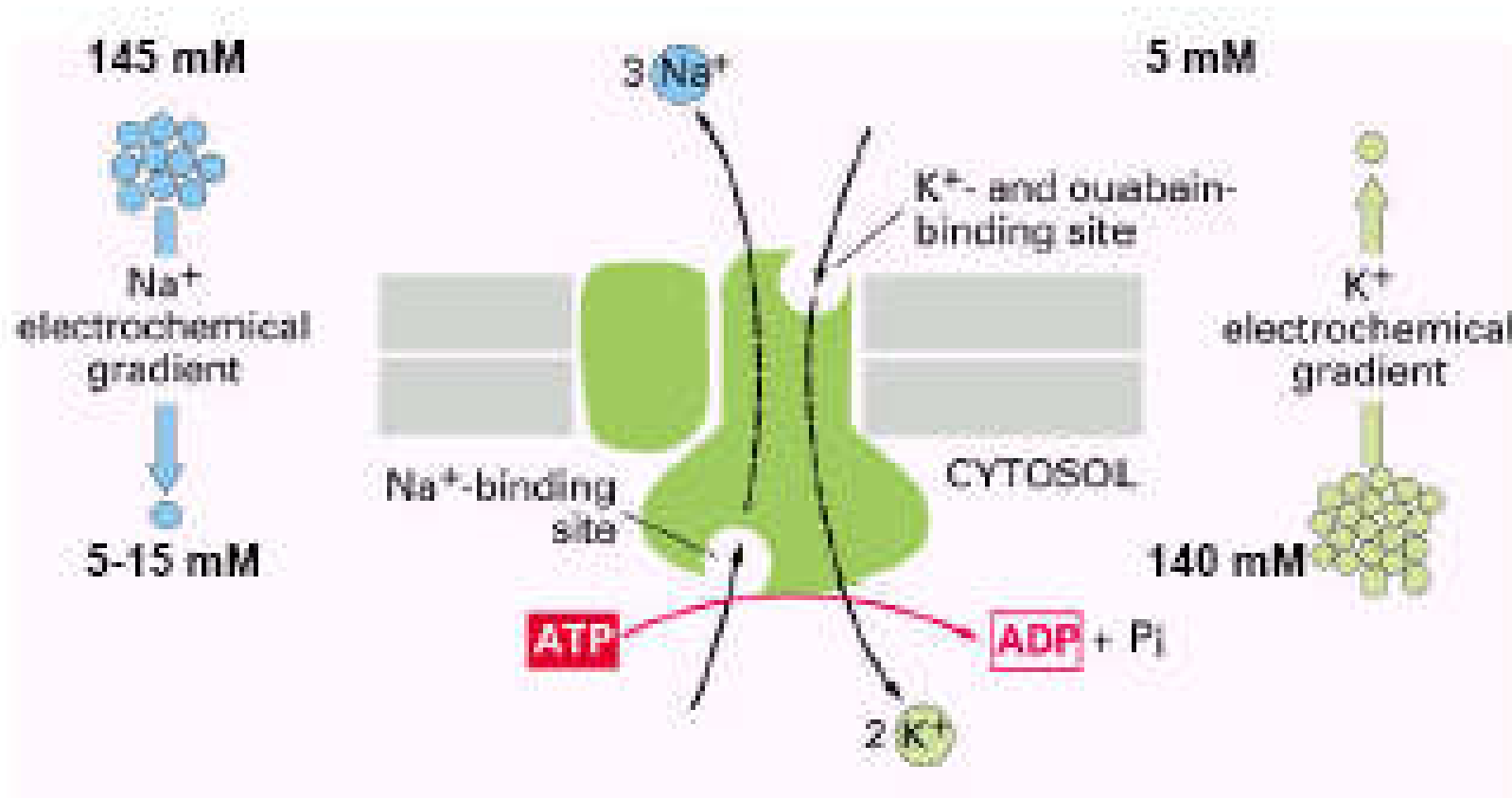
### *Antiport Taşınma:*

İki maddenin farklı yönlerde taşınması

## Pasif Kolaylaştırılmış Taşıma ile Eritrositlere Glukoz Taşınması



## Aktif Kolaylaştırılmış Taşıma Sodyum Pompası



# Kalsiyum Pompası

Hücrede Ca iyonunun görevleri;

Kas kasılması, nörotransmitterlerin salgılanması, ikincil haberci, glikojen yıkımının uyarılmasıdır.

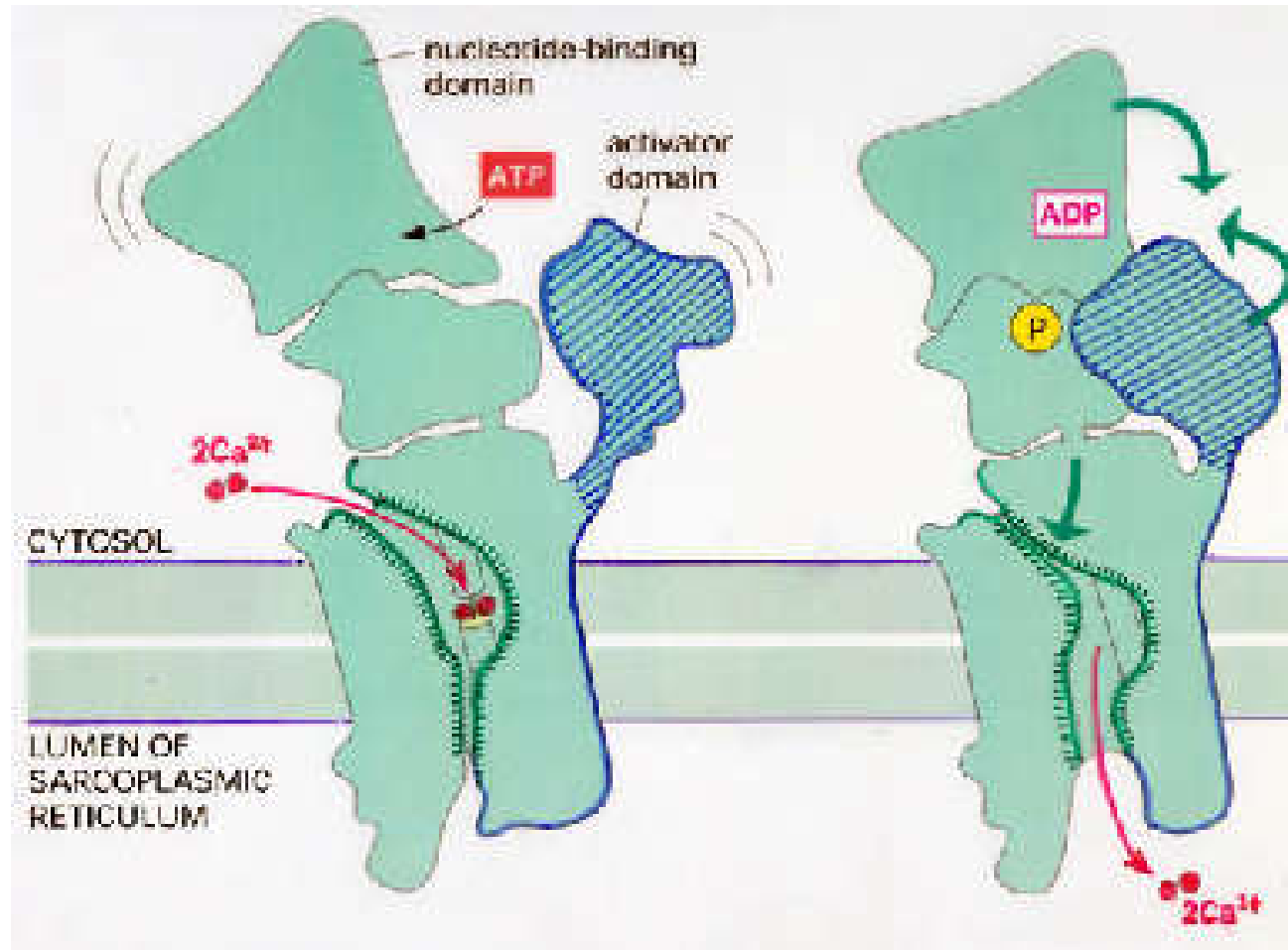
Sitoplazmadaki konsantrasyonu 0,1 mikromolar olmalıdır.

Bu konsantrasyonun üzerinde, fosfat gruplarının çökmesine neden olur

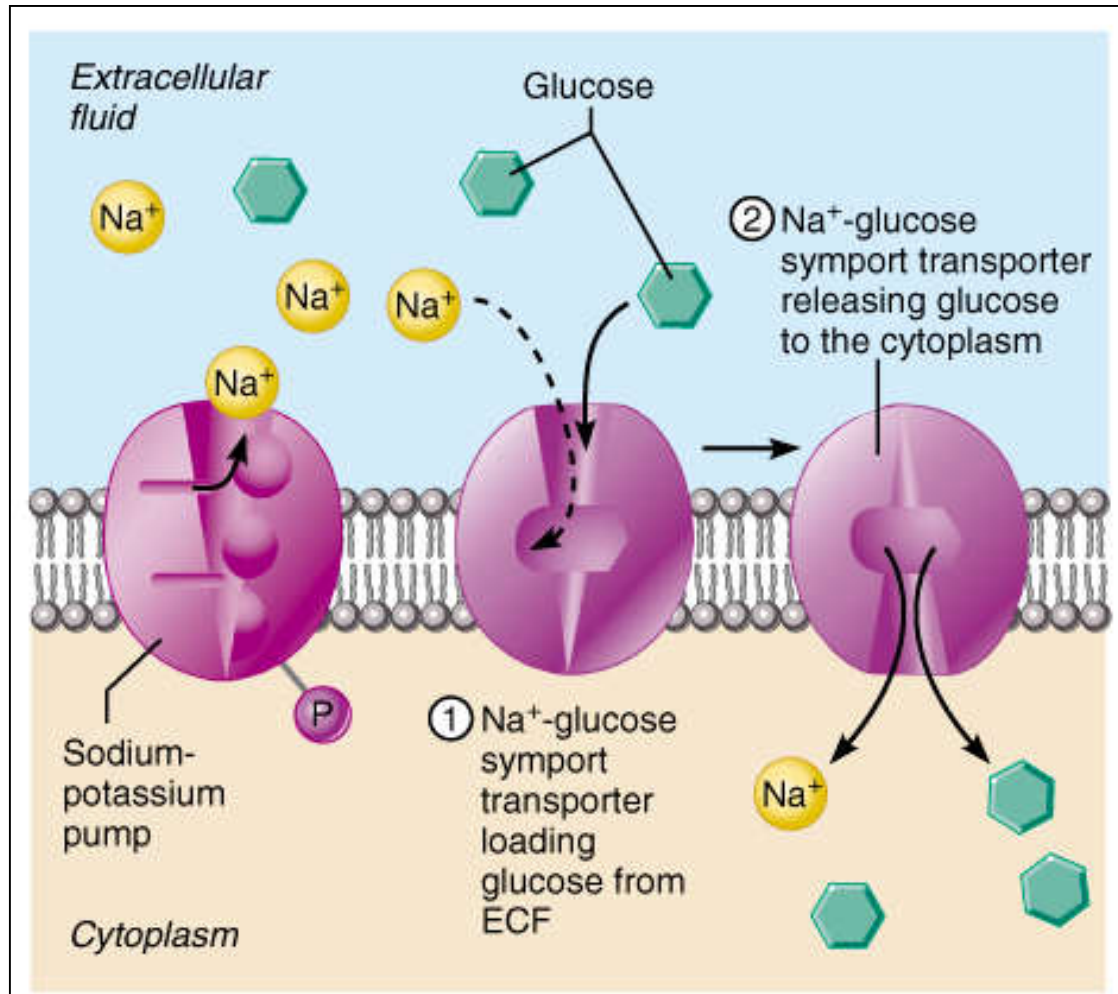
- Sitoplazmadan pompalanan kalsiyum, mitokondri ve ER gibi zarlı organellere alınır.



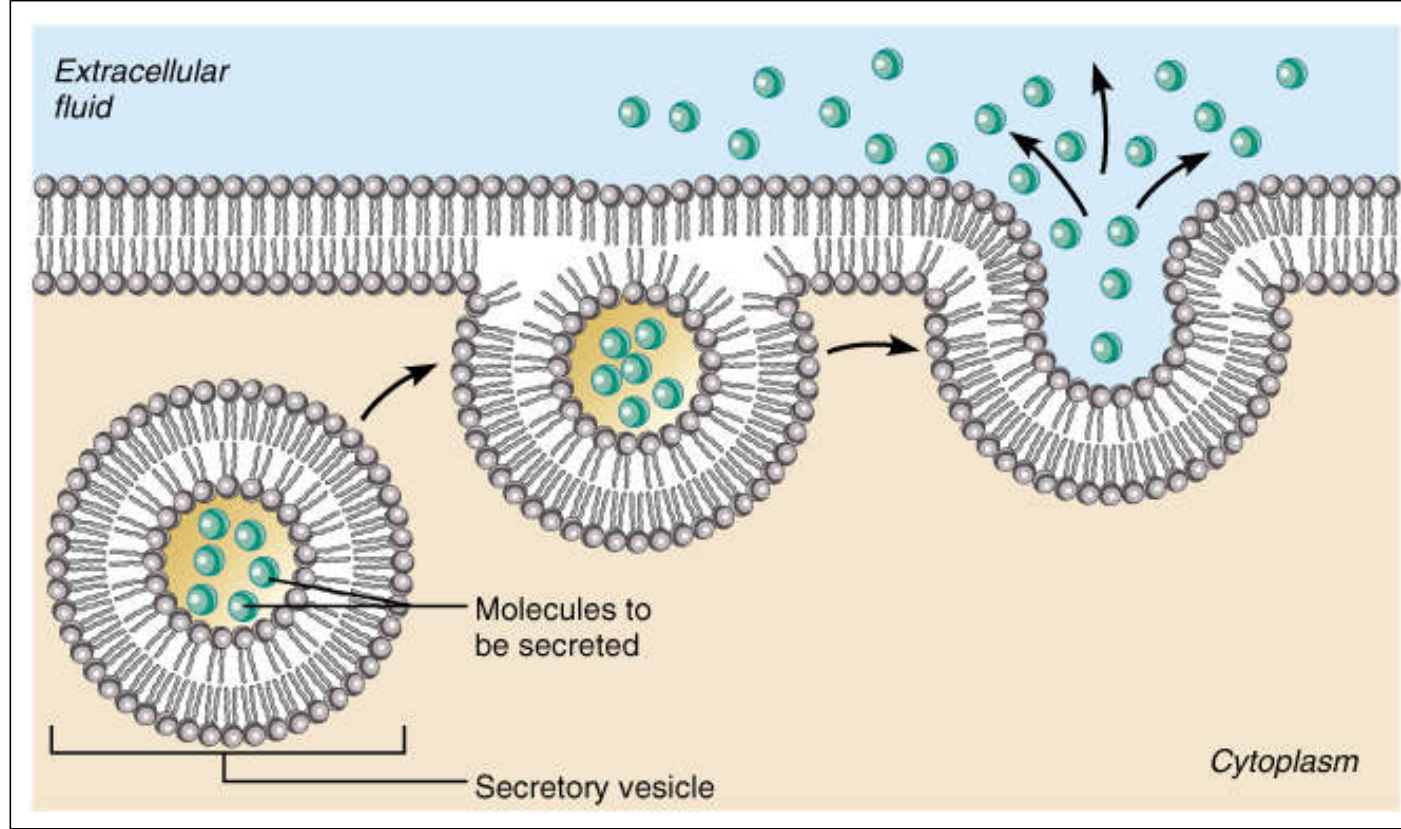
## Aktif Kolaylaştırılmış Taşıma Kalsiyum Pompası



# Na-Glu Kotransport Sistemi

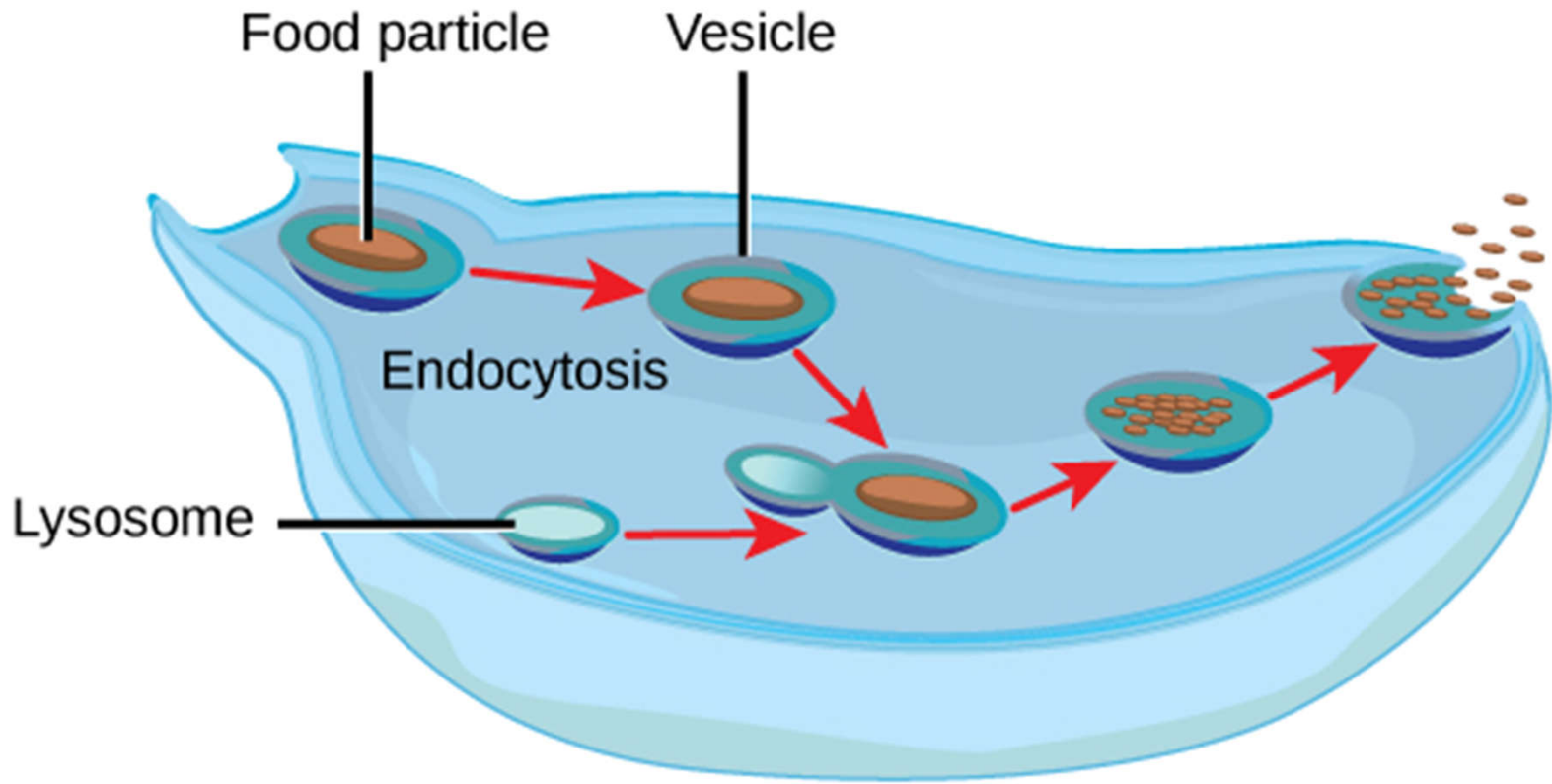


## LİPOZOM



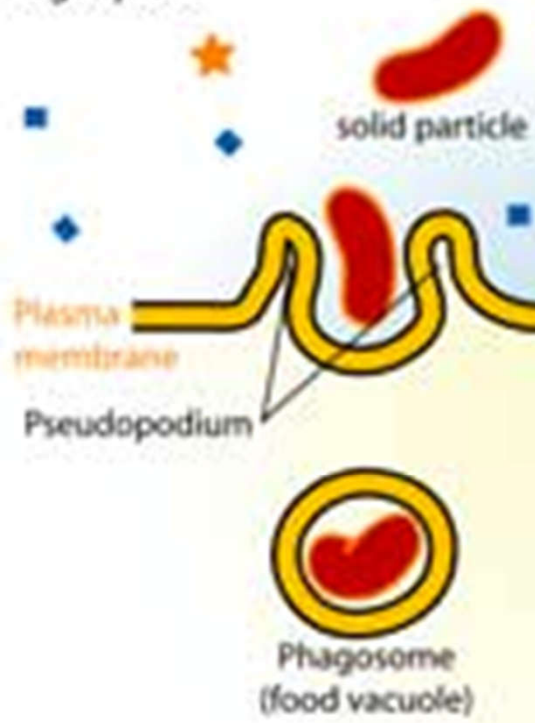
Fosfolipitler, suda tek veya çift tabakalı kapalı yapılar oluşturur (lipozom), bu yapılar içerilerinde şeker , aminoasit gibi polar molekülleri zardan taşıyabilirler.

- **Endocytosis**- the movement of a substance into the cell by a vesicle. A vesicle is a form of packaging that is used by cells.
- **Exocytosis**- the movement of a substance out of the cell by a vesicle.
- **Phagocytosis**- cytoplasm of cell surrounds and engulfs particle--ex. ameba and white blood cell
- **Pinocytosis**- plasma membrane "pinches in" to permit entry of molecules too large to diffuse through



# Endocytosis

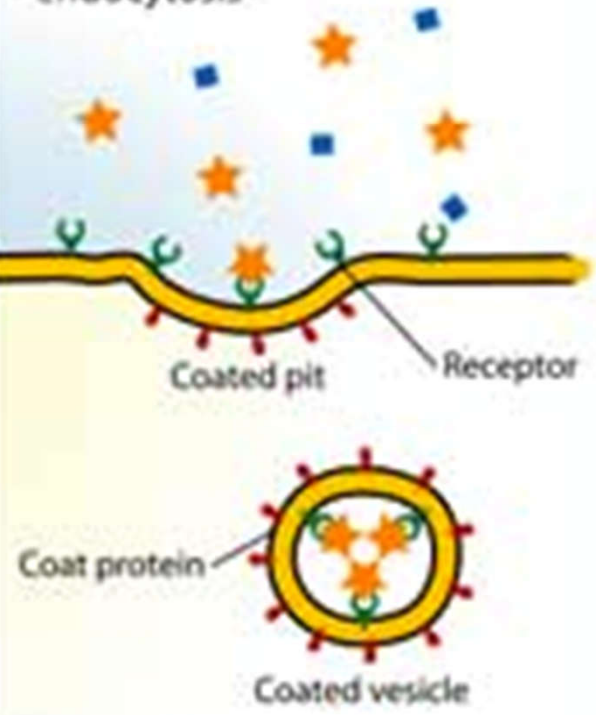
## Phagocytosis

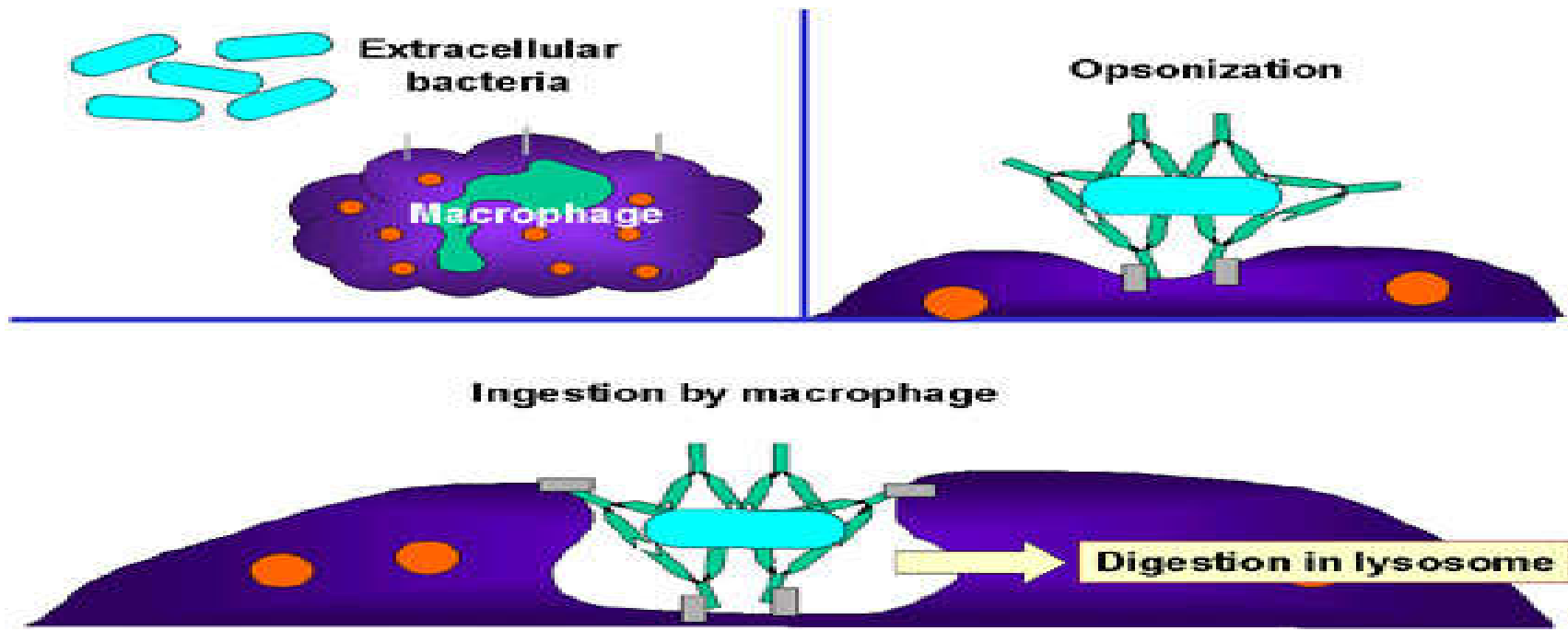


## Pinocytosis



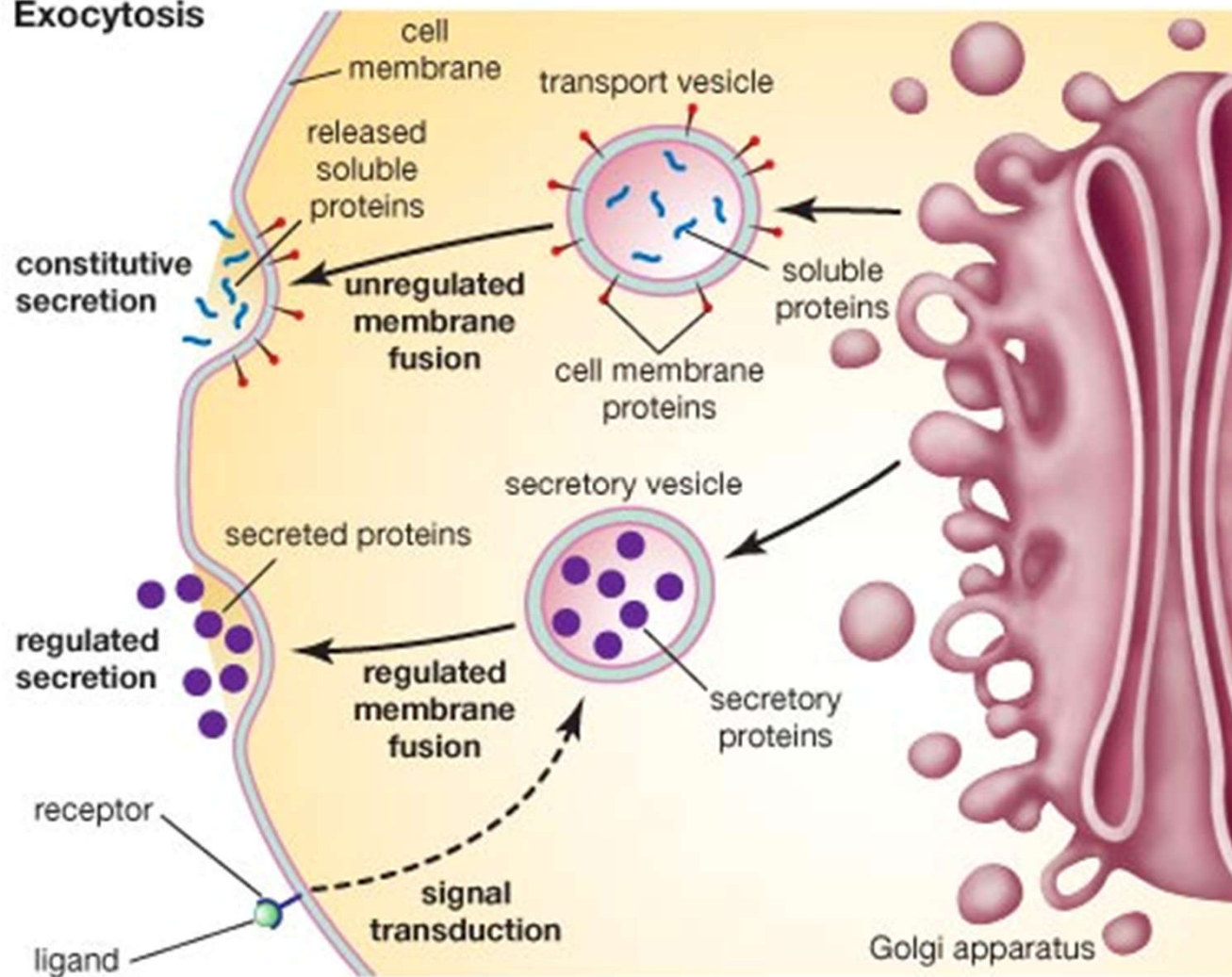
## Receptor-mediated endocytosis







# Exocytosis





## Konunun Özeti

Ökaryotik hücrelerde hücreler belirli bir yapı ve işlev gösteren hücre zarı ile çevrilidir. Hücre zarı prokaryotik hücrelerde de vardır. Fakat yapısı ökaryotik hücrelerde zar yapısından farklıdır.

Ökaryotik hücrelerde hücre zarı hücreyi çevreleyen ve hücrenin belirli bir şekil kazanmasını sağlayan yarı - geçirgen özellikte bir yapıdır. Yapı en son kabul edilen akışkan sıvı-mozaik zar modeline göre iki sıra fosfolipit tabakası arasında protein ve glikolipitlerden oluşur.

Maddeler hücre zarında değişik yollar ile geçebilirler;

- Pasif Taşıma - Difüzyon / Osmoz
- Aktif Taşıma
- Kolaylaştırılmış Taşıma (Pasif / Aktif)