

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Регистрационный номер участника _____

49-81-26-28
(160.8)

Вариант олимпиадного задания _____

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Нанотехнологии — вызов в будущее

по предмету (комплексу предметов) Биология

Петрова Агнеша Игоревна
фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

сдано : 28.09

Дата

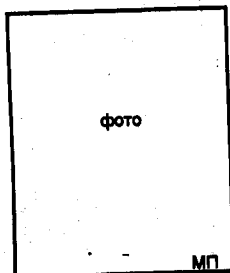
«19» марта 2015 года

Подпись участника

[Подпись]

**ЛИСТ УЧАСТНИКА
олимпиады школьников**

**2014/15 учебный год
НАНОТЕХНОЛОГИИ
ПРОРЫВ В БУДУЩЕЕ**



**ПЕТРОВ
АРТЕМ
ИГОРЕВИЧ**

**11 класс
12.10.1997 г.
дата рождения**

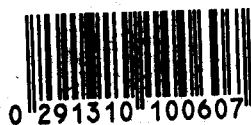
**Время и место проведения
заключительного этапа олимпиады:**

19-20 марта 2015 года

Главное здание

Ленинские горы, д. 1

запуск участников в корпус прекращается за 30 минут до начала олимпиады



0 291310 100607

подпись сотрудника оргкомитета

УРТМ МГУ НИВЦ МГУ АИС "ОЛИМПИАДА" 18.03.2015 20:50:40



0 498126 280008

49-81-26-28

(160.8)

Минимум сформулировать,
возврату с 82
по 88 (вопросы были)
ММ

Председателю жюри
IX Всероссийской олимпиады
школьников
"Нанотехнологии - творив в
будущее!"


Доценту Кнотко А.В.
Ст. участника очного тура
олимпиады

Петрова Артемий Игоревича

Заявление об апелляции

Прошу пересмотреть оценку, полученную мной на очном туре по
биологии в связи с тем, что а) в задании №5, второй вопрос, я
предоставил верный мотивированный ответ на вопрос "Почему клетки так
изменились", что было признано проверяющим. Этот ответ, однако, не вошел
в стандартное решение, но был верным и мотивированным. Прошу начислить
мне 2 балла за этот вопрос. б) в задании №6 был недопроверен ответ
на второй вопрос, пункт А. В своем ответе я перечислил качества, которые
необходимо иметь нанороботу, мотивировал свой ответ. Не все качества встре-
тились в решении (официальном), но все мои предложенные варианты
оказались верными и мотивированными. Прошу начислить мне по 1 баллу
за каждое качество наноробота, перечисленное мной.

22 марта 2015


Петров А.И.

После анализа оценки повышена с 82 до 88 баллов (восемьдесят восемь)

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ (восемьдесят восемь)

8 | 8 | 4 | 7,5 | 4 | 11 | 19 | 12 | 8 | 5

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
 Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
 ФАКУЛЬТЕТ НАУК О МАТЕРИАЛАХ
 ОГРН 1037700258634
 119234, Москва, Ленинские горы, ГИМ МГУ
 тел: (495) 939-4551, факс: 939-4958
 www.fnm.msu.ru

49-81-26-28 (160.8)

Катерина
Брагина Н.А.

Задача 1


1) Он будет эффективный старое, потому что у инфракрасного излучения частота меньше, чем 532 нм (зеленый свет). Следовательно, волны инфракраса будут меньше рассеиваться в теле человека (т.к. λ меньше \Rightarrow энергия света меньше \Rightarrow меньше рассеяние). Следовательно, волны инфракраса будут эффективнее доходить до опухоли.

Г, т.к. он поглощает свет „в ближнем инфракрасном диапазоне“ по укл. задачи.

Задача 3

1) NaCl - для поддержания концентрации ионов Na^+
KCl - для поддержания кон-ции ионов K^+ (для сохранения электр. потенциала клетки).
глюкоза - питание клеток, обеспечение энергией.
антибиотики - убивание вредных бактерий, которые могут повредить культуре.
MgCl₂ - для поддержания довольно необходимой кон-ции ионов Mg^{2+} для работы рибосом. (ассоциации малой и большой субъединиц рибосом с участием ионов Mg^{2+}).
NaHCO₃ - для поддержания pH в клетке (слабокислотный).
CaCl₂ - для поддержания кон-ции ионов Ca^{2+} в клетке, которые необход. для сокращения мышечных клеток и как строительный материал. Также, ионы Ca^{2+} необход. для поддержания полного баланса среды вне клетки.

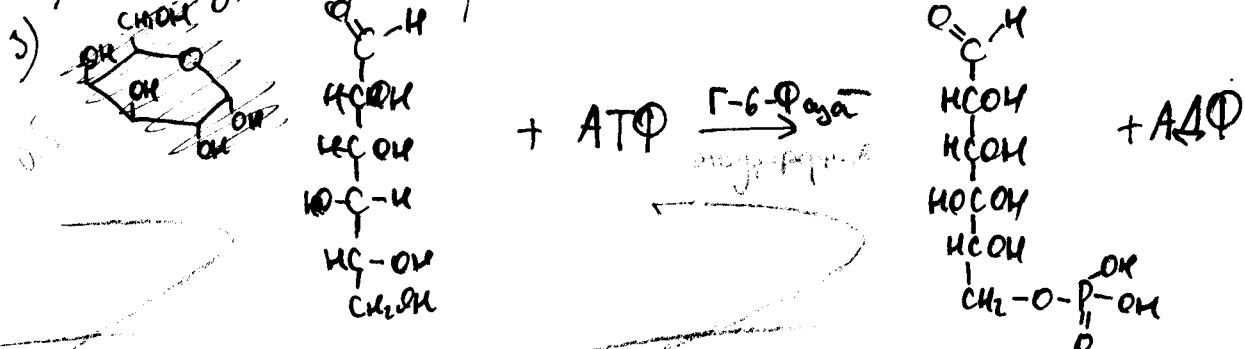
2. Клетки так изменились, т.к. Мама и Маша нарушили баланс NaCl и KCl в растворе \Rightarrow
 \Rightarrow нарушился баланс ионов Na^+ и K^+ \Rightarrow клетки утратили потенциал на мембране (естественный) и погибли. Внешний вид клеток не изменился, т.к. они погибли не из-за бактерий (антидотик ввели правильно), а из-за нарушения мембранного потенциала, кот. не влияет на внешний вид клетки.

3. , т.к. у эритроцитов нет ядра, макрофаги (б), имеют способность поглощать чужеродные предметы и имеют ядро, но конструкция не была бы за пределы эндосомы, где её уничтожили бы ферменты макрофага, нейроны имеют весьма непроницаемые мембраны. Эндотелиальные клетки имеют ядро, проницаемую мембрану и т.д., что нормально, много.

Задача 4

1) Инсулин, глюкоза. Действуют на эндотелий сосудов и другие ткани.

2) Фосфорилированная форма является неактивной, дефосфорилир. - активной. (видно из схемы). Нет, не может, т.к. фосфатная группа очень быстро „привлекает“ протеасому, которая расщепит неактивный блок.



4) Этот механизм действует для того, чтобы АТФ не расходовалась впустую (при образ Г-6-Р афа из глюкозы тратится 1 моле-ла АТФ). При мутации протеникиназы-2 FOXO-1 будет активен и в р-е фосфорилируясь глюкоза будет проходить аномально быстро, а также не будет проходить синтез глюкозы \Rightarrow уровень глюкозы будет ~~расти~~ в клетке \Rightarrow будет ~~расти~~ в крови (через глюкозную регуляцию).

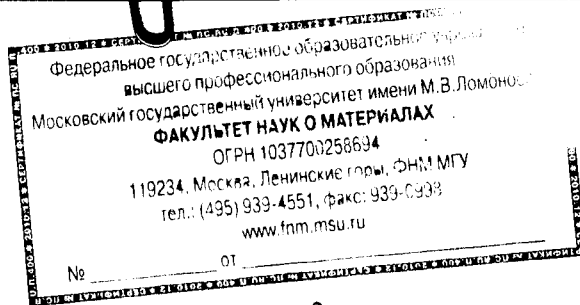
5) Липосома со специфическим антигеном прикрепляется к гепатоциту \rightarrow сливается с мембраной \rightarrow проходит через мембрану (митохондриальную) \rightarrow липосома с геном попадает в ядерную мембрану (митохондриальную) \rightarrow сливается с мембраной \rightarrow ген встраивается в ДНК гепатоцита

Задача 2

1. Нет, нельзя, т.к. действие порошка SiO_2 отличается от обычных токсикантов. Токсичность порошка SiO_2 обусловлена не действием какой-либо рецептор или фермент, а накоплением наночастиц SiO_2 в клетках. Следовательно, время воздействия t определить невозможно.
2. Размер частиц А был ~~50-70 нм~~ 2 мкм, а Б - 50-70 нм. Микрометровые частицы не смогут проникнуть в клетки, т.к.

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

еще оказавшись слишком велики, чтобы пройти через
металлический бисер.



49-81-26-28

(160.8)

Задача 6

3) Вики, т.к. скорость течения крови в них меньше \Rightarrow больше вероятность застоя крови и образ. патологического тромба.

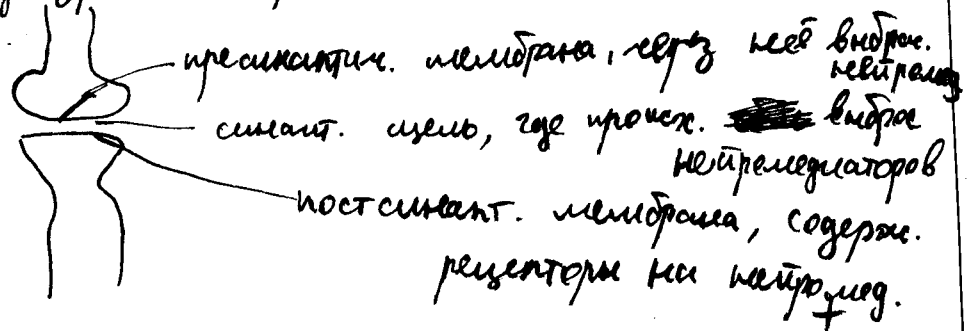
1) Множественное повреждение одной и той же „раны“ на сосуде: новые и новые слои фибрина нарастают поверх старых, образуя тромб. Медленный ток крови, не вымывающий лишней фибрин из „раны“ в сосуде, уменьшение просвета сосуда из-за убытка холестерина на мембране клеток \Rightarrow больше вероятность того, что фибрин закупорит просвет сосуда. Спонтанное разрушение тромбоцитов (из-за патологий): процесс образования тромба идет в неповрежденном сосуде;

2) Б) при образовании тромба в сосуде происходит наложение и разрушение форменных эл-тов крови. \Rightarrow гемолитический (~~свойственный~~) будет индикатором тромбообразования.
В) Каналорбот может обладать белками типа движущих или кинезинов, которые будут связываться с мембраной эндотелия сосудов и при помощи энергии из источника двигаться против тока крови. Если работ движется по току крови, то работает механизм отклонения питания, и работ живёт по сосуду. Г) Белки-переносчики каналорбота протекают, а сам каналорбот может быть сделан из материала, растворяющегося в крови по истечении какого-то времени. Также, каналорбот может быть взрывом маленьким детонатором внутри

Задача 7

- 1) Синапсы - межклеточные контакты между двумя нейронами, образ. между аксоном передающей сигнал клетки и дендритом принимающего сигнал нейрона.

Строение:



Функция: передача сигнала. 4

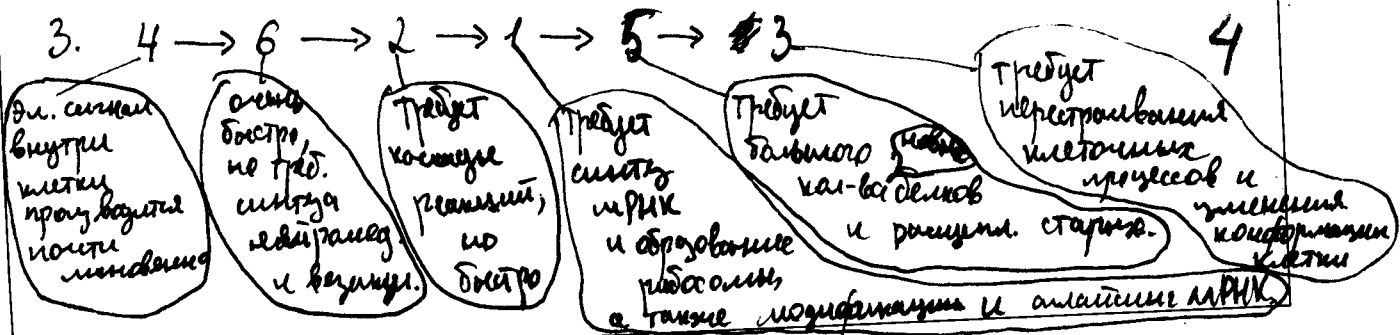
При формировании новых связей между нейронами

- а) увеличивается синтез спец. белков - определить можно с пом. антител
б) увеличивается выброс ионов Ca^{2+} - также можно зарисовать с пом. МРТ. радиоакт. метками. 5

2. В ядре - синтез мРНК и активация генов, кодир.

белки, ответственные за обучение. На рибосомах - синтез белков, то же самое на шероховатой ЭПР (свободных и секретируемых белков). В митохондриях - увеличивается активность дыхания, синтез АТФ (синтез белков обучения требует АТФ). На плазматической мембране активизируются образовавшиеся везикулы с нейромедиаторами, происходит изменение потенциала мембраны, происходит изменение активности каналов (ионных), изменение белкового состава мембраны. 6

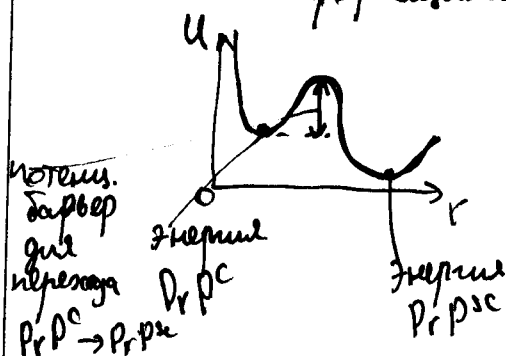
3. 4 → 6 → 2 → 1 → 5 → 3



Задача 8

1) Патологическая конформация более энергетически выгодна, т.к. плотно упакованные β -слои устойчивее α -спиралей, не имеющих плотной упаковки.

2) Для перехода $P_r P^c \rightarrow P_r P^{sc}$ требуется катализ белком $P_r P^{sc}$, т.е. существует потенциальный барьер между этими конформациями:



3) 4) Для объяснения экспоненциального роста кол-ва амилоидных белков с патол. конформацией катализируют переход $P_r P^c \rightarrow P_r P^{sc}$. Таким образом, чем больше становится $P_r P^{sc}$, тем больше катализаторов перехода \Rightarrow экспоненциальный рост. Разветвление ветвится и нарастает лавинообразно.

5) б) + а) при разрезании фибриллы амилоидного белка белок с патол. конформацией будет распространяться по клетке и "заражать" другие белки. Произойдет накопление белков $P_r P^{sc}$ и смерть клетки, как от таеж.

б) "искозотычки" позволяет остановить рост ветвящихся фибрилл ($P_r P^c$ закреплён на мембране и не может в цитоплазме \Rightarrow ^{нового} роста фибрилл происходить не будет)

с) при входе амилоидного белка в мембранное пространство закреплённые на мембране $P_r P^c$ "заражаются" и остановить болезнь не удастся.

Задача 5

2) меланин. Защита от УФ-излучения и излучения вообще.

3

1) В ^{клетках} эндотелии периферич. сосудов, т.к. в них процесс синтеза митохондрий происходит гораздо чаще, чем в эндотелии ГЭБ, т.к. эндотелий сосудов обновляется гораздо чаще, чем эндотелий ГЭБ. Кроме того, эндотелий периферич. сосудов хуже снабжается кровью, чем эндотелий ГЭБ \Rightarrow чаще процесс отмирания клеток.

Задача 6 (продолж.)

Грибы, разрушая грибы и утилизируясь одновременно. Грибы распада белков через цикл мочевины выводятся с мочой из организма. Продукт распада мочевины - CO_2 - выводится через легкие.

А) Работы должны быть хорошо утилизированными; не содержать соединений, токсичных для организма; обладать протеазной активностью (разрушить фибрин), но не протеинизировать белки на мембране эндотелия сосудов; должны быть много меньше сосудов, то есть они даже теоретически не должны сами образовывать тромбы.