Тема: «Биохимический взгляд на обмен веществ».

Цели:

**1) Развивающие:**

а) развивать интеллектуальные умения: умение анализировать, сравнивать обменные процессы с точки зрения биологии и химии.

б) развивать умение выступать перед аудиторией

в) развивать навыки работы с лабораторным оборудованием

**2) Образовательные:**

а) обобщить и систематизировать знания по теме: «Обмен веществ», используя опорные знания по предметам химия и биология

б) осуществить контроль знаний по теме

в) подготовить уч-ся к сдаче ЕГЭ

**3) Воспитательные:**

а) содействовать профориентации уч-ся

б) воспитывать культуру речи

в) пропагандировать здоровый образ жизни

**Тип урока**: комбинированный с применением компьютерных технологий.

**Оборудование**: компьютер, экран, проектор, таблицы, поднос с лаб.оборудованием (раствор яичного белка, спиртовка, пробирки)

**Методы**: сообщения уч-ся, применение компьютерных технологий, тестовый опрос, работа по схемам, решение расчетных задач, лабораторный практикум, работа по таблицам.

Ход урока:

Цель нашего урока: повторить, обобщить и систематизировать знания по основным вопросам темы: «Обмен веществ в живых организмах», рассмотрев ее в двух аспектах: биологии и химии.

1. ***Учитель биологии***: Вспомним, что такое обмен веществ. Схема на экране. 
2. ***Учитель биологии***: Вашему вниманию предлагаются проблемные биологические задачи по теме «Обмен веществ», которые необходимо решить:

ЗАДАЧА 1: *Представьте мысленно процессы изменения картофельного крахмала, употребленного в пищу. Расскажите в последовательности, каким превращениям и где подвергнется этот углевод при энергетическом обмене.*

Схема на экране.



***Ученик:*** Расщепление углеводов начинается в ротовой полости под действием слюны. Слюна содержит ферменты, в том числе и амилазу. Под воздействием этого фермента в слабощелочной среде начинается расщепление крахмала до дисахаридов. Дальнейшее расщепление углеводов продолжается в тонком кишечнике. Большую роль при этом играет двенадцатиперстная кишка, в просвет которой открываются протоки поджелудочной железы. Ее секрет содержит различные ферменты, в том числе амилазу, которая расщепляет углеводы до моносахаридов (глюкоза).

В тонком кишечнике происходит всасывание глюкозы в кровь. Здесь на глюкозу воздействует гормон поджелудочной железы – инсулин. Он способствует свободному переходу глюкозы из плазмы крови в ткани, а ее избыток откладывается в печени в виде гликогена. В клетке глюкоза подвергается дальнейшему окислению до СО2 и Н2О, при этом освобождается энергия.

1. ***Учитель химии***: Сейчас мы напишем эти превращения с помощью уравнений реакций (ученик у доски).

(C6H10O5) ферменты→ С6 Н12 О6 →СН3-СН-СООН→ СО2+Н2О

глюкоза ОН

4. ***Учитель биологии***: в процессе расщепления идет освобождение энергии. Рассмотрим подробнее, как это происходит

Ученик у доски объясняет:

В цитоплазме происходит бескислородное расщепление глюкозы – *гликолиз.* Это многоступенчатый ферментативный процесс, в результате которого глюкоза превращается в 2 молекулы молочной кислоты:

С6Н12О6 + 2АДФ + 2Н2РО4 → 2С3Н6О3 + 2АТФ + 2Н2О

При этом образуется 2 молекулы АТФ, это 40% всей освобождающейся при гликолизе энергии, 60% энергии рассеивается в виде тепла.

Кислородный этап протекает на кристах митохондрий. В процессе окислительно– восстановительных реакций при участии кислорода, ферментов, переносчиков электронов, молочная кислота расщепляется до СО2 и Н2О:

2С3Н6О3 + 36АДФ + 36Н2РО4 → 6СО2 + 36АТФ + 42Н2О

При этом процессе 55% энергии сохраняется, 45% рассеивается в виде тепла.

Итак, в результате полного расщепления 1 молекулы глюкозы до СО2 и Н2О синтезируется 38 молекул АТФ:

С6Н12О6 + 38АДФ + 38Н2РО4 → 6СО2 + 38АТФ + 44Н2О

5. ***Учитель химии***: Теперь посмотрим использование этой энергии на конкретном примере.

ЗАДАЧА 2: *Мышцы ног человека при беге со средней скоростью за 1 минуту расходует около 24 кДж энергии. Сколько глюкозы (г) и кислорода (л) расходует человек за 10 минут бега?*

Ученик у доски решает.

Решение.

С6 Н12О6+6 О2 → 6 СО2 +6 Н2О +1520 кДж

1 мин -24 кДж

10 мин -240 кДж

1моль -1520 кДж

х моль -240 кДж

х= 0,158 моль

М (С6 Н12 О6)=180 г/моль

m(С6 Н12О6)=28,44г

V(О2)=21,24 л

6.***Учитель биологии***: мы рассмотрели обмен углеводов. А теперь перейдем к белкам.

ЗАДАЧА 3. *Давно замечено, что после богатой белками пищи дольше не испытываешь голода, чем после еды, состоящей в основном из углеводов.*

*Объясните почему?* (На компьютере – схема расщепления белков) 

Ученик у доски объясняет:

В отличие от углеводов белки начинают расщепляться в желудке. Здесь они подвергаются действию желудочного сока, в составе которого имеются соляная кислота, слизь и фермент пепсин. Пепсин расщепляет макромолекулы белка на полипептиды. Дальнейшее расщепление белков происходит в тонком кишечнике. Под действием фермента поджелудочной железы трипсина полипептиды расщепляются на аминокислоты. Через ворсинки тонкого кишечника аминокислоты всасываются в кровь и доставляются в клетки. Здесь из них синтезируются собственные белки. Часть аминокислот расщепляется до углекислого газа, воды, азота, аммиака и др. Однако в качестве энергии белки используются редко, так как выполняют множество других функций (структурная, ферментативная, регуляторная, защитная, двигательная, сигнальная, транспортная).

***Учитель биологии:*** Пища в желудке может находиться от 3 до 6 часов, иногда до 14 ч. Особенно это касается тяжелой белковой пищи животного происхождения, например, жирного мяса. Переваривание пищи идет постепенно, поэтому дольше не наступает чувство голода.

Перейдем к следующей задаче.

7. ЗАДАЧА 4. *Наивысшая температура тела, которую временно выдерживает организм человека, равна 42 0. Что произойдет с организмом, если его температура повысится относительно указанной границы? В каких случаях в медицине специально понижают температуру тела?*

Ученик у доски объясняет.

Повышение температуры при заболеваниях связано с выработкой иммунитета, т.е. защитных реакций организма. Поэтому врачи не рекомендуют снижать температуру тела, если она не превышает 380 – 390 . однако, если температура продолжает повышаться и приближается к верхней границе предела, т.е. 400 – 420, температуру необходимо снижать любыми способами. Так как при высоких температурах понижается физиологическая активность ферментов. Все ферменты являются белками. А белки – это термолабильные молекулы, т.е. выполняют свои функции в узких температурных пределах. Высокие температуры приводят к их денатурации.

8.***Учитель химии***: процесс денатурации подробнее объясним с химической точки зрения.

(Группа учащихся проводят опыт: раствор яичного белка нагревают в пламени спиртовки, наблюдают процесс денатурации белка, делают вывод)

9.***Учитель биологии***: рассмотрев белки и углеводы, мы не можем оставить без внимания жиры.

ЗАДАЧА 5. *Почему накапливать жиры выгоднее, чем белки и углеводы?* (Объяснение учащегося)

Необходимо вспомнить, что при расщеплении 1г белка или 1г углевода выделяется 17,6 кДж энергии, тогда как 1г жира дает 38,9 кДж, т.е. в 2 раза больше. Поэтому организму накапливать жиры выгоднее, чем белки или углеводы. Кроме того жир является источником эндогенной воды в организме. При расщеплении 100г жира освобождается 107 мл воды. Благодаря этой воде выживают многие пустынные животные, с этим связано накапливание жира в горбах у верблюда.

***Учитель химии***: Вспомним уравнение гидролиза жиров.

(Ученик у доски пишет уравнение реакции).

10.***Учитель биологии:*** в обмене веществ участвуют не только углеводы, жиры и белки, но и другие органические вещества. И иногда они отрицательно воздействуют на обменные процессы.

ЗАДАЧА 6.*После употребления спиртного в организме ощущается тепло. Почему же в состоянии алкогольного опьянения замерзание человека на морозе происходит гораздо быстрее, чем человека, находящегося в трезвом состоянии?*

(Объяснение учащегося)

Спирт действует как сосудорасширяющее вещество. При этом происходит приток крови к капиллярам, человек ощущает тепло. Однако на холоде это играет злую шутку. Через расширенные кровеносные сосуды отдача тепла происходит быстрее, т.е. спирт нарушает нервно – гуморальную регуляцию теплоотдачи.

Кроме этого, всем известно, что при употреблении чрезмерных доз спиртных напитков у человека проявляется похмельный синдром. Основной причиной алкогольного отравления является уксусный альдегид, который образуется при окислении спирта в организме.

С2Н5ОН + [O] → СН3-СОН

11. ***Учитель биологии***: В обменных процессах немаловажную роль играют и неорганические вещества.

ЗАДАЧА 7. *Раньше солдат в летних походах, чтобы уменьшить у них жажду, кормили селедкой. Теперь по этой причине в горячих цехах рабочих обеспечивают подсоленной водой. Как вы можете объяснить данный факт*?

(Ученик объясняет строение поваренной соли).

Кристаллическая решетка поваренной соли-ионная, так как в узлах располагаются ионы.В растворе соли происходит диссоциация, то есть распад молекул на ионы под деиствием полярных молекул воды: NaCl→Na+ + Cl-

(Ученик объясняет действие ионов на организм)

Ион Na+ - это основной осматический ион внеклеточного пространства. В цитоплазме клетки преобладают ионы К+. Различия в концентрации ионов К+  и Na+ между клеткой и межклеточной средой обеспечивают нормальную работу мембранного транспорта. Так же ионы поваренной соли служат материалом для образования в желудке соляной кислоты и способствуют удержанию воды в тканях.

При усиленном потоотделении эти соли выделяются вместе с другими продуктами обмена и нарушается водно – солевой баланс. Поэтому в жаркую погоду всем рекомендуют пить прохладную подсоленную воду.

***Учитель биологии***: так как поваренная соль в растворенном состоянии входит в состав крови и межклеточной жидкости, при сильных кровотечениях объем циркулирующей крови восполняют физиологическим или изотоническим раствором.

***Учитель химии***: мы выяснили, что значение соли очень велико. А сейчас решим задачу.

ЗАДАЧА 8*.Сколько грамм соли и воды необходимо взять для приготовления 100 грамм физиологического раствора?*

(Ученик у доски решает задачу)

Физиологический раствор- это 0,85% раствор поваренной соли.

Для приготовления 100 грамм этого раствора необходимо взять 0,85 грамм соли и 99,15 грамм воды.

ЗАДАЧА 9*.Медики уже давно установили статистическую закономерность: чем мягче питьевая вода, тем чаще встречаются сердечно-сосудистые заболевания. Как вы объясните данную закономерность?*

Информация учащегося о жесткости воды по схеме:



***Учитель биологии***: Однако, употребление мягкой очищенной воды так же вредно для организма.

(Объяснение учащегося о действии ионов кальция на организм)

Ионы Са2+ и Мg2+ участвуют в свертывании крови, в регуляции проницаемости клеточных мембран, в процессах регуляции и передачи нервных импульсов, в молекулярном механизме мышечного сокращения, в том числе и мышцы сердца. Недостаток, как и избыток, ионов кальция и магния вызывает патологические состояния организма.

12***. Учитель биологии***: мы сегодня на уроке вспомнили, обобщили и разобрали на конкретных примерах некоторые вопросы по обмену веществ.

А теперь вам предлагается интегрированный тест (см. приложение).

13. Выполнение тестовой работы (10 мин.)

14. Взаимопроверка (ответы теста на экране).

15. Подведение итогов урока, выставление оценок.

Приложение

***Интегрированный тест.***

***Вариант 1.***

***Часть А***

***1.Кристаллическая решетка хлорида кальция:***

*1)Ионная 2)Молекулярная*

*3)Атомная 4)Металлическая*

***2. При расщеплении 1г. белка выделяется ….. кДж энергии:***

*1)16.8 2)17.6 3)18.9 4)38.9*

***3. Полисахаридом является:***

*1)Фруктоза 2)Глюкоза 3)Сахароза 4)Крахмал*

***4. Какие органические молекулы являются источником эндогенной воды в организме:***

*1 )белки 2) углеводы*

*3) жиры 4)нуклеиновые кислоты*

***5.В результате реакции, термохимическое уравнение которой***

***2SO2+O2→2SO3+198 кДж выделилось 297 кДж теплоты. Объем израсходованного оксида серы (IV) равен:***

*1) 22,4 л 2) 44,8 л з) 67,2 л 4) 78,4 л*

***6.Значение энергетического обмена в клеточном метаболизме состоит в том, что он обеспечивает реакции синтеза:***

*1)ферментами 2)витаминами*

*3)молекулами АТФ 4) нуклеиновыми кислотами*

***Часть В***

1. ***Масса соли, которая вводится в организм при вливании 100 г 0,1% раствора поваренной соли равна \_\_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых)***
2. ***Установите последовательность этапов энергетического обмена:***

*А)расщепление биополимеров до мономеров*

*Б) поступление органических веществ в клетку*

*В)окисление молочной кислоты до СО2 и Н2О*

*Г) расщепление глюкозы до молочной кислоты*

*Д )синтез двух молекул АТФ*

*Е) синтез 36 молекул АТФ*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |

***Часть С***

***1. Осуществите цепочку превращений:***

*С6Н12О6 ферменты→ X1 +НCl→ X2 КОН(спирт.)→ Х3*

***2.Сколько молекул АТФ будет синтезировано в клетках эукариот при полном окислении фрагмента молекулы крахмала, состоящего из 10 остатков глюкозы.***

Приложение

***Интегрированный тест***

***Вариант 2***

***Часть А***

***1.Ионную кристаллическую решетку имеет:***

*1) Н2 2 )Н2О 3 )МgCl2 4) Мg*

***2. При расщеплении 1 г жира выделяется …….. кДж энергии:***

*1)16,8 2) 17,6 3) 18,9 4) 38,9*

***3. При полном сгорании аминокислот образуются:***

*1) СО, NO и Н2О 2)СО2 и NO2*

*3) СО2, N2 и Н2О 4) СО2, NН3 и Н2О*

***4. В процессе кислородного этапа окисления одной молекулы глюкозы в клетке запасается ….. энергии:***

*1) 40% 2) 55% 3) 60% 4)100%*

***5. В результате реакции, термохимическое уравнение которой***

***С2Н5ОН + 3О2 → 2СО2 + 3Н2О + 1374 кДж, выделилось 687 кДж теплоты. Количество вещества этанола равно:***

*1) 0,5 моль 2) 1 моль 3) 1,5 моль 4) 2 моль*

***6. Мономерами молекулы белка являются:***

*1) 20 аминокислот 2) 30 аминокислот*

*3) 20 нуклеотидов 4) 30 нуклеотидов*

***Часть В***

***1.Масса соли, которая вводится в организм при вливании 353 физиологического раствора, содержащего 0,85 % по массе поваренной соли, равна \_\_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых)***

***2. Установите соответствие между признаками обмена веществ и его этапами.***

*1) вещества окисляются А) пластический обмен*

*2) вещества синтезируются Б) энергетический обмен*

*3) энергия запасается в молекулах АТФ*

*4) энергия расходуется*

*5) в процессе участвуют рибосомы*

*6) в процессе участвуют митохондрии*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** | ***6*** |
|  |  |  |  |  |  |

***Часть С***

***1.Осуществите цепочку превращений:***

***С2Н5ОН СиО→ X1 +Ag*** *O→* ***X2*** *+ NaOH →* ***X3***

***2. Сколько молекул АТФ будет синтезировано в клетке в процессе гликолиза, если происходит окисление фрагмента молекулы гликогена, содержащего 50 остатков глюкозы.***

Использованная литература:

1. А.И.Никишов, В.С.Рохлов «Человек и его здоровье» задания для самостоятельной работы учащихся «РАУБ» 1996г.
2. Д.В.Колесов, Р.Д.Маш, И.Н.Беляев «Биология. Человек» учебник для 9 кл. «Дрофа» 1997г.
3. И.Н.Пименова, А.В.Пименов «Лекции по общей биологии» учебное пособие ОАО «Издательство «Лицей»» 2003г.
4. А.О.Рувинский и др. «Общая биология» учебник для 10 – 11 кл. школ с углубленным изучением биологии «Просвещение» 1993г.
5. Н.И.Деркачева, А.Г.Соловьев «ЕГЭ Биология» типовые тестовые задания 2007г.
6. «ЕГЭ Химия» Контрольные измерительные материалы 2006 – 2007гг.