

ТЕМА: ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН В КЛЕТКЕ.

9 класс

Обмен веществ (метаболизм) = ассимиляции + диссимиляции

Органические вещества пищи являются основным источником не только *материи*, но и *энергии* для жизнедеятельности клеток организма. При образовании сложных органических молекул была затрачена энергия, потенциально она находится в форме образованных химических связей. В результате реакций энергетического обмена происходит окисление сложных молекул до более простых и разрушение химических связей, при этом происходит высвобождение энергии.



Содержание АТФ в клетках в среднем составляет от 0,05% до 0,5% от массы. Все биохимические реакции требуют затрат энергии молекул АТФ, поэтому запас АТФ должен постоянно пополняться:



Способы получения энергии живыми существами

Энергия

фотосинтез

хемосинтез

окисление органических
веществ

брожение

дыхание

с O₂

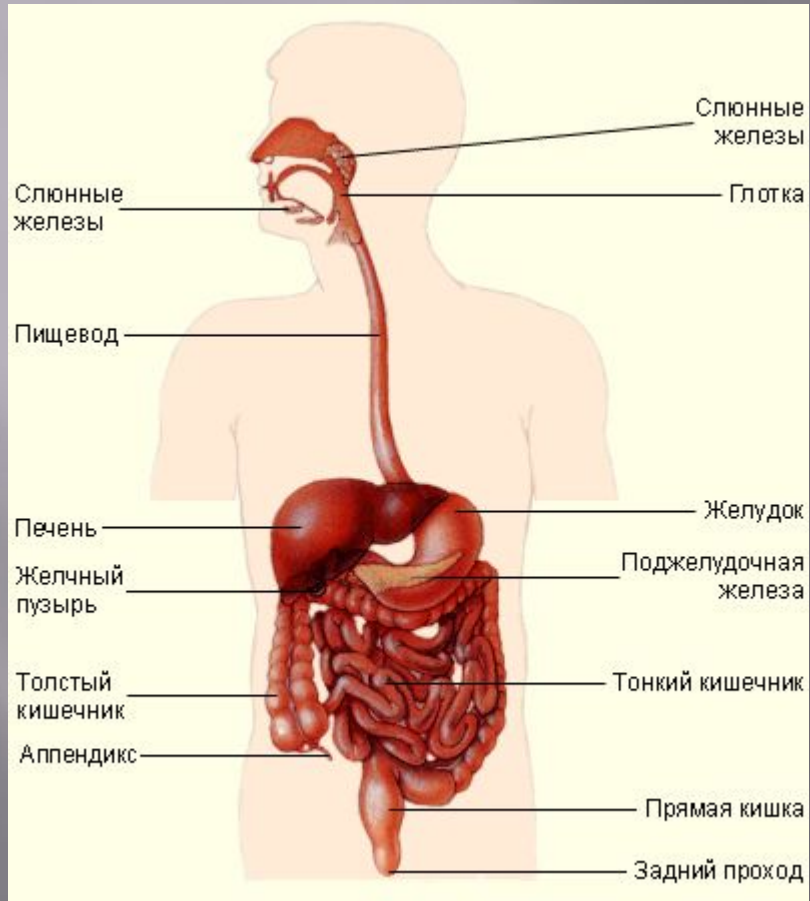
без O₂

Способы получения энергии живыми существами

Растения преобразуют энергию солнечных лучей в энергию АТФ в процессе фотосинтеза. Хемосинтезирующие бактерии запасают энергию в форме АТФ, получаемую при химических реакциях окисления различных неорганических соединений. Гетеротрофы получают энергию в результате окисления молекул органических веществ, поступающих с пищей. В ходе биологического окисления расщепление сложных органических веществ осуществляется поэтапно и может идти двумя путями:

- 1) Неполное окисление органических веществ;
- 2) Полное окисление органических веществ до CO_2 и H_2O .

Биологическое окисление



Процесс энергетического обмена можно разделить на три этапа:

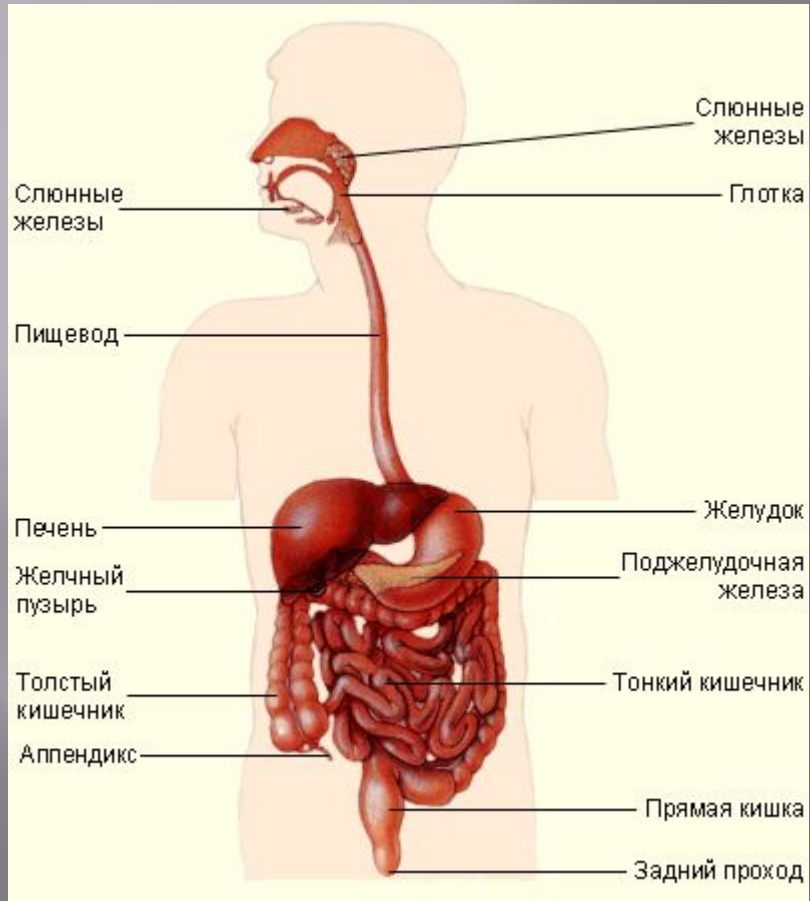
на первом этапе происходит пищеварение, то есть **сложные органические молекулы расщепляются до мономеров;**

на втором происходит **бескислородное окисление этих мономеров;**

на последнем этапе происходит **окисление с участием кислорода в митохондриях.**

Биологическое окисление

Подготовительный этап.



Под действием ферментов пищеварительного тракта или ферментов лизосом

Сложные органические молекулы расщепляются:

белки до

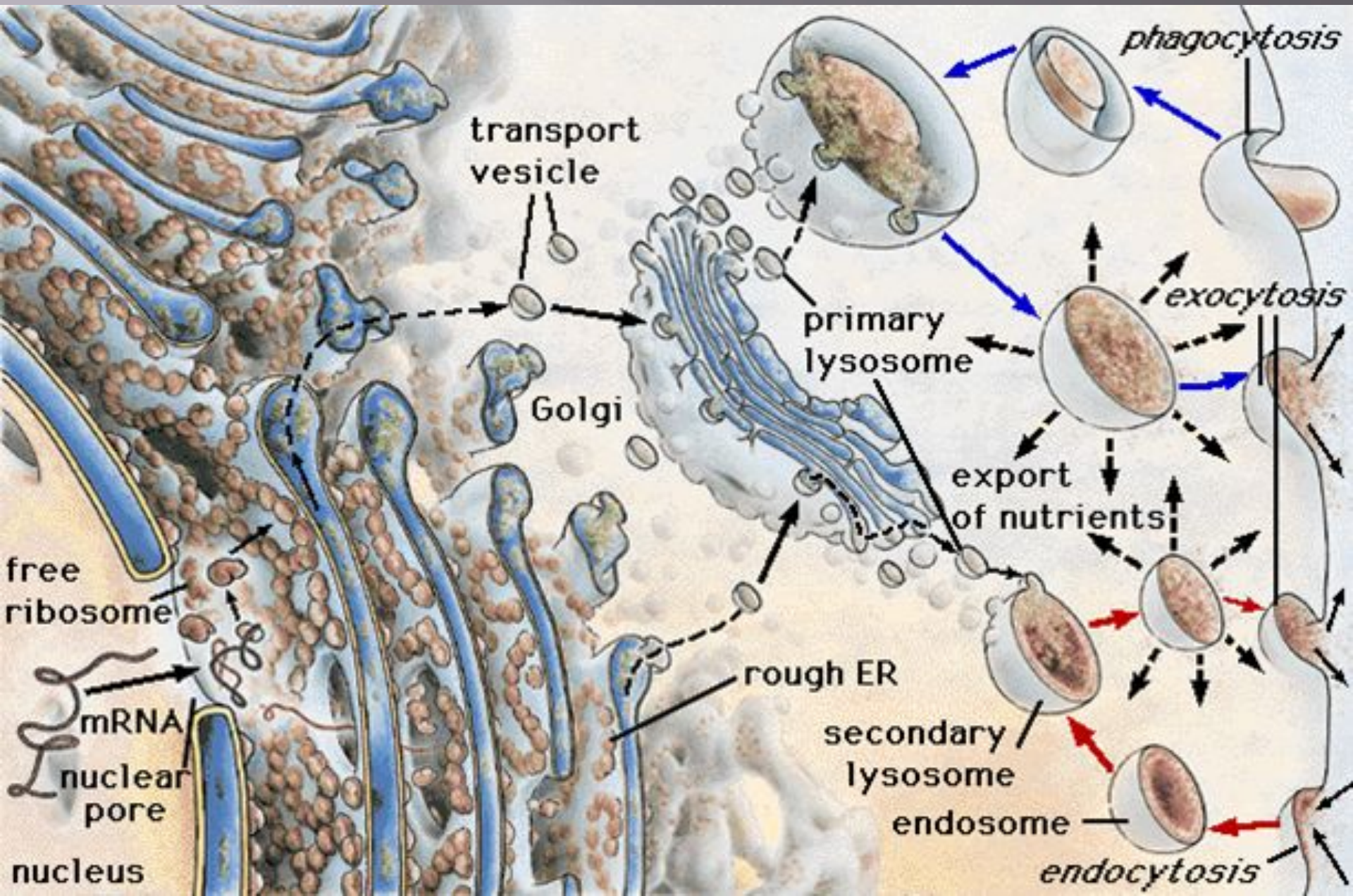
жиры — до

углеводы — до

нуклеиновые кислоты —

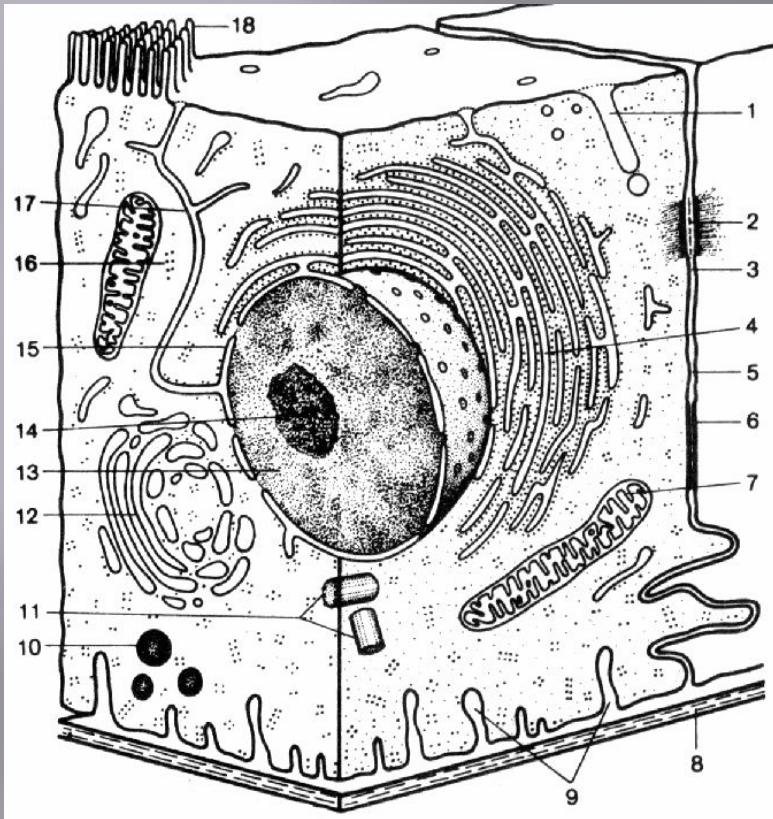
Вся энергия при этом рассеивается в виде тепла.

Биологическое окисление



Неполное окисление органических веществ

Гликолиз, или бескислородное окисление .



Окисление глюкозы в клетках происходит без кислорода с участием ферментов. Реакции протекают в цитоплазме, **глюкоза** с помощью 9 ферментативных реакций распадается на **2 молекулы ПВК** — **пировиноградной кислоты $C_3H_4O_3$** , которая во многих клетках превращается в **молочную кислоту $C_3H_6O_3$** и при этом суммарно образуются **2 молекулы АТФ** .

При этом образуется 200 кДж энергии, 120 рассеивается в форме тепла, 80 кДж запасается в форме 2 моль АТФ:



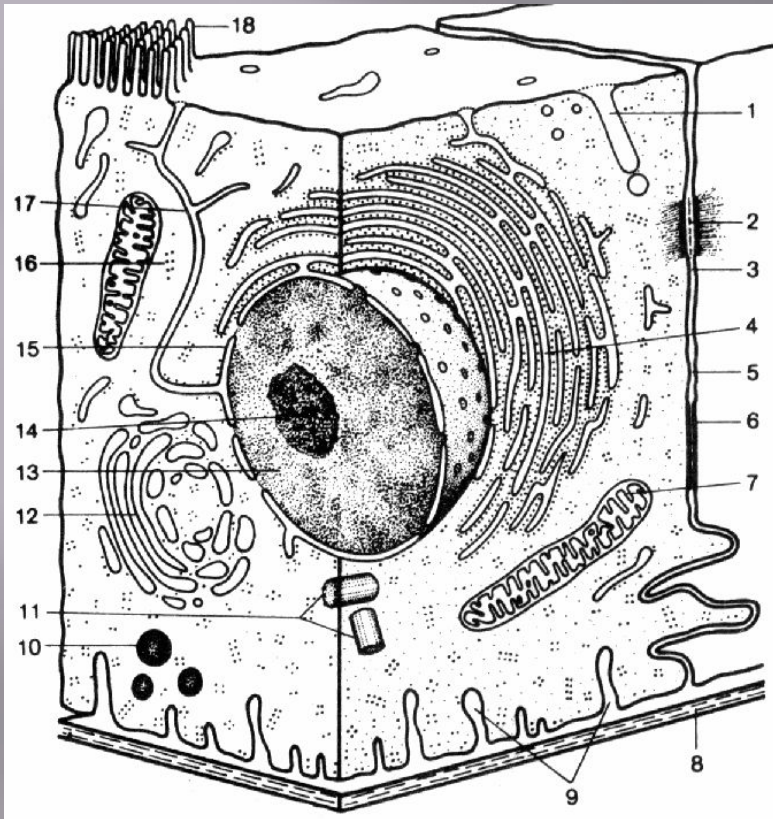
Неполное окисление



Дальнейшая судьба ПВК зависит от присутствия O_2 в клетке.

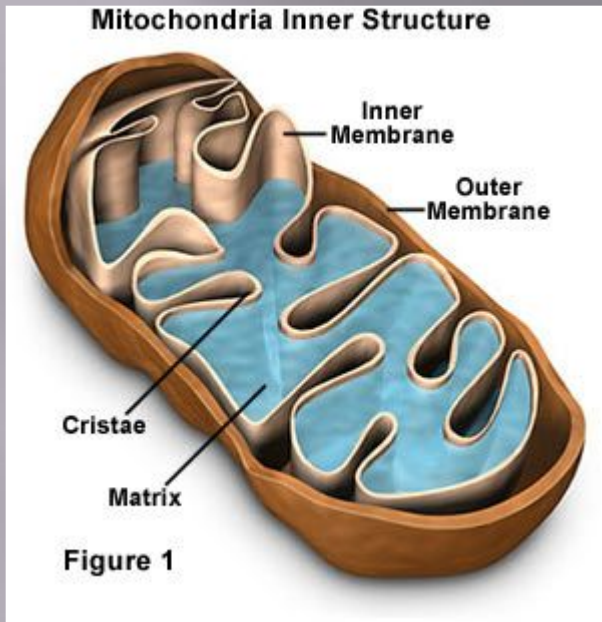
Если O_2 нет, происходит **анаэробное брожение (дыхание)**, причем у дрожжей и растений происходит *спиртовое брожение*, при котором сначала происходит образование уксусного альдегида, а затем этилового спирта.

Неполное окисление

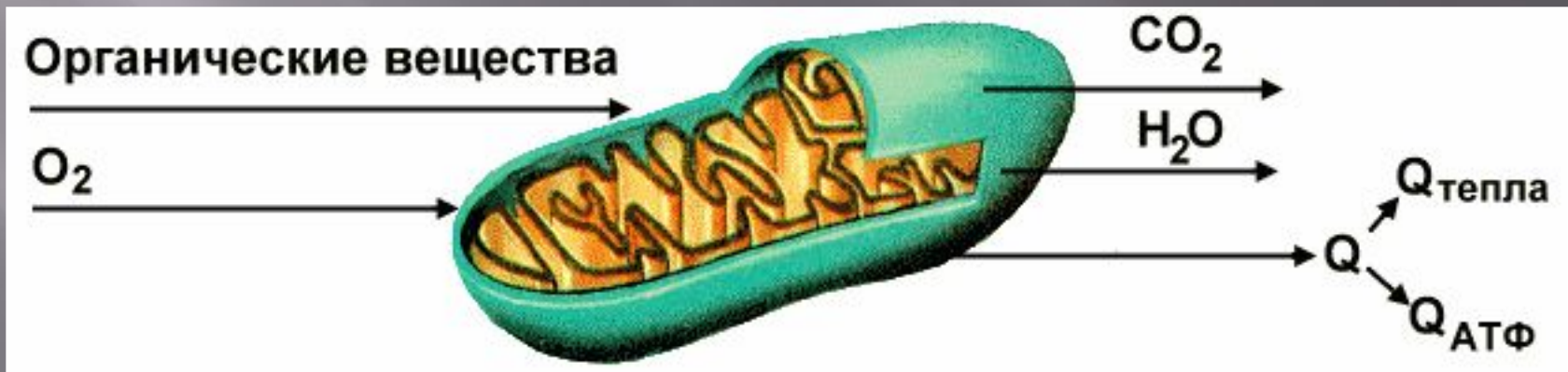


В результате гликолиза 40% выделившейся энергии запасается в виде АТФ, 60% - рассеивается в виде тепла.

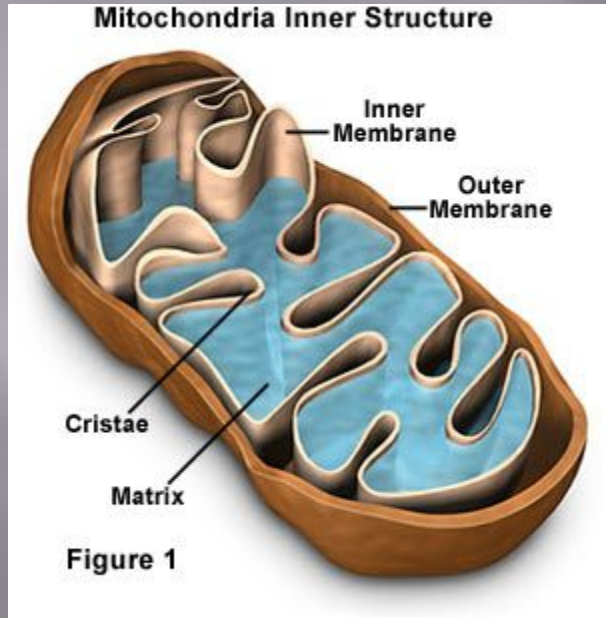
Полное кислнение



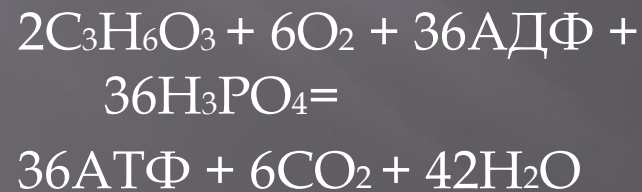
Третий этап энергетического обмена — *кислородное окисление*, или *дыхание*, происходит в митохондриях. Вспомним, как устроены митохондрии? Каковы функции митохондрий? Каково происхождение митохондрий?



Полное окисление

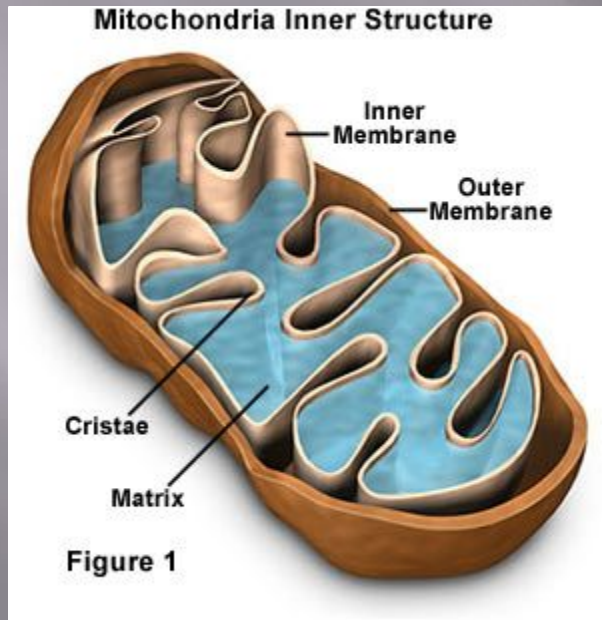


Органические вещества, образовавшиеся на II этапе (например, $C_3H_6O_3$), поступают на ферментативный «конвейер» и расщепляются с участием кислорода до конечных продуктов:



Биологическое окисление

В результате полного окисления органических веществ 60% энергии запасается в виде молекул АТФ, 40% - рассеивается в виде тепла.



Биологическое окисление и горение

Процесс окисления глюкозы в клетке сходен с процессом горения. Как и при горении, так и при дыхании глюкоза окисляется при участии молекулярного кислорода до конечных продуктов – углекислого газа и воды с выделением энергии. Объясните, чем же отличаются эти процессы, если их можно выразить общим уравнением:

