



# ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

# ОБМЕН ВЕЩЕСТВ - МЕТАБОЛИЗМ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ

ПЛАСТИЧЕСКИЙ

АНАБОЛИЗМ  
(АССИМИЛЯЦИЯ)

КАТАБОЛИЗМ  
(ДИССИМИЛЯЦИЯ)

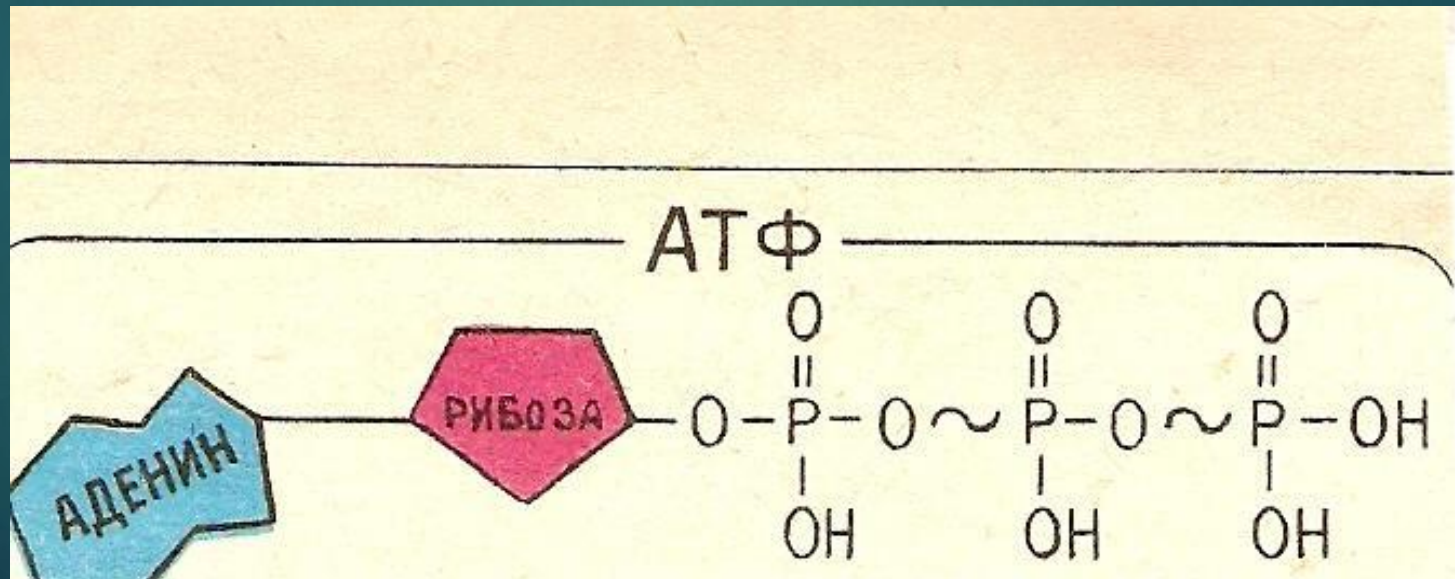
это реакции распада сложных веществ в организме до более простых.

это реакции образования сложных веществ в организме из более простых

сопровождаются  
выделением энергии

сопровождаются  
поглощением энергии

Единым и универсальным источником энергии в клетке является АТФ (аденозинтрифосфорная кислота), которая образуется в результате окисления органических веществ.



# Энергетический обмен

КАТАБОЛИЗМ – это совокупность  
реакций расщепления  
высокомолекулярных соединений с  
выделением энергии

# Этапы катаболизма углеводов:

**а) подготовительный**

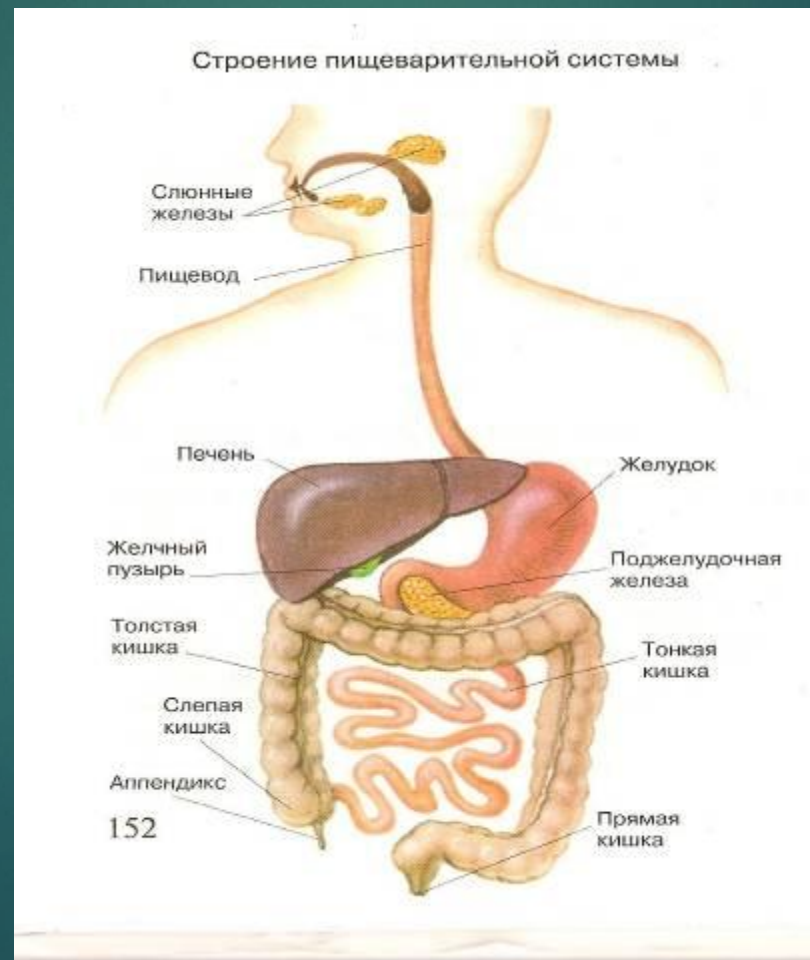
**б) бескислородный**

**в) кислородный**

# 1 ЭТАП- ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ

Где происходит?

В лизосомах и пищеварительном тракте



# ЧТО ПРОИСХОДИТ ?

Расщепление полимеров до  
мономеров:

Белки → аминокислоты

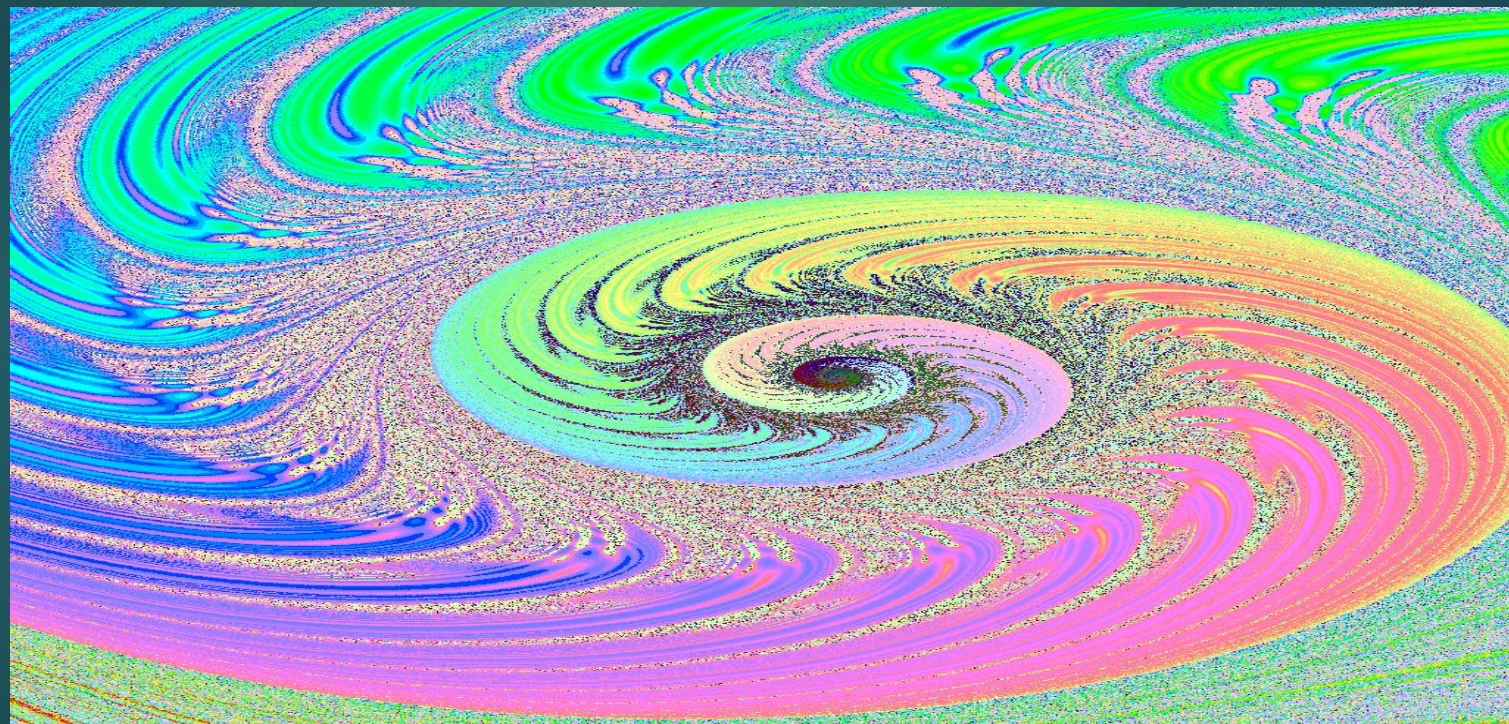
Жиры → глицерин, ВЖК

Углеводы → ГЛЮКОЗА

Что происходит при расщеплении  
всех этих веществ?



ИТОГ:





# 2 ЭТАП- бескислородное окисление или гликолиз

Где происходит?

В цитоплазме клеток, без кислорода

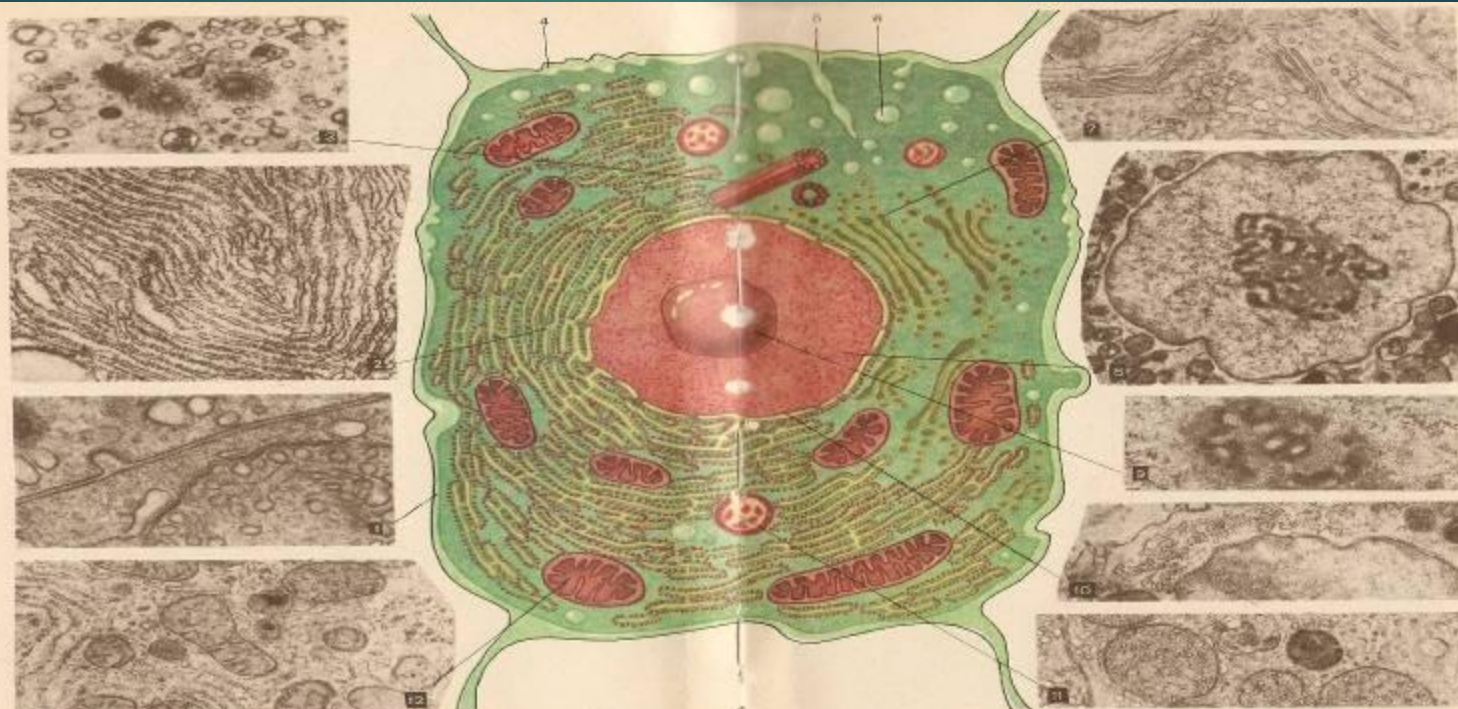
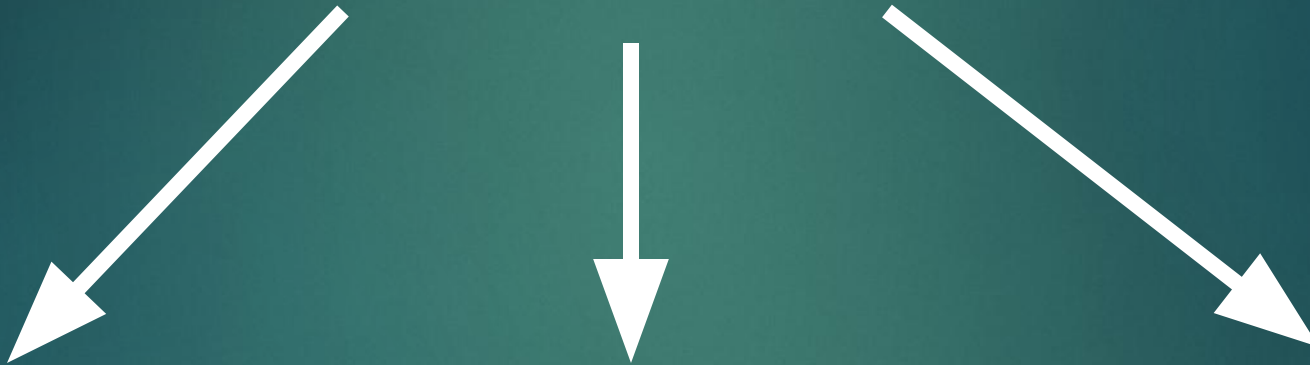



Рис. 11. Клетка под электронным микроскопом:  
1 — плазматическая мембрана; 2 — эндоплазматическая сеть; 3 — центриоль; 4 — межклеточное пространство; 5 — пиноцитозный канал; 6 — пиноцитозный пузырь;

7 — комплексы Гольджи; 8 — ядро; 9 — ядерный щель; 10 — ядерная мембрана; 11 — лизосома; 12 — митохондрия

# Виды расщепления Глюкозы





**Гликолиз** – процесс  
расщепления углеводов в  
отсутствии кислорода  
под действием  
ферментов.

# ГЛИКОЛИЗ

Где происходит? В клетках животных

Что происходит?  $C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4 +$

глюкоза фосфорная к-та

$+ 2ADP = 2C_3H_4O_3 + 2ATP + 2H_2O$

ПВК

вода

Глюкоза с помощью 9 ферментативных реакций окисляется.

Итог: энергия в виде 2 молекул АТФ

# 3 ЭТАП- кислородное (аэробное) расщепление



Рис. 15. Схема строения митохондрии

37

Где происходит ?

В МИТОХОНДРИЯХ



# Внутриклеточное дыхание

- полное окисление органических веществ (до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ) при участии кислорода воздуха, которое даёт много энергии в виде **АТФ**.

# Этапы кислородного окисления:

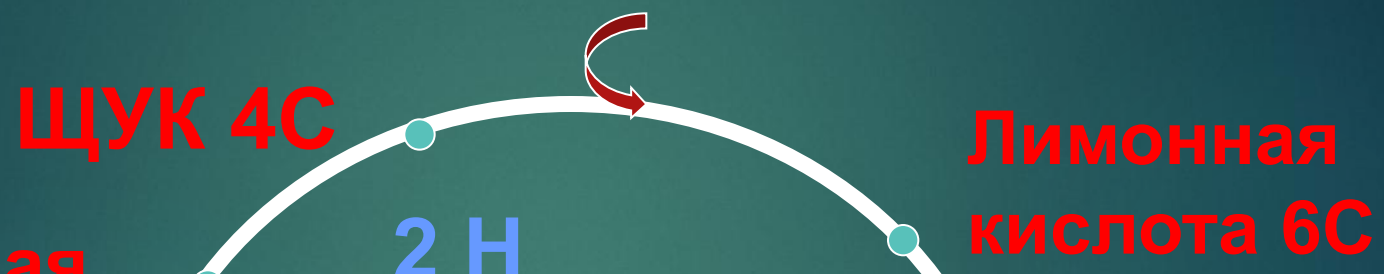
а) цикл Кребса

б) окислительное  
фосфорилирование



## Цикл Кребса –

циклический ферментативный процесс полного окисления активированной уксусной кислоты до углекислого газа и воды.



Яблочная кислота 4С



Фумаровая кислота 4С

Глутаровая кислота 5С

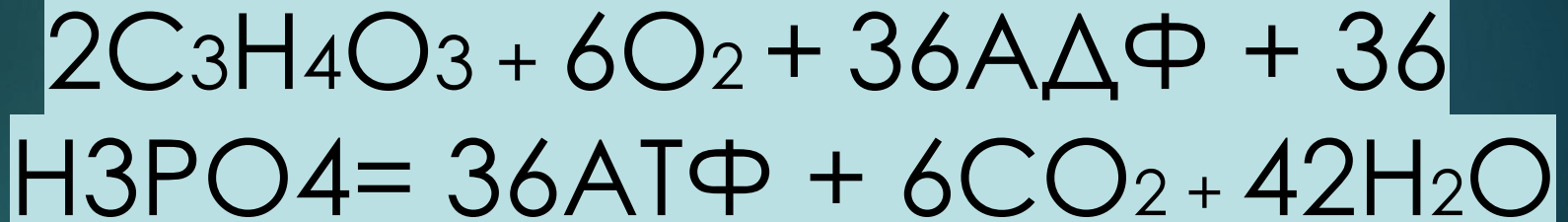


АТФ

Янтарная кислота 4С

## б) окислительное фосфорилирование

**Итог:**



энергия в виде 36 молекул (более  
60% энергии) АТФ



# ИТОГ

Энергия в виде 38 АТФ

**Суммарное уравнение:**



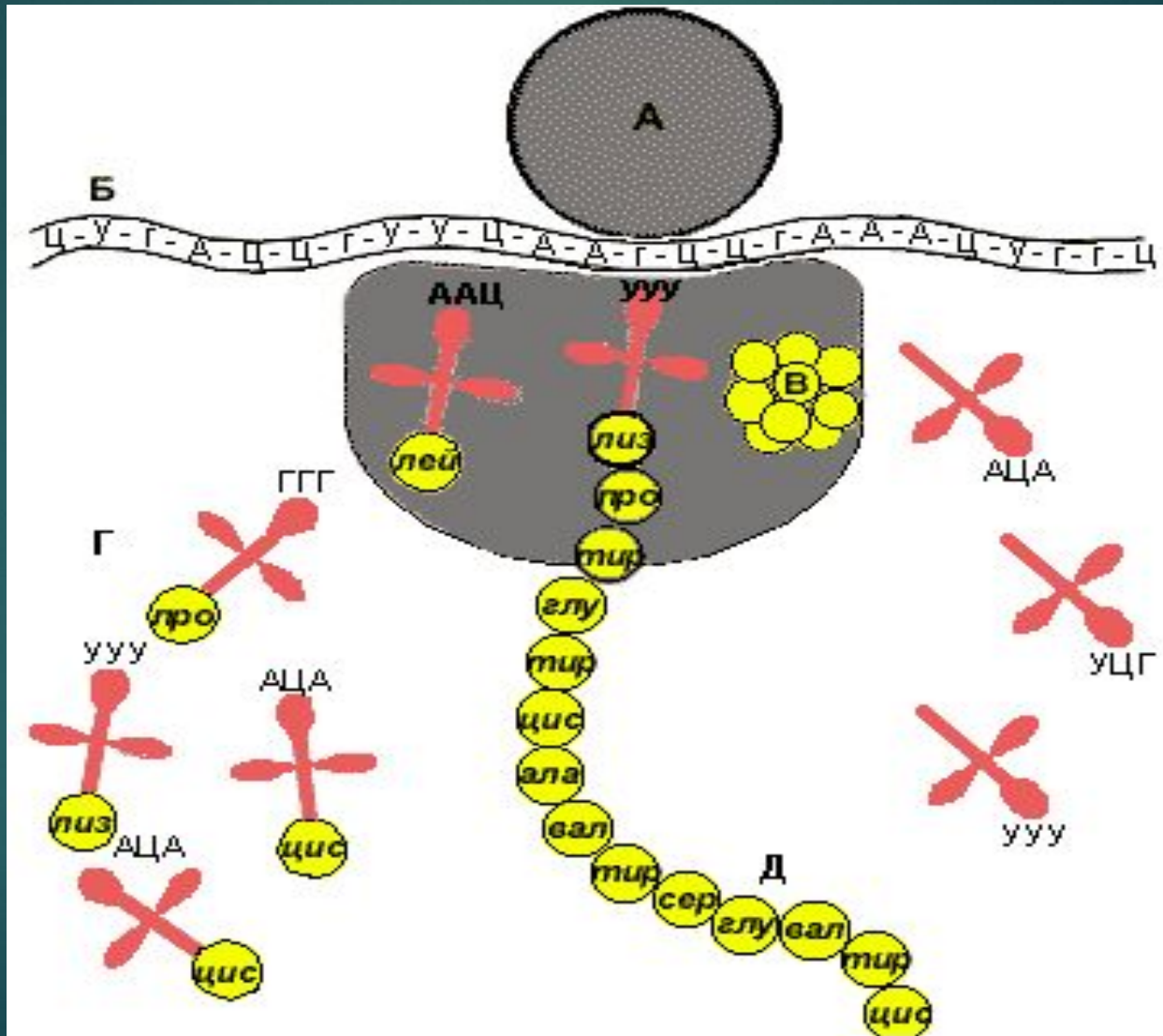
## Подумай и ответь

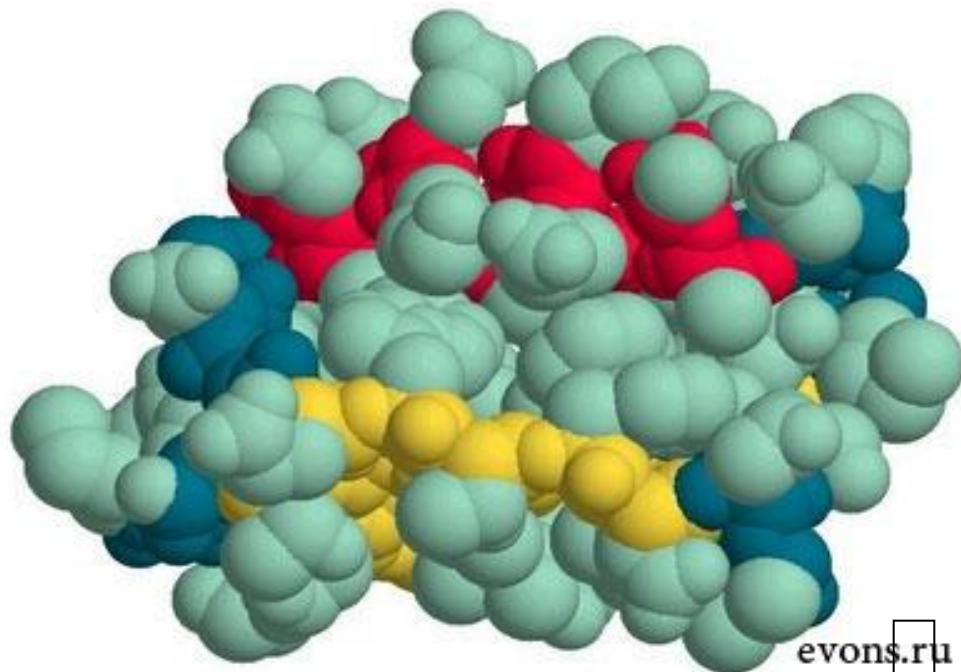
Почему при разрушении митохондрий в клетке будет наблюдаться снижение уровня активности, а затем приостановка жизнедеятельности клетки? Сколько всего молекул АТФ образуется в результате энергетического обмена?

# Пластический обмен

- ▶ Анаболизм - это совокупность реакций образования высокомолекулярных соединений, протекающих с поглощением энергии

# Биосинтез белка





**Белок**



**ДНК**



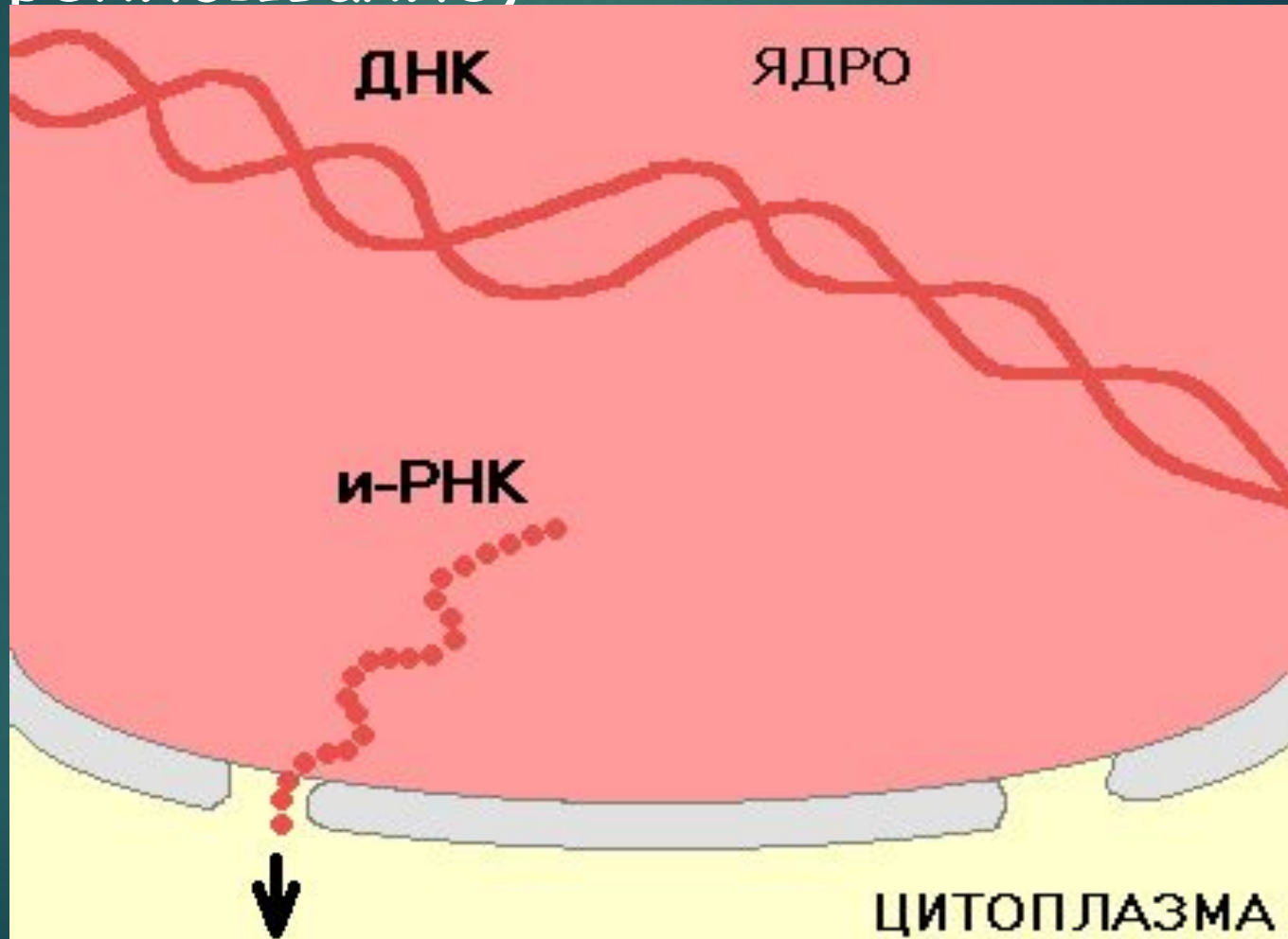
**ГЕН** – участок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру одного белка.

- ▶ **Генетический код** - последовательность трёх нуклеотидов, входящих в состав ДНК и кодирующих аминокислоту – триплет.
- ▶ Каждый триплет кодирует одну аминокислоту.
- ▶ ЦАУ      УАУ      УУУ

# Свойства генетического кода

- ▶ **Триплетность** : каждая аминокислота кодируется триплетом нуклеотидов. Три стоящих подряд нуклеотида – «имя» одной аминокислоты.
- ▶ **Специфичность**: один триплет кодирует только одну аминокислоту.
- ▶ **Избыточность**: каждая аминокислота может определяться более чем одним триплетом.
- ▶ **Неперекрываемость**: любой нуклеотид может входить в состав только одного триплета.
- ▶ **Универсальность**: у животных и растений, у грибов и бактерий один и тот же триплет кодирует один и тот же тип аминокислоты, т.е. генетический код одинаков для всех живых существ на Земле.
- ▶ **Полярность**: из 64 кодовых триплетов 61 кодон – кодирующие, кодируют аминокислоты, а 3 нуклеотида – бессмысленные, не кодируют аминокислоты, «знаки препинания» (УАА, УГА, УАГ).

# Транскрипция (лат. переписывание)



# Транскрипция – процесс синтеза и-РНК.

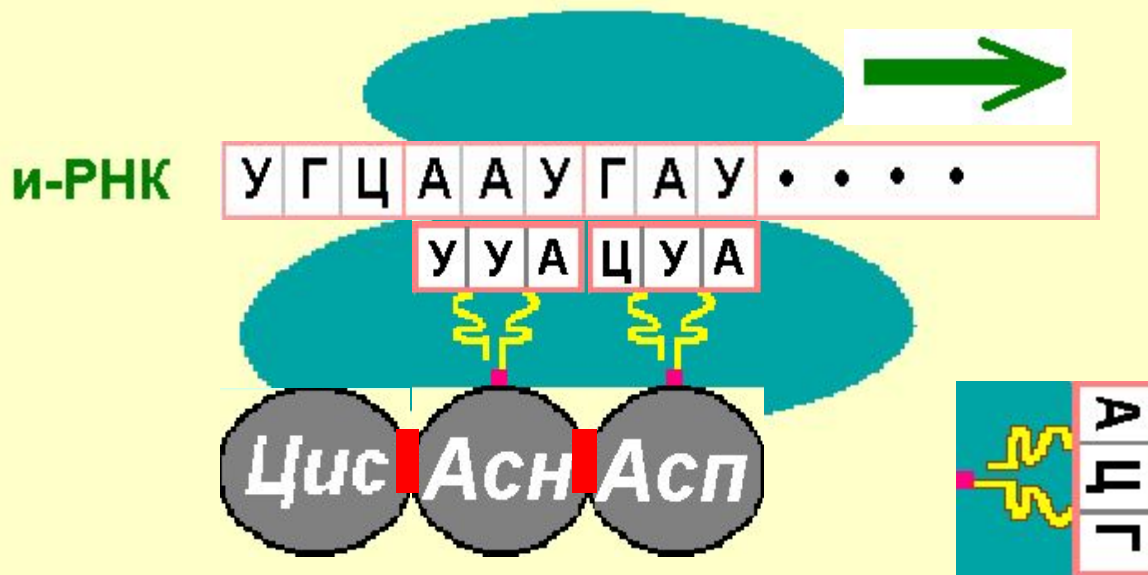
- ▶ Информация о структуре белков хранится в виде ДНК в ядре клетки, а синтез белков происходит на рибосомах в цитоплазме.
- ▶ Дан участок молекулы ДНК:  
**-АТТ-ГЦЦ-ЦАА-ТГТ-**
- ▶ Определить последовательность нуклеотидов в и-РНК.

# Трансляция

(лат. перенесение, перевод)



Рибосома



Цитоплазма

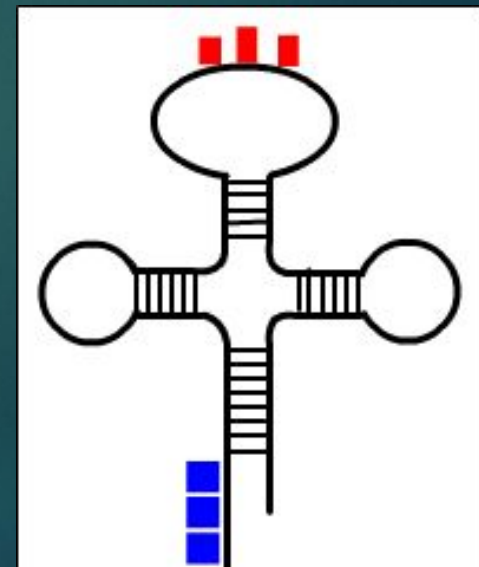


# Трансляция - процесс синтеза белка.

Молекула и-РНК соединяется с рибосомой тем концом, с которого должен начаться синтез белка. Аминокислоты, необходимые для сборки белка, доставляются к рибосоме специальными транспортными РНК (т-РНК).

## Укажите:

1. Участок молекулы т-РНК, к которому присоединяется аминокислота.
2. Антикодон т-РНК



# Задание №1

Дан участок цепи ДНК:

-ТГЦ-ГГА-ТТТ-АЦТ-ГАЦ-

Как выглядит первичная структура белка, синтезированного с этого участка цепи?

# Задание №2

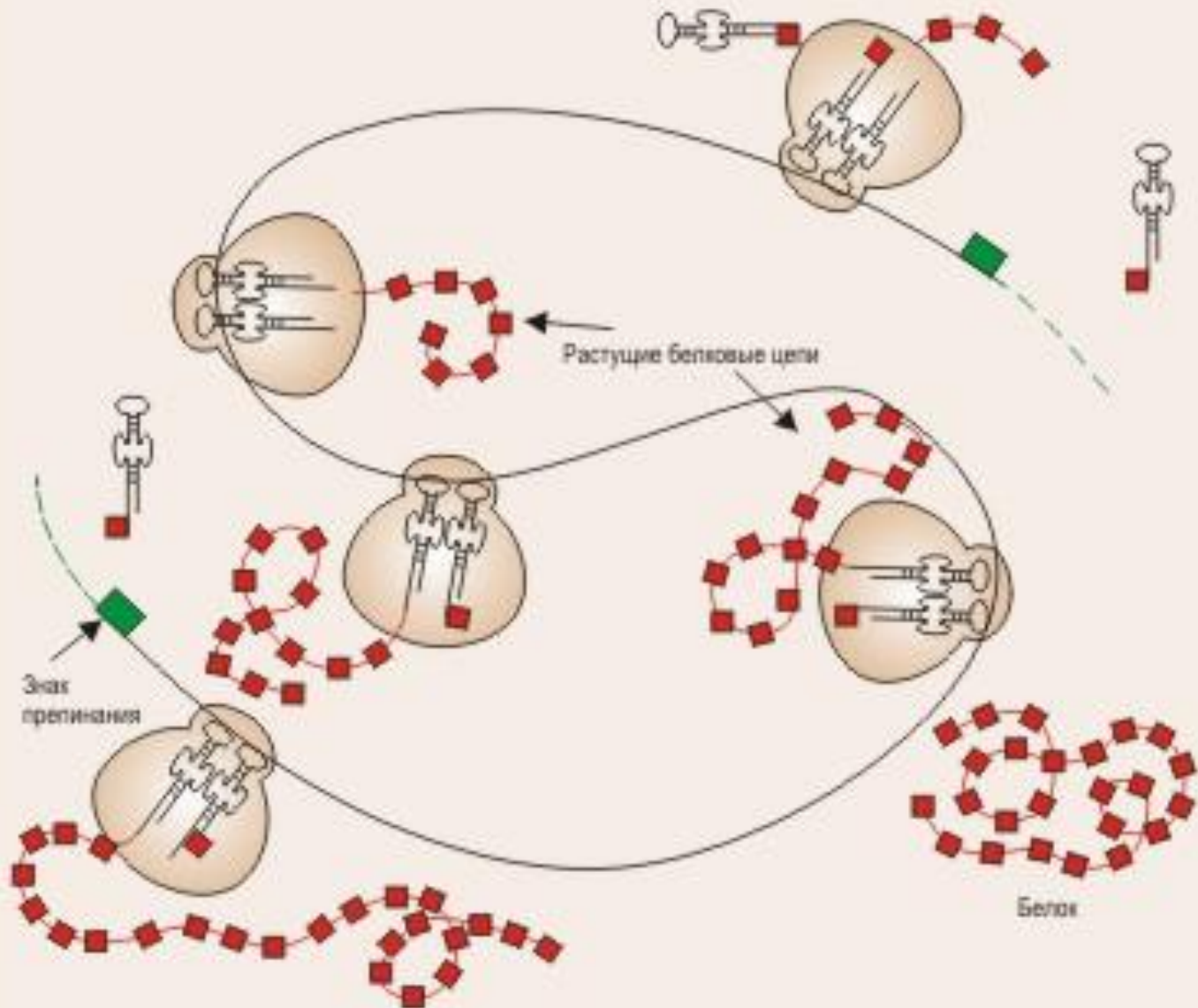


Запишите последовательность  
нуклеотидов  
в и-РНК, с которой был синтезирован  
белок:

-глутамин-валин-гистидин-пролин-треонин-



# Синтез белка на полисоме





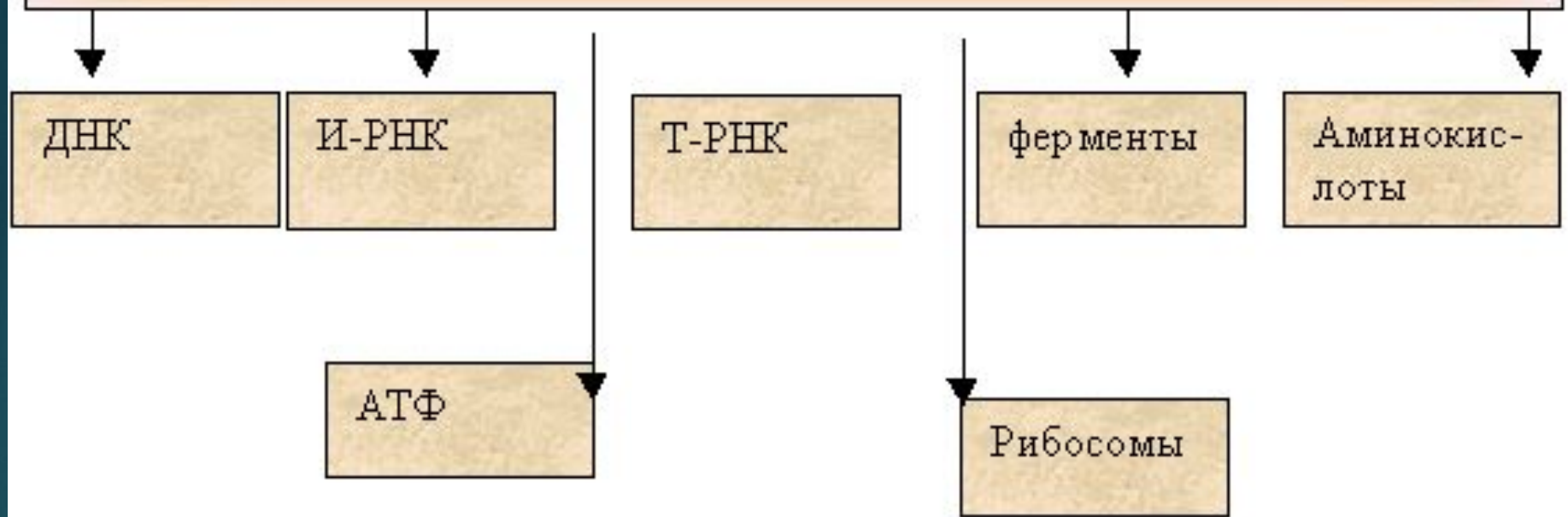
# Процесс биосинтеза белков уникален!

- ▶ Белок инсулин синтезировали в 1963 году.
- ▶ Он состоит из 51 аминокислоты соединенных друг с другом в 2 цепочки.
- ▶ Над этой реакцией работали 10 человек в течение 3 лет, а выход чистого инсулина был всего 0,02 %.
- ▶ В клетках человека этот белок собирается за 4 секунды.

# Матричный синтез

- ▶ Процессы удвоения ДНК, синтеза РНК и белков в неживой природе не встречаются. Они относятся к так называемым реакциям матричного синтеза.
- ▶ Матрицами, т. е. теми молекулами, которые служат основой для получения множества копий, являются ДНК и РНК. Матричный тип реакции лежит в основе способности живых организмов воспроизводить себе подобных.

## Вещества и структуры участвующие в биосинтезе белка



**Ребенок за 1 год  
удваивает в росте и  
утраивает в весе.**



**Почему так быстро  
растет ребенок? Как  
за такое короткое  
время это возможно?**

Д/З



- ▶ 1. Читать презентацию
- ▶ 2. Решить тест
- ▶ 3. Заполнить таблицу, используя материалы презентации (!!!)
- ▶ 4. Решить задачу



# 1. Решите тест



1. Первый этап биосинтеза называется:

A. Трансляция

B. Транскрипция

C. Ассимиляция

2. Транскрипция осуществляется:

A. В ядре

B. В митохондриях

C. На рибосомах





3. Трансляция осуществляется:

A. В ядре

B. На рибосомах

C. В митохондриях

4. Рибосома по цепи и-РНК перемещается

A. Плавно

B. Скачками с одного триплета на другой

C. Скачками через триплет



5. Какова последовательность нуклеотидов и-РНК, записанной на отрезке ДНК:

Т-А-Ц-Г-Г-А-Т-Ц-А-Ц-Г-А

1. А-Т-Г-Ц-Ц-Т-А-Г-Т-Г-Ц-Т
2. А-У-Г-Ц-Г-У-А-Г-У-Г-Ц-У
3. А-У-Г-Ц-Ц-У-А-Г-У-Г-Ц-У



6. Дан отрезок ДНК: Ц-Г-А-Т-Т-А-Г-Ц-Г-Г-  
А-А-Ц-А-Ц. Какова аминокислотная  
последовательность молекулы белка?

1. Лей-асн-арг-вал-лей

2. Ала-вал-про-асп

3. Ала-асн-арг-лей-вал

(воспользуйтесь таблицей генетического кода)

## 2. Заполни таблицу

Этапы катаболизма	Где происходит	Что образуется	Итог

Итог:



## 2. Реши задачу

- ▶ Участок молекулы ДНК имеет следующее строение:  
ТГГ-ААЦ-ТТГ-АЦТ-ГТА.
- ▶ Определите последовательность аминокислот в полипептиде.



- ▶ Выполненные задания присылаем мне по Ватсапп или Вайбер (89292421126), либо на почту [singizova@mail.ru](mailto:singizova@mail.ru) не позднее следующего дня после занятия в расписании. **Только в личном сообщении!!!**

▶ СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!