



تَوِير

# BIOLOGY

Lec no :

9

File Title :

Done By :

Haneen Frehat

وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

# Synthesis and Sidedness of Membranes

مناخية

داخلية

وجودة

- Membranes have distinct inside and outside faces

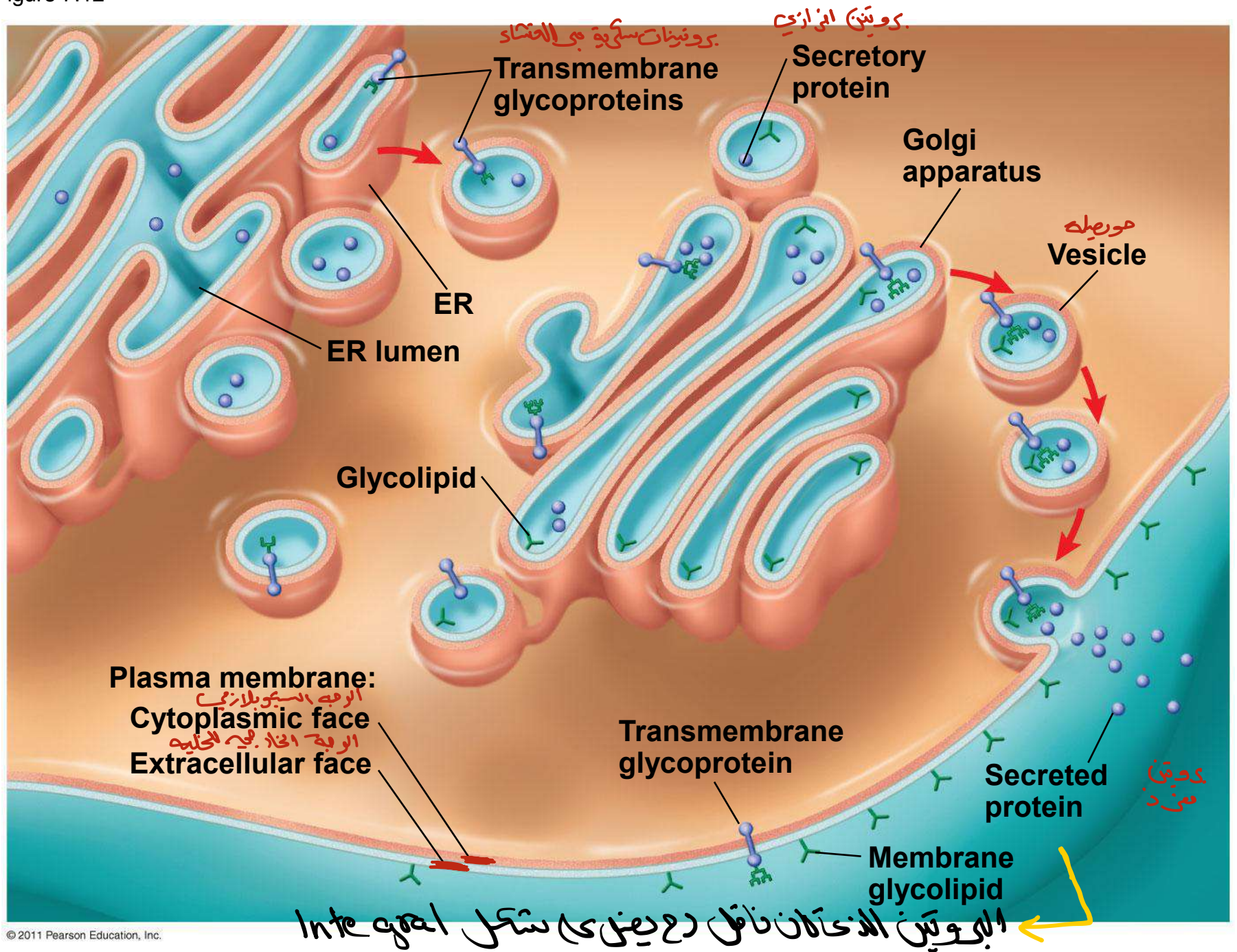
التوزيع غير المتماثل

- The asymmetrical distribution of proteins, lipids, and associated carbohydrates in the plasma membrane is determined when the membrane is built by the ER and Golgi apparatus

الكارbohydrates التي تلتصق



Figure 7.12





# Review

nuclear envelope يتكون من يتكون من Endomembrane system

الشبكة الأندوبلازمية تمتلك على سطحها الخارجي ribosomes ينتجوا بروتين حسب حاجة الخلية

البروتين بعد الانتاج يدخل في ER Lumen ويضاف له سلسلة كاربوهيدرات حتى يسمى glycoprotein يتحرك هذا البروتين باتجاه Transitional ER حتى تحيطه بجزء من ال Membrane وتفصله على شكل transport vesicle بروح على عضو جولجي على ال سيس وبتحد معها ليصبح جزء منها ويكون البروتين في الداخل ويتحرك باتجاه الترانس ويصبح عليه تعديلات من خلال زيادة سلسلة الكاربوهيدرات او اضافة مجموعة فوسفات لما يوصل للترانس يكون عارف البروتين مصيره بينفصل بجزء من غشاء عضو جولجي على شكل transport vesicle تتحرك الى اربع جهات احدهما ال plasma membrane

يتحد مع ال plasma membrane ويصبح جزء منه هذه العملية توضح تركيبه وبناء الغشاء البلازمي حيث هو عبارة عن مجموعة حويصلات vesicles بالتالي البروتين الذي كان في الداخل اصبح في الخارج

بما ان البروتين يحتوي كاربوهيدرات فستبقى على سطح الغشاء البلازمي من الخارج ف بالتالي يوضح ان الغشاء الداخلي يختلف تركيبه عن الخارجي

العملية التي تنقل الجزيئات مثل البروتين من ال inside لل outside تسمى exocytosis

# Concept 7.2: Membrane structure results in selective permeability

فناذية انتقالية

- A cell must exchange materials with its surroundings, a process controlled by the plasma membrane
- Plasma membranes are selectively permeable, regulating the cell's molecular traffic



تنظم


Plasma membrane consists of bilayer of phospholipids and Proteins

اي مادة تحتاج المرور من الغشاء يا اما رح تمر عن طيق البروتين او phospholipids



الحركة الجزيئية الخاصة



The most important function for plasma membrane is selective permeability 

نفاذية

طبقة ثنائية الدهون

# The Permeability of the Lipid Bilayer

- Hydrophobic (nonpolar) molecules, such as hydrocarbons, **can dissolve in the lipid bilayer and pass through the membrane rapidly**
- Polar molecules, such as sugars, **do not cross the membrane easily**

# Transport Proteins

- **Transport proteins** allow passage of **hydrophilic substances** across the membrane
- Some transport proteins, called **channel proteins**, have a **hydrophilic channel** that **certain molecules or ions** can use as a **tunnel**
- Channel proteins called **aquaporins** facilitate the passage of **water**

بجور

في

بوتينات القناة

معيته

كأنفاق

مشابه

القنوات المختصة  
بني نقل الماء

عبر الماء

Transport protein  
نوع منها  
Channel proteins  
والاخر  
carrier proteins

→ Channels

①

مختصه بنقل ions ونسميهم ions channels

②

اخرى مختصة بنقل الماء نسميها aquaporins

بروتينات تغير شكلها (بفتحوا  
وبسكروا) ما فيهم chaneels

البروتينات الحاملة



- Other transport proteins, called **carrier proteins**, **bind to molecules** and **change shape to shuttle** them across the membrane **they move**
- A **transport protein** is **specific for the substance** it **moves**

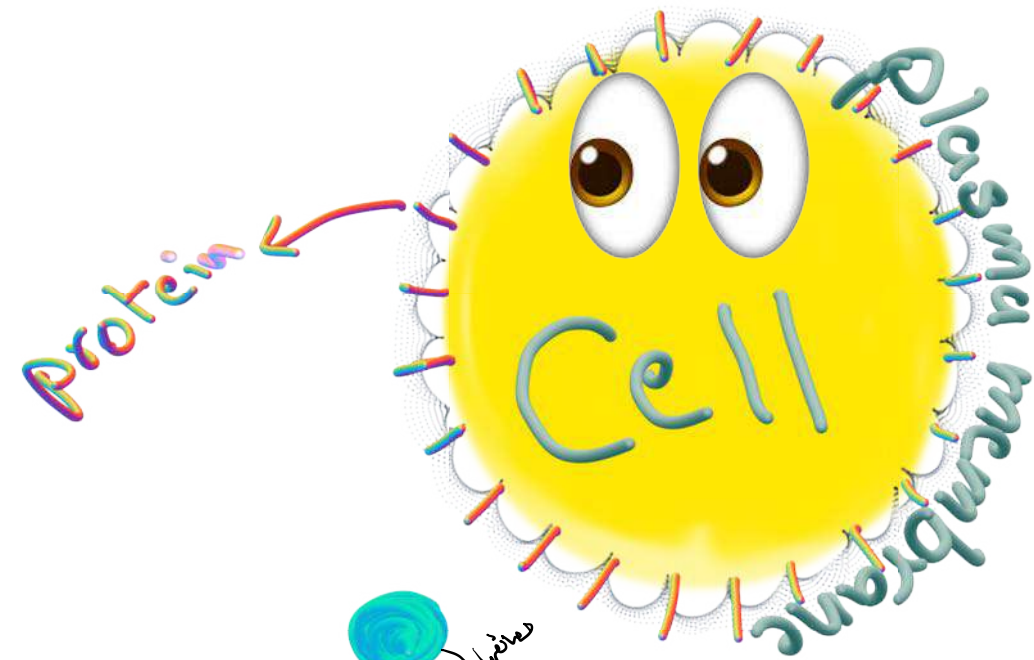
يرتبط

على الجزيئات

لنقلها

البروتين الناقل خاص بالمادة التي ينقلها





Small polar (ions)

عن طريق؟؟

protein

↳ polar small

↳ small nonpolar or gas

Water molecule رح يعبر عن polar طريق البروتينات لانه يعتبر

لكن ليس عن طريق كل البروتينات هناك بروتينات خاصة لنقل الماء



حجمهم كبير Macromolecules

بالتالي لا يستطيعوا المرور عبر proteins or phospholipids

فيتمروا بطريقة تسمى Bulk transports

اذا كانت المادة على شكل Macromolecules لا تنتقل للداخل او الخارج الا وهي على شكل vesicle

# هناك نوعين من Transport

passive

No energy  
no ATP

Higher Concentration من

Lower Concentration الى

down hill or اتجاه الحركة  
Down Concentration gradient

يلي بحدد هذا الشيء فرق التركيز concentration gradient يعتمد عليه اتجاه الحركة

اي مادة بدھا تعبر من او الى الغشاء بتطلع على تركيزها في الداخل وتركيزها في الخارج فرضا اذا انتقلت من solution ل solution نفترض انه المادة solute بدھا تعبر من الخارج للداخل (بتطلع عوضها هل رح تنتقل solution تركيزها فيه اعلى لاقل او العكس)

يتكون ال solution من المذاب والمذيب solute and solvent  
مذاب مذيب

active

المقل الشغل requires ATP

لحاج طاقة

Lower Concentration من

Higher Concentration الى

Uphill اتجاه الحركة against concentration gradient

# Examples (passive Transport)

- \* Diffusion الانتشار لا يحتاجوا
- \* Osmosis التناحية الاسموزية طاقة
- \* Facilitated ATP

# Concept 7.3: Passive transport is diffusion of a substance across a membrane with no energy investment

- **Diffusion** is the tendency for molecules to spread out evenly into the available space
- Although each molecule moves randomly, diffusion of a population of molecules may be directional
- At dynamic equilibrium, as many molecules cross the membrane in one direction as in the other



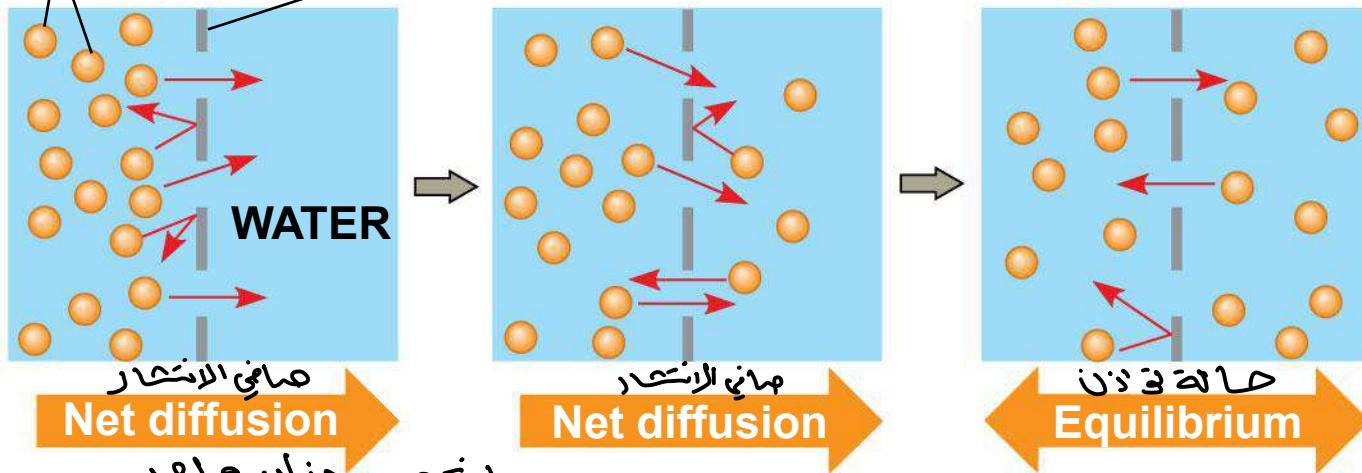
Animation: Membrane Selectivity



Animation: Diffusion

Figure 7.13

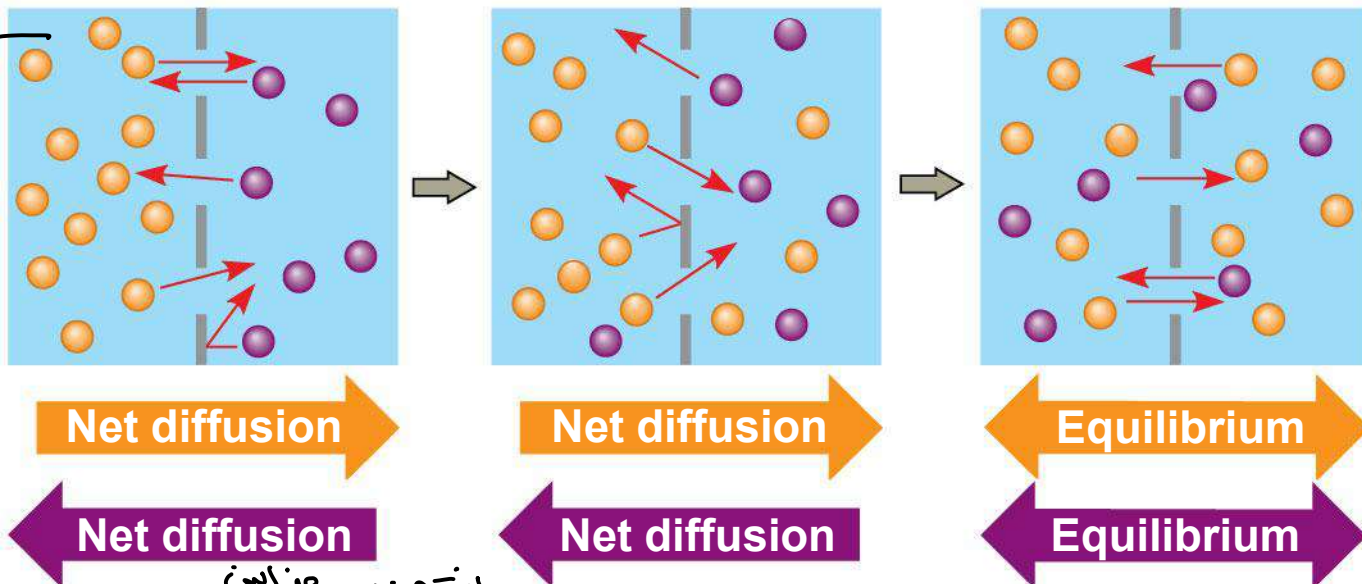
جزيئات الصبغة  
 Molecules of dye  
 مقطع عرضي  
 Membrane (cross section)



صافي الانتشار  
 انتشار جزائي واحد  
 (a) Diffusion of one solute

× انتقال كلى  
 Diffusion

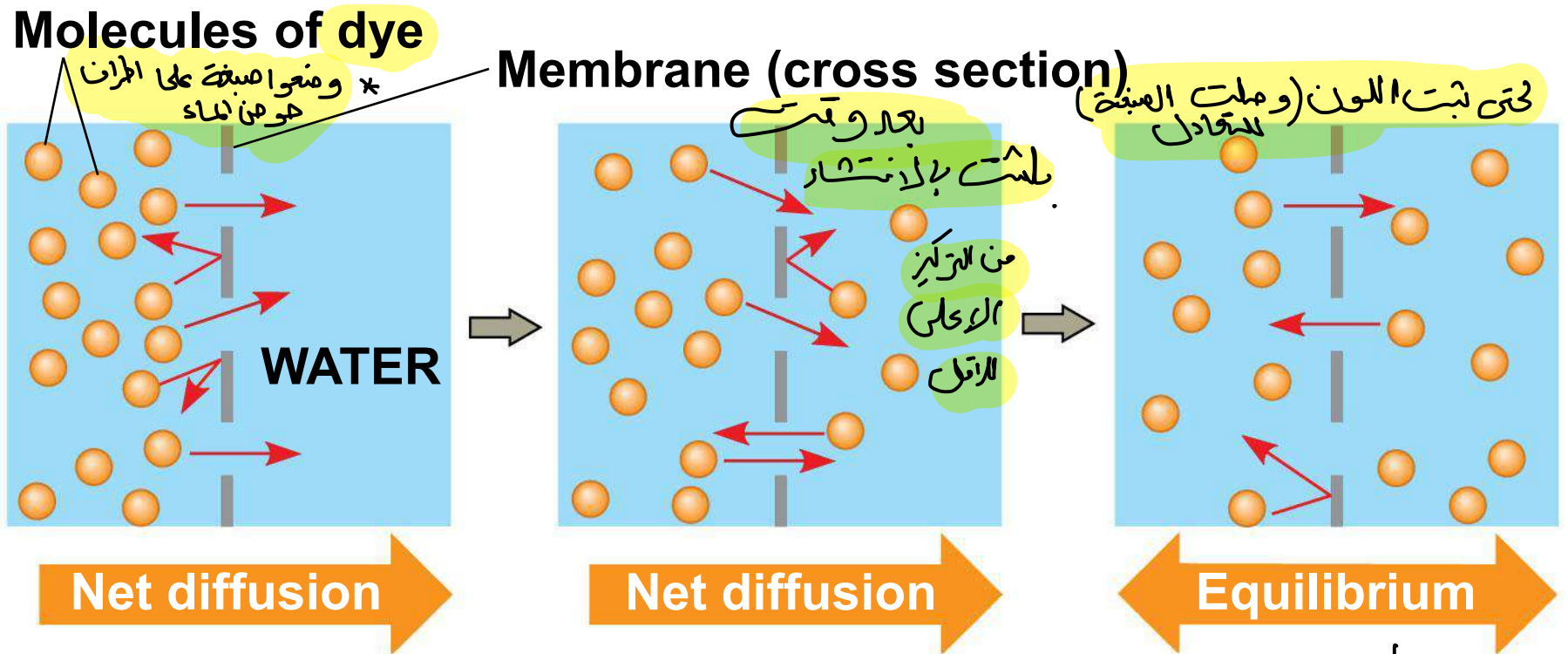
الصبغة  
 Solute  
 جزائى



الانتشار جزائى  
 (b) Diffusion of two solutes



لوحثك ال solvent ← المذيب  
 لل هنا خاصية التوزية (ماء)



(a) Diffusion of one solute

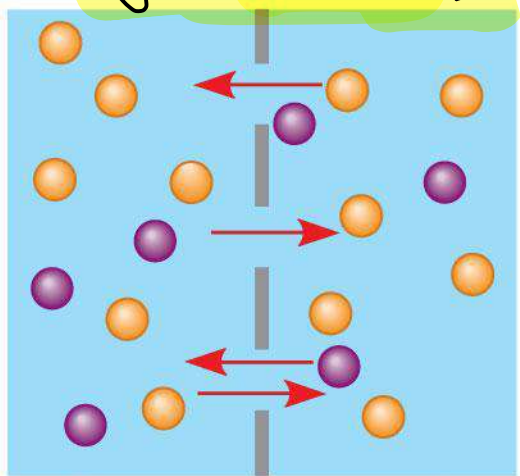
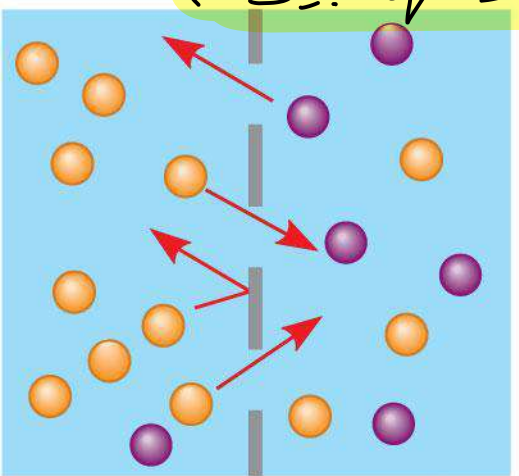
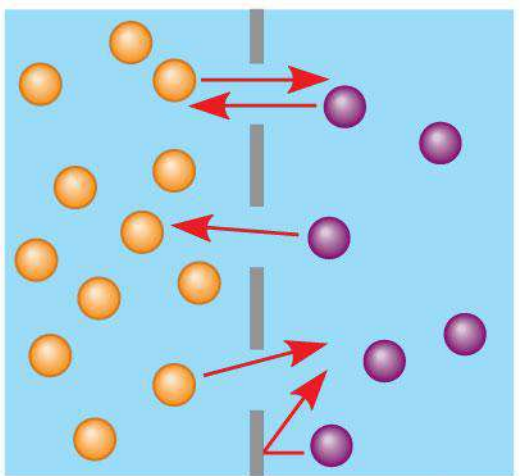
ل لا تتوقف الصبغة  
 عن الحركة ولكن اذا  
 تحرك في اتجاه  
 في اتجاه عكسي  
 الذي يتحرك عكسي  
 (كل واحد بدل الثاني)  
 ← في حركة لكن المحصلة  
 هي

Figure 7.13b

هبتخس نبى نفس الوصى

كل هبتة فترم ربح  
تلتحى ك حسب لآ كرها  
(ماد فلها بفرها)

كل هبتة فترم  
وصلت لآ تعادل



Net diffusion

Net diffusion

Equilibrium

Net diffusion

Net diffusion

Equilibrium

(b) Diffusion of two solutes

© 2011 Pearson Education, Inc.

- **Substances diffuse down their concentration gradient, the region along which the density of a chemical substance increases or decreases**

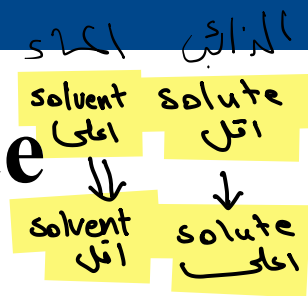
انتشر  
اسفل  
اختلاف في الكثافة  
كثافته  
المواد الكيميائية
- **No work must be done to move substances down the concentration gradient**

الطاقة  
لا تحتاج إلى
- **The diffusion of a substance across a biological membrane is passive transport because no energy is expended by the cell to make it happen**

على  
تم انقائها  
للمغيبات  
ذلك

# Effects of Osmosis on Water Balance

لنقل الماء من المحلول الذي له الماء فيه أعلى  
 إلى الذي له ماء أقل



توازن

حتى الماء  
 جزي

• **Osmosis** is the diffusion of water across a selectively permeable membrane ⇒

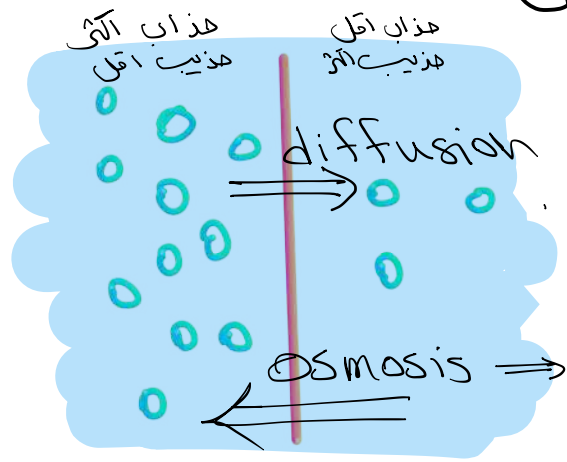
• Water diffuses across a membrane from the region of lower solute concentration to the region of higher solute concentration until the solute concentration is equal on both sides

عند التوازن

ينتشر  
 جزي

ليساوي في كلا الجانبين

المذاب



شيء كان يوجد  
 عنشاء شبه  
 منفذ

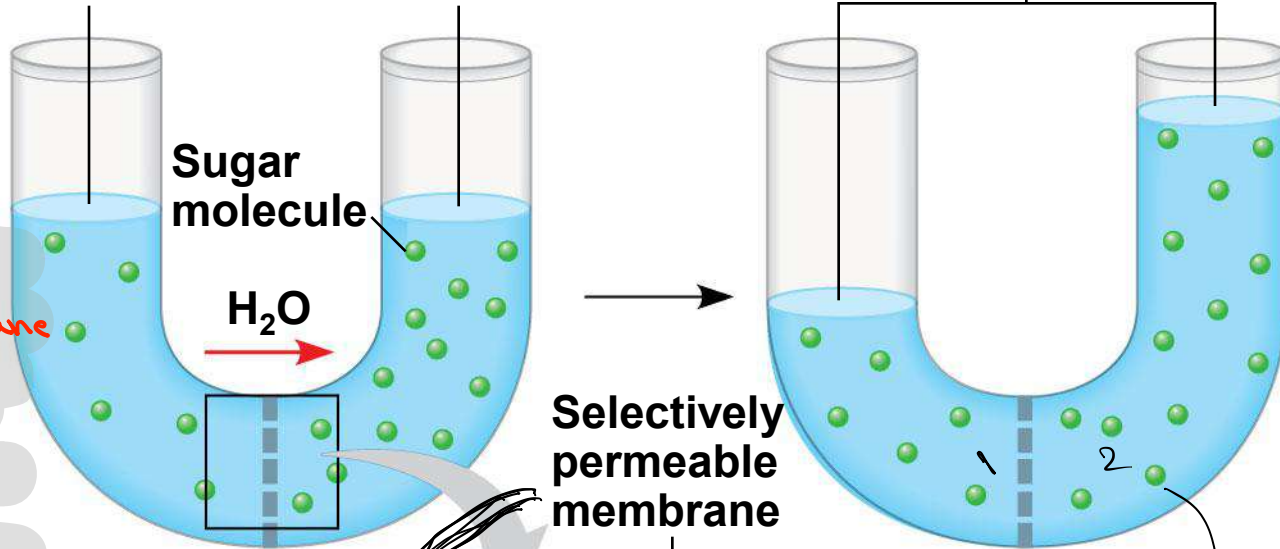
لازم  
 لا يكون  
 عندي  
 عنشاء  
 شبه  
 منفذ  
 ليس  
 مجرد  
 فقط  
 العذيق  
 (الماء)

Figure 7.14

Lower concentration of solute (sugar)

Higher concentration of solute

Same concentration of solute

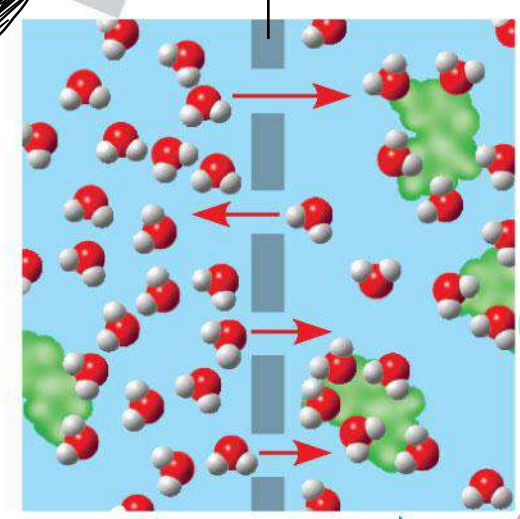


\* لا يعبى  
plasma membrane  
في هذه الحالة  
عبارة عن  
selectively permeable membrane

بالتالي اذا  
مضيت الخلية  
في حلول متكون  
منه لادخال  
واخراج المواد  
تبقى كما هي  
Concentration-  
الذوب يحد

يسرع  
بجور ال  
Solvent  
ولا يسرع  
بال  
Solute

Selectively permeable membrane



Osmosis

لا تفتح المذيب

Solute  
بالدابة مع تحاول هيبات المذاب  
الحركة من 2 ← 1 لكن منها  
العشاء بسبب ان ثقوب العشاء  
صغيرة جداً فلا يستطيع سolute المرور  
منها يتسلسل الماء تتحرك من 2 ← 1  
حتى تتساوى ال Concentration  
بين الطرفين



# Water Balance of Cells Without Walls

**Tonicity** is the ability of a surrounding solution to cause a cell to gain or lose water

**Isotonic** solution: Solute concentration is the same as that inside the cell; no net water movement across the plasma membrane

**Hypertonic** solution: Solute concentration is greater than that inside the cell; cell loses water

**Hypotonic** solution: Solute concentration is less than that inside the cell; cell gains water

توازن  
مقصد  
حاصل  
Concentration  
الحلول  
الخليج  
من الداخل  
والخارج  
مقياس التركيز  
صفايح يجرى عن التركيز  
فقد  
تتركز المذاب  
نفسا يلقى داخل الخلية  
مستمرادي  
زائد  
نقص

Figure 7.15

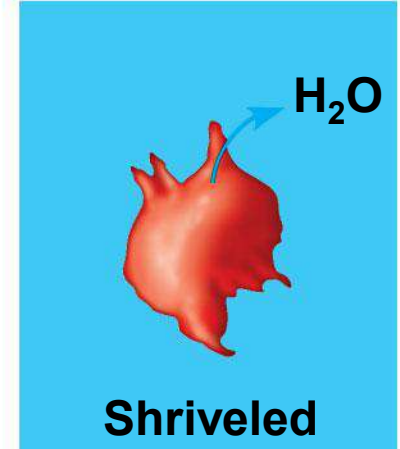
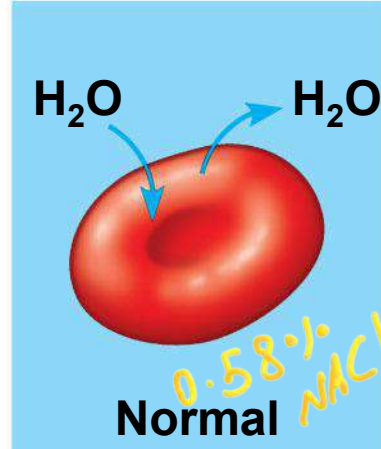
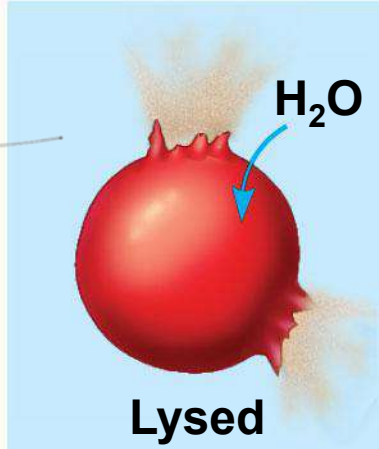
تركيز الماء عالي ← تركيز المذاب قليل

Hypotonic solution

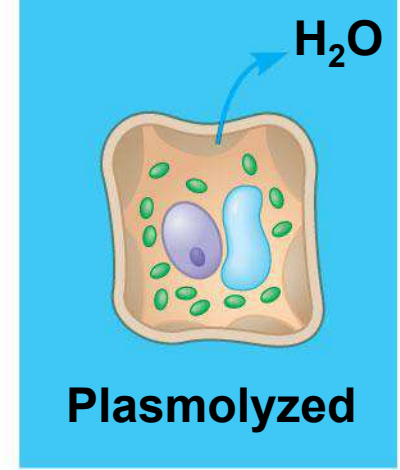
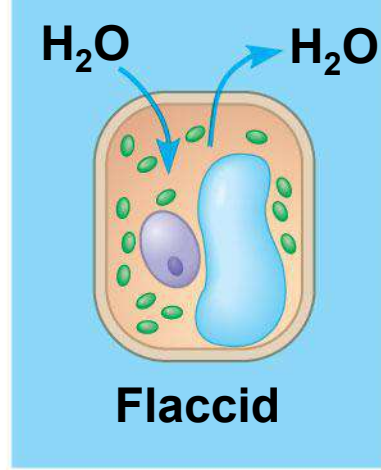
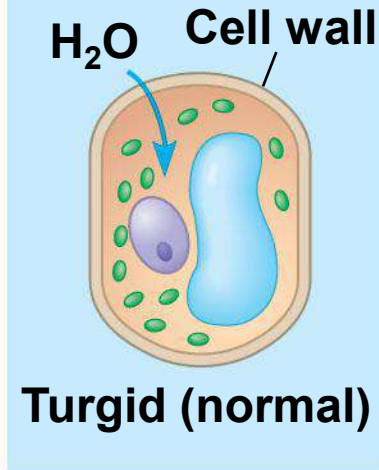
Isotonic solution

Hypertonic solution

(a) Animal cell



(b) Plant cell



محلول مالح

لا اسوأ وضع

في ال Hypotonic في الخلية الحيوانية  
تتحرك الماء من برا الخلية لداخلها حتى تنتفخ بالماء لحد الانفجار  
فتحدث لها عملية التحلل lysed بالتالي مافي خلية تحت المايكروسكوب

في ال Isotonic في الخلية الحيوانية  
تحدث عملية حركة لكن بالتساوي يعني لو دخل شيء يخرج بداله ولا يحدث تغير على الخلية

في ال Hypertonic في الخلية الحيوانية  
تتحرك الماء من داخل الخلية لخارجها فتتكشف shriveled الخلية وتحدث لها عملية تجعد renation

في hypotonic في الخلية النباتية ← التي رضارة ← أكثر صحة

محلول مالح  
رح تتحرك الماء من الخارج للداخل رح تصبح خلية ممتلئة لكن لا تنفجر بسبب وجود cell wall الذي يحميها بالتالي نسميها Turgid ووزنها يزيد لأنها من الداخل ممتلئة بالماء

في ال Isotonic في الخلية النباتية  
تبقى الخلية في الوضع الطبيعي ووزنها ثابت يدخل جزيء ماء ويخرج بداله تكون الخلية حية لكن في حالة ذبول Flaccid

السيء

في hypertonic في الخلية النباتية  
تتحرك الماء من الداخل للخارج بالتالي سينكمش ال plasma membrane بكل محتوياته ويصبح هناك فراغ في ال cell wall وال cell membrane بالتالي يصبح هناك جفاف للخلية ويقل وزنها plasmolyzed

- Hypertonic or hypotonic environments create osmotic problems for organisms

التنظيم  
الفسي  
الاسموزي

**Osmoregulation**, the control of solute concentrations and water balance, is a necessary adaptation for life in such environments

- The protist *Paramecium*, which is hypertonic to its pond water environment, has a contractile vacuole that acts as a pump

مخوّة



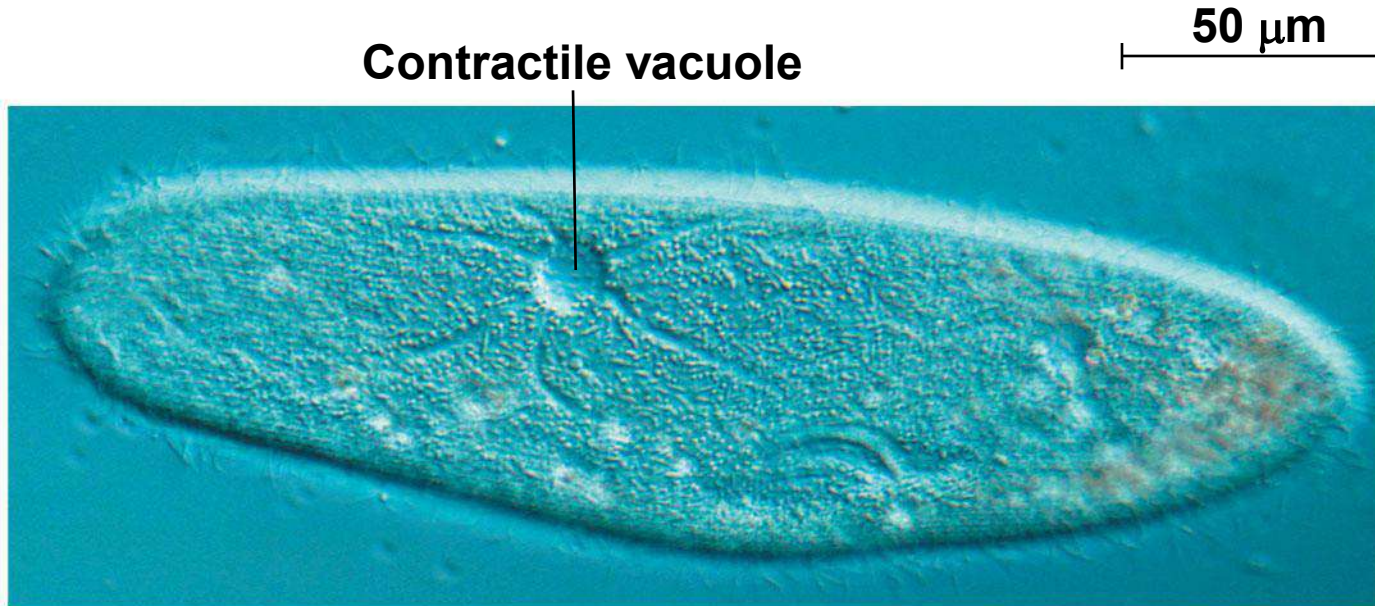
تخل كمنه  
Video: *Chlamydomonas*



التباضية  
Video: *Paramecium* Vacuole

البراميسيوم هي نوع من الطلائعيات التي تعيش في المياه العذبة  
مياه النبع أو النهر

كيف يدها تكون معرضة دائماً لدخول الماء على جسمها (جسمها عبارة  
عن خلية) كيف تتحكم بالضغط الاسموزي؟



© 2011 Pearson Education, Inc.

عن طريق ال contractile vacuole تقوم بتنظيم  
الضغط الاسموزي عن طريق التحكم  
بحجم السوائل التي داخل الخلية



# Water Balance of Cells with Walls

الحفاظاً

الموازن الحاسني

- Cell walls help maintain water balance
- A plant cell in a hypotonic solution swells until the wall opposes uptake; the cell is now **turgid** (firm)

يقاد م

الاقصاص

المناطق المحيطة

- If a plant cell and its surroundings are isotonic, there is no net movement of water into the cell; the cell becomes **flaccid** (limp), and the plant may wilt

لا توجد حركة صافية

ترهله

تجربن

ذالجه

- In a hypertonic environment, plant cells lose water; eventually, the membrane pulls away from the wall, a usually lethal effect called

**plasmolysis**

تخلل البلازما



انكماش  
plasma membrane  
واستعادة عن  
cell wall

**PLAY**

Video: Plasmolysis

**PLAY**

Video: Turgid *Elodea*

**PLAY**

Animation: Osmosis

الانتشار الميسر

# Facilitated Diffusion: Passive Transport

3/11

## Aided by Proteins

بمساعدة



Transport protein

تختلف عن الانتشار لأنها تحتاج

- In facilitated diffusion, transport proteins speed the passive movement of molecules across the plasma membrane

المركبات السلبية ← لا تحتاج ATP

عبر

- Channel proteins provide corridors that allow a specific molecule or ion to cross the membrane

قنوات

- Channel proteins include

- Aquaporins, for facilitated diffusion of water
- Ion channels that open or close in response to a stimulus (gated channels)

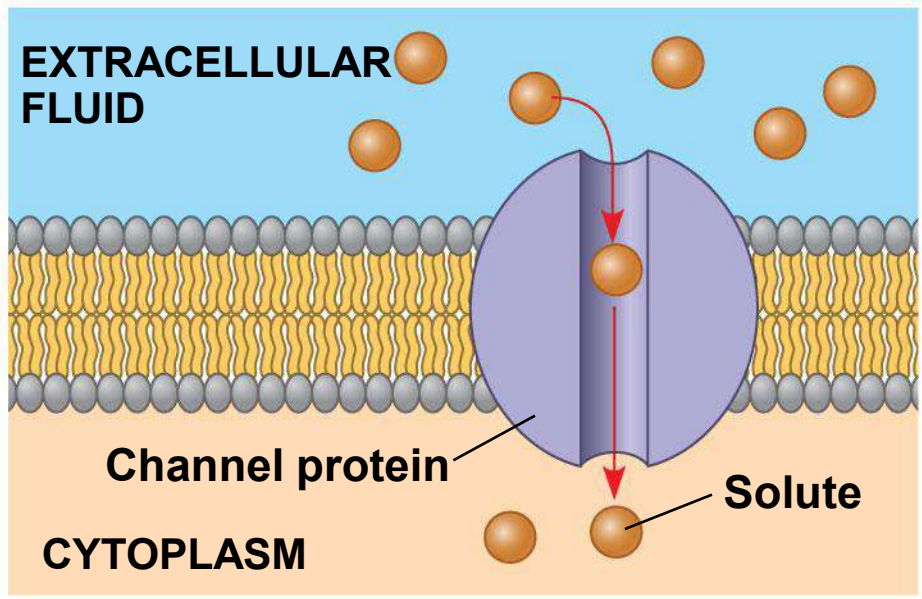
تسهيل انتشار الماء

الاستجابة

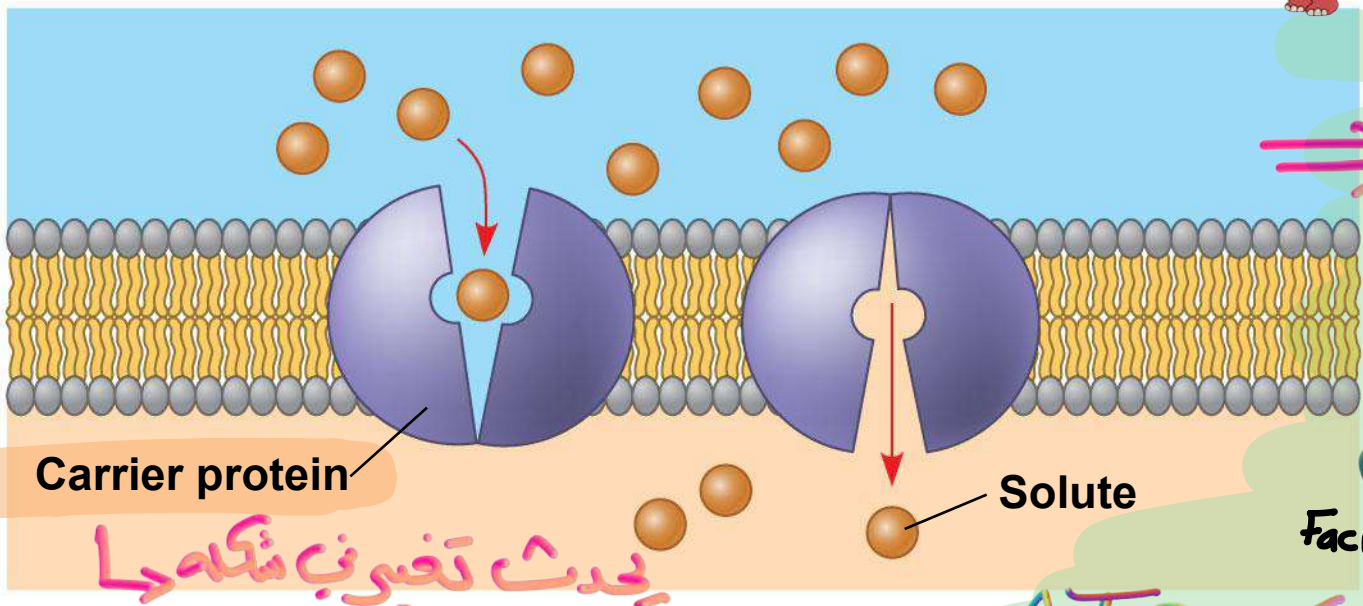
للمحفزات

قنوات مسدودة

Figure 7.17



(a) A channel protein



(b) A carrier protein

يحدث تغيير في شكله

عادة يحتاج ATP لكن بسبب قوة تركز المادة في Facilitated Diffusion تكون لا يحتاج ATP

- Carrier proteins undergo a subtle change in shape that translocates the solute-binding site across the membrane

تُفتح

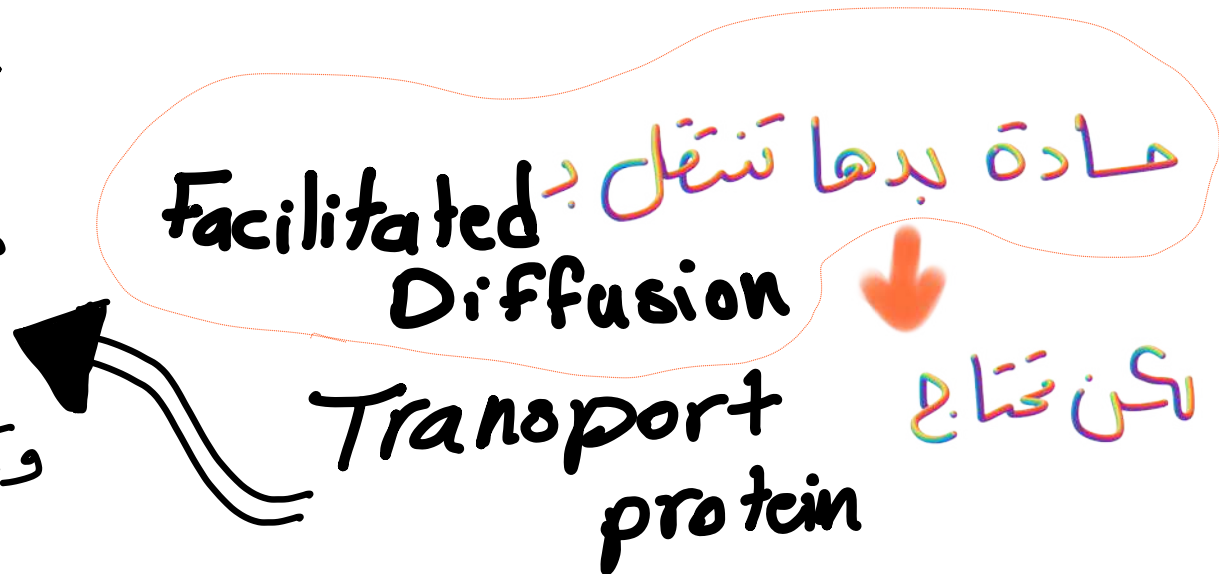
تُغيّر شكلها

ينقل



- Some diseases are caused by malfunctions in specific transport systems, for example the kidney disease cystinuria ⇒ <sup>خلل</sup> احد امراض الجهاز البولي <sup>في انظمة النقل</sup> <sup>التي تنقل</sup> <sup>الاحماض الامينية</sup> <sup>السيستينوريا</sup>

كان هناك خلل في  
 Transport protein  
 ما رج تقدر المادة المي ورد  
 (فتي-المر)  
 وتظهر امراض نتيجة ذلك



# Concept 7.4: Active transport uses energy to move solutes against their gradients

یہ کس لہجہ میں ہے؟

- Facilitated diffusion is still passive because the solute moves down its concentration gradient, and the transport requires no energy
- Some transport proteins, however, can move solutes against their concentration gradients

ہند لہجہ میں ہے۔

# The Need for Energy in Active Transport

النقل النشط

كعكس تدرجات تركيزها

- **Active transport** moves substances against their concentration gradients
- Active transport requires energy, usually in the form of ATP
- Active transport is performed by specific proteins embedded in the membranes

يتم

مُدعِيه

ثلاثة امور يجب أن تتوفر في ال active transport  
اتجاه الحركة against concentration gradients من ال Low ل high

Requires energy (ATP)

وجود Transport protein



Animation: Active Transport

المحافظة على

- Active transport allows cells to maintain concentration gradients that differ from their surroundings

التي تختلف  
عن محيطها

أمثلة  
Examples

The sodium-potassium pump is one type of active transport system

in animal cell  
in nerve cells

Proton pumps (H<sup>+</sup>)

في الخلايا الحيوانية والنباتية والفطريات والطلائعيات

Figure 7.18-1

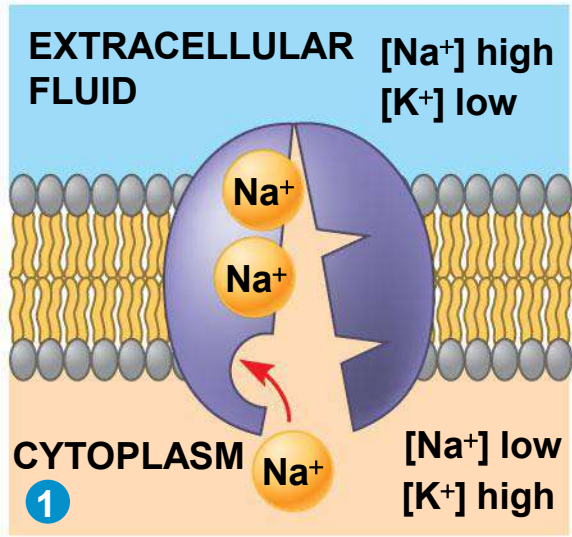


Figure 7.18-2

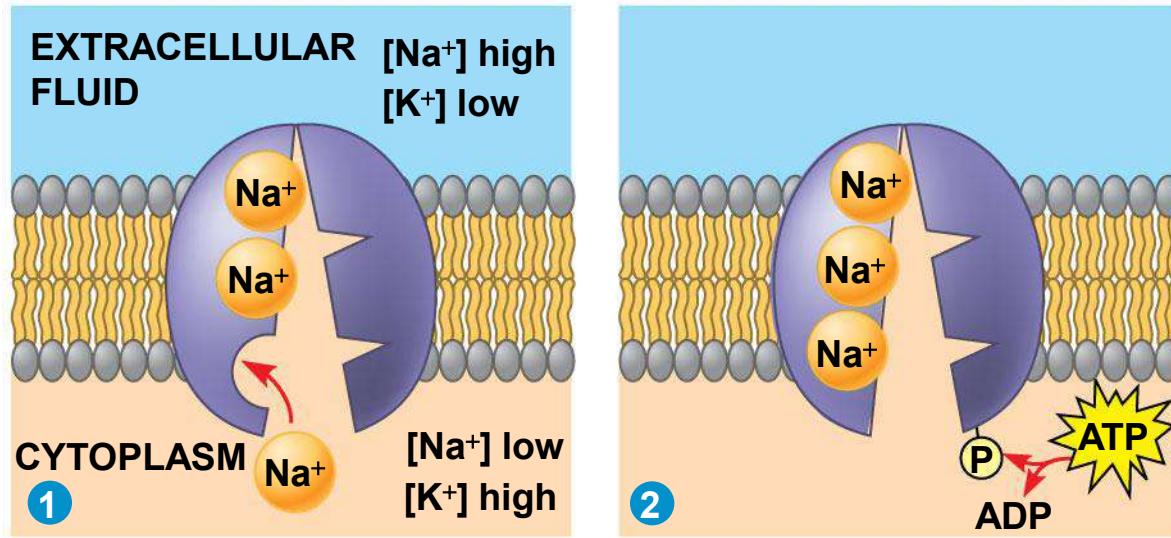




Figure 7.18-3

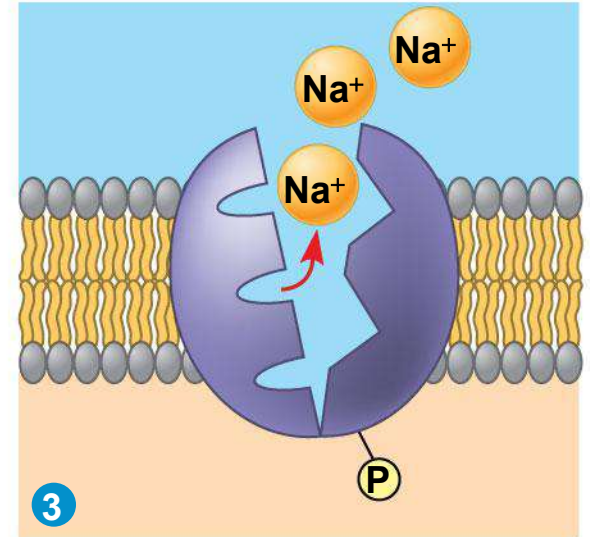
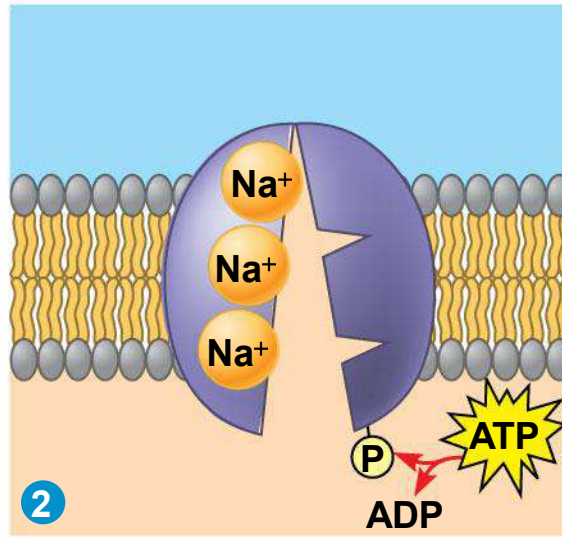
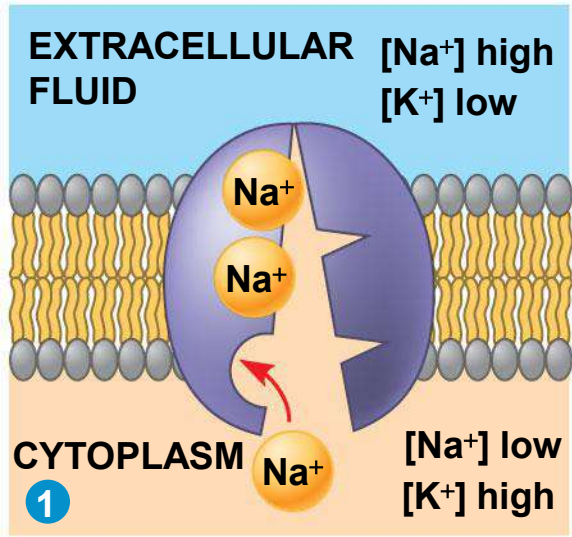


Figure 7.18-4

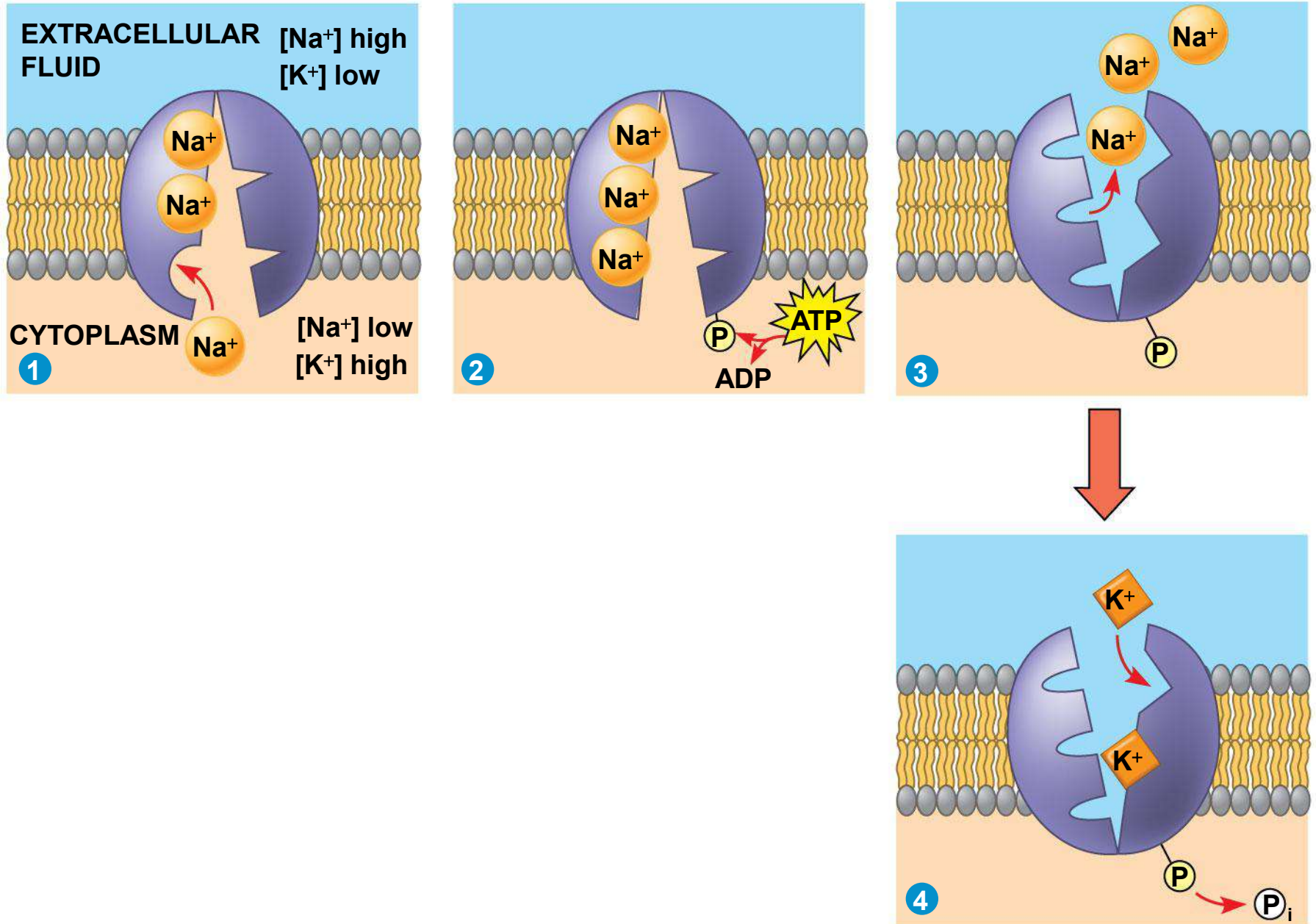


Figure 7.18-5

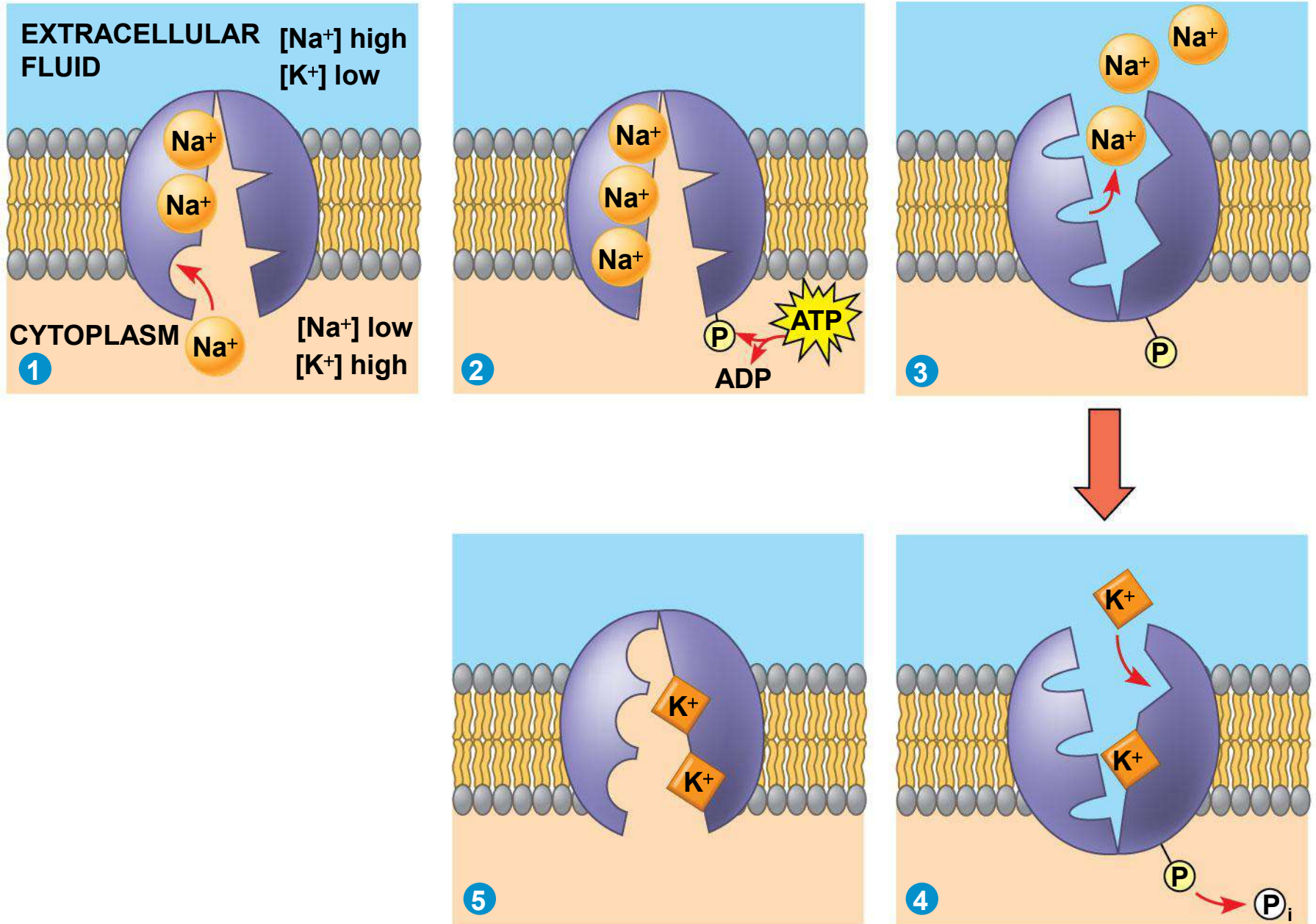




Figure 7.18-6

آئینه پرو دیوم - پوتاسیوم

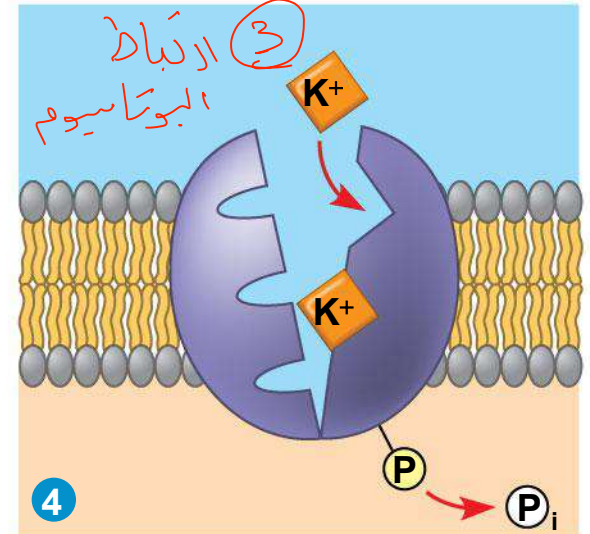
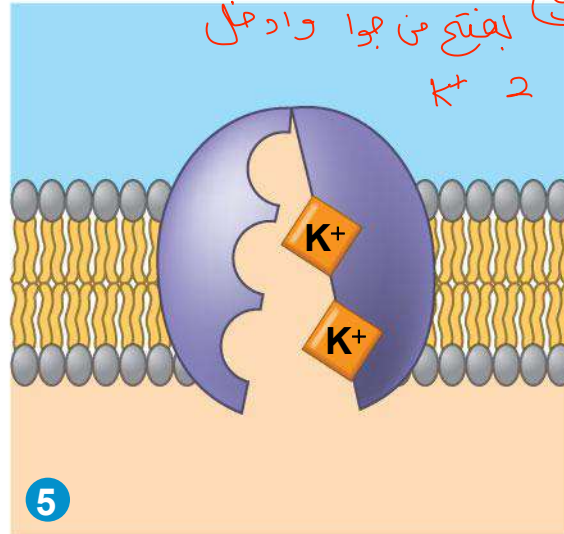
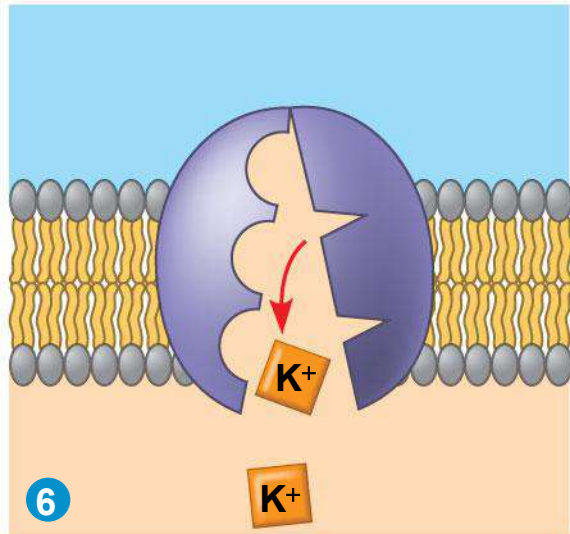
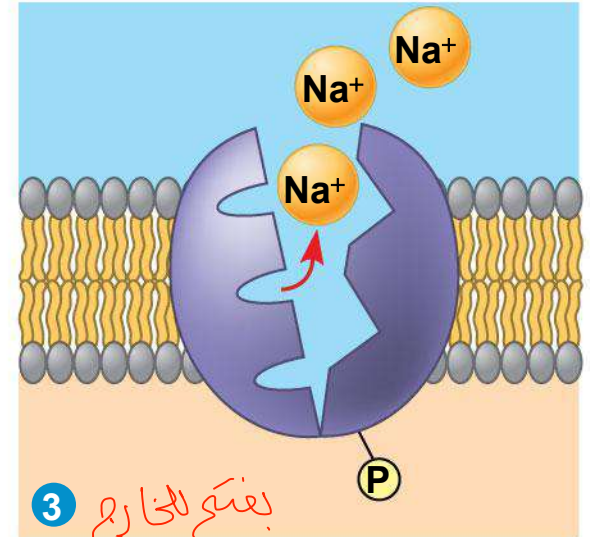
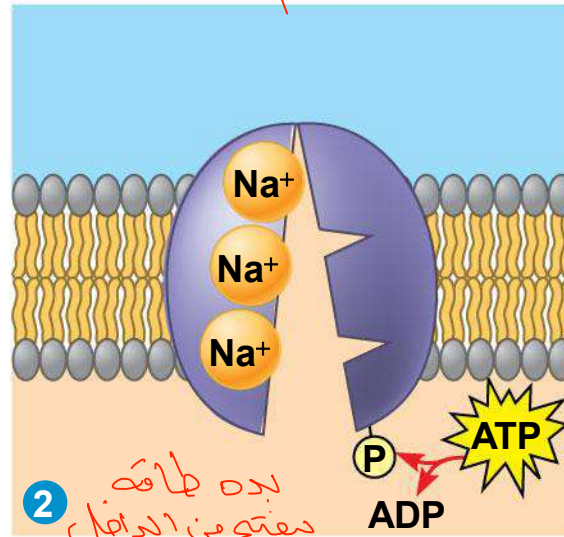
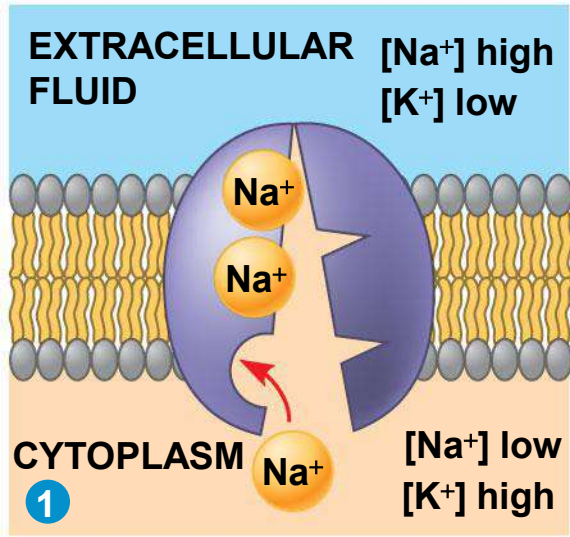
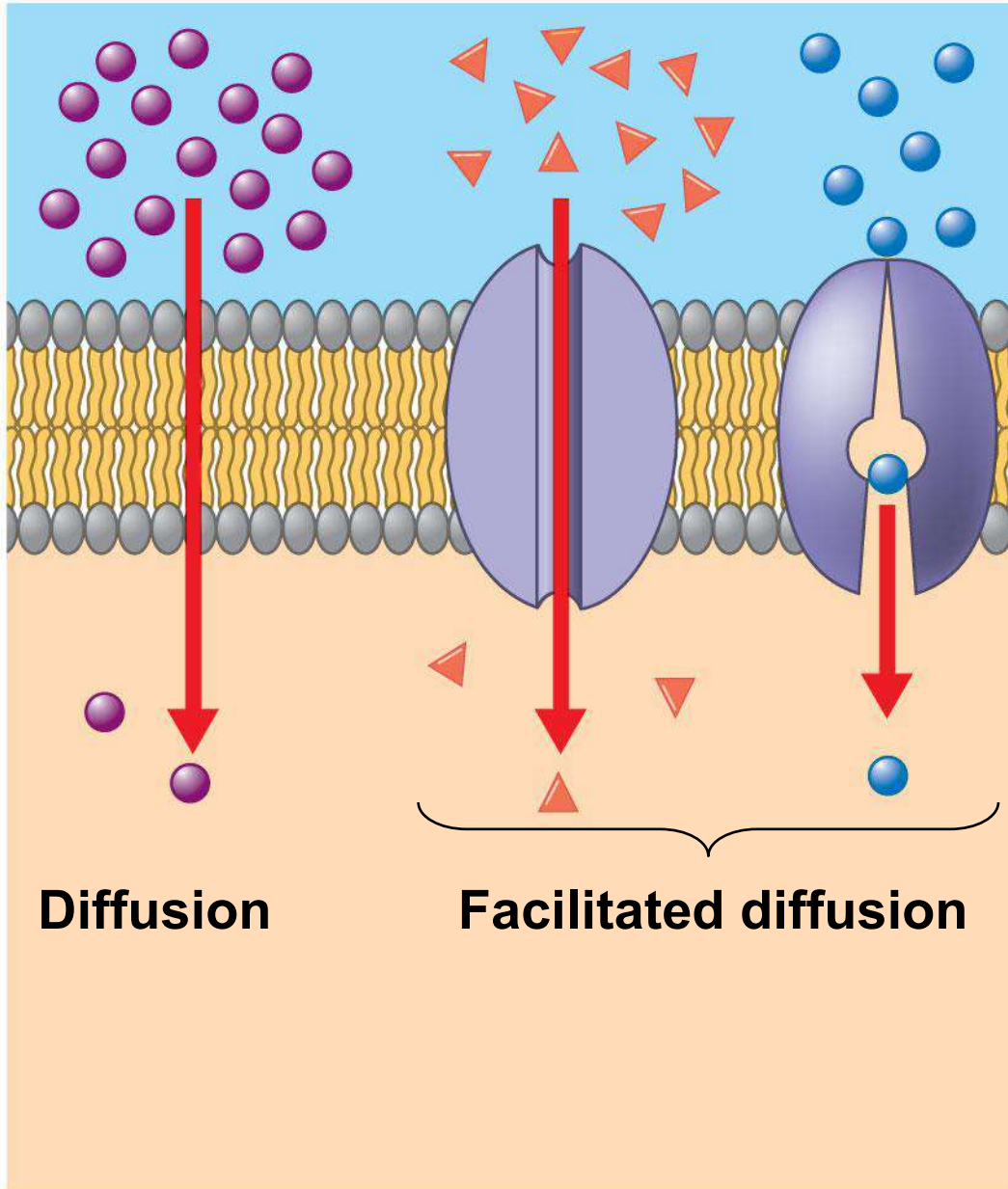
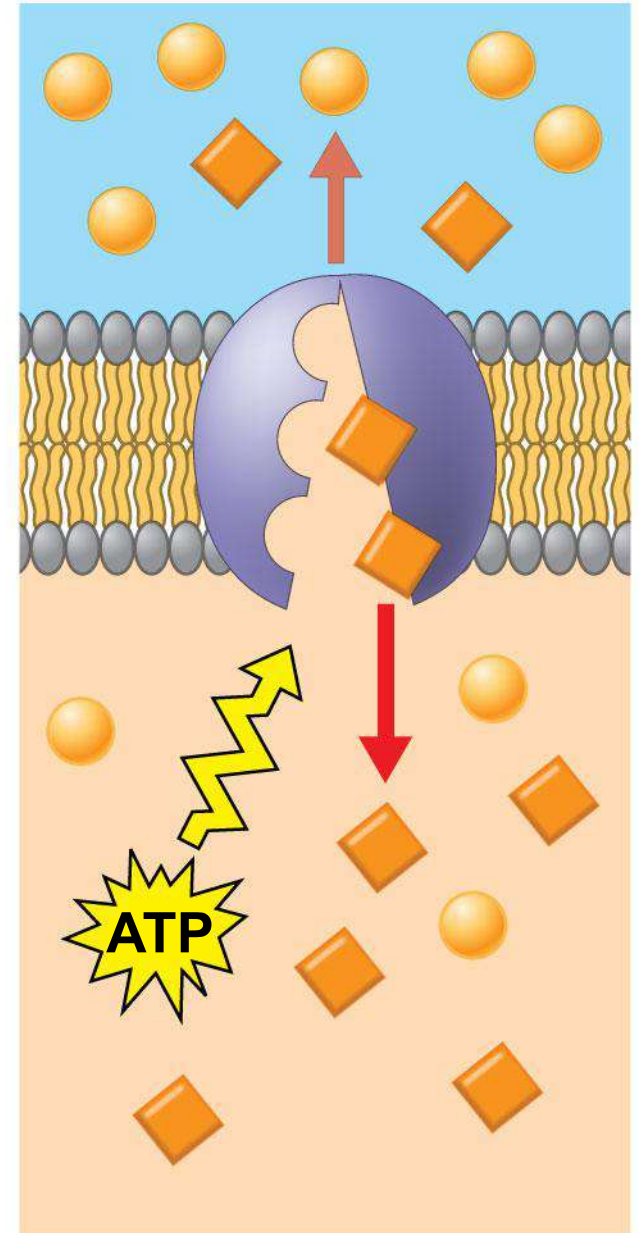


Figure 7.19

## Passive transport



## Active transport

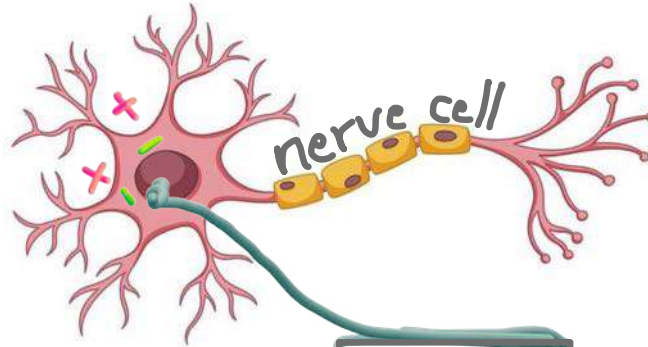


في الشخص المتحرك او المتوتر  
وجدوا ان القراءة ليست صفر

سموا فرق الجهد في غشاء  
الخلية membrane potential وصار  
عندى اختلاف بالشحنات  
بالتالي في شحنات موجودة  
داخل وخارج ال membrane  
بتراكيز مختلفه

السيال العصبي او الاشارة  
العصبية عبارة عن تيارات كهرباء  
اي اختلاف في الشحنات

احضر العلماء جهاز الفولتميتر  
(جهاز قياس فرق الجهد)



اخذوا القراءة لشخص مرتاح  
غير متعرض لتوتر وجدوا ان  
فرق الجهد سالب 70 ميلي فولت  
وسمي resting potential جهد الراحة



اذا كان  
هناك فرق  
في الشحنات  
دع يعطي قراءة  
موجبة او سالبة

اما اذا كانت الشحنات مساوية  
فان تيار قراءة صفر

يعني ان داخل الغشاء  
الشحنة السالبة اكثر  
من الخارج





بما ان داخل الخلية اكثر سلبية الشحنة من خارجها وجدوا ان هناك نوعين من الايونات الصوديوم والبوتاسيوم  $+Na^+ / K$

اذا تساوت الشحنات في الداخل والخارج يكون ال Membrane potential يساوي صفر بالتالي هذا يحدث فقط عند الوفاة ف دائما ال  $+Na^+ K$  موجودين في الداخل والخارج وتركيز الصوديوم  $+Na$  في الخارج اعلى وتركيز البوتاسيوم  $+K$  من الداخل اعلى تبقى السوائل العصبية شغالة

ويلى مسؤول عن هذه العملية هو transport protein لكن هذا البروتين ليس بروتين عادي عبارة عن مضخة صوديوم بوتاسيوم تضخ  $3Na$  للخارج و  $2K$  للداخل وبذلك تحتاج طاقة ATP

بسبب عملية الضخ اصبح هناك اختلاف بتركيز الشحنات اي اصبح في تيار كهربائي لذلك يسمى هذا البروتين electrogenic pump مولدة للكهرباء تضخ ايونات للداخل والخارج

لو بطلت مضخة صوديوم بوتاسيوم تشتغل  
الصوديوم رح يحاول يدخل لجوا  
والبوتاسيوم يحاول يطلع لبرا يعني كل  
واحد فيهم رح يحاول يتحرك من التركيز  
الاعلى للتركيز الاقل  
لكن هنا لا ننظر فقط للتركيز هناك قوتين تؤثر  
على حركة الايونات التركيز والشحنة يعني  
هناك قوتين تؤثر على حركة الايونات

المخلفات الأيونية

كما نفا

# How Ion Pumps Maintain Membrane Potential

- Membrane potential is the voltage difference across a membrane
- Voltage is created by differences in the distribution of positive and negative ions across a membrane

من حيث الجهد

توزيع

قوتان لحيمة فان

- Two combined forces, collectively called the **electrochemical gradient**, drive the diffusion of ions across a membrane

كدفعان الانتشار

- A chemical force (the ion's concentration gradient)
- An electrical force (the effect of the membrane potential on the ion's movement)

أني هذا العتساي  
على هي كة الايونات

- An **electrogenic pump** is a transport protein that <sup>يولد</sup> generates voltage across a membrane
- The sodium-potassium pump is the major electrogenic pump of animal cells
- The main electrogenic pump of plants, fungi, and bacteria is a **proton pump**
- Electrogenic pumps help store energy that can be used for cellular work

Figure 7.20

