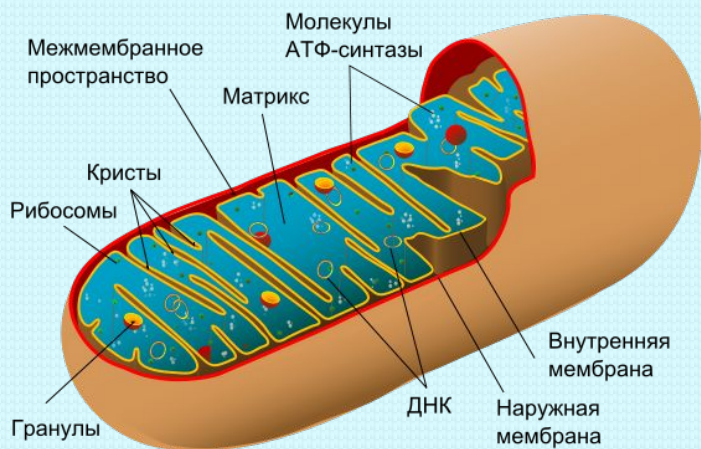


# Решение задач по энергетическому обмену в клетке



**Автор:**

**Фунтова Ирина Геннадьевна**

**учитель биологии**

**МБОУ «СОШ №3 с УИОП им. Г. Панфилова»**

**Анжеро-Судженского городского округа**

**2015 год**



# Содержание:

1. Повторение

2. Тестирование по теме «Энергетический обмен»

3. Решение задач по энергетическому обмену

Задача № 1 с подробным разбором решения задачи

Задача № 2 с подробным разбором решения задачи

Задачи с ответами без подробного разбора решения

Задача № 3

Задача № 5

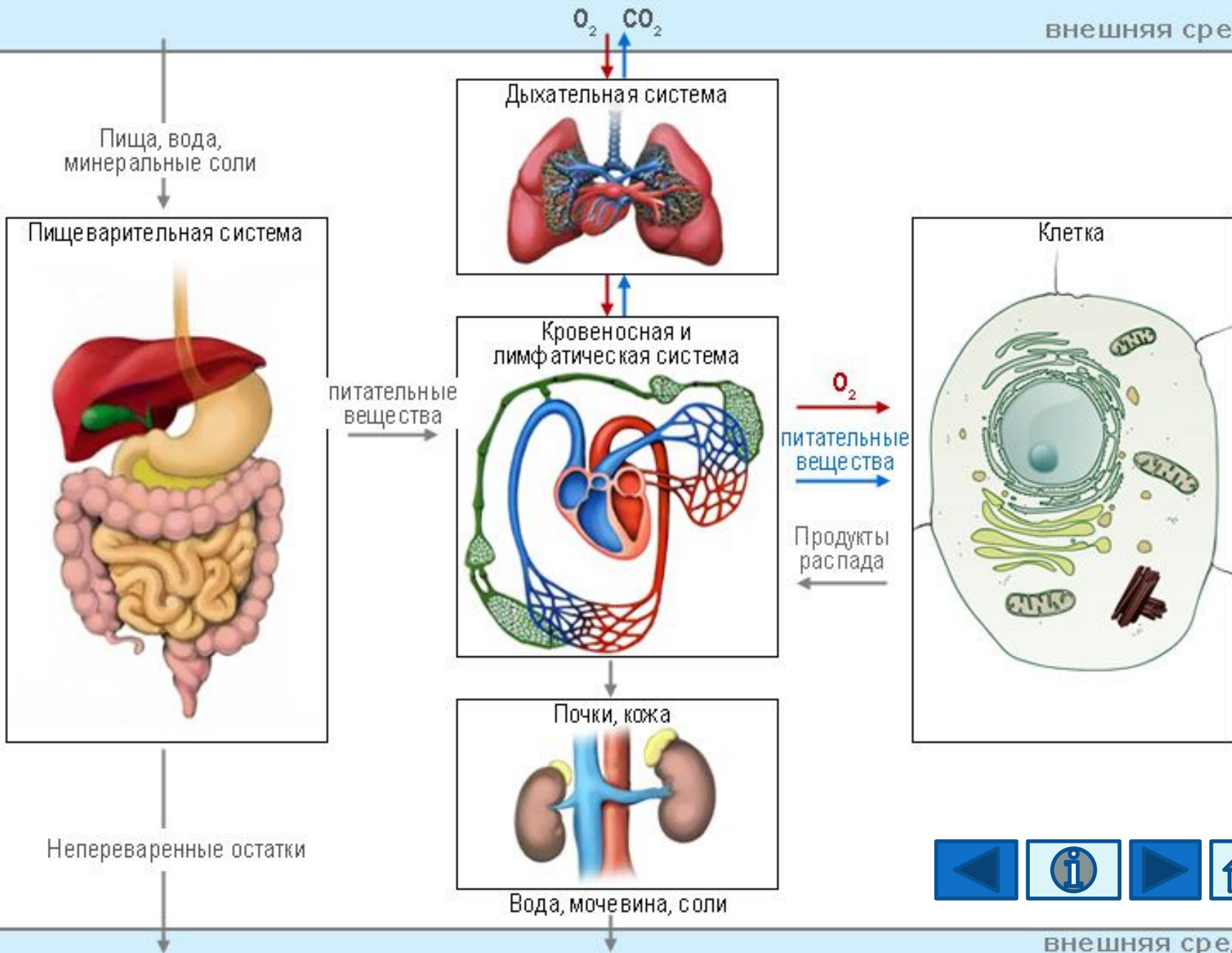
Задача № 4

Задача № 6

Задача № 7 без ответа

# ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

внешняя среда



внешняя среда

# Метаболизм в клетках

Кликните мышкой по надписи в прямоугольнике и вспомните, чем характеризуются два направления метаболических реакций

## Энергетический обмен

- распад, расщепление органических веществ  
- E выделяется

## Пластический обмен

- синтез органических веществ  
- E тратится





Кликните мышкой по надписям внизу слайда и вспомните, как называются два направления метаболических реакций

МЕТАБОЛИЗМ (совокупность обменных процессов организма)

Пластический обмен

Ассимиляция

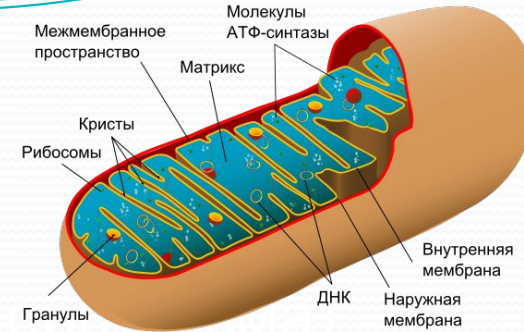
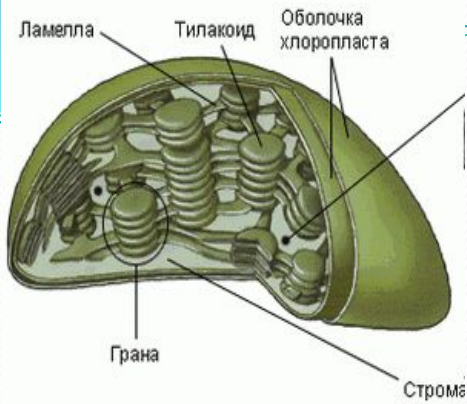
Катаболизм

Анаболизм

Энергетический обмен

Диссимиляция





Анаболизм

Ассимиляция

Пластический обмен

Вспомните, как называется совокупность обменных процессов, противоположных указанным в левом прямоугольнике. Проверьте себя, кликнув левой клавишей мышки по правому прямоугольнику,



Выбери из предложенных вариантов процессы, соответствующие описанию в верхнем прямоугольнике на слайде

Для этого кликни левой клавишей мышки по выбранному варианту, в случае верного выбора, надпись переместится в область голубого прямоугольника

Выбери из предложенных вариантов процессы, соответствующие описанию в верхнем прямоугольнике на слайде



Пластический обмен  
Ассимиляция  
Катаболизм

Анаболизм  
Энергетический обмен

Диссимиляция





## Виды обменных

**Выбери из предложенных вариантов процессы, соответствующие описанию в верхнем прямоугольнике на слайде**

**Для этого кликни левой клавишей мышки по выбранному варианту, в случае верного выбора, надпись переместится в область голубого прямоугольника**

Пластический обмен

Анаболизм

Ассимиляция

Энергетический

Катаболизм

обмен

Диссимиляция





# Этапы энергетического обмена

1

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ**

2

**БЕСКИСЛОРОДНЫЙ  
(АНАЭРОБНЫЙ)**

3

**КИСЛОРОДНЫЙ  
(АЭРОБНЫЙ)**

# 1. Подготовительный

(протекает в пищеварительном канале, лизосомах под действием ферментов):

крахмал → 

белки → 

жиры → 

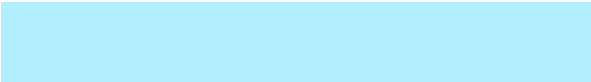
(энергия рассеивается в виде тепла)

Вспомните, что является продуктом расщепления указанных полимеров, проверьте себя, кликнув мышкой по голубым прямоугольникам на экране



## 2. Бескислородный этап, «гликолиз»

(протекает в цитоплазме под действием ферментов):

Глюкоза ( $C_6H_{12}O_6$ )  $\rightarrow$  2 ПВК ( $C_3H_6O_3$ ) (или 2 молочной к-ты) + 

## 3. Кислородный этап, «гидролиз», «энергетический этап»

(протекает в митохондриях):

ПВК ( $C_3H_6O_3$ )  $\rightarrow$   $CO_2$  +  $H_2O$  + 

Вспомните, что является продуктом расщепления указанных соединений, проверьте себя, кликнув мышкой по голубым прямоугольникам на экране



## Эффективность:

Полное окисление: 1 глюкоза =

• Подготовительный этап: (

• Бескислородное окисление, «гликолиз»:

1 глюкоза =

(неполное окисление при недостатке кислорода: 1 глюкоза = 2 АТФ);

• Кислородный этап, «аэробное окисление», «энергетический этап» или «гидролиз»

1 глюкоза =

а) цикл Кребса = 2 АТФ

б) окислительное фосфорилирование

(дыхательная цепь) = 34 АТФ;



# Уравнения реакций:

- Реакция полного расщепления глюкозы:



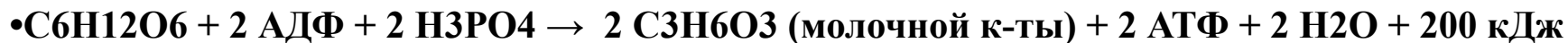
- Сокращенное уравнение полного расщепления (окисления) глюкозы:



- Гликолиз (сокращенно):



- Реакция неполного расщепления глюкозы (при недостатке кислорода):



Количество энергии, запасенное в  
одной молекуле АТФ: **40кДж**



# Решение задач по энергетическому обмену



## Задача 1:

В диссимиляцию вступило 10 молекул глюкозы. Определите количество АТФ после гликолиза, после энергетического этапа и суммарный эффект диссимиляции.



**Решение:** запишем уравнение гликолиза:

Поскольку из одной молекулы глюкозы образуется 2 молекулы ПВК и 2 АТФ, следовательно, из 10 молекул глюкозы синтезируется

После энергетического этапа при распаде 1 молекулы глюкозы образуется 36 молекул АТФ, в нашем случае синтезируется

Суммарный эффект диссимилиации равен

Попробуйте самостоятельно (устно) вставить ответы вместо голубых прямоугольников в тексте, проверьте себя, кликнув мышкой по ним





## Задача 2.

В процессе гликолиза образовалось 42 молекулы пировиноградной кислоты. Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении?



**Решение:** 1) при гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется с образованием 2-х молекул пировиноградной кислоты, значит, гликолизу подверглось:  молекула глюкозы;

2) при полном окислении одной молекулы глюкозы образуется

3) при окислении 21 молекулы образуется:  молекул АТФ.

Попробуйте самостоятельно (устно) вставить ответы вместо голубых прямоугольников в тексте, проверьте себя, кликнув мышкой по ним



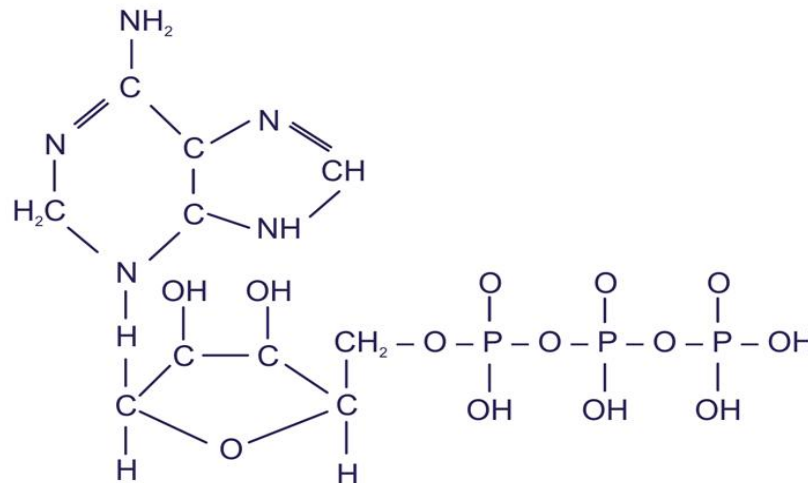
# Задачи с ответами без подробного разбора решения

Задача № 3

Задача № 4

Задача № 5

Задача № 6



**Задача 3.** В цикл Кребса вступило 6 молекул ПВК.

Определите:

- А) количество АТФ после энергетического этапа,
- Б) суммарный эффект диссимиляции
- В) количество молекул глюкозы, вступившей в диссимиляцию.



<p>Для того, чтобы появился ответ, кликните мышкой по нужной ячейке</p>	<p><b>Количество АТФ после энергетического этапа</b></p>	<p><b>Суммарный эффект диссимиляции и</b></p>	<p><b>Количество молекул глюкозы, вступившей в диссимиляцию.</b></p>
<p><b>Ответ:</b></p>			
<p><b>Баллов за верный ответ</b></p>	<p><b>1 балл</b></p>	<p><b>1 балл</b></p>	<p><b>1 балл</b></p>

**Задача 3:** В цикл Кребса вступило 6 молекул ПВК.

**Определите** количество АТФ после энергетического этапа, суммарный эффект диссимиляции и количество молекул глюкозы, вступившей в диссимиляцию.



**Задача 4.** В диссимиляцию вступило 32 молекулы глюкозы. Определите количество АТФ после гликолиза, после энергетического этапа и суммарный эффект диссимиляции.



<p>Для того, чтобы появился ответ, кликните мышкой по нужной ячейке</p>	<p><b>Количество АТФ после гликолиза</b></p>	<p><b>Количество АТФ после энергетического этапа</b></p>	<p><b>Суммарный эффект диссимиляции</b></p>
<p><b>Ответ:</b></p>			
<p><b>Баллов за верный ответ</b></p>	<p><b>1 балл</b></p>	<p><b>1 балл</b></p>	<p><b>1 балл</b></p>

**Задача 4:** В диссимиляцию вступило 32 молекулы глюкозы. Определите количество АТФ после гликолиза, после энергетического этапа и суммарный эффект диссимиляции.



**Задача 5.** В цикл Кребса вступило 28 молекул ПВК. Определите количество АТФ после энергетического этапа, суммарный эффект диссимилиации и количество молекул глюкозы, вступившей в диссимилиацию





Для того, чтобы появился ответ, кликните мышкой по нужной ячейке	<b>Количество АТФ после энергетического этапа</b>	<b>Суммарный эффект диссимиляции</b>	<b>Количество молекул глюкозы, вступившей в диссимиляцию</b>
<b>Ответ:</b>			
<b>Баллов за верный ответ</b>	<b>1 балл</b>	<b>1 балл</b>	<b>1 балл</b>

**Задача 5.** В цикл Кребса вступило 28 молекул ПВК. Определите количество АТФ после энергетического этапа, суммарный эффект диссимиляции и количество молекул глюкозы, вступившей в диссимиляцию



**Задача 6.** В процессе диссимиляции произошло расщепление 13 молей глюкозы, из которых полному расщеплению подверглись только 5 молей.

Определите:

- А) сколько молей молочной кислоты образовалось?
- Б) сколько при этом образовалось АТФ?
- В) какое количество энергии в них аккумулировано?



<p>Для того, чтобы появился ответ, кликните мышкой по нужной ячейке</p>	<p><b>Количество образованных молей молочной кислоты</b></p>	<p><b>Количество образованных молей АТФ</b></p>	<p><b>Количество энергии, аккумулированных в образованных АТФ</b></p>
<p><b>Ответ:</b></p>			
<p><b>Баллов за верный ответ</b></p>	<p><b>1 балл</b></p>	<p><b>1 балл</b></p>	<p><b>1 балл</b></p>

**Задача 6.** В процессе диссимиляции произошло расщепление 13 молей глюкозы, из которых полному расщеплению подверглись только 5 молей.





**Задача 7:** Сколько молекул АТФ будет синтезироваться в клетках эукариот при полном окислении фрагмента молекулы крахмала, состоящего из 70 остатков глюкозы? Ответ поясните.



# Тестовые задания для проверки знаний по теме «Метаболизм»

## Инструкция по выполнению заданий:

1. Каждое задание имеет один или несколько вариантов ответа. Количество верных ответов написано внизу слайда. Нужно выбрать **все** правильные ответы, нажав при этом на круг с номером ответа рядом с выбранным вариантом ответа (например  ).
2. Если ответ правильный, появится «плюс». 
3. Если ответ неверный, вариант ответа исчезнет.
4. Переход к следующему заданию осуществляется по кнопке в правом нижнем углу.



# 1. Белки синтезируются:

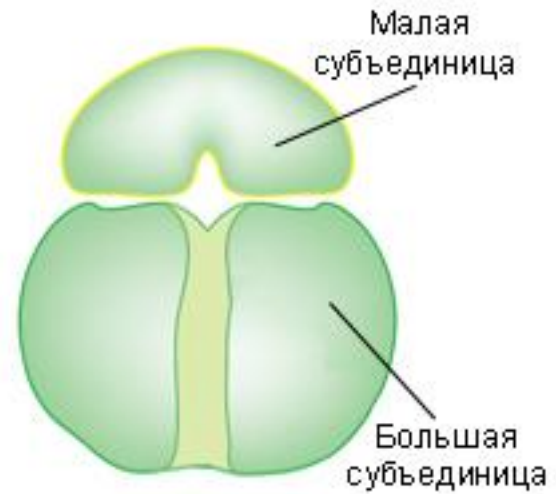
1

2

3

4

на рибосомах



## 2. Что из перечисленного входит в состав АТФ?

1 рибоза 

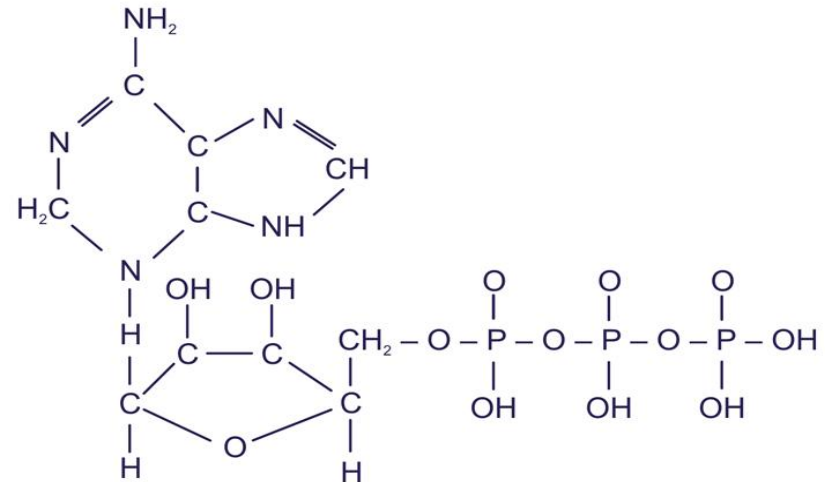
2 аденин 

3

4 три остатка фосфорной кислоты 

5

6



# 3. В клетках растений глюкоза и крахмал синтезируются:

1

2

3

4

в хлоропластах





**4. Для образования органических соединений клетке требуется энергия, которую она получает:**

**1**

**в результатов процессов катаболизма**



**2**

**3**

**4**



# 5. Гомеостаз - это

1

2

3

**относительное постоянство внутренней среды организма**



4



# 6. При окислении каких веществ выделяется больше энергии?

1

2

ЛИПИДОВ



3

4



# 7.Какие вещества ускоряют химические реакции в клетке?

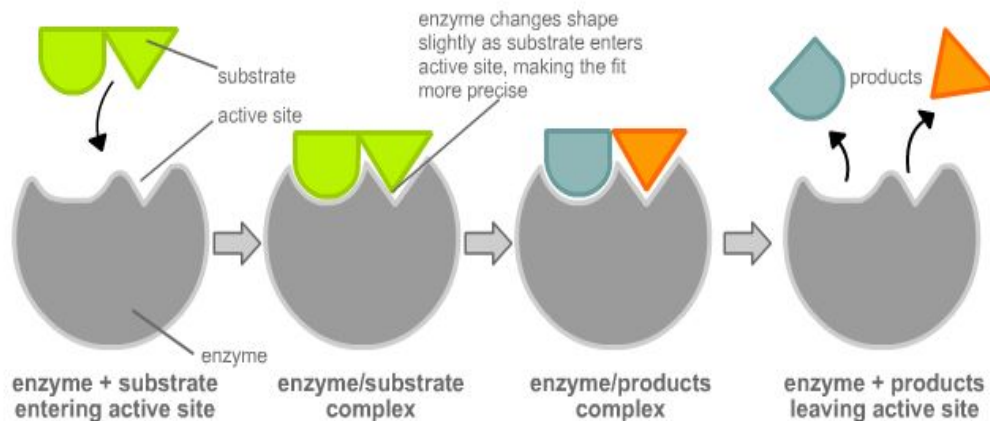
1

2

3 ферменты



4



# 8. Какие вещества являются конечными продуктами подготовительного этапа катаболизма?

1

2

3

аминокислоты, глюкоза, глицерин, жирные  
кислоты 

4



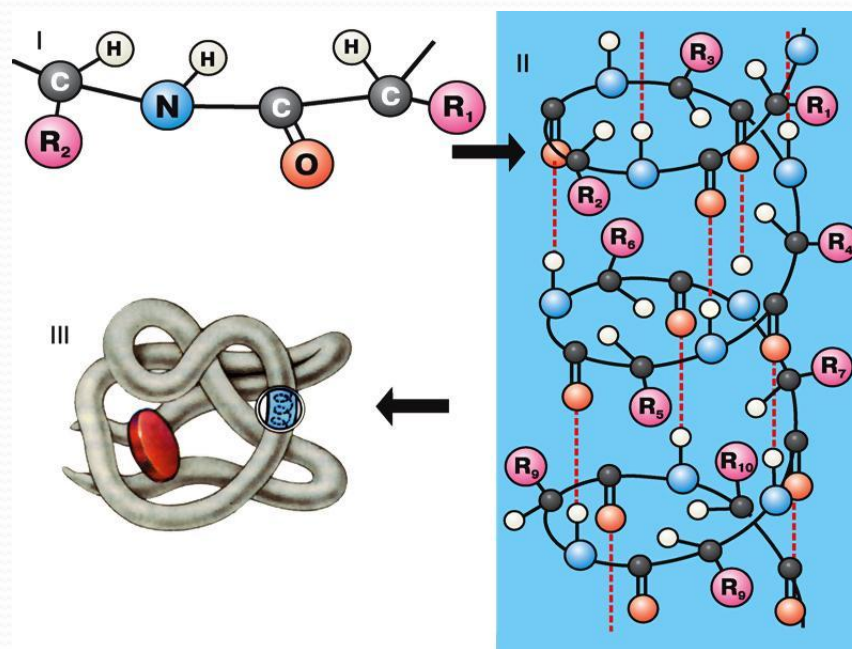
# 9. При окислении каких веществ образуются соединения, содержащие азот?

1 белков 

2

3

4



# 10. Что такое метаболизм?

1

2

процессы синтеза одних соединений и расщепления других



3

постоянно происходящий обмен веществ и энергии






4

комплекс реакций пластического и энергетического обменов






# 11.Какие функции в клетке выполняют хлоропласты:

- 1 синтез углеводов 
- 2 синтез органических веществ из неорганических 
- 3
- 4
- 5
- 6 использование энергии солнечного света для синтеза органических веществ 





# 12. Каковы особенности строения и функционирования рибосом?

- 1 немембранные органоиды 
- 2
- 3
- 4 участвуют в процессе синтеза белка 
- 5 состоят из белка и РНК 
- 6



# 13. Как называют составную часть метаболизма, в результате которой синтезируются АТФ?

1

2

энергетический обмен



3

катаболизм



4

5




диссимиляция



6



# 14. Как называют часть метаболизма, в результате которой происходит синтез сложных органических веществ?

- 1 анаболизм 
- 2
- 3
- 4 пластический обмен 
- 5
- 6 ассимиляция 



# 15. В чем состоит отличие катаболизма от анаболизма?

1

2

органические вещества распадаются 

3

4

энергия запасается в виде АТФ 




5

клеточное дыхание (энергетический обмен в клетке) 

6



# 16. Каковы особенности автотрофов?

- 1 источник углерода – углекислый газ 
- 2
- 3 синтезируются органические вещества из неорганических веществ 
- 4
- 5
- 6 преобладают процессы синтеза органических веществ 



## Этапы энергетического обмена

	<b>Подготовительный этап</b>	<b>Бескислородный этап (Гликолиз)</b>	<b>Кислородный этап (Гидролиз)</b>
Где происходит расщепление?	В органах пищеварения, в клетках под действием ферментов лизосом	Внутри клетки (в цитоплазме ферментами)	В митохондриях
Чем активизируется расщепление?	Ферментами пищеварительных соков	Ферментами мембран клеток	Ферментами митохондрий
До каких веществ расщепляются соединения клетки?	Белки – аминокислоты Жиры – глицерин и жирные кислоты Углеводы – глюкоза	Глюкоза ( $C_6H_{12}O_6$ ) 2 молекулы пировиноградной кислоты ( $C_3H_4O_3$ ) + энергия	Пировиноградная кислота до $CO_2$ и $H_2O$
Сколько выделяется энергии?	Мало, рассеивается в виде тепла.	За счет 40% синтезируется АТФ, 60% рассеивается в виде тепла	Более 60% энергии запасается в виде АТФ
Сколько запасается энергии в виде АТФ?	0 молекул АТФ	2 молекулы АТФ	36 молекул АТФ



## Список использованных источников:

1. Биология. Общая биология: учеб. Для 10-11 кл. общеобразоват. Учреждений: профил. Уровень: в 2 ч., ч. 1 / П.М. Бородин, Л.В. Высоцкая, Г.М. Дымшиц и др; под ред. В.К. Шумного и Дымшица. – М.: Просвещение, 2006
2. ЕГЭ по биологии, задача С5. Подборка заданий по цитологии. Д. А. Соловков, кандидат биологических наук <http://ege-study.ru/materialy-ege/podborka-zadaniy-po-citologii>
3. ЕГЭ – 2012. Биология: типовые экзаменационные варианты/ под ред. Г.С. Калиновой. – М.: Национальное образование, 2011
4. ЕГЭ – 2012. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ под ред. Г.С. Калиновой. – М.: Национальное образование, 2012
5. Задание С5. Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации. <http://keramikos.ru/table.php?ap=table1000304>
6. Кириленко А.А. Молекулярная биология. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ: уровни А, В и С: уч.-метод. Пособие- Ростов н/Д: Легион, 2012
7. Никишова Е.А., Шаталова С.П. «ЕГЭ – 2013. Биология: самое полное издание типовых вариантов заданий». – М.: Астрель, 2013
8. <http://school-collection.edu.ru> – рисунки органоидов клетки (рибосомы, хлоропласта, митохондрии, бактериальной клетки, молекула АТФ, белка)
9. Ферменты <http://ru.wikipedia.org>
10. Шаблон для слайдов <http://www.rosinka.vrn.ru/pp/>

