

Шт



1

5529

# НАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ 2019–2020

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

МЕДИЦИНА (9 класс)

Город, в котором проводится Олимпиада

Санкт - Петербург

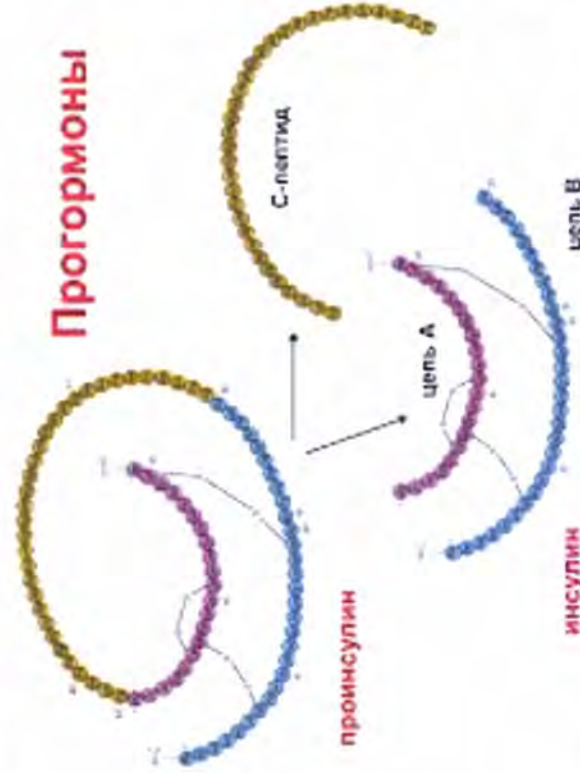
Дата

15 февраля 2020 года

## ВАРИАНТ 1

Задание 1. (За правильный ответ - 10 баллов).

Ключевым гормоном, регулирующим концентрацию глюкозы в крови у человека, является инсулин — продукт бета-клеток островков поджелудочной железы. При этом известно, что в бета-клетках инсулин вырабатывается в виде молекулы проинсулина, от которой потом с помощью пептидаз отщепляется так называемый «соединительный пептид» - С-пептид.



Инсулин оказывает действие на клетки, связываясь с рецепторами на их мембранах, а С-пептид циркулирует в крови и со временем деградирует.

При сахарном диабете 1 типа бета-клетки островков поджелудочной железы исходно подвергаются аутоиммунной агрессии и гибнут, в результате чего резко снижается выработка инсулина.

При сахарном диабете 2 типа первично возникает инсулинорезистентность — клетки тканей и органов-мишеней не воспринимает инсулин. Для компенсации островки поджелудочной железы увеличивают синтез инсулина, но постепенно истощаются, и выработка инсулина снижается.

Исходя из приведенной выше

информации, ответьте на вопросы:

1. Почему для оценки уровня выработки инсулина в организме применяется определение не инсулина, а С-пептида?
2. Как будет изменяться уровень С-пептида у пациента с сахарным диабетом 1 и 2 типа соответственно?

Ответ:

① Инсулин и С-пептид — продукты распада проинсулина. Изучив текст, что инсулин связывается с рецепторами на мембранах клеток, а С-пептид — циркулирует в крови. Значит, определять С-пептид гораздо



5. Прежде всего с точки зрения моды жизни: вуду крова, или вудуи - это концы протекания дна протекания - с одной стороны протекания - один с-пентид. То, что 100% покрывает уровень протекания (протекания) дна - клонили протекания уровня.

2. При с.д. I типа - рудо шитая протекания протекания => уровень с-пентиды также рудо уровень  
5. При с.д. II типа - в саян каге с-пентиды дрен протекания нагаса, после протекания, шитая протекания - уровень протекания с-пентиды и в шит шит шит - (т.к. протекания дна не будет протекания в протекания нагаса)

Задание 2. (За правильное решение и ответ - 12 баллов).

Спортсмен высокой квалификации при выполнении упражнения «отжимание от пола» за 1 минуту расходует 72 кДж энергии. Первые 4 минуты в его организме идет анаэробное окисление глюкозы ( $C_6H_{12}O_6$ ). Сколько глюкозы в граммах будет израсходовано за эти 4 минуты, если известно, что 1 моль глюкозы в анаэробных условиях дает 2 моль АТФ. Энергетическая 1 моль АТФ 40 кДж. Объясните ход решения. Ответ округлите до целых чисел.

Решение и ответ:

1. За 4 минуты:  $72 \cdot 4 = 288 \text{ кДж}$  расходует  
2. 1 моль ( $C_6H_{12}O_6$ ) => 2 моль (АТФ), при этом 1 моль АТФ =  $40 \text{ кДж}$  =>

1 моль ( $C_6H_{12}O_6$ ) = 80 кДж

3.  $\frac{288}{80} \cdot 180 = 3,6$  моль глюкозы израсходовано

4.  $m = M \cdot n$

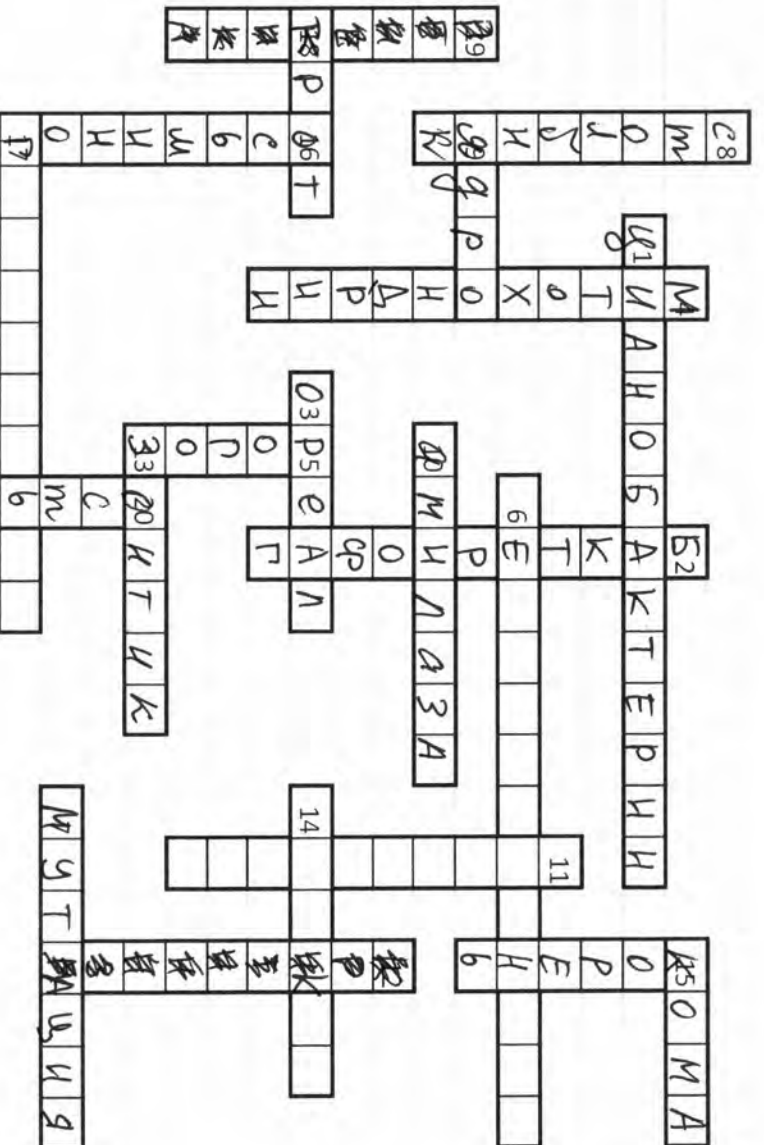
$m = 3,6 \cdot (12 \cdot 6 + 1 \cdot 12 + 16 \cdot 6) = 3,6 \cdot 180 = 648 \text{ г}$

Ответ: 648 г.

Задание 8. Решите кроссворд (за правильное решение - 10 баллов).

По горизонтали: 1. Прокариотические организмы, способные к фотосинтезу, сопровождаемому выделением кислорода. 3. Область распространения на земной поверхности (территория и акватория) какой-либо популяции, систематической группы организмов или определенного типа биотических сообществ. 6. Период жизни растений, в который происходит активный рост и развитие растений. 7. Внезапное, естественно или искусственно вызванное наследуемое изменение генетического материала. 9. Один из структурных компонентов эукариотической клетки, содержащий генетическую информацию (молекулы ДНК), осуществляющий основные функции: хранение, передачу и реализацию наследственной информации. 10. Фермент поджелудочной железы, катализирующий гидролиз крахмала и гликогена. 13. Форма тела у сцифоидных медуз. 14. Выдающийся российский врач-терапевт, основатель крупнейшей школы русских клиницистов, высказал предположение об инфекционной природе катаральной желтухи (гепатита). 15. Угрожающее жизни состояние между жизнью и смертью, характеризующееся потерей сознания, резким снижением реакции на внешние раздражители. 17. Питомец, окрашивающий кровь в голубой цвет. 18. Представитель класса млекопитающих из отряда насекомоядных, обитает в местах с мягкой рыхлой почвой.

По вертикали: 2. Вирус, избирательно поражающий бактериальные клетки. 4. Двумембранные органеллы эукариотических клеток, одной из функций которых является синтез АТФ. 5. Известное растение, которое часто путают с камышом. 8. Заболевание, возникающее при ранениях, возбудителем которого является грамположительная спорообразующая анаэробная палочка *Clostridium tetani*. 11. Распространение семян водой. 12. Заболевание, обусловленное снижением выработки гормонов щитовидной железы (клинически выраженная форма гипотиреоза). 15. Вегетативный орган растения, который обеспечивает его прикрепление к субстрату, поглощение воды и минеральных веществ. 16. Представитель класса головоногих моллюсков, имеет мягкое овальное тело, восемь щупалец с присосками. 19. Наука о выведении новых сортов растений и пород животных. 20. Нижняя часть стержня пера птицы.



12 - шиповник  
19 - селедка



На гистологических препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином (самые распространенные гистологические красители) жировые клетки выглядят пустыми.

Это происходит потому, что вещества, применяемые при заливке в парафиновый блок, растворяют жиры (парафиновый блок - кубик ткани в парафине. Этот блок можно резать на микротоме. Если ткань не будет плотной, то без парафина она сминается ножом инструмента, невозможно приготовить тонкие срезы).

В то же время, есть специальные красители, выявляющие жиры. Можно приготовить препараты, где жиры видны, клетка не выглядит «пустой». Предположите, как можно приготовить такие препараты.

**Отвеч:**

\*Просто не использовано режущих инструментов (?)

5 страница (из 2-х листов)

сам возмещать ущерб лично, либо договорных с эдак - некий контролируют ущерб лично, либо договорных с эдак - некий лично не возмещается, хотя перн "работают".

Знаком, сг. гербовым ве-там и сам иконог.

Отмет: ед действов на мнмго



**Задание 6.** (За правильный ответ - 10 баллов).

На перемене один из учеников вдруг побледнел, обмяк и сполз по стене на пол. На оклики не реагировал. Один из ребят выкрикнул: «Я помогу! Я умею оказывать первую помощь!». После этого он расстегнул потерявшему сознание ребёнку воротник, повернул его на спину, попросил одного из друзей подложить юзак под ноги пострадавшему, а другого – свёрнутый пиджак ему под голову.

Что оказывающий помощь мальчик сделал правильно, что нет и почему? Что ещё следовало сделать?

*Omgeen:*

В первую очередь, малышку следовало поправить  
старших и поправить Я старую, т.к. Варяничков упрям  
обстоятельно состоявшая может быть очень много. Разберу действия мамы  
по порядку: 1. Малышек попутти беру, растушу вортти реденку, одескис  
мен сани, зотит к килсору. 2. Поворачивать голову неча

спину, а на боку, между лопаток перебивать вено в гомане пупы - это  
ведет к убоху. 3. Малюк поспури криво, пашовиш ринток под иом  
пострадавший - так еи урши ринток к риво, это имеет пашов  
крупно пострадавшего в сознане. 4. Не пашов было клавь стериути  
пидмах ривену под риву, это тако урдуз ринток к риво к риво.  
Следует проткнуть пупы и гомане пострадавшего. В случае, если  
пупы нет - сделать непрерывный массаж сердца если нет гоман -  
сделать непрерывный массаж. Когда ребенок придет в сознание

**Задание 5.** (За полный ответ – 18 баллов).

С давних времён южноамериканские индейцы применяли особый яд во время охоты: животное, даже слегка раненное отравленной стрелой, быстро умирало в результате паралича скелетных мышц, в том числе дыхательной мускулатуры. В XIX в. Клод Бернар провёл серию опытов с целью выяснить, на что же действует этот яд: на нервные центры в головном и спинном мозге, на нервы или на сами мышцы. Объясните полученные результаты каждого этапа исследования.

1. У лягушки перевязывалась артерия, снабжающая кровью заднюю лапку. Затем лягушке вводился изучаемый яд. Через несколько минут у неё развивался паралич всех мышц, кроме лапки с перевязанной артерией.
2. Изготавливался нервно-мышечный препарат лягушки. Нерв, ведущий к мышце, раздражали электрическим током — это вызывало сокращение мышцы. Затем нерв опускали в раствор яда и снова воздействовали на него электрическим током — мышца сокращалась.
3. Изготавливался нервно-мышечный препарат лягушки. Мышцу опускали в раствор яда. Затем раздражали нерв, идущий к мышце, электрическим током — мышца не сокращалась.
4. В продолжение опыта 3 ту же мышцу после воздействия яда раздражали электрическим током напрямую — это вызывало сокращение.

*Onigem:*

И ① универсалии: эг не попадает каноничес в историю и к первым  
классам  $\Rightarrow$  эг свое не ~~воздействует~~ <sup>воздействует</sup> на него не улет в 2. и сп. изде, т.к.  
тогда он даже не попадает ~~в историю~~ <sup>в историю</sup>, ~~я~~ непосредственно в науку, ее для  
такие паранормаль

Из утверждения:  $verb + yd =$  сокращение имени. Значит,  $yd$  там же не действует на имя перед

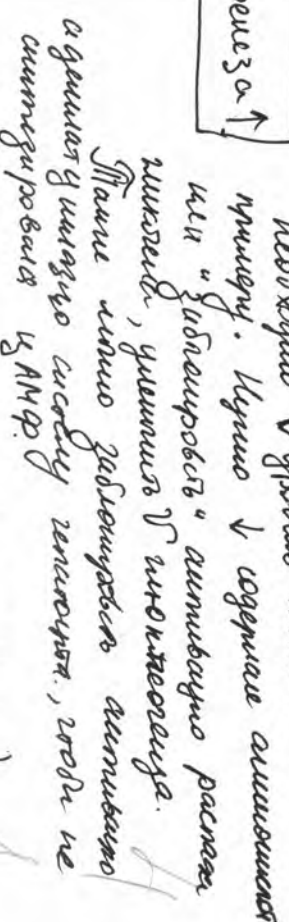
Ug ③ утверждаю:  $10\text{иш} + 1\Delta = \text{не сравнение}$ . Значит, ед  
глаголен неопределенно на машу (?) ишца не реширует



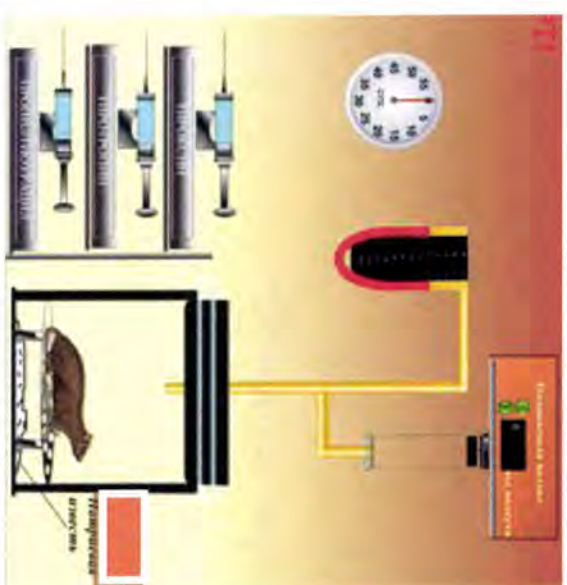
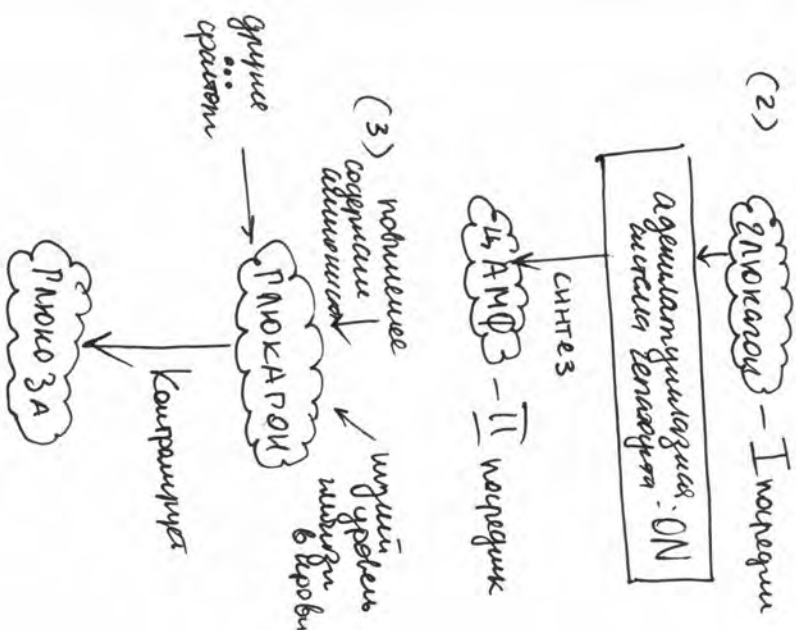
**Задание 3.** (За правильный ответ – 15 баллов).

- «... Уровень глюкозы в крови контролируется разными гормонами, действие которых осуществляется через специфические рецепторы. Глюкагон — гормон поджелудочной железы, повышает уровень глюкозы в крови за счет активации распада гликогена и увеличения скорости глюконеогенеза в клетках печени. Первый шаг посредник проведения сигнала (глюкагон) активирует аденилатциклазную систему гепатоцита, которая приводит к синтезу в клетке второго посредника — цАМФ. На секрецию глюкагона оказывают влияние разнообразные факторы: низкий уровень глюкозы в крови, повышенное содержание аминокислот

② T.u. mutation  $\uparrow$  protein number  $\Rightarrow$



③ wegwur (↓ gnotens inuogor)  
④ 6 bug ~~by~~, Zarraam u  
maam inuogor no gneugtus inuogor



Изменчивость обменных процессов можно определить путем измерения выделенного организмом тепла (метод калориметрии). Количество выделенного организмом тепла зависит от количества (объема) потребленного для процессов окисления кислорода, поэтому для оценки интенсивности метаболизма измеряют объём кислорода, потребленного организмом за единицу времени и рассчитывают коэффициент обмена веществ (КОВ).

$$KOB = (V_{O_2} \times M) / T$$

$V_{O_2}$  — объем потребленного кислорода (мл):

$M$  — масса тела животного (г):

T - время, в течение которого проводился эксперимент (сек).

|                          |                | КОВ (мл×г/с)                   |                       |
|--------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------|
|                          | Здоровая крыса | С удаленной щитовидной железой | С удаленным гипофизом |
| До введения гормона      | 1440           | 1285                           | 1285                  |
| После введения тироксина | 1620           | 1408                           | 1408                  |

Пронаблюдайте полученные результаты. Какие выводы можно сделать о характере действия гормона и месте его выработки?

*Omgem:*

Расстояние между  $KOB = (V_{O_2} \cdot M) / T$ . Точность измерения

Остаток, что мы можем считать неизвестными, делится  
на шесть, или до тех пор пока не будет достигнута  
установленная. Ширину пространства между  
⇒ и границей до у. х. и ширины пространства до  
границы между, до у. х. и ширины пространства до  
границы). Вокруг, мы можем считать как среднюю  
канальную, пространство до, пространства до  
и ширины.

Wiese aus Mergel.

[illegible]