

Подготовка к ЕГЭ по биологии

(часть 2)

Газималикова Марина
Абдулмуслимовна

Второй блок

«Клетка как биологическая система»

содержит задания, проверяющие:

- 1) знания о строении, жизнедеятельности и многообразии клеток;
- 2) умения устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки, распознавать и сравнивать клетки разных организмов, процессы, протекающие в них.

Распределение заданий по экзаменационной работе: « Клетка как биологическая система»

Вся работа 5–4 заданий

В части первой 4–3 задания

Во второй части 1 задание.

ПЛАН РАБОТЫ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

- 1. Установочная лекция**
- 2. Составление плана работы учащихся по данной теме**
- 3. Отработка основных понятий темы и грамотности использования биологической терминологии**
- 4. Отработка понимания сущности биологических процессов и явлений**
- 5. Работа с опорными таблицами и схемами**
- 6. Работа с рисунками**
- 7. Решение биологических задач.**

1. Установочная лекция

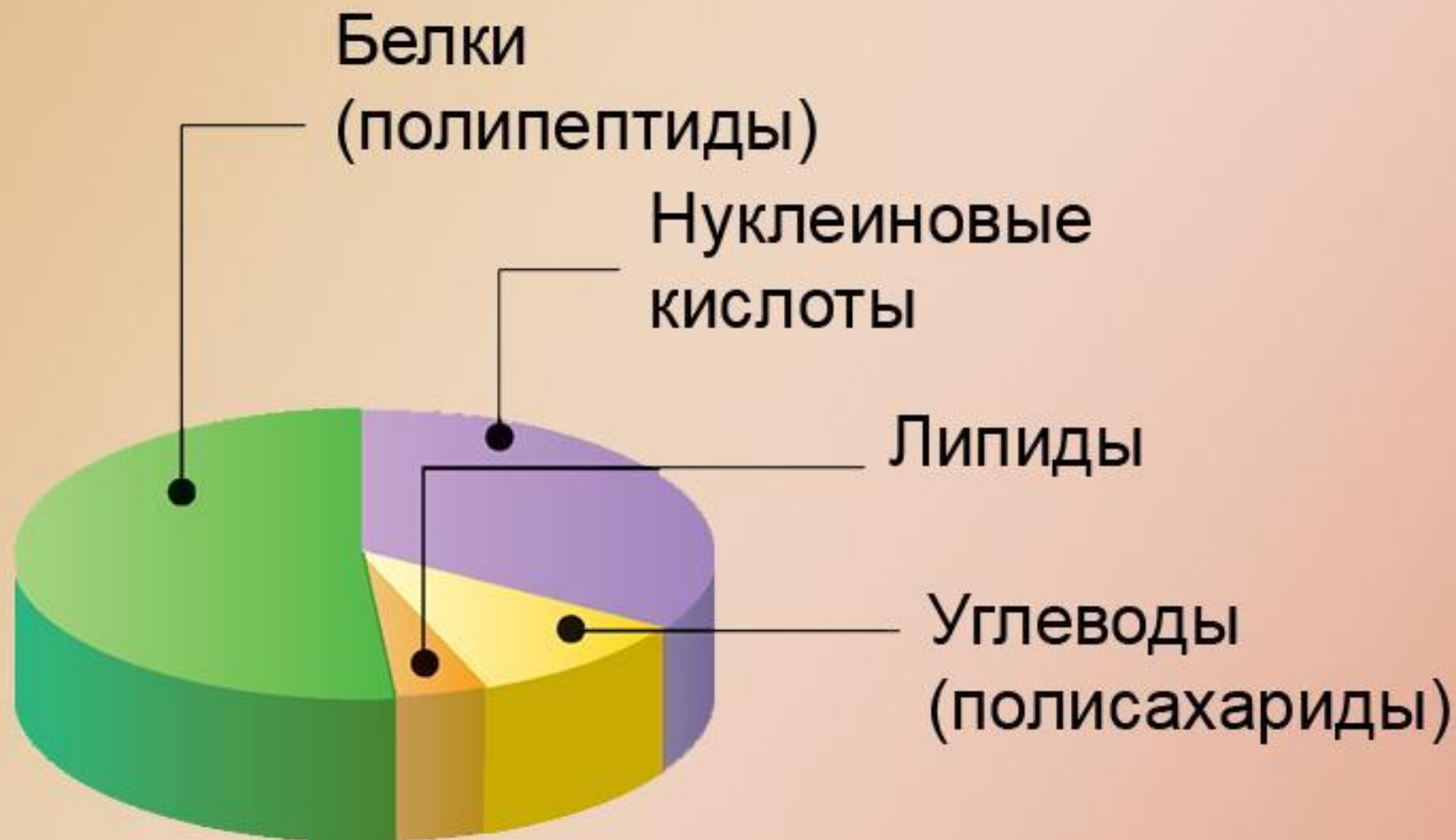
Проводится в несколько этапов:

- 1) Современная клеточная теория.**
- 2) Многообразие клеток.**
- 3) Химический состав клеток.**
- 4) Строение клеток.**
- 5) Обмен веществ клеток.**
- 6) Генетическая информация в клетке.**
- 7) Митоз .Мейоз.**

Химические соединения клетки.



Органические вещества клетки



Углеводы

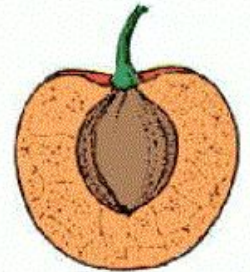
Это органические соединения, в состав которых входят водород (H), углерод (C) и кислород (O).

Углеводы образуются из воды (H_2O) и углекислого газа (CO_2) в процессе фотосинтеза.

Фруктоза и глюкоза постоянно присутствуют в клетках плодов растений, придавая им сладкий вкус.

Функции:

1. Энергетическая (при распаде 1 г глюкозы освобождается 17,6 кДж энергии)
2. Структурная (хитин в скелете насекомых и в стенке клеток грибов)
3. Запасающая (крахмал в растительных клетках, гликоген – в животных)



Липиды

Группа жироподобных органических соединений, нерастворимых в воде, но хорошо растворимых в неполярных органических растворителях (бензоле, бензине и т.д.).

Липопротеиды, гликолипиды, фосфолипиды.

Жиры – один из классов липидов, сложные эфиры глицерина и жирных кислот. В клетках содержится от 1 до 5% жиров.

Функции:

1. Энергетическая (при окислении 1 г жира выделяется 38,9 кДж энергии)
2. Структурная (фосфолипиды – основные элементы мембран клетки)
3. Защитная (термоизоляция)



2. Характеристика липидов

Липиды (от греч. lípos – жир) – обширная группа жиров и жироподобных веществ, которые содержатся во всех живых клетках. Большинство их неполярны и, следовательно, гидрофобны. Они практически нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях (бензин, хлороформ, эфир и др.).

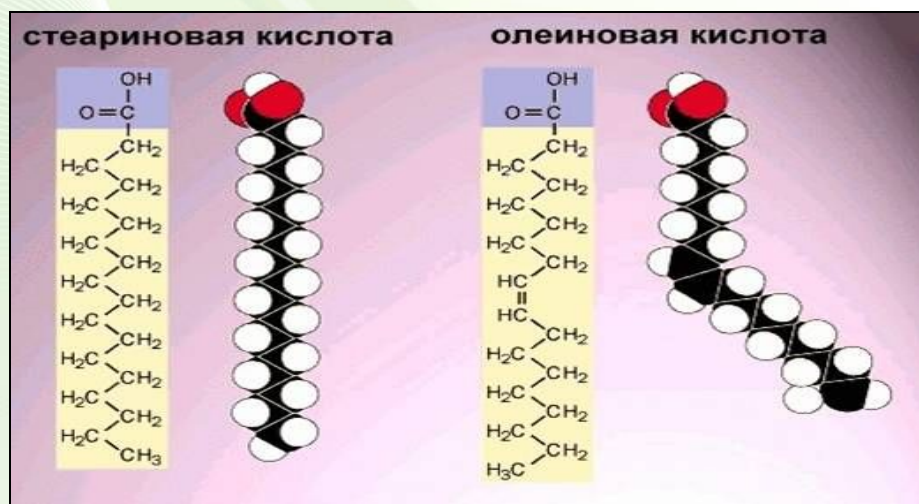
В некоторых клетках липидов очень мало, всего несколько процентов, а вот в клетках подкожной жировой клетчатки млекопитающих их содержание достигает 90%. По химическому строению липиды весьма разнообразны.



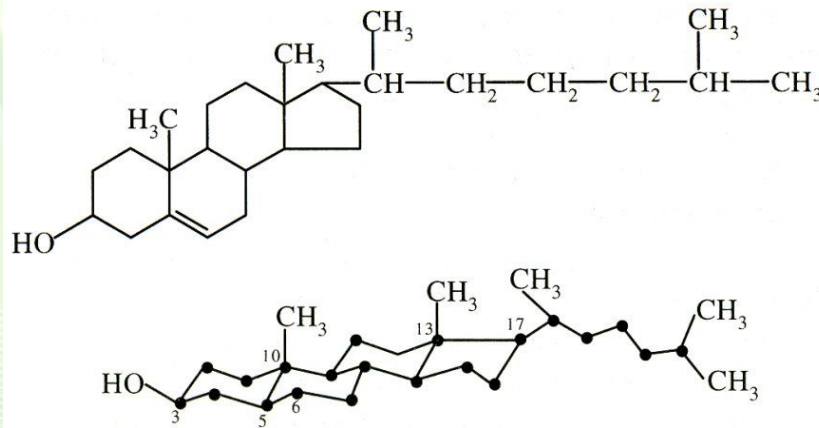
2. Характеристика липидов

1. Простые липиды – жиры и воска. Жиры – наиболее простые и широко распространенные липиды. Их молекулы образуются в результате присоединения трех остатков высокомолекулярных жирных кислот к одной молекуле трехатомного спирта глицерина. Среди соединений этой группы различают жиры, остающиеся твердыми при температуре 20 °С, и масла, которые в этих условиях становятся жидкими. Масла более типичны для растений, но могут встречаться и у животных.

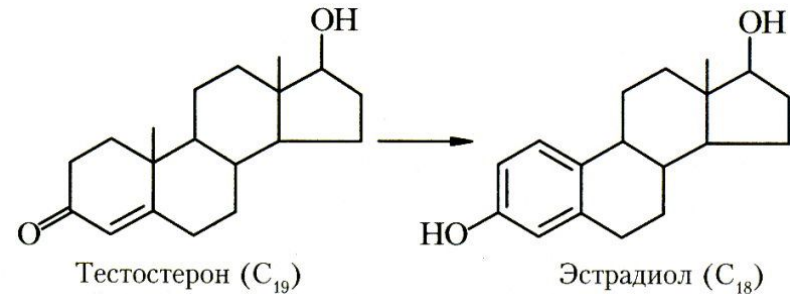
Жирные кислоты представляет собой карбоксильную группу и углеводородный хвост, отличающийся у разных жирных кислот количеством группировок – CH_2 . «Хвост» неполярен, поэтому гидрофобен. Большая часть жирных кислот содержит в "хвосте" четное число атомов углерода, от 14 до 22.



2. Характеристика липидов



Форма молекулы холестерина

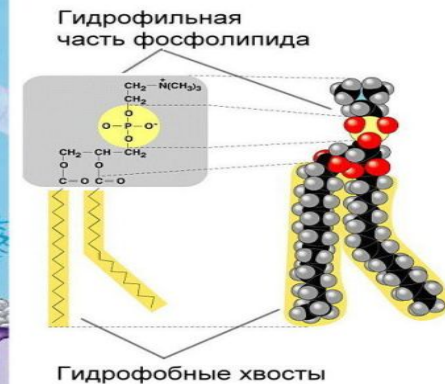
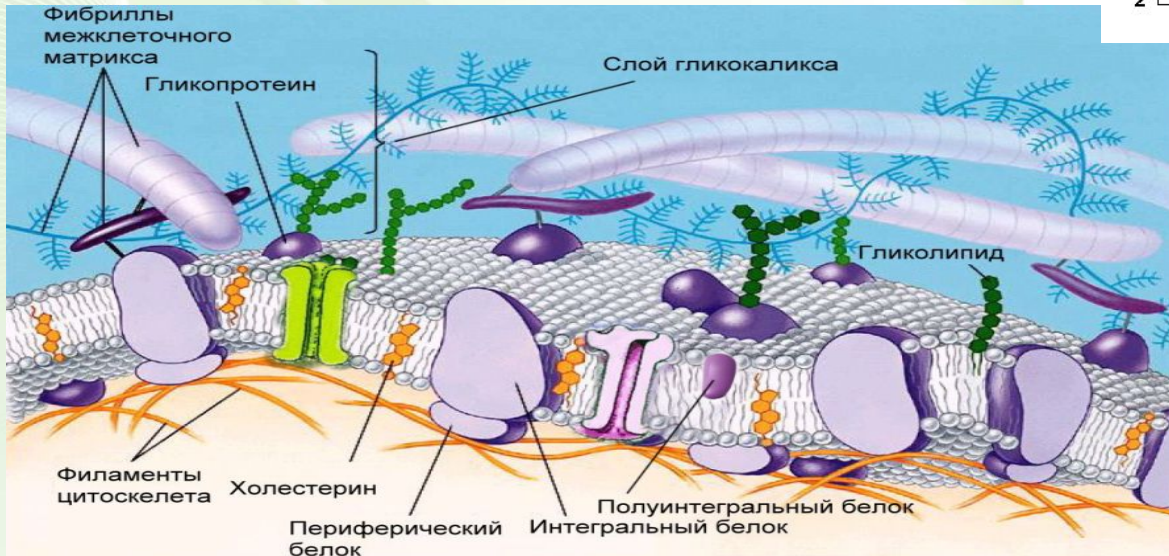
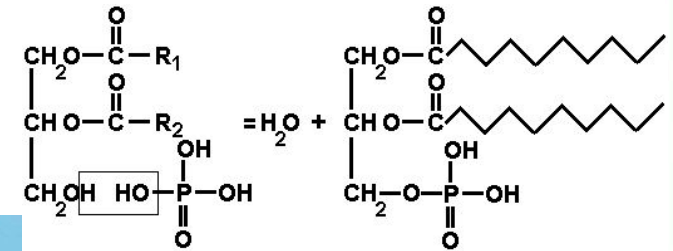


3. Стероиды – это липиды, не содержащие жирных кислот и имеющие особую структуру. К стероидам относятся гормоны, в частности кортизон, вырабатываемый корой надпочечников, различные половые гормоны, витамины А, D, Е, К и ростовые вещества растений. Стероид холестерин – важный компонент клеточных мембран.

2. Характеристика липидов

2. Сложные липиды – фосфолипиды, гликолипиды и липопротеины. Фосфолипиды по своей структуре сходны с жирами, но в их молекуле один или два остатка жирных кислот замещены остатком фосфорной кислоты. Фосфолипиды являются составным компонентом клеточных мембран.

Липиды могут образовывать сложные соединения с веществами других классов, например с белками – *липопротеиды* и с углеводами – *гликолипиды*.



1. Характеристика углеводов

Различают две группы углеводов: простые сахара и сложные сахара, образованные остатками простых сахаров. Простые углеводы называют **моносахаридами**. Общая формула простых сахаров $(\text{CH}_2\text{O})_n$, где $n \geq 3$

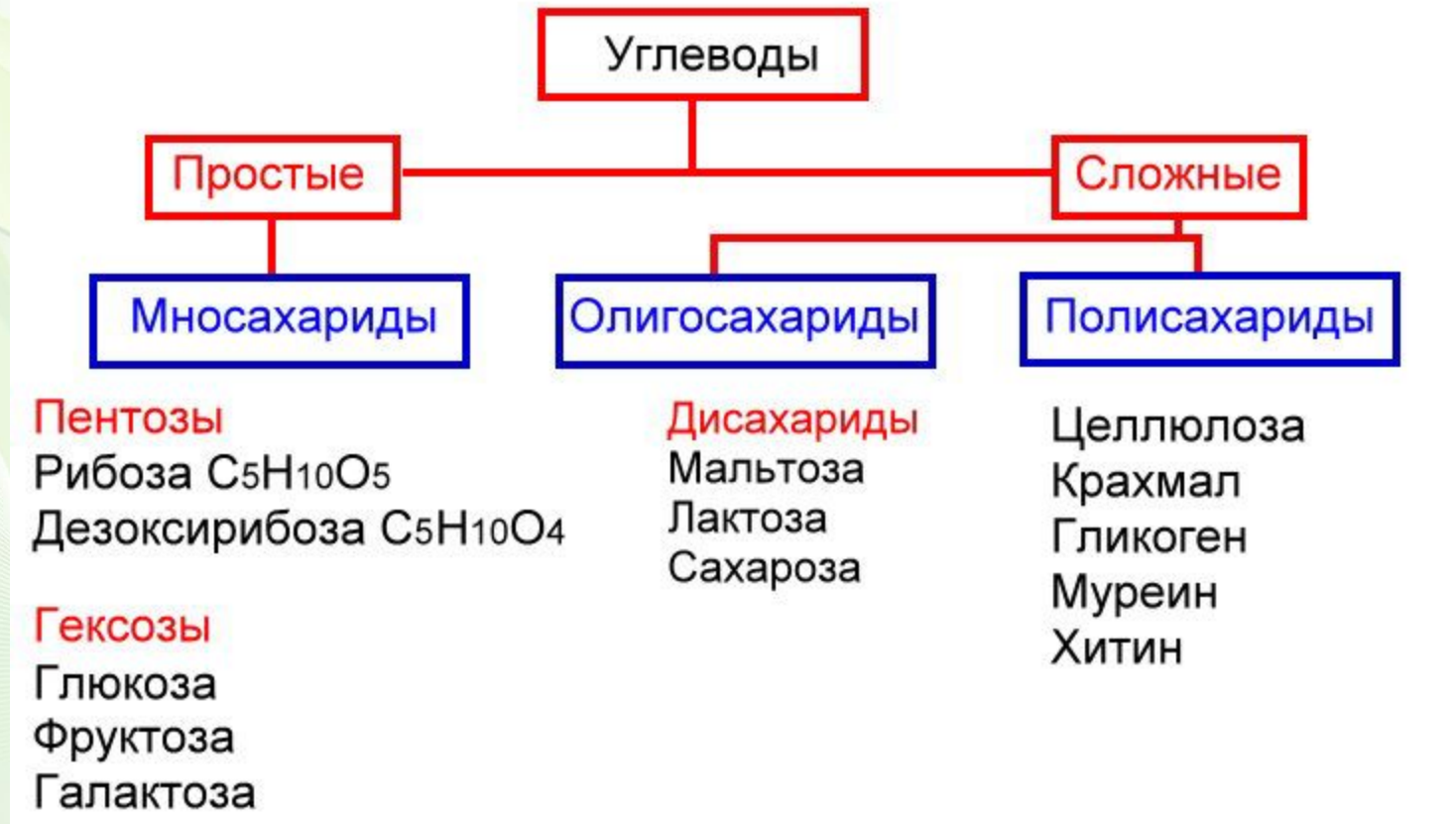
Простые углеводы

Простые углеводы называют *моносахаридами*. В зависимости от числа атомов углерода в молекуле моносахаридов различают: **триозы (3C)**, **тетрозы (4C)**, **пентозы (5C)**, **гексозы (6C)**, **гептозы (7C)**.

Сложные углеводы

Сложными называют углеводы, молекулы которых при гидролизе распадаются с образованием простых углеводов. Среди сложных углеводов различают **олигосахариды** и **полисахариды**.

1. Характеристика углеводов



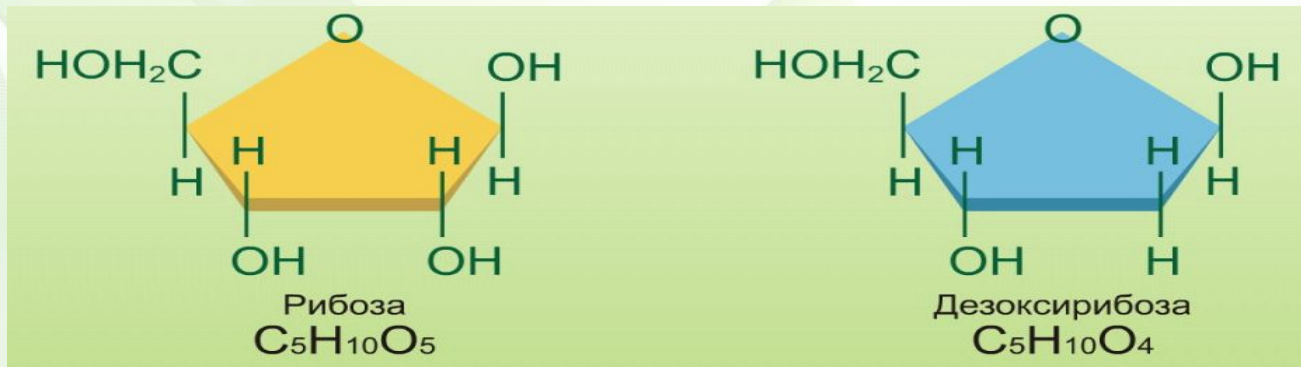
1. Характеристика углеводов

Свойства моносахаридов: низкая молекулярная масса; сладкий вкус; легко растворяются в воде; кристаллизуются; относятся к редуцирующим (восстанавливающим) сахарам.

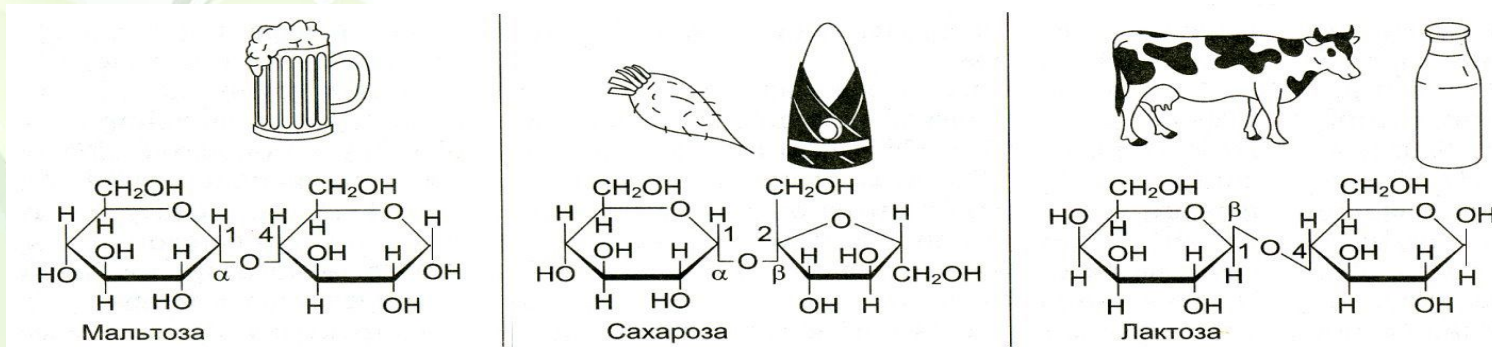
Важнейшие моносахариды:

Пентозы — **рибоза и дезоксирибоза**, входящие в состав ДНК, РНК.

Дезоксирибоза ($C_5H_{10}O_4$) отличается от рибозы ($C_5H_{10}O_5$) тем, что при втором атоме углерода имеет атом водорода, а не гидроксильную группу как у рибозы.

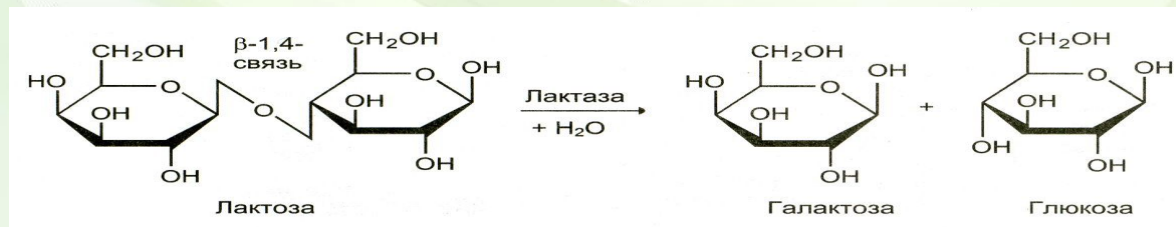


1. Характеристика углеводов



Наиболее широко распространены в природе **дисахариды**:

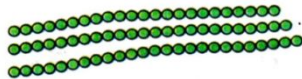
- мальтоза**, состоящая из двух остатков α -глюкозы;
- сахароза** – свекловичный сахар (α -глюкоза + фруктоза);
- лактоза** – молочный сахар (β -глюкоза + галактоза).



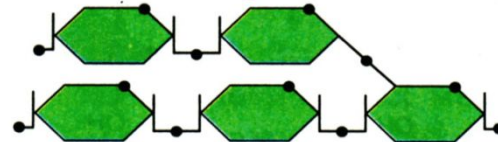
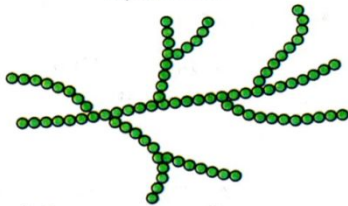
1. Характеристика углеводов



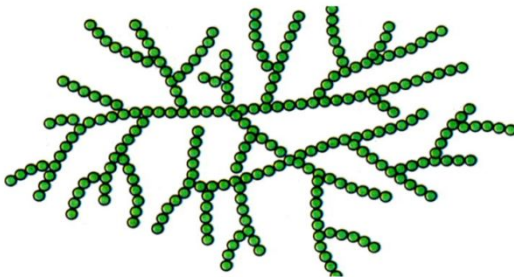
Целлюлоза



Крахмал



Гликоген



Полисахариды (греч. poly – много)

являются полимерами и состоят из неопределенно большого (до нескольких сотен или тысяч) числа остатков молекул моносахаридов, соединенных ковалентными связями. К ним относятся:

- *крахмал (запасной углевод растений);*
- *гликоген (запасной углевод животных);*
- *целлюлоза (клеточная стенка растений);*
- *хитин (клеточная стенка грибов);*
- *муреин (клеточная стенка бактерий).*

Белки

Это биополимеры, мономерами которых являются аминокислоты.

В строении молекулы белка различают

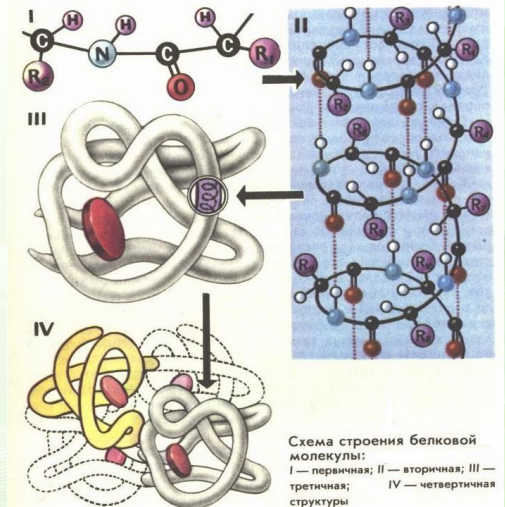
Первичную структуру – последовательность аминокислотных остатков;

Вторичную – это спиральная структура, которая удерживается **множеством водородных связей**.

Третичная структура белковой молекулы – это пространственная конфигурация, напоминающая компактную глобулу. Она поддерживается ионными, водородными и дисульфидными связями, а также гидрофобным взаимодействием.

Четвертичная структура образуется при взаимодействии нескольких глобул (например, молекула гемоглобина состоит из четырех таких субъединиц).

Утрата белковой молекулой своей природной структуры называется **денатурацией**.



1. Общая характеристика белков

Обычными компонентами белков являются лишь 20 видов альфа-аминокислот.

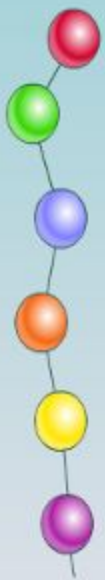
В зависимости от того, могут ли аминокислоты синтезироваться в организме, различают: *заменимые аминокислоты* — десять аминокислот, синтезируемых в организме; *незаменимые аминокислоты*, которые в организме не синтезируются. Незаменимые аминокислоты должны поступать в организм вместе с пищей.

В зависимости от аминокислотного состава, белки бывают: *полноценными*, если содержат весь набор незаменимых аминокислот; *неполноценными*, если хотя бы одна незаменимая аминокислота в их составе отсутствует.

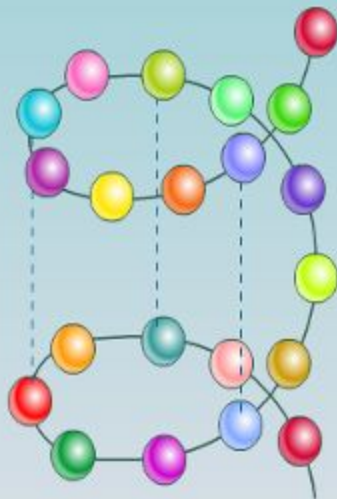
Различают *простые белки* — белки, состоящие только из аминокислот (фибрин, трипсин) и *сложные* — белки, содержащие помимо аминокислот еще и небелковую — *простетическую группу*. Она может быть представлена ионами металлов (*металлопротеины* — гемоглобин), углеводами (*гликопротеины*), липидами (*липопротеины*), нуклеиновыми кислотами (*нуклеопротеины*).

СТРОЕНИЕ БЕЛКОВЫХ МОЛЕКУЛ

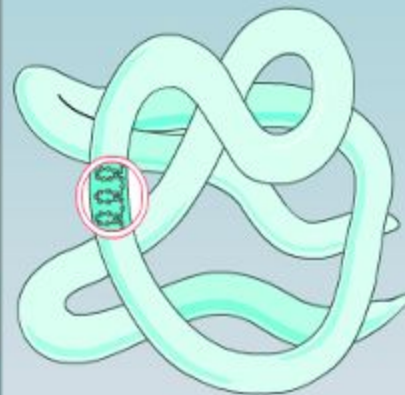
I структура



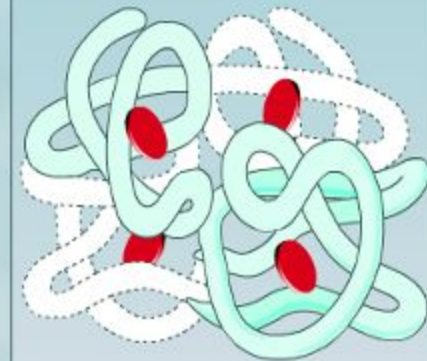
II структура



III структура

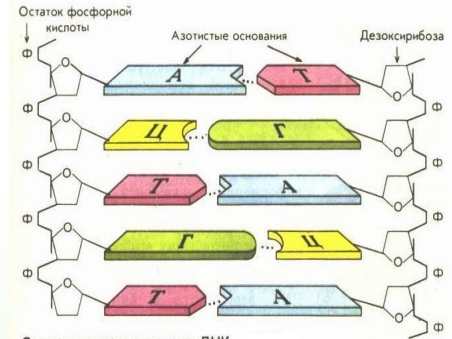


IV структура



Нуклеиновые кислоты

Нуклеиновые кислоты обеспечивают хранение и передачу наследственной (генетической) информации в живых организмах. **ДНК** (дезоксирибонуклеиновая кислота) – это молекула, состоящая из двух спирально закрученных полинуклеотидных цепей. Мономером ДНК является дезоксирибонуклеотид, состоящий из азотистого основания (аденина (А), цитозина (Ц), тимина (Т) или гуанина (Г)), пентозы (дезоксирибозы) и фосфата.



Схематическое строение ДНК.
Многоточием обозначены водородные связи

РНК (рибонуклеиновая кислота) – это молекула, состоящая из одной цепи нуклеотидов. Рибонуклеотид состоит из одного из четырех азотистых оснований, но вместо тимина (Т) в РНК урацил (У), а вместо дезоксирибозы – рибоза.

АТФ

АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) – это нуклеотид, относящийся к группе нуклеиновых кислот.

Молекула АТФ состоит из азотистого основания аденина, пятиуглеродного моносахарида рибозы и трех остатков фосфорной кислоты, которые соединены друг с другом высокоэнергетическими связями.

Отщепление одной молекулы фосфорной кислоты происходит с помощью ферментов и сопровождается выделением 40 кДж энергии.

Энергию АТФ клетка использует в процессах биосинтеза, при движении, при производстве тепла, при проведении нервных импульсов, в процессе фотосинтеза и т.д .

АТФ является универсальным аккумулятором энергии в живых организмах

Решение заданий ЕГЭ

1. Наибольшее количество АТФ синтезируется в период

Ответ :

- 1) Метафазы.
- 2) Интерфазы.
- 3) Профазы.
- 4) Телофазы.

2.Соединение двух цепей в молекуле ДНК происходит за счет

Ответ:

- 1) Гидрофобных взаимодействий нуклеотидов .
- 2) Пептидных связей между азотистыми основаниями .
- 3) Взаимодействия комплементарных азотистых оснований
- 4) Ионных взаимодействий нуклеотидов.

3) В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 30 процентов от общего числа. Какой процент нуклеотидов с аденином содержится в этой молекуле ?

- 1) 20%
- 2) 40%
- 3) 60 %
- 4) 70%

4) Скорость химической реакции в клетке изменяют белки, выполняющие функцию

Ответ:

- 1) Информативную
- 2) Гуморальную
- 3) Каталитическую
- 4) Сигнальную

5) Гидрофобно-гидрофильные взаимодействия лежат в основе

Ответ :

1. Их участия в образовании плазматической мембраны
2. Выполнения ими энергетической функции
3. Образовании водородных связей между молекулами
4. Их регуляторная функция

6) Какую функцию в клетке выполняют нуклеиновые кислоты?

Ответ :

1. Являются хранителями наследственной информации.
2. Осуществляют гомеостаз
3. Переносит наследственную информацию из ядра к рибосоме.
4. Участвует в синтезе белка.
5. Входят в состав клеточной мембраны .
6. Выполняют сигнальную функцию.

7).Молекулы иРНК ,как и тРНК

- Ответ :
- 1.Участвуют в биосинтезе белка
- 2.имеют одинаковые размеры
- 3.Имеют одинаковую молекулярную массу.
- 4.Состоят из двух полипептидных цепей.

8). Избыток углеводов в организме человека превращается в

- Ответ :
- 1.белки
- 2.жиры
- 3.аминокислоты
- 4.минеральные соли.

9).Чем обусловлено многообразие белков ?

- 1.особенностью их первичной структуры.
- 2.наличиемв их составе аминокислот
- 3.наличием пептидных связей
- 4способностью образовывать водородные связи.

10) Какие органические вещества образуются при расщеплении липидов под действием ферментов в пищеварительной системе?

Ответ :

1. Молочная кислота и глицерин
2. Аминокислоты
3. Пировиноградная кислота и АТФ
4. Глицерин и жирные кислоты.

11. Жиры, как и глюкоза, выполняют в клетке функции: 1) строительную

3. каталитическую

2. информационную

4. энергетическую

12. Найдите ошибки в приведенном тексте, исправьте их, укажите номера предложений, в которых они сделаны, запишите эти предложения без ошибок.

- 1. Белки — это биологические полимеры, 2. Мономерами белков являются аминокислоты. 3. В состав белков входит 30 равных аминокислот. 4. Все аминокислоты могут синтезироваться в организме человека и животных. 5. Аминокислоты соединяются в молекуле белка не ковалентными пептидными связями.

- **13. В состав молекулы РНК входит**
- А) рибоза Б) гуанин В) катион магния Г) дезоксирибоза
Д) аминокислота Е) фосфорная кислота
- **14. Установите соответствие между функцией соединения и биополимером, для которого она характерна. В нижеприведенной таблице под каждым номером, определяющим позиции первого столбца, запишите букву, соответствующей позиции второго столбца.**

• **ФУНКЦИЯ**

БИОПОЛИМЕР

- | | |
|--|----------|
| • 1) хранение наследственной информации | А) белок |
| • 2) образование новых молекул путем самоудвоения | Б) ДНК |
| • 3) ускорение химических реакции | |
| • 4) является обязательным компонентом мембраны клетки | |
| • 5) обезвреживание антигенов | |

- **15. Установите соответствие между функцией соединения и биополимером, для которого она характерна. В нижеприведенной таблице под каждым номером, определяющим позиции первого столбца, запишите букву, соответствующей позиции второго столбца.**

- **ФУНКЦИЯ**

- 1) образование клеточных стенок
- 2) транспортировка аминокислот
- 3) хранение наследственной информации
- 4) служит запасным питательным веществом
- 5) обеспечивает клетку энергией
-

БИОПОЛИМЕР

- А) полисахарид
- Б) нуклеиновая кислота

- **16. Сколько молекул АТФ будет синтезировано в клетках эукариот при полном окислении фрагмента молекулы крахмала, состоящего из 10 остатков глюкозы?**
- .В процессе клеточного дыхания при окислении 1 молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ. Фрагмент молекулы крахмала гидролизует до 10 остатков глюкозы, каждая из которой подвергается полному окислению и в результате образуется 380 молекул АТФ.
- **17. Какова роль белков в организме?**
- .Ферментативная, регуляторная, структурная, сигнальная, защитная, двигательная, транспортная, энергетическая
- **18. Почему крахмал относят к биополимерам и какое свойство крахмала обуславливает его запасующую функцию в клетке?**
- . Крахмал-полисахарид, мономер – глюкоза. Крахмал обладает свойством гидрофобности, поэтому он может накапливаться в клетке.

• **19. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны. Объясните их.**

- 1. Все присутствующие в организме белки — ферменты.
- 2. Каждый фермент ускоряет течение нескольких химических реакций.
- 3. Активный центр фермента строго соответствует конфигурации субстрата, с которым он взаимодействует.
- 4. Активность ферментов не зависит от таких факторов, как температура, pH среды, и других факторов.

(124)

20. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены, объясните их.

- 1. Информационная РНК синтезируется на молекуле ДНК.
- 2. Ее длина не зависит от объема копируемой информации.
- 3. Количество иРНК в клетке составляет 85% от всего количества в клетке.
- 4. В клетке существует три вида тРНК.
- 5. Каждая тРНК присоединяет определенную аминокислоту и портирует ее к рибосомам.
- 6. У эукариот тРНК намного длиннее, чем иРНК.
- (ошибки 2-зависит, 3-5%, 4- около 40 видов, 6-короче(70-90 нуклеотидов))

КЛЕТКА И ЕЕ ЧАСТИ

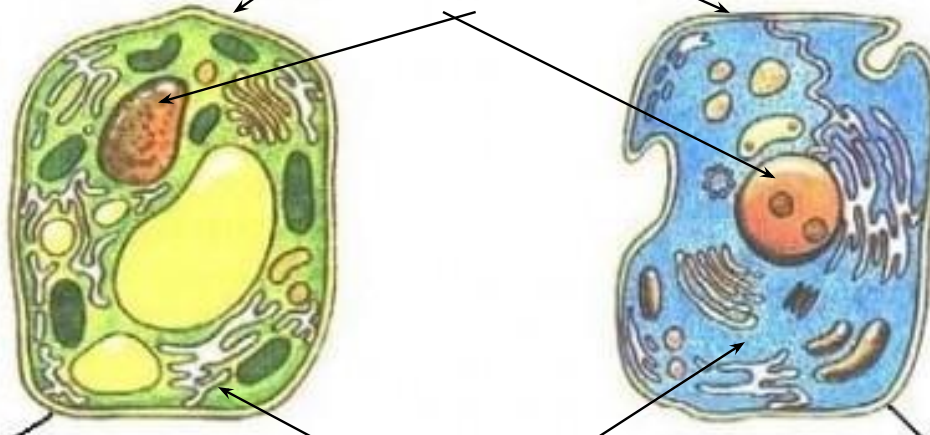
- Все живые организмы состоят из клеток.
- Клетки растений, животных и грибов могут быть различными по размерам и форме, но все они имеют одинаковые основные части клетки.



ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ КЛЕТКИ

Клеточная
мембрана

Ядро



Цитоплазма

- Ядро
- Цитоплазма
- Клеточная мембрана

Структурные компоненты клетки

```
graph TD; A[Структурные компоненты клетки] --> B[Постоянные компоненты]; A --> C[Непостоянные компоненты]; B --> D[Выполняют специфические жизненно важные функции]; D --> E[ОРГАНОИДЫ]; C --> F[Могут появляться или исчезать в процессе жизнедеятельности клетки]; F --> G[ВКЛЮЧЕНИ Я];
```

Постоянные
компоненты

Непостоянные
компоненты

Выполняют специфические
жизненно важные
функции

Могут появляться или
исчезать в процессе
жизнедеятельности клетки

ОРГАНОИДЫ

**ВКЛЮЧЕНИ
Я**

ОРГАНОИДЫ

```
graph TD; A[ОРГАНОИДЫ] --> B[Органоиды общего назначения]; A --> C[Специальные органоиды]; B --> D["•Пластиды<br>•Митохондрии<br>•Лизосомы и т.д."]; C --> E["•Реснички<br>•Жгутики и т.д."];
```

Органоиды общего назначения

- Пластиды
- Митохондрии
- Лизосомы и т.д.

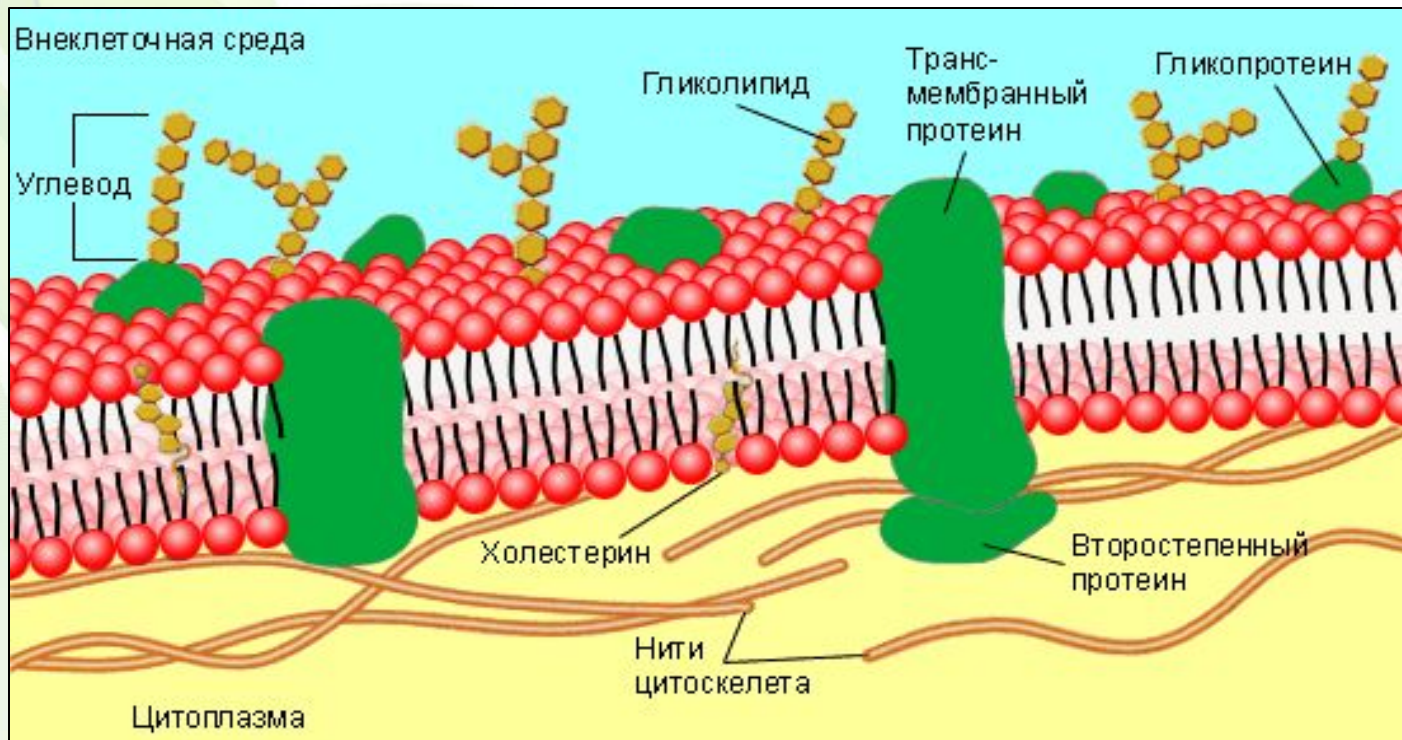
Специальные органоиды

- Реснички
- Жгутики и т.д.



МЕМБРАНА

№	Органоид	Состав и строение	Функции
1	Мембрана	2 слоя фосфолипидов, белковые включения	1. Защита 2. Транспорт (фагоцитоз, пиноцитоз, осмос) 3. Рецепторная (сигналы от белков)



Белки мембраны

Интегральные
(трансмембранные)

- Проходят через всю толщу мембраны
- Создают в мембране гидрофильные поры (транспорт веществ)

Белки-переносчики

Полуинтегральные
(рецепторные)

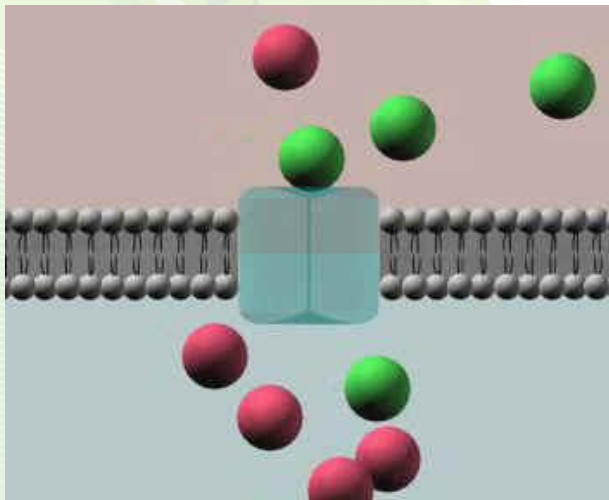
- Погружены в толщу фосфолипидных слоев
- Выполняют рецепторные функции

Каналообразующие белки

Наружные
(периферические)

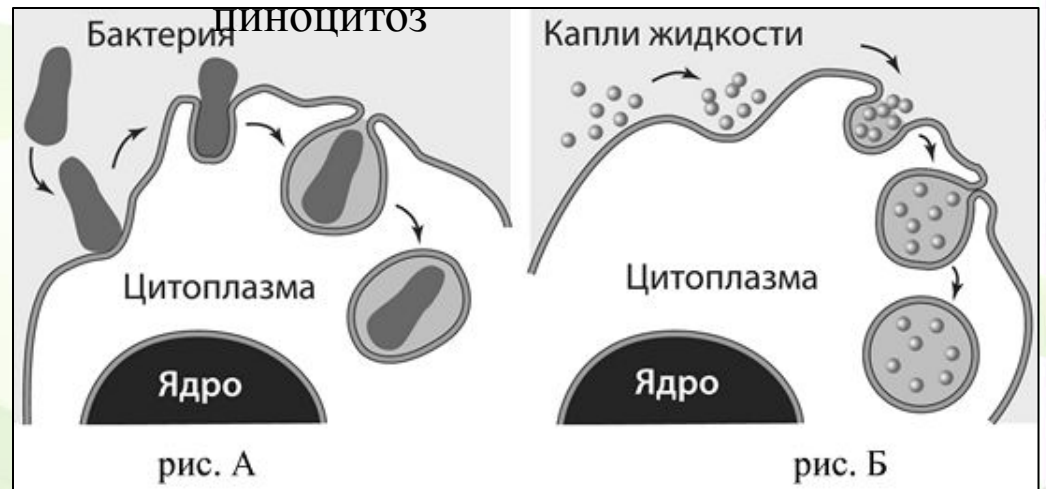
- Лежат снаружи мембраны, примыкая к ней
- Выполняют многообразные функции ферментов

ОСМОС



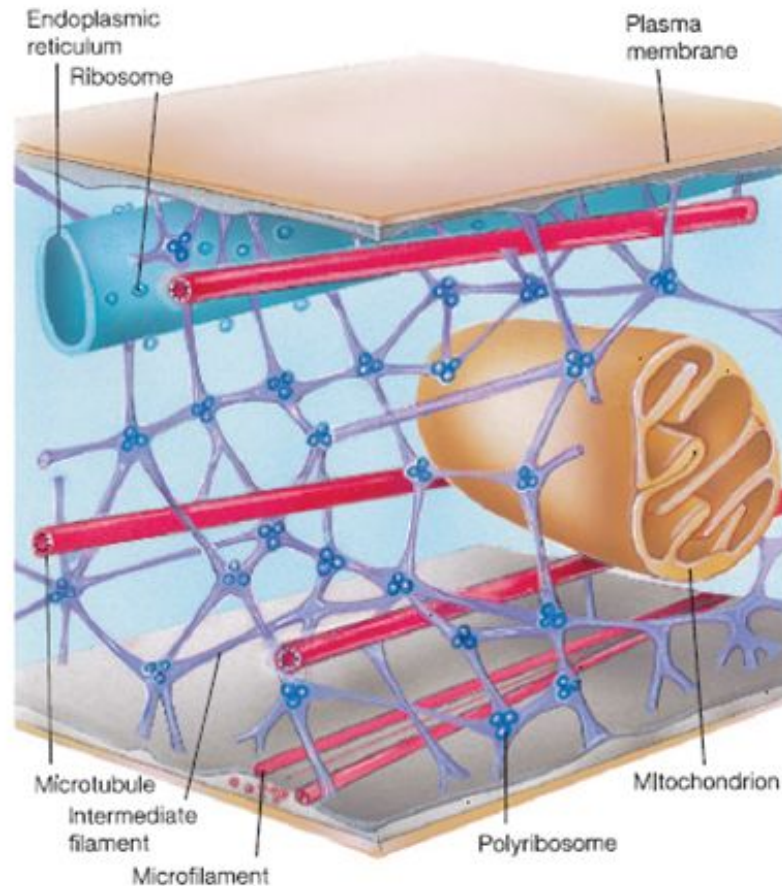
фагоцитоз

пиноцитоз



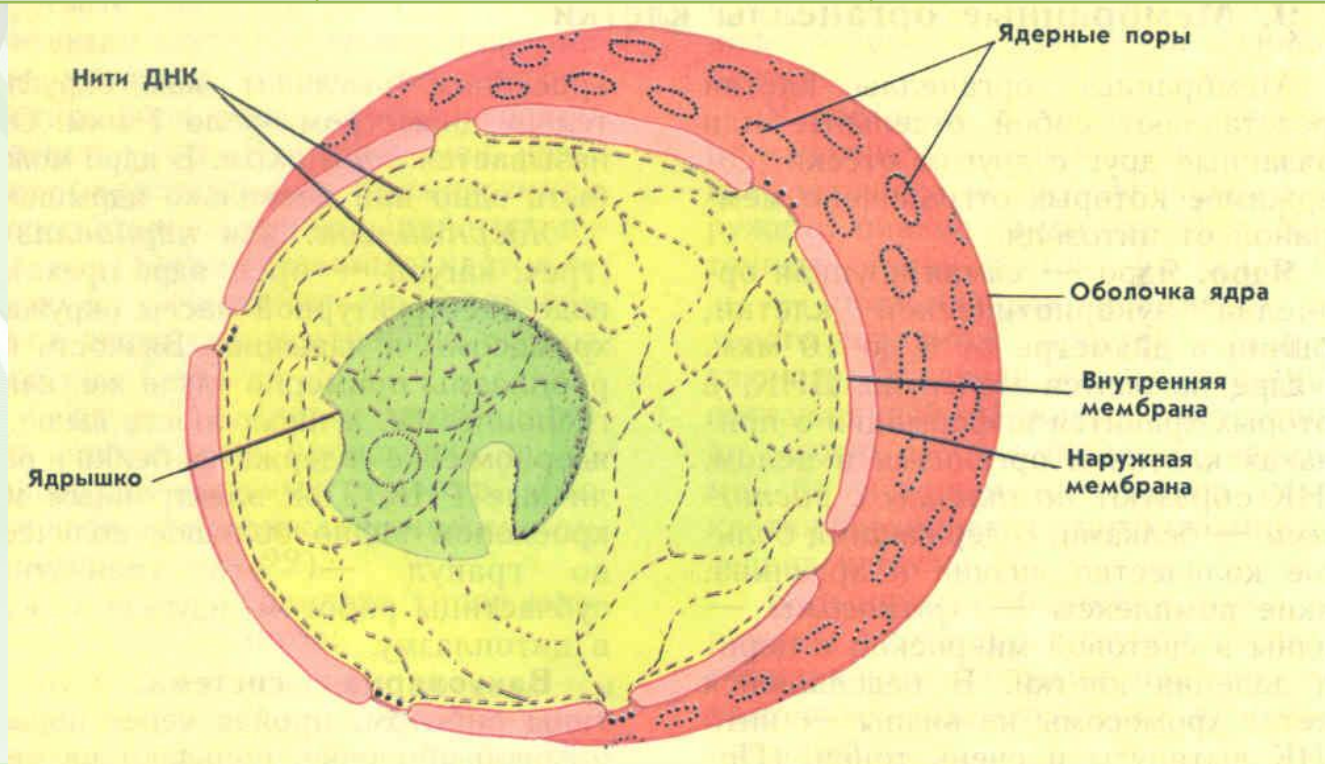
ЦИТОПЛАЗМА

№	Органоид	Состав и строение	Функции
2	Цитоплазма	Гиалоплазма и цитоскелет (микротрубочки и микрофиламенты)	1. Внутренняя среда клетки 2. Транспорт в-в



ЯДРО

№	Органоид	Состав и строение	Функции
3	Ядро	2-слойная мембрана, кариоплазма, хроматин (хромосомы)	1. управление процессами клетки 2. деление клетки 3. хранение и передача наследств. информации

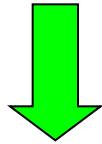


Компоненты ядра



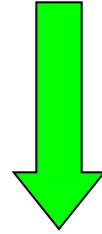
Кариолемма

Двойная ядерная мембрана отделяет ядерное содержимое и, прежде всего, хромосомы от цитоплазмы



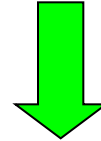
Кариоплазма

Ядерный сок, содержит различные белки и другие органические и неорганические соединения



Хроматин

Деспирализованные хромосомы

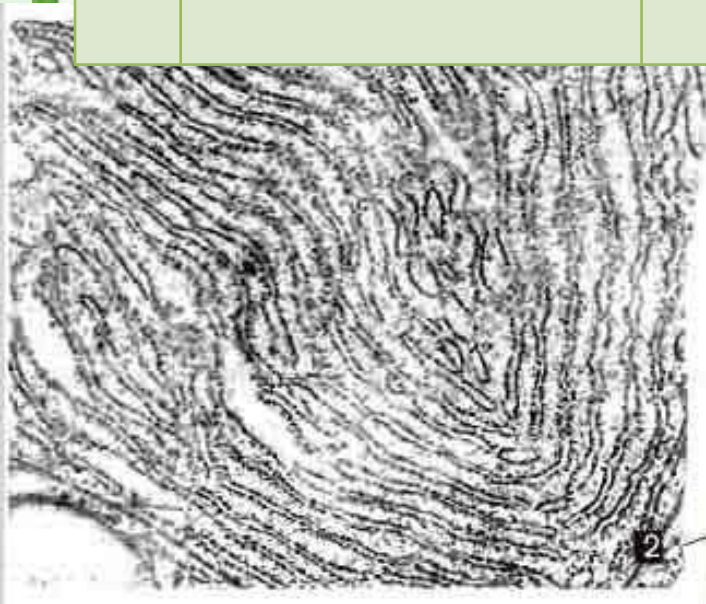


Ядрышки

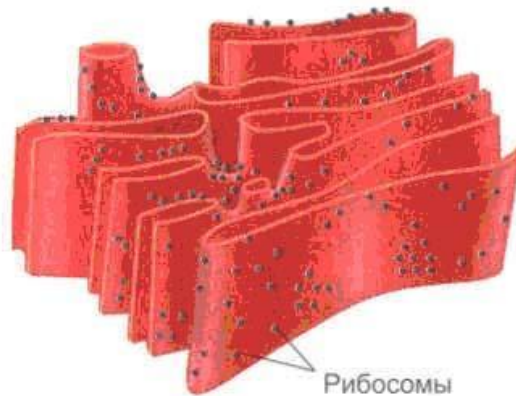
Округлые тельца, образованные молекулами рРНК и белками, место сборки рибосом

ЭПС

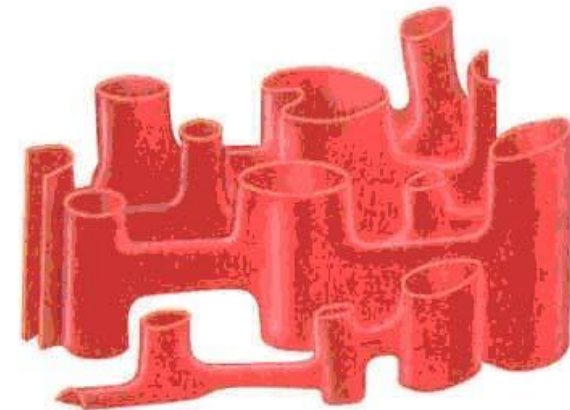
№	Органоид	Состав и строение	Функции
4	Эндоплазматическая сеть	Мембранные каналцы	<ol style="list-style-type: none">1. Транспорт веществ (гладкая)2. Размещение рибосом (шероховатая)



Шероховатая
эндоплазматическая сеть

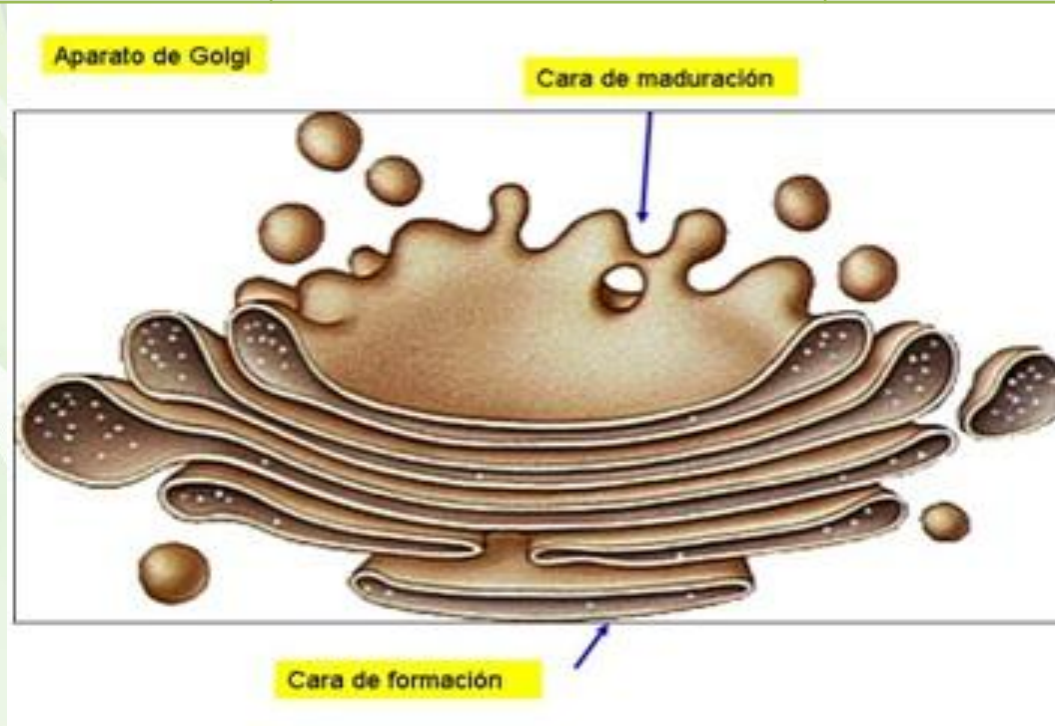


Гладкая
эндоплазматическая сеть



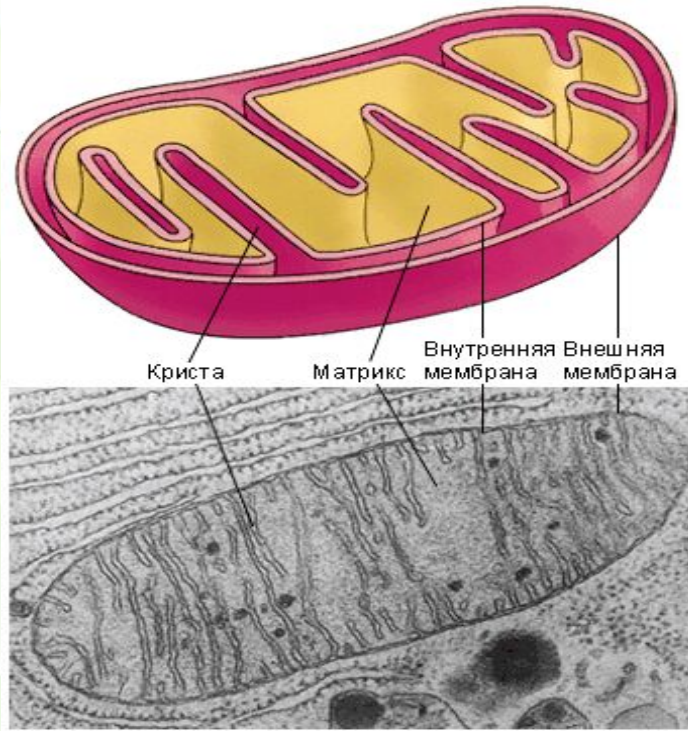
АППАРАТ ГОЛЬДЖИ

№	Органоид	Состав и строение	Функции
5	Аппарат Гольджи	мембранные цистерны и пузырьки	<ol style="list-style-type: none">1. Запас в-в2. Образование ферментов и ЛИЗОСОМ3. Образование участков мембраны клетки



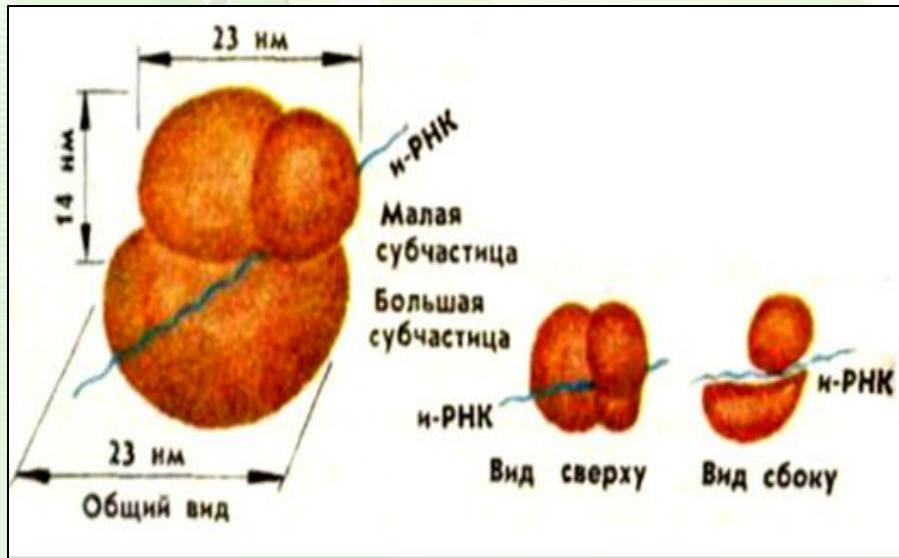
МИТОХОНДРИИ

№	Органоид	Состав и строение	Функции
6	митохондрии	2 слоя мембраны и выросты-кристы Матрикс (ДНК, РНК, белки)	1. Образование АТФ



РИБОСОМЫ

№	Органоид	Состав и строение	Функции
7	рибосомы	Большая и малая субъединицы (рРНК и белок)	1. Синтез белков



Рибосома

- Важнейший органоид живой клетки сферической или слегка овальной формы, диаметром 100-200 ангстрем, состоящий из большой и малой субъединиц
- Функция – синтез белка
- Содержит рРНК

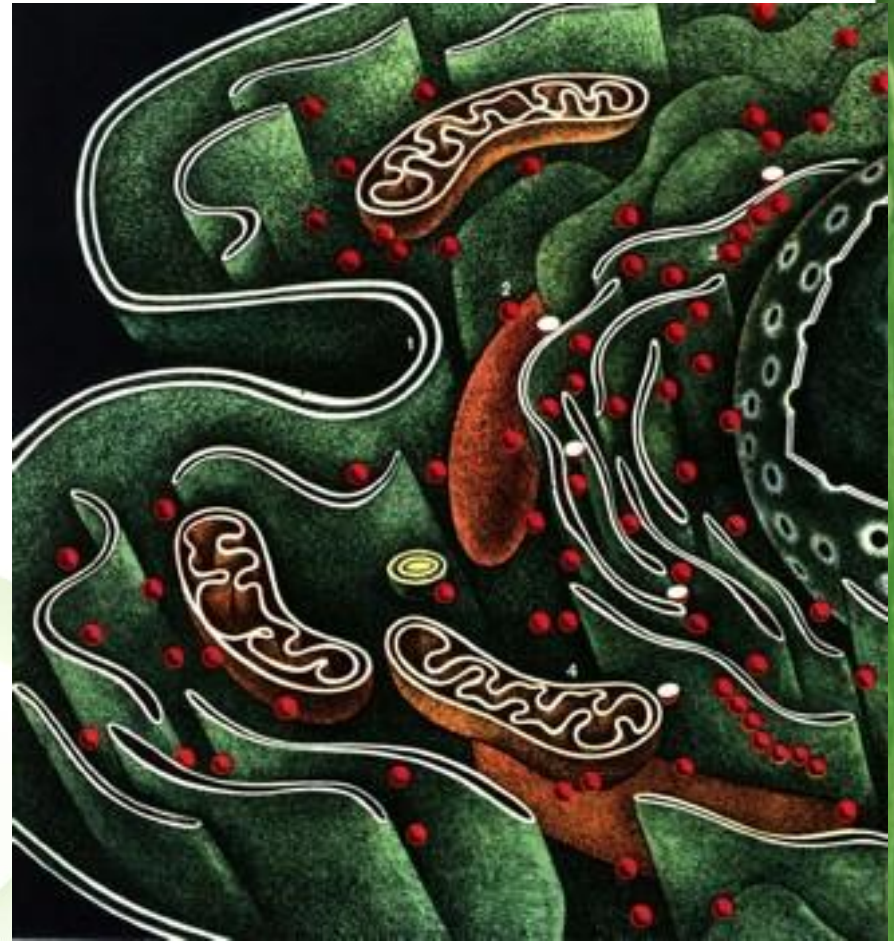
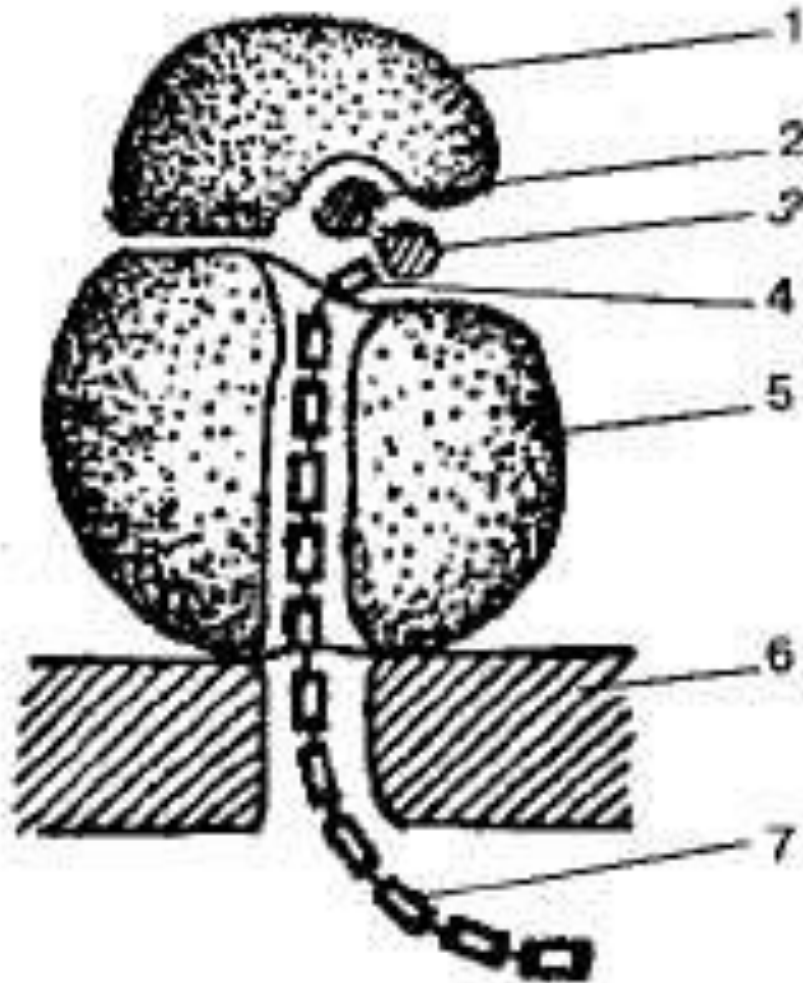


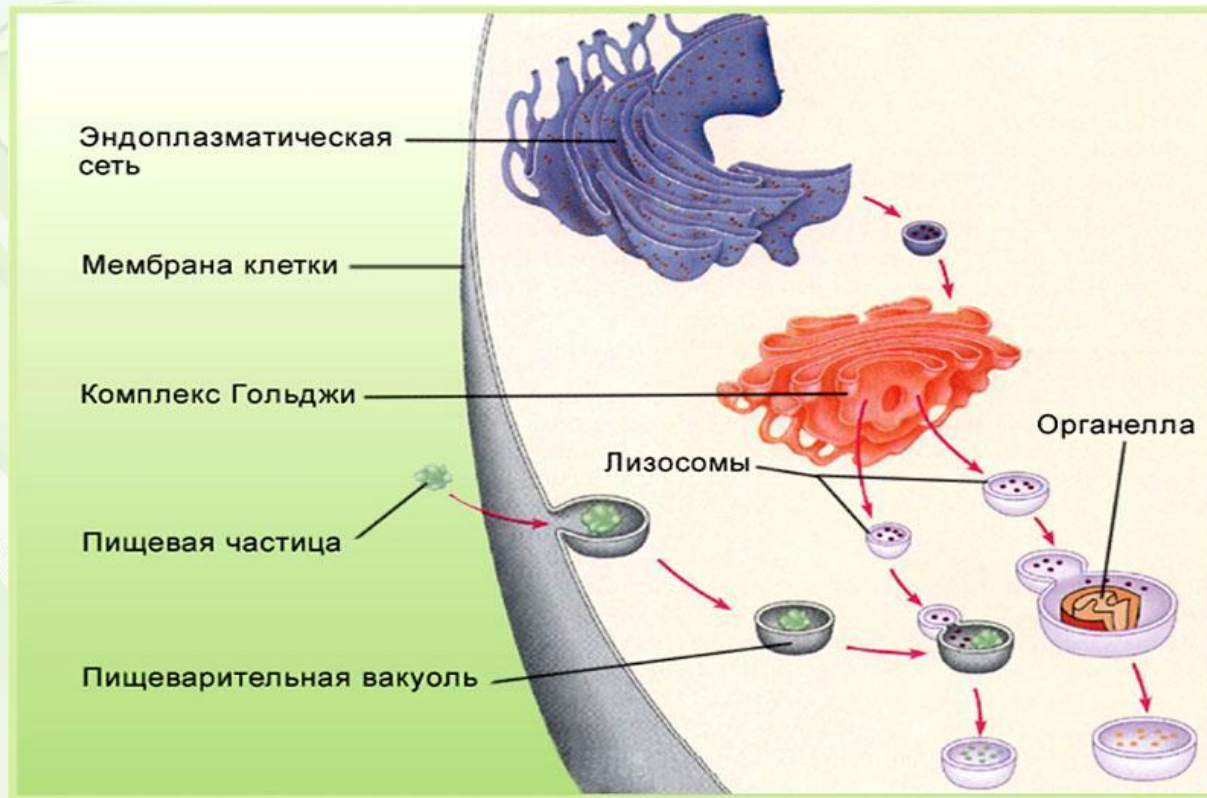
Схема строения рибосомы



- 1 — малая субъединица
- 2 — иРНК
- 3 — тРИК
- 4 — аминокислота
- 5 — большая субъединица
- 6 — мембрана эндоплазматической сети
- 7 — синтезируемая полипептидная цепь.

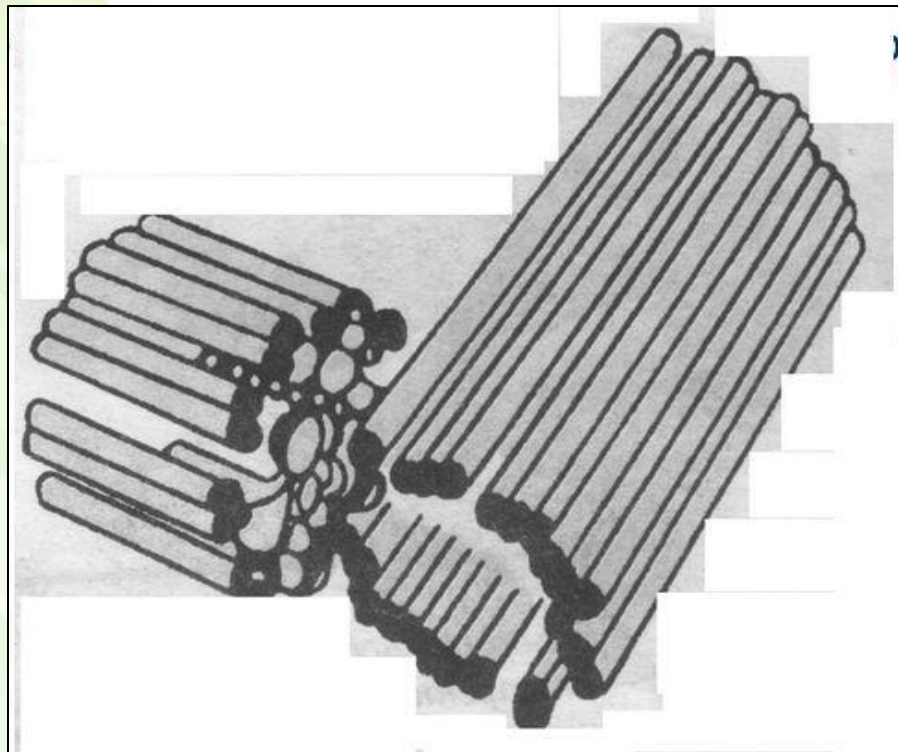
ЛИЗОСОМЫ

№	Органоид	Состав и строение	Функции
8	лизосомы	Мембранный пузырек с ферментами	1. Переваривание пит- в-в



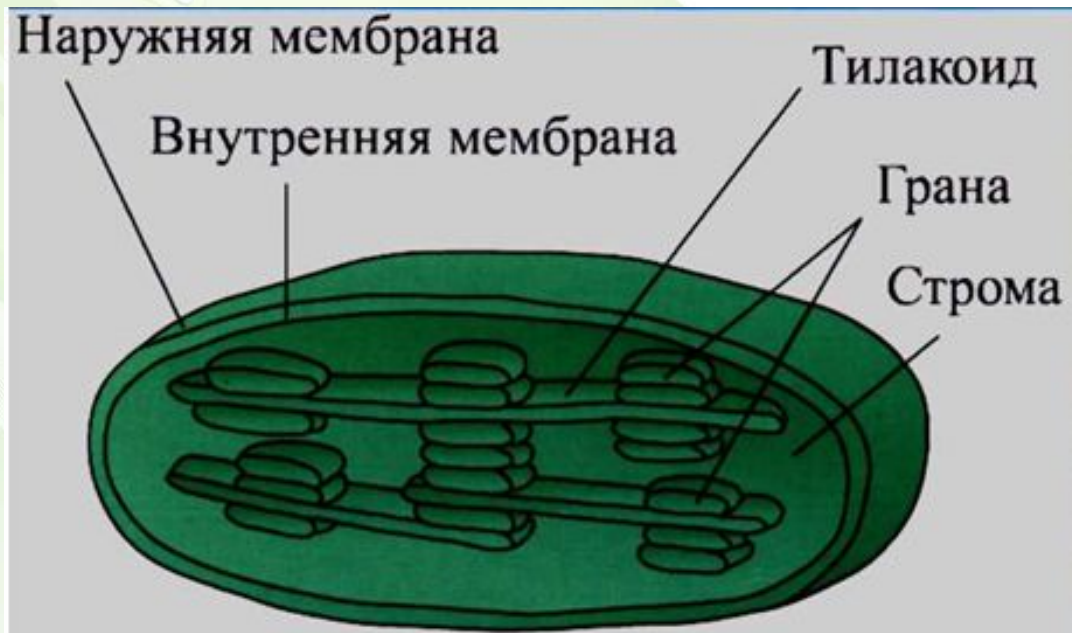
КЛЕТОЧНЫЙ ЦЕНТР

№	Органоид	Состав и строение	Функции
9	Клеточный центр	2 центриоли (белковые микротрубочки)	1. Участие в делении 2. Формирование цитоскелета



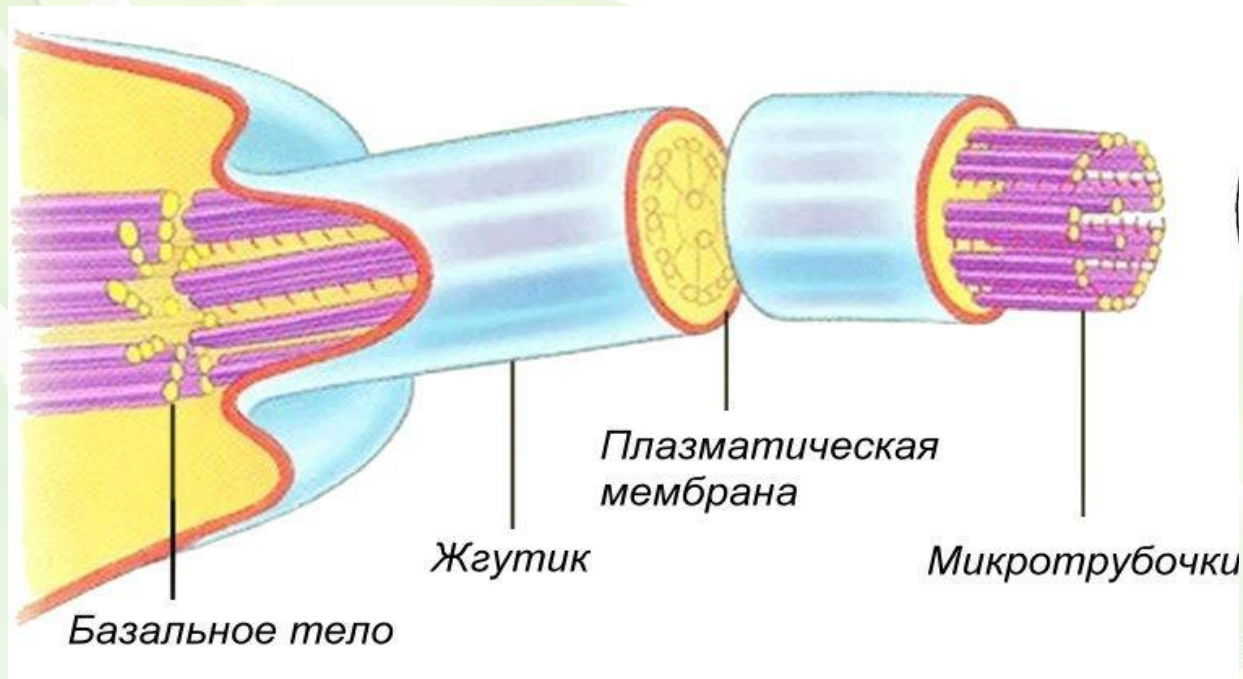
ПЛАСТИДЫ

№	Органоид	Состав и строение	Функции
10	Пластиды	<p>(<u>≈ митохондрии</u>)</p> <ul style="list-style-type: none">• 2 Слой мембраны• Тилакоиды (кristы)• Строма (матрикс)	<ol style="list-style-type: none">1. Фотосинтез (хлоропласты)2. Запас пит- в-в (лейкопласты)3. Хромопласты (запас, цвет)



Органоиды движения

№	Органоид	Состав и строение	Функции
11	Органоиды движения (реснички и жгутики)	Белковые трубочки, покрытые мембраной	1. Движение клетки 2. Защита



Тест по теме «Строение клетки»

1. В состав мембраны входят:

- а) белки и углеводы;
- б) белки и липиды;
- в) углеводы и жиры;
- г) белки и неорганические вещества.

2. Фагоцитоз – это:

- а) захват клеткой жидкости;
- б) захват твердых частиц;
- в) транспорт веществ через мембрану;
- г) ускорение биохимических реакций.

3. В состав ядрышка входит:

- а) ДНК;
- б) рРНК;
- в) белок и ДНК;
- г) белок и рРНК.

- **4. Хромосомы – это:**

- а) структуры, состоящие из белка;
- б) структуры, состоящие из РНК;
- в) структуры, состоящие из ДНК;
- г) структуры, состоящие из белка и ДНК.

- **5. Основная функция лизосом – это:**

- а) синтез белков;
- б) расщепление органических веществ;
- в) избирательный транспорт веществ;
- г) пиноцитоз.

- **6. Что такое кристы?**

- а) Складки внутренней мембраны митохондрий;
- б) складки наружной мембраны митохондрий;
- в) межмембранные образования;
- г) окислительные ферменты.

- **7. От чего зависит число митохондрии в клетке?**

- а) От размеров клетки;
- б) от уровня развития организма;
- в) от функциональной активности клетки;
- г) от всех указанных условий.

- **8. Какие пластиды имеют пигмент хлорофилл?**

- а) Лейкопласты;
- б) хлоропласты;
- в) хромопласты;
- г) все перечисленные пластиды.

- **9. Какие органоиды имеют немембранное строение:**

- а) ядро и лизосомы;
- б) аппарат Гольджи;
- в) эндоплазматическая сеть;
- г) рибосомы.

- **10. Вирусы могут существовать как:**

- а) самостоятельные отдельные организмы;
- б) внутриклеточные паразиты прокариот;
- в) внутриклеточные паразиты эукариот;
- г) внутриклеточные паразиты прокариот и эукариот.

- 1 – б, 2 – б, 3 – г, 4 – г, 5 – б, 6 – а, 7 – в, 8 – б, 9 – г, 10 – г.

Обмен веществ и энергии

- Ничто ни откуда не берется и не исчезает бесследно...

Метаболизм в клетках

Энергетический обмен
(катаболизм,
диссимиляция)

распад, расщепление органических веществ

С выделением энергии

Пластический обмен
(анаболизм,
ассимиляция)

синтез органических веществ

С поглощением энергии

Обмен органических веществ



Функции белков, жиров и углеводов.

Стадии метаболизма:

- **Подготовительная стадия:** переваривание пищи и доставка питательных веществ и кислорода к клеткам
- **Обмен веществ и энергии в клетках**
- **Заключительная стадия:** удаление продуктов распада



Принцип действия ферментов

Фермент и субстрат должны
подходить
друг к другу «как ключ к замку»

Субстрат - вещество
на которое действует
фермент

фермент

Активность ферментов

- Зависит от температуры, кислотности среды, количества субстрата, с которым он взаимодействует.
 - При повышении температуры активность ферментов увеличивается (при высоких температурах белок денатурируется).
 - Среда, в которой могут функционировать ферменты, для каждой группы различна (в кислой, в слабокислой, в щелочной или слабощелочной среде):
 - в кислой среде активны ферменты желудочного сока
 - в слабощелочной - ферменты кишечного сока
 - в щелочной - фермент поджелудочной железы
- Большинство же ферментов активны в нейтральной среде.**

Энергетический обмен (диссимилиация, катаболизм)

- Часть поступивших в клетку органических веществ окисляется кислородом до конечных продуктов распада – CO_2 и H_2O , аммиак NH_3 , мочевина

При этом выделяется энергия!

1 г углеводов – 17,17 кДж

1 г жиров – 38,92 кДж

1г белков – 17,17 кДж

Энергетический обмен

- Это совокупность химических реакций постепенного распада органических соединений, сопровождающихся высвобождением энергии, часть которой расходуется на синтез АТФ.
- Процессы расщепления органических соединений у *аэробных* организмов происходят в три этапа, каждый из которых сопровождается несколькими ферментативными реакциями.

Первый этап – подготовительный

В желудочно-кишечном тракте многоклеточных организмов он осуществляется пищеварительными ферментами. У одноклеточных – ферментами лизосом.

Сложные углеводы (крахмал, целлюлоза)

→ простые углеводы (глюкоза, фруктоза)

Жиры → глицерин и жирные кислоты

Белки → аминокислоты

Этот процесс называется пищеварением.

Второй этап – бескислородный (гликолиз).

- Постепенное расщепление и окисление глюкозы с накоплением энергии в виде 2 молекул АТФ. Гликолиз происходит в цитоплазме клеток.
- Он состоит из нескольких последовательных реакций превращения молекулы глюкозы в две молекулы пировиноградной кислоты (пирувата) и две молекулы АТФ, в виде которой запасается часть энергии, выделившейся при гликолизе:
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{АДФ} + 2\text{Ф} \rightarrow 2\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3 + 2\text{АТФ}.$$
Остальная энергия рассеивается в виде тепла.
- В клетках дрожжей и растений (*при недостатке кислорода*) пируват распадается на этиловый спирт и углекислый газ. Этот процесс называется *спиртовым брожением*.

Третий этап – кислородный

Состоит из двух последовательных процессов:

- 1) цикла Кребса, названного по имени Нобелевского лауреата Ганса Кребса
- 2) окислительного фосфорилирования.

При кислородном дыхании пируват окисляется до CO_2 и H_2O , а энергия, выделяющаяся при окислении, запасается в виде 36 молекул АТФ.

(34 молекулы в цикле Кребса и 2 молекулы в ходе окислительного фосфорилирования).

Эта энергия распада органических соединений обеспечивает реакции их синтеза в пластическом обмене.

Кислородный этап возник после накопления в атмосфере достаточного количества молекулярного кислорода и появления аэробных организмов.

Окислительное фосфорилирование или клеточное дыхание

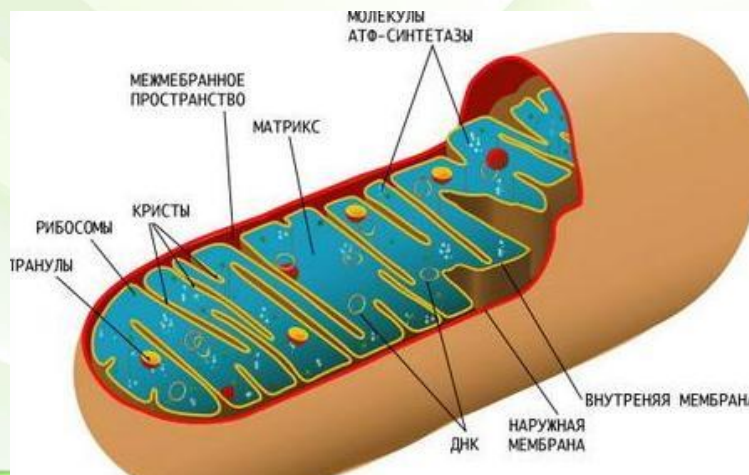
- Происходит, на внутренних мембранах митохондрий, в которые встроены молекулы-переносчики электронов.
- В ходе этой стадии освобождается большая часть метаболической энергии.
- Молекулы-переносчики транспортируют электроны к молекулярному кислороду.
- Часть энергии рассеивается в виде тепла, а часть расходуется на образование АТФ.
- Суммарная реакция энергетического обмена:



**Основная функция митохондрии – образование АТФ
(аденозинтрифосфорной кислоты).**

Окисление органических веществ и образование небольших количеств АТФ происходит в отсутствие кислорода (анаэробное окисление, гликолиз).

На этом этапе подготавливается «топливо» для митохондрии. Синтез основной массы АТФ осуществляется с потреблением кислорода и происходит на мембранах митохондрии.

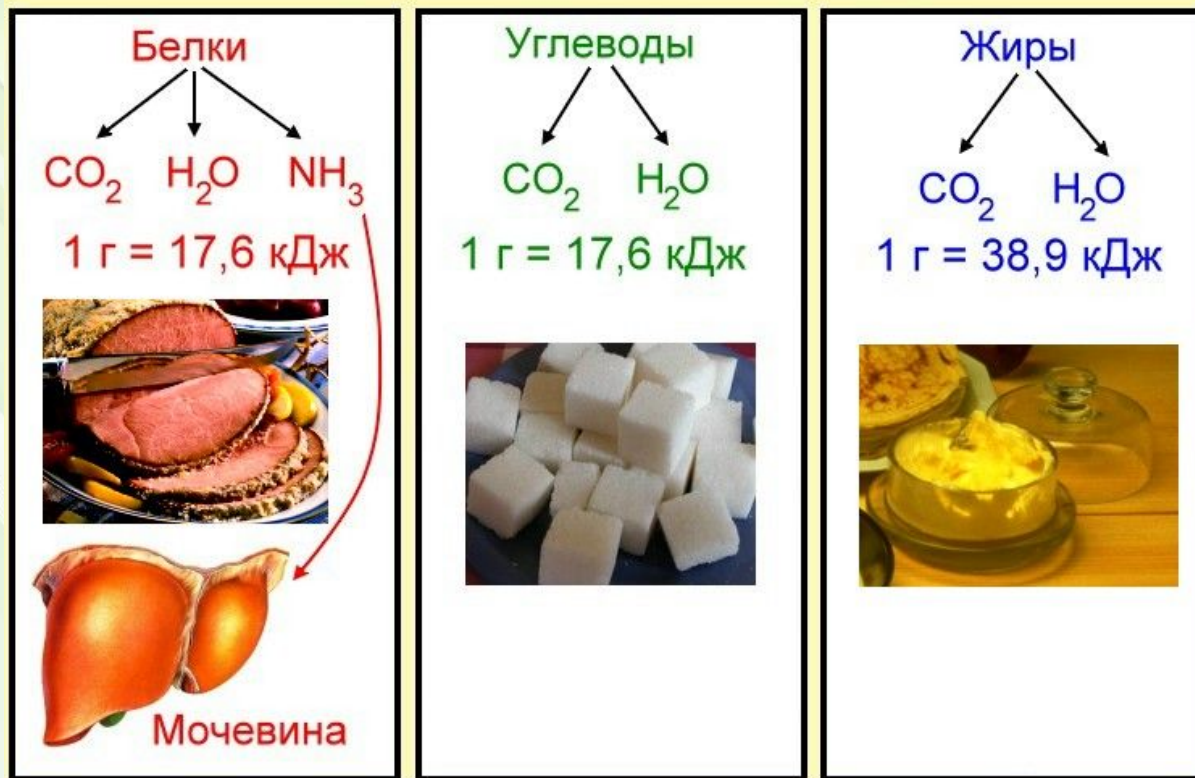


Пластический обмен (анаболизм, ассимиляция)

- ✓ Поступившие в клетку аминокислоты, простые углеводы, глицерин и жирные кислоты «строят» **новые молекулы** белков, углеводов и жиров, свойственные данному организму
- ✓ Они идут на строительство утраченных частей клеток, **создание новых клеток**
- ✓ За счёт пластического обмена происходит рост, **деление, развитие клеток и всего организма**

Заключительная стадия обмена:

Конечные продукты обмена - углекислый газ CO_2 , аммиак NH_3 , вода H_2O , мочевина - попадают в кровь и выводятся из организма лёгкими и почками



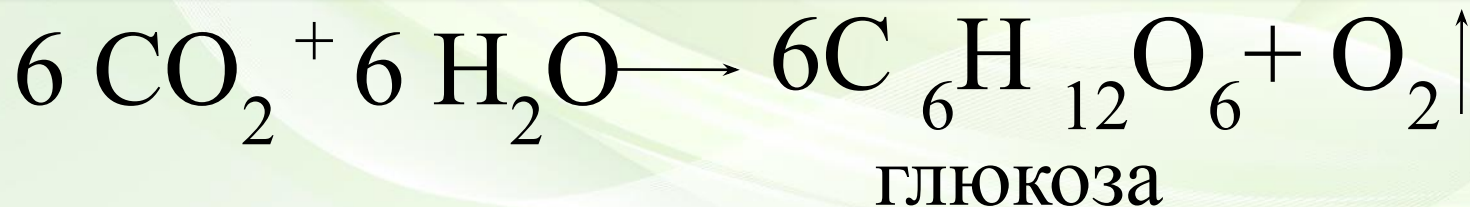
Сравнительная таблица

признаки	пластический обмен	энергетический обмен
Значения в клетке	Для построения клетки	Выработка энергии
Энергия	Поглощение	Освобождается
Питательные вещества	Усваивание	Распадаются
Место в клетке	Рибосомы	Митохондрии

Фотосинтез

Фотосинтез – (от греч. foto – «свет» и synthesis – «соединение»)

Фотосинтез – образование (синтез) органических веществ (углеводов) из неорганических веществ (CO_2 и H_2O) с использованием энергии света



Фазы фотосинтеза:

1. Световая фаза – протекает в гранах хлоропласта под влиянием энергии света

2. Темновая фаза – протекает в строме хлоропласта, для ее реакций не нужна энергия света

Световая фаза:

1. Молекула хлорофилла фотосистемы I поглощает квант света и переходит в возбужденное состояние. При этом электрон выбивается из молекулы хлорофилла

2. Богатый энергией электроны, поступает в особую цепь переносчиков и передаются на наружную поверхность мембраны тилакоидов, где накапливаются и мембрана заряжается отрицательно

Световая фаза:

3. Квант красного света, поглощенный хлорофиллом П680 фотосистемы II, переводит электрон в возбужденное состояние и выбивает его из молекулы

4. Электрон захватывается акцепторами переносчиками, перемещаясь от одного акцептора к другому, он теряет энергию, которая используется для синтеза АТФ

Световая фаза:

5. Электрон поступает в фотосистему I и восстанавливает молекулу P_{700} . При этом молекула P_{700} возвращается *в исходное состояние* и становится вновь способной поглощать свет

6. Молекула хлорофилла P_{680} фотосистемы II восстанавливает свой электрон за счет фотолиза воды, т.е. расщепление воды под действием энергии света на $H^+ + OH^-$

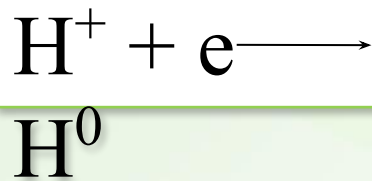
Световая фаза:

7. Протоны водорода накапливаются внутри тилакоида, создавая H^+ -резервуар. В результате внутренняя поверхность мембраны заряжается положительно

8. При достижении критической величины разности потенциалов протоны H^+ проталкиваются через канал АТФ-синтетазы. Освобождающаяся при этом энергия используется для синтеза молекул АТФ

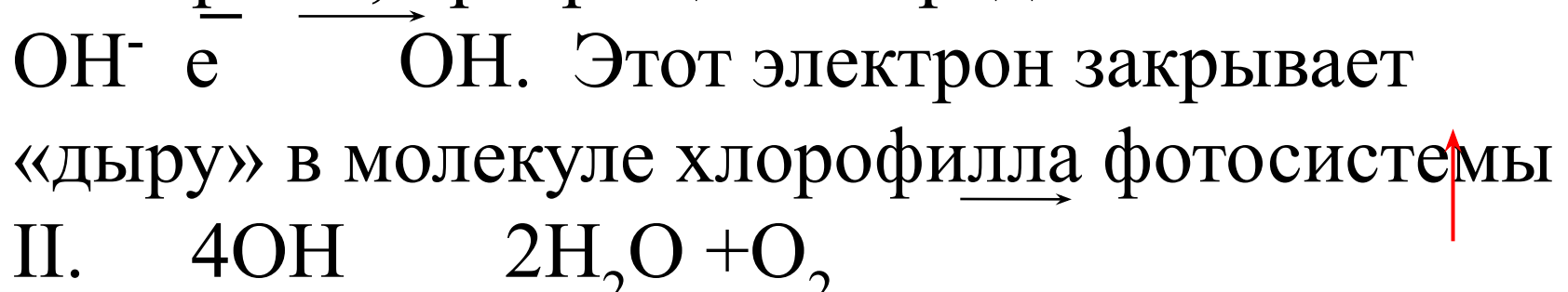
Световая фаза:

9. Катионы водорода на наружной стороне мембраны присоединяют электроны молекулы хлорофилла, образуя атомарный водород, который с помощью переносчика **НАДФ** (*никотинамидадениндинуклеотидфосфат*) поступает в строму хлоропласта на синтез ГЛЮКОЗЫ



Световая фаза:

Ионы гидроксильной группы отдают свои электроны, превращаясь в радикалы:



- Таким образом, в результате переноса электронов и протонов через мембрану происходит превращение световой энергии в химическую энергию связей молекул АТФ – фотофосфорилирование

Световая фаза:

- Таким образом, энергия солнечного света порождает три процесса:
 - 1) Образование кислорода вследствие фотолиза воды
 - 2) Синтез АТФ
 - 3) Образование атомов водорода в форме НАДФ·Н₂

Темновая фаза:

1. Протекает в строме хлоропласта как на свету, так и в темноте и представляет собой ряд последовательных преобразований CO_2

2. Ферменты связывают пятиуглеродный сахар с углекислым газом воздуха. При этом образуются соединения, которые последовательно восстанавливаются до молекулы глюкозы

Тесты по теме.

1. Установите правильную последовательность этапов энергетического обмена:

- А) расщепление биополимеров до мономеров
- Б) синтез двух молекул АТФ
- В) окисление пировиноградной кислоты до CO_2 и H_2O
- Г) синтез 36 молей АТФ
- Д) поступление органических веществ в клетку
- Е) расщепление глюкозы до пировиноградной

2. Какие организмы относятся к автотрофам? На какие группы по способу использования энергии делятся автотрофы? Приведите примеры организмов каждой группы.

3. Какие фазы различают в фотосинтезе? Какие процессы происходят в эти фазы? Запишите общую формулу фотосинтеза.

4. Объясните, какие процессы световой фазы фотосинтеза приводят к образованию НАДФ· H_2 , АТФ и выделению кислорода.

5. Найдите ошибки в приведённом тексте:

- 1. Растения являются фотосинтезирующими гетеротрофами.
- 2. Автотрофные организмы не способны синтезировать органические вещества из неорганических соединений.
- 3. Фотосинтез протекает в хлоропластах растений.
- 4. В световой фазе фотосинтеза образуются молекулы крахмала.
- 5. В процессе фотосинтеза энергия света переходит в энергию химических связей неорганических соединений

6 Совокупность реакций биосинтеза, протекающих в организме:

- Ассимиляция.
- Диссимиляция.
- Катаболизм.
- Метаболизм.

7. Совокупность реакций распада и окисления, протекающих в организме:

- Ассимиляция.
- Диссимиляция.
- Анаболизм.
- Метаболизм.

8. Где накапливаются протоны в световую фазу фотосинтеза?

- В мембранах тилакоидов.
- В полости тилакоидов.
- В строме.
- В межмембранном пространстве хлоропласта.

9. Где происходят реакции темновой фазы фотосинтеза?

- В мембранах тилакоидов.
- В полости тилакоидов.
- В строме.
- В межмембранном пространстве хлоропласта.

10. Что происходит в темновую фазу фотосинтеза?

- Образование АТФ.
- Образование НАДФ·Н₂.
- Выделение O₂.
- Образование углеводов.

11. На каком этапе энергетического обмена глюкоза расщепляется до ПВК?

- 1. кислородном
- 2. фотолиза
- 3. гликолиза
- 4. подготовительном
-

12. В каких органоидах клеток человека происходит окисление ПВК с освобождением энергии?

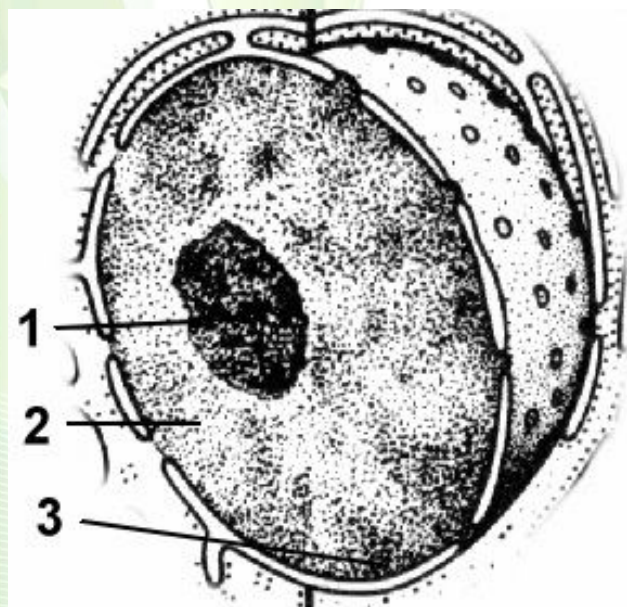
- 1. рибосомах
- 2. ядрышке
- 3. хромосомах
- 4. митохондриях

13. Для реакций световой фазы фотосинтеза характерно:

- происходят в мембранах тилакоидов.
- происходят в строме хлоропластов.
- образуются АТФ и НАДФ·Н₂.
- происходит фотолиз воды и выделяется О₂.
- образуются углеводы.
- связывается углекислый газ.
-

Митоз.Мейоз.

1. Организация генетического материала



В зависимости от места положения центромеры различают:

1. *Равноплечие хромосомы;*
2. *Неравноплечие хромосомы;*
3. *Резко неравноплечие хромосомы;*
4. *Одноплечие;*
5. *Спутничные.*

Организация генетического материала



В хромосоме различают:

- 5 – первичную перетяжку;
- 6 – вторичную перетяжку (ядрышковый организатор);
- 7 – спутники (у спутничных хромосом);
- 8 – хроматиды (две до деления, одна после деления);
- 9 – теломеры.

Деление клеток

Различают три типа деления клеток:

Амитоз

Прямое деление, при ядро делится перетяжкой, но дочерние клетки получают различный генетический материал.

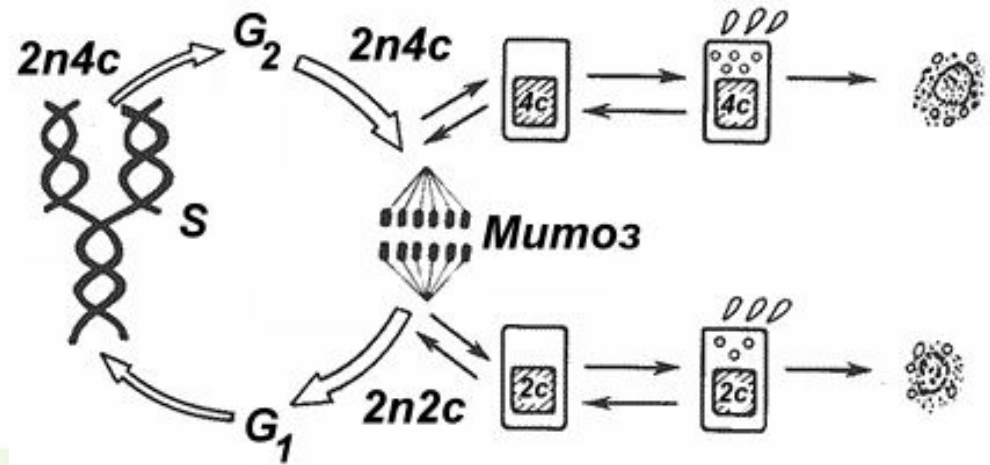
Митоз

Непрямое деление, при котором дочерние клетки генетически идентичны материнской.

Мейоз

Деление, в результате которого дочерние клетки получают уменьшенный в два раза генетический материал.

Деление клеток



Жизненный (клеточный цикл) и митотический цикл.

Период существования клетки от момента ее образования путем деления материнской клетки (включая само деление) до собственного деления или смерти называют *жизненным (клеточным) циклом*.

Митотический цикл наблюдается у клеток, которые постоянно делятся, в этом случае цикл состоит из интерфазы и митоза.

Митотический цикл состоит из *деления – митоза и интерфазы – времени до следующего деления*.

Митотический цикл

Продолжительность интерфазы, как правило, составляет до 90% всего клеточного цикла. Состоит из трех периодов: **пресинтетического (G_1), синтетического (S), постсинтетического (G_2).**

Пресинтетический период.

Набор хромосом – $2n$, диплоидный, количество ДНК – $2c$, в каждой хромосоме по одной молекуле ДНК.

Период роста, начинающийся непосредственно после митоза. Самый длинный период интерфазы, продолжительность которого в клетках составляет от 10 часов до нескольких суток.

Синтетический период. Продолжительность синтетического периода различна: от нескольких минут у бактерий до 6-12 часов в клетках млекопитающих.

Во время синтетического периода происходит самое главное событие интерфазы — *удвоение молекул ДНК*. Каждая хромосома становится двуххроматидной, а число хромосом не изменяется ($2n4c$).

Постсинтетический период ($2n4c$).

Начинается после завершения синтеза (репликации) ДНК.

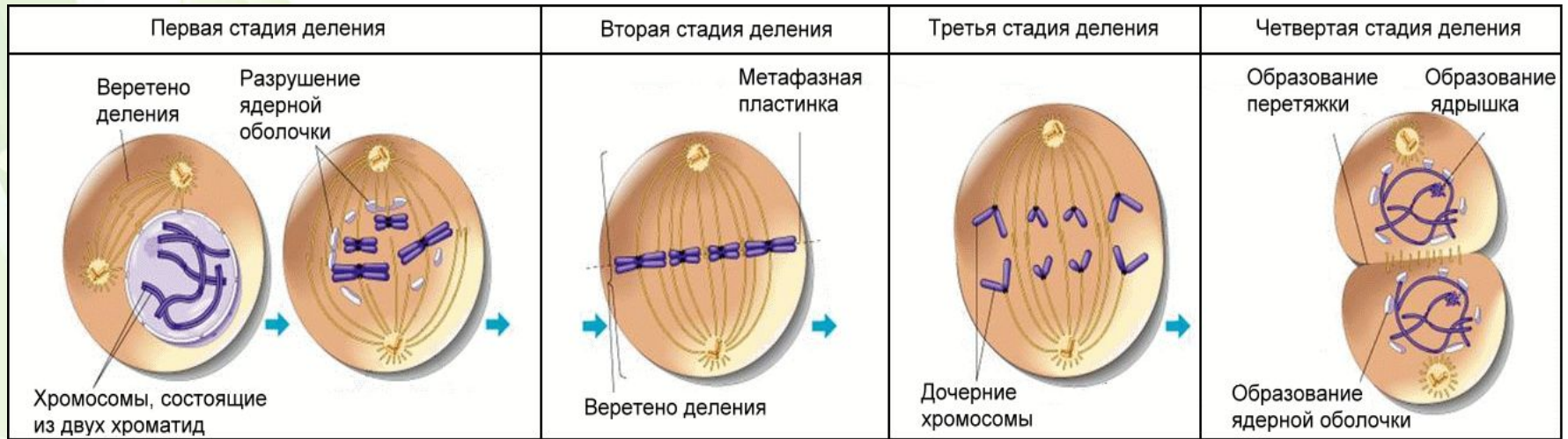
Если пресинтетический период осуществлял рост и подготовку к синтезу ДНК, то постсинтетический обеспечивает подготовку клетки к делению и также характеризуется интенсивными процессами синтеза и увеличения числа органоидов.

Митоз — не прямое деление клеток, представляющее собой непрерывный процесс, в результате которого происходит равномерное распределение наследственного материала между дочерними клетками.

В результате митоза образуется две клетки, каждая из которых содержит столько же хромосом, сколько их было в материнской.

Дочерние клетки генетически идентичны родительской.

Митотический цикл



Для удобства изучения происходящих во время деления событий митоз искусственно разделяют на четыре стадии: **профазу, метафазу, анафазу, телофазу.**

Профаза ($2n4c$). Первая фаза деления ядра.

Происходит спирализация хромосом. В поздней профазе хорошо видно, что каждая хромосома состоит из двух хроматид, соединенных центромерой.

Формируется веретено деления. Оно образуется либо с участием центриолей (в клетках животных и некоторых низших растений), либо без них (в клетках высших растений и некоторых простейших).

Начинает растворяться ядерная оболочка.

Метафаза (2n4c). Началом метафазы считают тот момент, когда ядерная оболочка полностью исчезла. В начале метафазы хромосомы выстраиваются в плоскости экватора, образуя так называемую *метафазную пластинку*. Причем центромеры хромосом лежат строго в плоскости экватора.

Нити веретена прикрепляются к центромерам хромосом, некоторые нити проходят от полюса к полюсу клетки, не прикрепляясь к хромосомам.

Анафаза (4n4c). Делятся центромеры хромосом и у каждой хроматиды появляется своя центромера.

Затем нити веретена растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к полюсам клетки. Во время движения к полюсам они обычно принимают V-образную форму.

Расхождение хромосом к полюсам происходит за счет укорачивания нитей веретена.

Телофаза ($2n2c$).

В телофазе хромосомы деспирализуются.

Веретено деления разрушается.

Вокруг хромосом формируется оболочка ядер дочерних клеток.

На этом завершается деление ядра (кариокинез), затем происходит деление цитоплазмы клетки (или цитокинез).

При делении животных клеток в плоскости экватора появляется борозда, которая, постепенно углубляясь, разделяет материнскую клетку на две дочерние. У растений деление происходит путем образования так называемой клеточной пластинки, разделяющей цитоплазму.

В профазу происходят процессы:

Происходит спирализация хромосом. Формируется веретено деления. Начинает растворяться ядерная оболочка. ($2n4c$)

В метафазу происходят процессы:

Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора.

Нити веретена прикрепляются к центромерам хромосом. ($2n4c$)

В анафазу происходят процессы:

Делятся центромеры хромосом.

Нити веретена растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к полюсам клетки. ($4n4c$)

В телофазу происходят процессы:

Хромосомы деспирализуются;

Образуется ядерная оболочка;

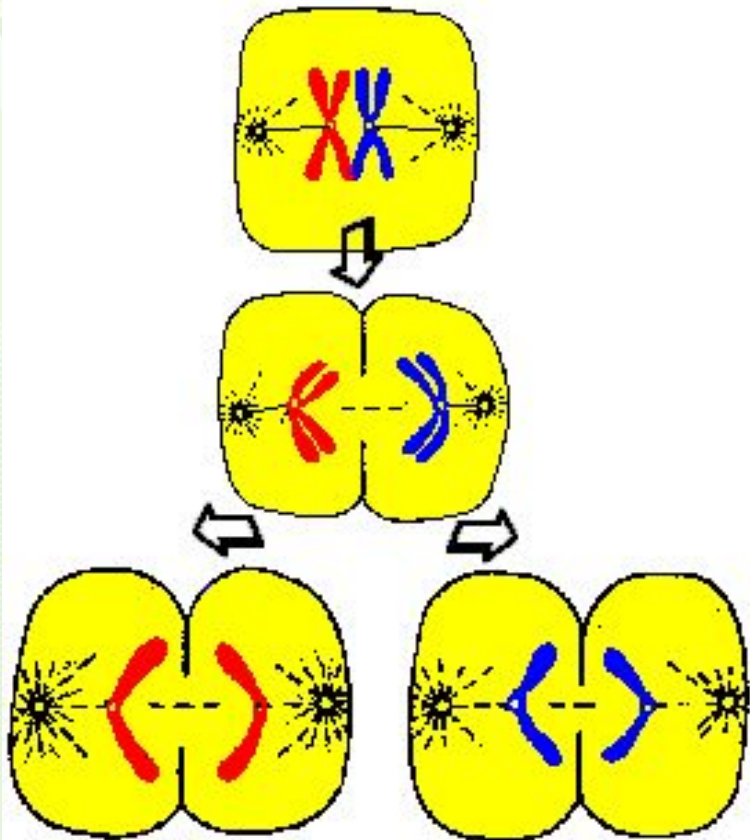
У растений формируется клеточная стенка между дочерними клетками, у животных – перетяжка, которая углубляется и делит материнскую клетку.

Мейоз

Мейоз — основной этап гаметогенеза, т.е. образования половых клеток.

Во время мейоза происходит не одно (как при митозе), а два следующих друг за другом клеточных деления. Первому мейотическому делению предшествует интерфаза I — фаза подготовки клетки к делению, в это время происходят те же процессы, что и в интерфазе митоза.

Первое мейотическое деление называют *редукционным* — образуются две клетки с гаплоидным набором хромосом, однако хромосомы остаются двуххроматидными.

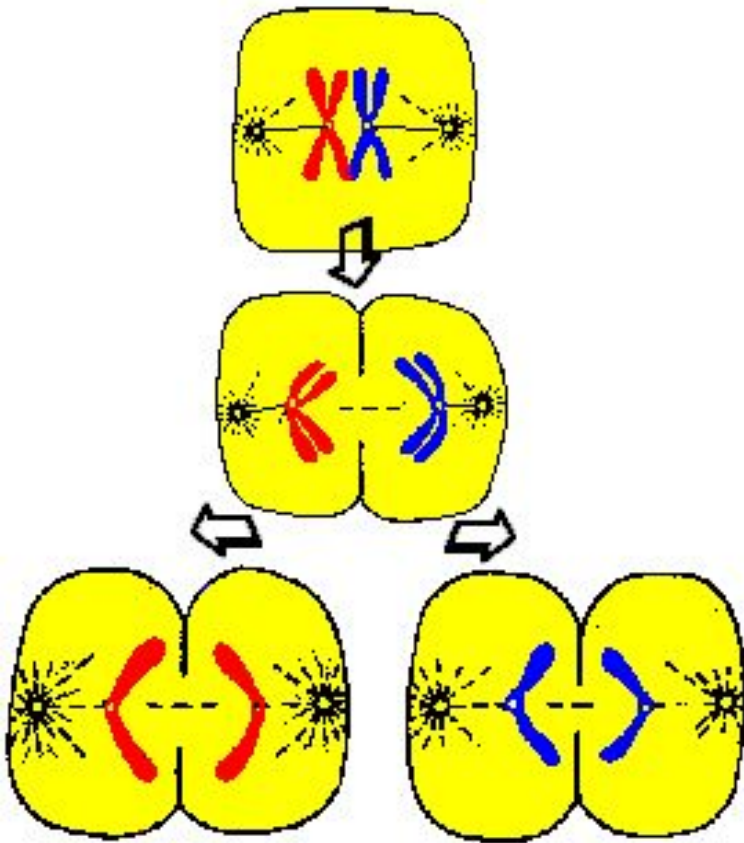


Мейоз

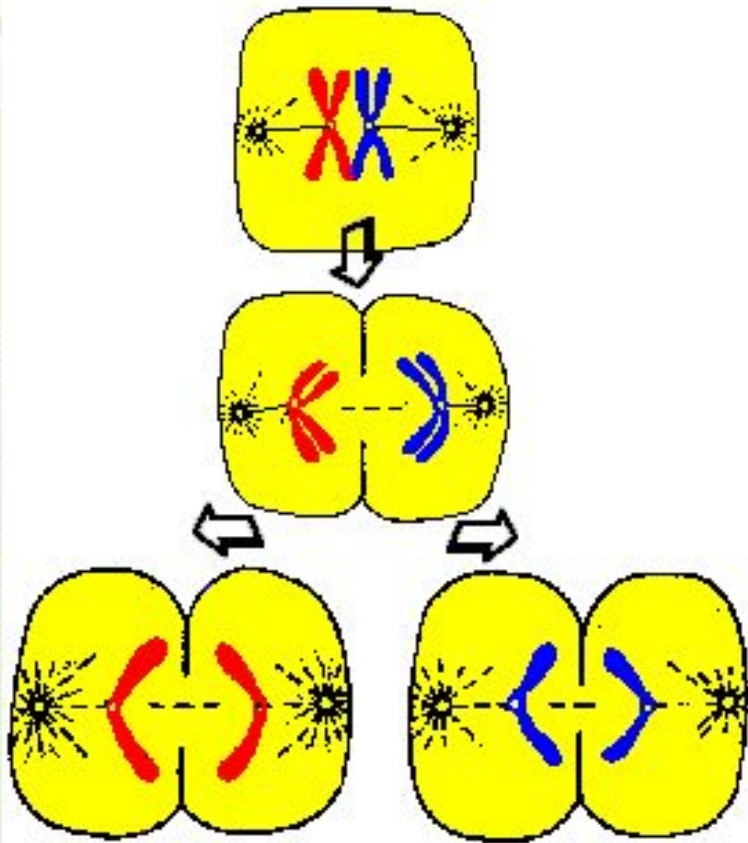
Сразу же после первого деления мейоза совершается второе — обычный митоз. Это деление называют *эквационным*, так как во время этого деления **хромосомы становятся однохроматидными**.

Биологическое значение мейоза:

Благодаря мейозу поддерживается постоянство диплоидного набора хромосом в соматических клетках. В процессе оплодотворения гаплоидные гаметы сливаются, образуя диплоидную зиготу. Зигота делится митозом, образуются соматические клетки с диплоидным набором хромосом.



Мейоз



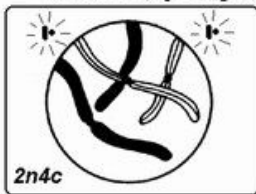
Благодаря мейозу образуются генетически различные клетки, как между собой, так и с исходной материнской клеткой.

Генотипы этих клеток различны, т.к. в процессе мейоза происходит трижды рекомбинация генетического материала:

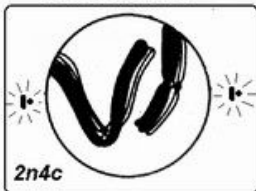
1. За счет кроссинговера;
2. За счет случайного, независимого расхождения гомологичных хромосом;
3. За счет случайного расхождения хроматид.

Первое деление мейоза

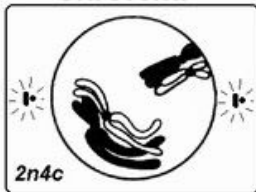
Мейоз, редукционное деление



Лептотена



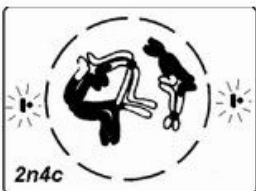
Зиготена



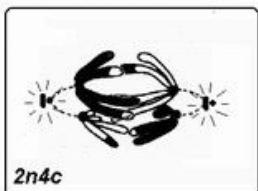
Пакитена



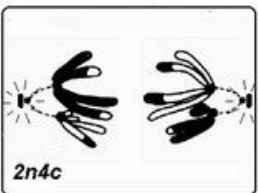
Диплотена



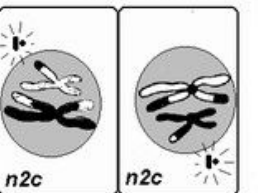
Диакинез



Метафаза 1



Анафаза 1



Телофаза 1

Профаза 1 (2n; 4c)

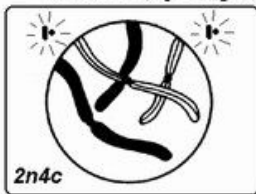
Гомологичные хромосомы начинают притягиваться друг к другу сходными участками и **конъюгируют**.

Конъюгацией называют процесс тесного сближения гомологичных хромосом. (Процесс конъюгации также называют **синапсисом**.)

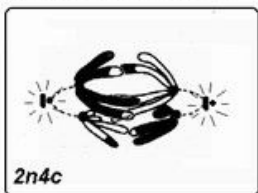
Пару конъюгирующих хромосом называют **бивалентом**, или **тетрадой** – четыре хроматиды удерживаются вместе, количество бивалентов равно гаплоидному набору хромосом.

Первое деление мейоза

Мейоз, редукционное деление



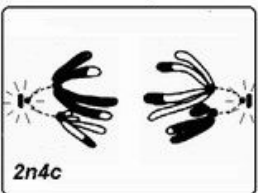
Лептотена



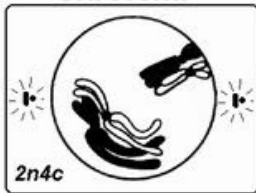
Метафаза 1



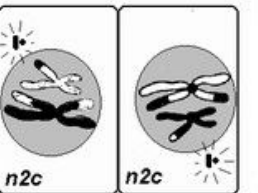
Зиготена



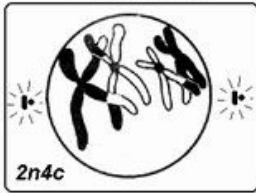
Анафаза 1



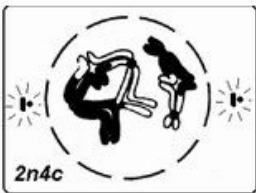
Пакитена



Телофаза 1



Диплотена



Диакинез

Важнейшим событием профазы 1 является *кроссинговер* — обмен участками гомологичных хромосом.

Кроссинговер приводит к первой во время мейоза рекомбинации генов.

Гомологичные хромосомы остаются связанными друг с другом в некоторых точках — *хиазмах*. Эти точки появляются в местах кроссинговера. В ходе гаметогенеза у человека может образовываться до 50 хиазм.

Метафаза I (2n; 4c).

Биваленты располагаются в плоскости экватора. Причем центромеры гомологичных хромосом обращены к разным полюсам клетки.

Анафаза I (2n; 4c)

К полюсам расходятся целые хромосомы, а не хроматиды, как при митозе. У каждого полюса оказывается половина хромосомного набора.

Телофаза I (1n; 2c)

У животных и некоторых растений хроматиды деспирализуются, вокруг них формируется ядерная оболочка. Затем происходит деление цитоплазмы (у животных) или образуется разделяющая клеточная стенка (у растений).

Второе деление мейоза

Интерфаза II (1n; 2c)

Характерна только для животных клеток. Кратковременна, репликация ДНК не происходит.

Вторая стадия мейоза включает также профазу, метафазу, анафазу и телофазу. Она протекает так же, как обычный митоз.

Профаза II (1n; 2c). Хромосомы спирализуются, ядерная мембрана и ядрышки разрушаются, центриоли, если они есть, перемещаются к полюсам клетки, формируется веретено деления.

Метафаза II (1n; 2c). Формируются метафазная пластинка: хромосомы располагаются в плоскости экватора, нити веретена деления прикрепляются к центромерам, которые ведут себя как двойные структуры.

Анафаза II (2n; 2c).

Центромеры хромосом делятся, хроматиды становятся самостоятельными хромосомами, и нити веретена деления растягивают их к полюсам клетки. Число хромосом в клетке становится диплоидным, но на каждом полюсе формируется гаплоидный набор. В анафазе происходит третья рекомбинация генетического материала.

Телофаза II (1n; 1c).

Нити веретена деления исчезают, хромосомы деспирализуются, вокруг них восстанавливается ядерная оболочка, делится цитоплазма.

Интернет – ресурсы

Земной шар с зелеными листьями

http://r-d-d-r.ru/attachments/Image/0_798ea_f0d08e0f_XL.png?template=generic

Картинка для создания фона

http://img-fotki.yandex.ru/get/5800/yurinets-ida.29/0_53886_f1bbc9f3_orig

Вы можете использовать данное оформление
для создания своих презентаций,
но в своей презентации вы должны указать
автора шаблона:

Ранько Елена Алексеевна
учитель начальных классов
МАОУ лицей №21
г. Иваново

Сайт: <http://elenaranko.ucoz.ru/>