

Тема урока

«Строение плазматической мембраны  
клетки. Транспорт веществ через  
мембрану»

Урок по общей биологии  
10 класс

НОУ «Школа-интернат № 8 ОАО РЖД» г. Астрахань

учитель биологии

Ващенко Людмила Александровна

# Цель урока:

- Изучить строение и свойства плазматической мембраны клетки. Продолжить формирование навыков самостоятельного изучения и закрепления знаний по биологии, используя компьютерные технологии.

# Понятия, используемые на уроке и изученные на других учебных предметах:

- **диффузия;**
- **катализатор;**
- **осмос;**
- **виды химических связей;**
- **ионы (катионы и анионы);**
- **разность потенциалов.**

# Актуализация знаний

а) прочитайте предложения, вставьте пропущенные слова и выражения, выбирая их из данного списка, выполните задание 1

жиры, вода, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, минеральные соли, нерастворимые в воде, растворимые в воде, растворимые в органических растворителях, гидрофобная «головка», гидрофильный «хвост», восстановление структуры белка, первичная, вторичная, третичная, четвертичная, разрушение структуры белка, субклеточный, клеточный, тканевый, биосферный, структурная, функциональная единица живого, нуклеотиды, триплеты, аминокислоты.

## Задание 1

б) выполнить тест «Свойства и функции органических веществ клетки»

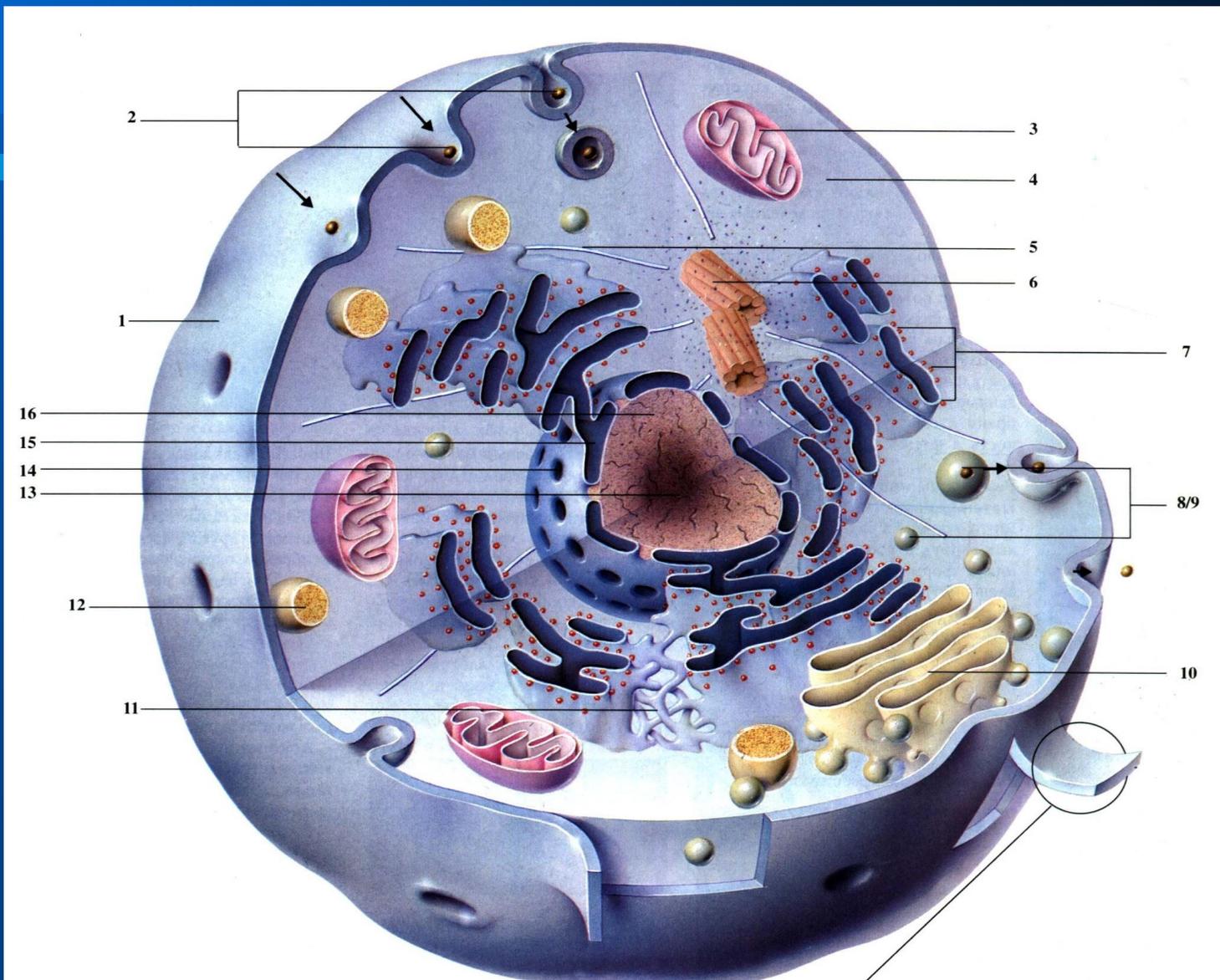
- Задание 1

Организация на формирование  
новых знаний по теме  
«Строение плазматической  
мембраны клетки. Транспорт  
веществ через мембрану»

# Прочтите этот материал

- **Клетка** – элементарная структурная и функциональная единица живого организма.
- Изучением живой клетки занимаются множество наук: физика, биофизика, химия, цитология, кибернетика.
- Со времени создания клеточной теории, представления о строении клетки и ее органоидов, их химическом составе сильно изменились. Сейчас мы с полным основанием можем сказать, что знаем о клетке все.
- Современные методы исследования клетки невозможны без светового и электронного микроскопа. Для разделения органоидов используют центрифугирование, для разделения биологических молекул используют хроматографию и электрофорез. Скорость прохождения химических реакций в живой клетке изучают с помощью радиоактивных изотопов.

# Строение животной клетки

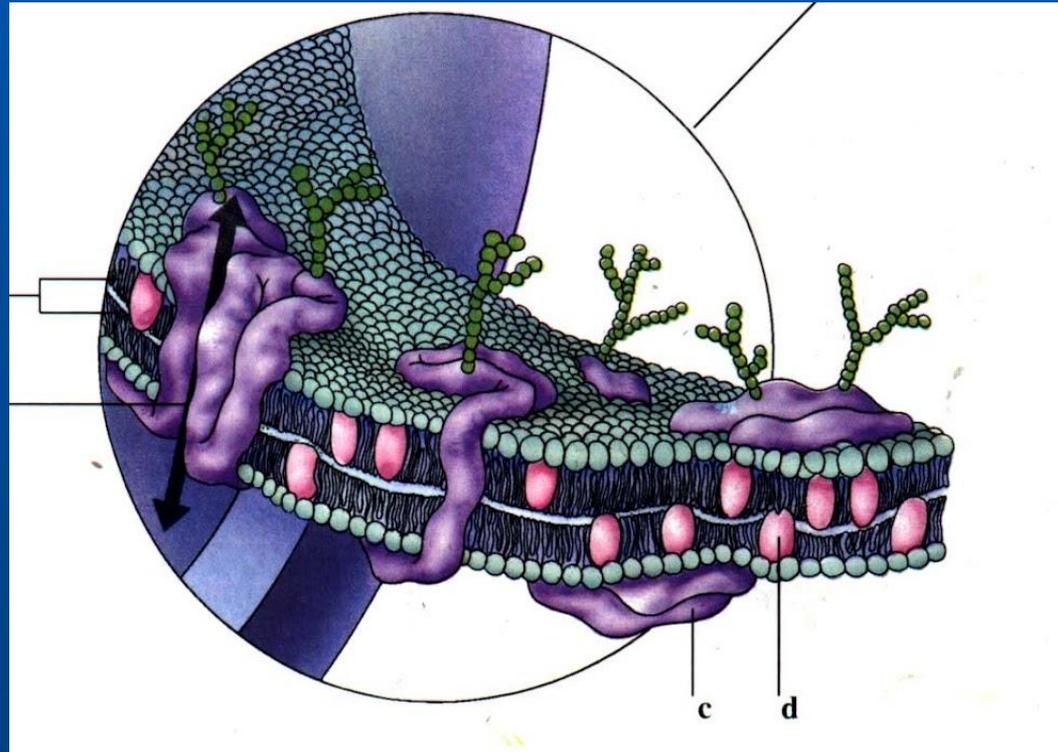


- *Оболочка клетки* – это комплекс структур, отделяющий клетку от окружающей среды. Она состоит из наружного слоя – клеточной стенки и расположенной под ним плазматической мембраны.
- Клетки животных и растений различаются по строению их наружного слоя. У растений и грибов на поверхности клеток расположена плотная оболочка – *клеточная стенка*. У большинства растений она состоит из целлюлозы, у грибов – из хитина. Клеточная стенка представляет собой защитную оболочку, обеспечивает форму растительных клеток, через клеточную стенку проходит вода, соли, молекулы многих органических веществ.
- У животной клетки клеточной стенки нет. К цитоплазме примыкает плазматическая мембрана

# Плазматическая мембрана

- Под клеточной стенкой расположена *плазматическая мембрана - плазмалемма* (мембрана - кожица, пленка), граничащая непосредственно с цитоплазмой. Толщина плазматической мембраны около 10 нм.
- В состав плазматической мембраны входят углеводы, белки и липиды. Они упорядочено расположены и соединены друг с другом химическими взаимодействиями.
- Клетки, образующие у многоклеточных животных разнообразные ткани (эпителиальную, мышечную и др.), соединяются друг с другом плазматической мембраной. В местах соединения двух клеток мембрана каждой из них может образовывать складки или выросты, которые придают соединениям особую прочность.

# Строение плазматической мембраны



- Соединение клеток растений обеспечивается путем образования тонких каналов, которые заполнены цитоплазмой и ограничены плазматической мембраной. По таким каналам, проходящим через клеточные оболочки, из одной клетки в другую поступают питательные вещества, ионы, углеводы и другие соединения.
- На поверхности многих клеток животных, например, различных эпителиев, находятся очень мелкие тонкие выросты цитоплазмы, покрытые плазматической мембраной, – микроворсинки. Наибольшее количество микроворсинок находится на поверхности клеток кишечника, где происходит интенсивное переваривание и всасывание переваренной пищи.

# Функции плазматической мембраны

- *Образует барьер, отделяющий внутреннее содержимое клетки от внешней среды.*
- *Транспорт веществ. Между клетками и внешней средой постоянно происходит обмен веществ. Из внешней среды в клетку поступают вода, соли в форме отдельных ионов, неорганические и органические молекулы (эндоцитоз). Они проникают в клетку через очень тонкие каналы плазматической мембраны. Во внешнюю среду выводятся продукты, образованные в клетке. Благодаря избирательной проницаемости (полупроницаемости) плазматической мембраны из клетки выводятся продукты обмена, а также вещества, синтезированные в клетке (экзоцитоз).*

- **Транспорт через мембрану может проходить различными путями. Транспорт вещества в сторону меньшей концентрации носит название *диффузии*. Перенос веществ часто происходит с помощью *транспортных белковых молекул-переносчиков*, встроенных в мембрану. Водорастворимые вещества проходят через поры (*осмос*).**
- *Осуществляет распознавание* внешних стимулов (раздражителей) благодаря наличию рецепторных участков.

**Функциональные особенности мембраны определяются ее химическим составом и структурой.**

# Структура мембраны

- В настоящее время общепринята жидкостно – мозаичная модель строения мембраны.
- Молекулы липидов в плазматической мембране расположены в два ряда и образуют сплошной слой. Больше всего в мембранах фосфолипидов, в них содержится остаток фосфорной кислоты. Молекулы фосфолипидов в *бислое* расположены таким образом, что гидрофильные «хвосты» обращены внутрь, а гидрофобные «головки» - наружу, к воде.
- На поверхности мембраны образуется наружный слой углеводов – *гликокаликс*. Образование гликокаликса (до 10 %), так же как и клеточных стенок растений, происходит благодаря жизнедеятельности самих клеток. Гликолипиды, гликопротеиды распознают вещества, которые находятся вокруг клетки.
- Помимо липидов в состав мембраны входят белки (до 60 %). Они определяют специфические функции мембраны. Молекулы белков и липидов подвижны, способны перемещаться, главным образом в плоскости мембраны. Молекулы белков не образуют сплошного слоя. (Рис.3)

- Молекулы белков не образуют сплошного слоя.

- Различают:

*периферические белки* - расположенные на наружной или внутренней поверхности мембраны, могут преобразовывать сигналы из внешней и внутренней среды,

*полуинтегральные белки* – погружены в бислой на различную глубину, поддерживают структуру мембраны,

*трансмембранные белки* – пронизывают мембрану насквозь, контактируя при этом с наружной и внутренней средой клетки, катализируют реакции обмена веществ обеспечивают транспорт катионов и анионов, образуют поры.

# Транспорт веществ через мембрану

Существуют различные механизмы транспорта веществ через мембрану.

- *Пассивный транспорт* идет без затраты энергии – это диффузия. Вещества перемещаются из области высокой концентрации в область более низкой, т. е. по градиенту концентрации. Скорость транспорта зависит от величины градиента. Через бислой липидов проникают молекулы жирорастворимых веществ. Молекулы воды могут проникать через бислой, т. к. они очень малы и нейтральны (*осмос*). Через поры проходят молекулы сахаров, аминокислот, нуклеотидов и другие полярные молекулы.
- *Активный транспорт* идет против электро - химического градиента. Осуществляют его молекулы – переносчики, работа которых требует затрат энергии АТФ.

- Наиболее изученная транспортная система - это *калий – натриевый насос*. Концентрация ионов  $K$  внутри клетки выше, чем снаружи, а концентрация ионов  $Na$  в клетке меньше, чем снаружи. Клетка активно перекачивает  $K$  внутрь, а  $Na$  наружу. На это уходит почти треть энергии клетки. Благодаря этому механизму поддерживается в рабочем возбужденном состоянии мембрана (создается разность потенциалов) и через нее возможен транспорт других веществ. В нервных клетках таким образом проводится нервный импульс.

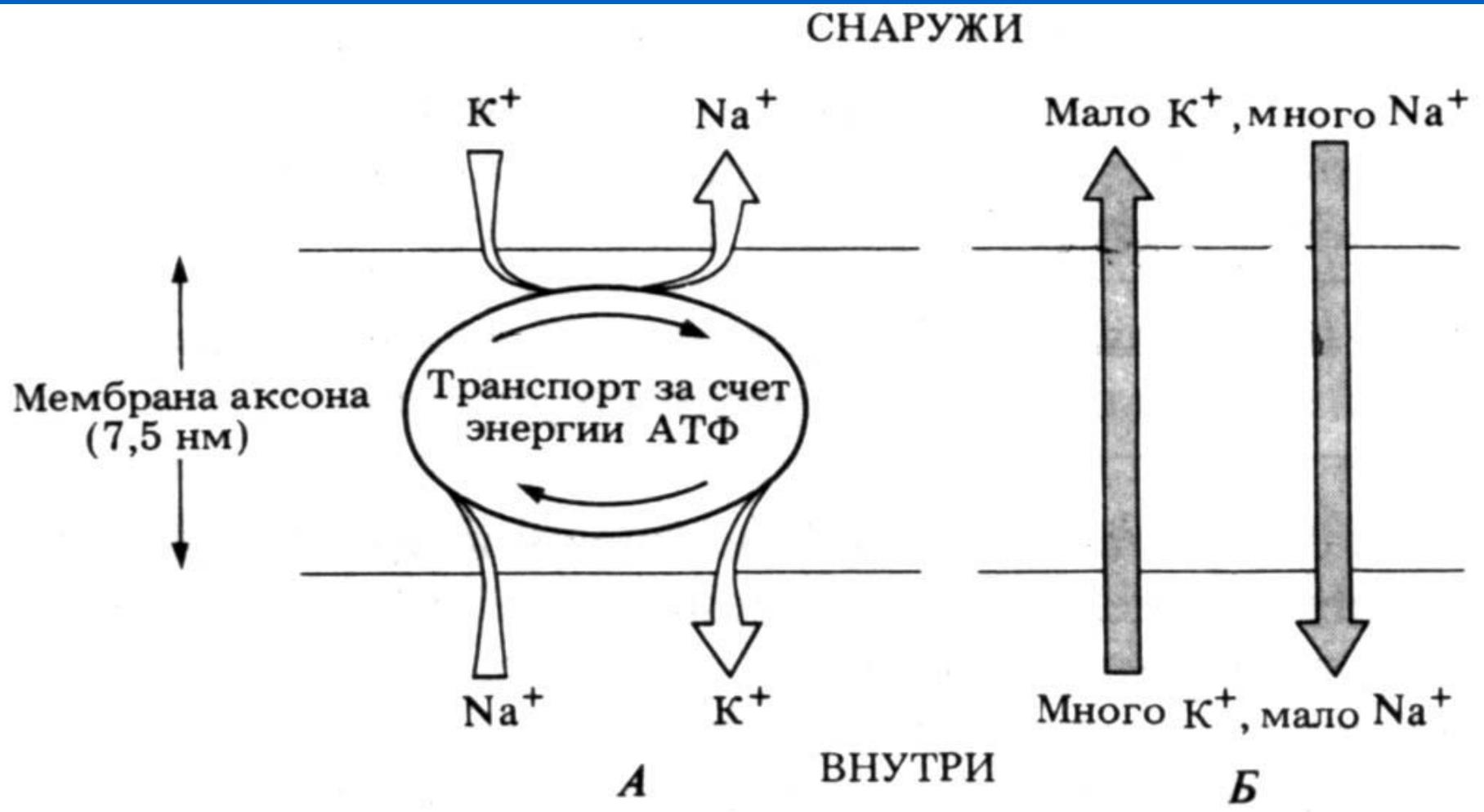
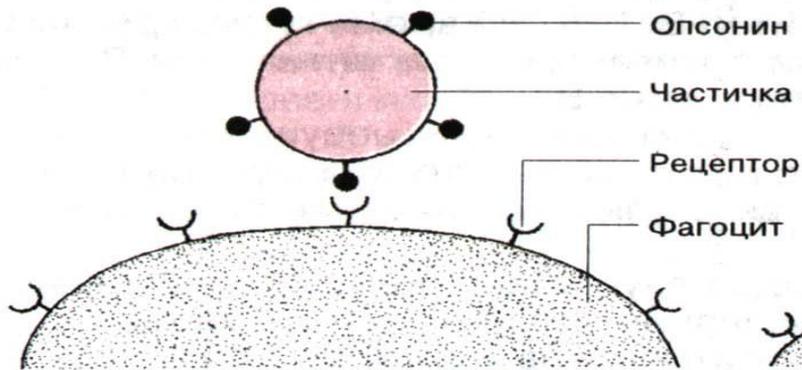


Схема активного транспорта

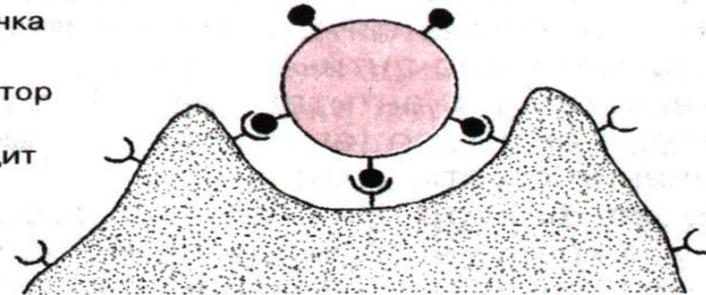
# Фагоцитоз (эндоцитоз)

- Крупные молекулы органических веществ, например белков и полисахаридов, частицы пищи, бактерии поступают в клетку путем фагоцитоза (греч. «фагео» – пожирать). В фагоцитозе непосредственное участие принимает плазматическая мембрана. В том месте, где поверхность клетки соприкасается с частицей какого-либо плотного вещества, мембрана прогибается, образует углубление и окружает частицу, которая в «мембранной упаковке» погружается внутрь клетки. Образуется пищеварительная вакуоль, в ней перевариваются поступившие в клетку органические вещества.
- Таким же образом клетка поглощает крупные капли воды. Этот процесс называется – *пиноцитоз*.

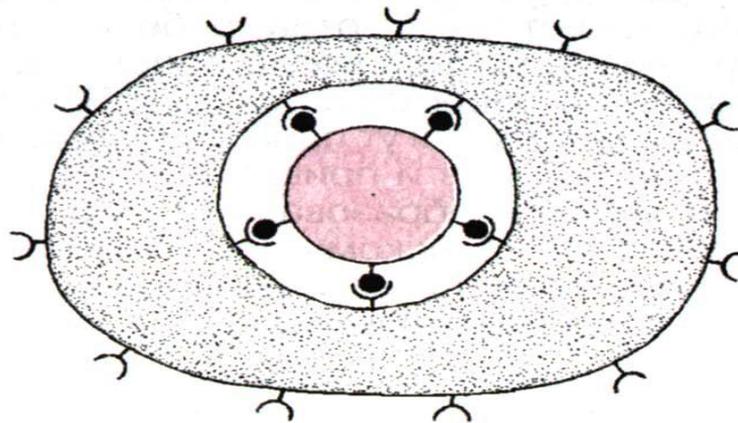
## Схематическое изображение отдельных этапов фагоцитоза



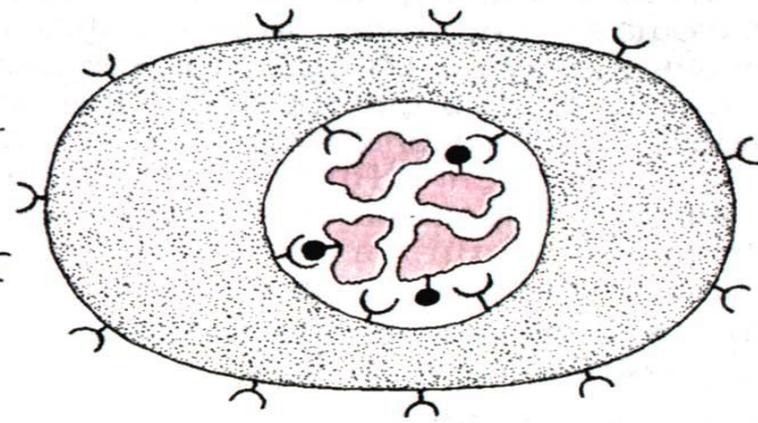
1. Частица через опсонин связывается рецептором на мембране фагоцита.



2. Частица обтекается плазмой клетки. При этом возникают дополнительные связи между опсономом и рецепторами.



3. Частица в фагосоме: полностью обволакивается мембраной и оказывается в цитоплазме.



4. Частица при участии лизосомальных ферментов разрушается в фагосоме.

# Схема фагоцитоза

# Выводы

- **Через мембраны живой клетки могут проникнуть вещества как пассивно, так и активно, если:**
  - **они способны растворить липиды мембраны,**
  - **они растворены в воде и имеют достаточно малые размеры молекул,**
  - **в клетке концентрация этих веществ меньше, чем в окружающей среде,**
  - **есть специальные молекулы – переносчики, запрограммированные на перенос этих веществ.**
- **Не все вещества, окружающие клетку, способны проникнуть через мембрану. Следовательно мембрана - *полупроницаема.***
- **Она транспортирует те вещества, которые необходимы для собственного обмена веществ, т. е. транспорт – *избирателен.***

# Этап закрепления нового знания

## Задание:

- 1) Прочтите материал лекции.
- 2) На своем компьютере создайте файлы «Словарь терминов» и «Контрольные вопросы».
- 3) Создайте словарь терминов.
- 4) Отвечайте на контрольные вопросы.

## Метод работы:

- записать термин (контрольный вопрос)
- в тексте лекции найти нужный материал,
- выделить его,
- копировать,
- вставить значение термина (ответ на контрольный вопрос)

# Словарь терминов

- клетка,
- оболочка клетки,
- клеточная стенка,
- плазматическая мембрана,
- транспортные молекулы- переносчики,
- гликокаликс,
- периферические белки,
- полуинтегральные белки,
- трансмембранные белки,
- пассивный транспорт,
- активный транспорт,
- эндоцитоз,
- экзоцитоз,
- фагоцитоз,
- пиноцитоз.

# Контрольные вопросы

1. Какие вещества входят в состав плазмалеммы?
2. Благодаря каким свойствам липиды способны образовывать мембраны?
3. Из каких слоев образована оболочка растительной клетки?
4. Из каких слоев образована оболочка животной клетки?
5. Благодаря каким функциям белки способны участвовать в транспорте веществ через мембрану?
6. Перечислите функции плазматической мембраны?
7. Как происходит пассивный транспорт через мембрану?
8. Как происходит активный транспорт через мембрану?
9. Какова функция калий-натриевого насоса?
10. Что такое пиноцитоз?
11. Что такое фагоцитоз?

Спасибо за внимание