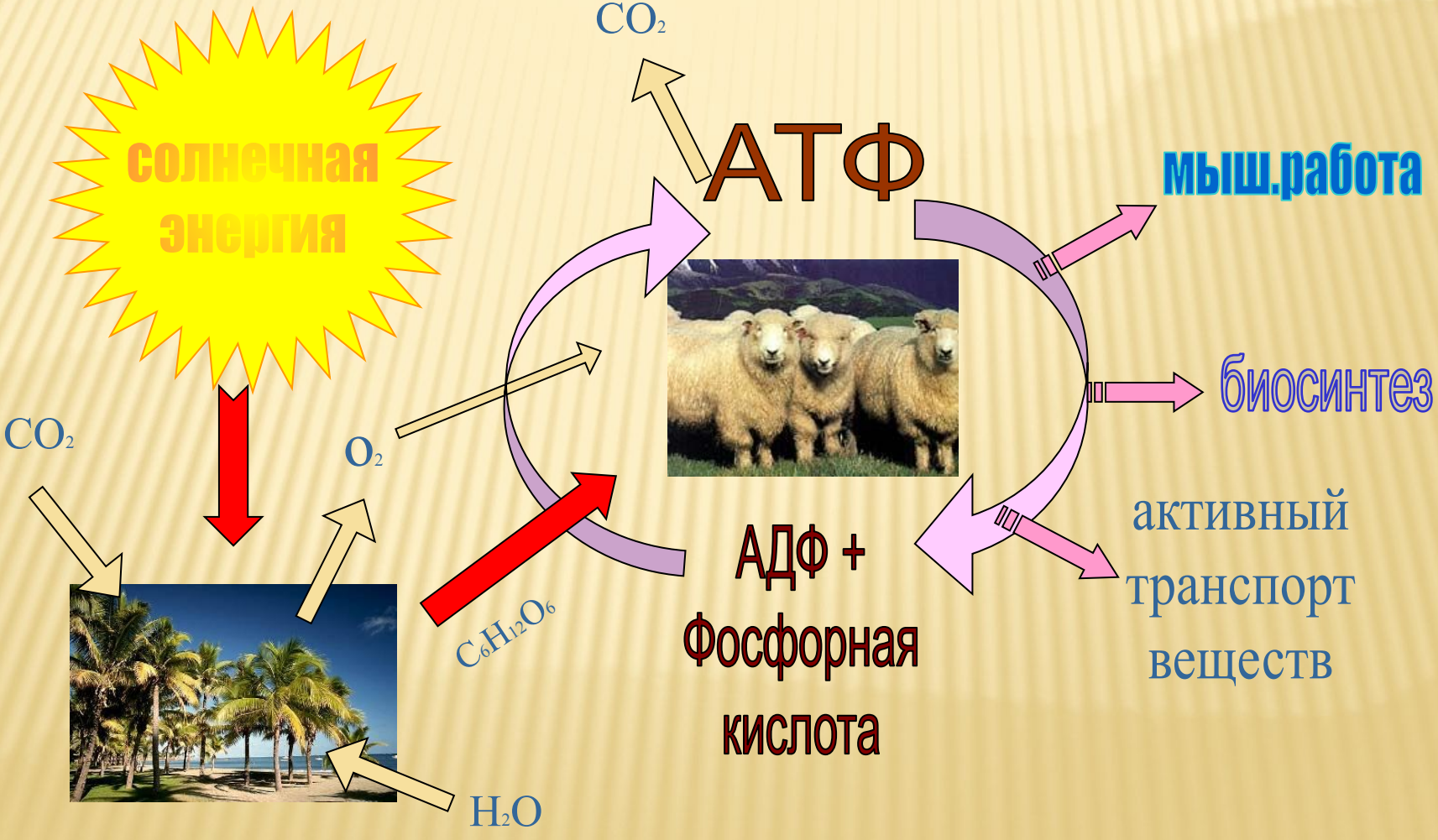
УО «Гродненский торговый колледж» Белкоопсоюза
Дисциплина: Общая Биология
Раздел: Биохимия

Лекция №11. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ.

1. Понятие обмена веществ
2. Энергетический обмен в клетке живых организмов

1. СУЩНОСТЬ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ



Обмен веществ

сть химиче
ощих жизне
организма

**пластически
й**

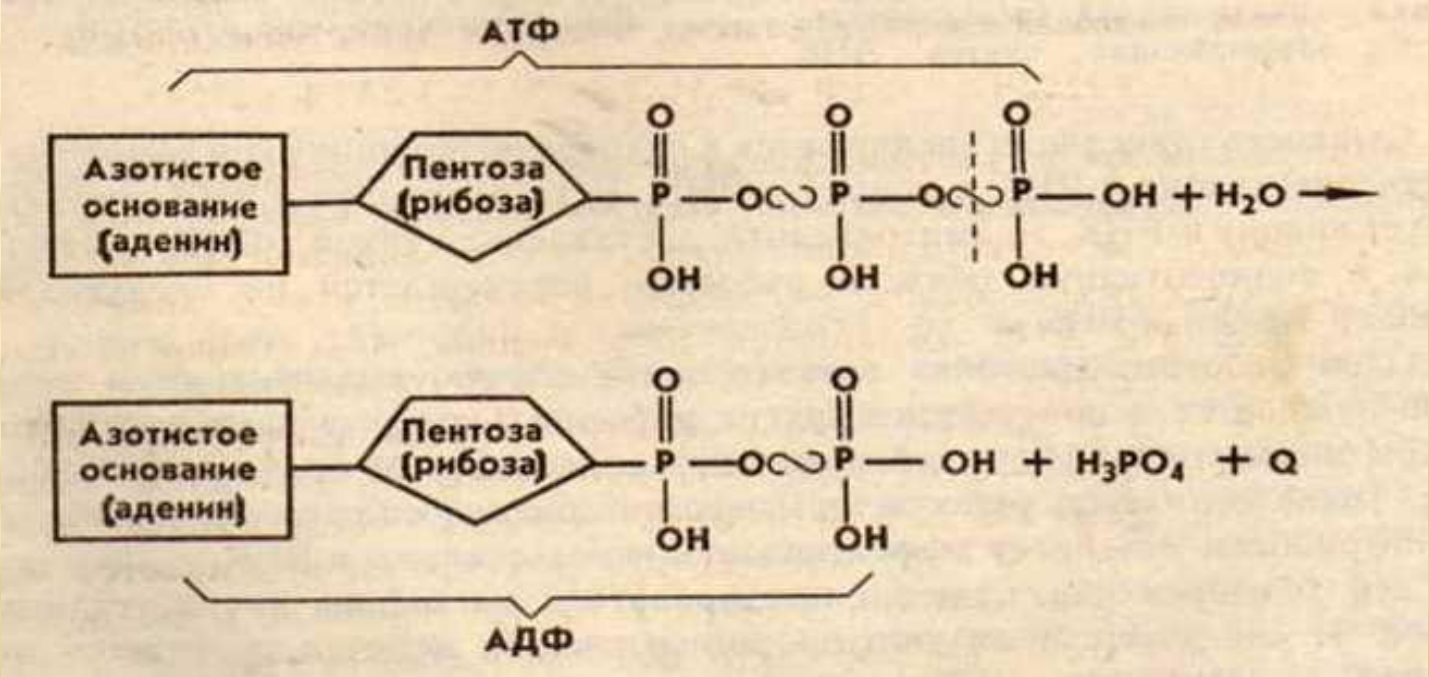
совокупность процессов биосинтеза, при которых из более простых веществ синтезируются сложные с накоплением энергии химических

**энергетическ
ий**

совокупность ферментативных процессов расщепления сложных органических веществ в организме

2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН

В ходе энергетического обмена образуются молекулы АТФ, главного макроэргического вещества клетки.



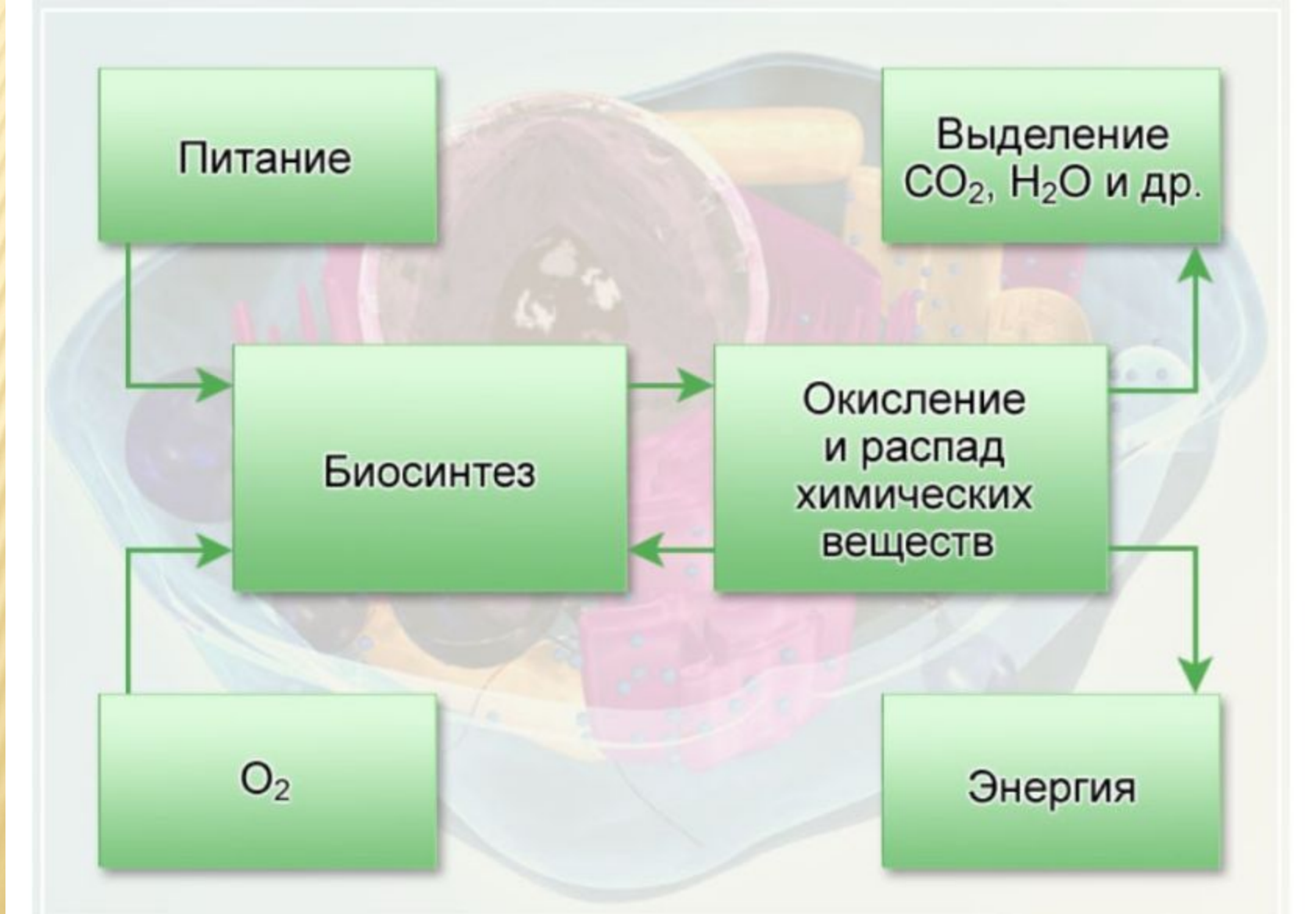
ХАРАКТЕРИСТИКА ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ:

- Основное свойство живых систем.
- Главный признак живого организма.
- Объединяет все жизненные процессы в организме.
- Непрерывен.
- Постоянен.
- Универсален.

ТИПЫ МЕТАБОЛИЗМА

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН

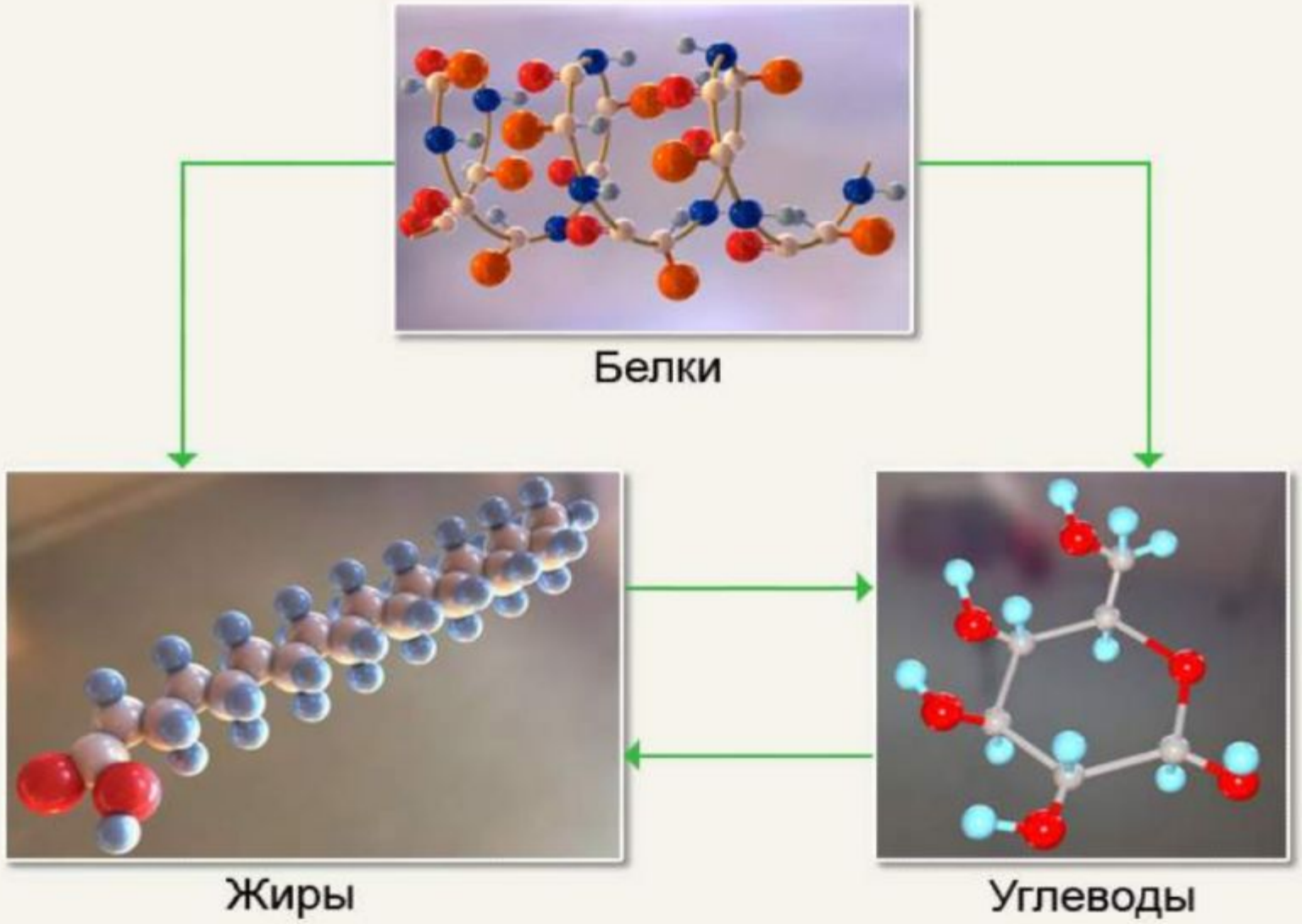
ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В КЛЕТКЕ



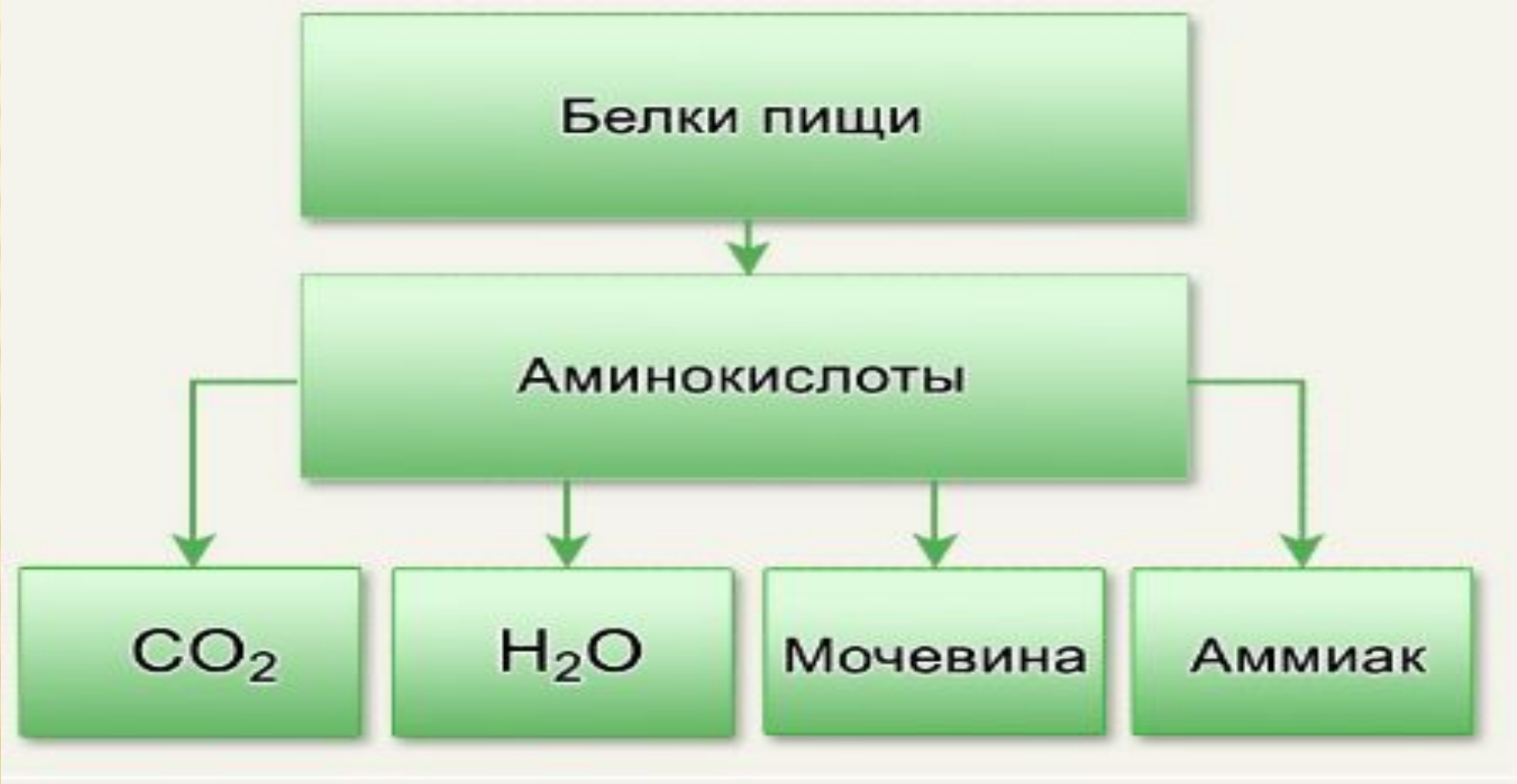
ФУНКЦИИ БЕЛКОВ, ЖИРОВ И УГЛЕВОДОВ

Органические вещества	Фунции
Белки	Строительная, ферментативная, двигательная, защитная, транспортная, энергетическая
Жиры	Строительная, защитная, энергетическая, терморегуляторная
Углеводы	Строительная, энергетическая, защитная

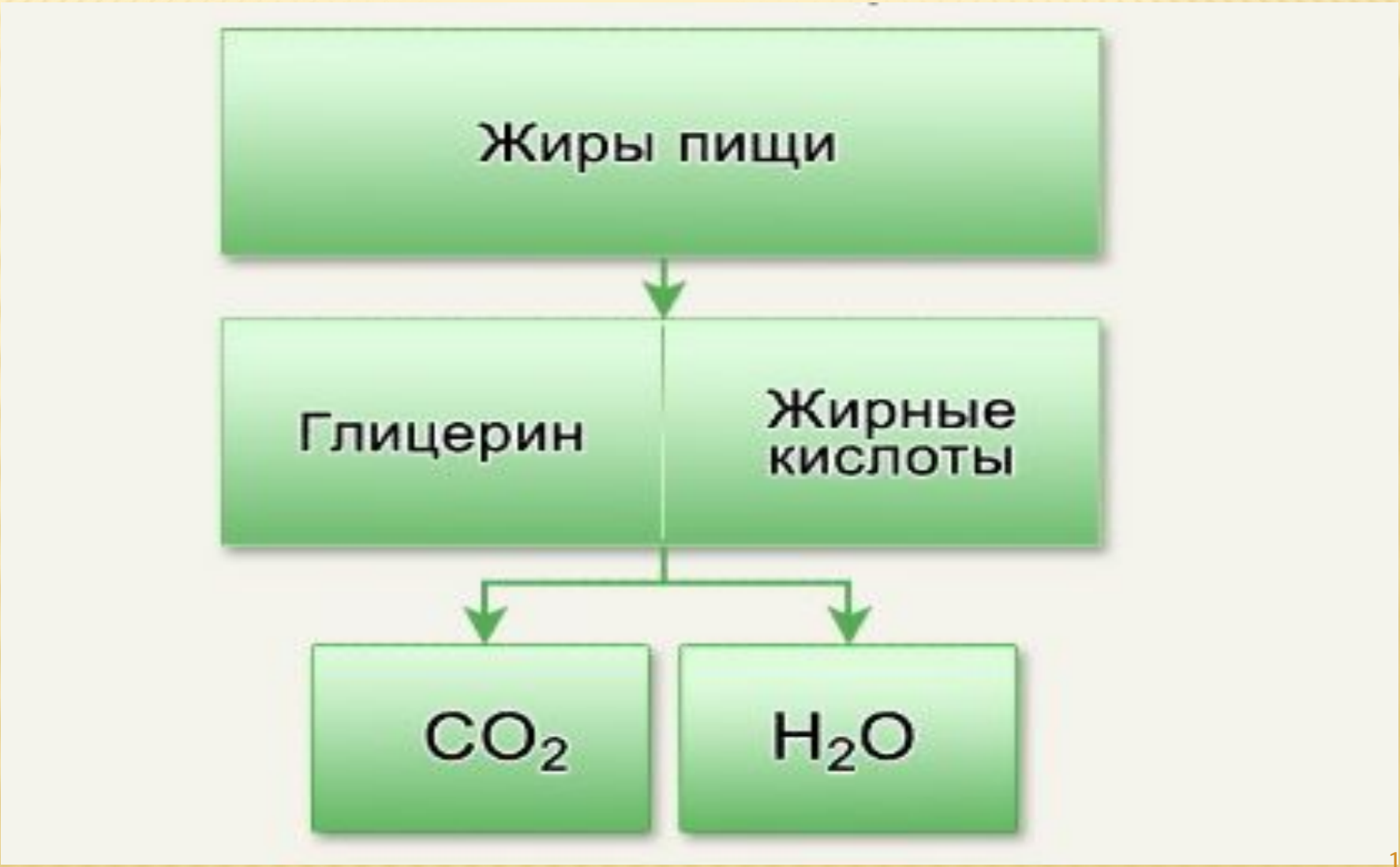
ВЗАИМНОЕ ПРЕВРАЩЕНИЕ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ



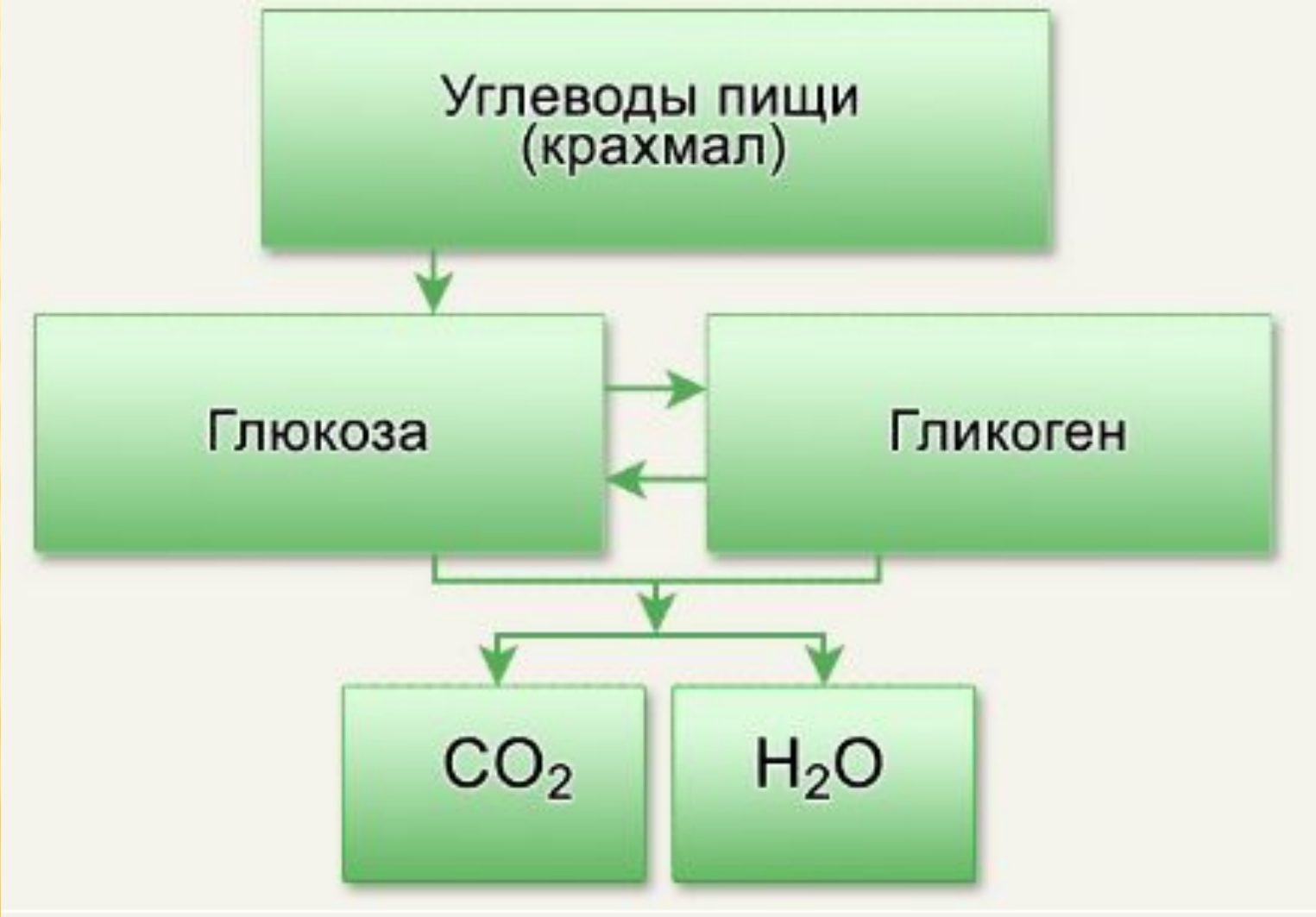
РАСЩЕПЛЕНИЕ БЕЛКОВ



РАСЩЕПЛЕНИЕ ЖИРОВ



РАСЩЕПЛЕНИЕ УГЛЕВОДОВ



ВЫВОДЫ

В организме постоянно идут процессы образования сложных веществ из более простых с накоплением энергии химической связи - процессы биосинтеза и расщепления сложных органических веществ. Эти два процесса - пластический и энергетический обмен - неразрывно связаны между собой в единый обмен веществ.

Большая часть потребленных белков используется для пластического обмена, то есть для построения и обновления биологических структур (мышц, ферментов, белков плазмы крови и т.д.).

Энергетическая ценность жира более чем в два раза превышает энергетическую ценность белков и углеводов. Поэтому жир в животном организме используется как компактно упакованный запас энергии.

В животном организме углеводы выполняют в основном функцию источника энергии.

Энергия содержится в пище в виде питательных веществ - белков, жиров и углеводов. В организме все они расщепляются с образованием соединений, менее богатых энергией. Полученная энергия используется организмом.

ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

Катаболизм

Подготовительный этап → Анаэробный этап → Аэробный этап

ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

- **Подготовительный**

Процесс расщепления биополимеров до ди- и мономеров.
Сопровождается выделением незначительного количества энергии.
Процесс происходит в ЖКТ (желудочно-кишечном тракте) и цитоплазме клеток.

- **Анаэробный этап (бескислородный):**

Процесс преобразования глюкозы $C_6H_{12}O_6$ без участия кислорода O_2 с образованием пировиноградной кислоты $C_3H_4O_3$ и 2 молекул АТФ.

$$C_6H_{12}O_6 + 2АДФ + 2\,H_3PO_4 + 2НАД = 2C_3H_4O_3 + 2НАД{\cdot}2H_2 + 2АТФ + 2H_2O$$

Процесс анаэробного гликолиза протекает в цитоплазме вне митохондрий.

- **Аэробный этап (кислородный):**

Процесс преобразования пировиноградной кислоты $C_3H_4O_3$ при участии кислорода с образованием 36 молекул АТФ.

Аэробный гликолиз протекает на мембранах крист митохондрий с обязательным участием комплекса ферментов.

$$2C_3H_4O_3 + 6O_2 + 36АДФ + 36H_3PO_4 + 2НАДФ{\cdot}H_2 = 6CO_2 + 42H_2O + 36АТФ + 2НАДФ$$

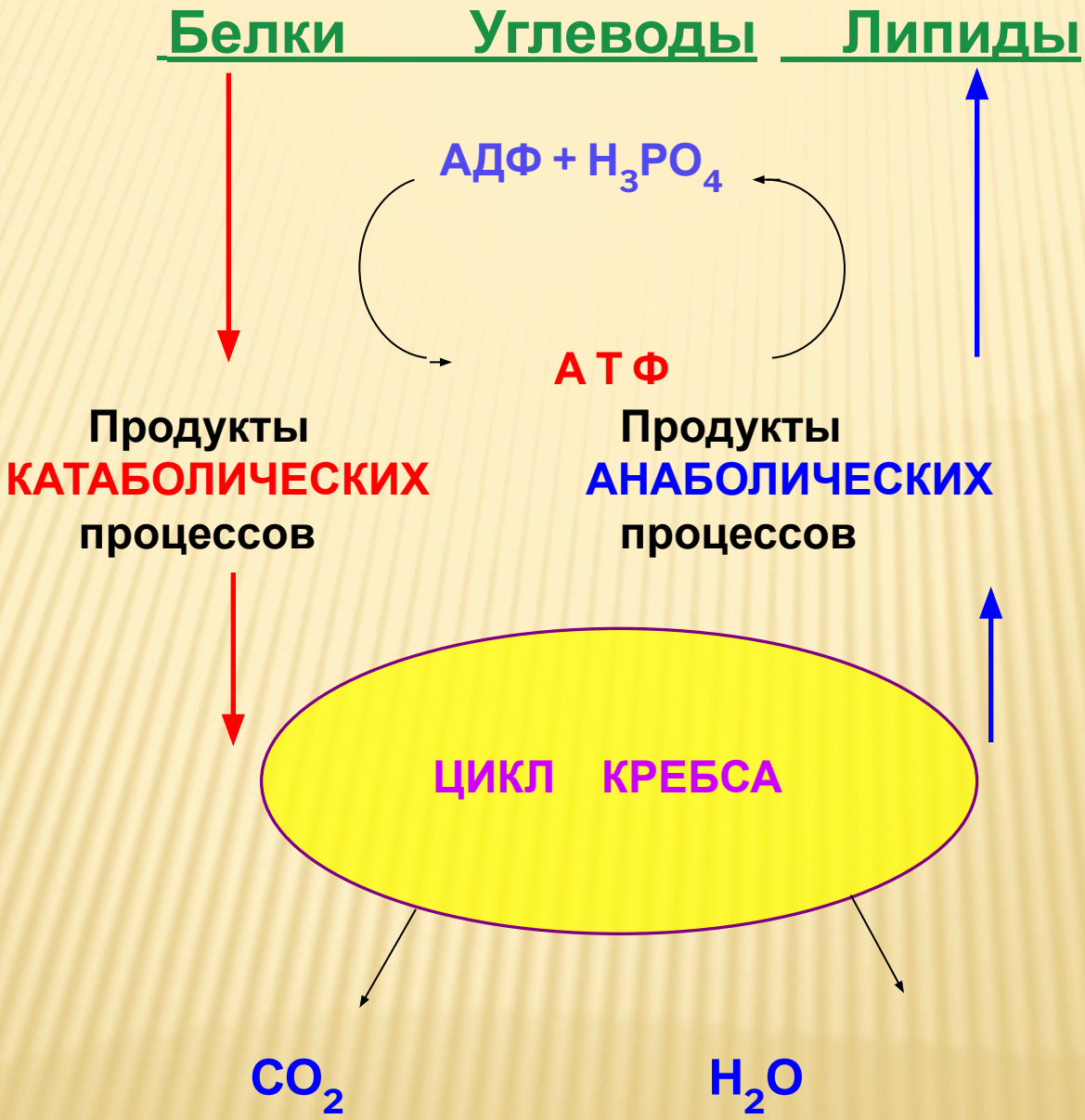
УСЛОВИЯ МЕТАБОЛИЗМА:

- Наличие энергии в виде АТФ.
- Наличие ферментов – биологических катализаторов.
- Функциональная активность органоидов, ответственных за проведение реакций окисления и синтеза.
- Чёткое управление со стороны клеточного ядра.
- Наличие исходных веществ.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

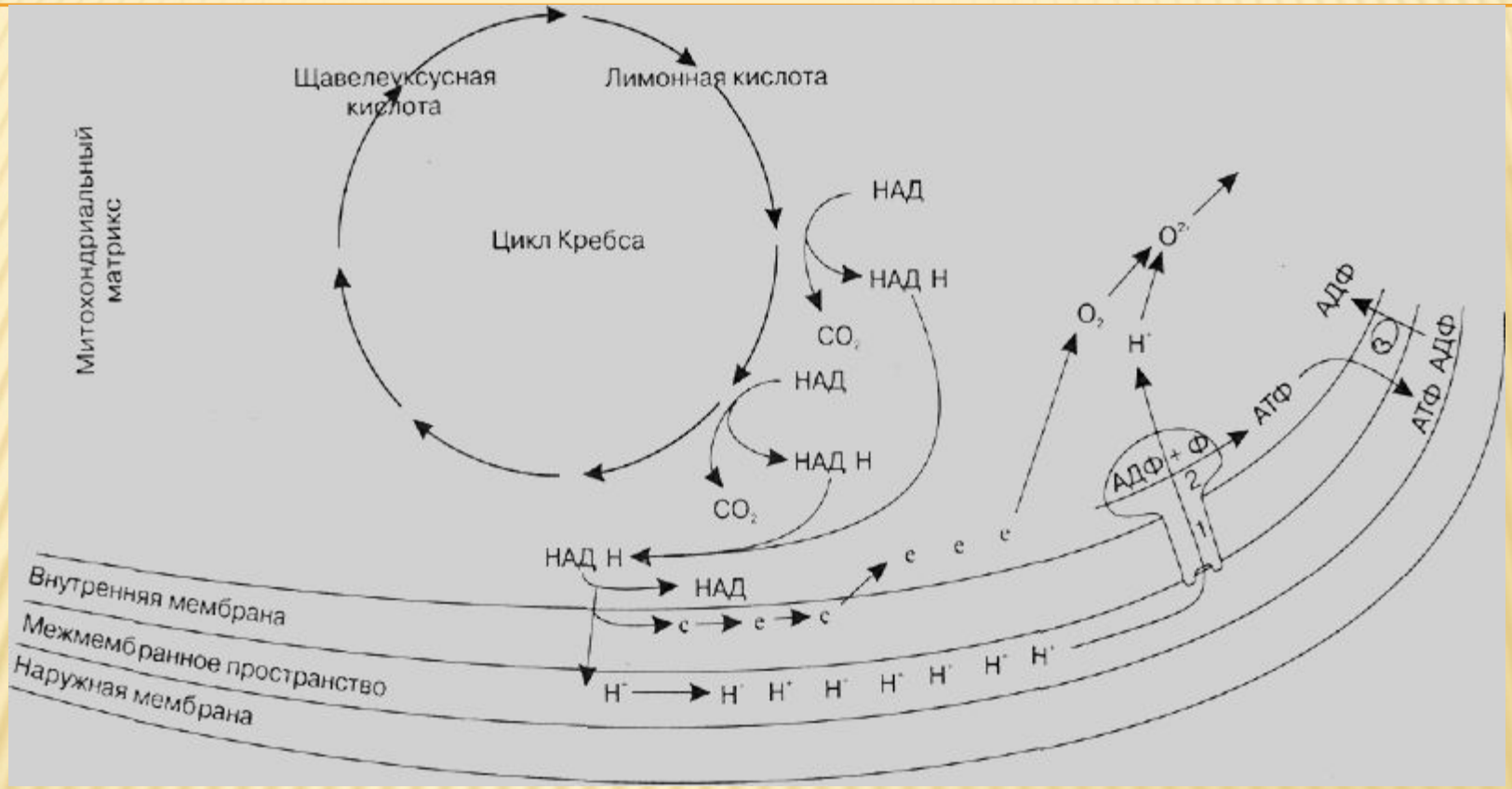
- Происходит в ЖКТ.
- Заключается в первичном расщеплении органических веществ на составные части, всасывании в кровь и распределению по клеткам тела.
- В результате образуется небольшое количество рассеянной в виде тепла энергии.

АЭРОБНЫЙЙНЫЙ ЭТАП



ЦИКЛ КРЕБСА – ЦИКЛИЧЕСКИЙ ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС ПОЛНОГО ОКИСЛЕНИЯ АКТИВИРОВАННОЙ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ (ПВК → АЦЕТИЛ-КОА) ДО УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И ВОДЫ, КОТОРЫЙ СОПРОВОЖДАЕТСЯ ОСВОБОЖДЕНИЕМ БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА ЭНЕРГИИ.

СХЕМА ПРОЦЕССОВ ДЫХАНИЯ:



1 – протонный канал;
2 – активный центр фермента АТФ-синтетазы;
3 – белок-переносчик АТФ.

СУММАРНАЯФОРМУЛА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА:

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38АДФ + 38H_3PO_4 \rightarrow 6CO_2 + 44H_2O + 38АТФ$

СХЕМА ТРАНСФОРМАЦИИ ЭНЕРГИИ В ЖИВОЙ МАТЕРИИ

Солнечная энергия (фотон)

↓ Фотосинтез в хлорофилле зеленых растений

ЭНЕРГИЯ ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (БИОПОЛИМЕРОВ: БЕЛКОВ, ЛИПИДОВ, УГЛЕВОДОВ)

↓

ОКИСЛЕНИЕ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА МОНОМЕРОВ БИОПОЛИМЕРОВ

АНАЭРОБНО

↓

НАДН + H^+

ФАД H_2

↓

АЭРОБНО

↓

Биопотенциал внутренней мембраны митохондрий
Активация АТФ-синтетазы
Синтез макроэргов - АТФ

↓

1. Использование АТФ в процессах жизнедеятельности;

2. Использование восстановленных эквивалентов в биосинтезах

↓

- **Биосинтез структур, специфических для организма человека**
- **Поддержание гомеостаза: изотермия, изогидрия, изоосмия**
- **Деятельность мозга, мышц, почек и др. органов**
- **Секреторная работа и другие виды работ в организме человека**

Домашнее задание:

- 1. §25-27

Спасибо за внимание.