

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Т. Г. ШЕВЧЕНКО

Медицинский факультет

Кафедра биологии и физиологии человека

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ

Часть 1. ЦИТОЛОГИЯ

Рабочая тетрадь

Тирасполь

2024

УДК 576.3 (075.8)

ББК Е05я73

Р13

Составители:

К. К. Вдовиченко, канд. биол. наук, доцент

Л. И. Гарбуз, канд. биол. наук, доцент, зав. каф.

В. А. Шептицкий, д-р биол. наук, профессор, зав. каф. физиологии и санокреатологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т. Г. Шевченко

Рецензенты:

В.В. Люленова, канд. биол. наук, доцент кафедры фармакологии и фармацевтической химии медицинского факультета ПГУ им. Т. Г. Шевченко

А.В. Бачу, канд. биол. наук, доцент кафедры физиологии и санокреатологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т. Г. Шевченко

Лабораторные работы по биологии. Часть 1. Цитология : рабочая тетрадь [Электронный ресурс] / ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко» ; Медицинский факультет ; составители : К. К. Вдовиченко, Л. И. Гарбуз, В. А. Шептицкий. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2024. – 38 с.

Системные требования : CPU (Intel/AMD) 1,5 ГГц / ОЗУ 2 Гб / HDD 450 Мб / 1024*768 / Windows 7 и старше / Internet Explorer 11 / Adobe Acrobat Reader 6 и старше.

Содержит материалы современной цитологии, включая рецепторную функцию мембранных систем клетки, а также, систему фибриллярных структур клетки, объединяющих в единое целое все компоненты клеточной цитоплазмы, и получивших название цитоскелета. Предназначено для закрепления знаний по морфологии и функции компонентов эукариотической клетки.

Рекомендовано обучающимся медицинских и биологических специальностей и направлений вузов.

УДК 576.3 (075.8)

ББК Е05я73

Рекомендовано Научно-методическим советом ПГУ им. Т. Г. Шевченко

© Вдовиченко К. К., Гарбуз Л.И., составление, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
КАК РАБОТАТЬ С ТЕТРАДЬЮ	5
1. ОРГАНОИДЫ (ОРГАНЕЛЛЫ) КЛЕТКИ. МОРФОЛОГИЯ, ФУНКЦИИ.....	6
2. БИОЛОГИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА, СТРОЕНИЕ, ФУНКЦИЯ. ТРАНСМЕМБРАННЫЙ ПЕРЕНОС, ВИДЫ	17
3. РЕЦЕПТОРНАЯ ФУНКЦИЯ МЕМБРАН. КЛАССЫ РЕЦЕПТОРОВ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА	25
4. КЛЕТОЧНЫЕ КОНТАКТЫ	30
5. ПОСТТРАНСЛЯЦИОННОЕ ТАРГЕТИРОВАНИЕ БЕЛКА. СЕКРЕТОРНАЯ МЕМБРАННАЯ СИСТЕМА.....	33

ВВЕДЕНИЕ

Структурная организация клетки. Органоиды клетки

Органоиды, или органеллы, – постоянные специфические структуры цитоплазмы, выполняющие определенные функции, необходимые для поддержания жизнедеятельности клетки.

Различают органоиды общего значения и специальные органоиды. Органоиды общего значения имеются во всех клетках и выполняют функции, общие для всех клеток – митохондрии, рибосомы, эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, цитоскелет и клеточный центр.

Органоиды специального значения имеются только в клетках определенного типа и обеспечивают выполнение функций, присущих только этим клеткам.

В зависимости от наличия мембраны органоиды можно разделить на мембранные и немембранные. К немембранным органоидам относятся рибосомы и цитоскелет, а также клеточный центр (можно рассматривать как элемент цитоскелета).

Мембранные органоиды, в свою очередь, подразделяются на одномембранные (гладкая и шероховатая эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, пероксисомы, лизосомы и различные внутриклеточные везикулы) и двумембранные (ядро и митохондрии).

Основные положения клеточной теории:

1. Клетка – элементарная структурная и функциональная единица жизни; она обладает всей совокупностью свойств, характеризующих живое.

2. Клетки всех организмов сходны по своему строению, выполняемым функциям, химическому составу и обмену веществ, то есть гомологичны, что объясняется единством их происхождения.

3. Размножение клеток происходит путем их деления, и каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской) клетки. Клетка – элементарная единица размножения живого.

4. В многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемым функциям, объединены в целостные системы тканей и органов, связанные между собой различными формами регуляции. Благодаря деятельности клеток в многоклеточных организмах осуществляется рост, развитие, обмен веществ и энергии.

5. Клетки многоклеточных организмов тотипотентны, то есть обладают генетическими потенциями всех клеток данного организма, но отличаются друг от друга разной экспрессией (работой) их генов, что приводит к морфологическому и функциональному разнообразию клеток.

КАК РАБОТАТЬ С ТЕТРАДЬЮ

1. До начала выполнения заданий, представленных в тетради, ознакомьтесь с информацией по данной теме из учебника и лекционных материалов. Также пользуйтесь дополнительной литературой.

2. Выполняйте задания в той последовательности, в которой идет освоение материала в курсе «Биология».

3. При внесении ответов в рабочую тетрадь руководствуйтесь тем, что ответы должны быть краткими, но содержать основную суть. Избегайте употребления слов, не влияющих на смысл (таких как: «можно сказать, что...», «стоит отметить», «хотелось бы подчеркнуть, что...» и т.п.).

4. Внимательно рассмотрите и изучите иллюстрации, приведенные в изучаемой теме. При необходимости впишите недостающие подписи к элементам рисунка.

5. Формулируйте выводы в конце каждого занятия. Если вы неуверены в правильности своих выводов, вернитесь к объяснению материала в учебнике, или проконсультируйтесь с преподавателем.

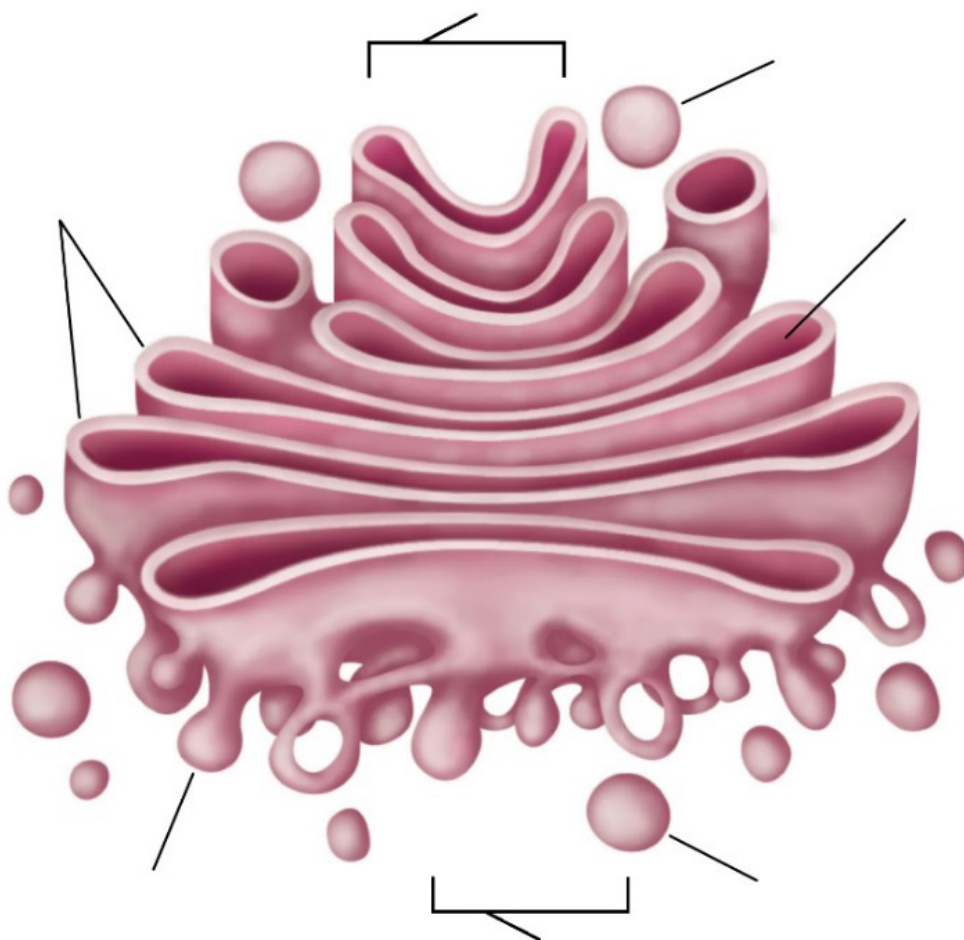
6. При защите темы пользоваться справочными материалами не разрешается!

7. Своевременно и правильно оформленная рабочая тетрадь – залог хорошей оценки на экзамене.

Подпишите элементы рисунка



Подпишите элементы рисунка



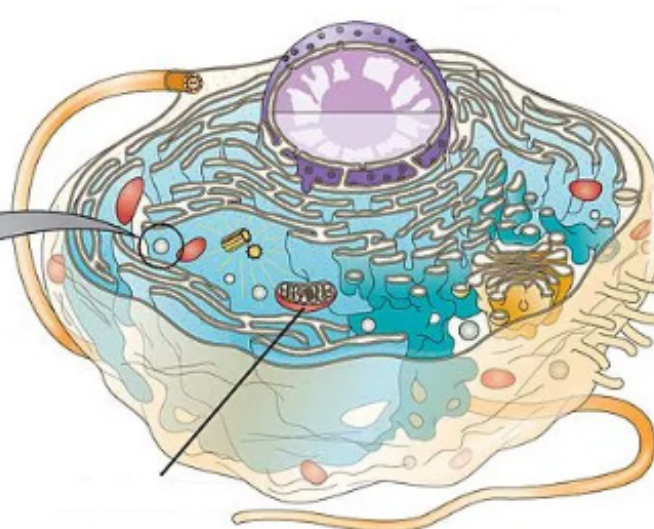
Название органоида: _____

Функции: _____

Расположение в клетке: _____

Морфология: _____

Подпишите элементы рисунка



Название органоидов (1 и 2): _____

Морфология органоидов

1): _____

2): _____

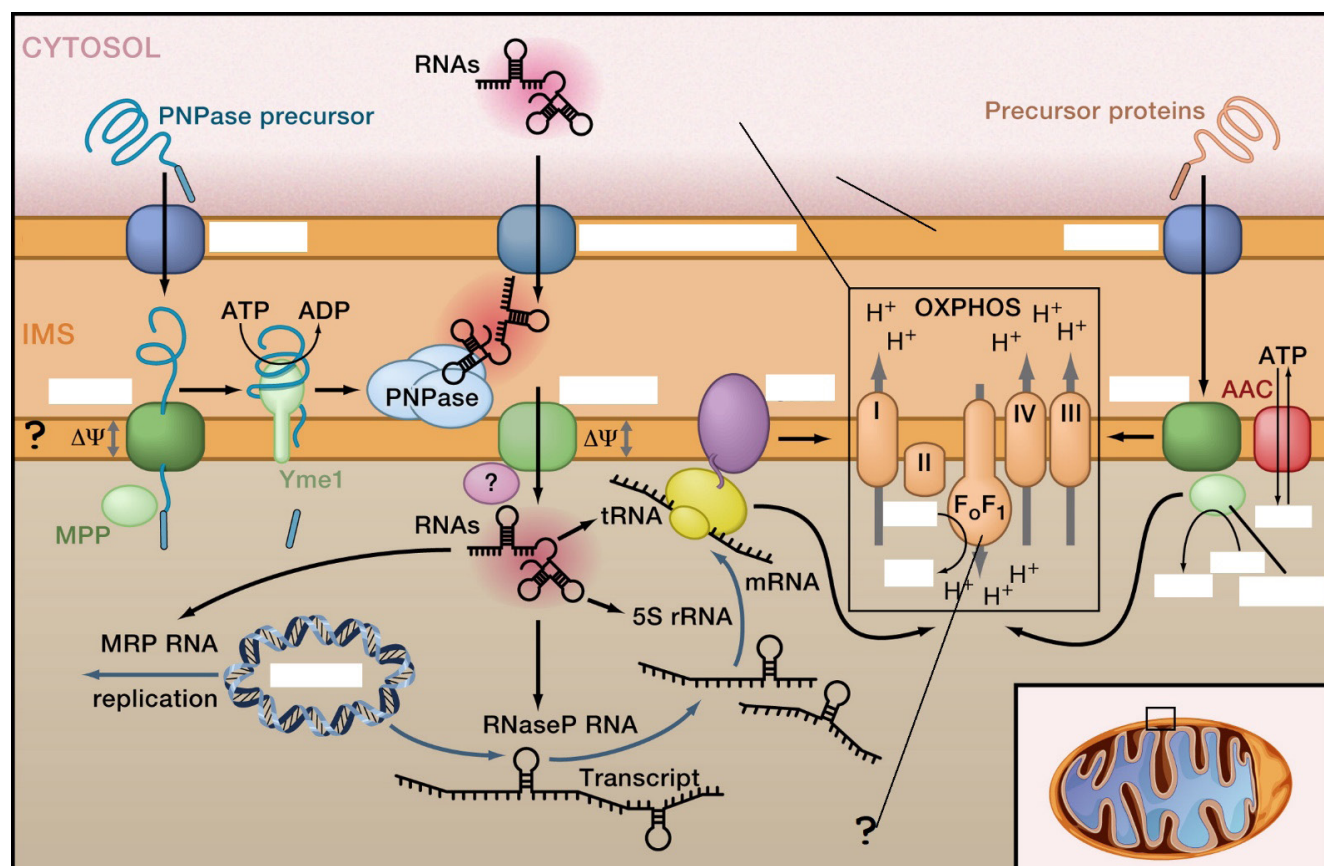
Функции:

1) _____

2) _____

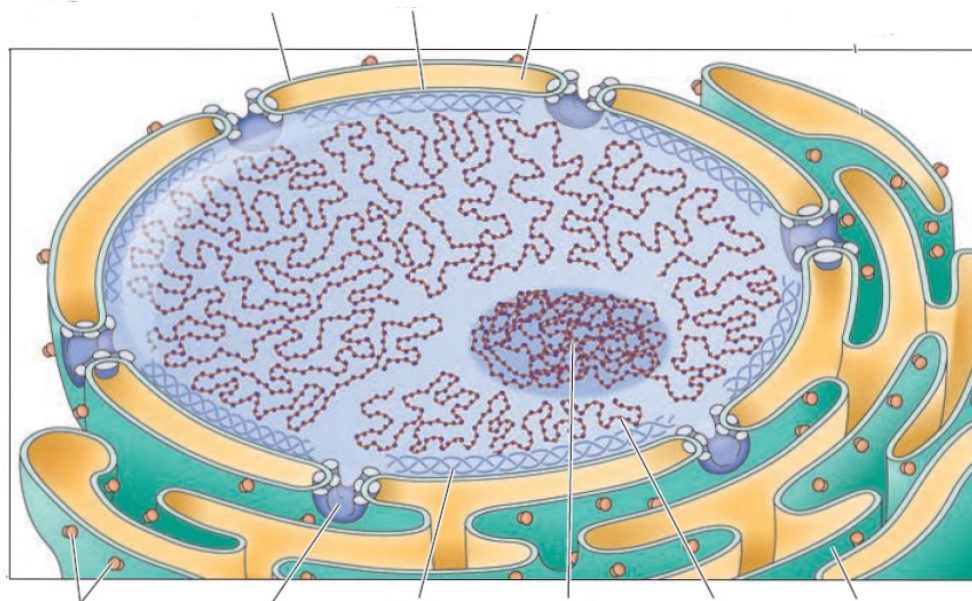
На рисунке изображена _____

Обозначьте элементы рисунка. Что помечено знаками вопроса?



Функции: _____

Подпишите элементы рисунка



Название органоида: _____.

Морфология (на примере клеток):

У нейтрофила _____

У моноцита _____;

У эпителиоцита _____;

У эритроцита _____

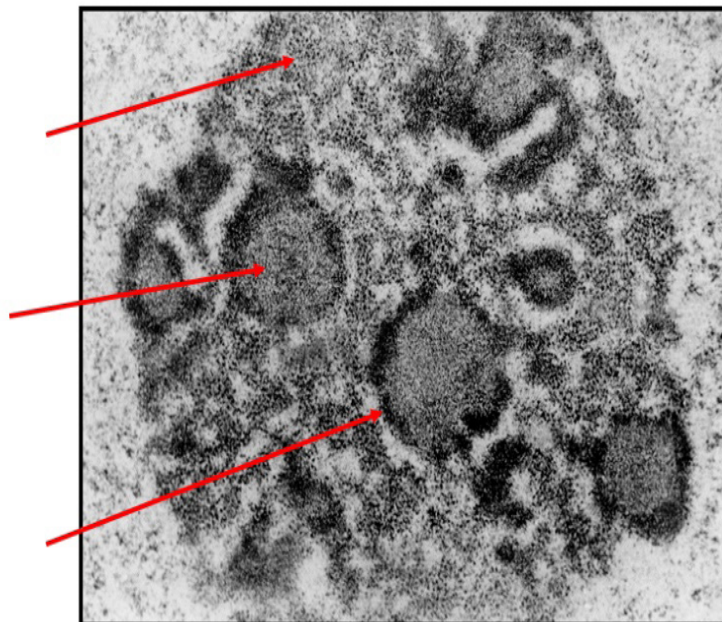
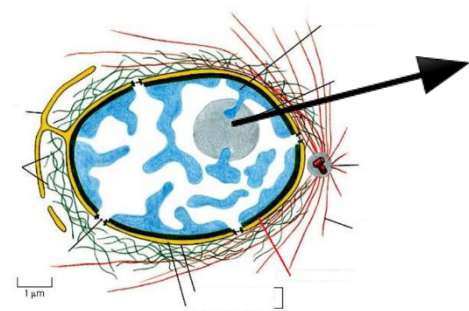
Функции: _____

_____.

На рисунке справа изображена суборганелла _____

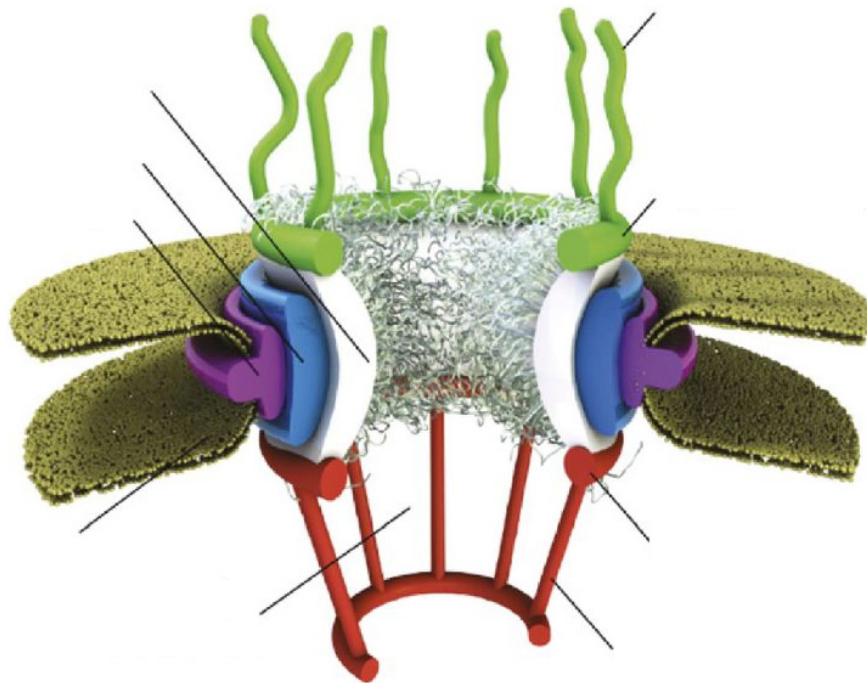
Стрелками указаны составные компоненты данной суборганеллы.

Подпишите их и дайте описание их функций



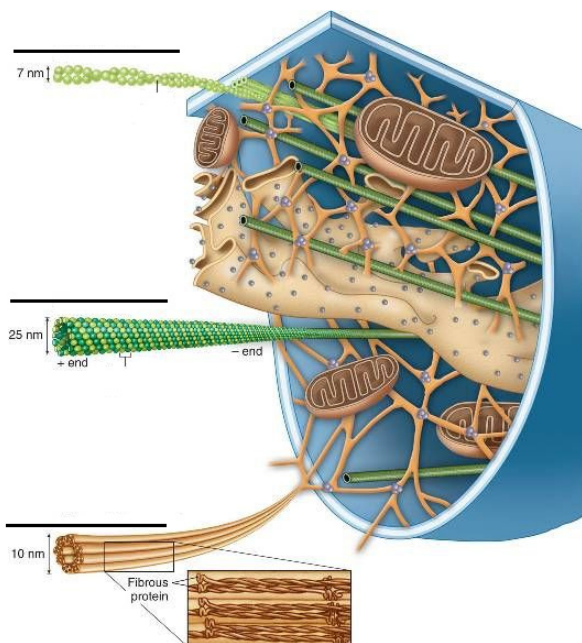
На рисунке изображена _____

Подпишите элементы рисунка



Зарисуйте схему ядерного транспорта с указанием основных белков, принимающих участие в этом процессе. Роль ГТФ – ГДФ в ядерном транспорте.

Укажите элементы цитоскелета на рисунке и опишите строение и функции



МОРФОЛОГИЯ (строение и в какие структуры входит):

Актиновые филаменты _____

Микротрубочки _____

Промежуточные филаменты _____

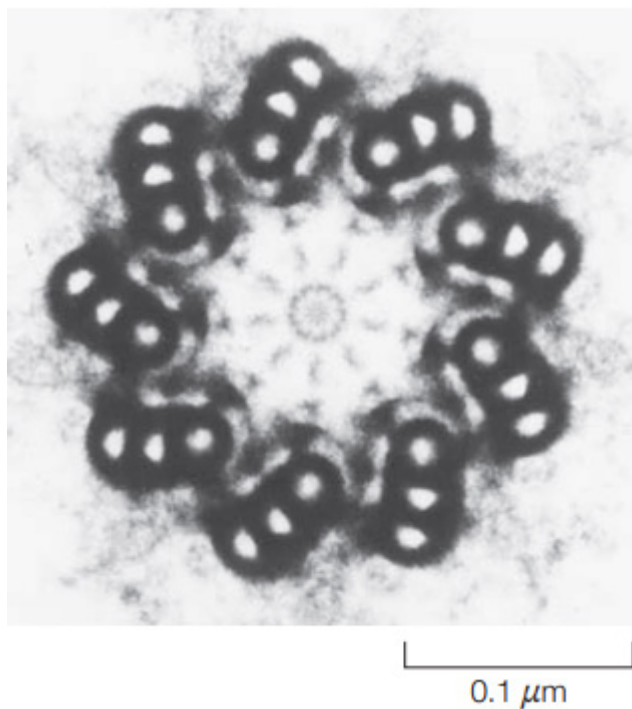
Сборка актинового филамента: _____

Сборка промежуточного филамента: _____

Сборка микротрубочки: _____

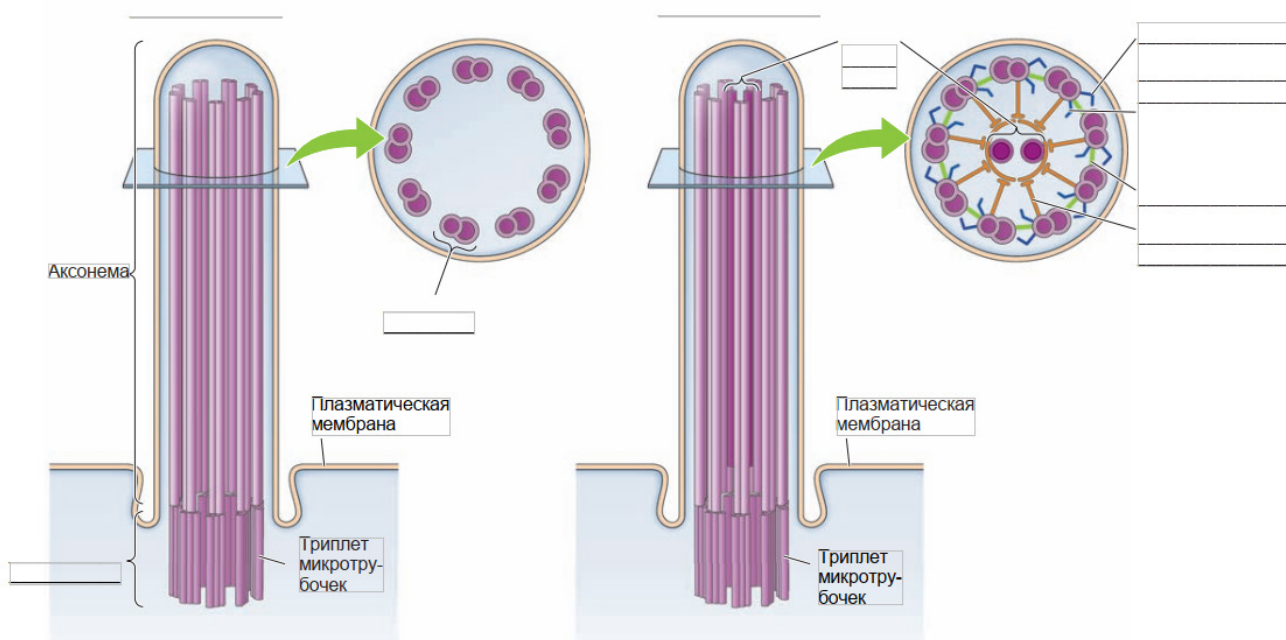
На рисунке изображена _____

Подпишите элементы рисунка и укажите их структуру



Формулу данной органеллы можно представить как _____

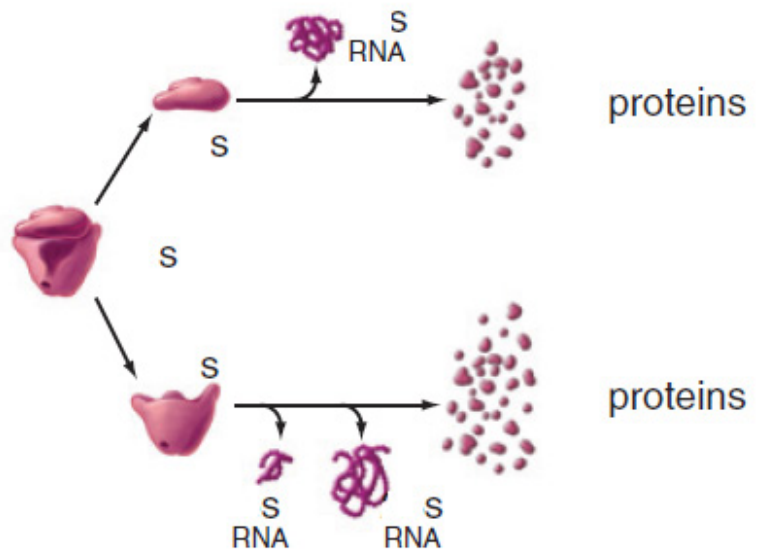
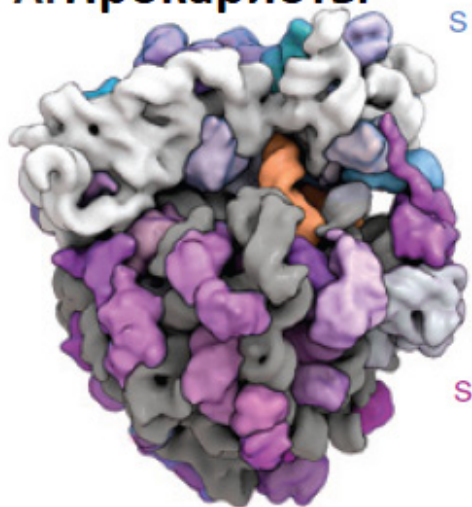
Подпишите элементы данной органеллы. Опишите ее функции



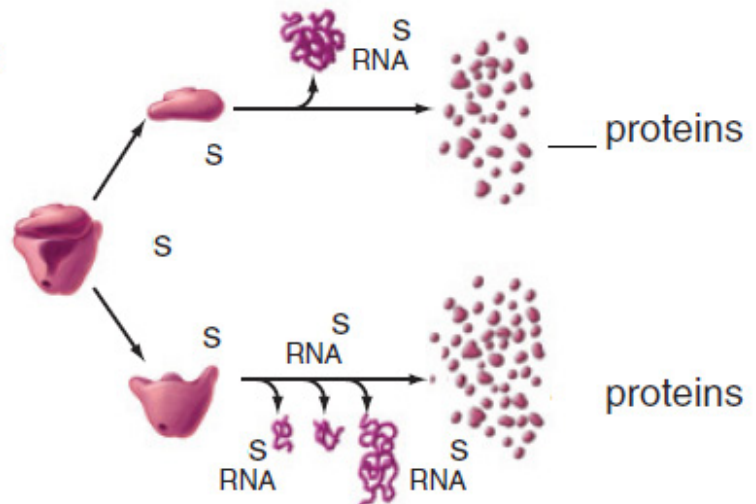
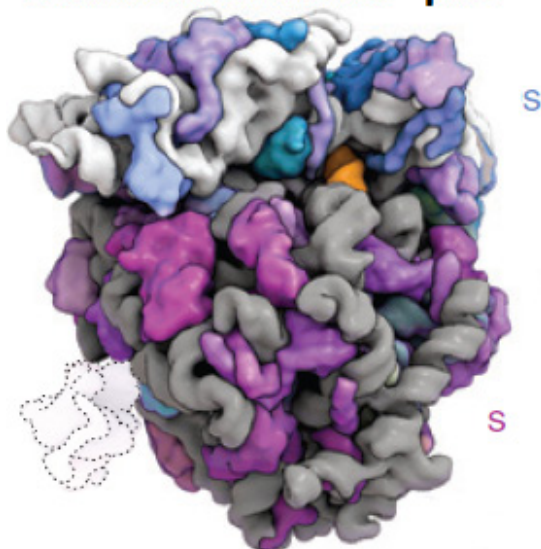
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

На рисунке изображена _____

А. Прокариоты



В. Млекопитающие



Укажите соответствующие коэффициенты седиментации (проставьте нужные цифры перед буквой «S»), а также укажите правильные количества входящих в состав субъединиц данного органоида белков.

Опишите функцию органоида. _____

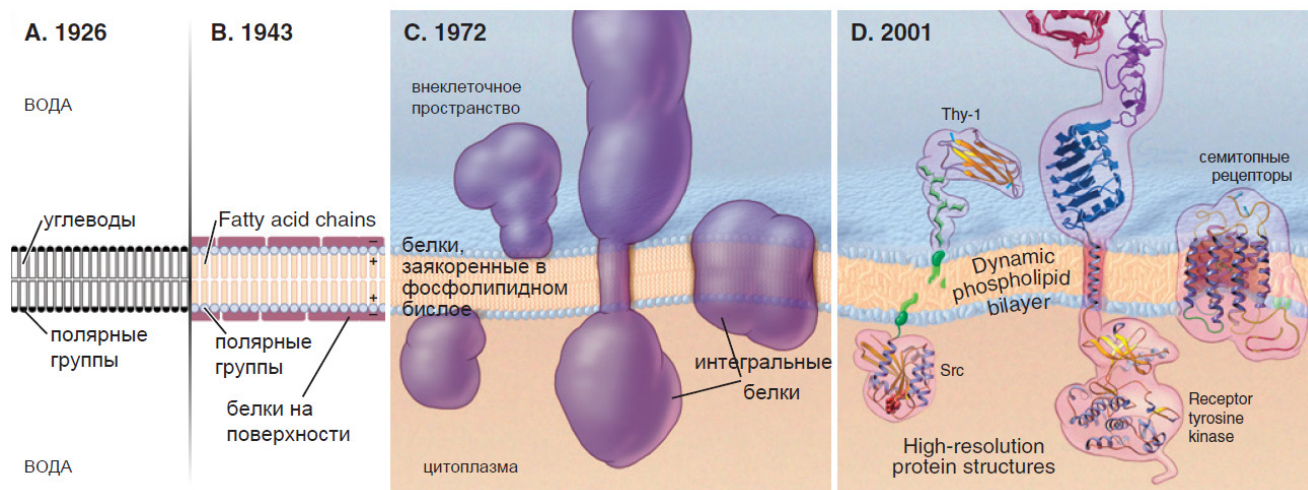
Заполните таблицу: «Классификация клеточных органоидов»

	Клеточные органоиды
Одномембранные	
Двумембранные	
Немембранные	
Обязательные	
Временные	
Специальные	

Заполните таблицу: «Специализация клеточных органоидов»

Органоид	Процессы, протекающие в органоиде	Биологическая роль органоида в клетке
Плазмалемма		
Гладкая ЭПС		
Шероховатая ЭПС		
Аппарат Гольджи		
Лизосомы		
Пероксисомы		
Ядро		
Митохондрия		

2. БИОЛОГИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА, СТРОЕНИЕ, ФУНКЦИЯ. ТРАНСМЕМБРАННЫЙ ПЕРЕНОС, ВИДЫ



Развитие концепций структуры мембран

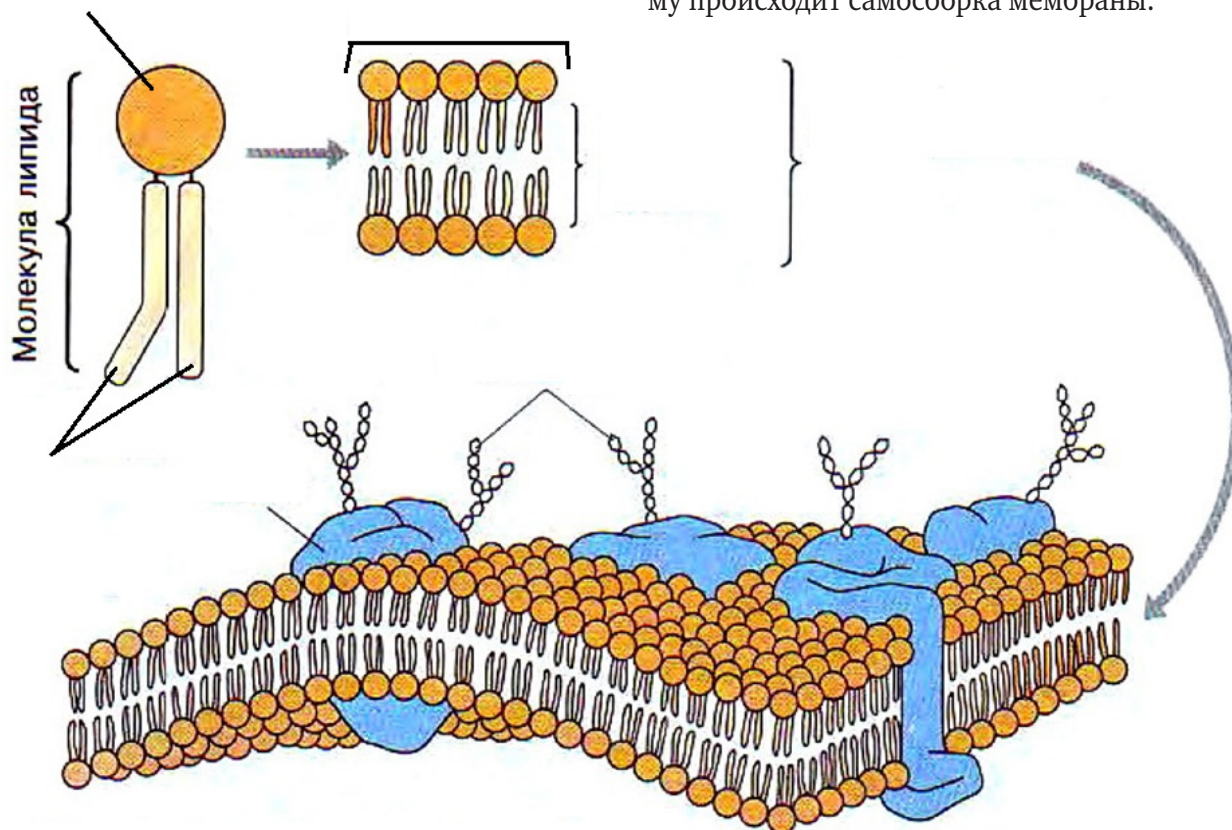
A – _____ и _____, модель 1926 года (_____)

B – _____ и _____. Модель 1943 года (_____)

C – _____ и _____ – жидкостно-мозаичная модель 1972 года.

D – _____, отражающая наличие периферических и интегральных белков мембраны.

Укажите на рисунке элементы мембраны (Синджер, Никольсон 1972 г.). Объясните, почему происходит самосборка мембраны.



Перечислите свойства биологических мембран. Дайте объяснения этим свойствам

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.[illegible]

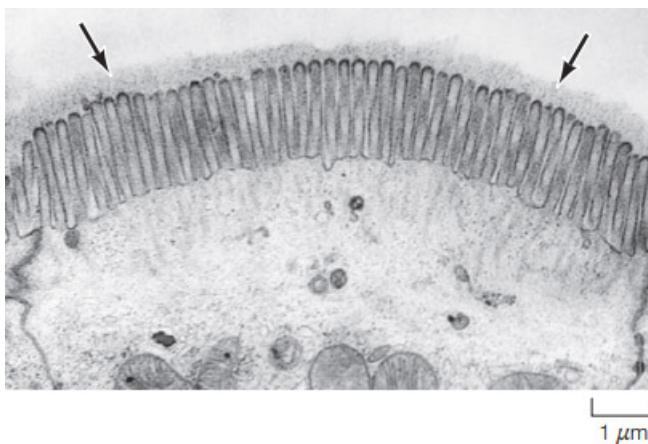
Что такое поверхностный аппарат клетки?
Из каких компонентов он состоит?

Стрелками на рисунке показан _____

Укажите стрелками другого цвета остальные части поверхностного аппарата клетки.

Состав: _____

Функция: _____

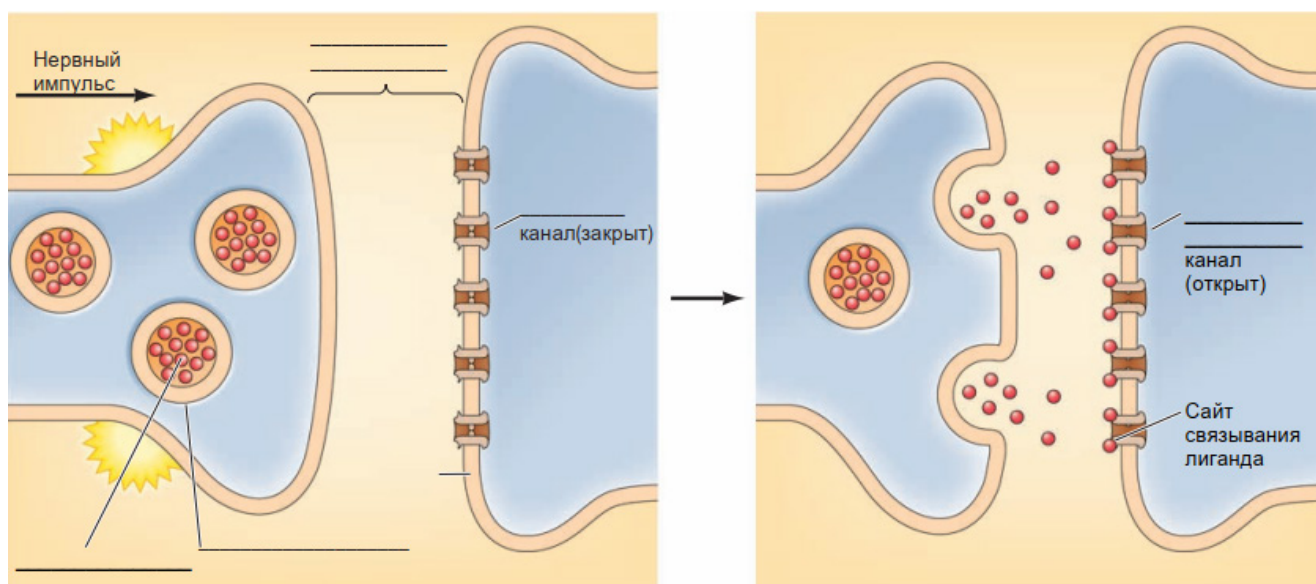


Заполните таблицу: «Трансмембранный транспорт»

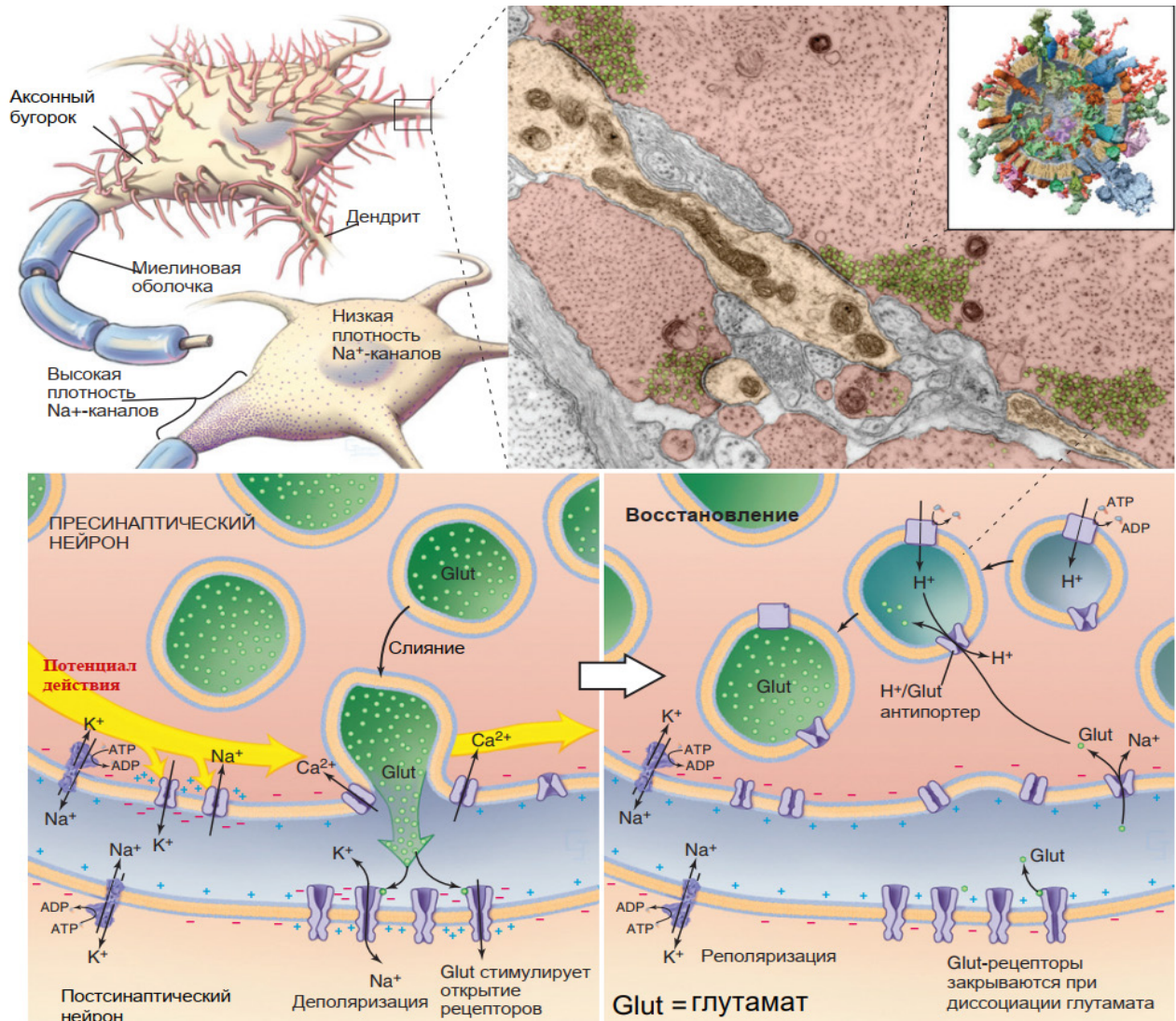
Типы транспорта	Субстрат	Механизм	Ответственный компонент мембраны	Биологическая роль
Простая диффузия				
Облегченная диффузия				
Ионные насосы				
Ионные каналы				
Экзоцитоз				
Эндоцитоз				

На рисунке показан _____

Обозначьте элементы рисунка и опишите их функции.

[illegible][illegible]

Опишите процесс поляризации и реполяризации мембраны нейронов



На рисунке дана схема формирования нервного импульса в центральной нервной системе.

Опишите стадии работы натрий-калиевого насоса

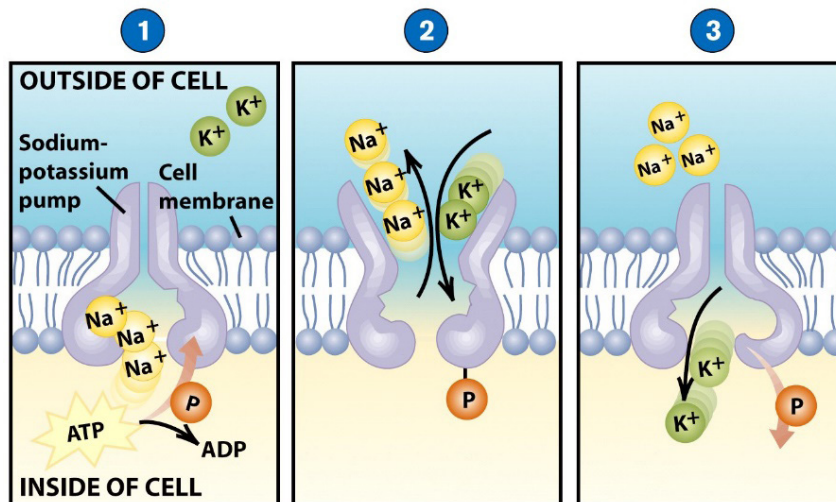
В создании какого эффекта на мембране участвует насос, представленный на рисунке?

Данный насос участвует в создании _____

на мембране клетки. При этом с внешней стороны на мембране образуется _____

, а с внутренней стороны мембрана _____.

Величина _____ составляет _____ мВ.



1. _____

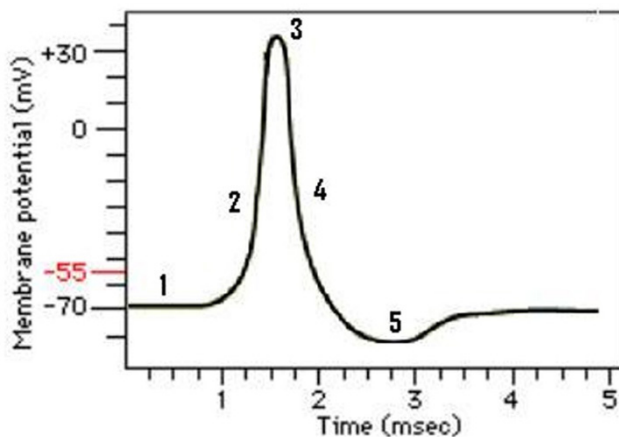
3. _____

2. _____

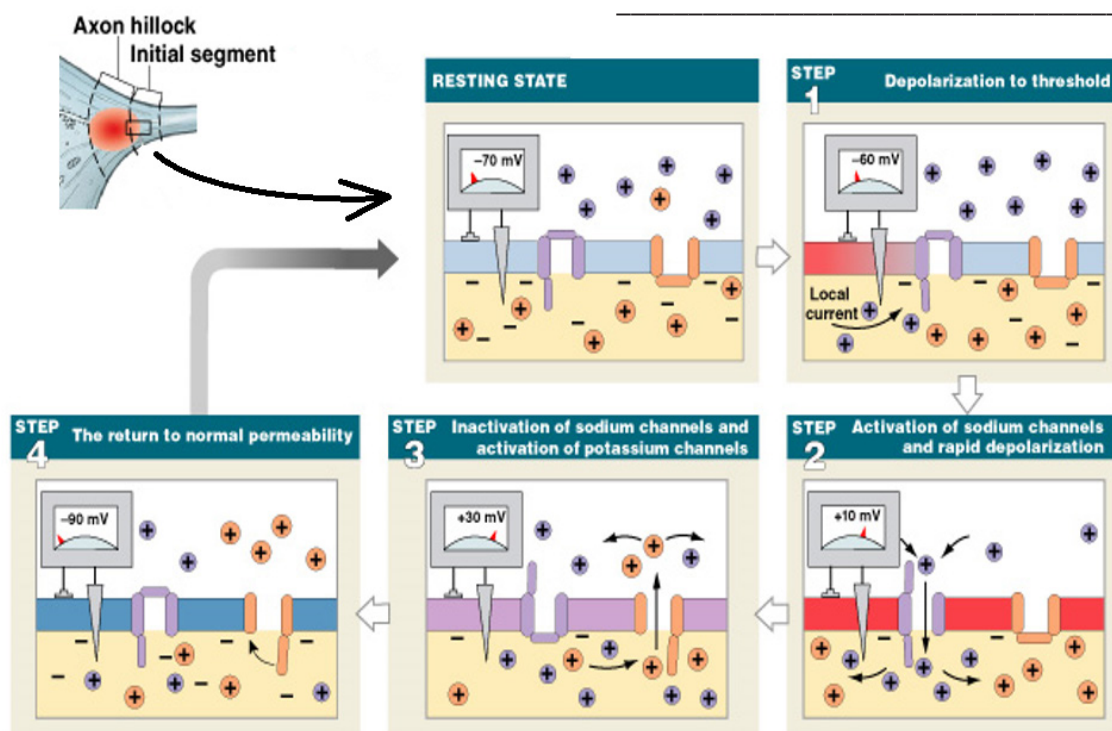
Мембранный потенциал действия

На рисунке приведен график изменения потенциала мембраны при формировании МПД.

Опишите стадии и процессы, указанные на рисунке цифрами.



В качестве подсказки к заданию можете воспользоваться следующей схемой (ориентируйтесь на изображенные процессы, но не на цифры):



3. РЕЦЕПТОРНАЯ ФУНКЦИЯ МЕМБРАН. КЛАССЫ РЕЦЕПТОРОВ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА

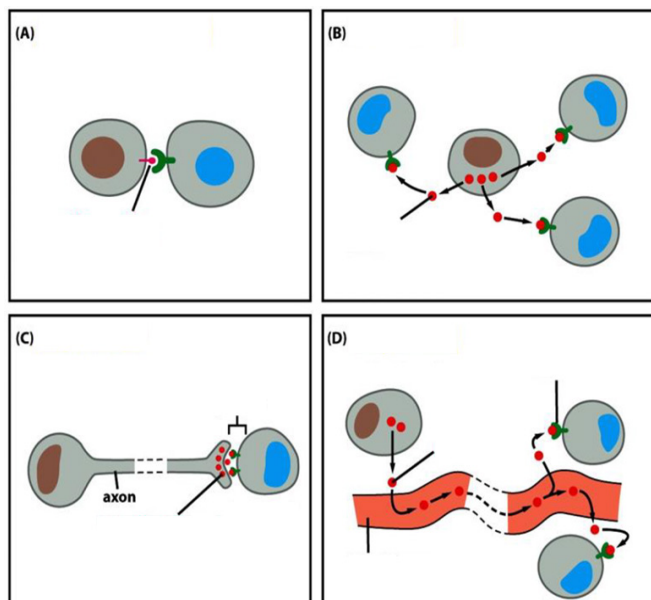
На рисунке изображены различные системы (виды) передачи сигнала. Укажите их названия, подпишите на рисунке изображенные элементы и дайте краткую характеристику работы данных систем.

A _____

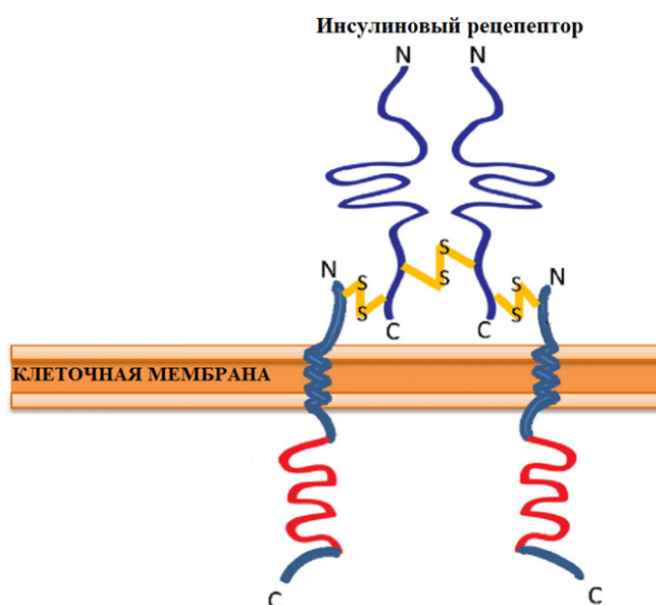
B _____

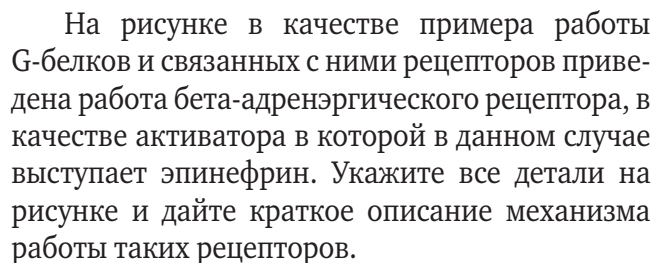
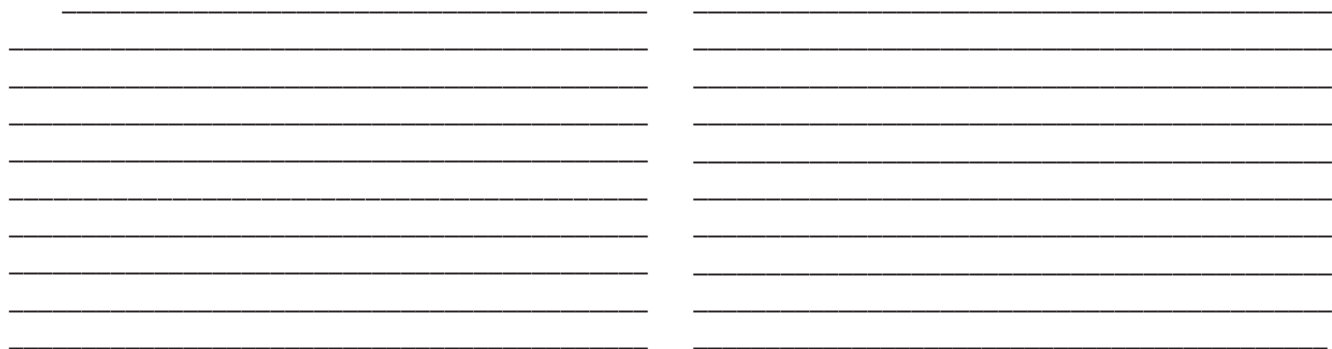
C _____

D _____



На рисунке показан в качестве примера рецептор к инсулину. Укажите домены рецептора, а также опишите механизм трансмембранной передачи сигнала.



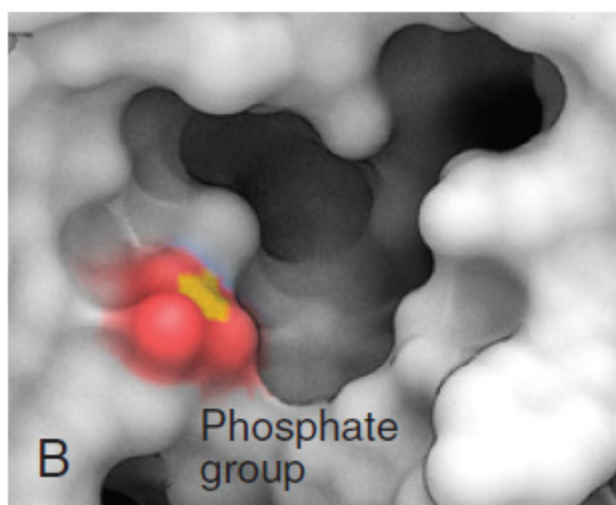
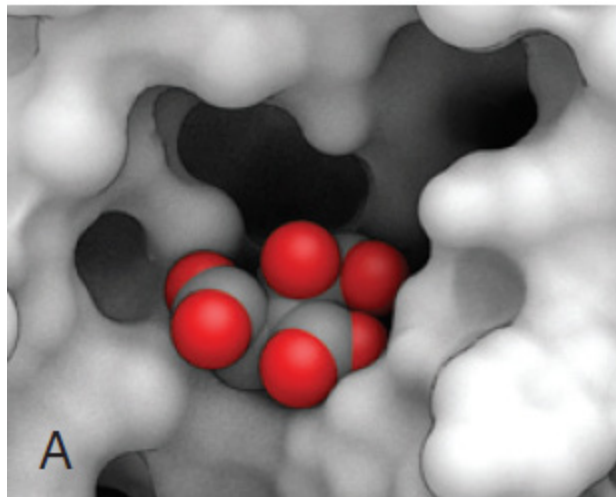
[illegible]

На рисунке показаны два состояния фермента изоцитратдегидрогеназы.

А – приведена трехмерная структура активного центра данного фермента (оттенками серого цвета). В каталитическом сайте показан субстрат данного фермента.

В – показано изменение топологии каталитического сайта при фосфорилировании одного из его аминокислотных остатков.

В чем разница между этими состояниями? Что изменяется при переходе от одного состояния к другому?



1.

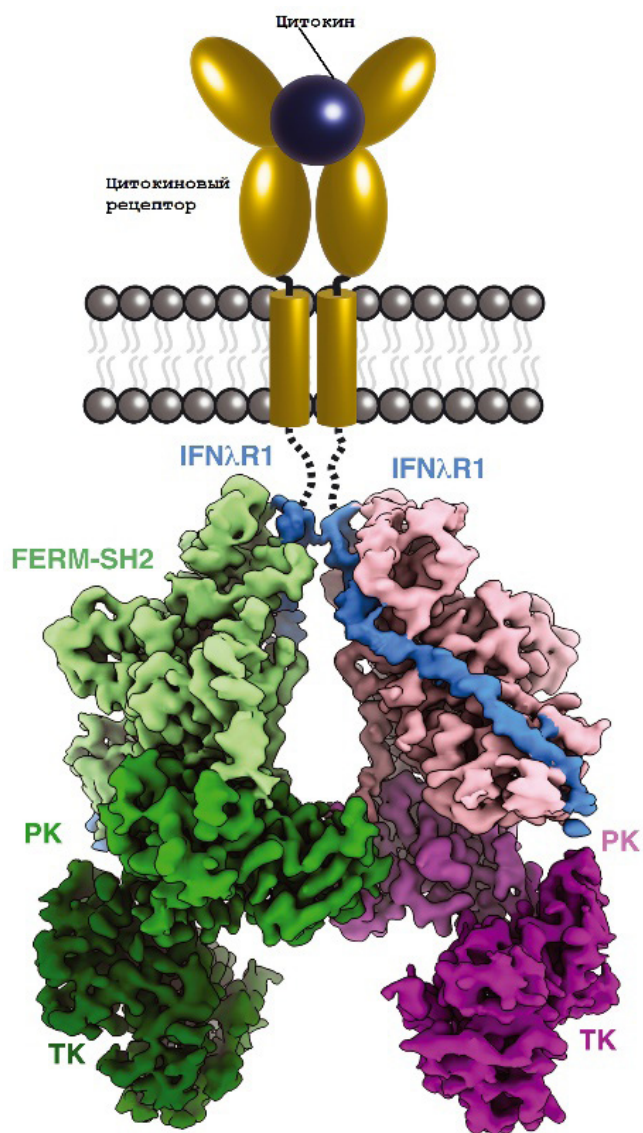
3.



ACTIVE

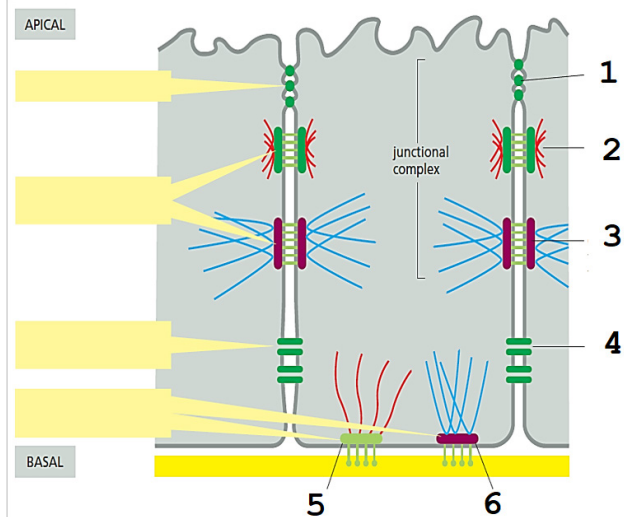
4.

На рисунке приведена структура активированного цитокинового рецептора, ассоциированного с JAK-киназой. Объясните, как активируется такая система.



4. КЛЕТОЧНЫЕ КОНТАКТЫ

Контакты эпителиальных клеток



На рисунке схематично показаны различные клеточные контакты между эпителиальными клетками. 1) напишите названия этих контактов (в желтых прямоугольниках на рисунке); 2) опишите свойства, морфологию и функцию контактов (указаны цифрами).

1

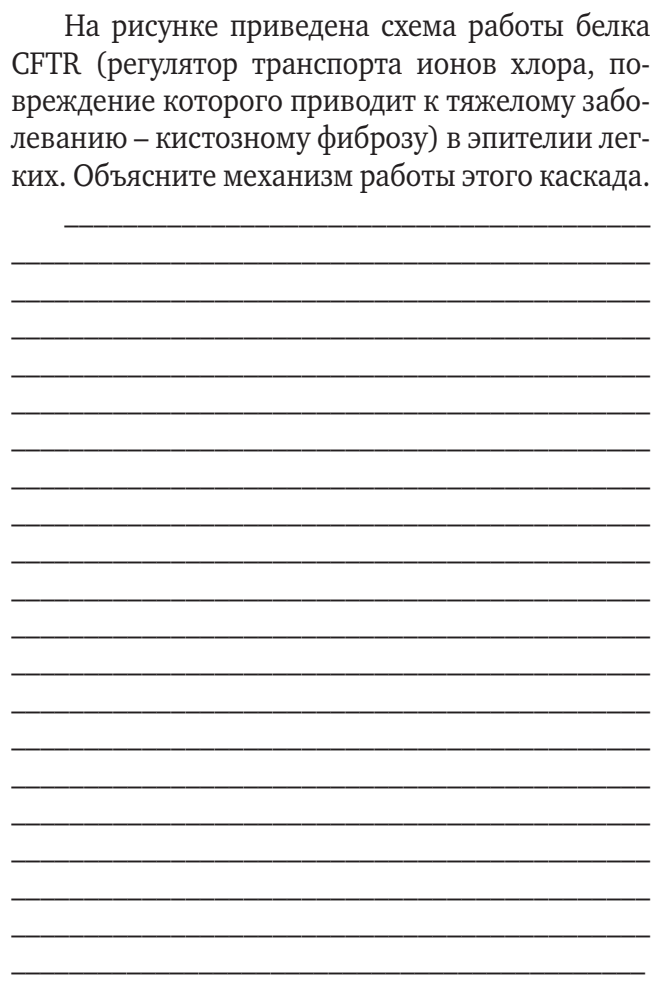
2

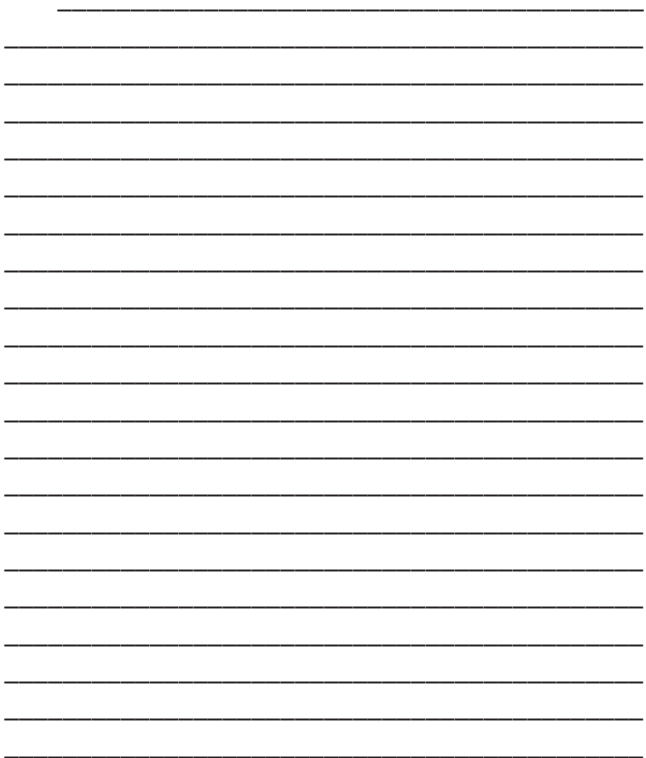
3

4

5

6

[illegible][illegible]

[illegible]

5. ПОСТТРАНСЛЯЦИОННОЕ ТАРГЕТИРОВАНИЕ БЕЛКА. СЕКРЕТОРНАЯ МЕМБРАННАЯ СИСТЕМА

Что такое сигнальные последовательности в белках?

[illegible]

Опишите общий принцип доставки белков к митохондри

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

The diagram is divided into three panels, A, B, and C, illustrating different protein import pathways into mitochondria. The background shows the mitochondrial membranes: the outer membrane (top), intermembrane space (middle), inner membrane (bottom), and matrix (bottom).

- Panel A: Общий путь (General pathway)**
 - Shows a protein being imported from the cytoplasm through the outer membrane (Tom complex: Tom 20, Tom 70, Tom 22) and the inner membrane (Tim complex: Tim 23, Tim 17).
 - The inner membrane has a negative charge difference, $\Delta\psi$.
 - The protein is shown in the matrix.
- Panel B: Путь в матрикс (Pathway into the matrix)**
 - Shows a protein being imported from the cytoplasm through the outer membrane (Tom complex) and the inner membrane (Tim complex: Tim 44, MPP).
 - The inner membrane has a negative charge difference, $\Delta\psi$.
 - The protein is shown in the matrix, with its N-terminus (N) and C-terminus (C) labeled.
 - ATP is used to drive the import, converting to ADP.
- Panel C: Путь в межмембранное пространство (Pathway into the intermembrane space)**
 - Shows a protein being imported from the cytoplasm through the outer membrane (Tom complex) and the inner membrane (Tim complex: Tim 44, MPP).
 - The inner membrane has a negative charge difference, $\Delta\psi$.
 - The protein is shown in the intermembrane space.
 - ATP is used to drive the import, converting to ADP.

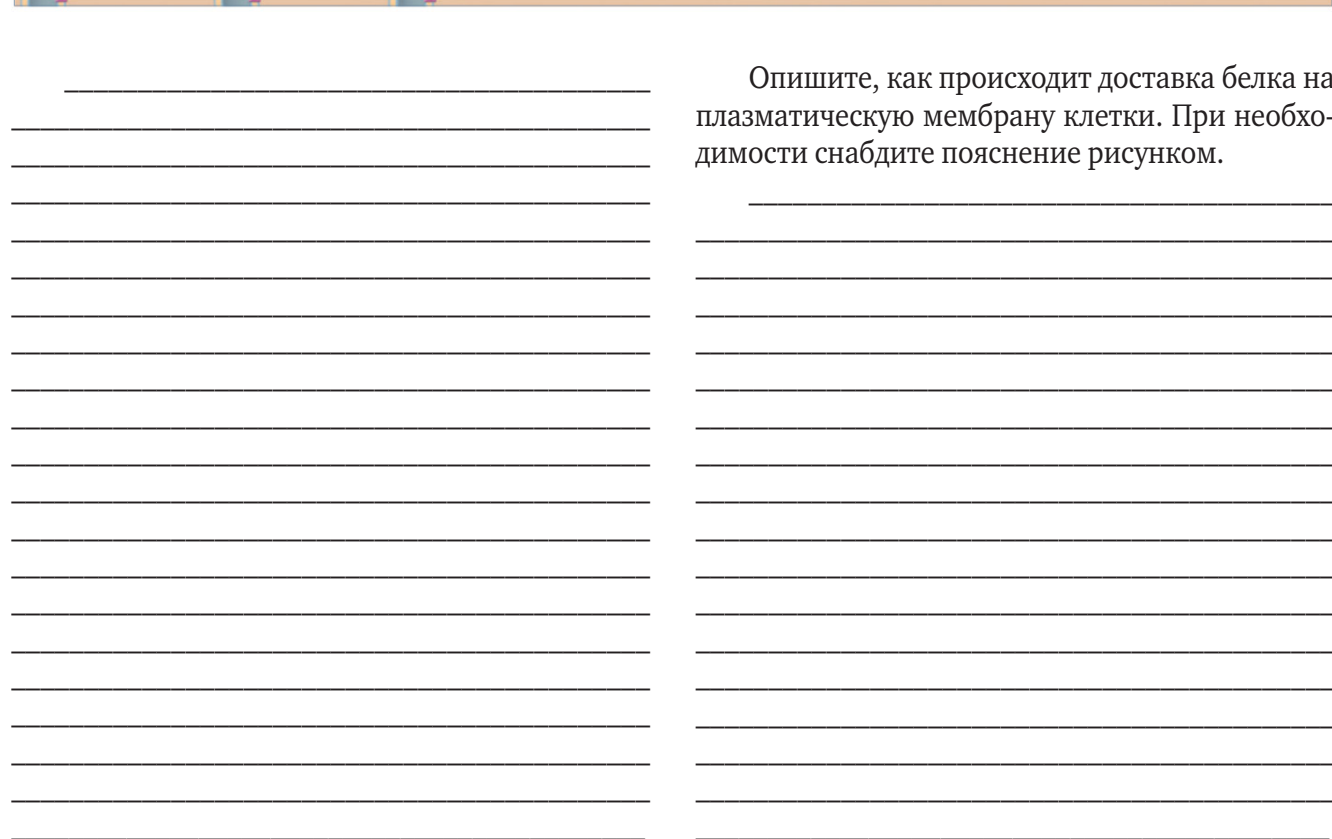
This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.[illegible]

A.

B.

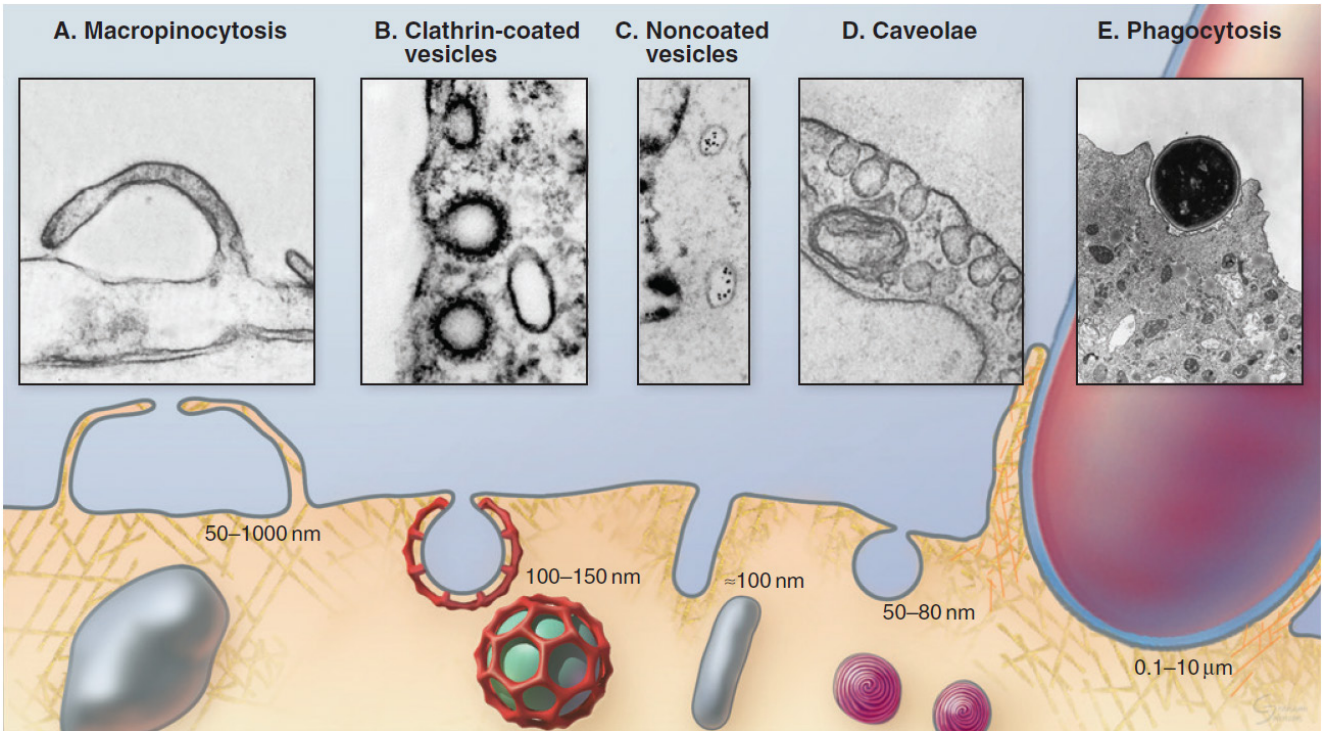
PEX16- и PEX3-опосредуемый импорт мембранных белков

PEX5- и PEX7-опосредуемый импорт матричных белков



This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

На рисунке изображены пути интернализации клеткой внеклеточного вещества. Опишите механизмы этих процессов.



A _____

B _____

C _____

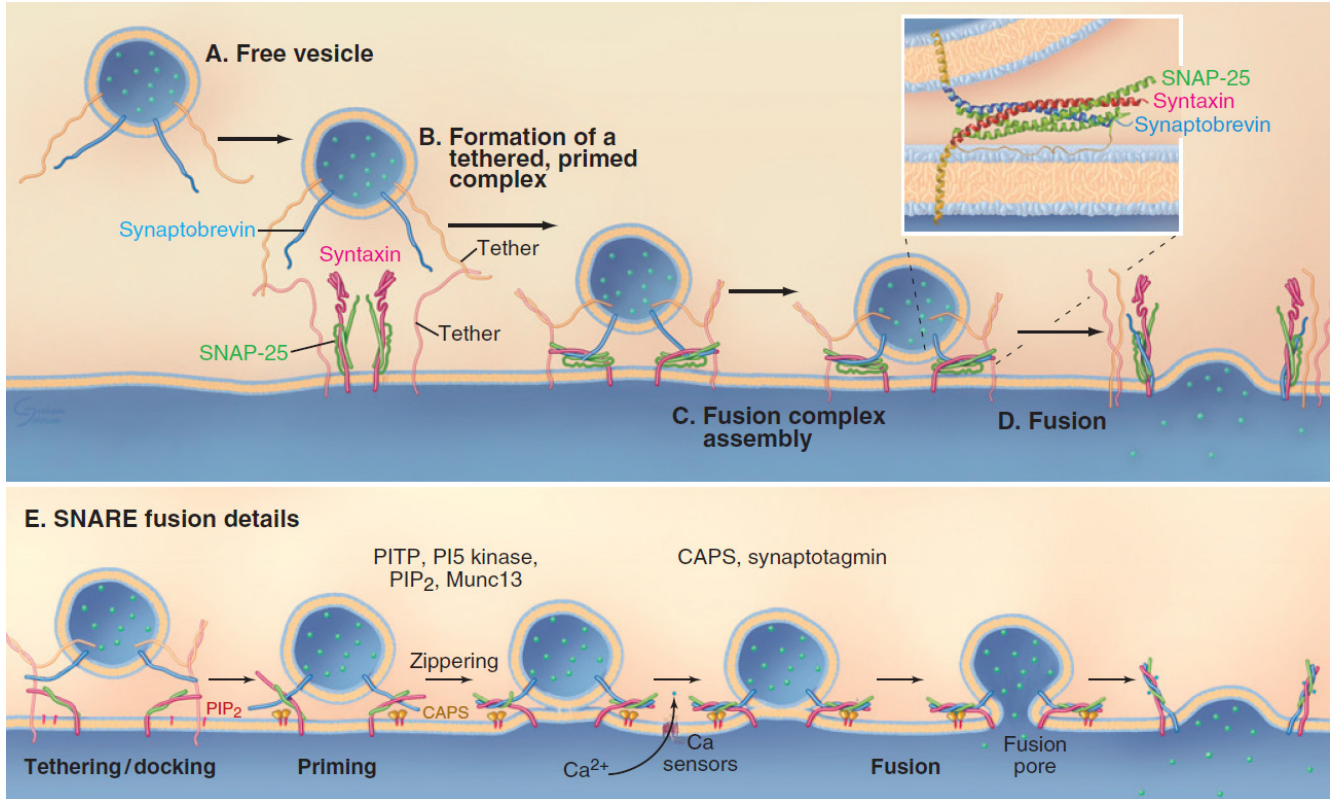
D _____

E _____

The diagram illustrates the stages of vesicle fusion:

- A. Free vesicle**: A vesicle containing green dots (neurotransmitters) approaches the presynaptic membrane.
- B. Formation of a tethered, primed complex**: The vesicle tethers to the membrane via Synaptobrevin (blue) and Syntaxin (pink). SNAP-25 (green) is also present.
- C. Fusion complex assembly**: The complex becomes more organized, involving Tether proteins.
- D. Fusion**: The vesicle fuses with the presynaptic membrane, releasing neurotransmitters.
- E. SNARE fusion details**: This section provides a detailed view of the fusion process, showing the roles of various proteins:
 - Tethering / docking**: Initial contact between the vesicle and the membrane.
 - Priming**: Recruitment of PIP₂, CAPS, and Munc13 to the fusion site.
 - Fusion**: Triggered by Ca²⁺ binding to Ca sensors, leading to the formation of a fusion pore.

2. Приведите схему входа кальция в аксонную бляшку (терминаль).

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.[illegible]

Учебное издание

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ

Часть 1. Цитология

Рабочая тетрадь

Составитель

Вдовиченко Константин Константинович,

Гарбуз Людмила Ильинична,

Шептицкий Владимир Александрович

Издается в авторской редакции

ИЛ № 06150. Сер. АЮ от 21.02.02.

Подписано в печать 15.02.24.

Формат 60x84/8. Уч.-изд. л. 4,8. Заказ № _____. Электронное издание

Подготовлено в Изд-ве Приднестр. ун-та. 3300, г. Тирасполь, ул. Мира, 18.

Опубликовано на образовательном портале moodle.spsu.ru