**Клеточное дыхание**

**Клеточное дыхание** – совокупность реакций, обеспечивающих клетку энергией (АТФ), в ходе которых происходит расщепление сложных органических веществ до более простых неорганических веществ

**организмы (по типу диссимиляции)**

 аэробы анаэробы

**Аэробное дыхание**- дыхание при котором потребляется свободный атмосферный кислород

**Аэробы** - организмы, обитающие в среде свободного кислорода(большинство растений, животных, грибов и микроорганизмов)

**Этапы аэробного дыхания:**

**Подготовительный этап**:

* происходит в пищеварительной системе и цитоплазме клетки.
* сложные органические вещества, расщепляются до более простых:

(белки- до аминокислот, полисахариды- до моносахаридов, жиры до жирных кислот и глицерина).

* выделяется небольшое количество энергии, которое рассеивается в виде тепла.
* не происходит запасание энергии в молекулах АТФ.

**Бескислородный (анаэробный) этап:**

**Гликолиз-** многоступенчатый процесс бескислородного расщепления молекулы глюкозы (С6Н12О6) до двух молекул пировиноградной кислоты (С 3Н4 О3)

* протекает в гиалоплазме
* 1 молекула глюкозы расщепляется до 2 молекул пировиноградной кислоты:

**C6H12O6 + 2АДФ +2H3PO4+2НАД+** 🡪 **2 C3H4O3 + 2НАД\*Н+Н++ 2АТФ**

* часть энергии запасается в виде 2 макроэргических связей АТФ, а часть рассеивается в виде тепла.
* Для некоторых живых организмов, которые живут в бескислородной среде (анаэробные бактерии и паразитические черви) этот этап является заключительным этапом энергетического обмена.

**Кислородный этап:**

* происходит в митохондриях
* конечный продукт гликолиза С3Н4О3 попадает во внутренний матрикс митохондрии, где расщепляется под действием ферментов до СО2 и Н0
* СО2 выходит из митохондрий
* Н0 подхватываются веществами-переносчиками (НАД и ФАД).и переносятся на внутреннюю мембрану к электрон- транспортной цепи
* Н0 распадается на Н+ и ế (электрон) под действием ферментов

Н+ переносятся в межмембранное пространство и образуют положительный потенциал

* ế водорода накапливаются на внутренней стороне мембраны
* здесь они взаимодействуют с поступившим в митохондрию О2: О2 +2 ế = 2О2-
* О2- и формируют отрицательный потенциал
* постепенно разность потенциалов нарастает и достигает определенной величины (протонный потенциал)
* при этом Н+ силой электрического поля проходят через канал фермента АТФ-синтетазы

и попадают на внутреннюю сторону мембраны

* Н+ взаимодействуют с О2- : 2Н+ + О2-= Н2О
* проходя через АТФ-синтетазу Н+ отдают энергию, которая используется для синтеза АТФ из АДФ и остатка фосфорной кислоты:

2C3H4O3 + 6O2 + 36АДФ + 36H3PO4 🡪 36АТФ + 6CO2 + 42H2O

* При этом энергия запасается в **36 молекулах АТФ,** часть рассеивается в виде тепла

**Итоговое уравнение энергетического обмена:**

C6H12O6 + 6O2 + 38АДФ + 38H3PO4+6Н2О🡪 6CO2 + 12 H2O + 38АТФ

(При этом выделяется 2800 кДж энергии, сохраняется 1520 кДж в виде 38 макроэргических связей АТФ)

**Домашнее задание**: параграф 25 (3,6)

1. Среди приведенных процессов выберите, которые отно­сятся к пластическому обмену:дыхание, брожение, образование белка, образование крахмала, синтез гликогена.
2. Многоступенчатый ферментативный процесс бескислород­ного расщепления глюкозы до пировиноградной кислоты —...
3. Вставьте пропущенные компоненты реакции:

С6Н12Ое + + 38АДФ + 38Н3Р04 = 6С02 + 6Н20 +

Уравнение какого процесса здесь приведено?

1. К каждому этапу энергообмена, приведенному в левой колонке, подберите соответствующие процессы из правой колонки:
2. Подготовительный
3. Бескислородный
4. Кислородный

А — расщепление макромолекул с помо­щью ферментов до мономеров; энер­гия рассеивается в виде тепла

 Б — многоступенчатое расщепление глю­козы, происходящее в гиалоплазме без участия кислорода

 В — происходит в митохондриях

 Г — происходит в пищеварительном тракте

Д — конечные продукты: С02 и Н20

Е — конечные продукты: ПВК, АТФ, НАДН + Н+

Ж — образуется 36 молекул АТФ

3 — исходное вещество: ПВК

1. На основе закона Авогадро и знаний о молекулярном объеме газов определите, сколько литров кислорода (при нормальных условиях) потребуется организму человека для полного расщеп­ления 250 г глюкозы и сколько литров углекислого газа при этом выделится. Сколько молей АТФ синтезируется?
2. В процессе энергетического обмена гликолизу подверглось 2 моль глюкозы. Сколько молей АТФ при этом образовалось
3. Определите, сколько граммов пировиноградной кислоты образуется из 360 г глюкозы при гликолизе
4. Рассчитайте, сколько килограммов глюкозы синтезировано растениями в ходе фотосинтеза, если известно, что при этом вы­делилось 22 400 л кислорода.
5. Рассчитайте, какое количество кислорода и фосфорной кислоты (в граммах) необходимо клеткам организма для образования АТФ, если в процессе дыхания полному окислению подвергается 90 г глюкозы.