На дом: § 8

Немембранные и двумембранные органоиды

Задачи:

рассмотреть особенности строения и функции немембранных и двумембранных органоидов.

Пименов А.В. 2004

Органоиды

Одномембранные

- ЭПР
- Комплекс Гольджи
- Лизосомы
- Вакуоли
- Реснички и жгутики эукариот
- Пероксисомы

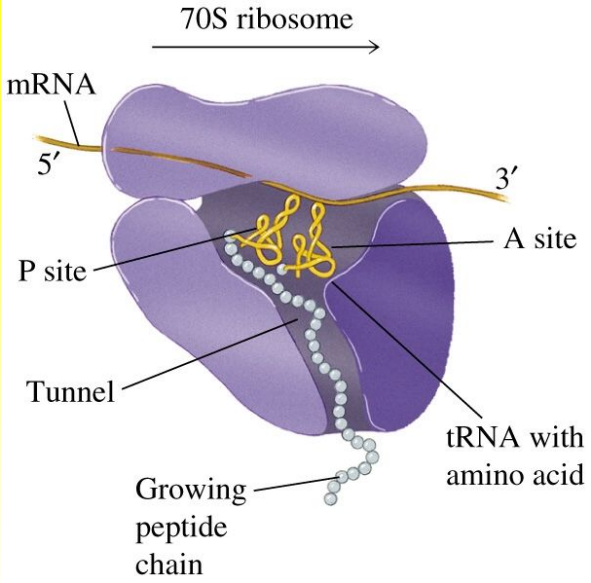
Двумембранные

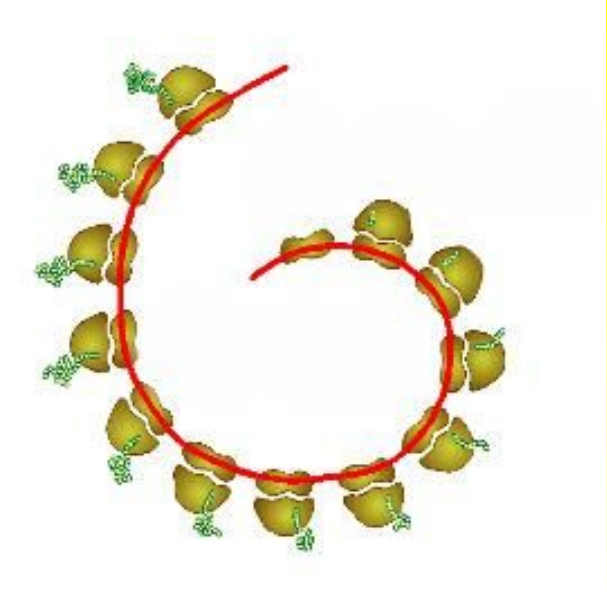
- Митохондрии
- Пластиды
- Ядро

Немембранные

- Рибосомы
- Клеточный центр
- Цитоскелет
- Миофибриллы

Немембранные органоиды. Рибосомы

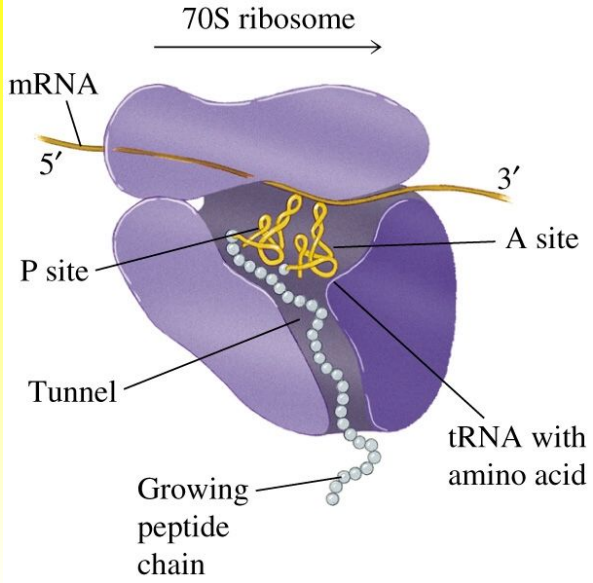


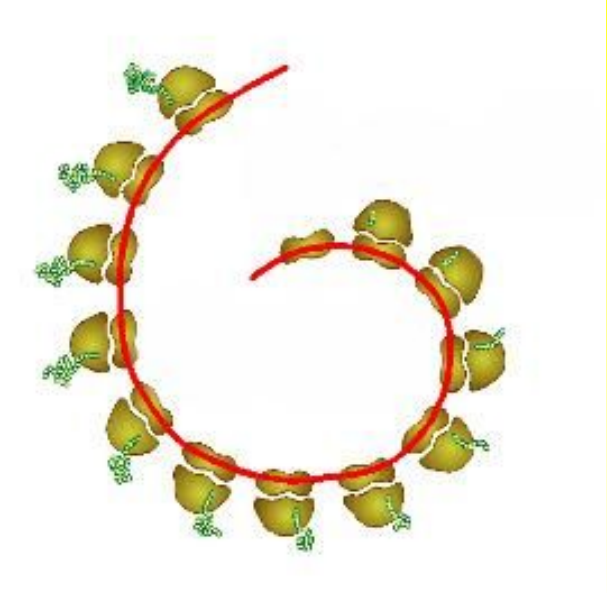


Немембранные органоиды, диаметром порядка 20 нм. Рибосомы состоят из двух субъединиц неравного размера — большой и малой, на которые они могут диссоциировать. В состав рибосом входят белки и рибосомальные РНК (рРНК). Молекулы рРНК составляют 50-63% массы рибосомы и образуют ее структурный каркас.

Рибосом в клетке сотни тысяч, их функции – синтез белков. Во время биосинтеза белка рибосомы могут «работать» поодиночке или объединяться в комплексы — *полирибосомы* (*полисомы*). В таких комплексах они связаны друг с другом одной молекулой иРНК.

Немембранные органоиды. Рибосомы

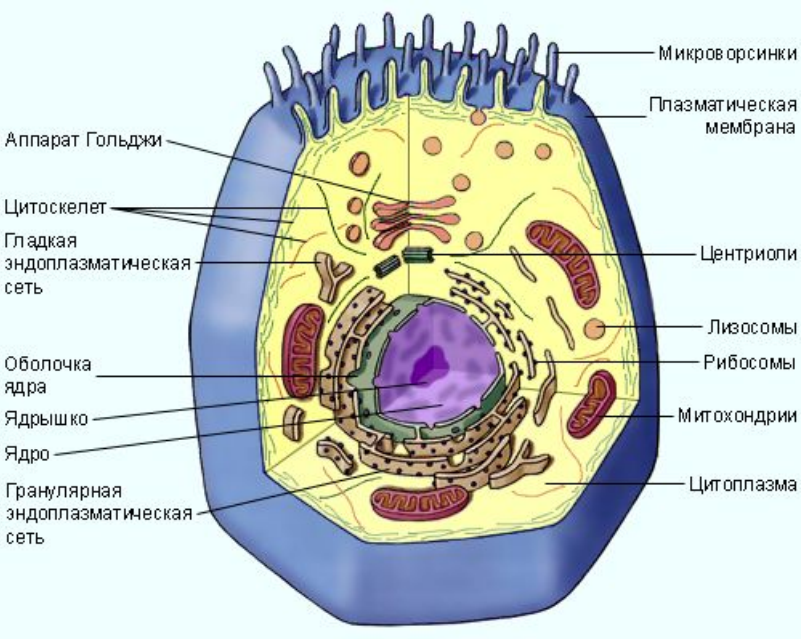




Различают два основных типа рибосом: *эукариотические* — 80S и *прокариотические* – 70S. *В состав рибосом эукариот входят* 4 молекулы рРНК; *в состав рибосом прокариот входят* 3 молекулы рРНК.

Субъединицы рибосомы эукариот образуются в ядре, в ядрышке. Туда поступают рибосомальные белки из цитоплазмы и образуются субъединицы рибосом. Объединение субъединиц в целую рибосому происходит в цитоплазме, во время биосинтеза белка.

Немембранные органоиды. Цитоскелет

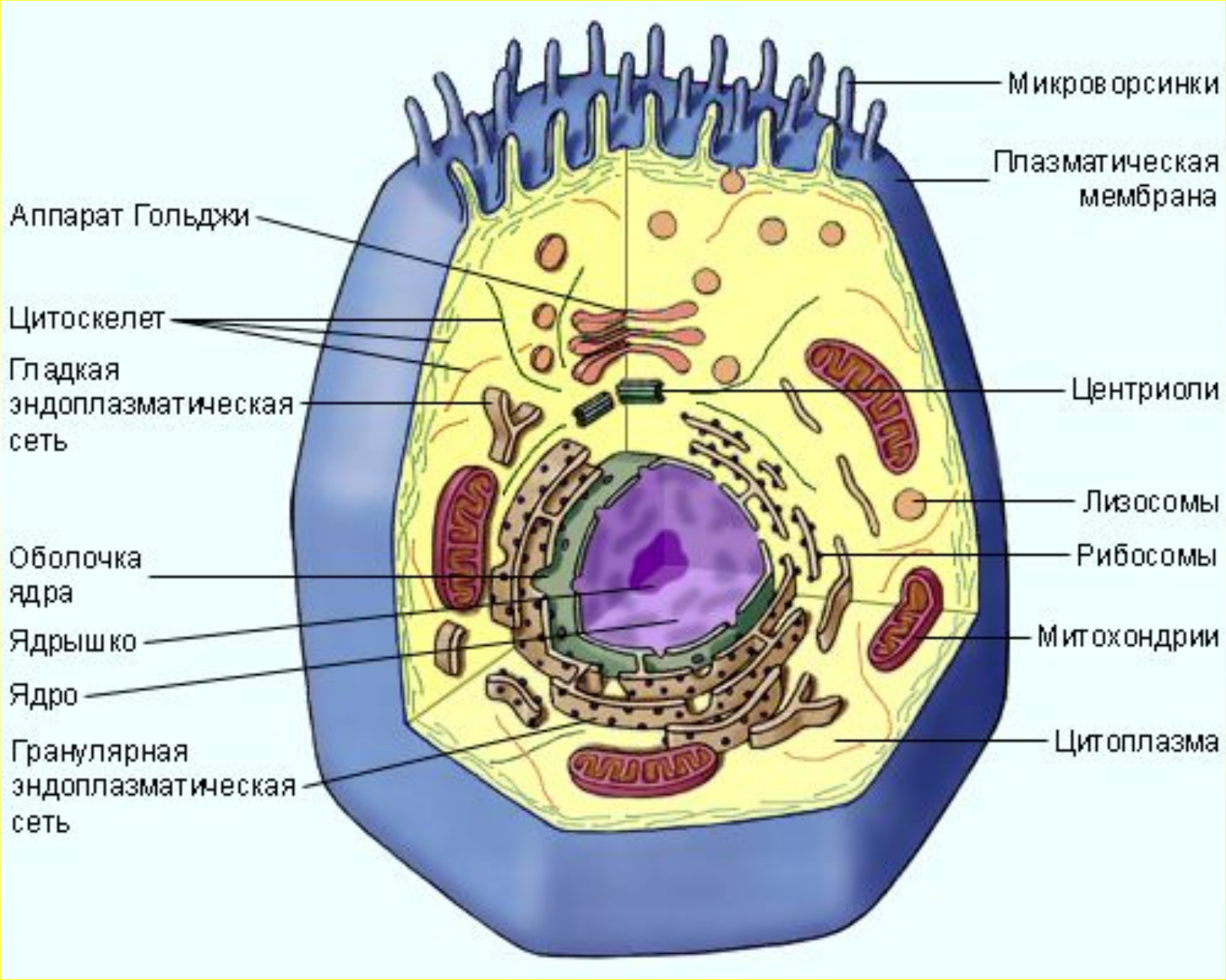


Одной из отличительных особенностей эукариотической клетки является наличие в ее цитоплазме скелетных образований в виде микротрубочек и пучков белковых волокон.

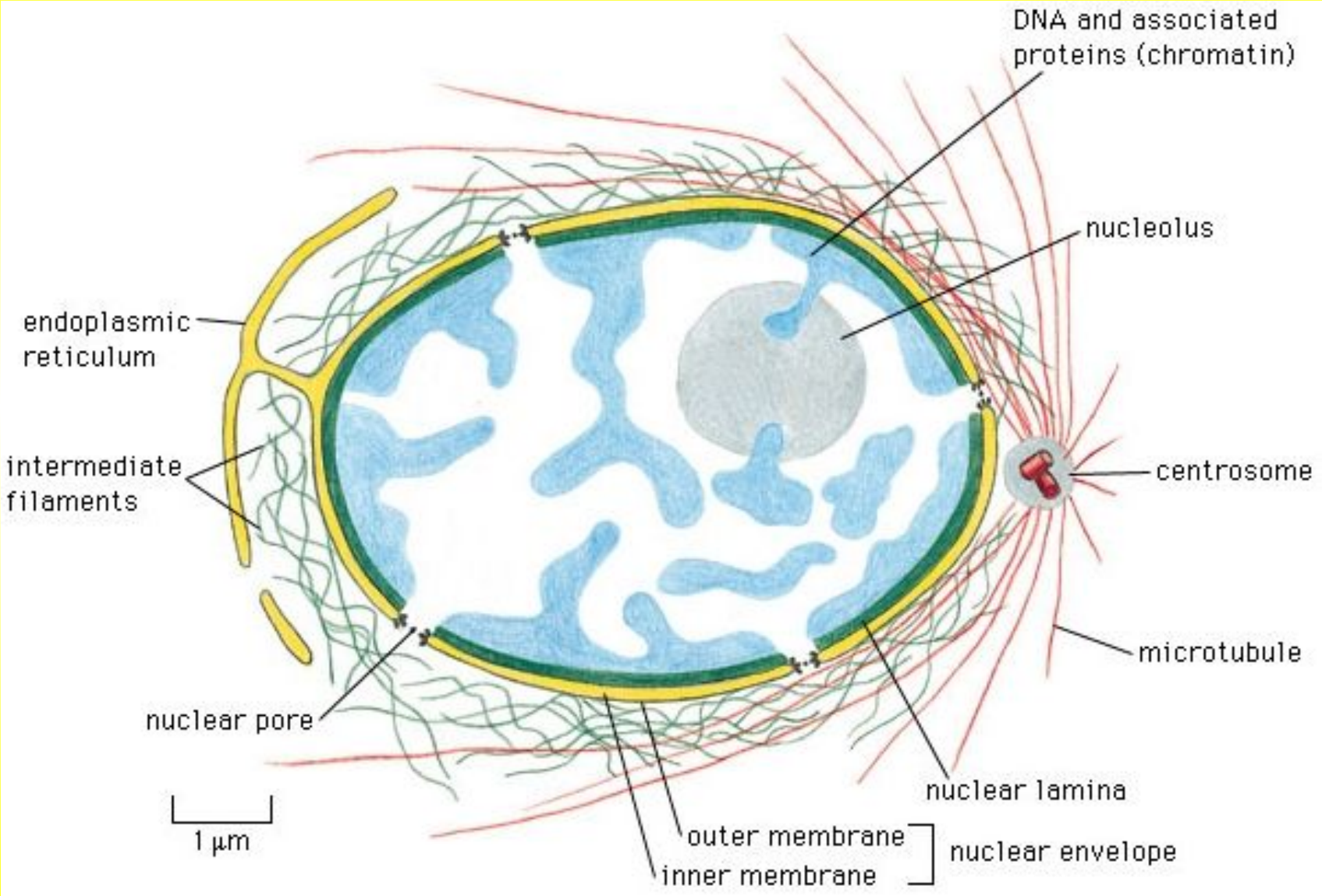
Цитоскелет образован *микротрубочками* и *микрофиламентами*, определяет форму клетки, участвует в ее движениях, в делении и внутриклеточном транспорте.

Центром образования цитоскелета является клеточный центр.

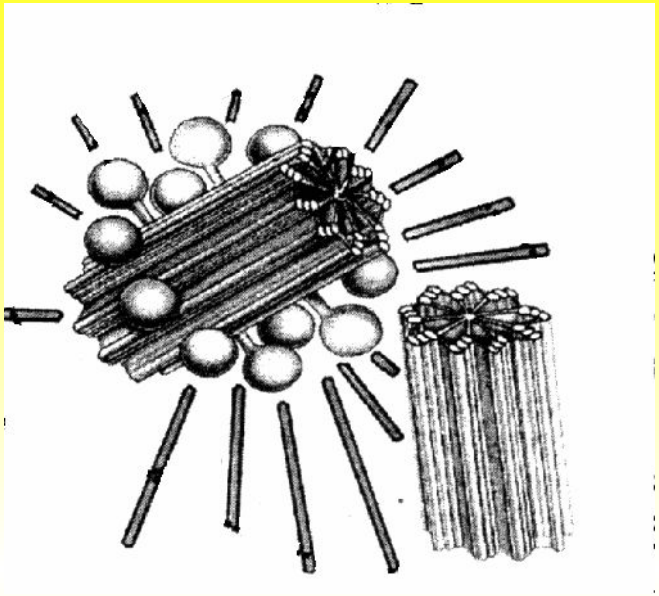
Немембранные органоиды. Цитоскелет



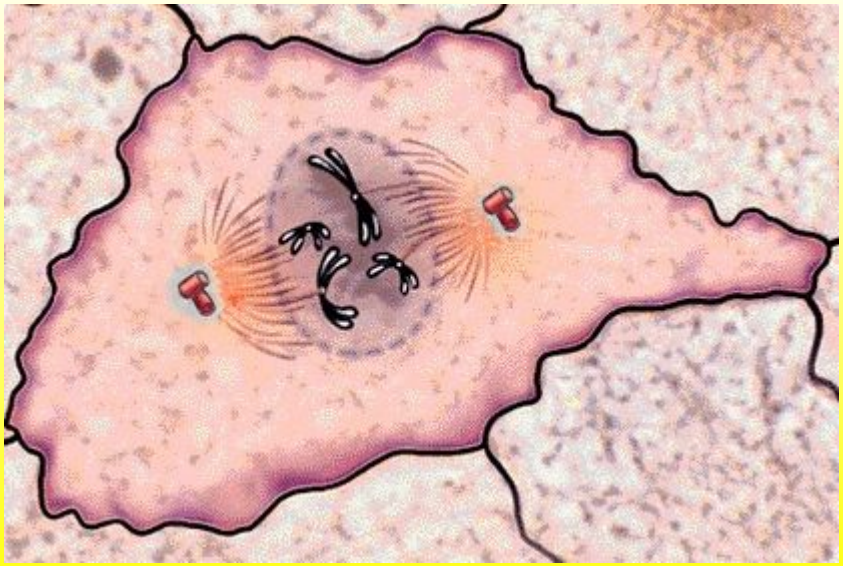
Немембранные органоиды. Цитоскелет

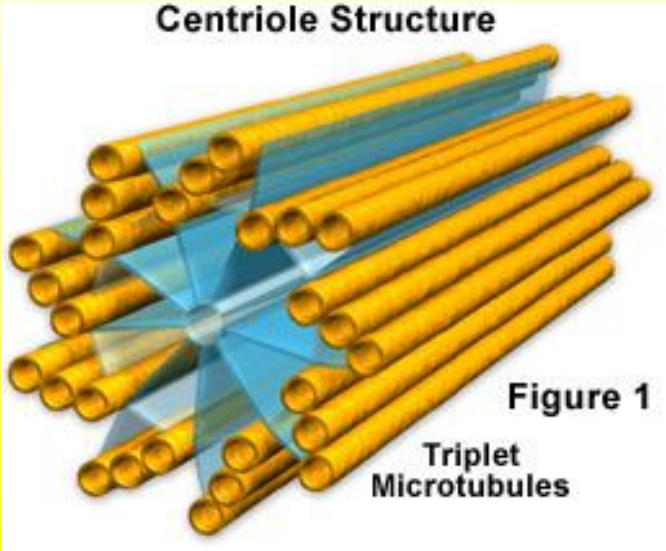


Немембранные органоиды. Клеточный центр

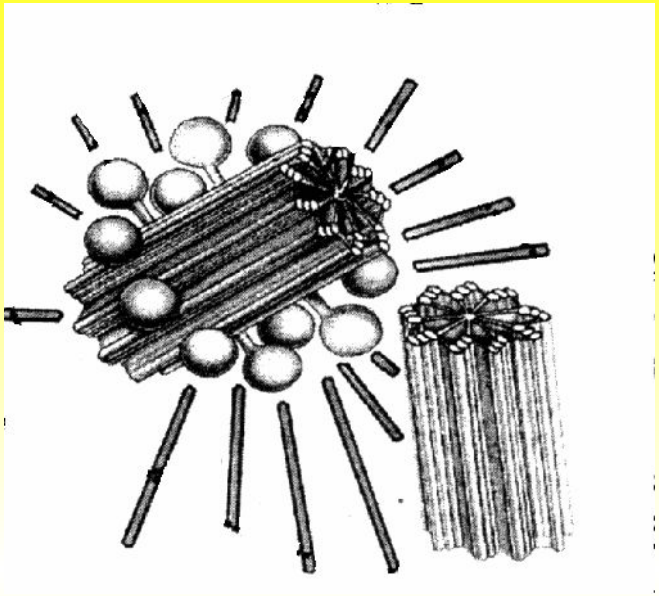


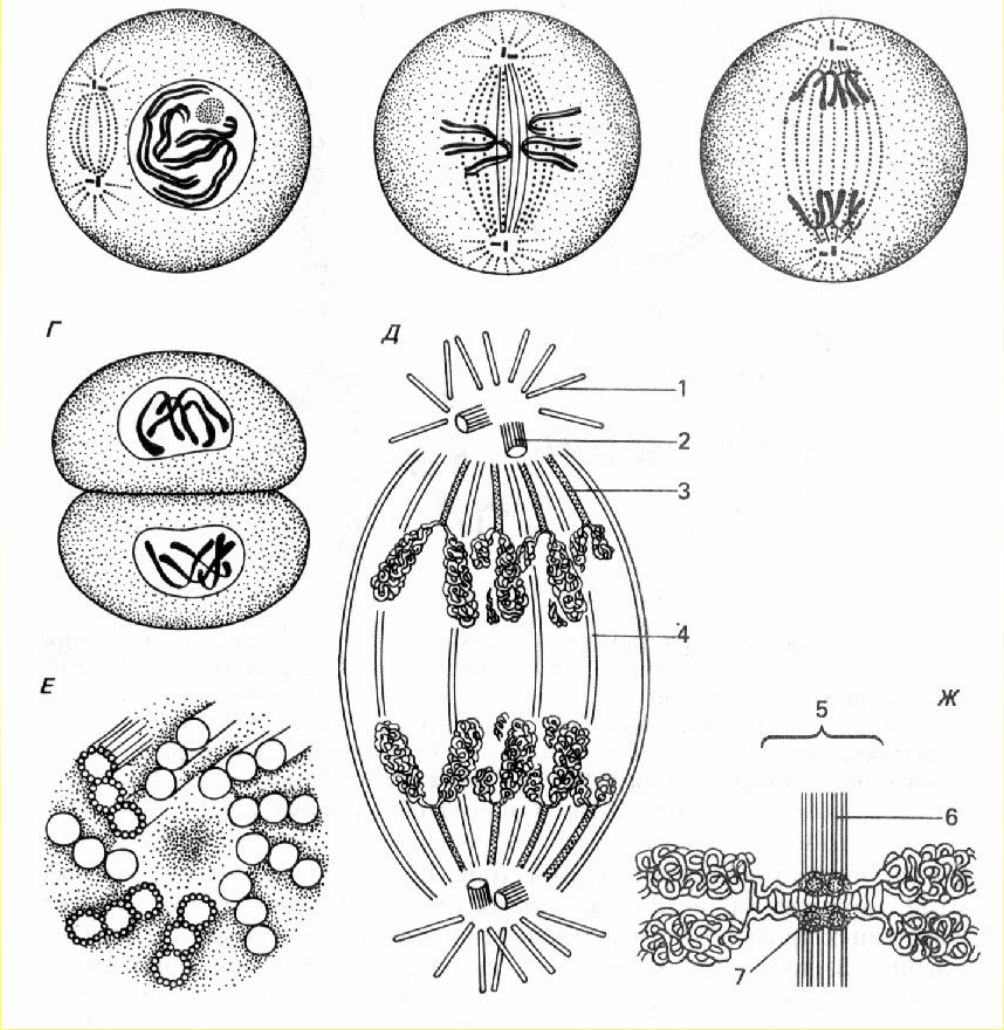
Образован двумя центриолями и уплотненной цитоплазмой — центросферой. Центриоль – цилиндр, стенка которого образована девятью группами из трех слившихся микротрубочек (9 триплетов), соединенных поперечными сшивками. Отвечает за образование цитоскелета и за расхождение хромосом при клеточном делении.





Немембранные органоиды. Клеточный центр





Центриоли отсутствуют в клетках высших растений, низших грибов и у некоторых простейших. Микротрубочки образует только материнская центриоль.

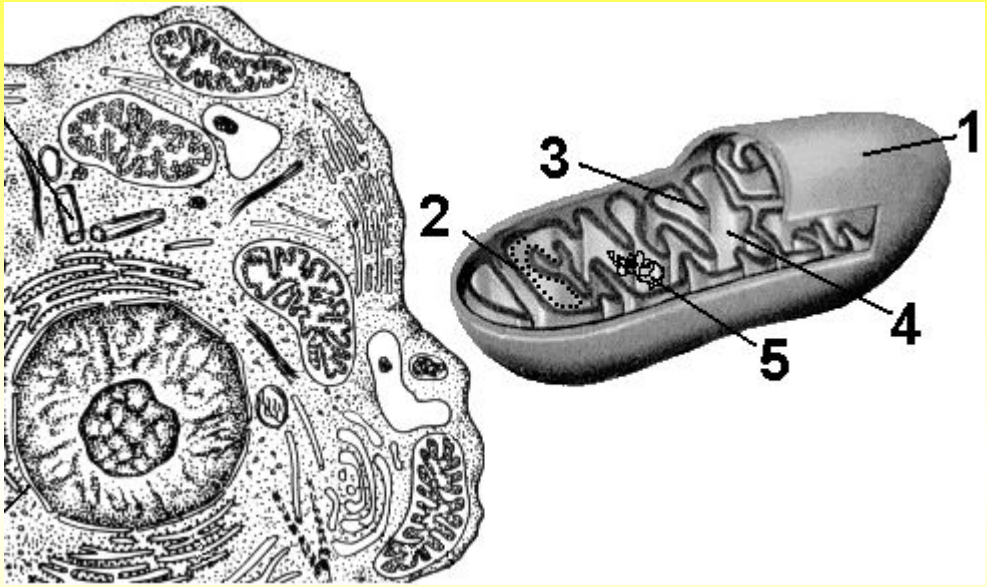
Удвоение центриолей происходит перед делением клетки, в S-период.

Какие суждения верны? Почему Вы так считаете?

1. Рибосомы – органоиды дыхания клетки.
2. Рибосомы образуются путем деления.
3. Рибосомы находятся только в цитоплазме клеток.
4. Рибосомы прокариот и эукариот одинаковы.
5. Полисома – это все рибосомы клетки.
6. Центриоли есть во всех клетках растений и животных.
7. Центриоли отвечают за биосинтез белка.
8. Центриоли размножаются путем удвоения.
9. Цитоскелет образован мембранами ЭПС.

Двумембранные органоиды. Митохондрии

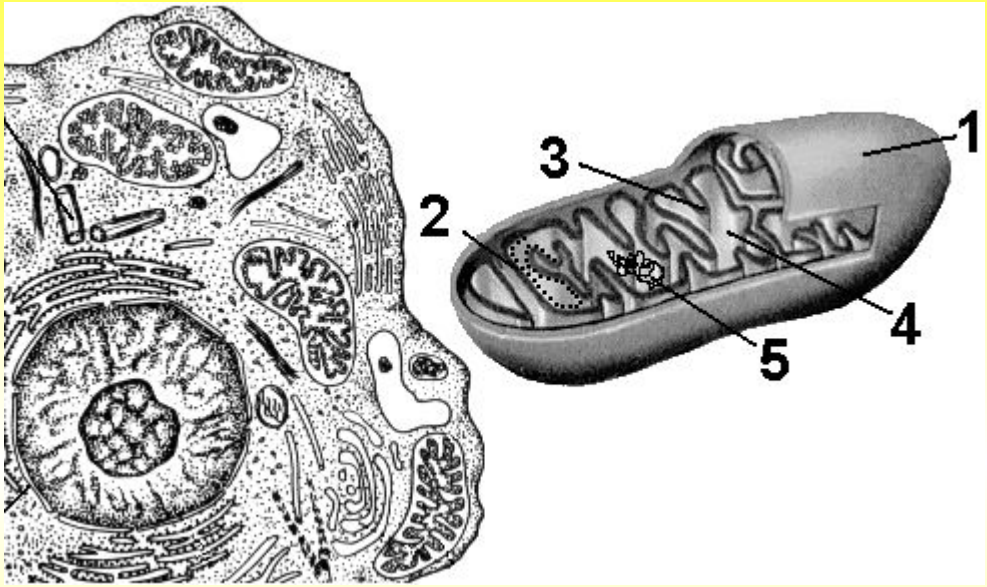
Строение.



Длина митохондрий 1,5-10 мкм, диаметр — 0,25 - 1,00 мкм. Наружная мембрана митохондрий гладкая, внутренняя мембрана образует многочисленные впячивания — кристы, обладающие строго специфичной проницаемостью и системами активного транспорта. Число крист может колебаться от нескольких десятков до нескольких сотен и даже тысяч, в зависимости от функций клетки.

Двумембранные органоиды. Митохондрии

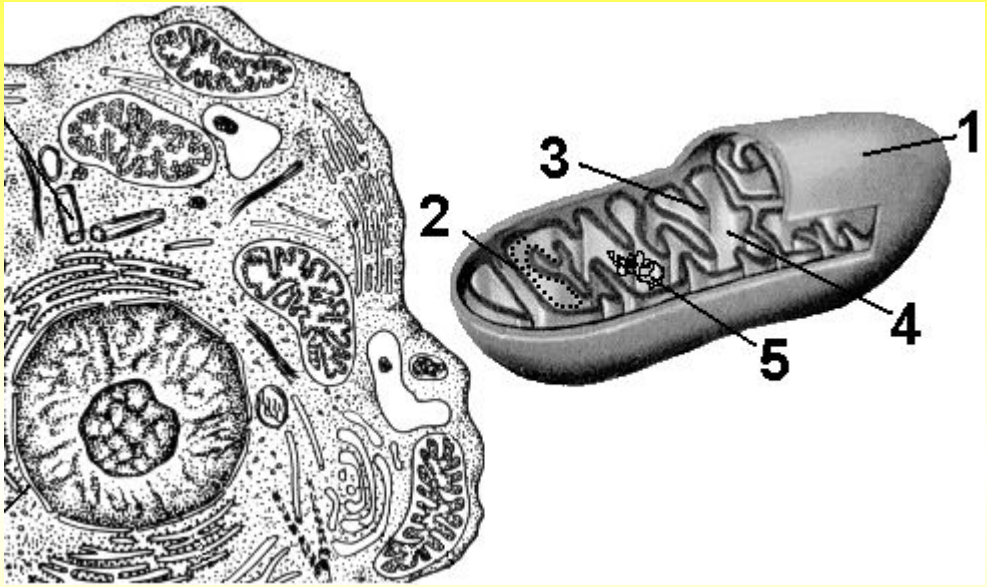
Строение.



Кристы увеличивают поверхность внутренней мембраны, на которой размещаются мультиферментные системы, участвующие в синтезе молекул АТФ. Внутренняя мембрана содержит белки двух главных типов: белки дыхательной цепи; ферментный комплекс, называемый АТФ-синтетазой, отвечающий за синтез основного количества АТФ.

Двумембранные органоиды. Митохондрии

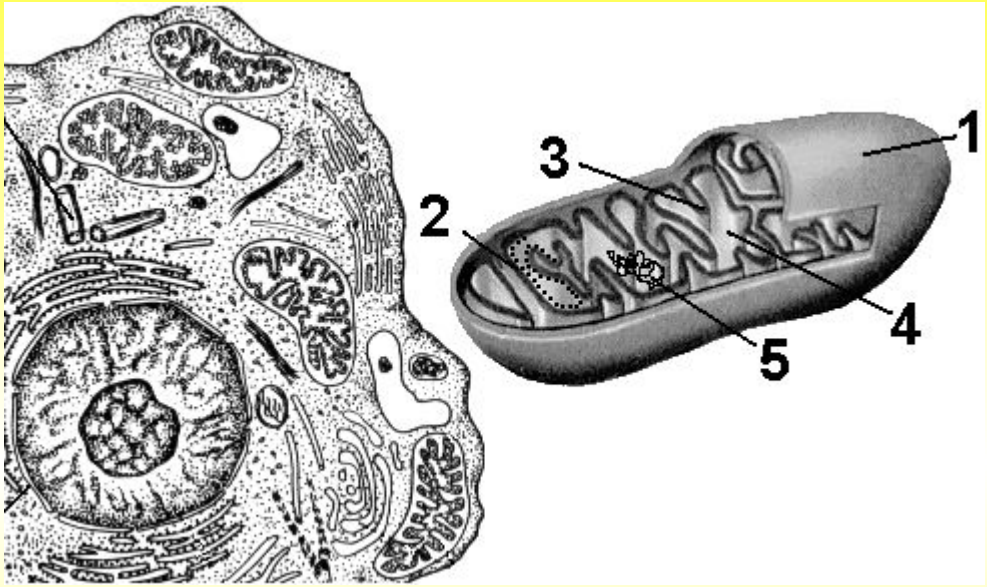
Строение.



Наружная мембрана отделена от внутренней межмембранным пространством. Внутреннее пространство митохондрий заполнено гомогенным веществом — *матриксом*. В матриксе содержатся кольцевые молекулы ДНК, специфические иРНК, тРНК и рибосомы (прокариотического типа), осуществляющие автономный биосинтез части белков, входящих в состав внутренней мембраны.

Двумембранные органоиды. Митохондрии

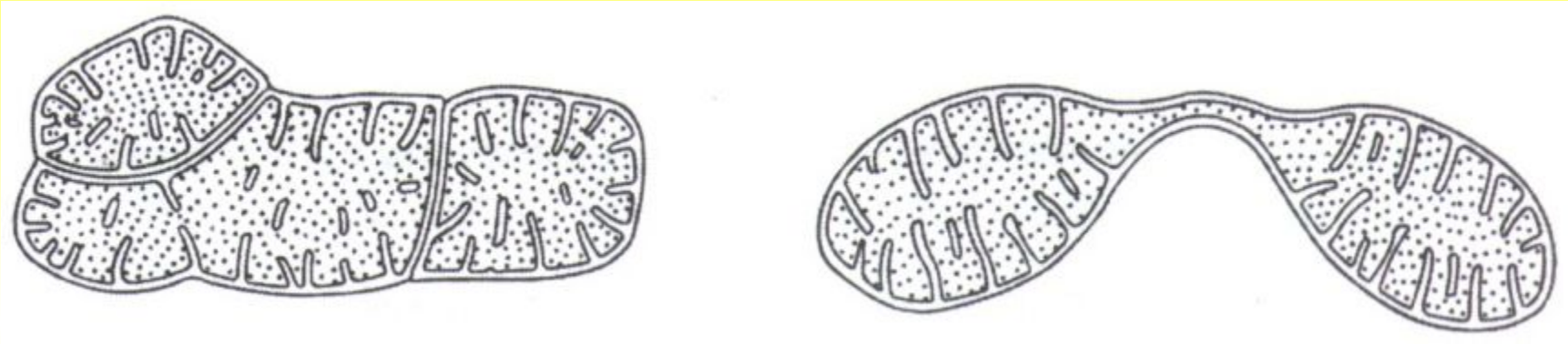
Строение.



Но большая часть генов митохондрии перешла в ядро, и синтез многих митохондриальных белков происходит в цитоплазме. Кроме того, содержатся ферменты, образующие молекулы АТФ.

Двумембранные органоиды. Митохондрии

Увеличение числа митохондрий в клетке

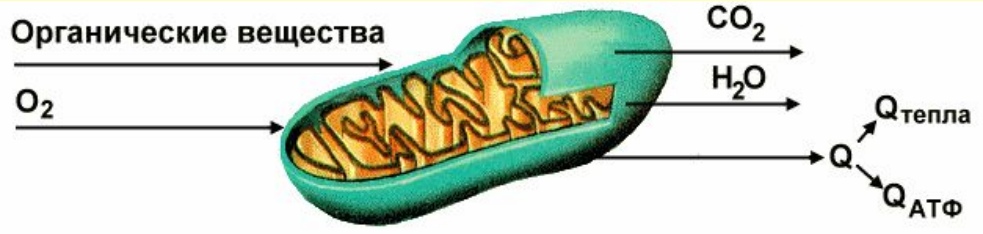


Увеличение числа митохондрий происходит или путем деления или в результате появления перегородок и отшнуровывания мелких фрагментов.

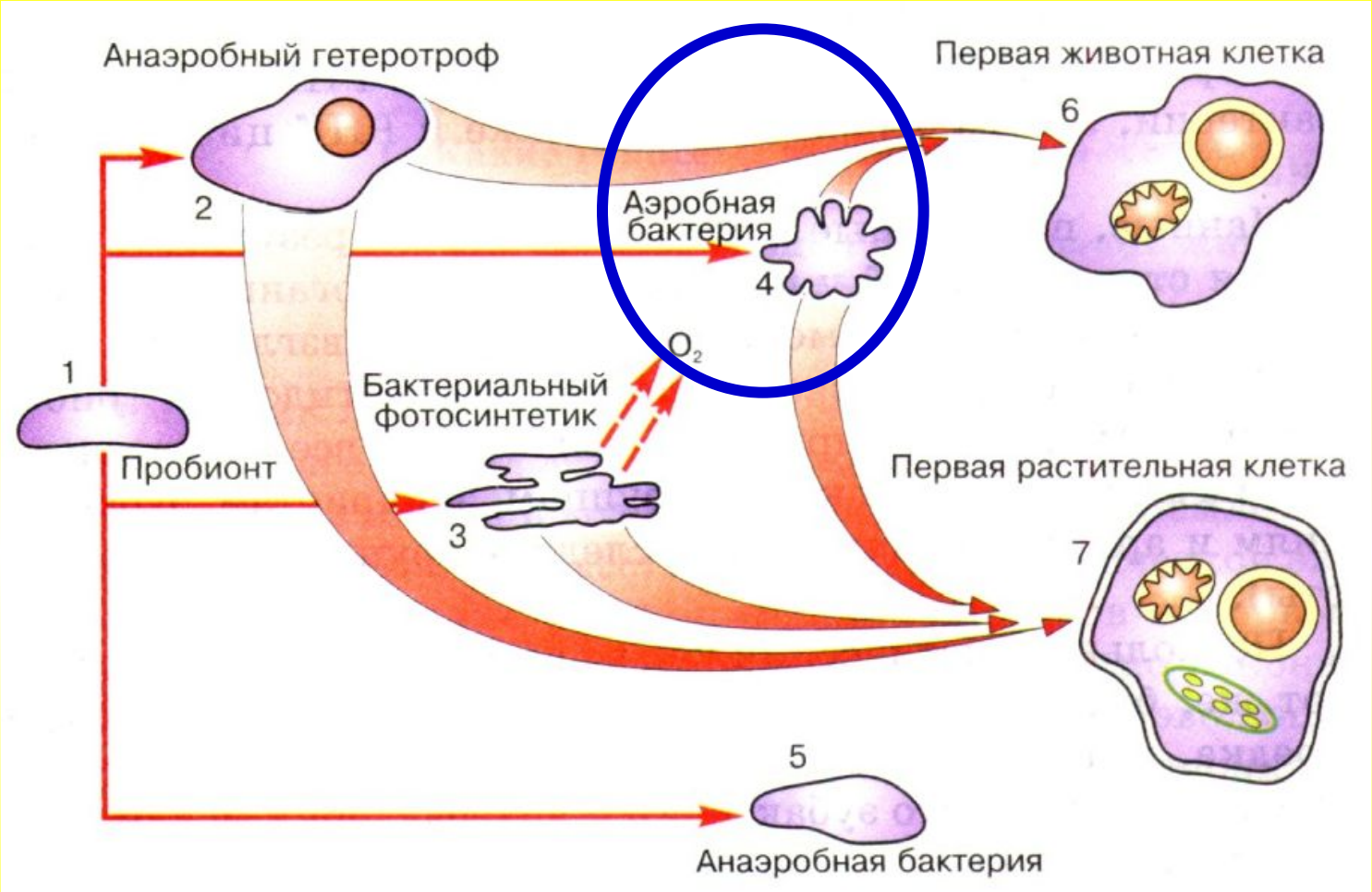
Двумембранные органоиды. Митохондрии

Функции

Митохондрии осуществляют синтез АТФ, происходящий в результате процессов окисления органических субстратов и фосфорилирования АДФ. Субстратами являются углеводы, аминокислоты, глицерин и жирные кислоты;
Кроме того в митохондриях происходит синтез многих митохондриальных белков.



Двумембранные органоиды. Митохондрии



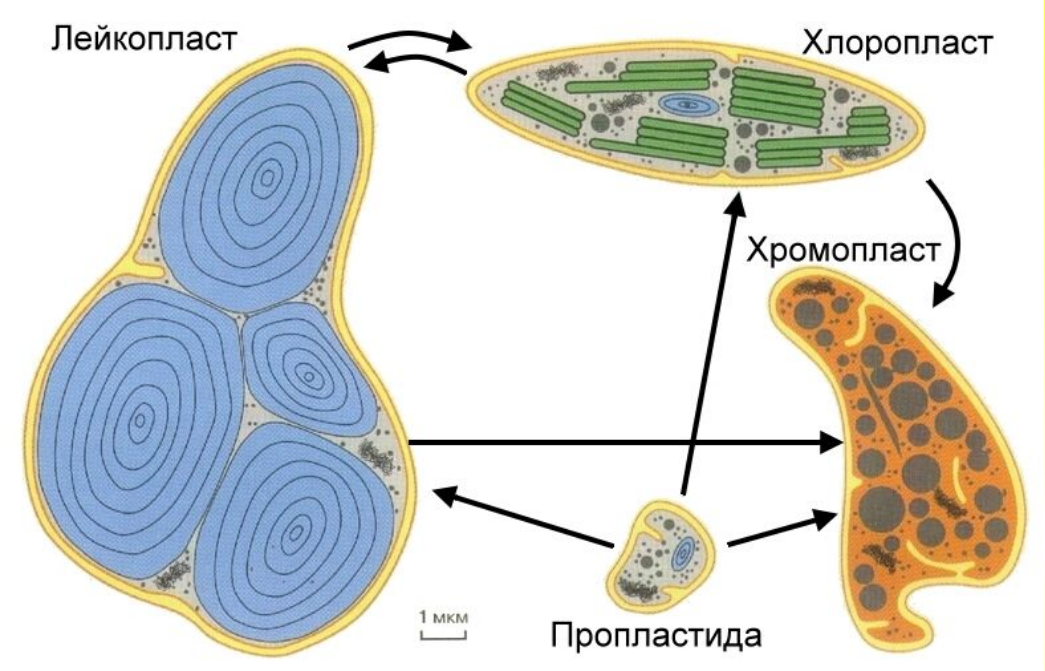
Согласно гипотезе симбиогенеза, митохондрии произошли от бактерий-окислителей, вступивших в симбиоз с анаэробной клеткой.

Двумембранные органоиды. Митохондрии

Значение симбиоза – при окислении образуется в 19 раз больше энергии, чем при гликолизе, бескислородном окислении.

Доказательства симбиотического происхождения митохондрий: в органоидах своя ДНК, кольцевая, как у бактерий, синтезируются свои белки, размножаются – как бактерии – делением. Но в процессе симбиоза большая часть генов перешла в ядро.

Двумембранные органоиды. Пластиды



Органоиды, характерные для растительных клеток. Образуются из *пропластид,* или в результате деления (редко).

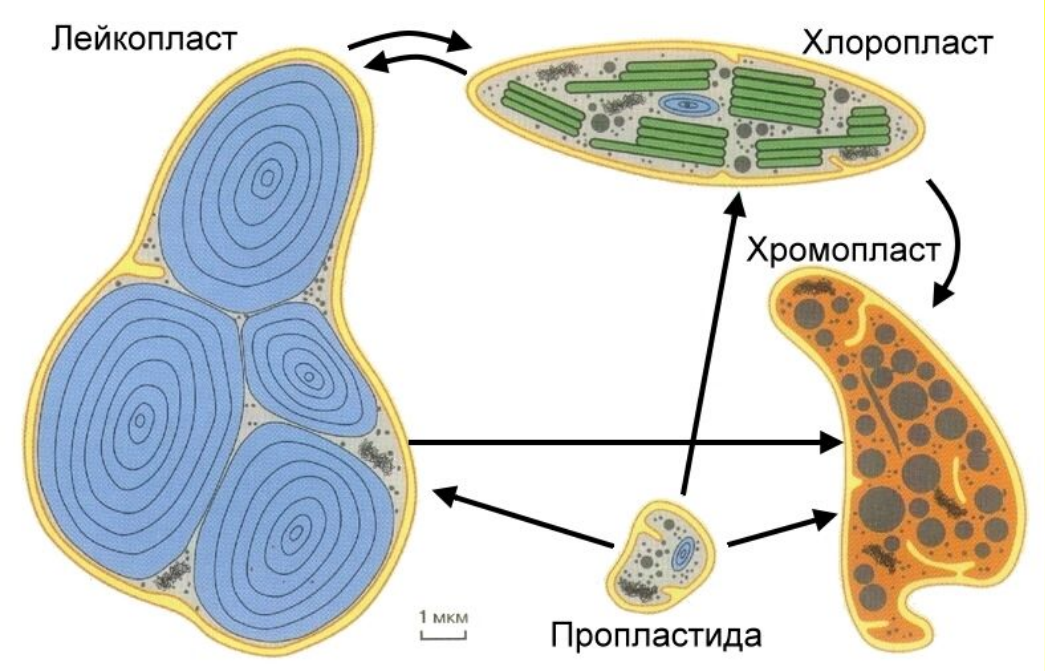
Различают три основных типа пластид:

лейкопласты — бесцветные пластиды в клетках неокрашенных частей растений;

хромопласты — окрашенные пластиды обычно желтого, красного и оранжевого цвета;

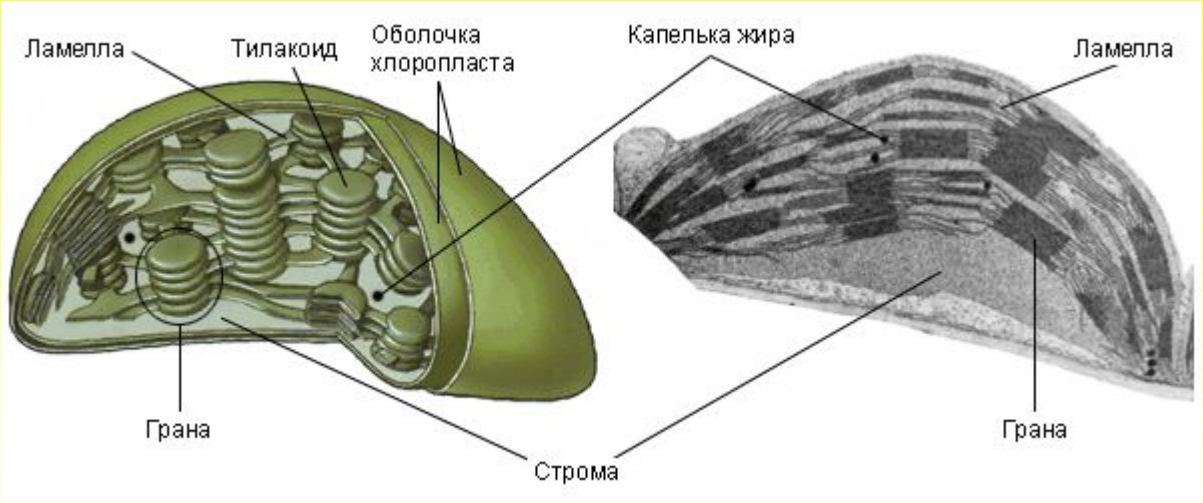
хлоропласты — зеленые пластиды.

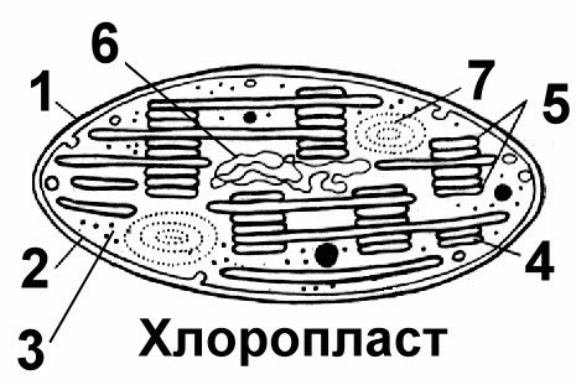
Двумембранные органоиды. Пластиды



Между пластидами возможны взаимопревращения. Наиболее часто происходит превращение лейкопластов в хлоропласты (позеленение клубней картофеля на свету), обратный процесс происходит в темноте. При пожелтении листьев и покраснении плодов хлоропласты превращаются в хромопласты. Считают невозможным только превращение хромопластов в лейкопласты или хлоропласты.

Двумембранные органоиды. Пластиды

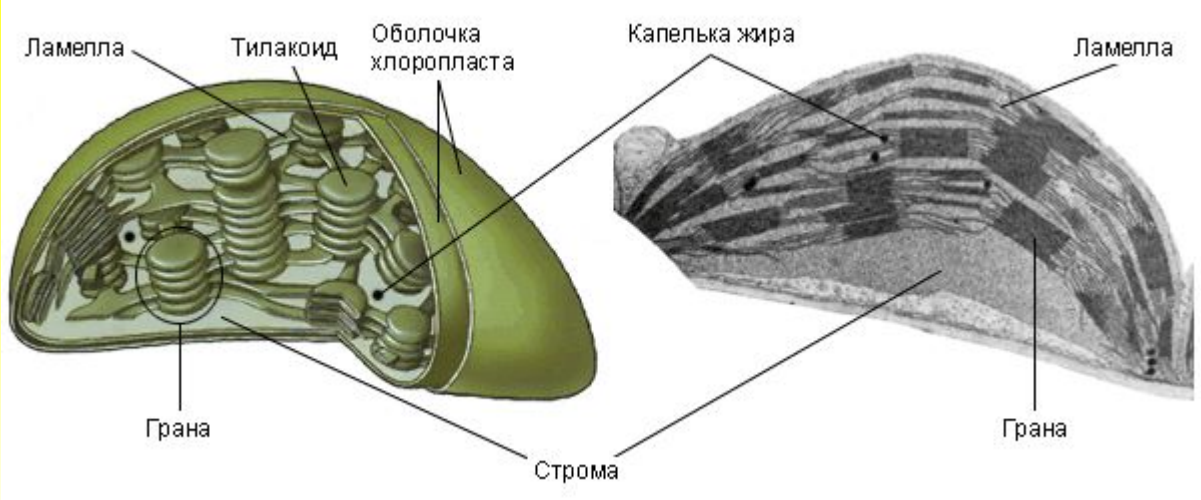


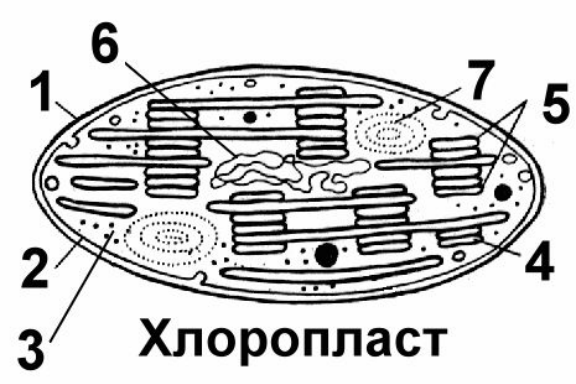


Строение. *Хлоропласты* высших растений имеют размеры 5-10 мкм и по форме напоминают двояковыпуклую линзу.
Наружная мембрана гладкая, а внутренняя имеет складчатую структуру. Внутренняя среда хлоропласта — *строма* — содержит ДНК и рибосомы прокариотического типа, благодаря чему хлоропласт способен к автономному синтезу части белков и делению, как и митохондрии, но очень редко.

Основные структурные элементы хлоропласта — *тилакоиды*. Различают *тилакоиды гран*, имеющие вид уплощенных мешочков, уложенных в стопки — *граны*;

Двумембранные органоиды. Пластиды





тилакоиды стромы (ламеллы), имеющие вид уплощенных канальцев и связывающие граны между собой.
Тилакоиды гран связаны друг с другом таким образом, что их полости оказываются непрерывными. В каждом хлоропласте находится в среднем 40-60 гран, расположенных в шахматном порядке. Этим обеспечивается максимальная освещенность каждой граны.

Функции – фотосинтез:

$$6CO_2 + 6H_2O + Q = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Двумембранные органоиды. Пластиды

тилакоиды стромы (ламеллы), имеющие вид уплощенных канальцев и связывающие граны между собой.
Тилакоиды гран связаны друг с другом таким образом, что их полости оказываются непрерывными. В каждом хлоропласте находится в среднем 40-60 гран, расположенных в шахматном порядке. Этим обеспечивается максимальная освещенность каждой граны.

Функции – фотосинтез:

$$6CO_2 + 6H_2O + Q = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

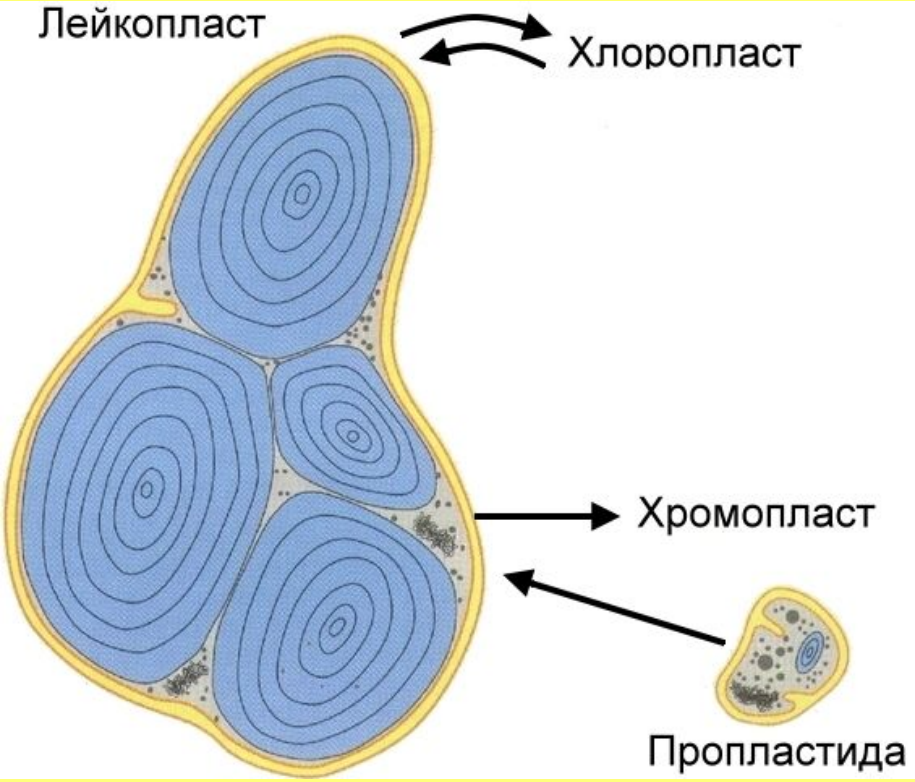
Двумембранные органоиды. Пластиды

Лейкопласты.

Бесцветные, обычно мелкие пластиды. Встречаются в клетках органов, скрытых от солнечного света — корнях, корневищах.

Тилакоиды развиты слабо. Имеют ДНК, рибосомы, а также ферменты, осуществляющие синтез и гидролиз запасных веществ.

Основная функция — синтез и накопление запасных продуктов (в первую очередь крахмала, реже — белков и липидов).



Двумембранные органоиды. Пластиды

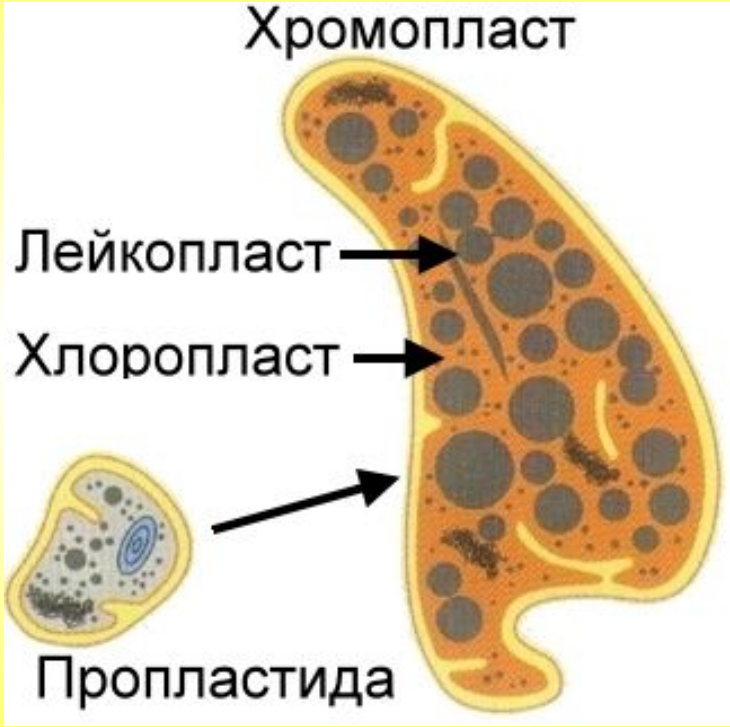
Хромопласты.

Встречаются в клетках лепестков многих растений, зрелых плодов, реже — корнеплодов, а также в осенних листьях.

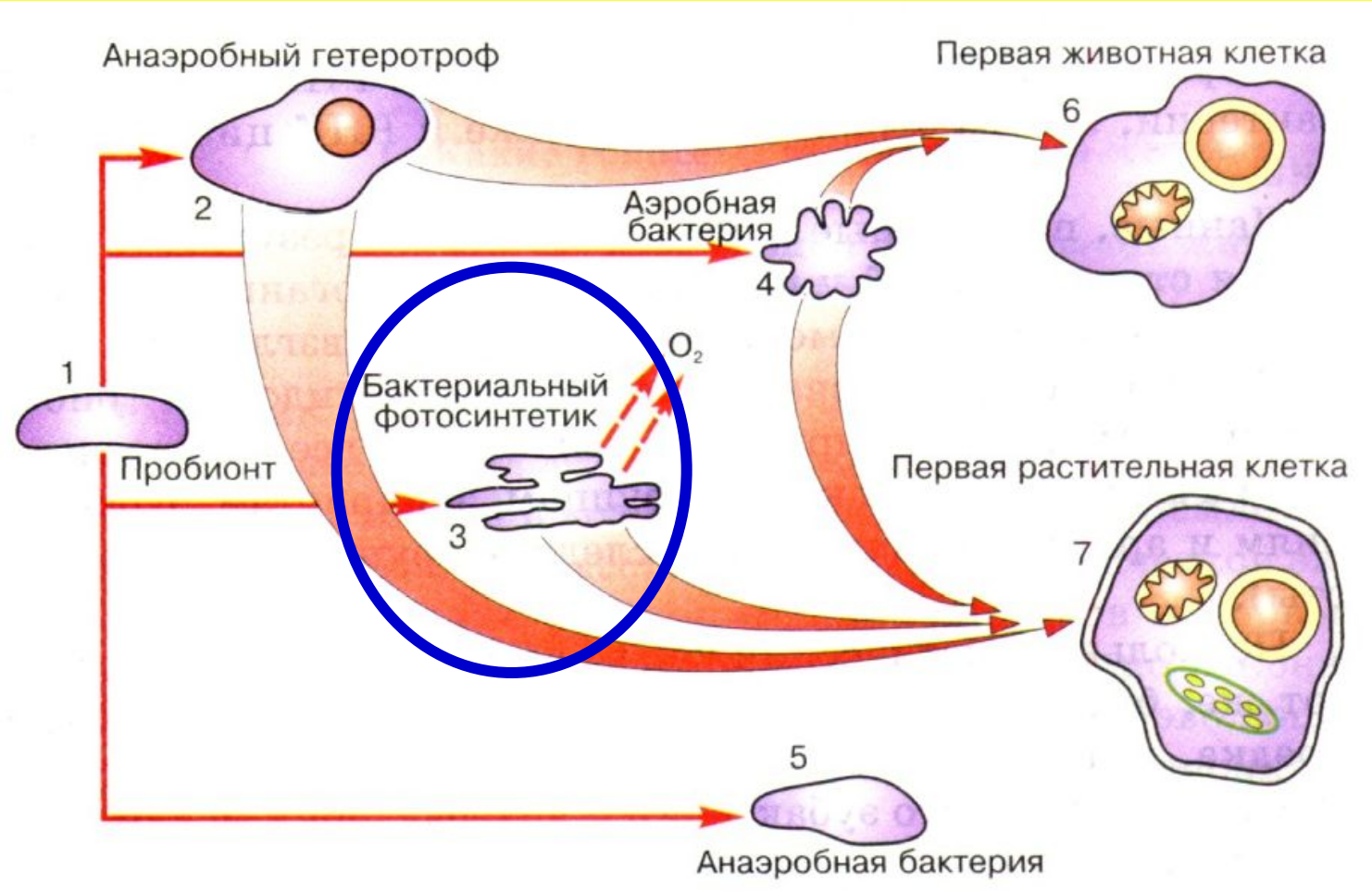
Содержат пигменты, относящиеся к группе каротиноидов, придающие им красную, желтую и оранжевую окраску.

Внутренняя мембранная система отсутствует или представлена одиночными тилакоидами.

Значение в обмене веществ до конца не выяснено. По-видимому, большинство из них представляют собой стареющие пластиды.

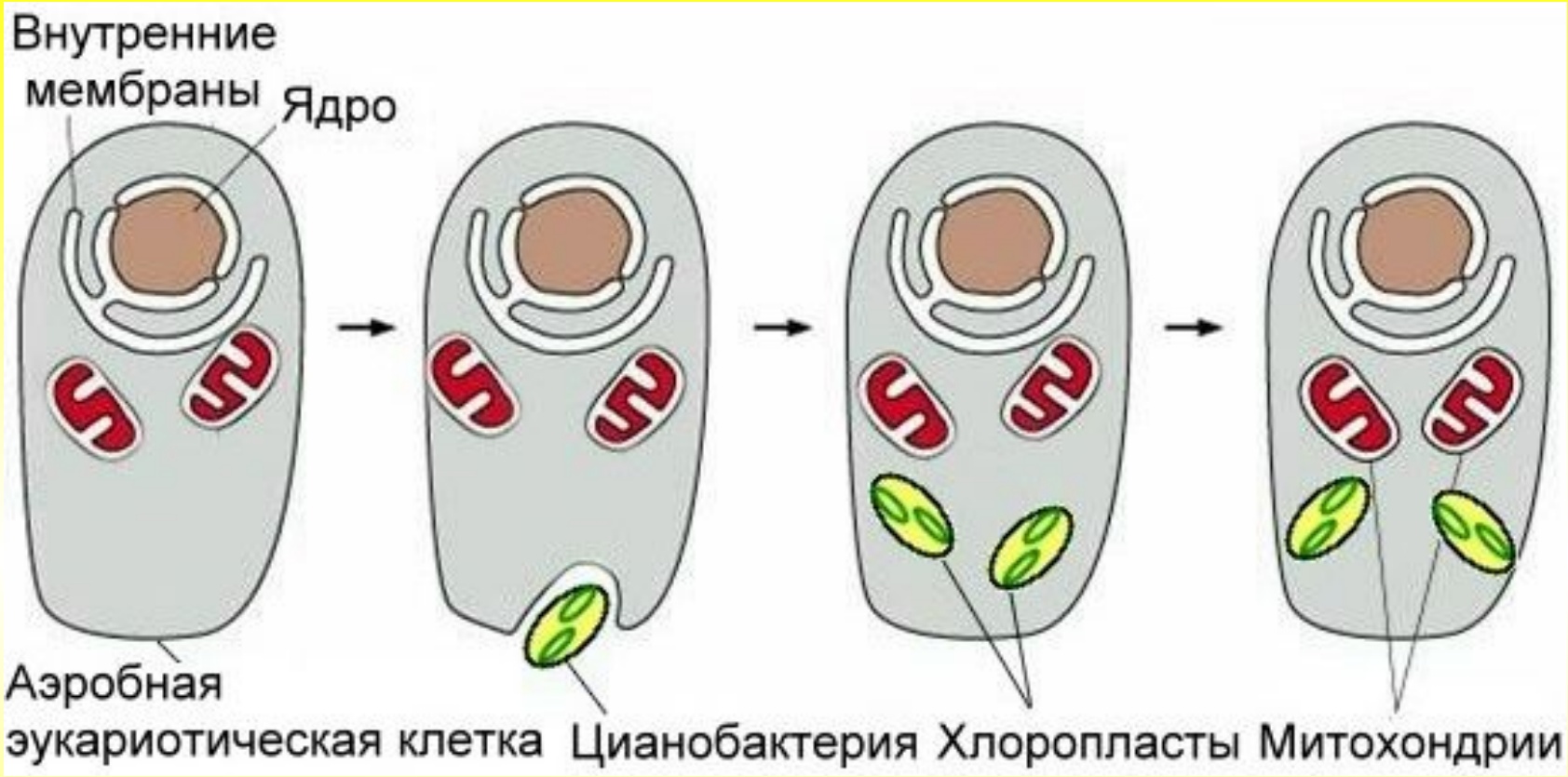


Двумембранные органоиды. Пластиды



Согласно гипотезе симбиогенеза, хлоропласты произошли от синезеленых – цианобактерий, вступивших в симбиоз с анаэробной клеткой.

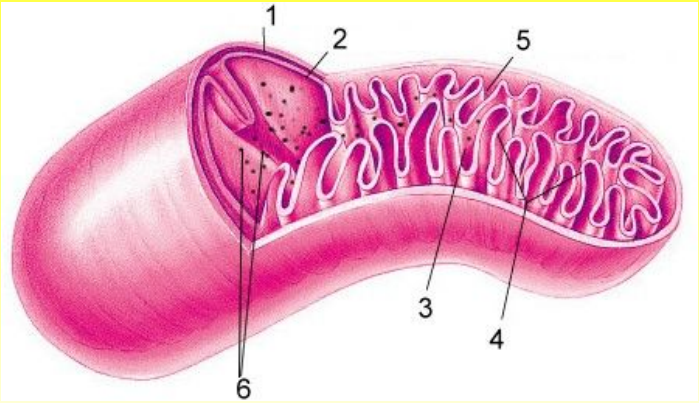
Двумембранные органоиды. Пластиды

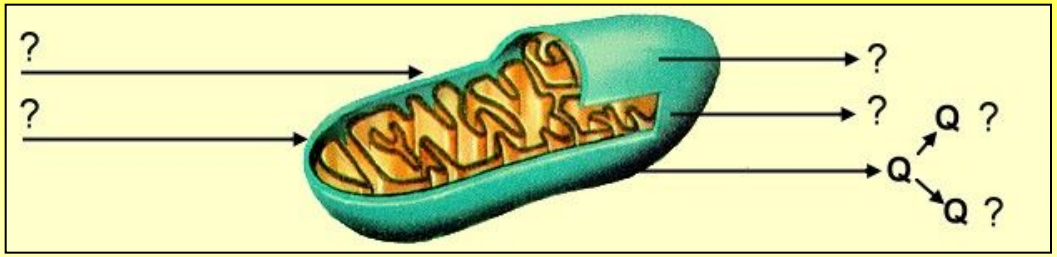


Цианобактерии стали хлоропластами, при фотосинтезе именно они начали выделять кислород в атмосферу.

Доказательства: у хлоропластов своя ДНК, кольцевая, как у бактерий, синтезируются свои белки, могут размножаться – как бактерии – делением. Но в процессе симбиоза большая часть генов перешла в ядро.

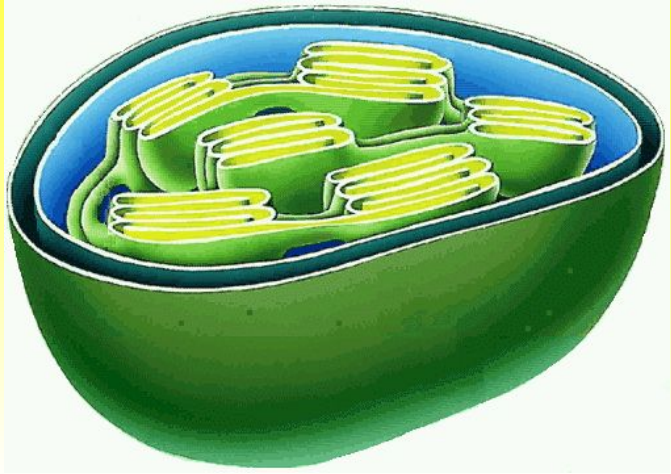
Повторение. Дайте ответы на вопросы:





1. Что обозначено цифрами 1 — 6?
2. Каковы основные функции митохондрий?
3. Как образуются новые митохондрии?
4. Какова масса митохондриальных рибосом?
5. Что известно о наследственном аппарате митохондрий?
6. Каковы размеры митохондрий?
7. Как появились митохондрии?

Дайте ответы на вопросы:



1. Что обозначено цифрами 1 — 7?
2. Каковы основные функции хлоропластов?
3. Как образуются новые пластиды?
4. Какова масса пластидных рибосом?
5. Что известно о наследственном аппарате хлоропластов?
6. Каковы появились хлоропласты?
7. Как происходят взаимопревращения пластид?

Повторение:

****Тест 1. К одномембранным органоидам клетки относятся:**

1. Рибосомы.
2. Комплекс Гольджи.
3. Митохондрии.
4. Хлоропласты.
5. Цитоскелет.
6. Лизосомы.
7. ЭПС.
8. Миофибриллы из актина и миозина.
9. Реснички и жгутики эукариот.
10. Клеточный центр.

****Тест 2. К двумембранным органоидам клетки относятся:**

1. Рибосомы.
2. Комплекс Гольджи.
3. Митохондрии.
4. Хлоропласты.
5. Цитоскелет.
6. Лизосомы.
7. ЭПС.
8. Ядро.
9. Реснички и жгутики эукариот.
10. Клеточный центр.

****Тест 3. К немембранным органоидам клетки относятся:**

1. Рибосомы.
2. Комплекс Гольджи.
3. Митохондрии.
4. Хлоропласты.
5. Цитоскелет.
6. Лизосомы.
7. ЭПС.
8. Миофибриллы из актина и миозина.
9. Реснички и жгутики эукариот.
10. Клеточный центр.

Повторение:

Тест 4. За образование лизосом, накопление, модификацию и вывод веществ из клетки отвечает:

1. ЭПС.
2. Комплекс Гольджи.
3. Клеточный центр.
4. Митохондрии.

Тест 5. Биосинтез белков в цитоплазме клетки осуществляют:

1. Митохондрии.
2. Хлоропласты.
3. Комплекс Гольджи.
4. Рибосомы.

Тест 6. "Органоиды дыхания", обеспечивающие клетку энергией:

1. Митохондрии.
2. Хлоропласты.
3. Комплекс Гольджи.
4. Рибосомы.

Повторение:

Тест 7. Расщепляют сложные органические молекулы до мономеров, даже собственные органоиды и пищевые частицы, попавшие в клетку путем фагоцитоза:

1. Лизосомы.
2. Рибосомы.
3. ЭПС.
4. Комплекс Гольджи.

Тест 8. В клетках высших растений отсутствуют:

1. Митохондрии.
2. Хлоропласты.
3. Комплекс Гольджи.
4. Центриоли.

Тест 9. За образование цитоскелета отвечает:

1. Комплекс Гольджи.
2. Клеточный центр.
3. ЭПС.
4. Миофибриллы.