**Билет 1.**

1. **Биоэнерегетические процессы в клетке**

**Обмен веществ и превращение энергии или метаболизм-** совокупность всех реакций синтеза и распада, протекающих в клетке, связанных с выделением и ли поглощением энергии. Состоит из 2 взаимосвязанных и противоположных процессов

**Ассимиляция (анаболизм, пластический обмен) –**совокупность реакций **синтеза** высокомолекулярных органических соединений из низкомолекулярных органических или неорганических соединений, сопровождается **поглощением** энергии за счет **распада молекул АТФ.**

**Диссимиляция (катаболизм, энергетический обмен)-** совокупность реакций  высокомолекулярных органических веществ до низкомолекулярных органических или неорганических соединений, сопровождается **выделением** энергии и **запасанием ее в** синтезируемых молекулах **АТФ**.



|  |
| --- |
| **Этапы энерегетического обмена**   1. **Подготовительный –** в пищеварительном тракте или лизосомах.   под действием ферментов:  Белки + Н2О аминокислоты + Q  Жиры + Н2О глицерин = ВЖК + Q  Полисахариды+ Н2О глюкоза + Q.  АТФ не образуется. Значение - расщепить высокомолекулярные вещества до низкомолекулярных, которые легче усваиваются клетками |

**2. Второй этап энергетического обмена**

|  |
| --- |
| Второй этап ЭО- бескислородный или анаэробный.  **Гликолиз -** бескислородное расщепление глюкозы.  **Гликолиз**- ферментативное расщепление и окисление глюкозы. Протекает в цитоплазме.  Стадии гликолиза.  2.1. **Фосфорилирование глюкозы**  С6Н12О6 + 2АТФ 2 С3 – Ф + 2АДФ (триозофосфат-глицерофосфат) – затрачивается 2 молекулы АТФ.  2.2. **Окисление триоз**  2С3 – Ф + 4 АДФ+ 4Ф+ 2 НАД+ 2С3Н4О3 (ПВК) + 4 АТФ + 2НАД х 2Н – выделяется 4 молекулы АТФ  (НАД+ -никотинамидадениндинуклеотид – переносчик водорода в реакциях энергетического обмена).  **Суммарное уравнение гликолиза:**  **C6H12O6 + 2Фн+ 2АДФ + 2НАД+ → 2C3H4O3 + 2H2O + 2АТФ + 2НАД · 2H**  ПВК может превращаться в молочную кислоту, спирт и другие органические вещества  Далее ПВК и НАДх2Н идут или на процессы брожения ( в анаэробных условиях) или на процессы дыхания ( в аэробных условиях).  **Таким образом, гликолиз - общий начальный этап аэробного дыхания и всех видов брожения. Это свидетельствует о единстве живой материи.**  Молочнокислое брожение:  Начало – гликолиз ( см.выше –выделяется 2 молекулы АТФ) , далее:  **2С3Н4О3+ 2НАД х2Н 2 С3Н6О3** (молочная кислота)   Молочнокислое брожение происходит в клетках молочнокислых бактерий, а также в тканях животных и человека в отсутствие [кислорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) при больших нагрузках.  Молочнокислое брожение используется для консервации продуктов питания (за счет ингибирования роста микроорганизмов молочной кислотой и понижения рН) с целью длительного сохранения (пример- квашение овощей, сырокопчение), приготовлении кисломолочных продуктов ([кефира](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D1%84%D0%B8%D1%80), [ряженки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0), [йогурта](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%99%D0%BE%D0%B3%D1%83%D1%80%D1%82), [сметаны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0)), силосовании растительной массы  Спиртовое брожение  Начало – гликолиз ( см.выше – выделяется 2 молекулы АТФ) , далее:  **2С3Н4О3+ 2НАД х2Н 2 С2Н5ОН (этиловый спирт)+ 2 СО2.**  В основном возбудителями спиртового брожения являются дрожжи. Процесс спиртового брожения лежит в основе виноделия, пивоварения, хлебопечения, производства этилового спирта и глицерина. Но самопроизвольно возникающее спиртовое брожение в сахаросодержащих продуктах (фруктовых соках, сиропах, компотах, варенье и др.) вызывает их порчу – забраживание. |

**Третий этап энергетического обмена- аэробный (биологическое окисление или дыхание)**

**В матриксе митохондрий:**

2С3Н4О3 + Ко-А 2СН3СО- Ко-А + 2 СО2 + 4Н

Переносчик активированная уксусная кислота

2СН3СО- Ко-А вступают **в цикл Кребса** **(цикл трикарбоновых кислот)**– происходит декарбоксилирование и оксиление (отщепление атомов Н) ПВК.

**Суммарное уравнение цикла Кребса**

2 С3Н4О3 +6Н2О + 8 НАД + **+**2ФАД+ + 2 АДФ +2 Фн 6СО2 + 8 НАД х2Н + 2ФАД х2Н+ 2АТФ

ФАД — флавинадениндинуклеотид – переносчик Н

**На мембранах крист митохондрий ( дыхательная цепь ферментов) – окислительное фософорилирование – синтез АТФ за счет окисления водорода –открыл Энгельгардт в 1931 году:**

от НАД х2Н и ФАД х2Н отщепляются протоны Н + и снимаются электроны.

Н+ перекачиваются через с внутренней на наружную сторону мембраны.

Электроны, перемещаясь вниз по дыхательной цепи ферментов ( цитохромы), теряют энергию. За счет энергии падающего электрона синтезируется АТФ (фермент АТФ –синтетаза). Конечный акцептор е- молекула О2 поступает в митохондрии при дыхании.

½ О2 + 2е О2-.

О2- + 2Н+ Н2О

**Окисление НАД х2Н** НАД+ + 2Н+ + 2 е + **3 АТФ**

Всего за счет окисления 8 НАД х2Н образуется 24 молекулы АТФ. 2 НАД х2Н поступают из цитоплазмы ( гликолиз) – еще 6 молекул. Всего НАД х2Н дает 30 молекул АТФ

**Оксиление ФАД х2Н** ФАД+ + 2Н+ + 2 е + **2 АТФ.**

Всего за счет окисления 2ФАД х2Н образуется 4 молекулы АТФ.

В процессе окислительного фосфорилирования образуется 34 молекулы АТФ.

2 молекулы АТФ образуются в цикле Кребса. Всего на 3 этапе- 36 молекул АТФ.

**Суммарное уравнение третьего этапа ЭО глюкозы:**

*С3Н4О3 + 36Н3РО4 + 6О2 + 36 АДФ = 6СО2 + 42 Н2О + 36АТФ*

**Суммарное уравнение энергетического обмена глюкозы**

С6Н12О6 + 6О2 → 6СО2 + 6Н2О + 38АТФ + Q

В процессе кислородного окисления глюкозы выделяется в 19 раз больше энергии, чем при бескислородном этапе. Это обеспечило преимущественное развитие на планете анаробных организмов.