



**Обмен веществ и
энергии в клетке**

Урок в 10 классе

*Ничто ни откуда не
берется и не исчезает
бесследно...*

8 декабря 2021 г.

**МАОУ «Школа № 22»
учитель биологии I категории –
Стогарова Елена Васильевна**

Любой организм – открытая биосистема



Обязательным условием существования любого организма является постоянный приток питательных веществ и постоянное выделение конечных продуктов химических реакций, происходящих в клетках.



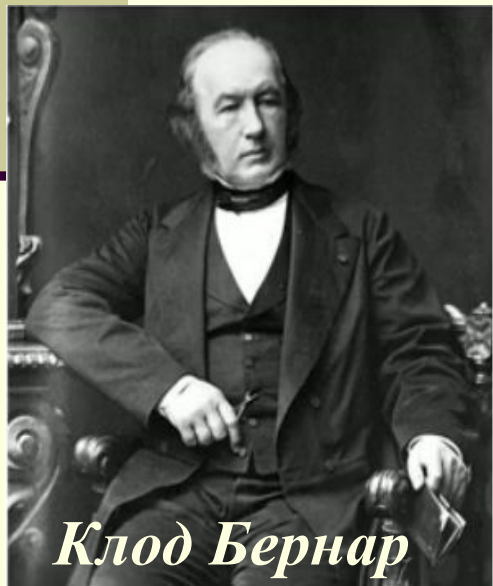
В любой живой клетке постоянно происходят сложнейшие химические и физические реакции, необходимые для того, чтобы обеспечить постоянство условий внутренней среды как в самой клетке, так и в многоклеточном организме, находящемся под воздействием постоянно меняющихся внешних факторов.

Какой термин мы применяем для обозначения постоянства внутренней среды?

Гомеостаз

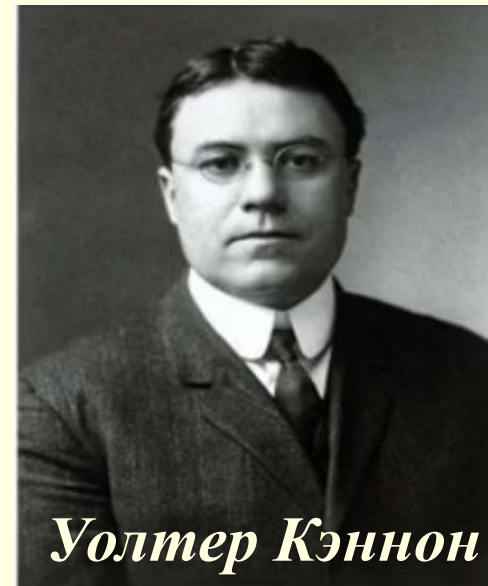
Мысль о том, что постоянство внутренней среды обеспечивает оптимальные условия для развития и роста организмов, впервые высказал французский ученый Клод Бернар в 1857 году.

- Сохранение постоянства внутреннего состояния.
- Одно из важнейших свойств организма.
- Обмен веществ и энергии осуществляется на всех уровнях организма.



Клод Бернар

Американский физиолог Уолтер Кэннон в 1932 году ввел понятие **гомеостаз** для определения механизмов, обеспечивающих поддержание постоянства внутренней среды.



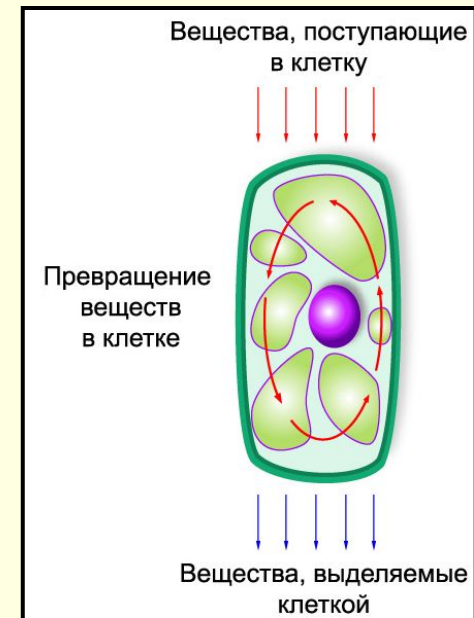
Уолтер Кэннон

Как поддерживается постоянство внутренней среды?

Постоянство внутренней среды поддерживается непрерывно протекающим во всех клетках, тканях и органах ...

Обмен веществ и энергии – основа жизнедеятельности клетки.

Схема обмена веществ



Метаболизм – совокупность биохимических реакций, протекающих в клетке и обеспечивающих ее жизнедеятельность.

Метаболизм

Внешний обмен

Поглощение и
выделение веществ
клеткой

Внутренний обмен

Химические
превращения веществ
в клетке

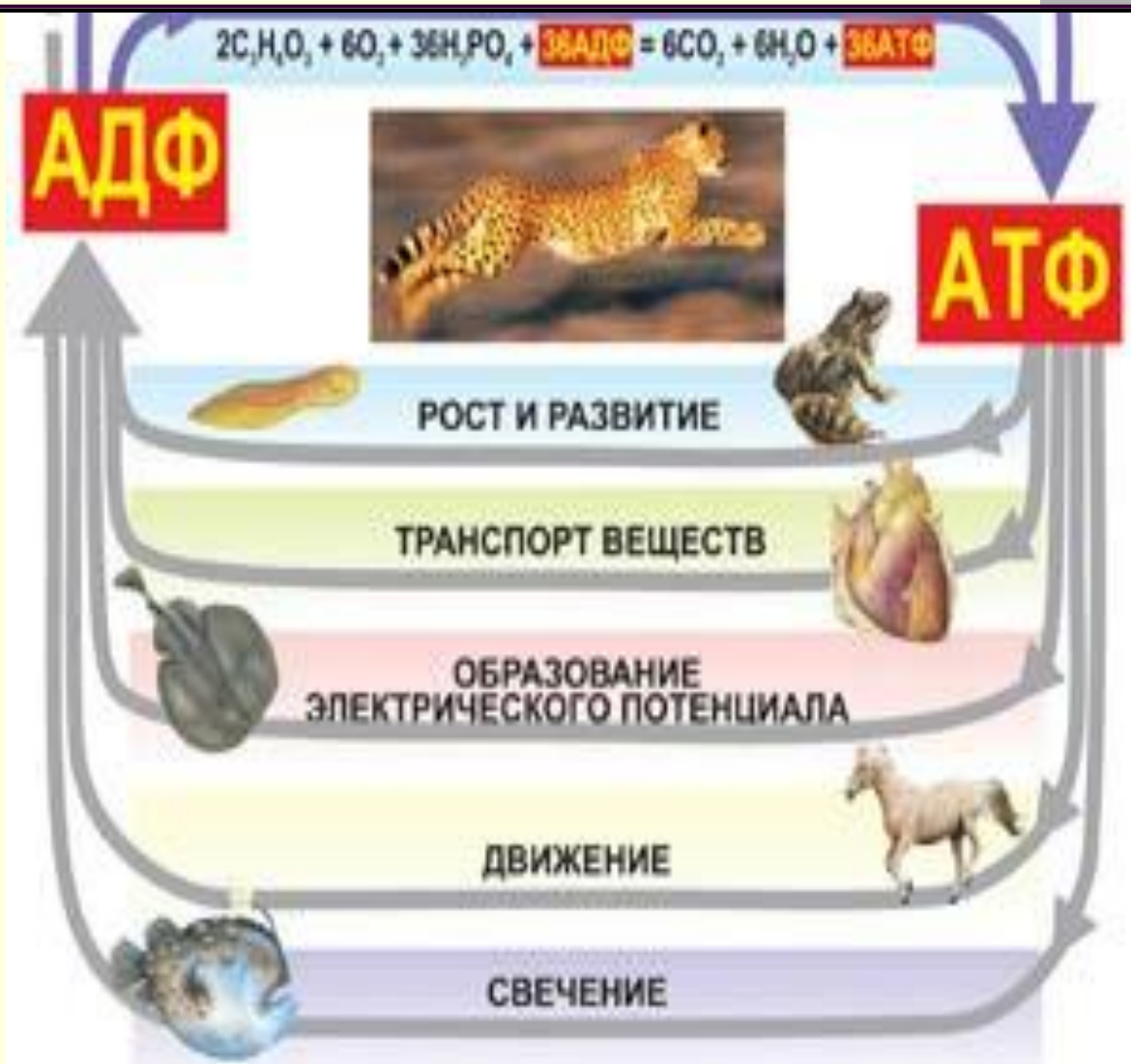
Энергетический обмен
(Катаболизм.
Диссимиляция)

Реакции **распада и окисления**
органических веществ,
связанные с **выделением**
энергии и синтезом **молекул**
АТФ.

Пластический обмен
(Анаболизм.
Ассимиляция.)

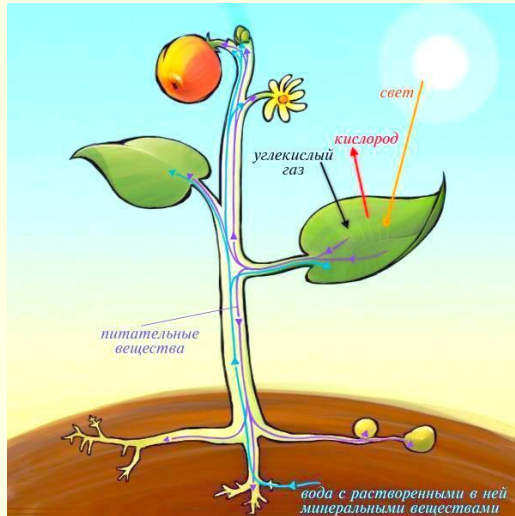
Совокупность реакций **синтеза**
органических веществ,
сопровождающихся
поглощением энергии за счет
распада молекул АТФ.

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

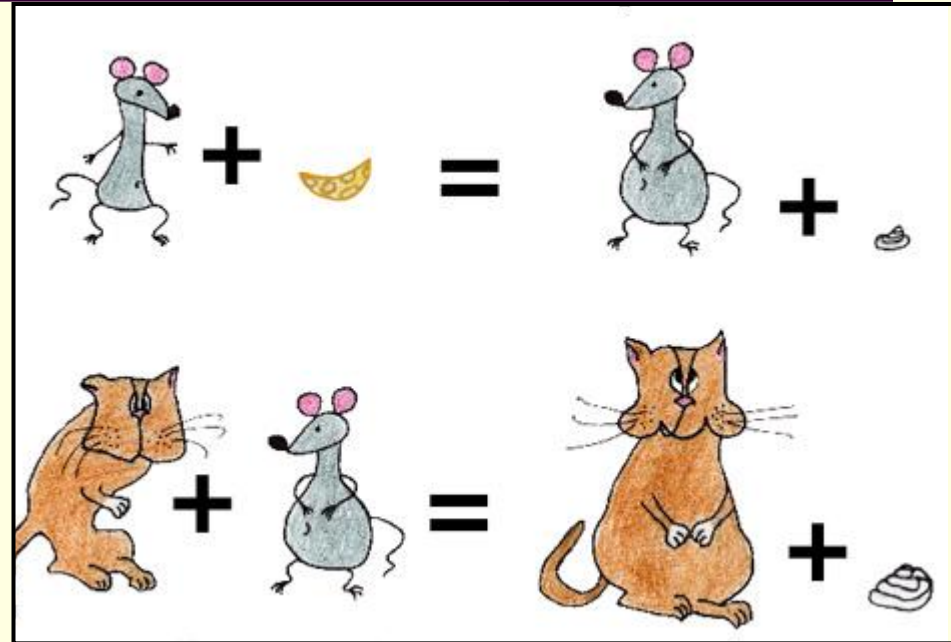


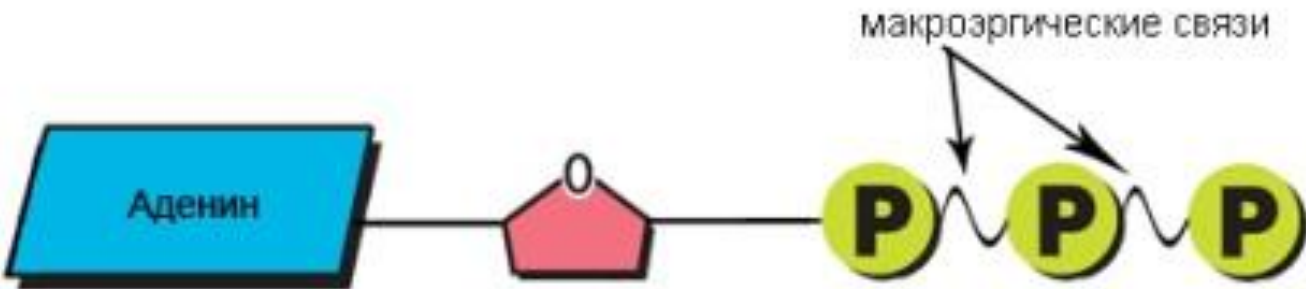
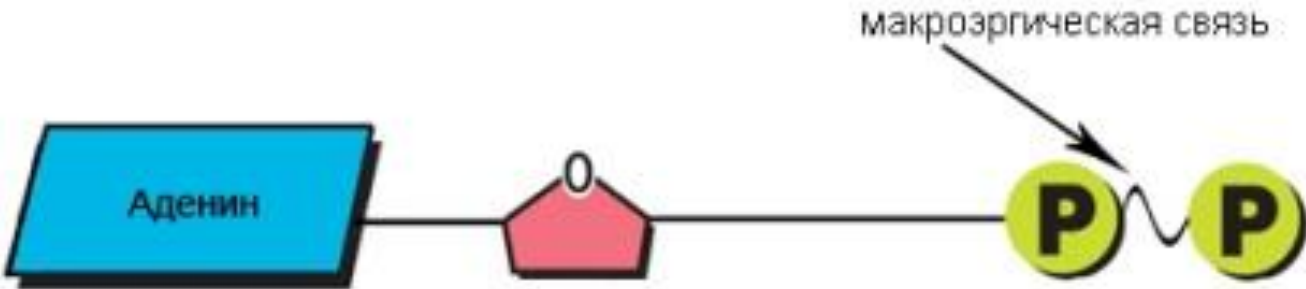
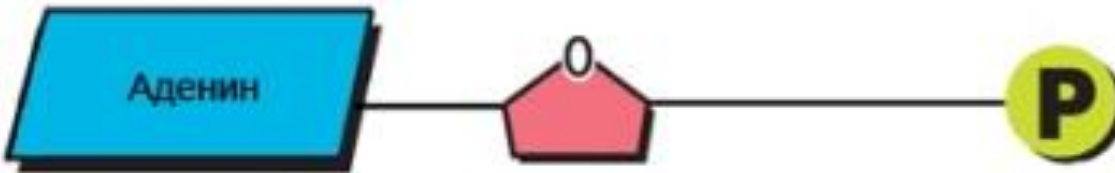
Источник энергии

Автотрофы



Гетеротрофы



Азотистое основание аденин	Моносахарид рибоза	Остатки фосфорной кислоты	Название
		<p>макроэргические связи</p>	<p>Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ)</p>
		<p>макроэргическая связь</p>	<p>Аденозиндифосфорная кислота (АДФ)</p>
			<p>Аденозинмонофосфорная кислота (АМФ)</p>

АТФ:

аденин

рибоза

3 остатка
фосф. кислоты

Азотистое
основание

Углевод



Этапы энергетического обмена

у **АЭРОБОВ**

1. Подготовительный
2. Бескислородный
3. Кислородный

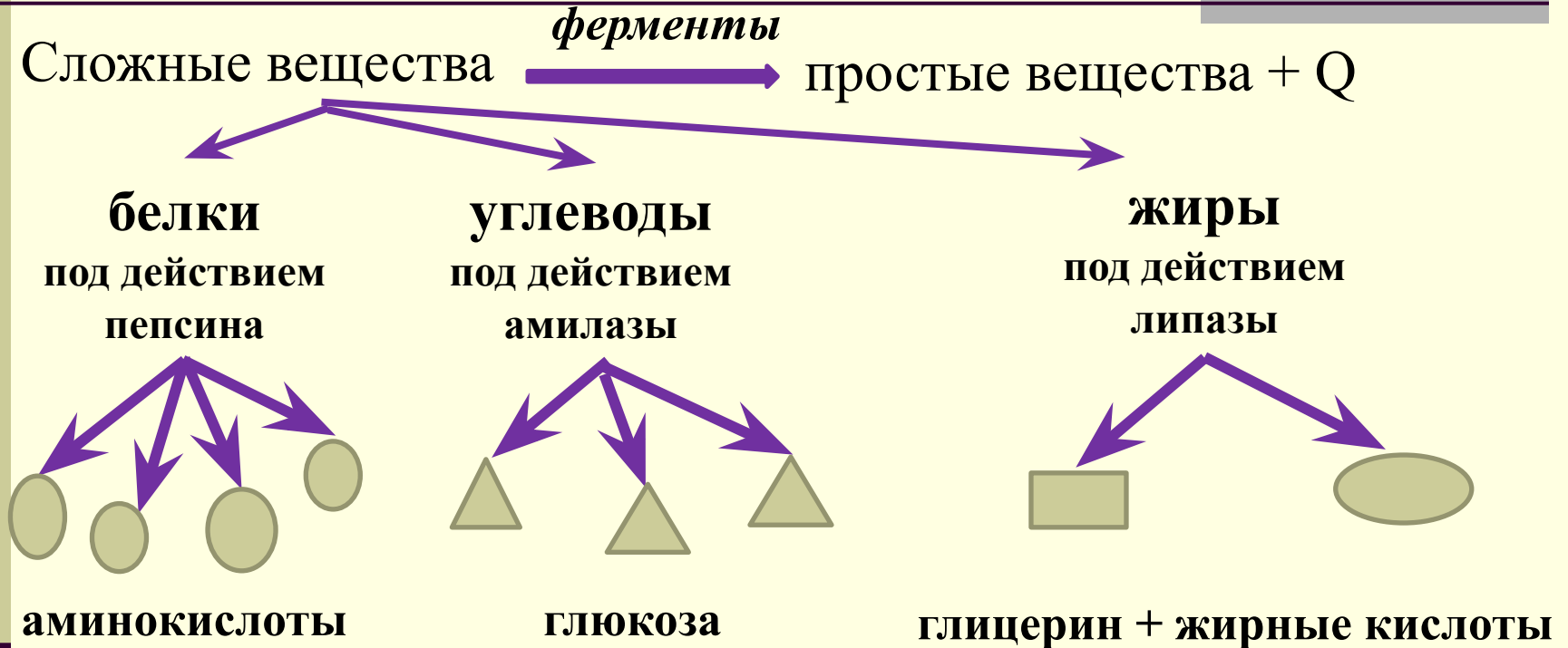
у **АНАЭРОБОВ**

1. Подготовительный
2. Бескислородный

Энергетический обмен

I. Этап подготовительный.

Сущность процесса:



Энергетическая ценность:

Небольшое количество энергии рассеивается в виде тепла.

Происходит в пищеварительной системе и лизосомах клеток (у одноклеточных).

Виды расщепления глюкозы

```
graph TD; A[Виды расщепления глюкозы] --> B[Гликолиз]; A --> C[Спиртовое брожение]; A --> D[Молочно-кислое брожение];
```

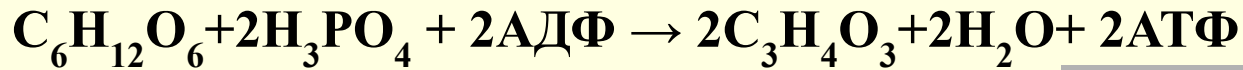
Гликолиз

Спиртовое
брожение

Молочно-кислое
брожение

II. Этап бескислородный (анаэробный, гликолиз).

Сущность процесса:



ГЛЮКОЗА

пировиноградная
кислота ПВК

теплота
60%

синтез 2 АТФ
40%

Энергетическая ценность:

60% - дает тепло;

40% - идет на синтез 2 молекул АТФ, эта часть энергии запасается.

Происходит в цитоплазме под действием ферментов.

Молочно-кислое брожение

Где происходит?

В клетках человека животных, в некоторых видах бактерий и грибов.

Что образуется?

При недостатке кислорода – молочная кислота.

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

Лежит в основе приготовления кислого молока, простокваши, кефира и др. молочнокислых продуктов питания.

ИТОГ:

40% энергии запасается в АТФ, 60% рассеивается в виде тепла в окружающую среду.

III. Кислородный этап (аэробный, дыхание).

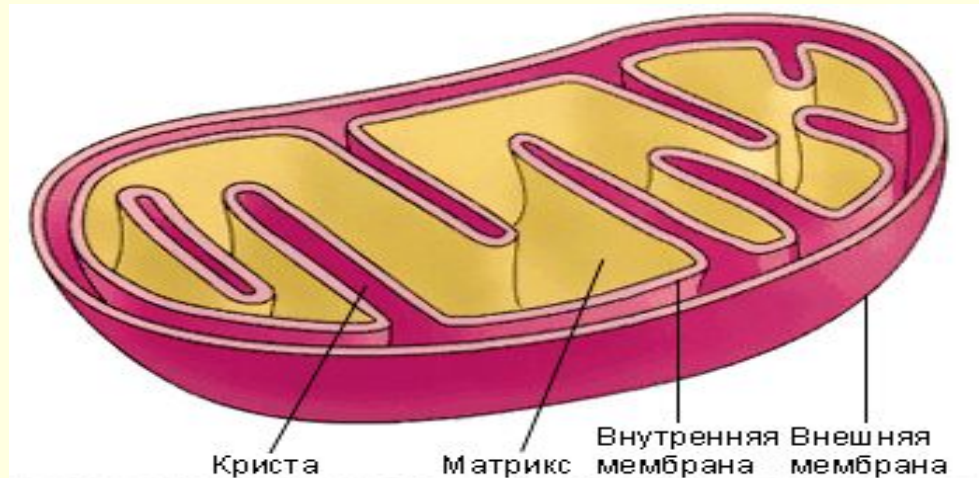
Сущность процесса:

Окисление ПВК до конечных продуктов, осуществляется на внутренних мембранах митохондрий. Присущ только аэробам.

Уравнение кислородного процесса:



Молекулы АТФ выходят за пределы митохондрии и участвуют во всех процессах жизнедеятельности.



Энергетическая ценность:

2 молекулы ПВК окисляясь образует 36 молекул АТФ.

Подумай и ответь

1. Почему при разрушении митохондрий в клетке будет наблюдаться снижение уровня активности, а затем приостановка жизнедеятельности клетки?
2. Сколько всего молекул АТФ образуется в результате энергетического обмена?

Суммарное уравнение:

1. $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2H_3PO_4 = 2C_3H_6O_3 + 2ATP + 2H_2O$
2. $2C_3H_6O_3 + 6O_2 + 36ADP + 36H_3PO_4 = 6CO_2 + 36ATP + 42H_2O$



Выводы:

Расщепление в клетке 1 молекулы глюкозы до CO_2 и H_2O обеспечивает синтез **38** молекул **АТФ**.

Значение дыхания

1. В результате окисления сохраняется равновесие между синтезом органики и её распадом.
2. CO_2 используется для образования карбонатов, накапливается в осадочных породах, для процесса фотосинтеза.
3. Сохраняется равновесие между кислородом и углекислым газом в атмосфере.

Вывод:

В организме всех живых существ ежедневно, ежечасно, ежесекундно происходит процесс катаболизма. Любое нарушение этого процесса может привести к непоправимым последствиям! И чтобы этот процесс не нарушился необходимо: ...

1. Для образования энергии

необходим чистый воздух, т.е. кислород.

2. Для образования энергии

необходимы питательные вещества.

3. Для образования энергии

необходимы биологические катализаторы, т.е. ферменты.

4. Для образования энергии

необходимы биологические активаторы, т.е. витамины.

Рекомендации:

- 1. Постоянно проветривать помещение, больше гулять на свежем воздухе.**
- 2. Употреблять полноценную пищу, богатую белками, углеводами, жирами.**
- 3. Не исключать из рациона питания молочно-кислые продукты.**
- 4. Не забывать о витаминах.**

Задача

В процессе диссимиляции произошло расщепление 7 моль глюкозы, из которых полному (кислородному) расщеплению подверглось только 2 моль.

Определите:

- а) сколько молей молочной кислоты и углекислого газа при этом образовано;
- б) сколько молей АТФ при этом синтезировано;
- в) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ;
- г) сколько молей кислорода израсходовано на окисление образовавшейся при этом молочной кислоты.

Домашнее задание:

изучить § 13, 14

Заполнить таблицу

	Где происходит	Химические реакции	Выход энергии	Образование АТФ
Подготовительный этап				
Бескислородный этап				
Кислородный этап				