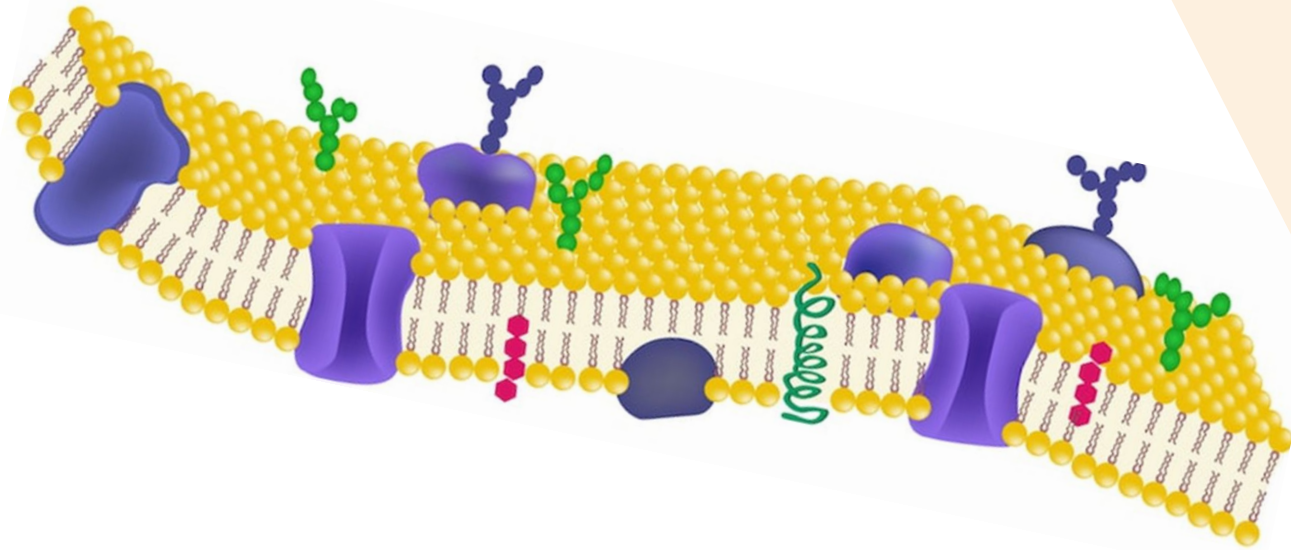


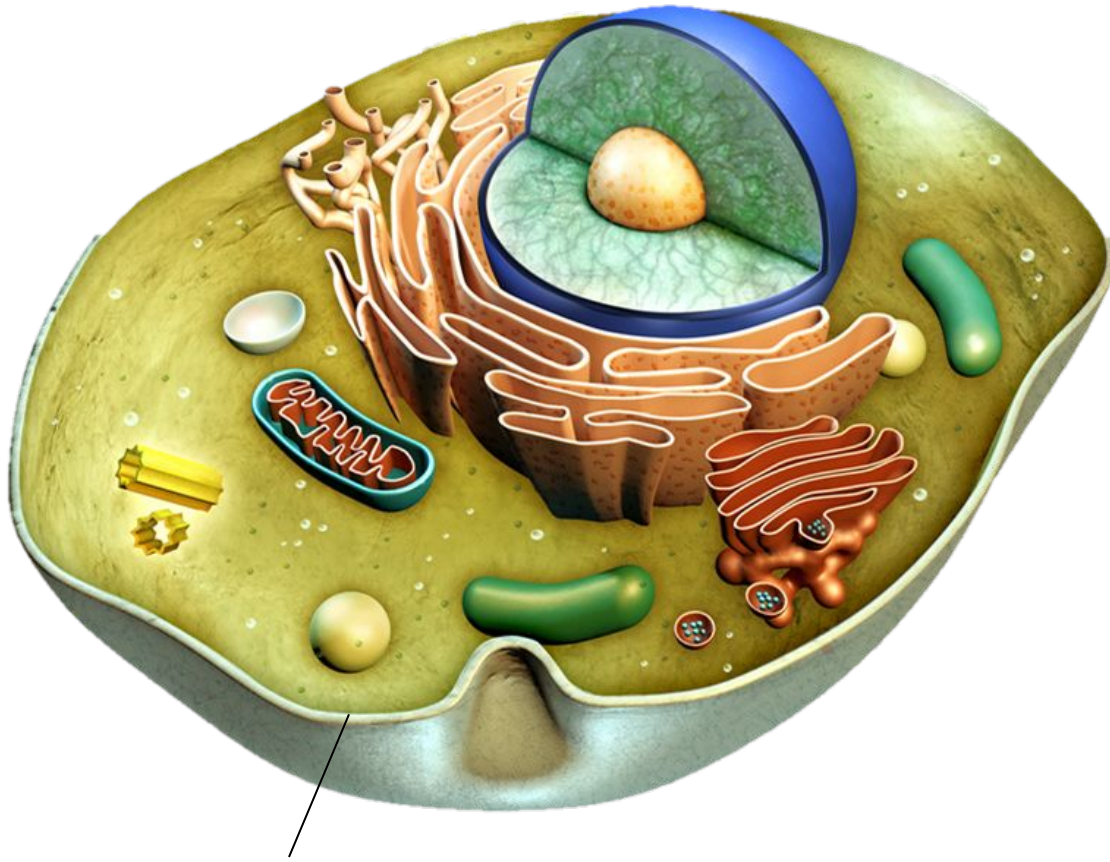
Структура еукаріотичної клітини



Мембрана
Транспорт
речовин через
мембрану

Плазматична мембрана

Плазматична мембрана, або плазмалема - це тонка (6-10 нм) плівка, яка відокремлює вміст клітини від зовнішнього середовища



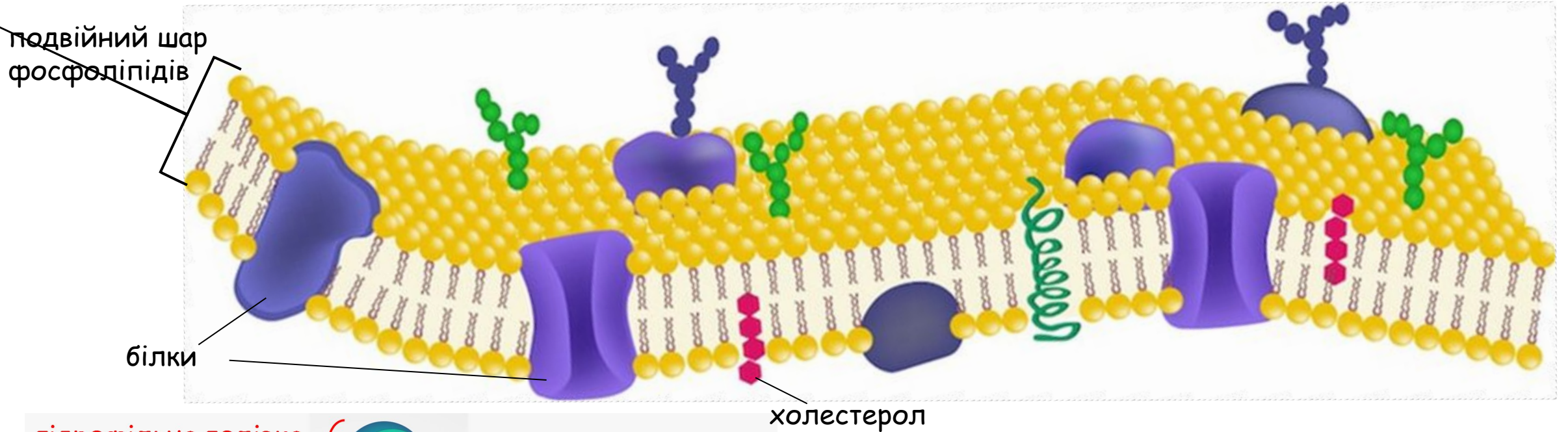
плазматична мембрана

Склад мембрани:

- ✓ ліпіди (близько 40%) - головним чином фосфоліпіди та холестерол
- ✓ білки (близько 60%)
- ✓ вуглеводи (у складі гліколіпідів і глікопротеїнів)

Будова мембрани

Рідинно-мозаїчна модель плазматичної мембрани (Сингер, Ніколсон, 1972 рік)

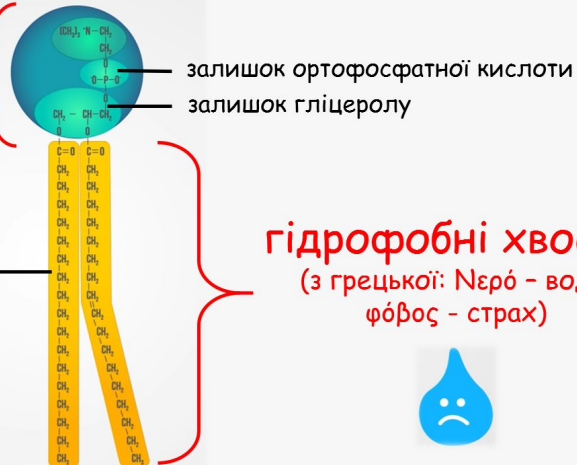


гідрофільна голівка
(з грецької: *Нєрò* - вода,
філіа - любов)



залишки
жирних кислот

Молекула
фосфоліпїду



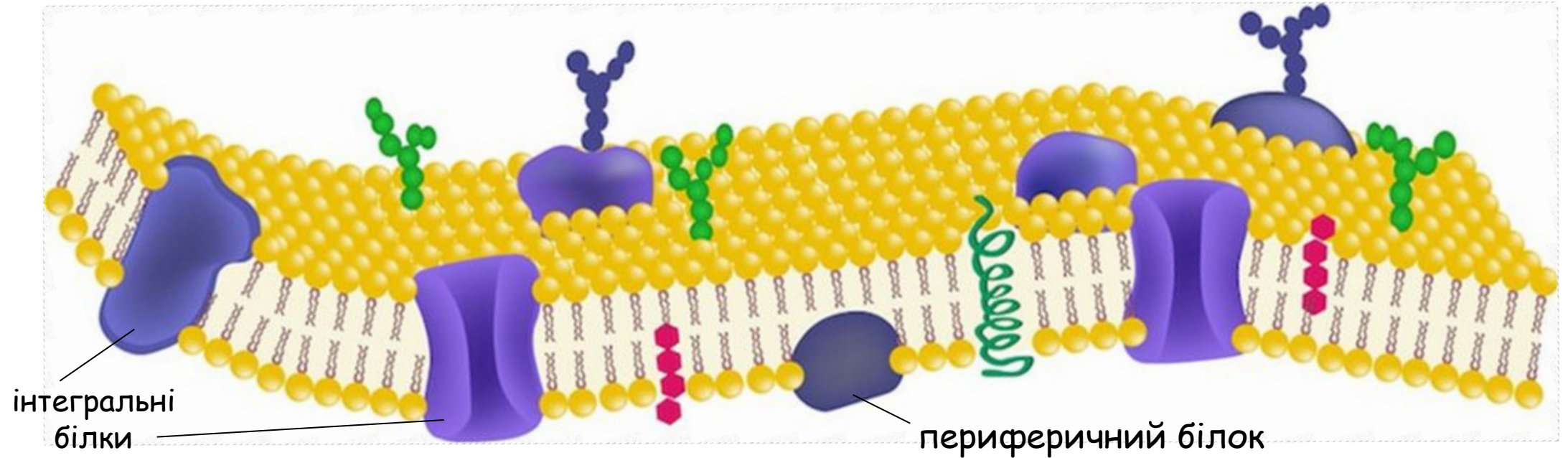
гідрофобні хвости
(з грецької: *Нєрò* - вода,
фòбòс - страх)



Оснóву мембрани становить подвійний шар фосфоліпідів, що гідрофобними хвостами розміщені всередину. У ньому плавають молекули білків, утворюючи своєрідну мозаїку. Стабілізують мембрану молекули холестеролу

Будова мембрани

Рідинно-мозаїчна модель плазматичної мембрани (Сингер, Ніколсон, 1972 рік)



На поверхні мембрани розташовані **периферичні білки**, які виконують рецепторну та каталітичну функції

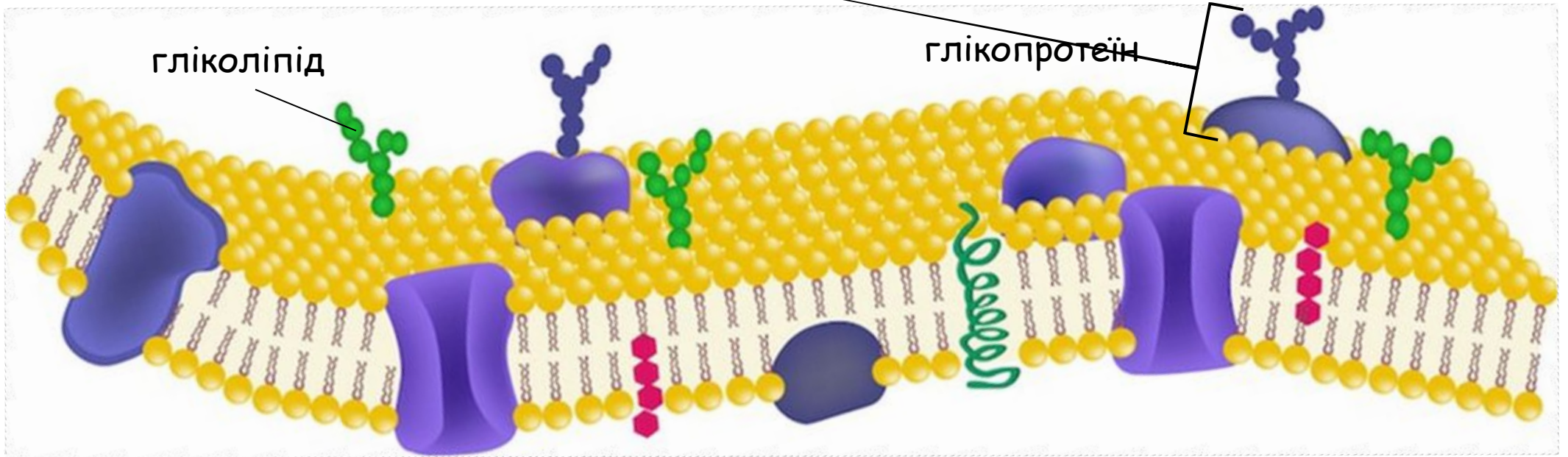
Інтегральні білки вбудовані в мембрану або пронизують її - вони виконують транспортну функцію

Транспортні білки

є білками-переносниками

формують йонні канали

Будова мембрани

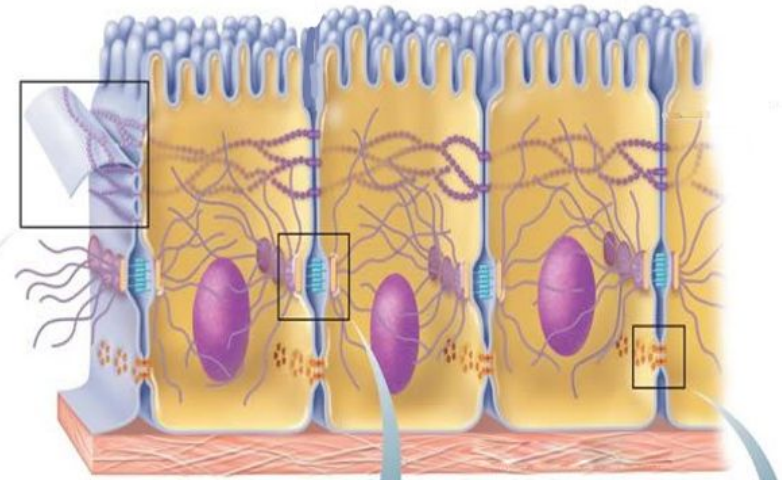


Гліколіпіди і глікопротеїни виконують роль маркерів, що дають можливість розпізнати клітину

Рідинно-мозаїчна модель плазматичної мембрани (Сингер, Ніколсон, 1972 рік)

Міжклітинні контакти

Щільні контакти - мембрани клітин максимально зближені і «зшиті» білками



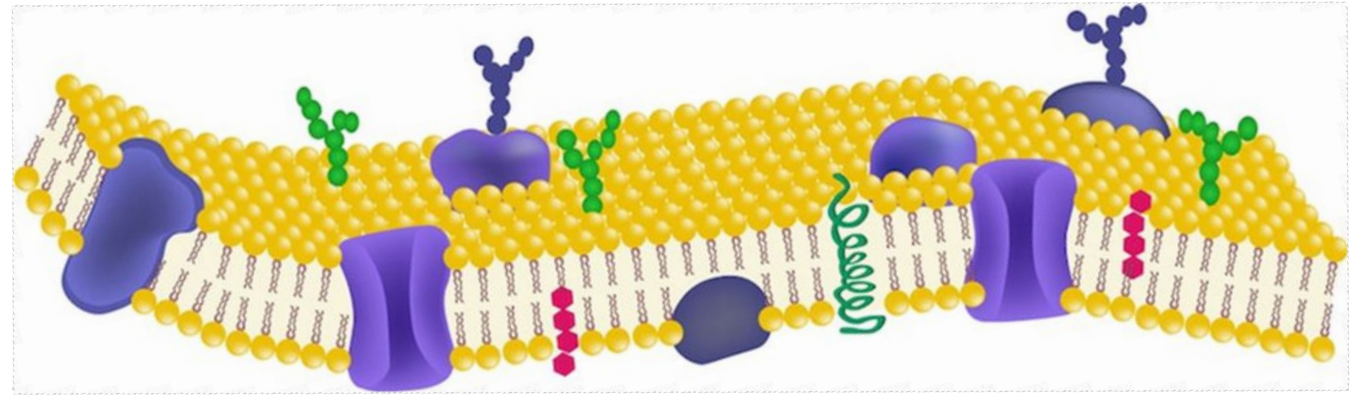
Щілинні контакти мають вигляд білкових каналів, якими проходять йони та невеликі молекули



Десмосоми з'єднують клітини сіткою проміжних філаментів, сприяють злипанню клітин і передачі сигналів

Функції мембрани

- захист клітини
- забезпечення її цілісності
- розпізнавання речовин
- транспортування речовин



Властивості мембрани

1. **Напівпроникність** - здатність мембрани вибірково пропускати певні молекули і йони
2. **Динамічність** - здатність мембрани розтягуватись і стискатись
3. **Самоскладання** - здатність до самовідновлення

Транспортування речовин через мембрану

Пасивне

транспортування

відбувається за градієнтом
концентрації без використання
енергії

- ✓ проста дифузія
- ✓ полегшена дифузія
- ✓ осмос

Активне

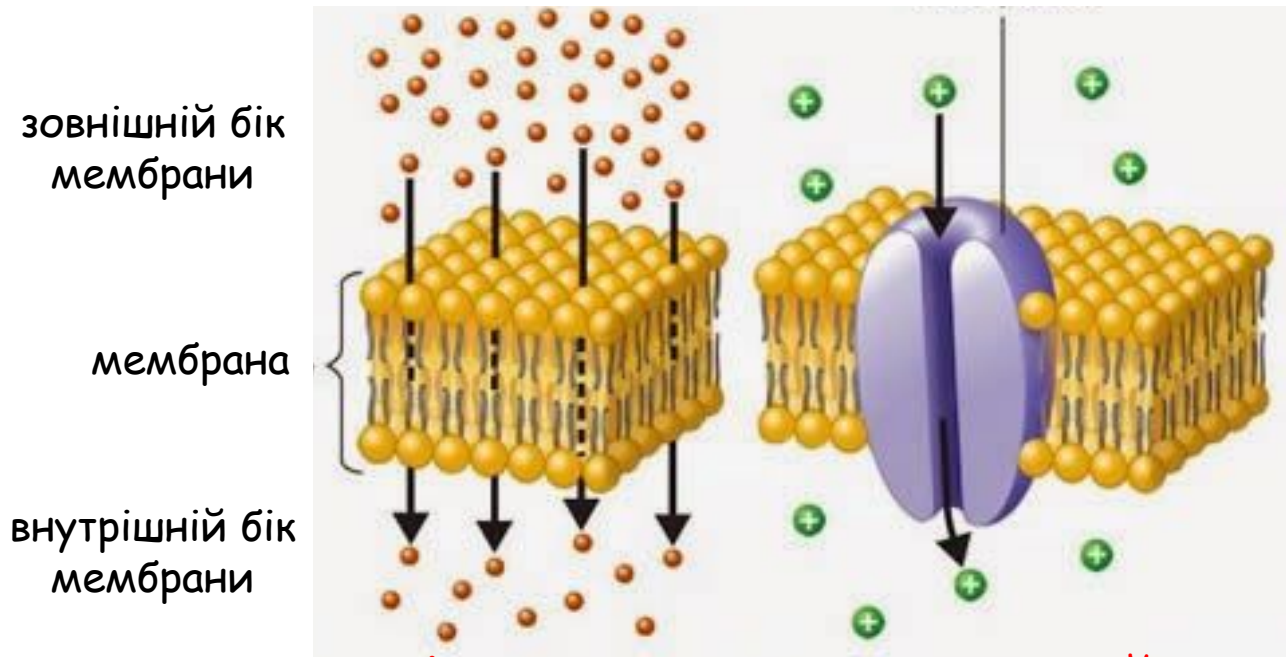
транспортування

відбувається проти градієнту
концентрації із використанням
енергії

- ✓ натрій-калієві насоси
- ✓ транспорт у мембранній
упаковці

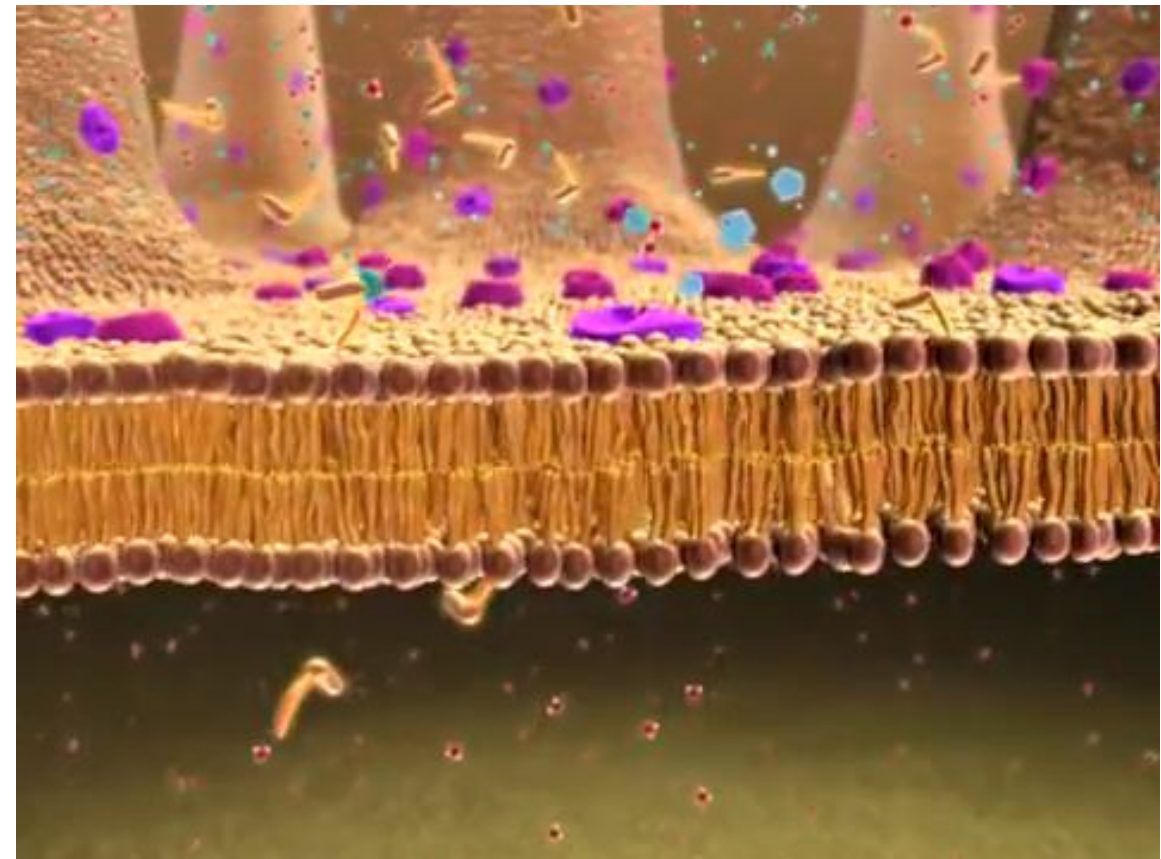
Пасивне транспортування

Проста дифузія – рух молекул або йонів за градієнтом концентрації з ділянки з високою концентрацією речовин до ділянки з нижчою концентрацією без використання енергії через напівпроникну мембрану



жирні кислоти, кисень, вуглекислий газ

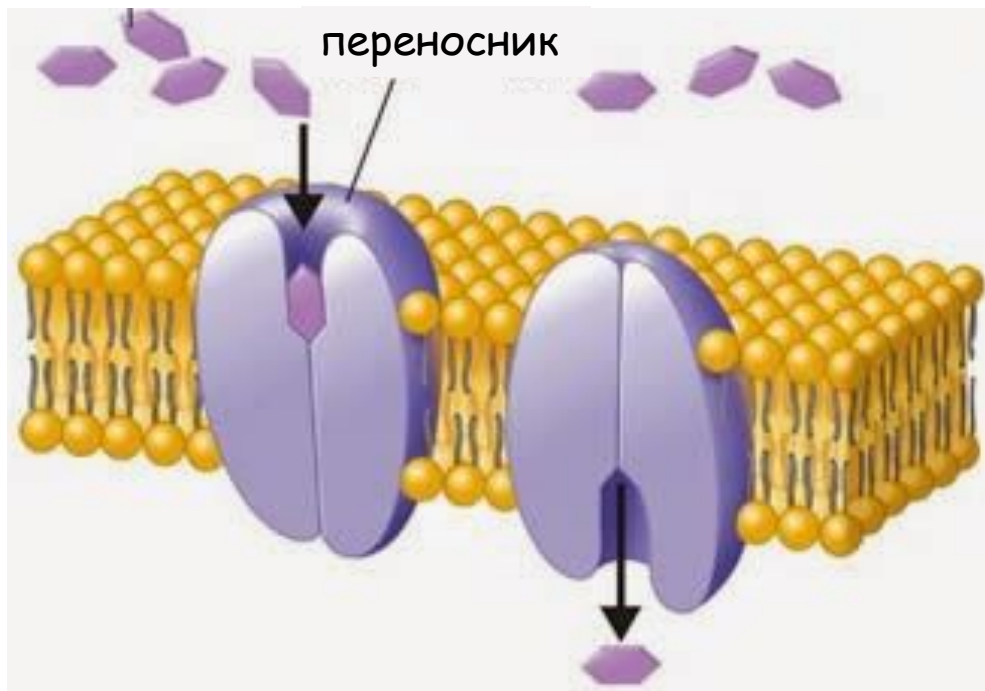
Проста дифузія здійснюється через ліпідний бішар або неспеціалізовані білкові канали



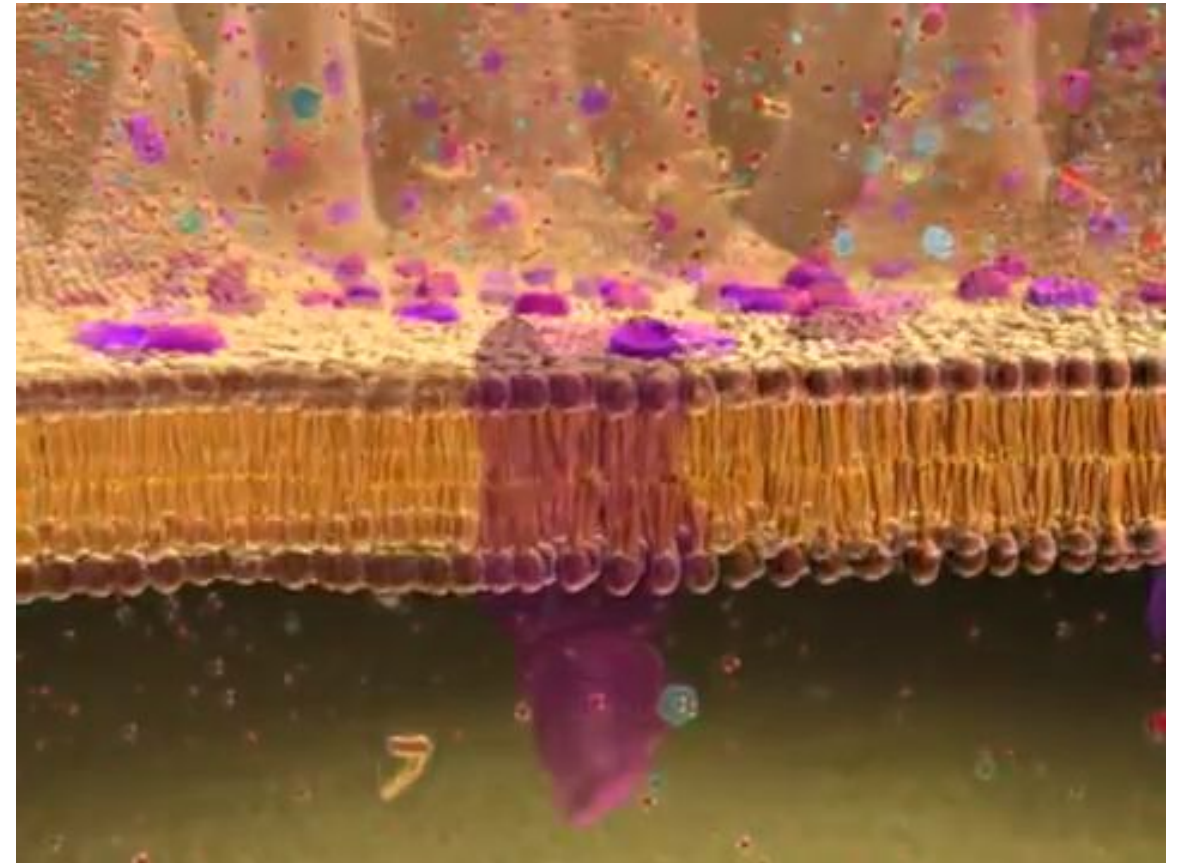
<https://www.youtube.com/watch?v=YfoiHrv57b0>

Пасивне транспортування

Полегшена дифузія – рух молекул або йонів за градієнтом концентрації через мембрану за допомогою специфічних білкових транспортних молекул або йонних каналів (йони, великі молекули)



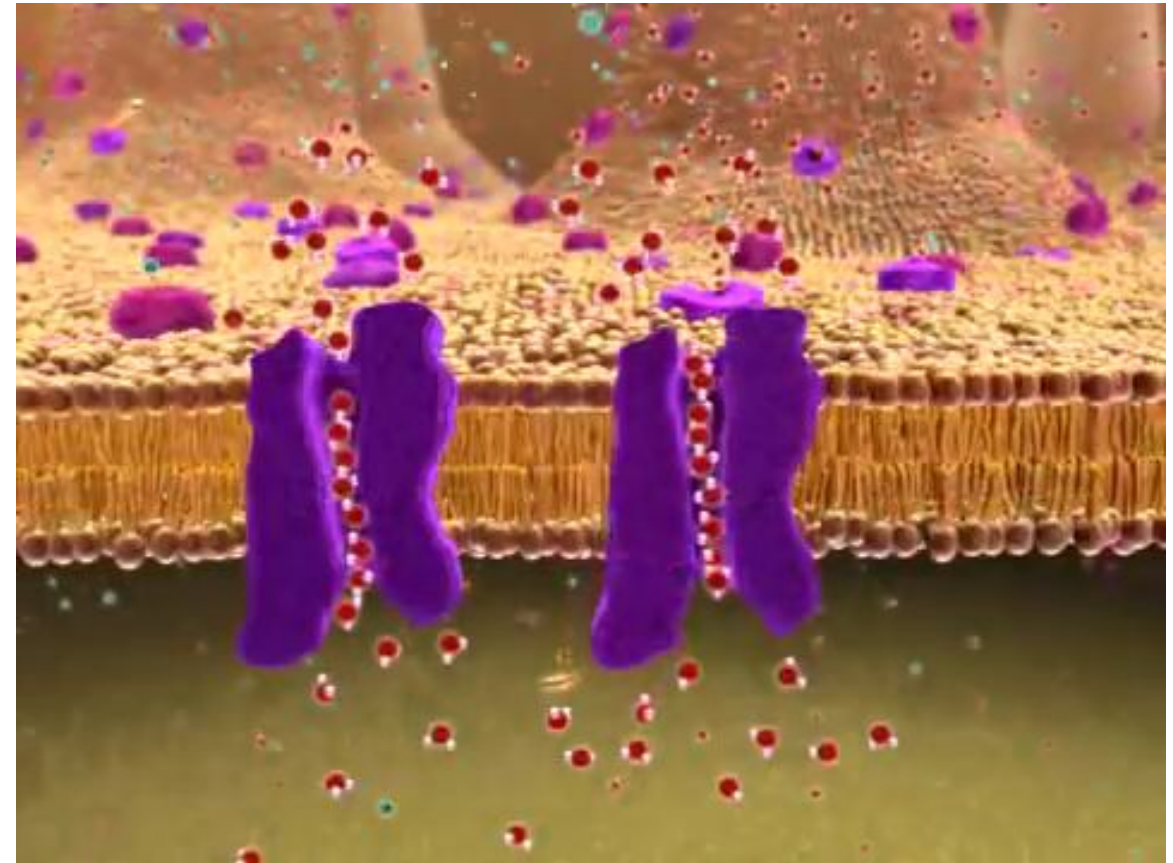
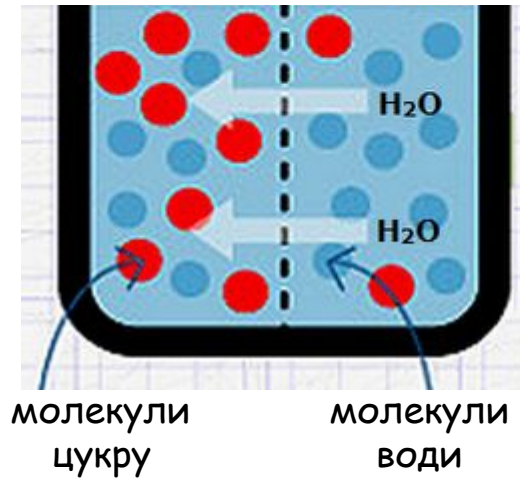
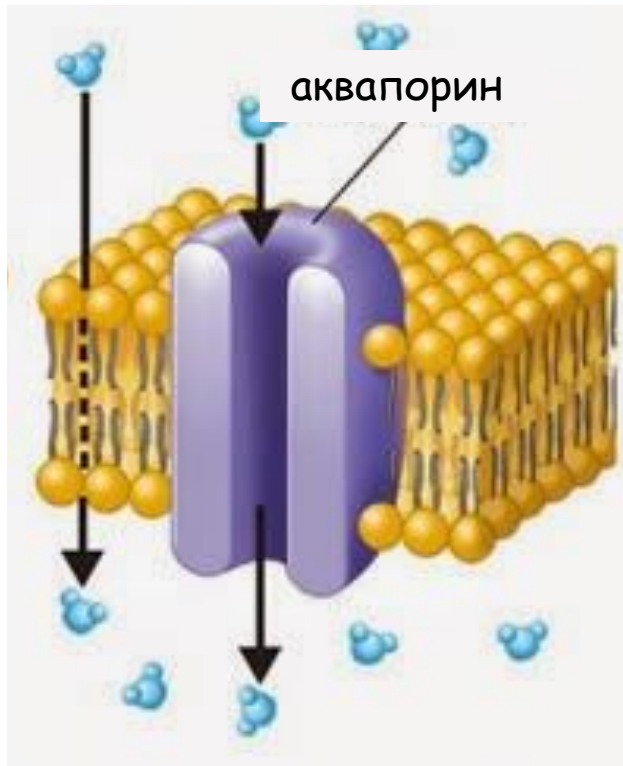
цукри, амінокислоти



<https://www.youtube.com/watch?v=YfoiHrv57b0>

Пасивне транспортування

Осмоз - дифузія розчинника (води) з області з його більшою концентрацією (розбавлений розчин) до області з нижчою концентрацією (концентрований розчин)



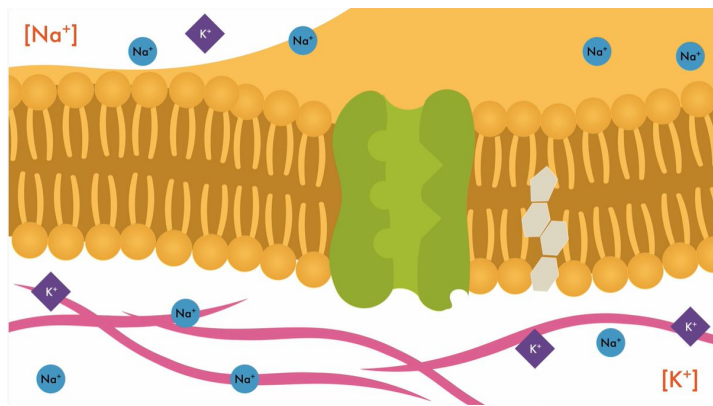
За рахунок осмосу відбувається живлення рослин

<https://www.youtube.com/watch?v=YfoiHrv57b0>

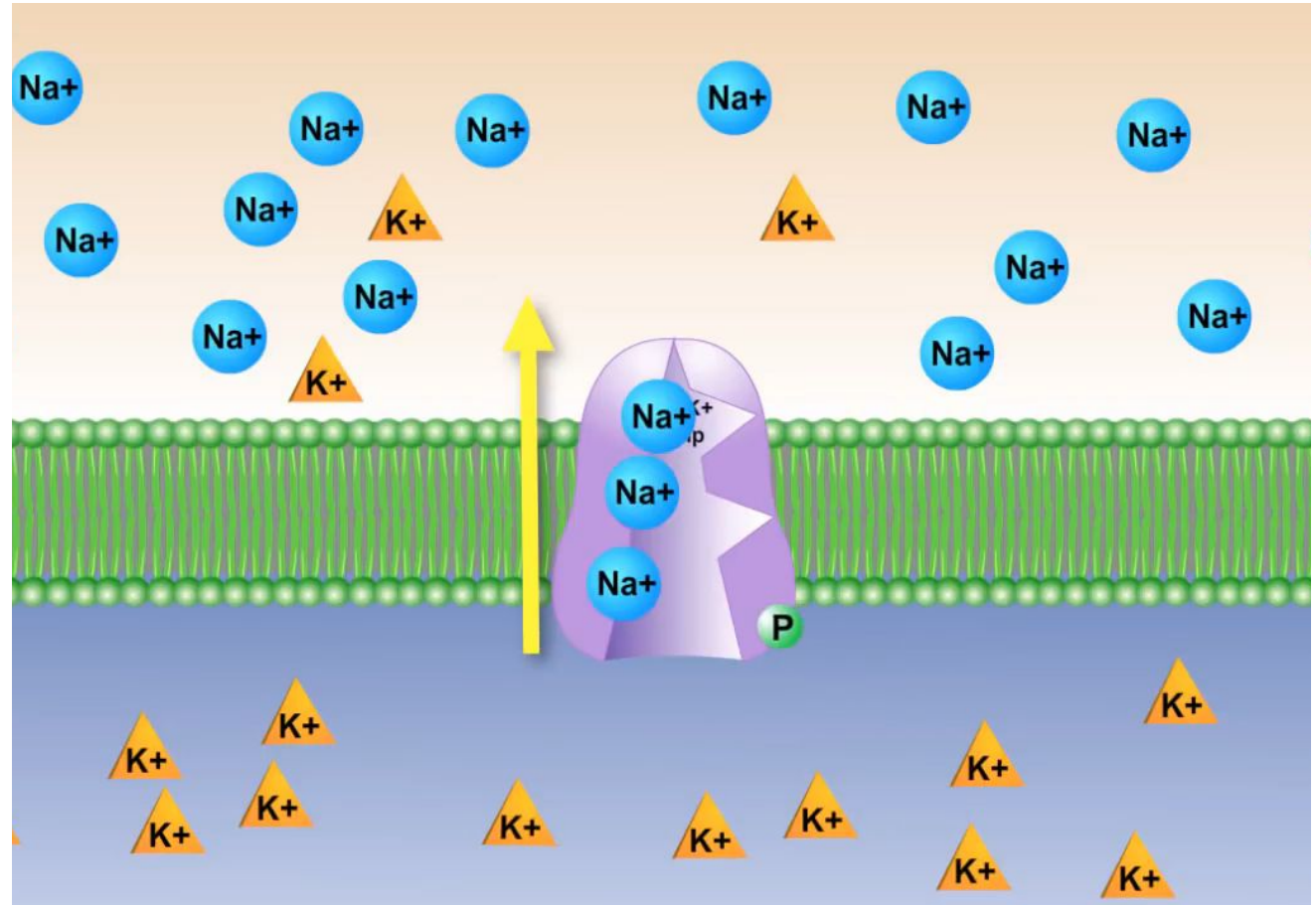
Активне транспортування

Натрій-калієвий насос – білок, який відповідає за перенесення йонів Na^+ та K^+ через плазматичну мембрану

По обидві сторони мембрани існує різна концентрація йонів: всередині клітини більше йонів Калію, поза клітиною більше йонів Натрію



Кожна молекула АТФ переносить через мембрану **3 йони Натрію із клітини**, в обмін на **2 йони Калію**, що транспортуються всередину клітини



<https://www.youtube.com/watch?v=BGeSDI03aaw>

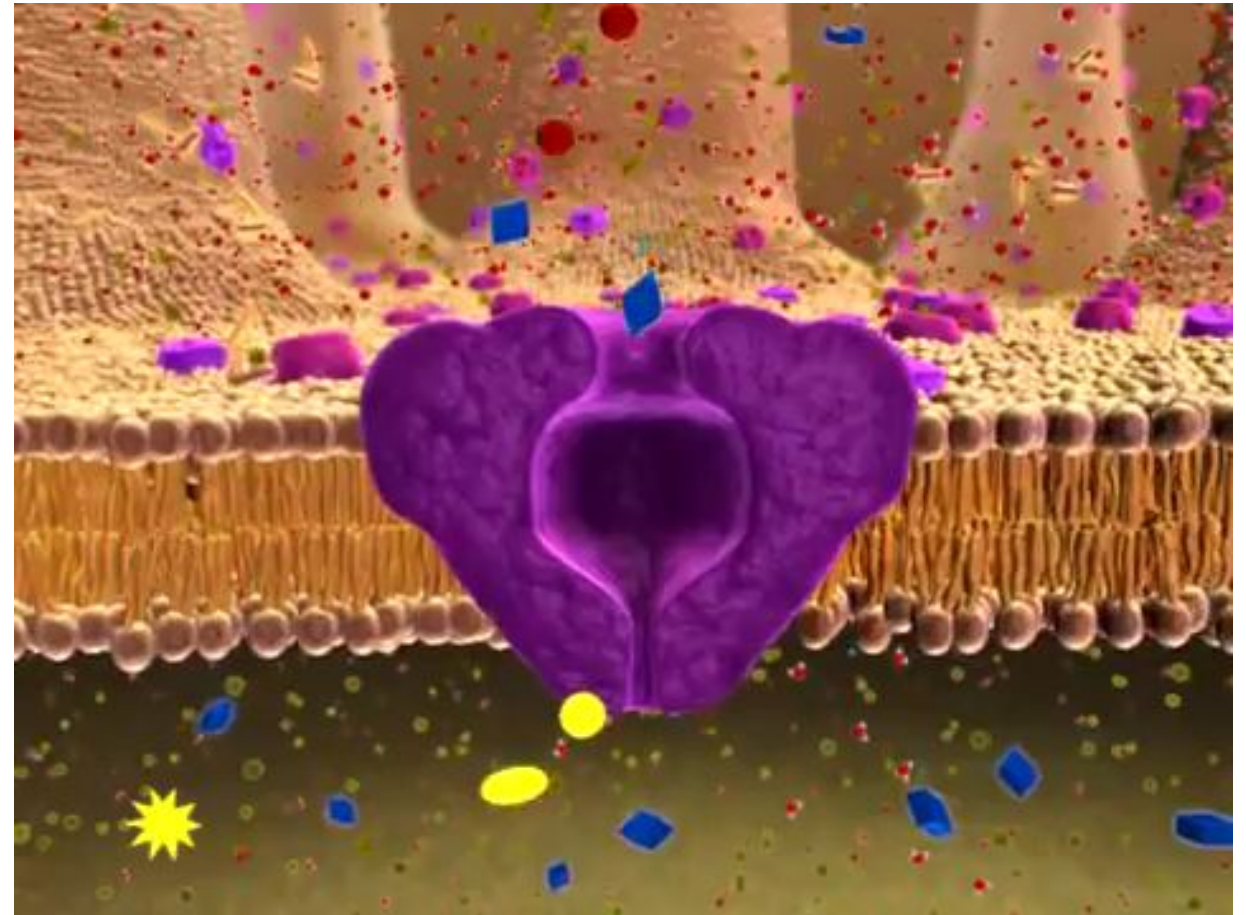
Активне транспортування

Натрій-калієвий насос - фермент, який відповідає за перенесення іонів Na^+ та K^+ через плазматичну мембрану

Зворотнє надходження іонів Натрію до клітини відбувається за градієнтом концентрації шляхом полегшеної дифузії.

Одночасно з йонами Натрію транспортуються речовини (глюкоза, амінокислоти)

Одночасний парний транспорт двох різних молекул або іонів через мембрану за допомогою білків котранспортерів називається **симпортом** (котранспортом)

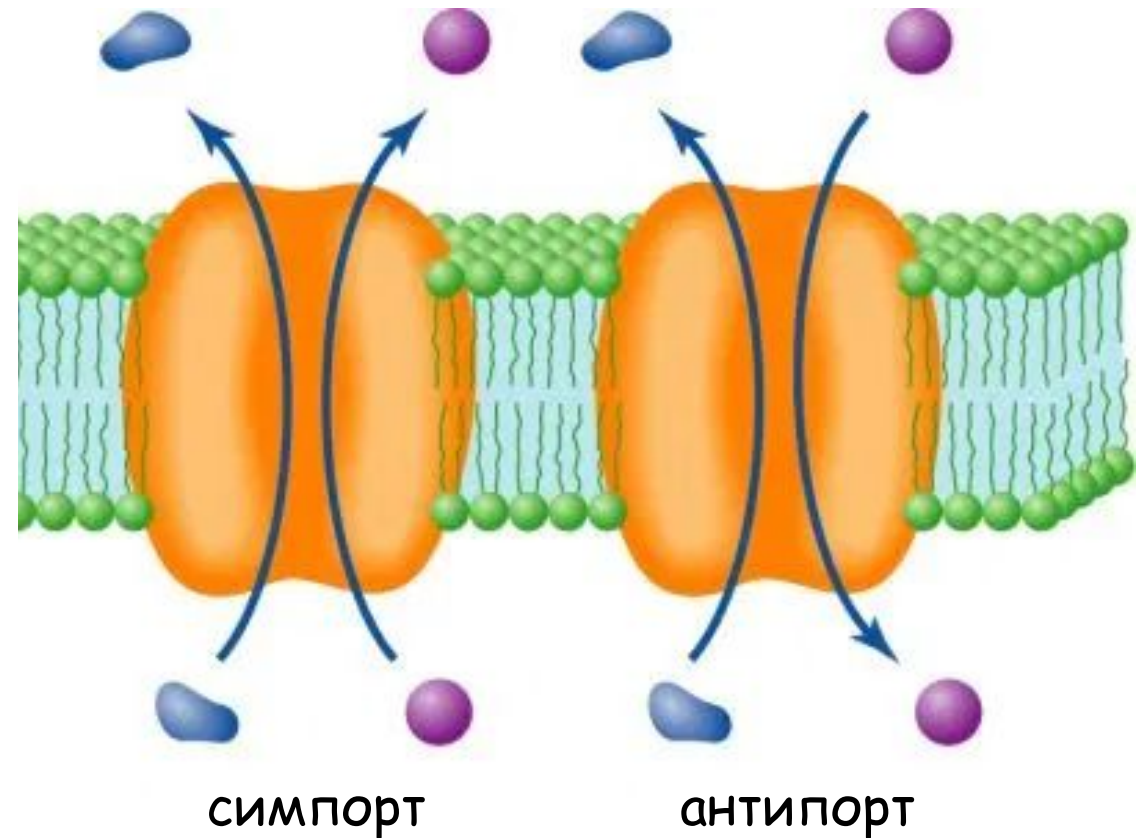


<https://www.youtube.com/watch?v=YfoiHrv57b0>

Активне транспортування

Натрій-калієвий насос - фермент, який відповідає за перенесення іонів Na^+ та K^+ через плазматичну мембрану

Пройдення двох різних іонів через мембрану в протилежних напрямках називається **антипортом** (контр-транспортом)

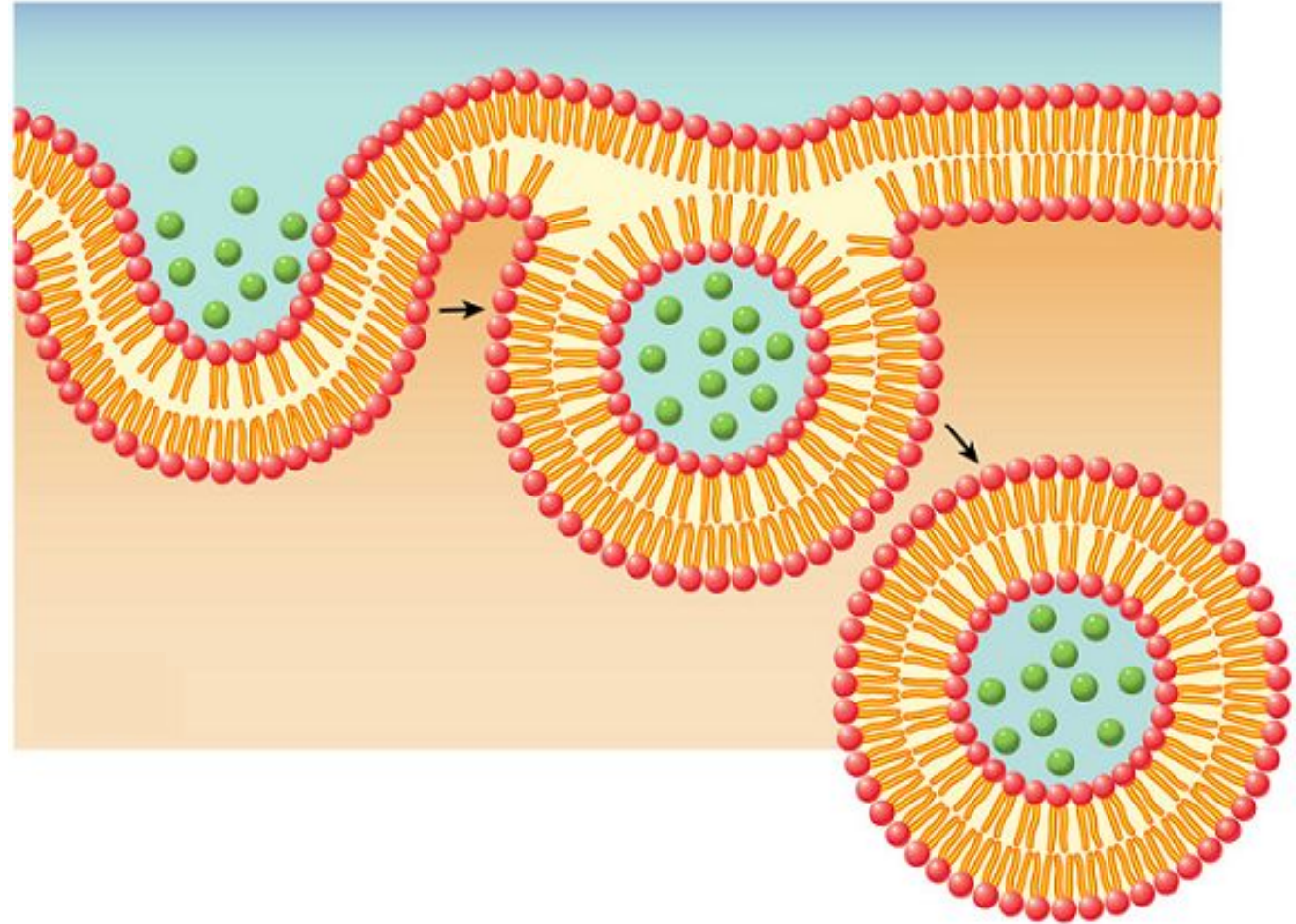


Активне транспортування

ЦИТОЗ – транспортування молекул у мембранній упаковці

Ендоцитоз

- транспортування макромолекул **ДО КЛІТИНИ** у везикулі;
- клітина утворює розширення навколо об'єкта, який повинен бути поглинений;
- мембрана зростається навколо, утворюючи везикулу (ендосому)

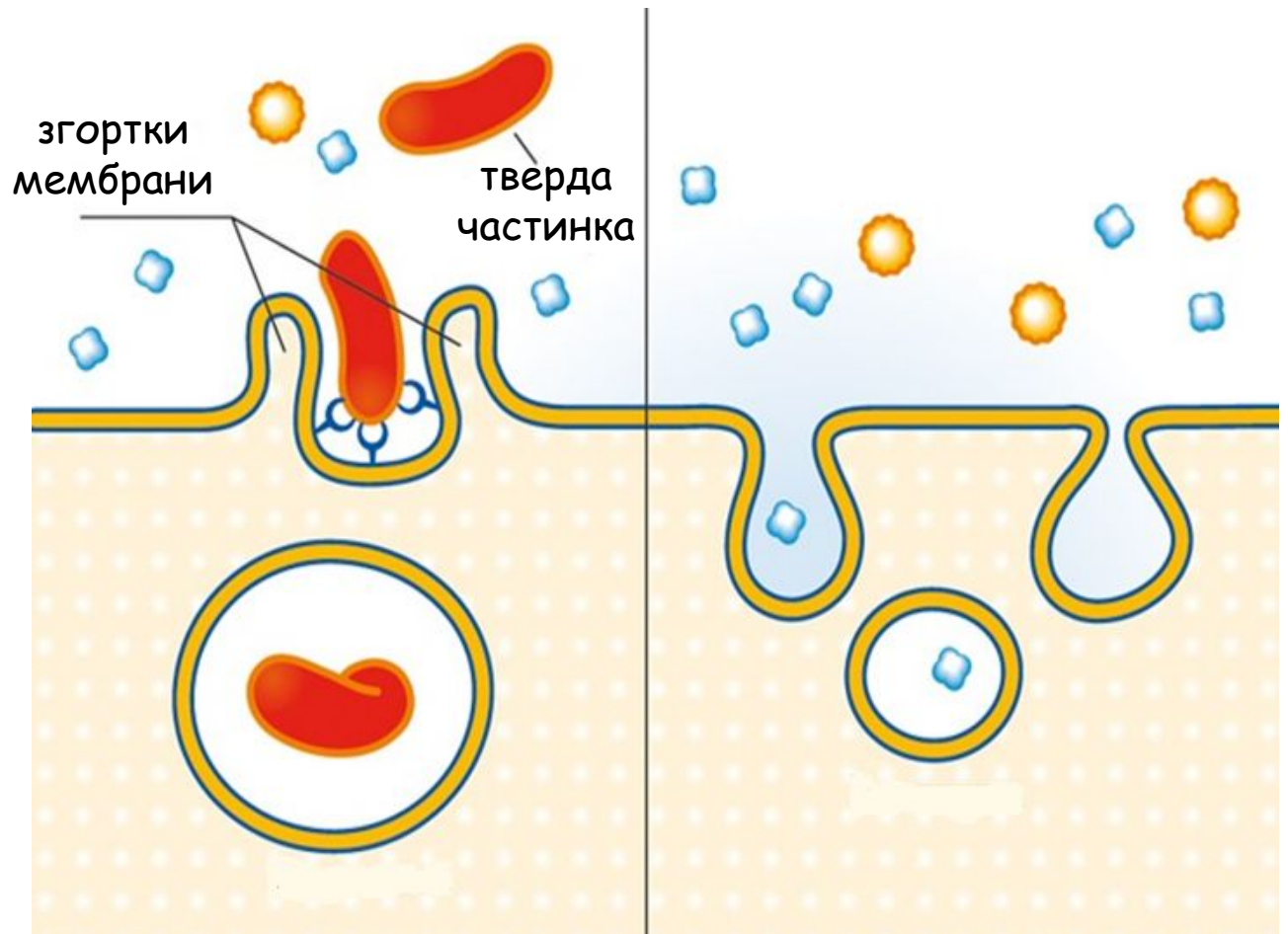


Активне транспортування

ЦИТОЗ - транспортування молекул у мембранній упаковці

Ендоцитоз

- транспортування макромолекул **до клітини** у везикулі;
- клітина утворює розширення навколо об'єкта, який повинен бути поглинений;
- мембрана зростається навколо, утворюючи везикулу (ендосому)



Фагоцитоз -
поглинання щільних часточок

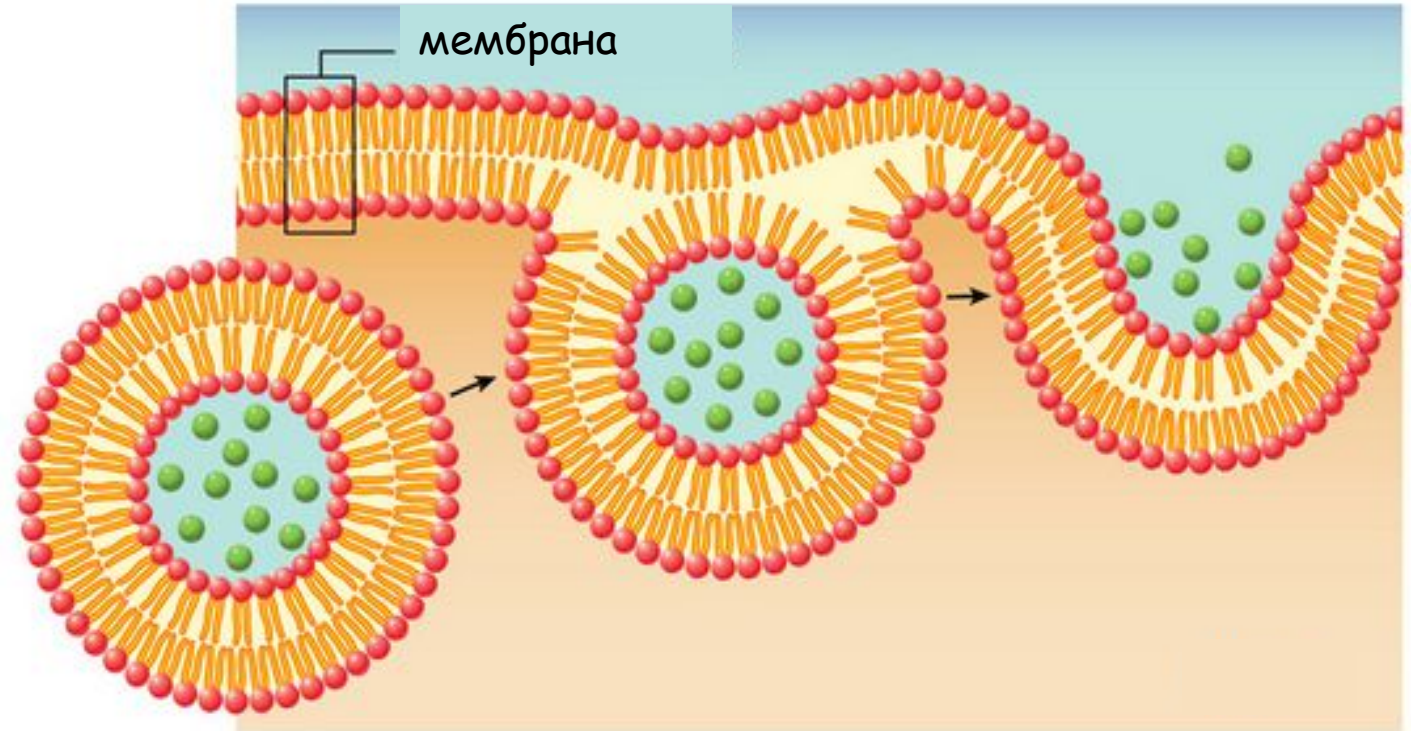
Піноцитоз -
поглинання рідини

Активне транспортування

ЦИТОЗ – транспортування молекул у мембранній упаковці

Екзоцитоз

- Транспортування макромолекул **з клітини** у везикулі;
- об'єкт оточений мембраною всередині клітини;
- везикула переміщується до клітинної мембрани;
- мембрана везикули зливається з мембраною клітини, викидаючи її вміст за межі клітини



Підведемо підсумки!

- Клітинна мембрана - це ліпідний бішар із вбудованими білками
- Основні функції мембрани: рецепторна, захисна, транспортна
- Через мембрану відбувається два види транспорту: пасивний і активний
- Види пасивного транспорту: дифузія, полегшена дифузія та осмос
- Види активного транспорту: натрій-калієві насоси, цитоз (ендоцитоз та екзоцитоз)