

Муниципальное
общеобразовательное
учреждение
«Открытая (сменная) школа»
города Волжска Республики
Марий Эл

Урок биологии в 9 классе

«Энергетический обмен в клетке»

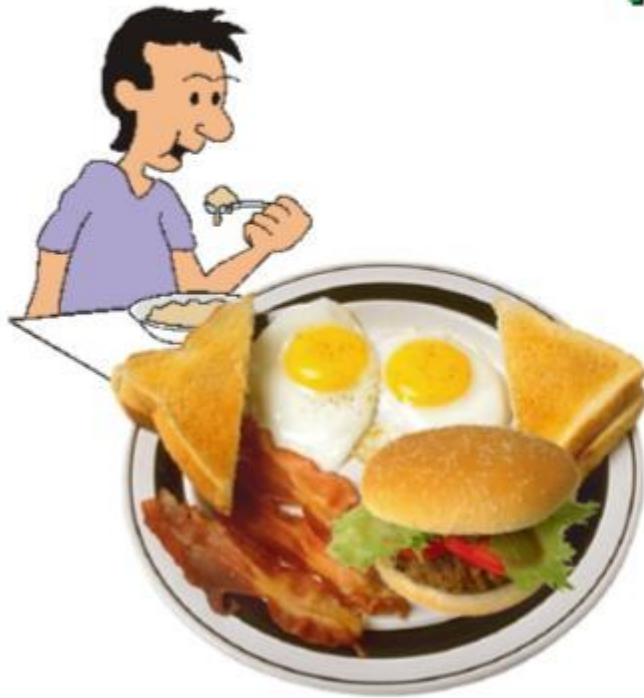
Подготовила учитель
Ухорская Е.Н.

- **“Когда-то, где-то на Землю упал луч солнца, но он упал не на бесплодную почву, он упал на зеленую былинку пшеничного ростка. ...Ударяясь о него, луч потух, перестал быть светом, но не исчез... В той или другой форме он вошел в состав хлеба, который послужил нам пищей. Он преобразился в наши мускулы, в наши нервы...Этот луч солнца согревает нас. Он приводит нас в движение. Быть может, в эту минуту он играет в нашем мозгу”.**

Климент Аркадьевич Тимирязев

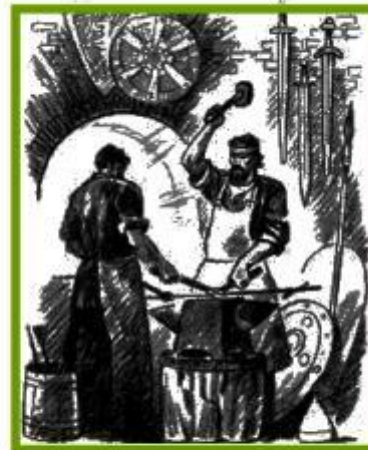
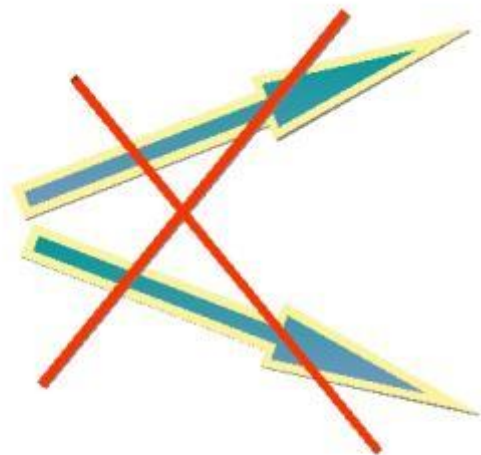
Объясните смысл поговорок:

**ХОРОШО ПОЕЛ – СЛОВНО ШУБУ
НАДЕЛ.**



Объясните смысл поговорок:

**ТОЩИЙ ЖИВОТ
НИ В ПЛЯСКУ,
НИ В РАБОТУ.**



Задание 1

- Определите ключевые слова:

Солнце, хлорофилл, хлеб, мышцы, нервная клетка.

- **Какое одно слово объединяет все эти слова?**
- **Оценка: 1 балл**

Задание 2

Вопросы:

- За счет чего клетка может совершать различного вида работу: химический синтез веществ, активный транспорт веществ через мембрану, проведение нервных импульсов и так далее?
- Какие химические вещества входят в состав питательных веществ?
- Где в них содержится энергия?
- Изучая физику, вы знакомитесь с несколькими видами энергии, вспомните их? В клетке, какой вид энергии?
- Какие способы питания вы знаете?
- Зачем организмам необходима энергия?

Оценка: за каждый ответ по 1 баллу

Задание 3

На слайде написаны слова:

- Аденин, рибоза, энергия, остаток фосфорной кислоты, митохондрия, аккумулятор, макроэргическая связь.
- **Вспомните вещество, связанное со всеми словами, определите его роль в клетке?**

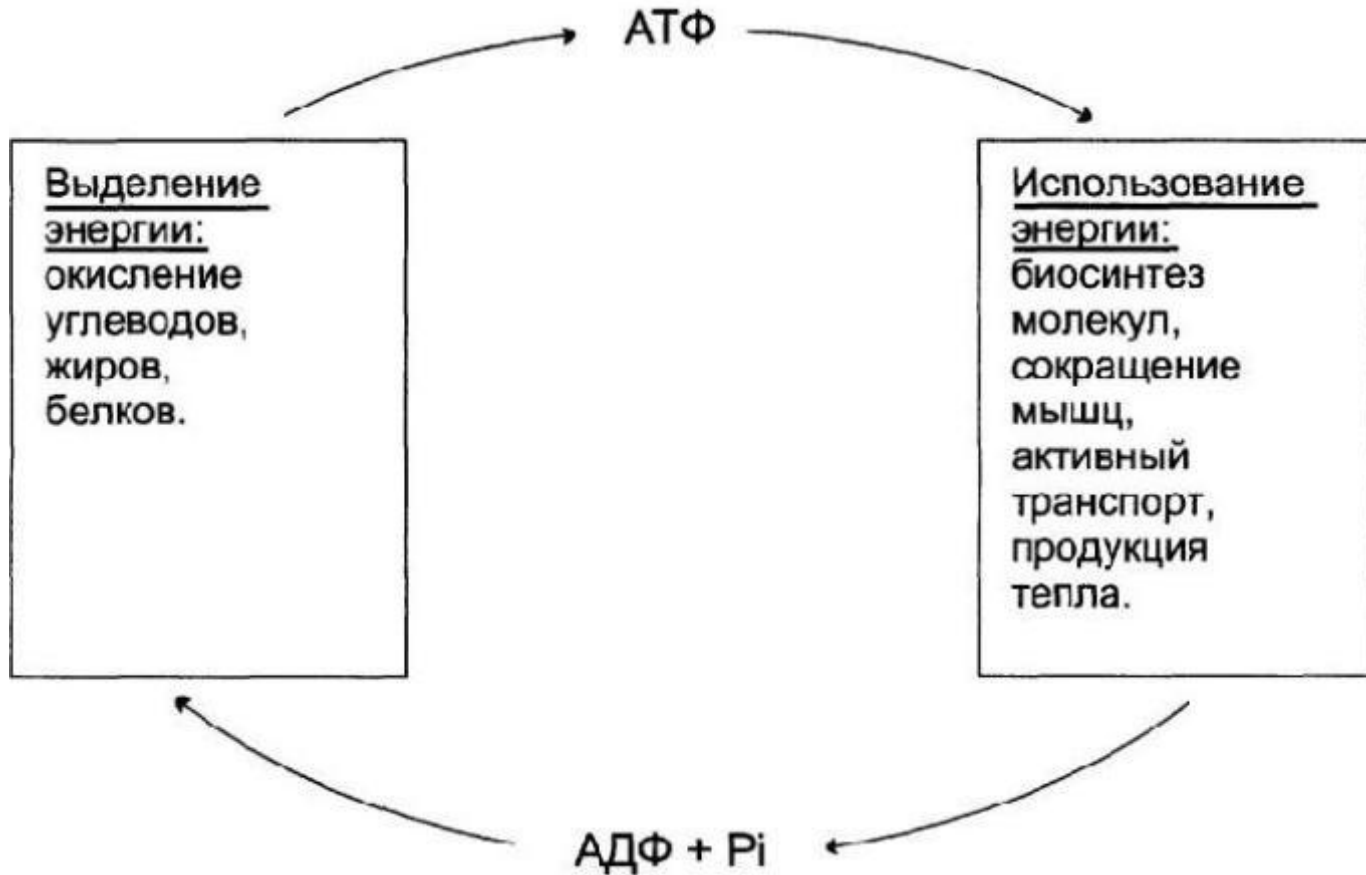
Оценка: 3 балла

- Источником энергии для подавляющего большинства процессов в живых организмах является реакция:



- Известно, что содержание АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) в клетках составляет от 0,05% до 0,5% её массы. Практически все идущие в клетке биохимические реакции требуют затрат энергии молекул АТФ. Запаса АТФ в мышцах хватает только на 20–30 сокращений. Поэтому в клетках идет постоянный процесс синтеза АТФ.
- Следовательно, запас АТФ должен непрерывно пополняться на основе обратной реакции, идущей с затратой энергии:

$\text{АДФ} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{энергия} = \text{АТФ} + \text{H}_2\text{O}$ процесс фосфорилирования



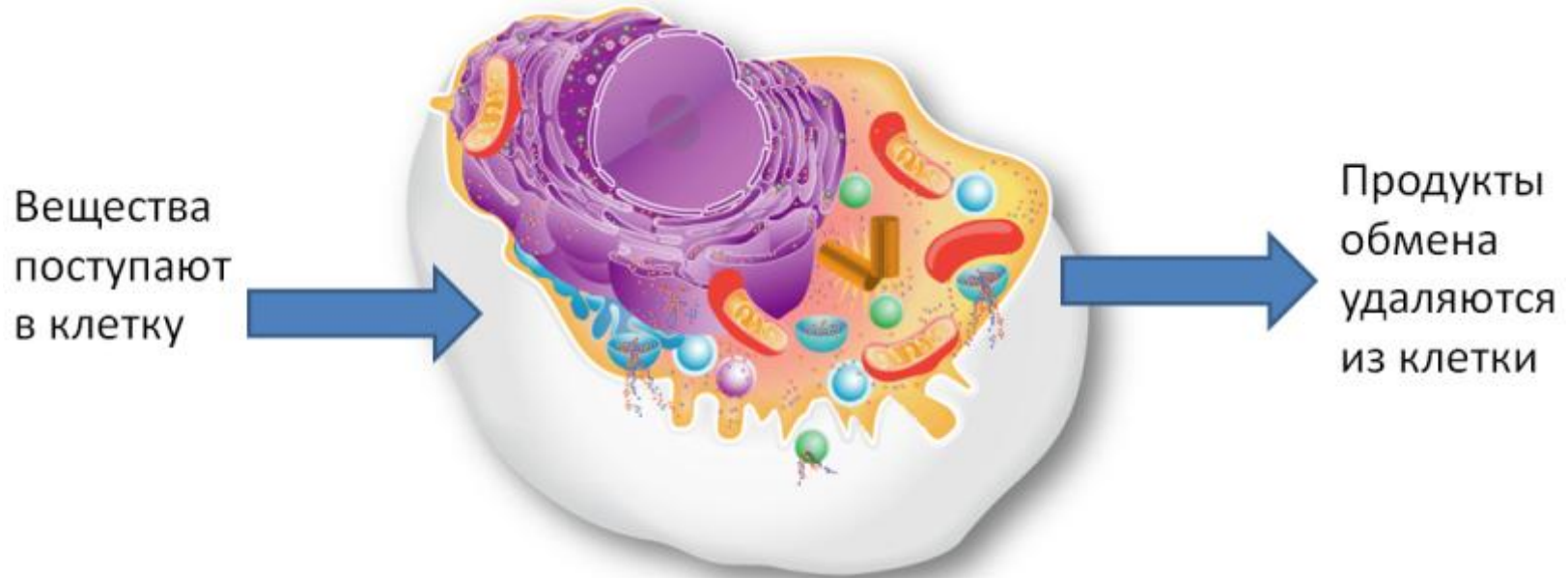
- Откуда берется энергия для этой обратной реакции? Откуда организмы могут получить питательные вещества? Мы познакомимся с сущностью энергетического обмена, рассмотрим его этапы

Тема урока: «Энергетический обмен в клетке»

Цели урока:

- образовательная: обобщить знания о процессах, протекающих в клетке; познакомить с энергетическим обменом и его этапы;
- развивающая: продолжить формирование мыслительных операций: синтеза, конструирования задач, обобщения, вывода, выявления причинно-следственных связей;
- воспитательная: продолжить развитие коммуникативных и социальных компетенций, приемов рефлексии.

- **Процесс обмена веществ и превращение энергии является основным свойством живого**



Обмен веществ (метаболизм) — это совокупность всех биохимических реакций, происходящих в организме.

Метаболизм делится на:

- **Анаболизм** (пластический обмен)
биосинтез сложных молекул из простых;
энергия расходуется
- **Катаболизм** (энергетический обмен)
распад крупных молекул на более простые;
энергия выделяется
- Энергия аккумулируется в виде молекул АТФ

- Все процессы обмена веществ в живом организме осуществляются с участием ферментов. Фермент катализирует только одну реакцию, действует только на один тип связи. АТФ является частью ферментов и регулирует химические процессы, ускоряя или замедляя их протекание.



Фермент

Таблица этапов энергетического обмена

	1 этап	2 этап	3 этап
Название этапа			
Место протекания в клетке			
Основные процессы			
Что происходит с энергией?			

Начертить в тетрадях и работать с учебником – параграф 2.9

Ответ 1 этапа

○ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН

	1 этап	2 этап	3 этап
Название этапа	Подготовительный этап		
Место протекания в клетке	В лизосомах		
Основные процессы	Белки = аминокислоты Жиры = глицерин + жирные кислоты Полисахариды = глюкоза		
Что происходит с энергией?	Энергии выделяется мало, рассеивается в виде тепла		

Ответ 2 этапа

○ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН

	1 этап	2 этап	3 этап
Название этапа		Неполное бескислородное расщепление (анаэробное дыхание, гликолиз)	
Место протекания в клетке		В цитоплазме	
Основные процессы		Глюкоза = 2 молекулы ПВК (пировиноградной кислоты) $C_6H_{12}O_6 = 2 C_3H_6O_3$	
Что происходит с энергией?		Энергии хватает на образование 2 молекул АТФ	

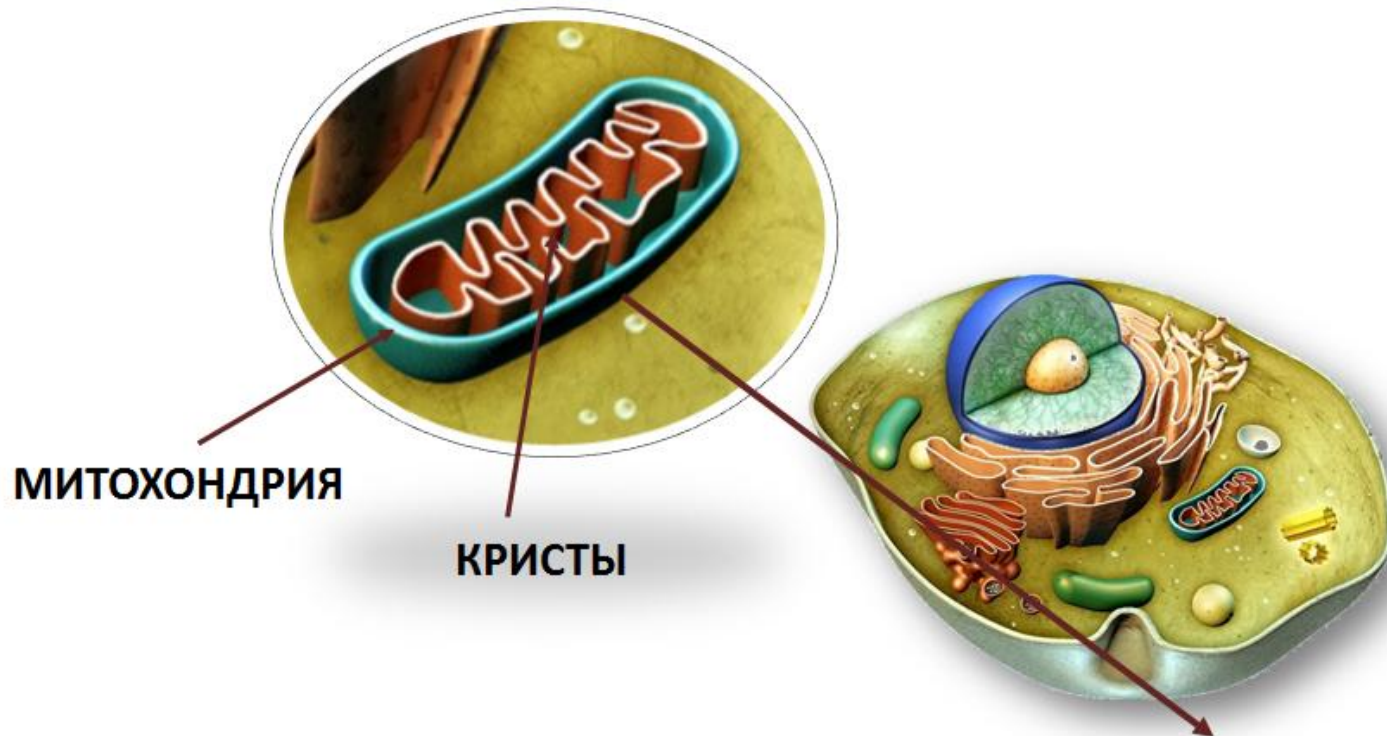
Ответ 3 этапа

○ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН

	1 этап	2 этап	3 этап
Название этапа			Полное кислородное расщепление (аэробное дыхание)
Место протекания в клетке			В митохондриях
Основные процессы			$2 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 6 \text{O}_2 = 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
Что происходит с энергией?			Энергии много, хватает на образование 36 молекул АТФ
		Глюкоза расщепляется при анаэробном этапе (2 молекулы АТФ) и при аэробном дыхании (36 молекул АТФ). Всего при полном расщеплении глюкозы образуется 38 молекул АТФ	

Кислородное дыхание

- Кислородное дыхание считается **основным этапом** в обеспечении клетки кислородом: он в 20 раз эффективнее бескислородного этапа.



Суммарное уравнение энергетического обмена



○ в результате химической реакции выделяется много энергии, которой хватает на образование 38 молекул АТФ



Физкультминутка



Закрепление новой темы

Задание 4 (работа в группах)

- Каждой группе предлагается одинаковый набор карточек с названиями исходных веществ и продуктов на каждом этапе энергетического обмена.
 - 1 группа** выбирает вещества **для подготовительного этапа,**
 - 2 группа** выбирает вещества **для бескислородного расщепления,**
 - 3 группа** выбирает вещества **для кислородного расщепления.**
 - При помощи магнитов укрепить выбранные карточки на доске.
- | | | | | |
|-------------------------|------|----------------|------------------|----------|
| Белки | Жиры | Углеводы | Аминокислоты | Глицерин |
| Жирные кислоты | | Глюкоза | 2 молекулы АТФ | |
| Кислород | | 36 молекул АТФ | СО ₂ | |
| Пировиноградная кислота | | | Н ₂ О | |

Оценка: по 3 балла каждому участнику из группы, которая первая правильно выполнила задание, за второе место – по 1 баллу.

Задание 5

Письменное тестирование

Вопрос №1

- Какое органическое вещество образуется в организме человека в результате протекания данной химической реакции?

глюкоза+ кислород = углекислый газ + вода + ?

Варианты ответа:

- 1) крахмал
- 2) АТФ
- 3) белок
- 4) ДНК

Самоконтроль Ответ на вопрос №1

- Какое органическое вещество образуется в организме человека в результате протекания данной химической реакции?
глюкоза + кислород = углекислый газ + вода + ?

Варианты ответа:

- 1) крахмал
- **2) АТФ**
- 3) белок
- 4) ДНК

Вопрос №2

Пластический обмен в организме направлен на ?

Варианты ответа:

- 1) удаление продуктов распада из организма
- 2) сбор и использование организмом поступающей информации
- 3) биологическое окисление с освобождением энергии
- 4) синтез веществ, специфичных для данного организма

Самоконтроль Ответ на вопрос №2

Пластический обмен в организме направлен на ?

Варианты ответа:

- 1) удаление продуктов распада из организма
- 2) сбор и использование организмом поступающей информации
- 3) биологическое окисление с освобождением энергии
- **4) синтез веществ, специфичных для данного организма**

Вопрос №3

Обмен веществ и превращение энергии представляет собой единство ?

Варианты ответа:

- 1) процессов синтеза и распада веществ
- 2) процессов возбуждения и торможения
- 3) свойств наследственности и изменчивости
- 4) процессов роста и развития организма

Самоконтроль Ответ на вопрос №3

Обмен веществ и превращение энергии представляет собой единство?

Варианты ответа:

- **1) процессов синтеза и распада веществ**
- 2) процессов возбуждения и торможения
- 3) свойств наследственности и изменчивости
- 4) процессов роста и развития организма

Вопрос №4

Что происходит в организме человека в процессе энергетического обмена ?

Варианты ответа:

- 1) поглощение кислорода
- 2) образование из глюкозы крахмала
- 3) окисление органических веществ
- 4) превращение аминокислот в белки

Самоконтроль Ответ на вопрос №4

Что происходит в организме человека в процессе энергетического обмена ?

Варианты ответа:

- 1) поглощение кислорода
- 2) образование из глюкозы крахмала
- **3) окисление органических веществ**
- 4) превращение аминокислот в белки

Вопрос №5

Сколько молекул АТФ образуется в результате полного расщепления одной молекулы глюкозы?

Варианты ответа:

- 1) ни одной
- 2) 2 молекулы АТФ
- 3) 36 молекул АТФ
- 4) 38 молекул АТФ

Самоконтроль

Ответ на вопрос №5

Сколько молекул АТФ образуется в результате полного расщепления одной молекулы глюкозы?

Варианты ответа:

- 1) ни одной
- 2) 2 молекулы АТФ
- 3) 36 молекул АТФ
- 4) 38 молекул АТФ

Оценка: За каждый правильный ответ по 1 баллу

Домашнее задание

- Параграф 2.9, ответить на вопросы после параграфа
- Дополнительное задание: дать письменный ответ на задачу «При беге на дистанции 100 м вам стало жарко и участилось дыхание, но не сразу, а лишь после 50 м бега. Почему?»

Рефлексия

- - Кто скажет, что сегодня мы повторили на уроке?
- - Вам понравилось, как мы это делали?
- Закончить предложение:
- “Знания полученные на уроке мне необходимы...”
- “Я получил(а) полезную информацию о том, что...”

СПАСИБО ЗА УРОК!

