

Ассимиляция и диссимиляция. Метаболизм.





Вспомним...

Любой организм – открытая биосистема



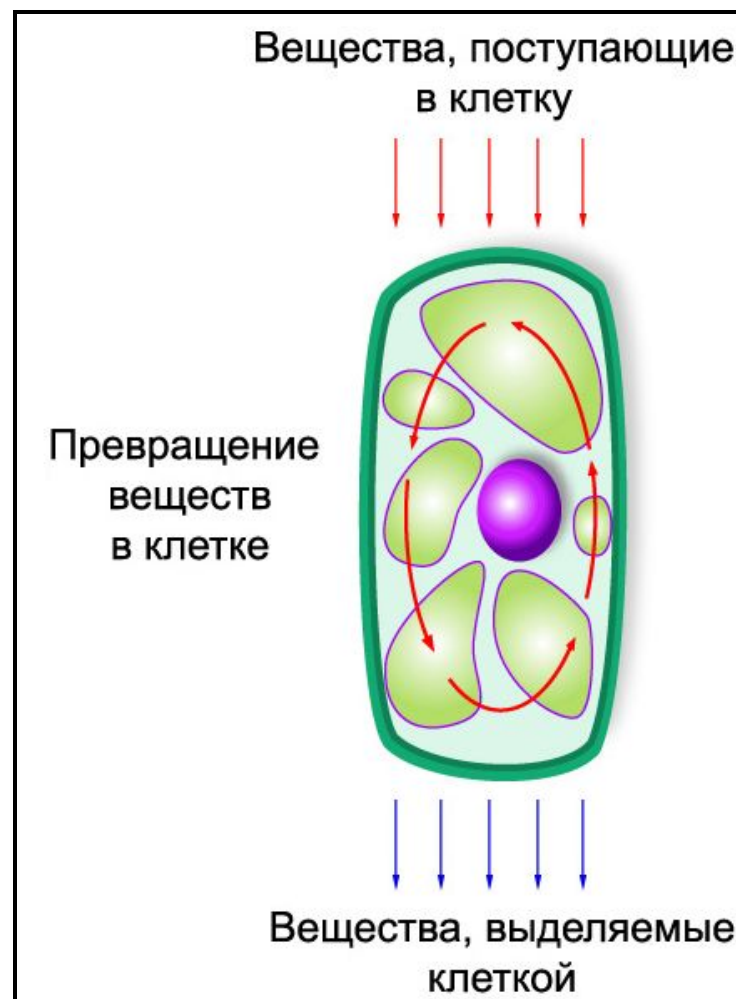
Схема обмена веществ



Метаболизм=

обмен веществ и превращение энергии-

- **СОВОКУПНОСТЬ биохимических реакций, протекающих в клетке и обеспечивающих ее жизнедеятельность**





Метаболизм

обмен веществ и энергии



Внешний обмен

(поглощение и выделение веществ клеткой)



Внутренний обмен

(химические превращения веществ в клетке)



Пластический обмен

(ассимиляция или анаболизм)

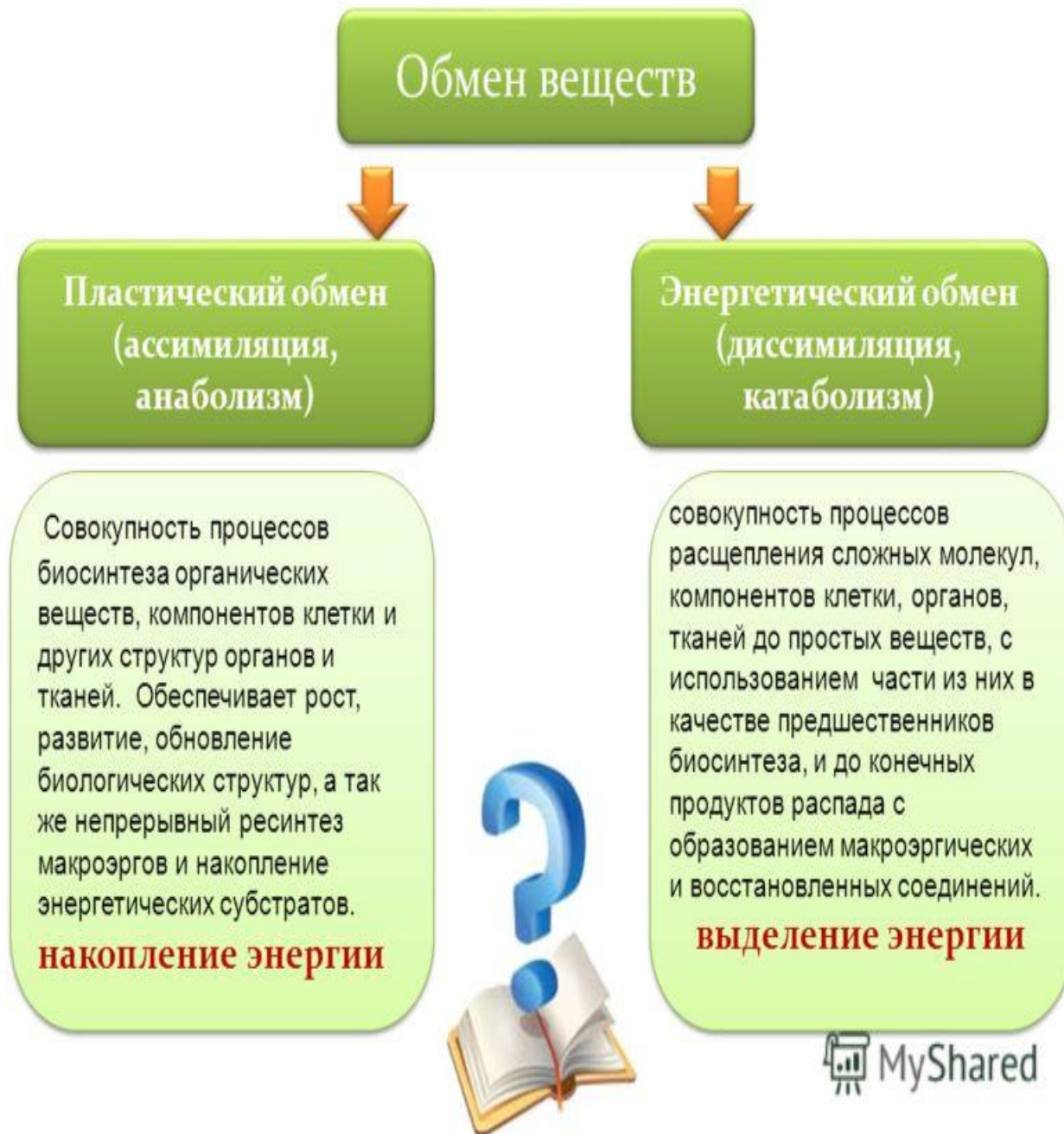


Энергетический обмен

(диссимиляция или катаболизм)

Основные понятия

- Гомеостаз – постоянство внутренней среды биологических систем;
- Метаболизм – комплекс процессов обмена веществ между клетками и внешним миром. Условно можно разделить на внешний – тот, что происходит на поверхностях систем, и внутренний – тот, что реализуется внутри систем;

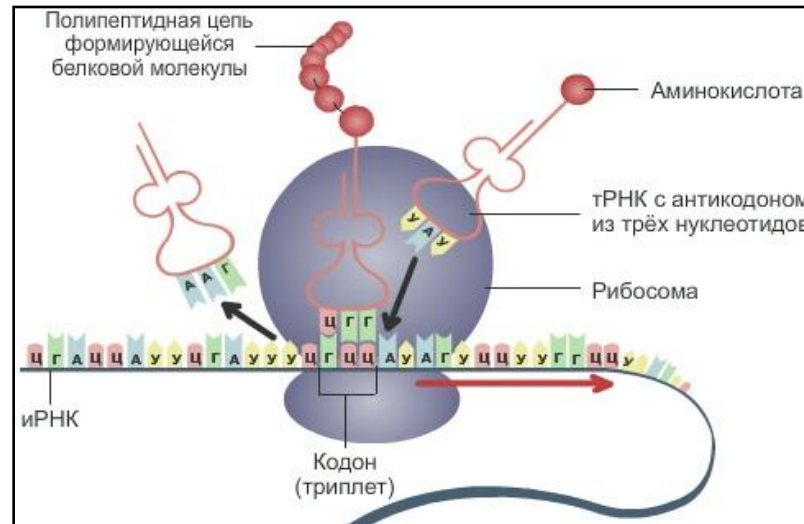


Анаболизм =

ассимиляция =

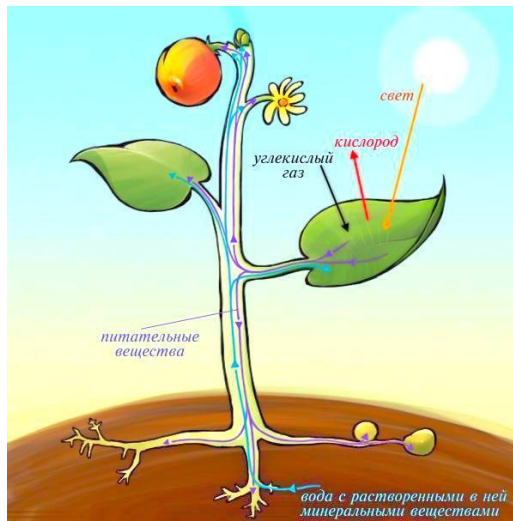
пластический обмен

(греч. *anabolē* — подъём), или **ассимиляция** (лат. *assimilatio* — слияние, усвоение), — процессы синтеза сложных органических веществ, свойственных организму, из более простых, сопровождаются поглощением энергии.

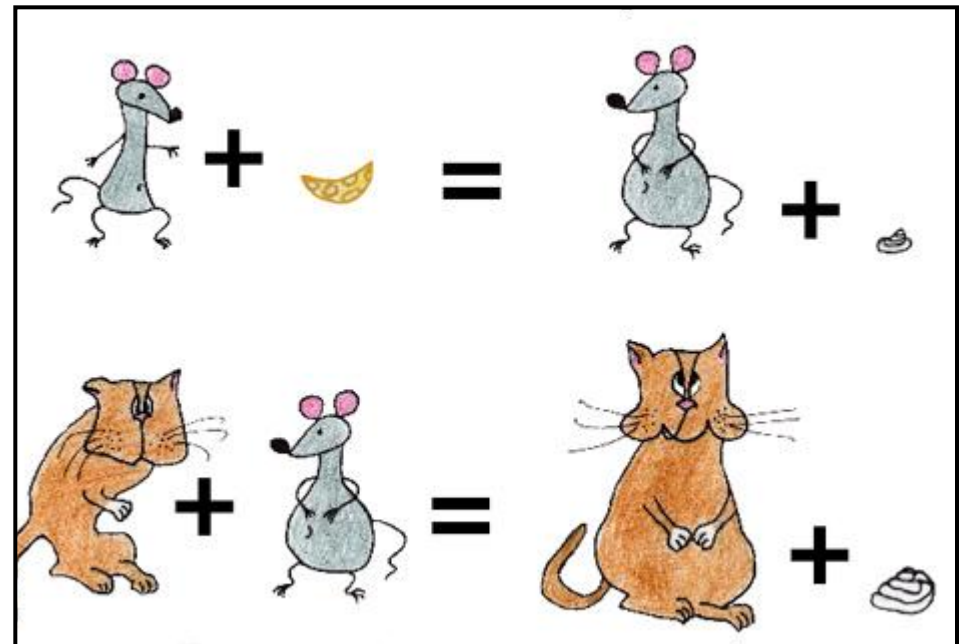


Источник энергии

- Автотрофы

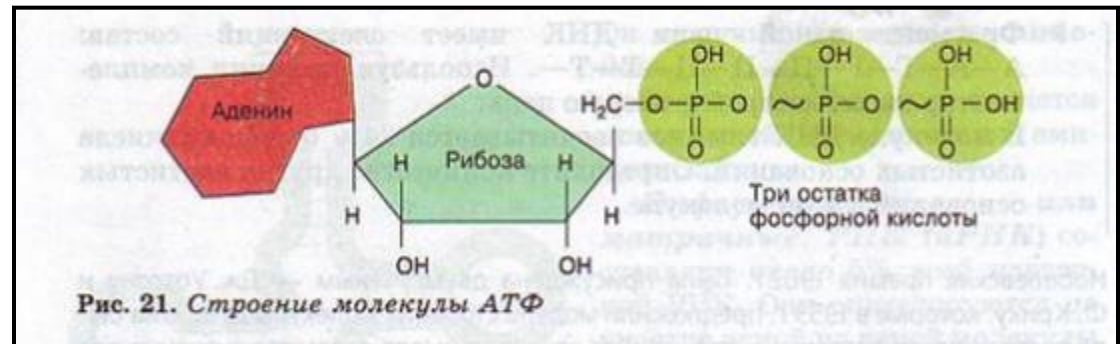


- Гетеротрофы



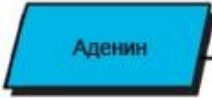


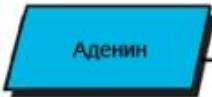


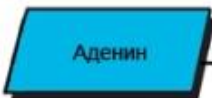


Катаболизм = диссимиляция = энергетический обмен

- (греч. *katabole* — разрушение), или **диссимиляция** (лат. *dissimilatio* — разложение, отчуждение), — процессы расщепления органических веществ до более простых, которые протекают с выделением энергии.
- Энергия запасается в виде АТФ

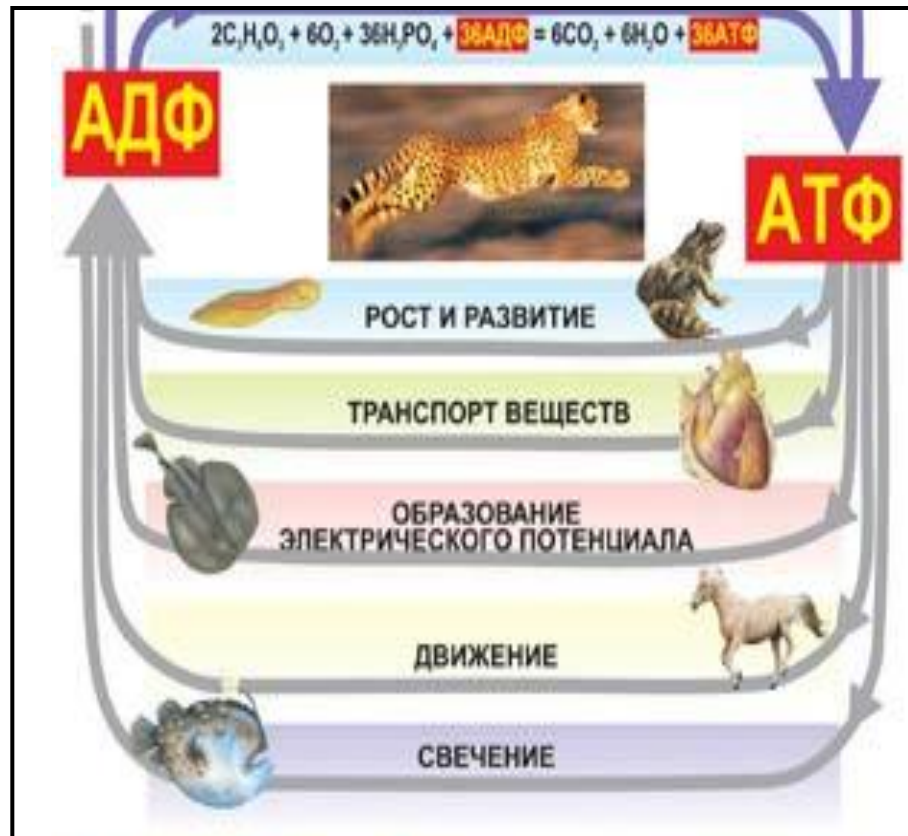


Молекула АТФ очень энергоёмка. Она является универсальным переносчиком и накопителем энергии. Энергия заключена в связях между тремя остатками фосфорной кислоты.

- Отделение от АТФ одного конечного фосфата (Ф) сопровождается выделением **40 кДж на 1 моль**, тогда как при разрыве химических связей других соединений выделяется 12 кДж. Образовавшаяся при этом молекула *аденозиндифосфата (АДФ)* с двумя фосфатными остатками может быстро восстановиться до АТФ или, при необходимости отдав еще один конечный фосфат, превратиться в *аденозинмонофосфат (АМФ)*.

Азотистое основание аденин	Моносахарид рибоза	Остатки фосфорной кислоты	Название
			Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ)
			Аденозиндифосфорная кислота (АДФ)
			Аденозинмонофосфорная кислота (АМФ)

Катаболизм обеспечивает все процессы жизнедеятельности энергией, поэтому его и называют энергетическим обменом.



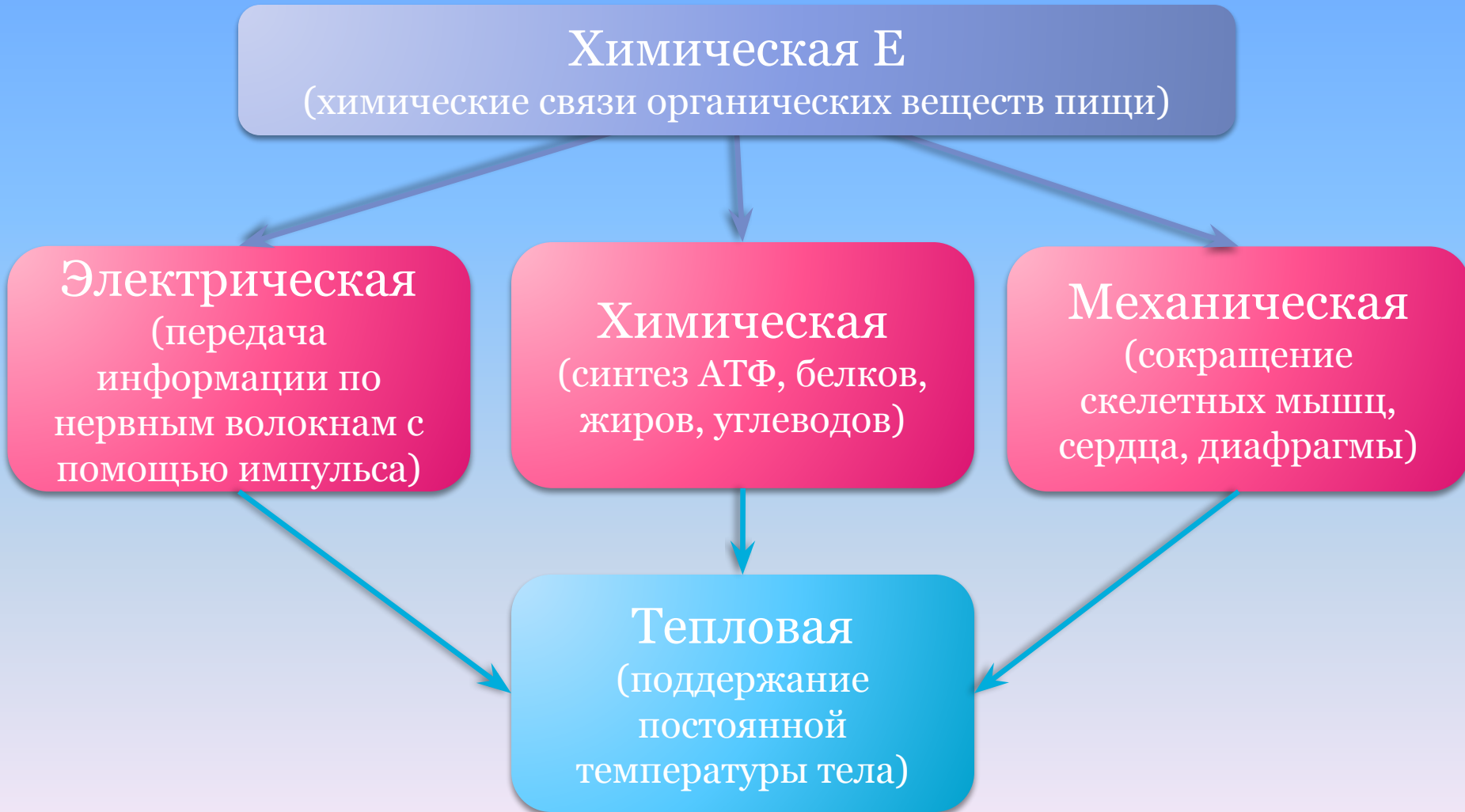
С чего же начинается метаболизм?

Взаимосвязь анаболизма и
катаболизма:

Метаболизм



Закон сохранения Е: энергия не возникает и не исчезает, она только видоизменяется



Энергетический обмен

- Большинству организмов планеты необходим кислород – анаэробы.
- Э.о. происходит в 3 этапа: подготовительный, бескислородный и кислородный.
- При наличии O_2 органические вещества в процессе дыхания полностью окисляются до CO_2 и H_2O , в результате чего запасается большое количество энергии.
- Анаэробные организмы способны обходиться без O_2 .
- Э.о. происходит в 2 этапа: подготовительный и бескислородный, поэтому органические вещества окисляются не полностью и энергии запасается гораздо меньше.

Этапы энергетического обмена

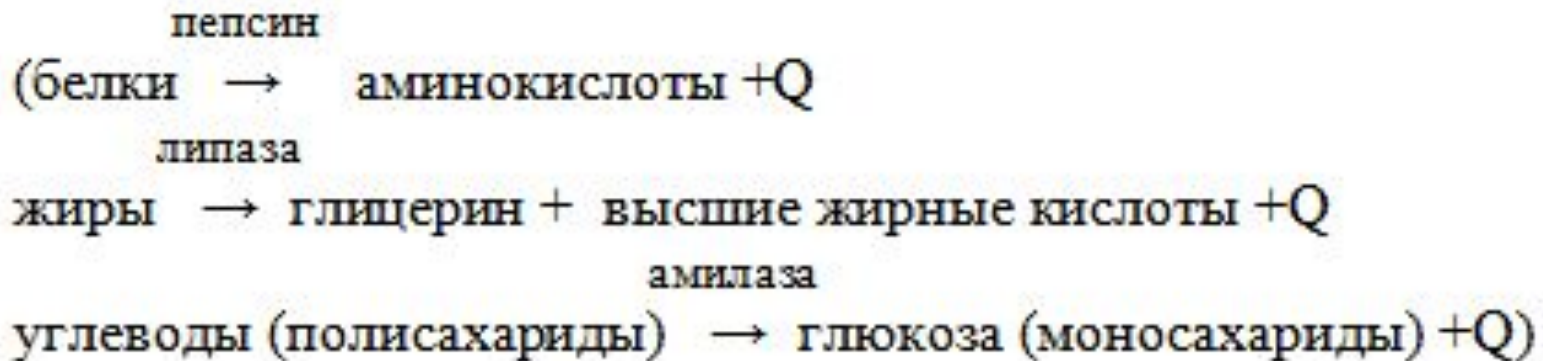
Этапы энергетического обмена	Где протекает	Характерные изменения веществ	Энергетические особенности
I - подготовительный			
II- бескислородный			
III- кислородный			

Этапы энергетического обмена

- 1 – **подготовительный**
- Происходит в ЖКТ



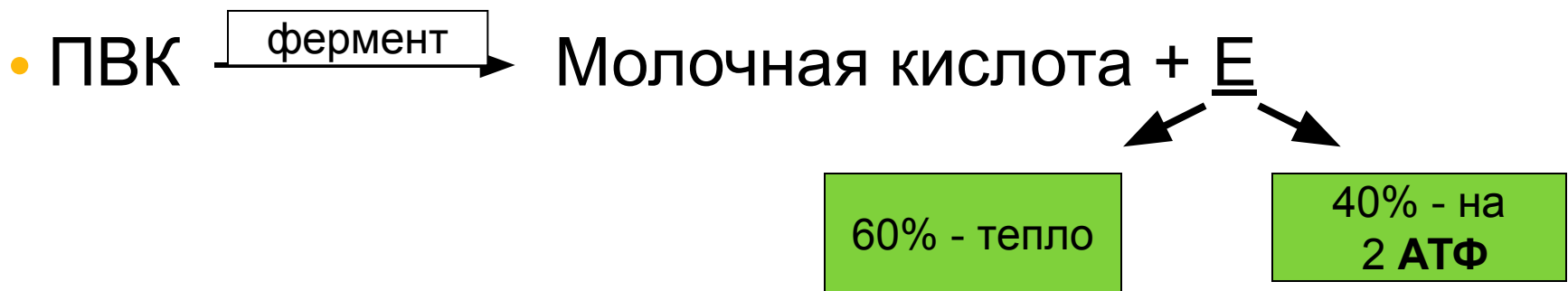
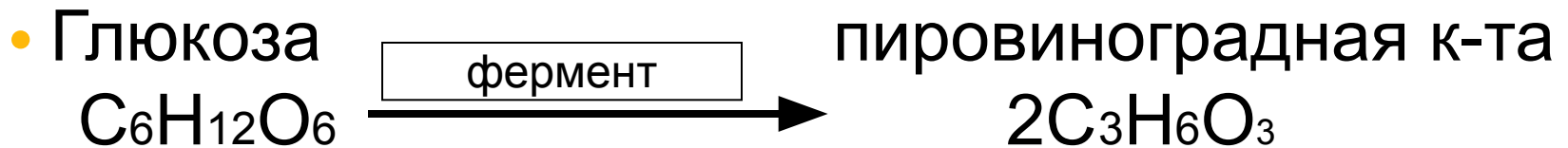
и лизосомах клеток. Высокомолекулярные соединения под действием пищеварительных ферментов распадаются до более простых, низкомолекулярных: *белки до аминокислот, полисахариды до моносахаридов, жиры до глицерина и жирных кислот.*



- Небольшое количество выделяющейся энергии, не запасается, а рассеивается в виде тепла.
- Низкомолекулярные вещества, образующиеся на подготовительном этапе, могут использоваться организмом для синтеза своих собственных органических соединений, т.е. вступать в пластический обмен или расщепляться дальше с целью запасания энергии.

Этапы энергетического обмена

- 2- **бескислородный = (гликолиз)**
- Происходит в цитоплазме, где происходит дальнейшее расщепление простых органических веществ под действием ферментов.



- Молочная кислота накапливается в мышцах, вызывает усталость, боль после нагрузок

Бескислородный этап

- Аминокислоты, образованные на первом этапе, организм не использует на следующих этапах диссимиляции, потому что они необходимы ему в качестве материала для синтеза собственных белковых молекул.
- Поэтому для получения энергии белки расходуются очень редко, когда другие резервы Ж,У уже исчерпаны.

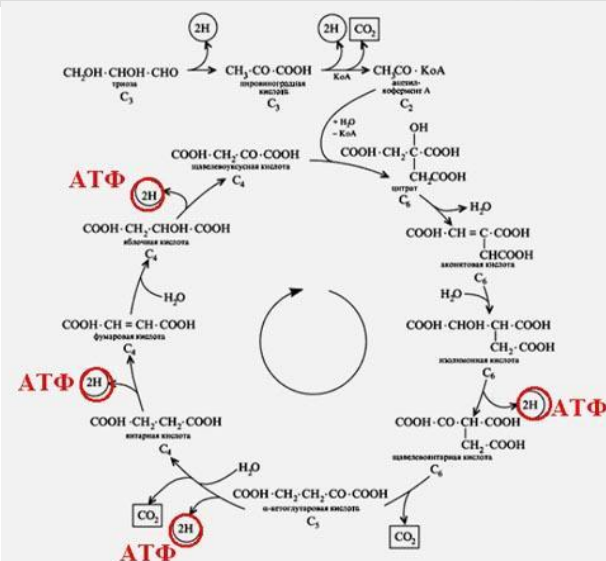
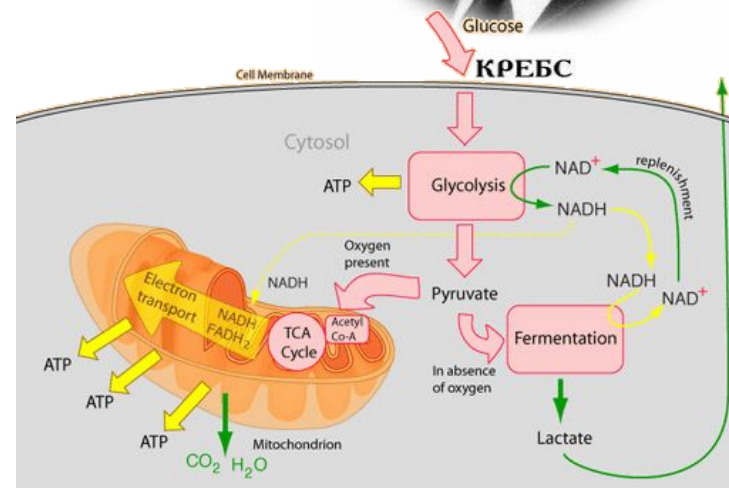
- Обычно самым доступным источником энергии в клетке является глюкоза.
- Сложный многоступенчатый процесс бескислородного расщепления $C_6H_{12}O_6$ на 2 этапе Э.о. называют **гликолизом**.
- В результате гликолиза глюкоза расщипляется до более простых органических соединений. (до пировиноградной кислоты) при этом выделяется энергия, 60% рассеивается в виде тепла, а 40%, используется для синтеза АТФ.
- При расщеплении 1 молекулы $C_6H_{12}O_6$ образуется 2 молекулы АТФ и 2 молекулы пировиноградной кислоты.
- Таким образом , на втором этапе диссимиляции организм начинает запасать энергию.



- Дальнейшая судьба ПВК зависит от присутствия O_2 в клетке.
- Если O_2 есть, то ПВК поступает в митохондрии, где происходит ее полное окисление до CO_2 и H_2O и **осуществляется 3 этап Э.о.**
- При отсутствии O_2 происходит анаэробное дыхание или **брожение.**
- *Спиртовое брожение: $ПВК \rightarrow$ этиловый спирт + CO_2*
- *При молочнокислом: $ПВК \rightarrow$ молочная кислота*

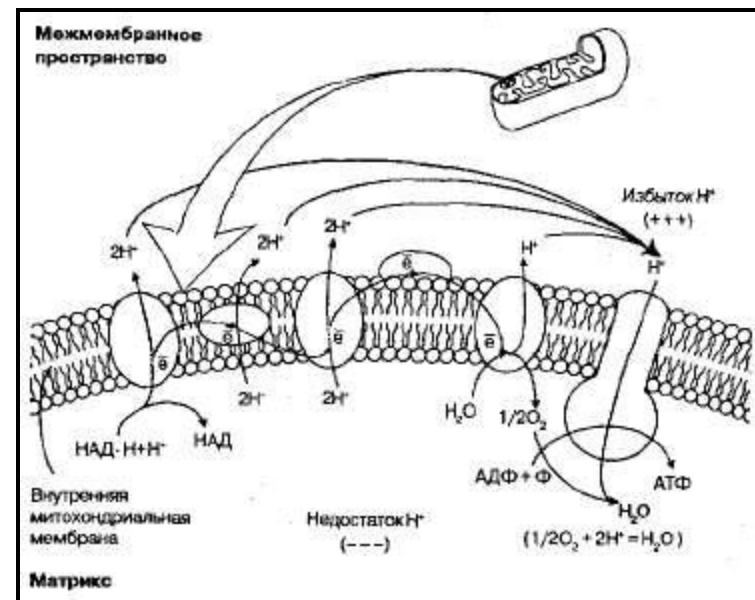
Этапы энергетического обмена

- 3- **кислородный (дыхание)**
- Происходит в матриксе митохондрий
- Присущ только аэробам
- Открыт в 1937 г. – англ. биохимик Х.Кребс
- Продукты образовавшиеся при бескислородном расщиплении $C_6H_{12}O_6$, окисляются до CO_2 и H_2O . При этом высвобождается большое количество энергии, значительная часть которой используется для синтеза АТФ. Этот процесс называется клеточным дыханием. В ходе К.Д. при окислении 2 молекул ПВК выделяется энергия, запасаемая организмом в виде 36 молекул АТФ



Итак, в процессе Э.о. при полном окислении 1 молекулы глюкозы до углекислого газа и воды образуется **38 молекул АТФ** (2 м – в процессе гликолиза и 36 – в процессе клеточного дыхания в митохондриях).

Суммарное уравнение кислородного этапа (цикл Кребса)



ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

пищеварительный канал

БЕЛКИ

УГЛЕВОДЫ

ЖИРЫ

АМИНОКИСЛОТЫ

ГЛЮКОЗА
 $C_6H_{12}O_6$

ГЛИЦЕРИН

ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ

ЦИТОПЛАЗМА КЛЕТКИ

ГЛИКОЛИЗ (БЕСКИСЛОРОДНЫЙ ЭТАП)

$2ATP + 2NAD \cdot H_2$

ПИРОВИНОГРАДНАЯ
КИСЛОТА
 $2C_3H_6O_3$

$2H_2O + ТЕПЛО$

МИТОХОНДРИИ

КЛЕТОЧНОЕ ДЫХАНИЕ (КИСЛОРОДНЫЙ ЭТАП)

$36ATP + 2NAD \cdot H_2$

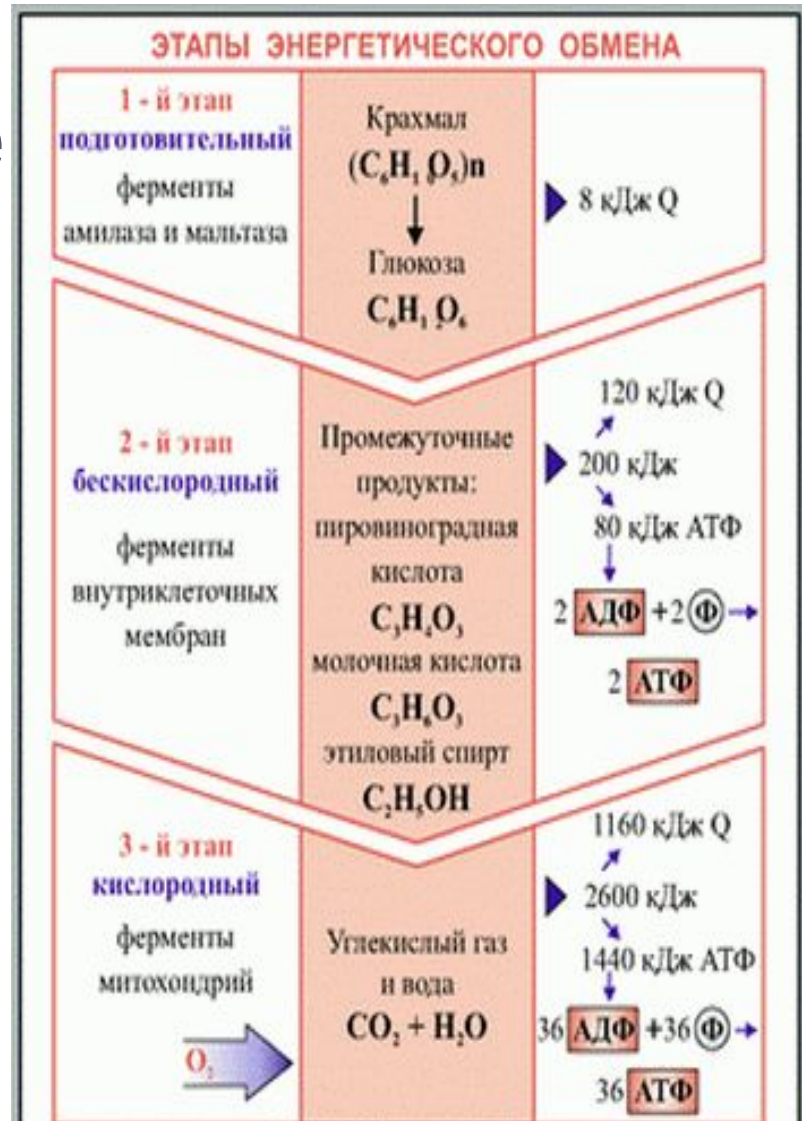
$42H_2O + 6CO_2 + ТЕПЛО$

ИТОГО:

$38ATP + 4NAD \cdot H_2$

Мульти
заполни
таблицу

Суммарное уравнение энергетического обмена в клетке на примере глюкозы.



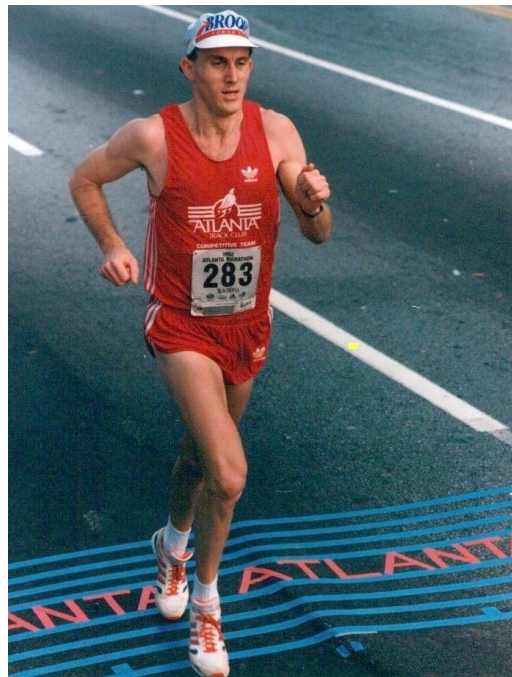
Домашнее задание (на оценку)

- Заполнить таблицу

	Подготовительный этап	Бескислородный	Кислородный
Где происходит			
Исходные вещества			
Конечные продукты			

Подумай!!!

- Почему спортсмен после марафонского бега обычно теряет 2-3 кг массы тела.



Почему???

