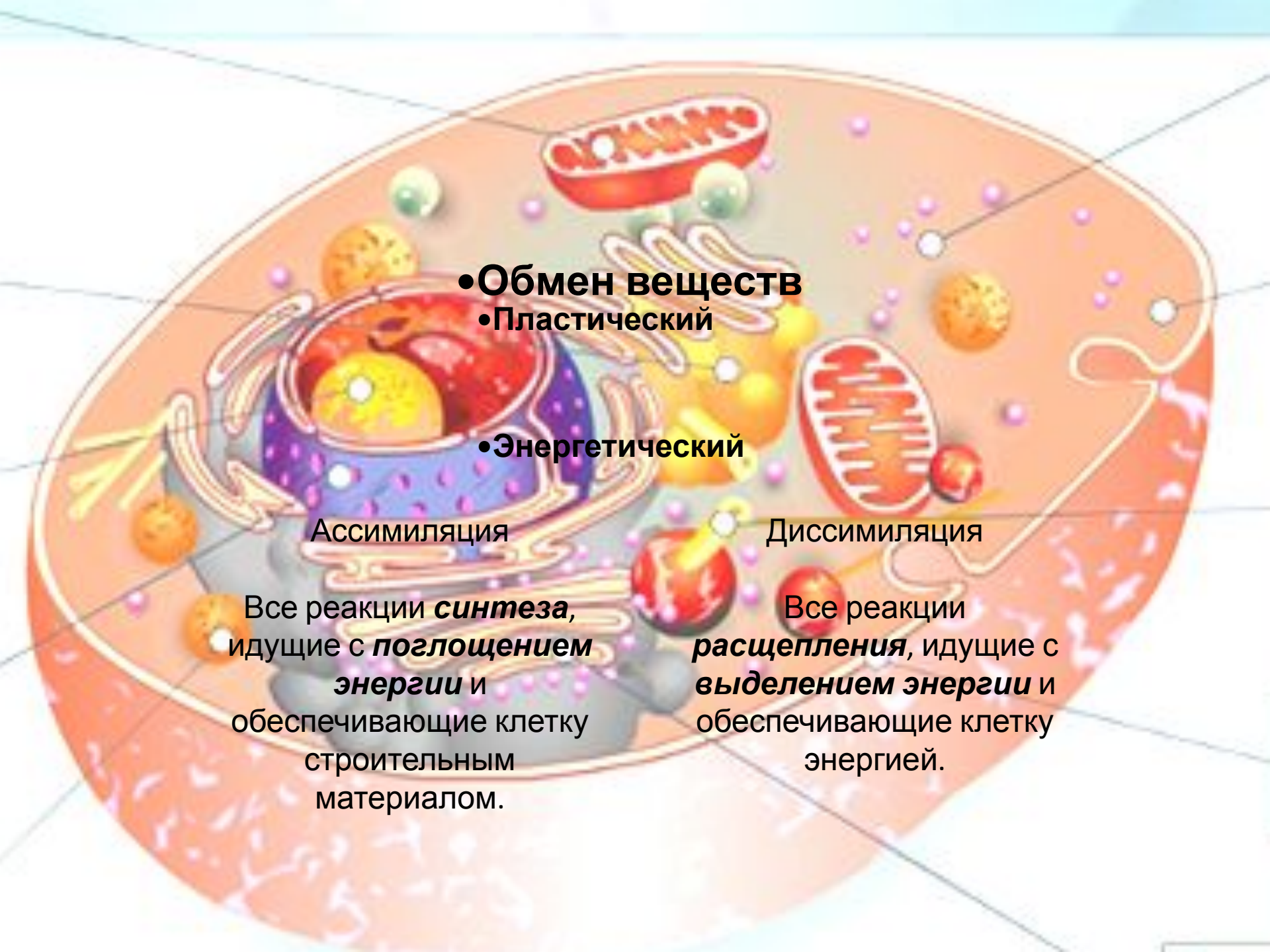
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Все превращения, связанные с образование сложных веществ из простых и, наоборот, распадом сложных соединений на простые с выделением энергии, *называются* ***обменом веществ***.



- **Обмен веществ**
  - **Пластический**
  - **Энергетический**

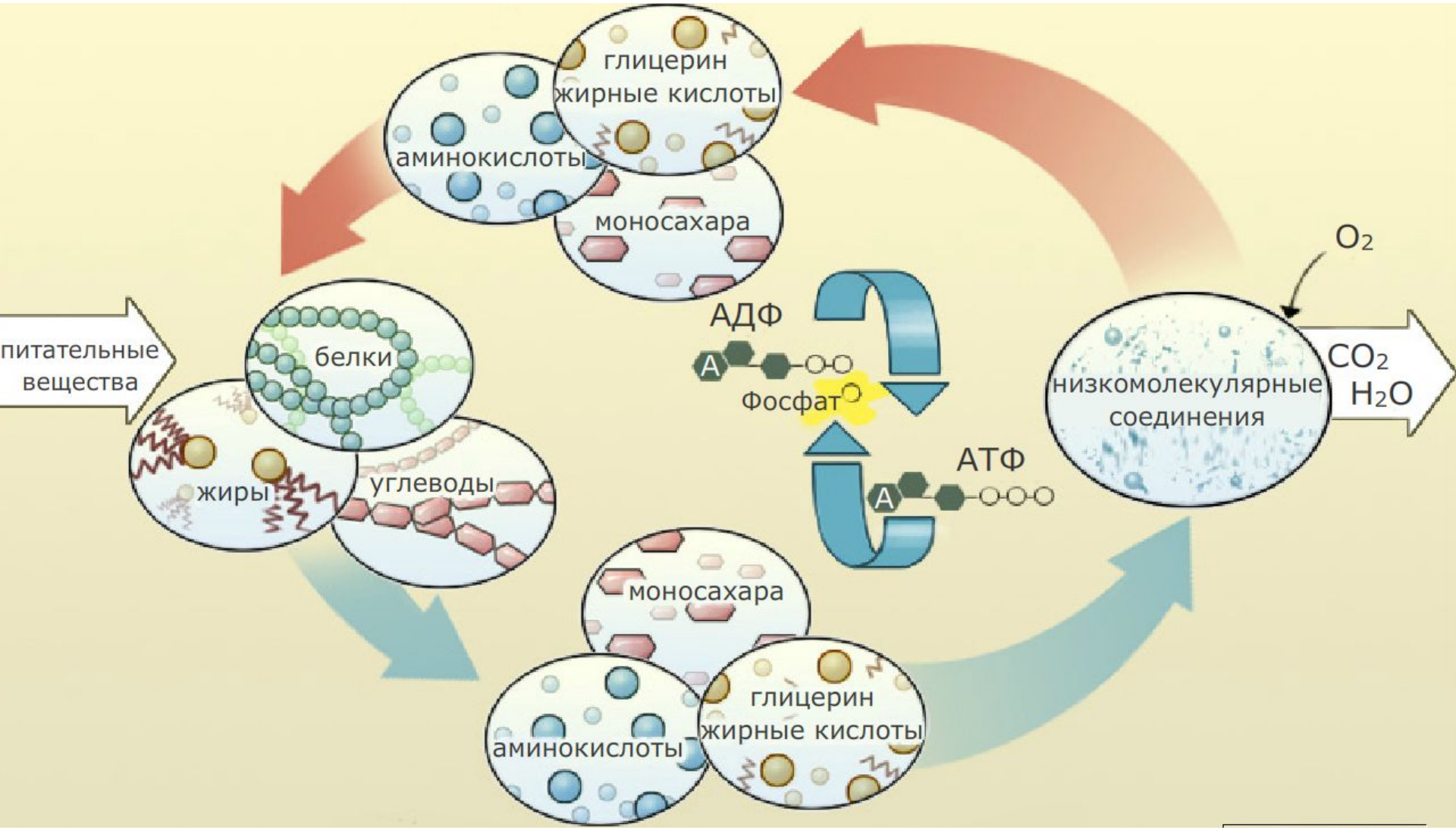
Ассимиляция

Все реакции ***синтеза***, идущие с ***поглощением энергии*** и обеспечивающие клетку строительным материалом.

Диссимиляция

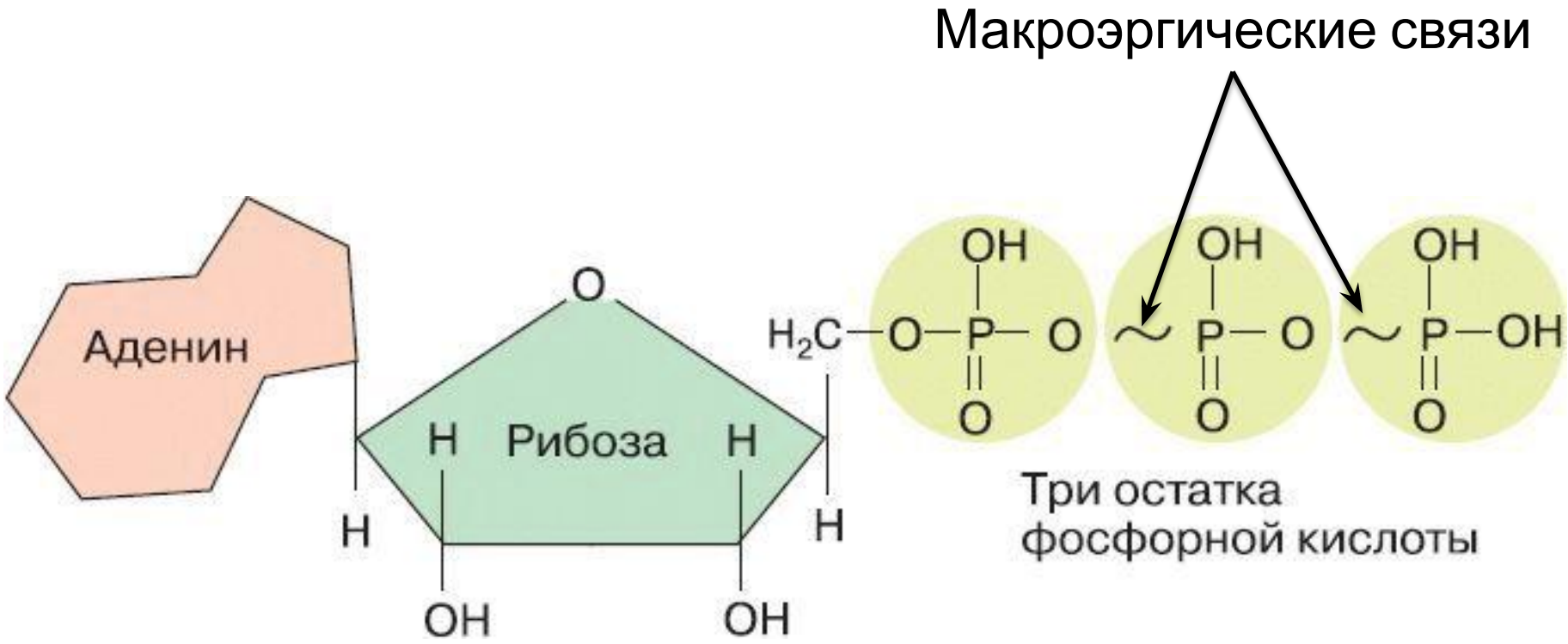
Все реакции ***расщепления***, идущие с ***выделением энергии*** и обеспечивающие клетку энергией.

Пластический обмен (ассимиляция)



Энергетический обмен (диссимиляция)

АДЕНОЗИНТРИФОСФОРНАЯ КИСЛОТА



При отщеплении одной молекулы фосфорной кислоты высвобождается 30-40 кДж/моль энергии.

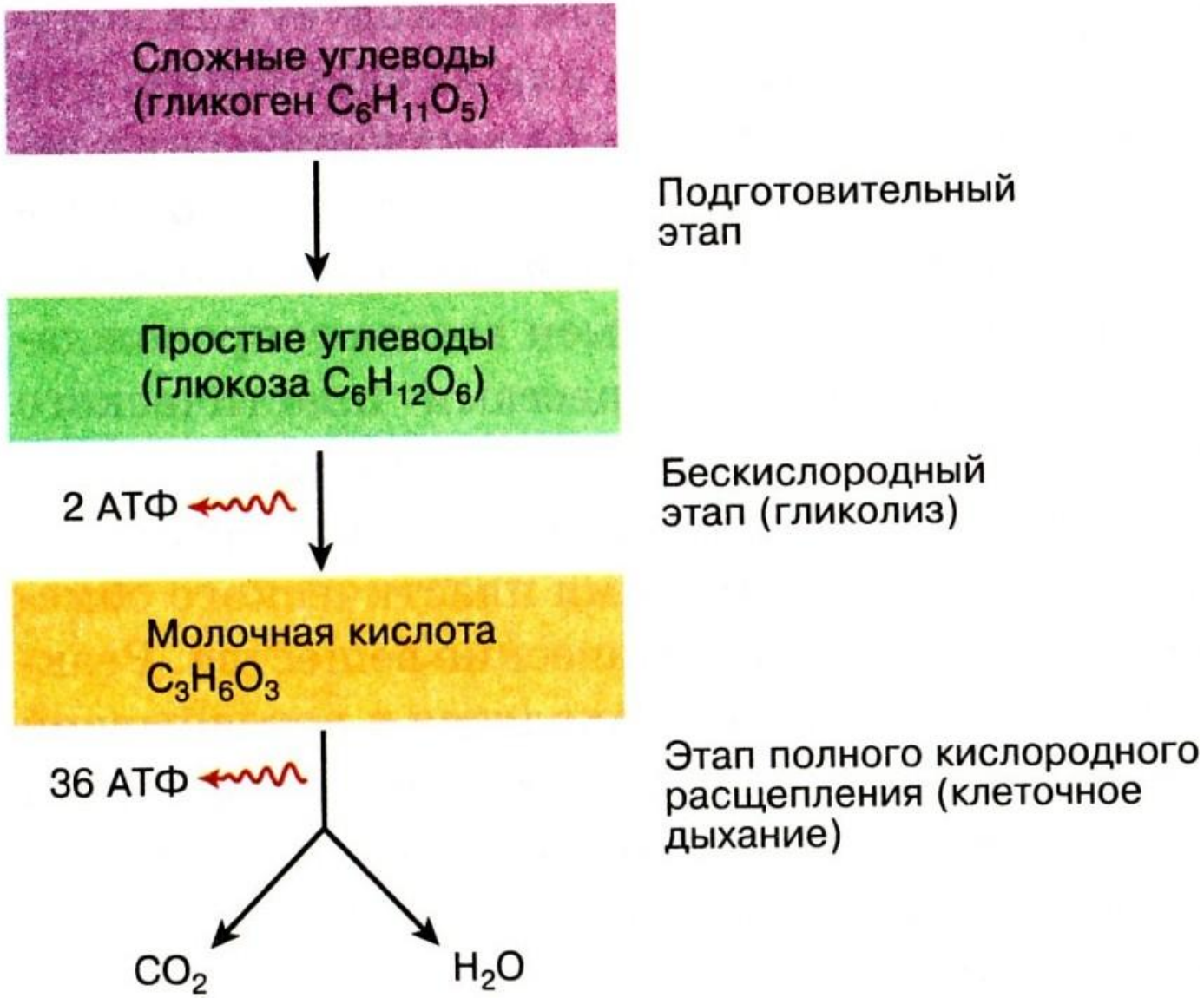
Этапы энергетического обмена

1. Подготовительный

2. Бескислородный (гликолиз)

3. Кислородный (дыхание)

Схема этапов энергетического обмена



ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

Полисахариды —(Амилаза, мальтаза)→ Моносахариды

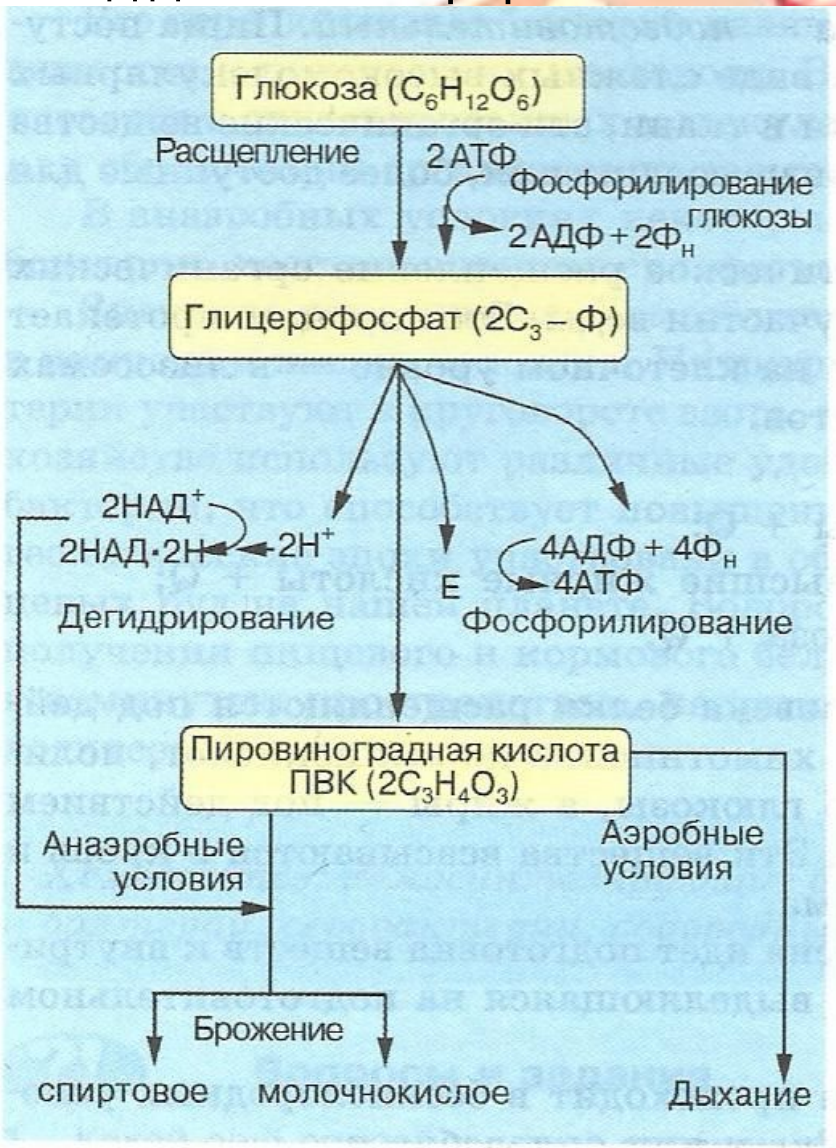
Жиры —(Липаза)→ Глицерин, жирные кислоты

Белки —(Пепсин (в желудке), трипсин (в тонком кишечнике))→ Аминокислоты

Подготовительный этап происходит в желудочно-кишечном тракте и лизосомах клетки.

БЕСКИСЛОРОДНЫЙ ЭТАП (ГЛИКОЛИЗ)

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



Процесс гликолиза протекает в цитоплазме (гиалоплазме) клетки.

$$C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4 + 2НАД^+ + 2АДФ = 2C_3H_4O_3 + 2АТФ + 2НАД{*}H_2 + 2H_2O + Q$$

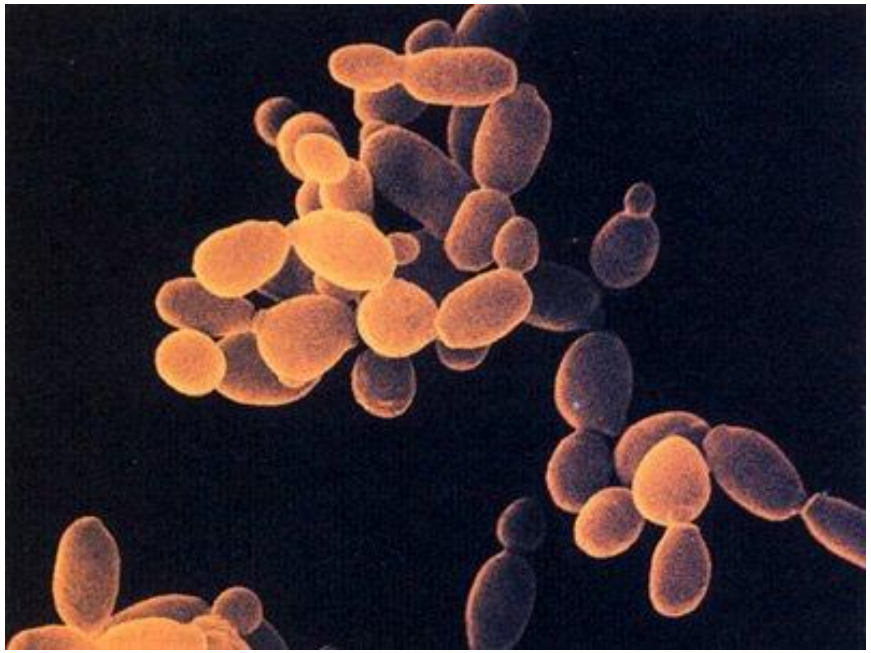
Итог: энергия в виде 2 молекул АТФ

Дальнейшая судьба ПВК зависит от присутствия кислорода в клетке. Если кислород есть - ПВК поступает в митохондрии, где начинается кислородный этап энергетического обмена.

При отсутствии кислорода происходит анаэробное дыхание (брожение).

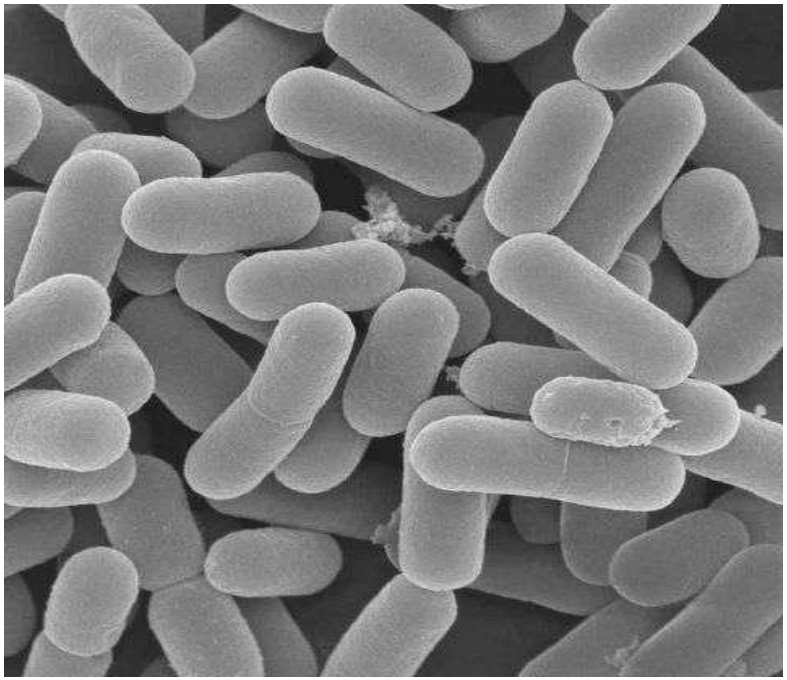
Спиртовое брожение

- $C_6H_{12}O_6=2CO_2+2C_2H_5OH$ (этиловый спирт)
- Дрожжи



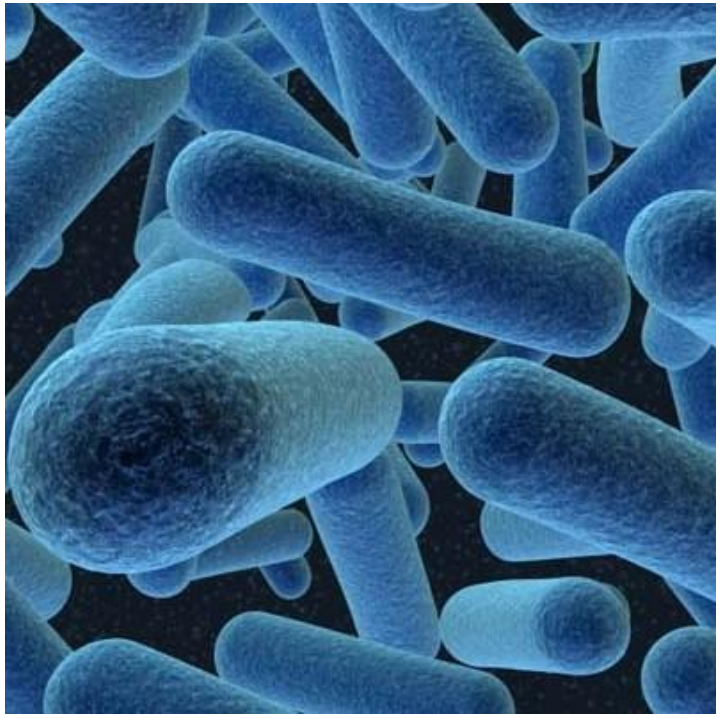
Молочнокислое брожение

- $C_6H_{12}O_6=2C_3H_6O_3$ (молочная кислота)
- Молочнокислые бактерии (лактобактерии)



Пропионовокислое брожение

- $3C_3H_6O_3=2C_3H_6O_2+C_2H_4O_2+CO_2+H_2O$
- Пропионовокислые бактерии

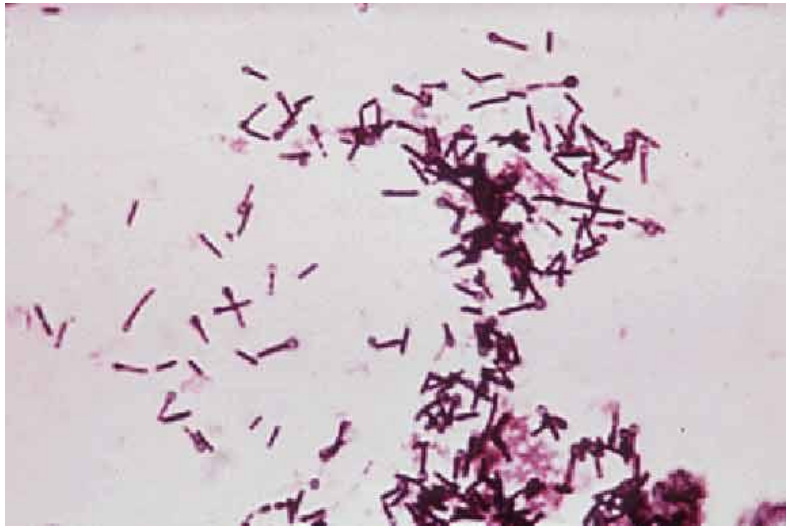


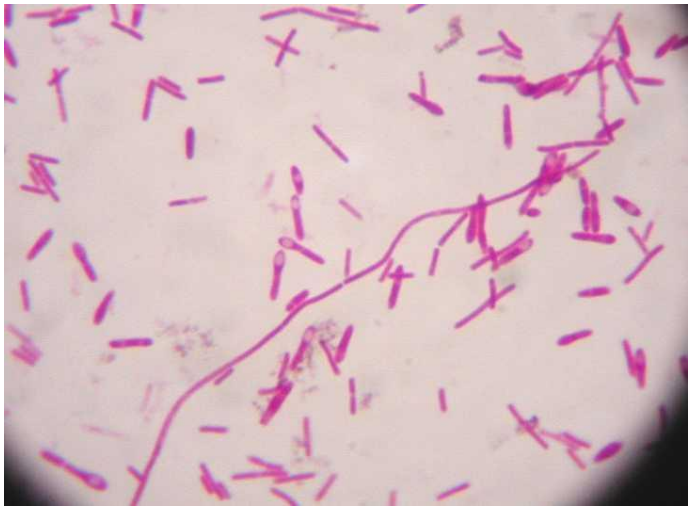
Муравьинокислое брожение

- CH_2O_2 (муравьиная кислота)
- Кишечная палочка

Маслянокислое брожение

- $C_4H_8O_2$ (масляная кислота)
- Клостридии





КИСЛОРОДНЫЙ ЭТАП (КЛЕТОЧНОЕ ДЫХАНИЕ)

Внутриклеточное дыхание - полное (до углекислого газа и воды) окисление органических веществ, которое идёт в присутствии внешнего окислителя кислорода и даёт много энергии в виде **АТФ**.

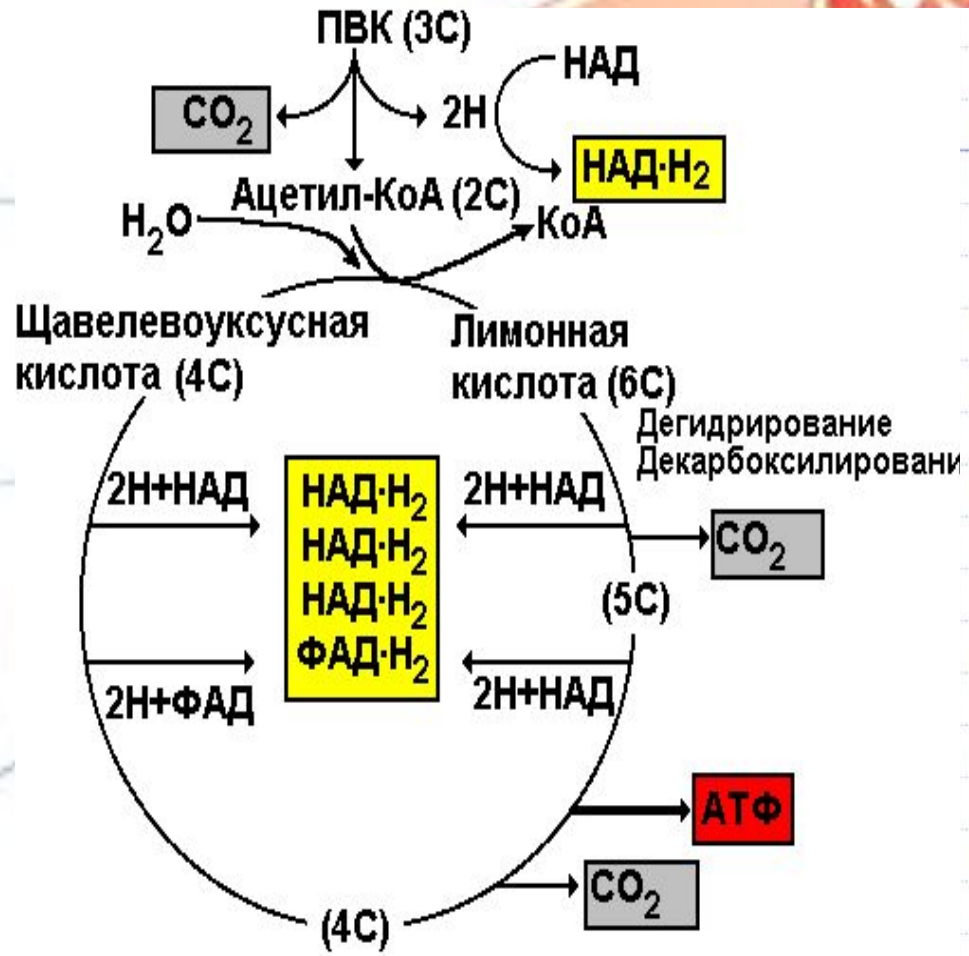
Кислородный этап проходит в митохондриях на кристах.

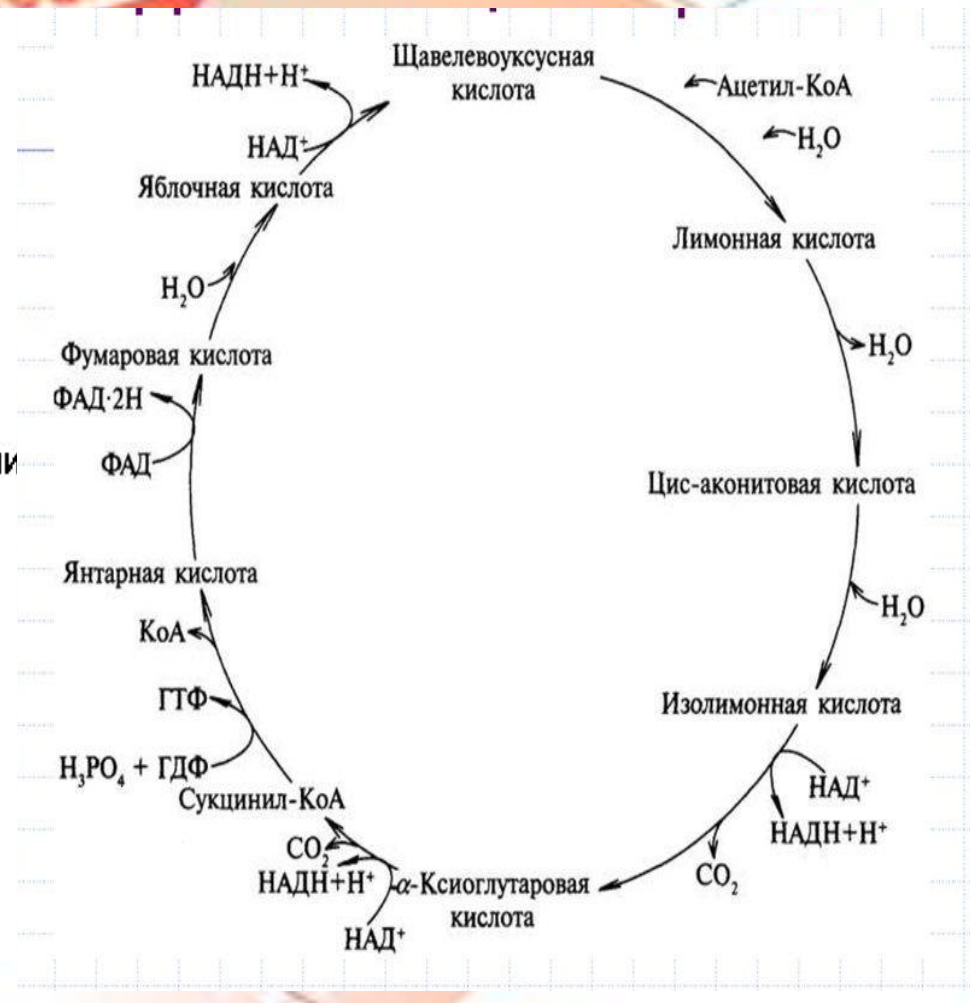
Этапы клеточного дыхания:

1. цикл Кребса

2. окислительное фосфорилирование

Цикл Кребса (цикл трикарбоновых кислот)– циклический ферментативный процесс , в котором происходит преобразование ПВК.





Окислительное фосфорилирование *– синтез молекул АТФ, сопряженный с процессом окисления водорода.*

Обобщенное уравнение кислородного этапа:

$$2C_3H_4O_3 + 6O_2 + 36АДФ + 36\ H_3PO_4 = 36АТФ + 6CO_2 + 42H_2O$$

Итого в процессе энергетического обмена образуется 38 молекул АТФ

Суммарное уравнение:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 38АТФ$$

1 молекула глюкозы $\longrightarrow$ 38АТФ

$C_6H_{12}O_6$ (2АТФ + 36АТФ)

гликолиз дыхание