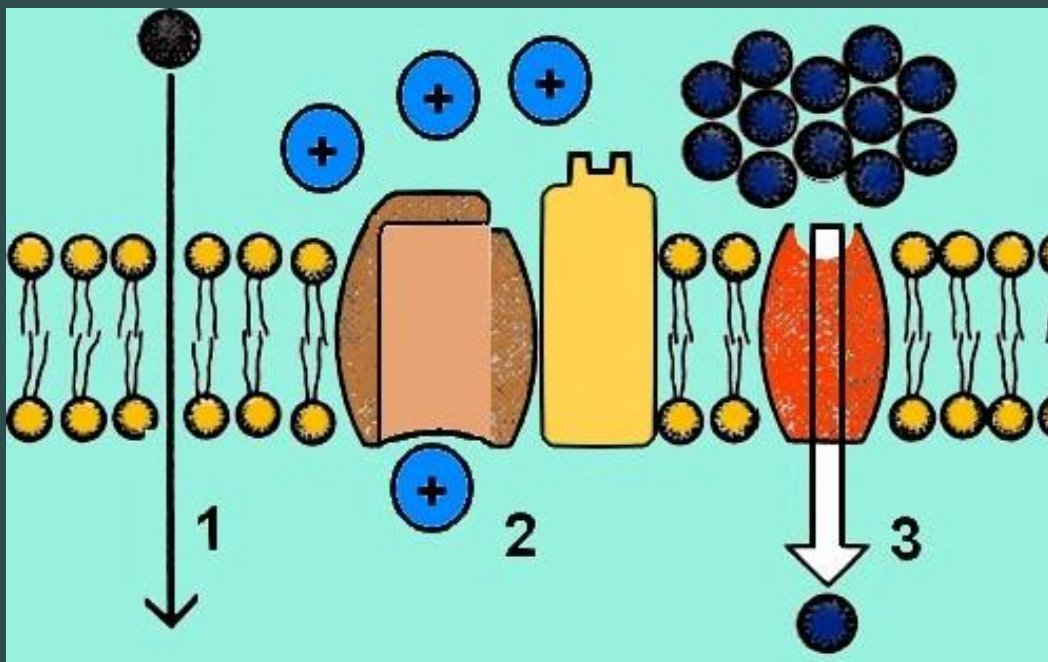
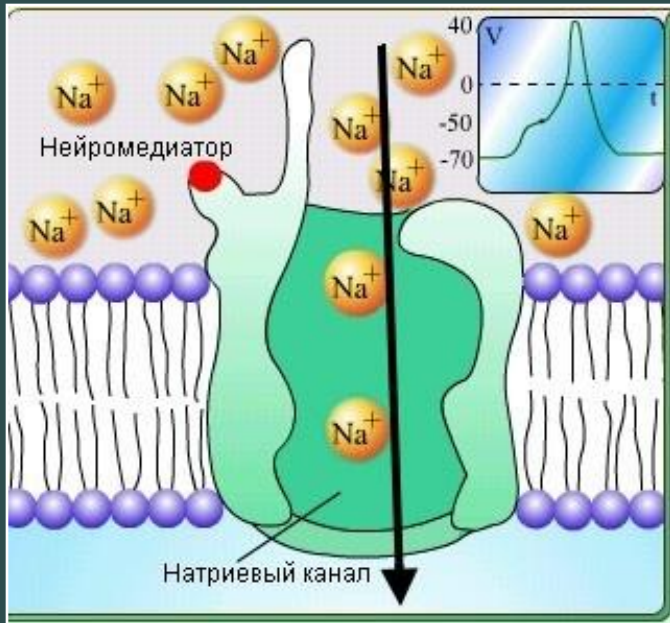
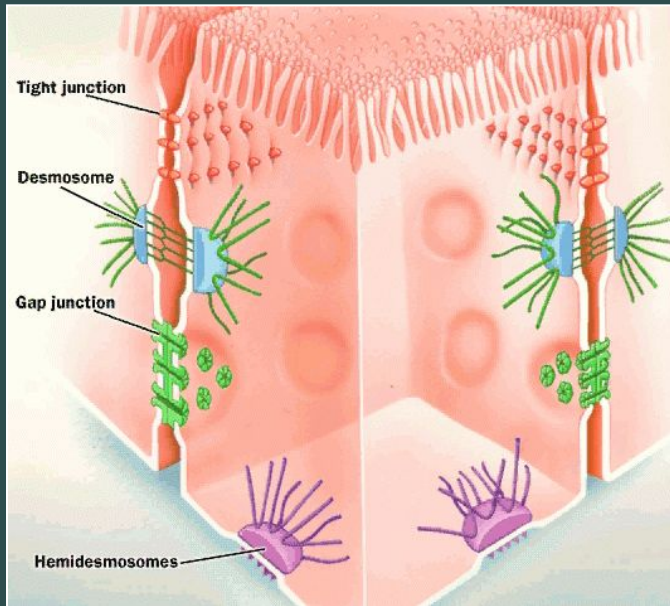


# Транспорт веществ через мембраны.



автор:  
Киселева О. Н.  
учитель биологии  
МАОУ «Лицей №37»  
г. Саратова

# Функции мембран



1. Защитная.
2. Опорная.
3. Ограничительная.
4. Обеспечение связи между клетками.
5. Место прохождения биохимических реакций
6. Транспортная.
7. Регуляция обмена веществ между клеткой и внешней средой.
8. Рецепторная.

# Свойства мембран

Мембраны обладают свойством избирательной проницаемости, то есть хорошо проницаемы для одних вещества или молекул и плохо проницаемы (или совсем непроницаемы) для других.

# Функции мембран

В зависимости от необходимости использования энергии для осуществления транспорта веществ, различают:

пассивный транспорт - транспорт веществ, идущий без затрат энергии;

активный транспорт - транспорт, идущий с затратами энергии.

# Виды транспорта



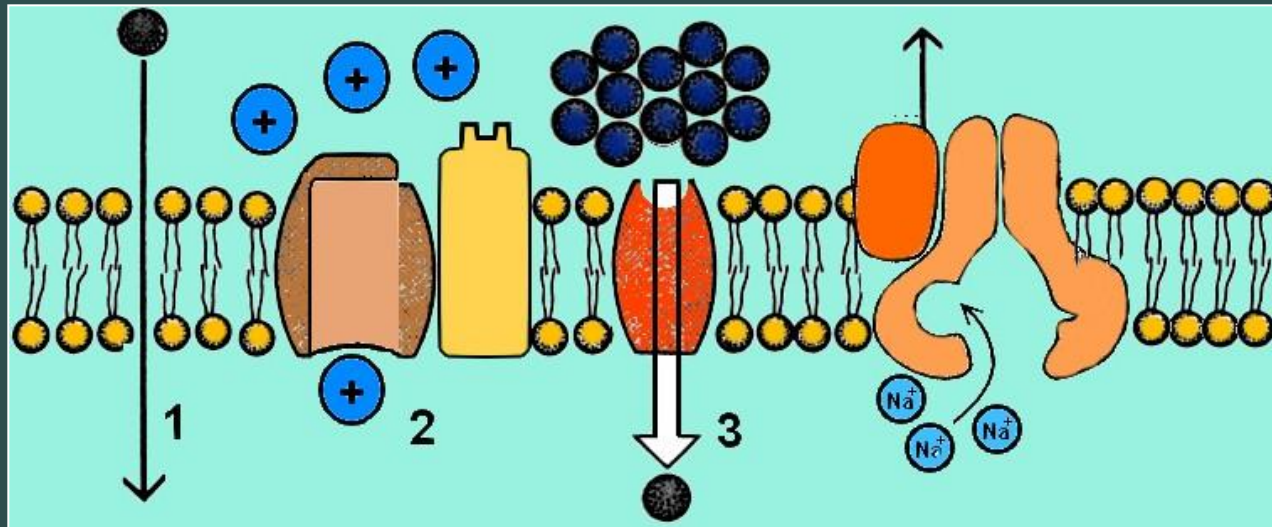
Пассивный транспорт

Активный транспорт



Перемещение веществ,  
идущее без затрат энергии

Перемещение веществ,  
идущее с затратами энергии



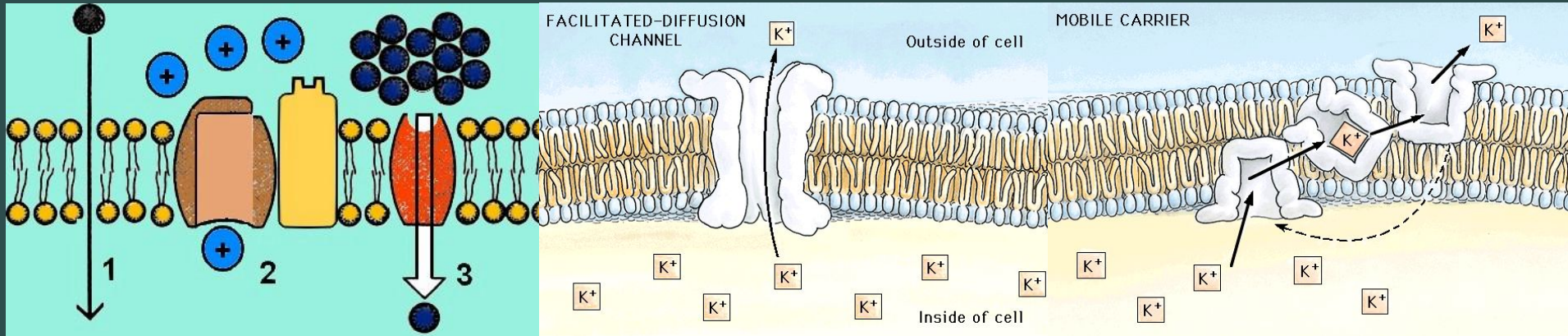
# Пассивный транспорт

В основе пассивного транспорта лежит разность концентраций и зарядов. Вещества всегда перемещаются по градиенту концентрации. Если молекула заряжена, то на ее транспорт влияет и электрический градиент.

Поэтому часто говорят об электрохимическом градиенте.



# Пассивный транспорт



## Виды пассивного транспорта

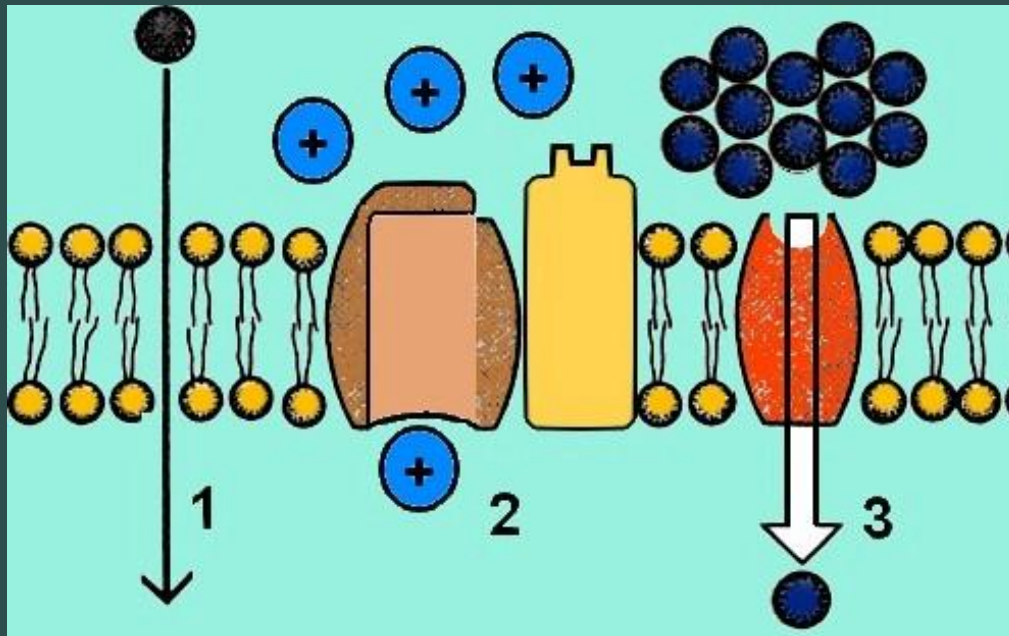
Транспорт веществ через липидный бислой (простая диффузия)

Транспорт веществ через мембранные каналы

Транспорт веществ через специальные транспортные белки (облегченная диффузия)

# Пассивный транспорт

Простая диффузия - транспорт веществ непосредственно через липидный бислой. Через него легко проходят газы, неполярные или малые незаряженные полярные молекулы. Чем меньше молекула и чем более она жирорастворима, тем быстрее она проникает через мембрану.

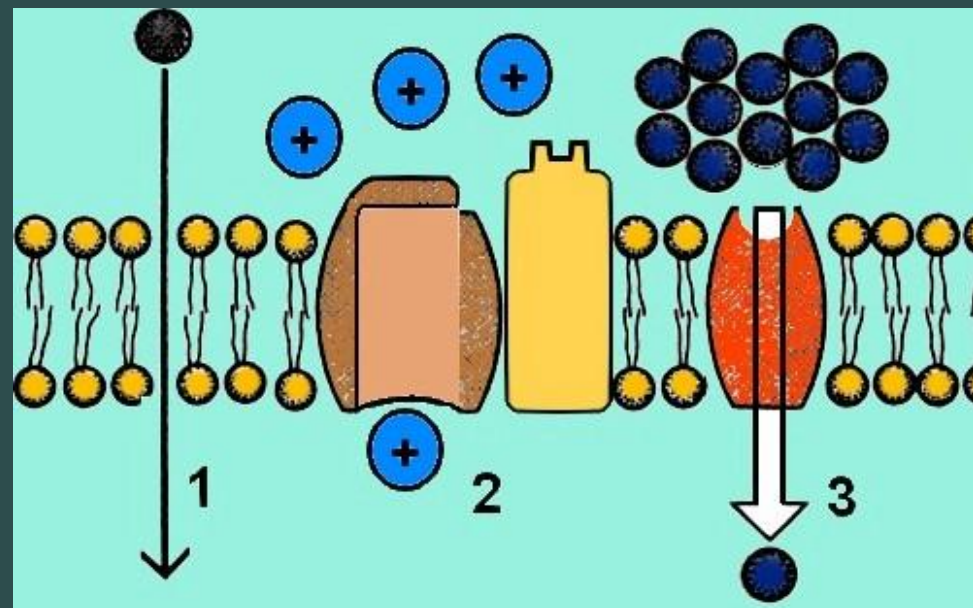
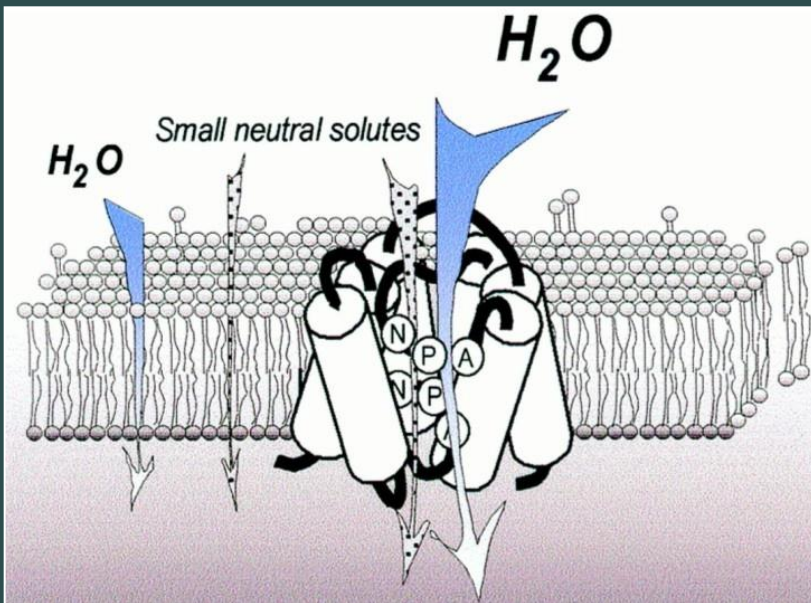




# Транспорт воды через мембрану

Диффузию воды через мембраны называют осмосом. Вода, очень быстро проникает через липидный бислой. Это объясняется тем, что ее молекула мала и электрически нейтральна.

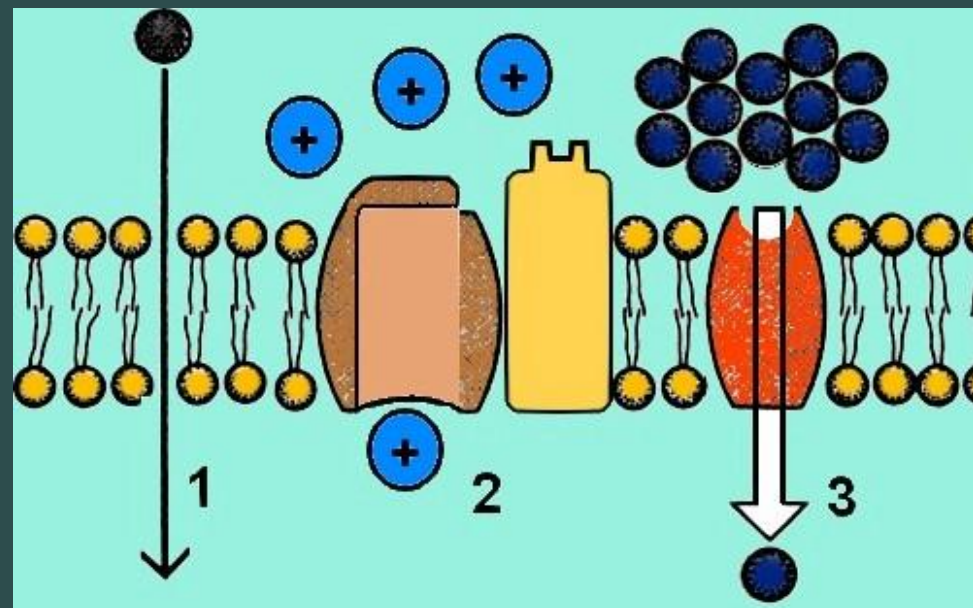
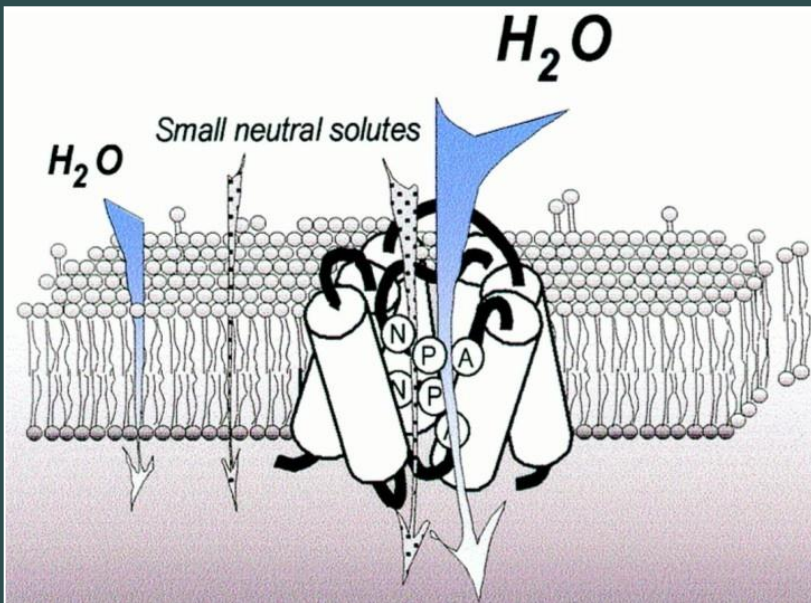
Существуют и аквапорины – белки, обеспечивающие быстрое прохождение воды через мембрану.



# Транспорт воды через мембрану

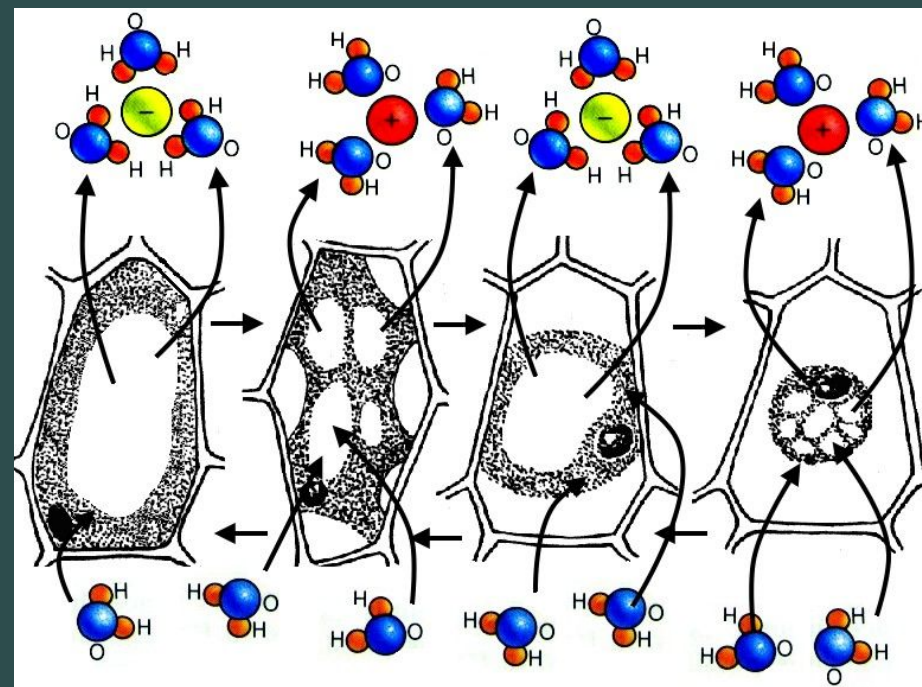
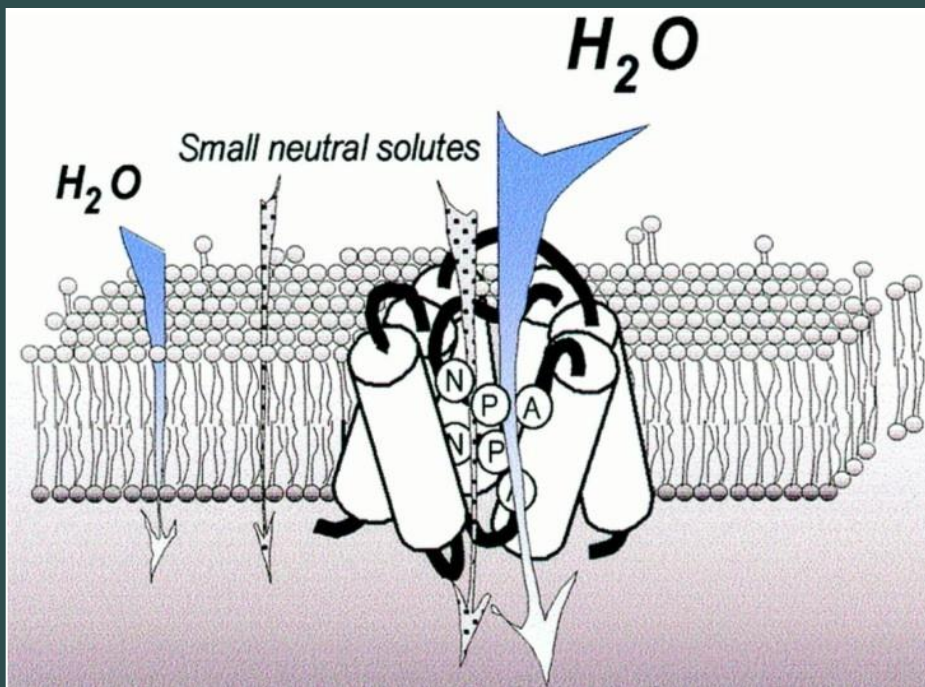
Диффузию воды через мембраны называют осмосом. Вода, очень быстро проникает через липидный бислой. Это объясняется тем, что ее молекула мала и электрически нейтральна.

Существуют и аквапорины – белки, обеспечивающие быстрое прохождение воды через мембрану.



# Транспорт воды через мембрану

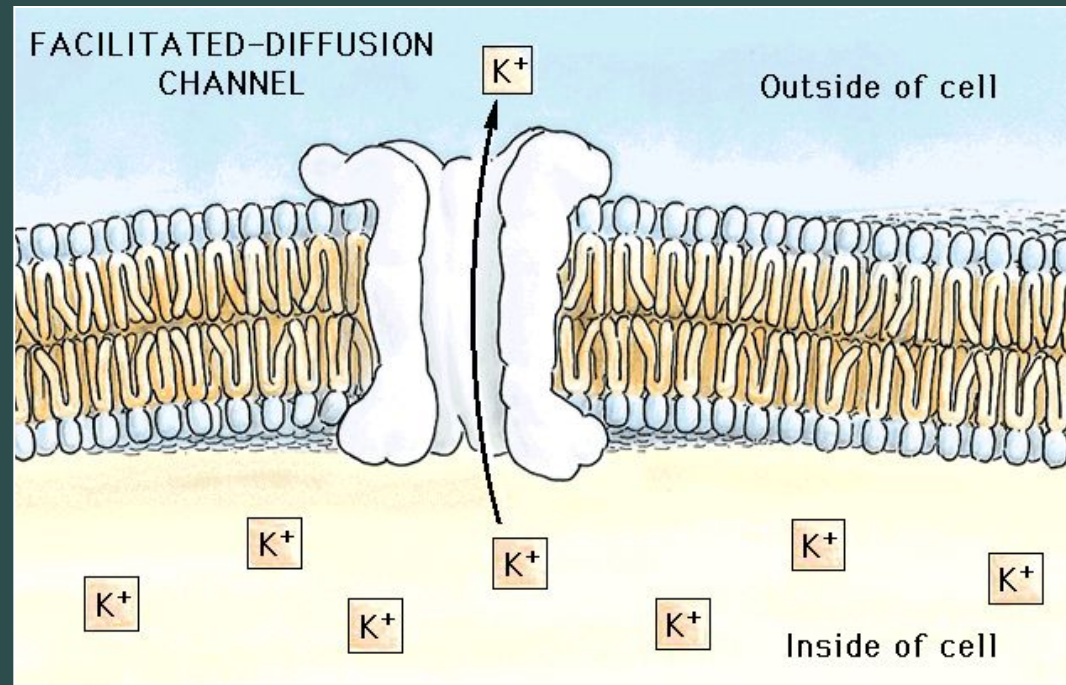
При добавлении 10% раствора поваренной соли к препарату кожицы лука наблюдается плазмолиз – ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$  вызывают выход воды из протопласта клетки и отставание протопласта от оболочки. При удалении раствора соли и добавлении воды идет обратный процесс – деплазмолиз – примеры осмоса.



# Пассивный транспорт

## Диффузия через мембранные каналы.

Заряженные молекулы и ионы ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ) не способны проходить через липидный бислой путем простой диффузии, тем не менее, они проникают через мембрану, благодаря наличию в ней особых каналообразующих белков, формирующих различные каналы.



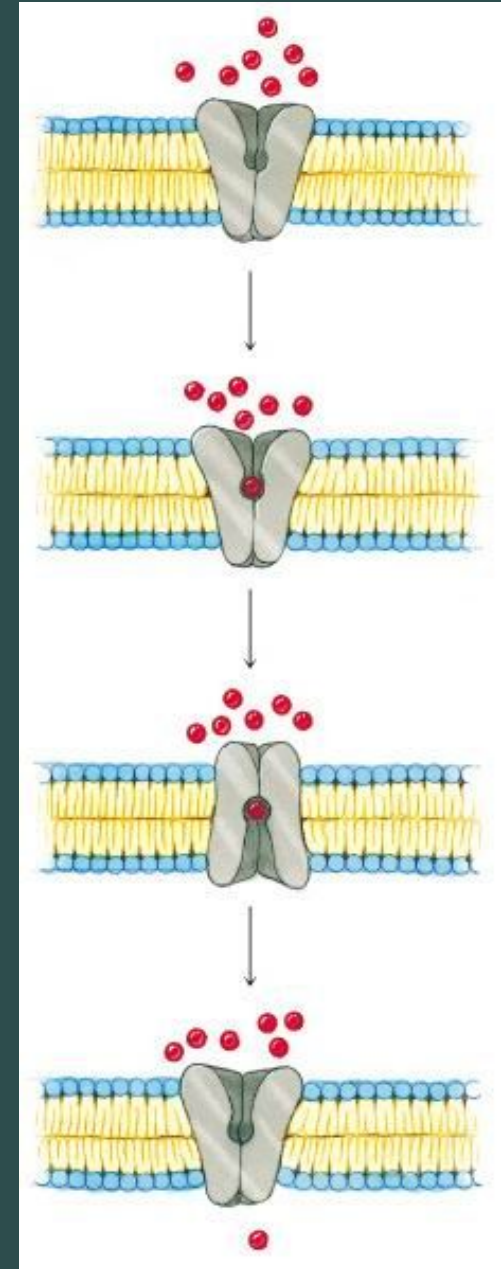
# Пассивный транспорт

## Облегченная диффузия —

транспорт веществ с помощью специальных транспортных белков, каждый из которых отвечает за транспорт определенных молекул или групп родственных молекул.

Они взаимодействуют с молекулой переносимого вещества и каким-либо способом перемещают ее сквозь мембрану.

Таким образом в клетку транспортируются сахара, аминокислоты, нуклеотиды и многие другие полярные молекулы.



# Виды транспорта



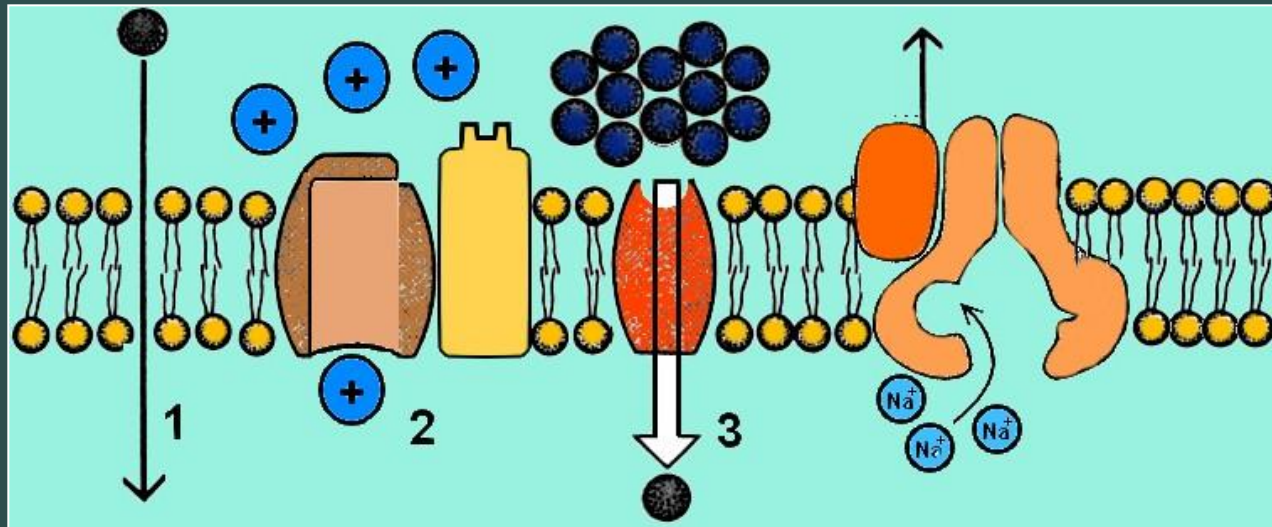
Пассивный транспорт

Активный транспорт



Перемещение веществ,  
идущее без затрат энергии

Перемещение веществ,  
идущее с затратами энергии



# Активный транспорт

## Виды активного транспорта

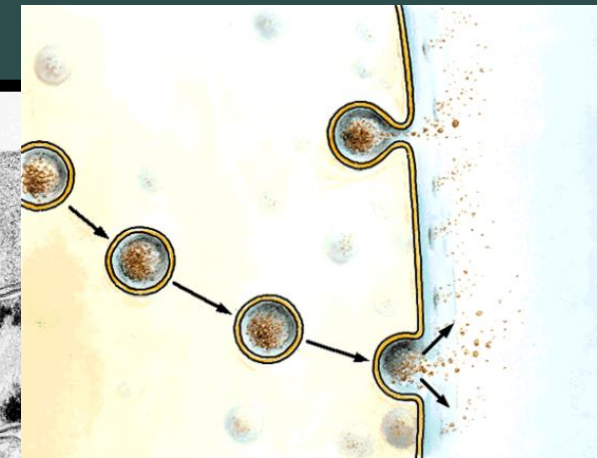
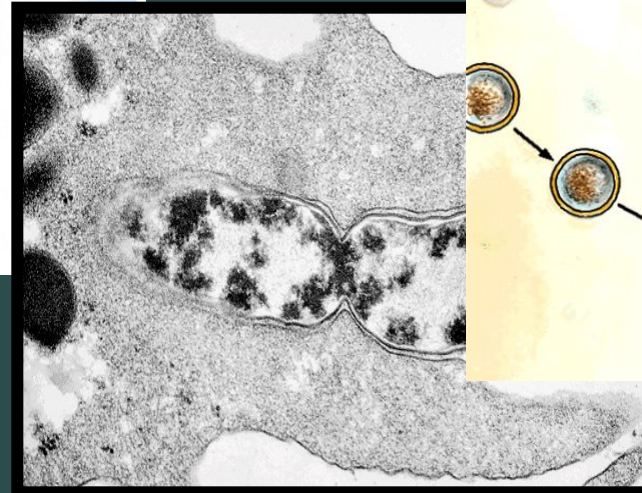
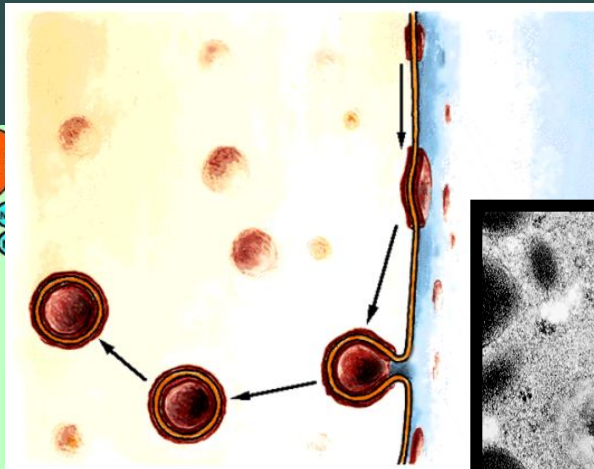
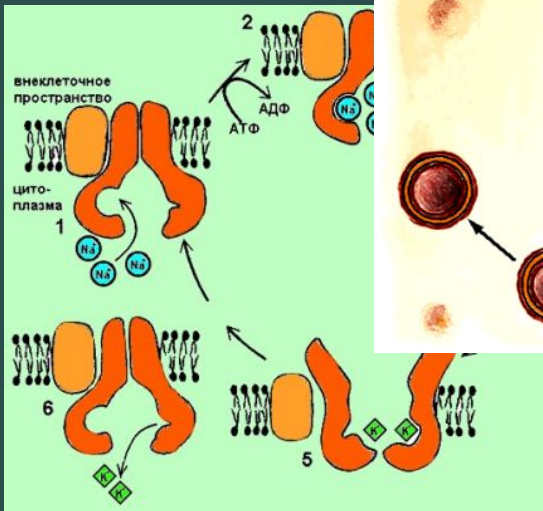
Натрий-калиевый насос

Экзоцитоз

Эндоцитоз

Фагоцитоз

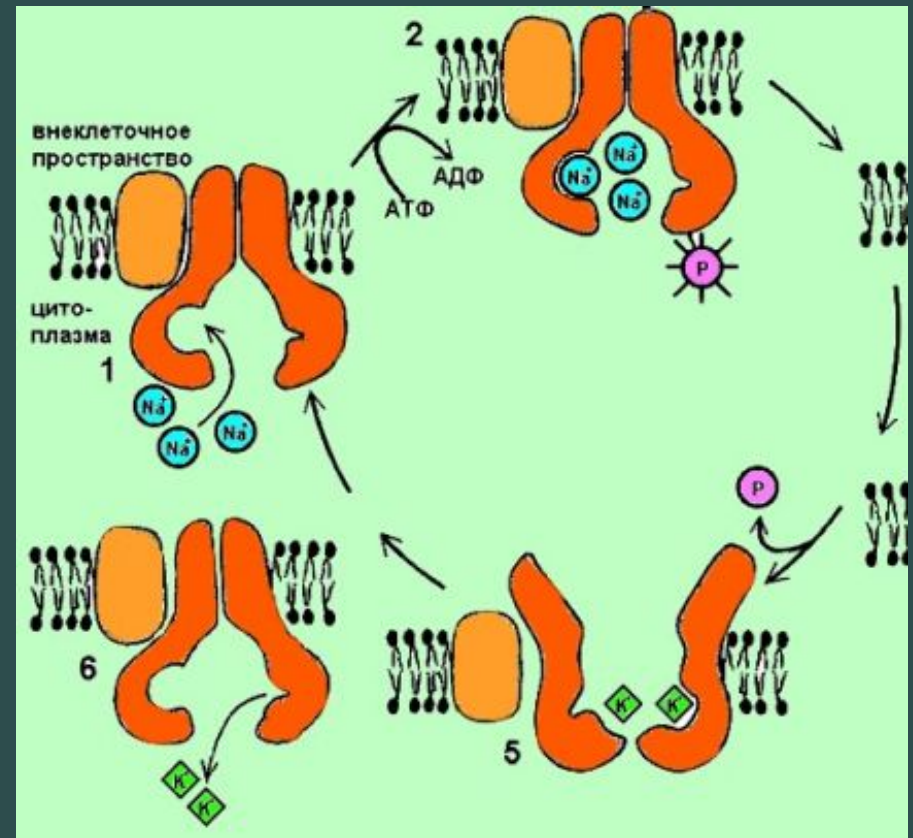
Пиноцитоз



# Активный транспорт

Необходимость активного транспорта возникает тогда, когда требуется обеспечить перенос через мембрану молекул против электрохимического градиента.

Этот транспорт осуществляется белками-переносчиками, деятельность которых требует затрат энергии. Источником энергии служат молекулы АТФ.

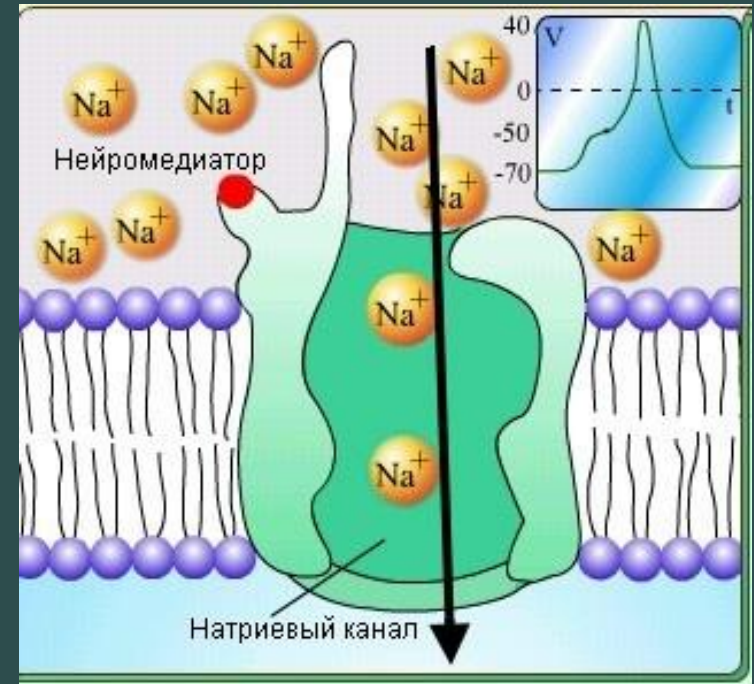
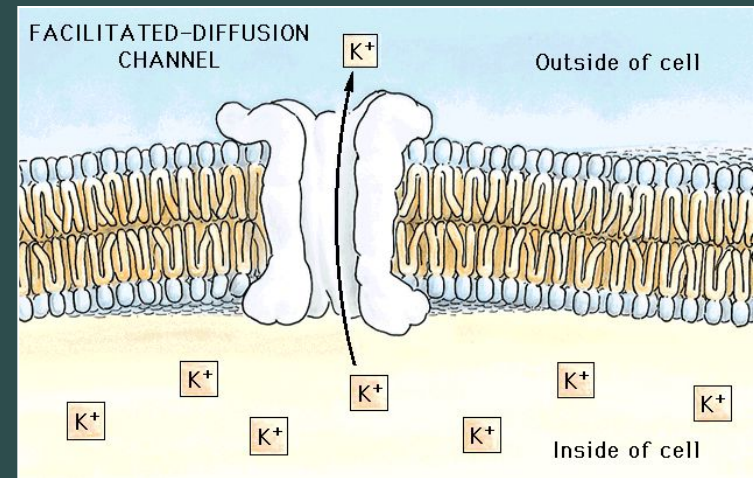




# Активный транспорт

Концентрация  $K^+$  внутри клетки значительно выше, чем за ее пределами, а  $Na^+$  - наоборот. Поэтому  $K^+$  через калиевые каналы мембраны пассивно диффундирует из клетки, а  $Na^+$  через натриевые каналы - в клетку.

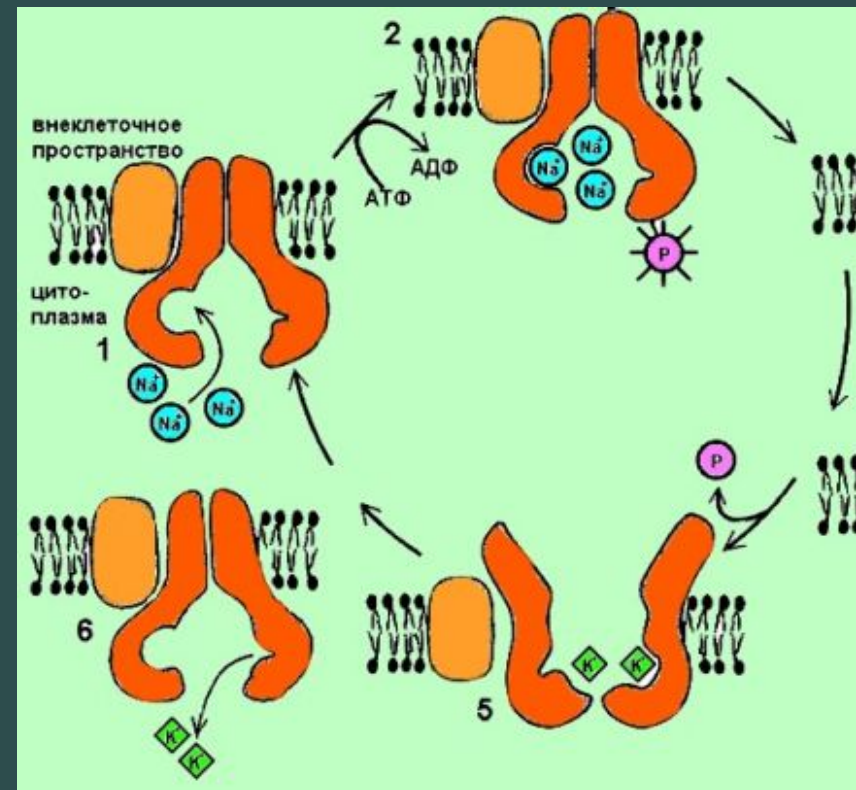
Вместе с тем, для нормального функционирования клетке важно поддерживать определенное соотношение ионов  $K^+$  и  $Na^+$  в цитоплазме и во внешней среде.



# Натрий-калиевый насос

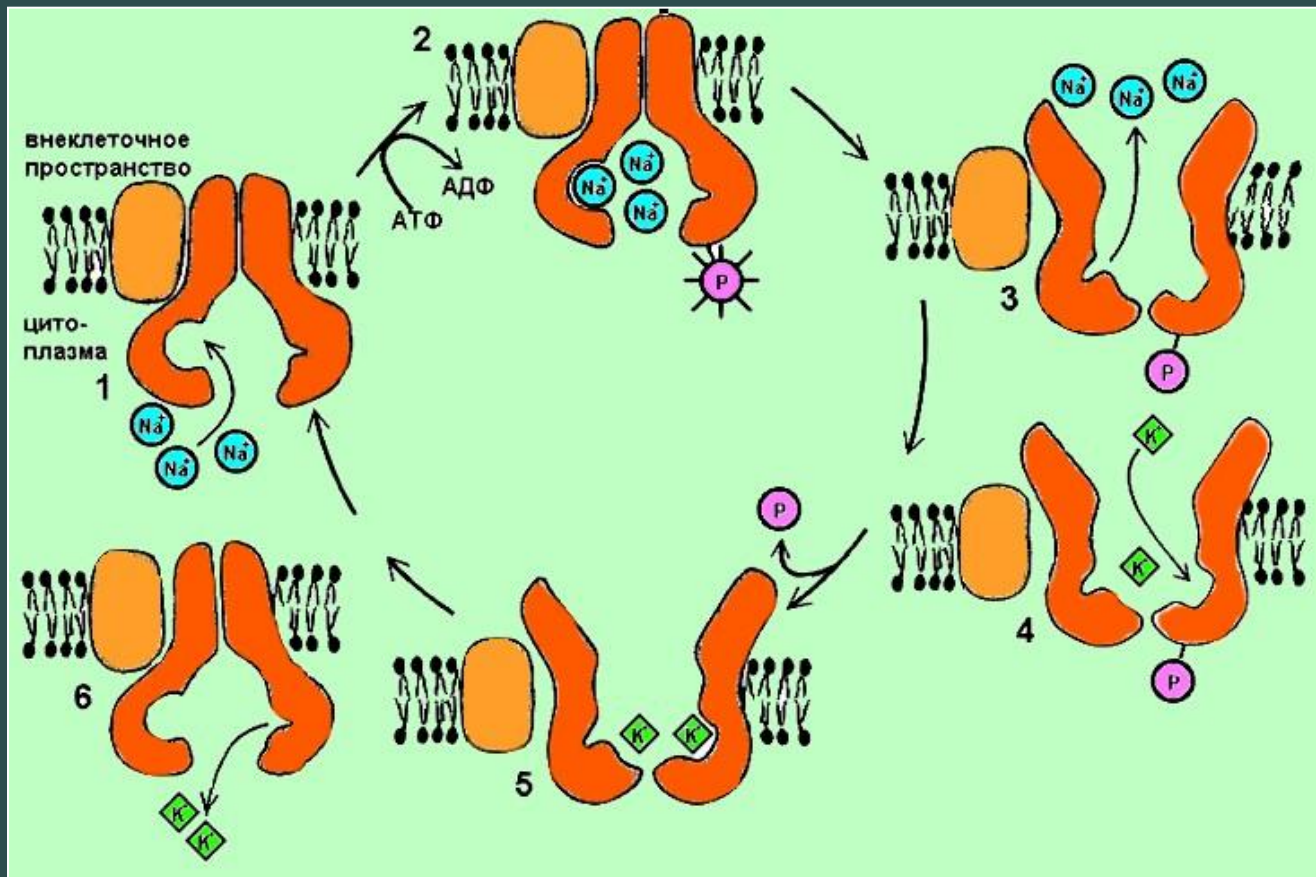
Натрий-калиевый насос, активно перекачивает  $\text{Na}^+$  из клетки, а  $\text{K}^+$  в клетку. На его работу треть всей энергии, необходимой для жизнедеятельности клетки.

Насос – трансмембранный белок мембраны, способный изменять свою конформацию и присоединять к себе иона  $\text{K}^+$ , с наружной стороны мембраны 3 иона  $\text{Na}^+$  с внутренней стороны.



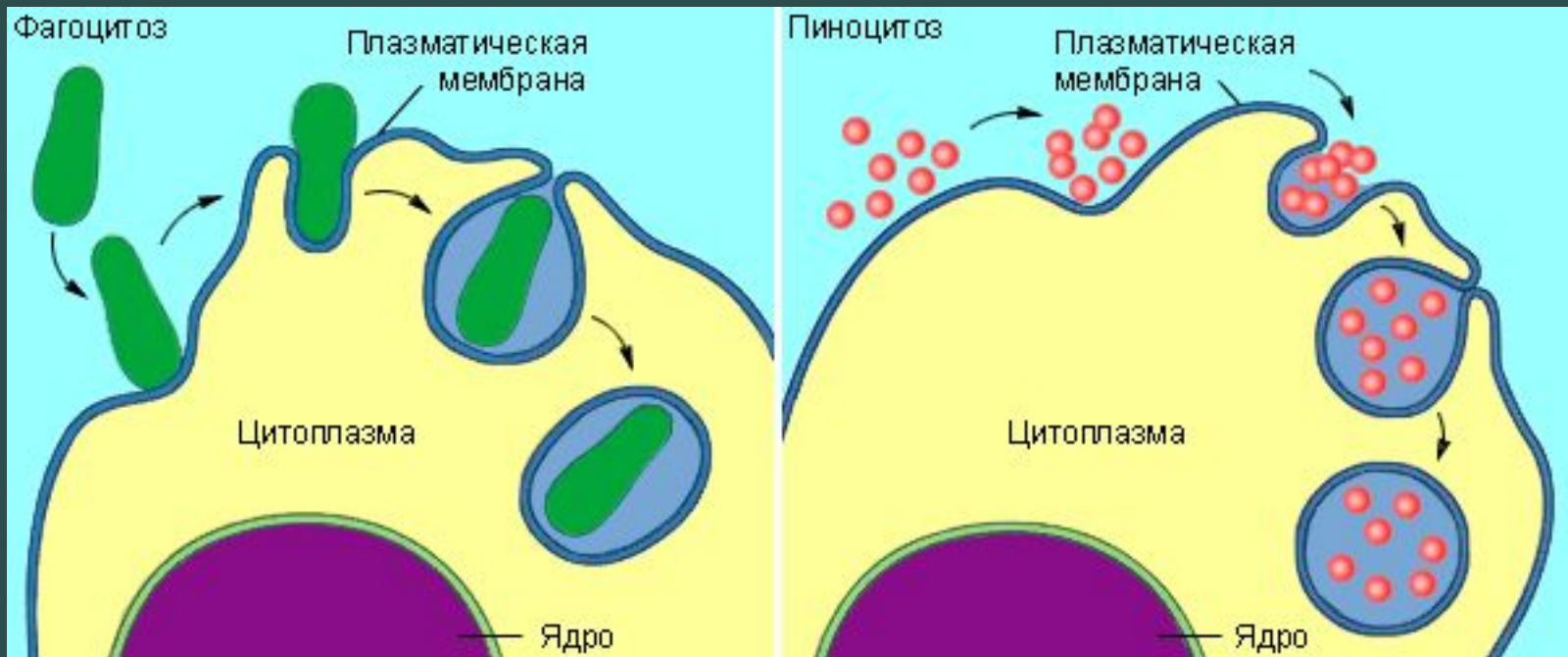
# Натрий-калиевый насос

За один цикл работы насос выкачивает из клетки 3  $\text{Na}^+$  и закачивает 2  $\text{K}^+$  за счет энергии одной макроэргической связи молекулы АТФ.



# Активный транспорт

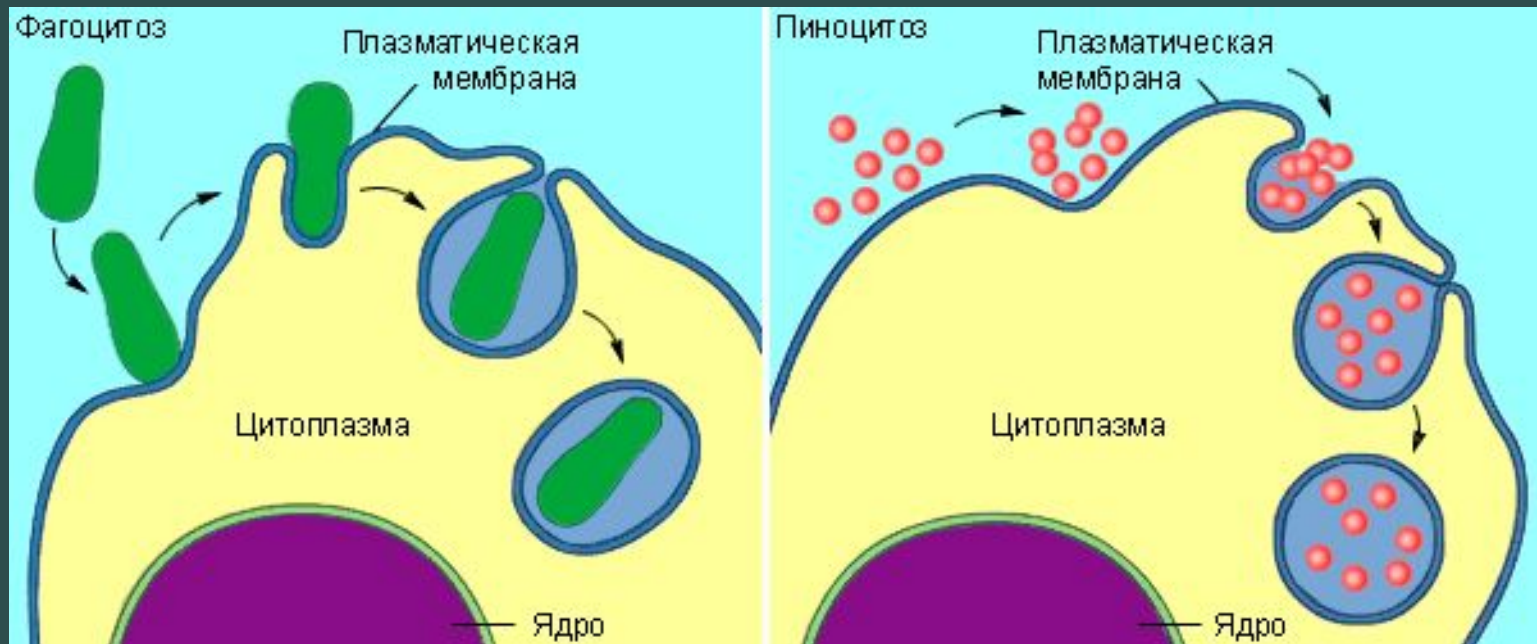
Эндоцитоз - процесс поглощения макромолекул клеткой. При эндоцитозе плазматическая мембрана образует впячивание, края ее сливаются, и происходит отщуровывание в цитоплазму *везикул* – эндоцитарных вакуолей.



# Активный транспорт

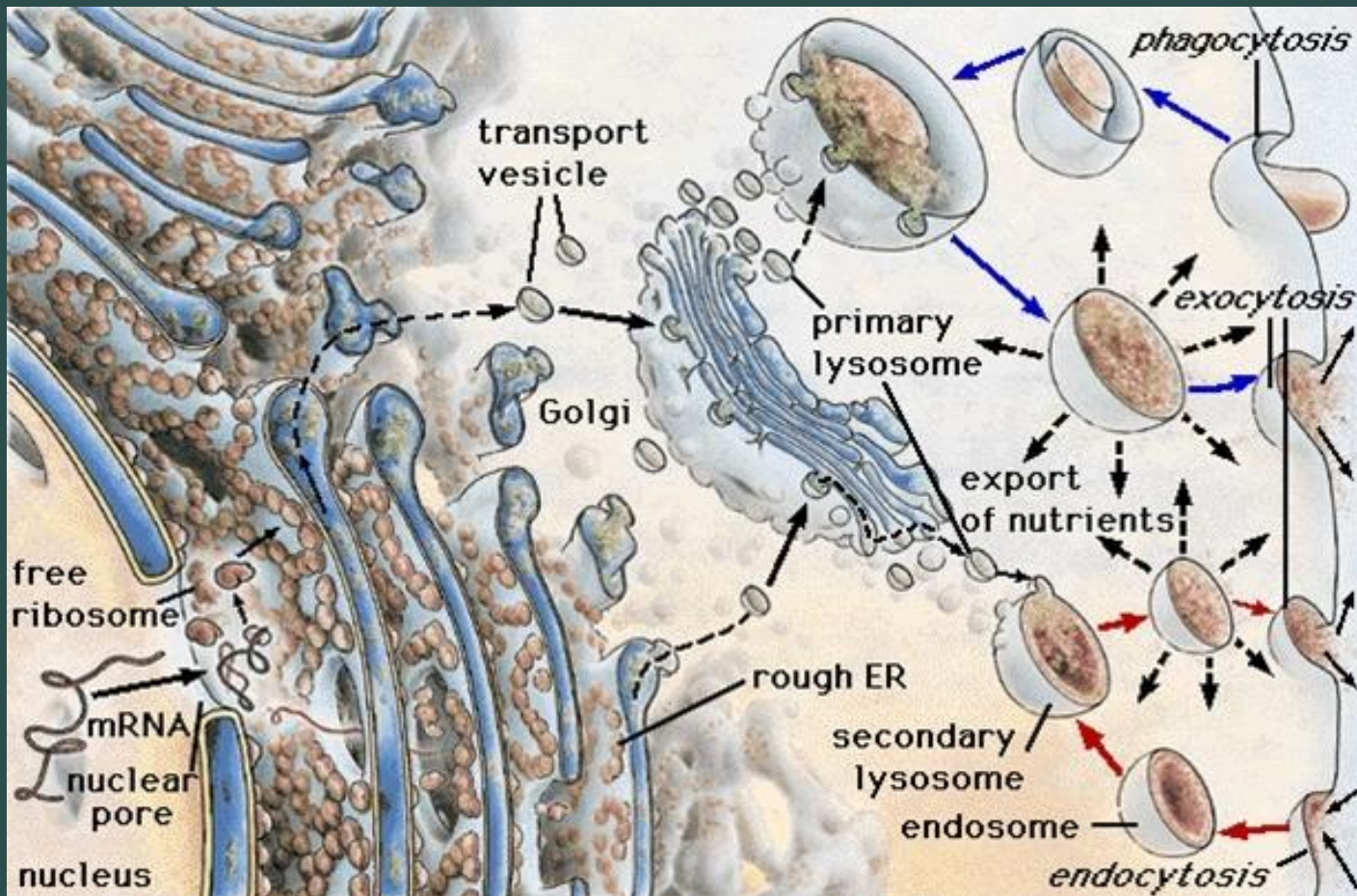
Фагоцитоз — захват и поглощение крупных частиц (например, фагоцитоз лимфоцитов, простейших и др)

Пиноцитоз — процесс захвата и поглощения капелек жидкости с растворенными в ней веществами.

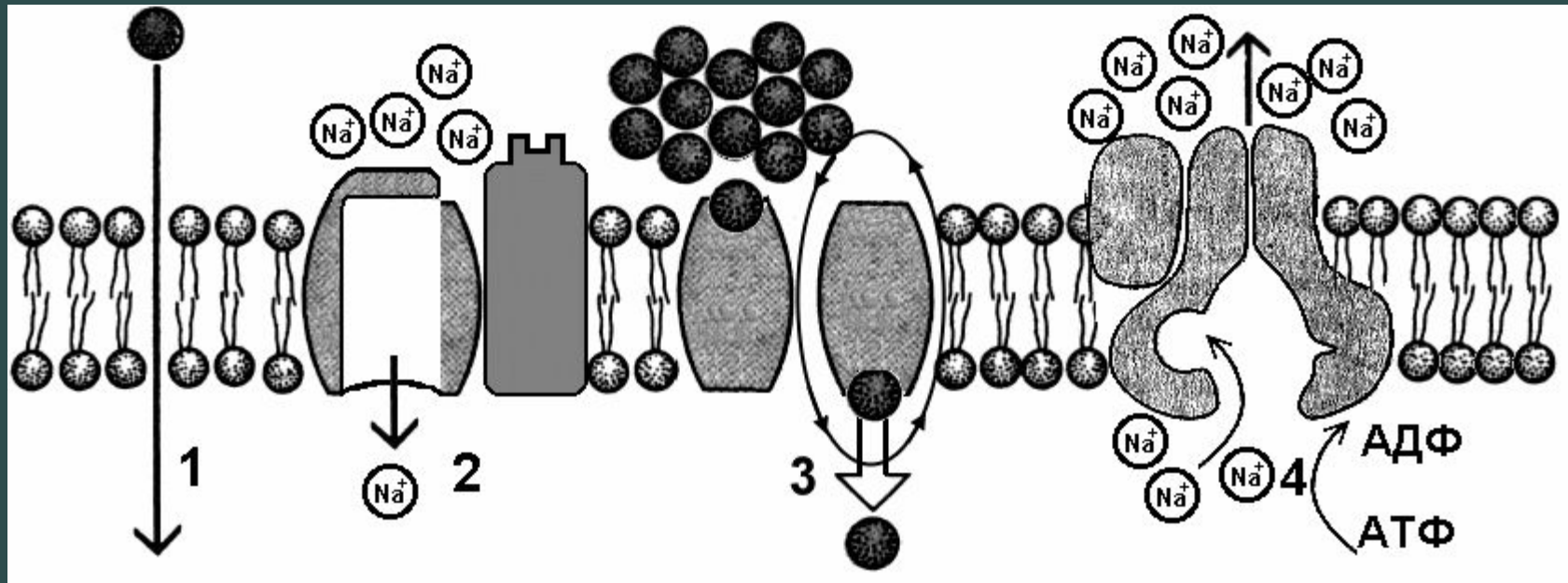


# Активный транспорт

Экзоцитоз - процесс выведения различных веществ из клетки. Содержимое везикулы выводится за пределы клетки, а ее мембрана включается в состав плазмалеммы.

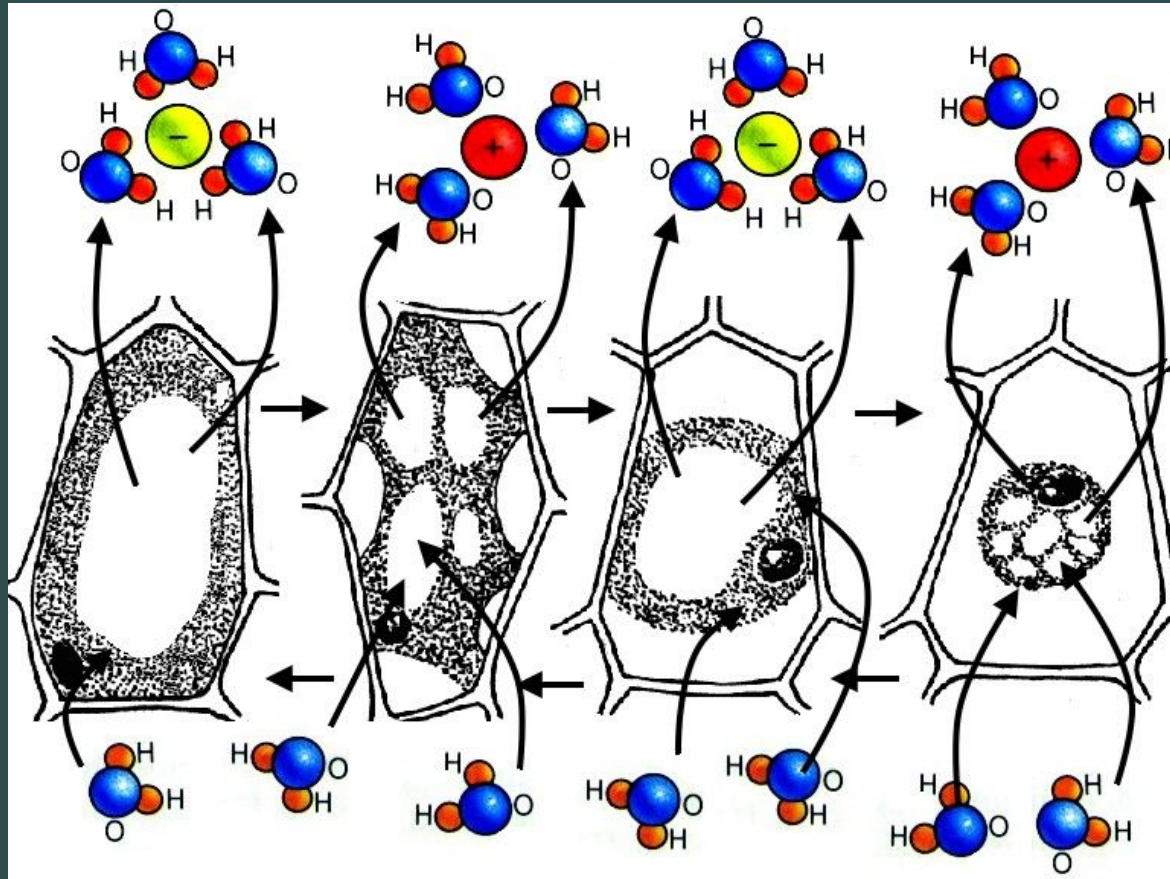


# повторение



1. Какие виды транспорта обозначены цифрами 1 — 4?
2. Какой вид транспорта требует затраты энергии?
3. Как жирорастворимые вещества попадают в клетку?
4. Как ионы  $\text{Na}^+$  выводятся из цитоплазмы клетки наружу?

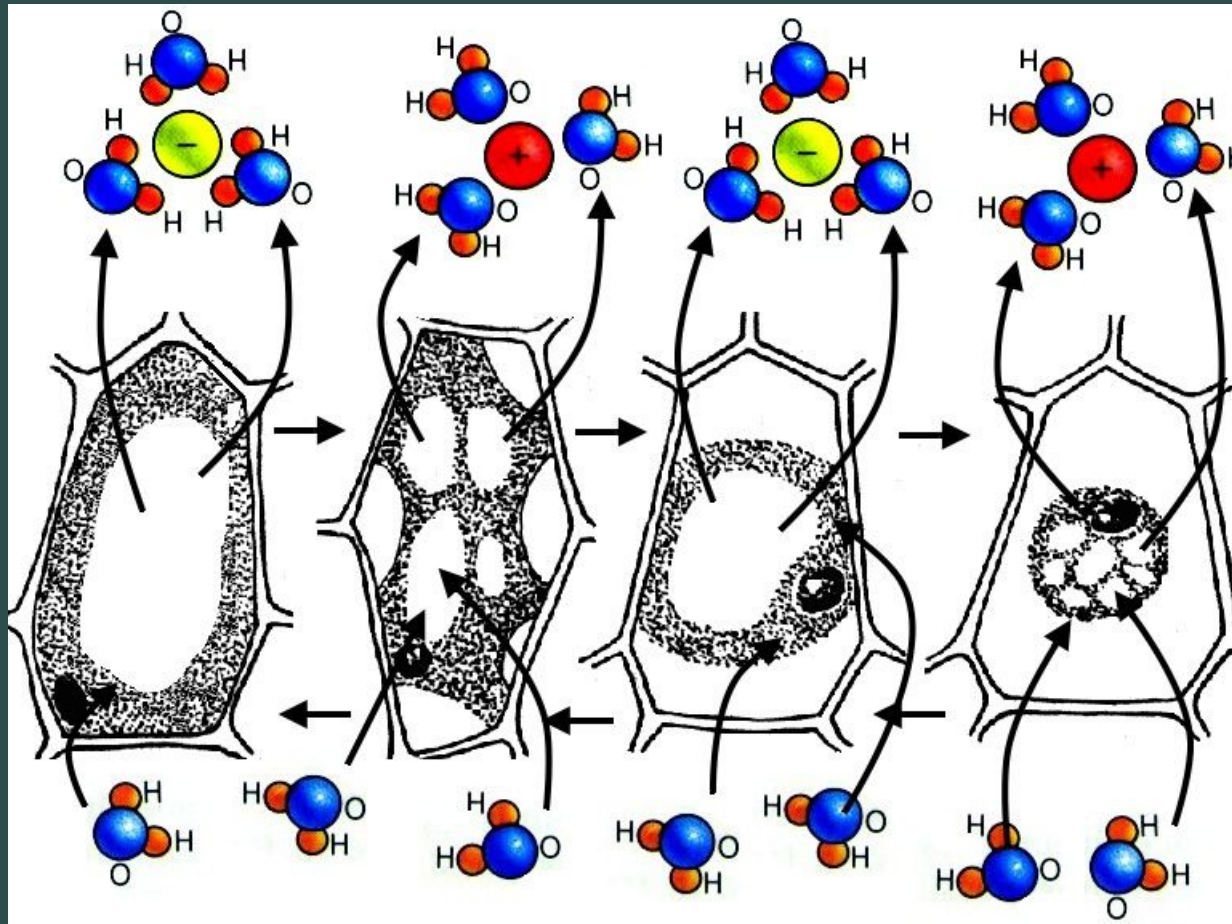
# повторение



1. Что называется плазмолизом?
2. Что называется осмосом?
3. Каким образом осуществляется движение воды через клеточную мембрану?



# повторение



1. Причины плазмолиза?
2. Чем обусловлен электрохимический градиент?