

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

79-54-87-30
(160.2)

Регистрационный номер участника _____

Вариант олимпиадного задания _____

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников _____

«Нанотехнологии — прорыв в будущее»

по предмету (комплексу предметов) *Биология*

Шлапаковой Полины Сергеевны

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

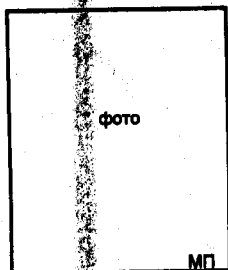
«*19*» *марта* 2015 года

Подпись участника

Виктор

**ЛИСТ УЧАСТНИКА
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ**

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



**ШЛАПАКОВА
ПОЛИНА
СЕРГЕЕВНА**

**11 класс
11.03.1998 г.
дата рождения**

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

19-20 марта 2015 года

Главное здание

Ленинские горы, д. 1

затуск участников в корпус прекращается за 30 минут до начала олимпиады



0 291310 100799

подпись сотрудника оргкомитета

УРТМ МГУ НИВЦ МГУ АИС "ОЛИМПИАДА" 18.03.2015 21:19:00



0 795487 300001

79-54-87-30

(160.2)

Аннотацию удовлетворить,
оценку изменить с 83 на
84 (воинское дело)
Мно

Президенту тира
IX Всероссийской олимпиады школьников
"Информатика - профессия будущего!"
Поцелу Кисляко А. В.
От участника очного
тура олимпиады
Млапаковой Полины Сергеевны

Заявление об апелляции.

Прошу пересмотреть оценку, полученную мной на очном туре
по биологии в связи с тем, что произошла техническая ошибка
при подсчете баллов за задачу 5.6, был пересчитан 1 балл.

22.03.15

Млапакова



Исходовик. Искр
79-54-87-30
(160.2)

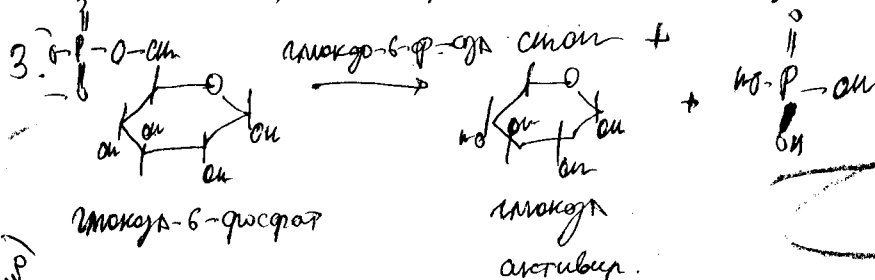
Задача №4

1. При повышении уровня глюкозы в крови в поджелудочной железе в р-ке. выроб. инсулина. Инсулин действ. на кл. эндотелия кровеносных сосудов, повышая концентр. на мембране транспортеров глюкозы → уровень сахара в крови снижается, действ. также на печень → синтез гликогена

При понижении уровня глюкозы поджелудочная железа синтез. глюкагон (действует обратно инсулину), а также адреналин синтез. кортизол, а активизирует запасы жира и белка, действуя на липоциты, печень (глюкоген → глюкоза), мышцы (мышечный гликоген → глюкоза)

2. Фосфорилированная форма FOXO1 - неактивная, другая (без фосфата) - активная

1. Фосфорил. форма FOXO1 узнается спец. ферментом, который убиквитинирует его (убиквитин-лигаза) → деградацию маленького фермента в протеасоме. Следовательно, неакт. форма FOXO1 не существует



Глюкоза-6-фосфат - это мономер для синтеза гликогена. Естественно, реакция синтеза обратима. Если глюкоза-6-ф. будет транспортироваться, реакция синтеза гликогена сместится в сторону распада до глюкозы → резкое повышение уровня глюкозы в крови (гипергликемия) + невозможность запаса пит. вещ-в

Мутации протеинкиназы вызывает деактивацию киназ глюкозы, необходимых для синтеза гликогена → все глюкоза через GLUT-перенос. по градиенту концентр. поступает в кровь → гипергликемия

Задача № 4 (продолжение)

5. Митосома связыв. альбумином или др. белками -
 Транспортёрами жирное \rightarrow транспорт в кровеносном русле \rightarrow
 \rightarrow узнавание специф. рецепторов, которым компл. антигена
 \rightarrow слияние митосомной оболочки с мембр. клетки \rightarrow
 \rightarrow ~~диффузия~~ диффузия иона \rightarrow экспрессия
 генетич. аппарата клетки

Задача № 5

1. Меланин больше накапливается в эпителии ГЭБ, потому
 что эпителий ГЭБ облад. избират. пропускной способностью и
 не пропускает к нервной ткани все-в, вызванных мигром, некро-
 тическими процессами и проникновением инородных объектов.
 Поэтому, собственно, перидерм. ткани строятся быстрее
 ткани мозга.

2. Меланин - это пигмент, обуславл. окраску волос и
 пигментного слоя сетчатки. Он поглощает свет в видимом диапазоне
 на коже, уменьшая вероятность повреждения ДНК
 ур-излучением, в глазах он исключает возможность внутр.
 отражения света.

Задача № 3

1. Прежде всего, все ~~важно~~ в составе буфера необходимо для
 поддержания осмотического баланса. Изотонический также необходим
 для сохранения стабильности среды, удобной для функционир. кл.
 Ионы натрия и калия - важнейшие источники ионов K^+ , Na^+ , Ca^{2+} ,
 необходимых для поддержания мембранного потенциала клеточной мембраны.
 Ион Ca^{2+} в сою. Ca^{2+} - это важный вторичный мессенджер во
 многих ферментат. каскадах.
 Mg^{2+} - кофактор ферментов, и Ca^{2+} , и Mg^{2+} также регулируют
 возбудимость клеток и их мембр. потенциалы.
 Глюкоза - это основной источник энергии, доступный для абсолютного
 всех типов клеток.

2. Антибиотик поддерживает чистоту клеточн. культуры, исключая
~~конкуренцию~~ конкуренцию с микрорган. мамн.

3. Нарушение концентр. электролитов повлечёт за собой нарушение
 мембр. потенциала, стремясь поддержать потенциал, клетки используют
 запасы АТФ, к тому же от мембр. потенциала зависит работа трансп.
 глюкозы и внутр. фермент. каскадов.

У эритроцитов нет ядра, у макрофагов - много ядер, трудно
 вести наблюдение, ~~клетки~~ нейроны - это специализир. клетки,
 они имеют нестандартную клет. физиологию \Rightarrow ответ Г
 Эпителий - это типичные клетки в
 этом ядре

Чистовик

Задача 57

1. Синапсы - это аксонные терминали, необходимые для контакта между нейронами. Упомянутый кокон аксона содержит митохондрии, цитоскелет и везикулы с нейротрансмиттерами (химический синапс). Мембрана синапса предназначена для выпуска везикул в синапс. узел, либо (посредством целевых контактов) в электр. синапсе через кокон синапса к др. клетке проходит электрохимическое проведение сигнала. Постсинапт. мемб. содержит рецепторные каналы, запускающие потенциал действия. Если поместить компоненты синапса в флуоресцирующий белок, то по флуоресценции в разных областях можно судить о кодах связей. Можно метками актной инженерии модифицировать рецепторы, специфичные для постсинапт. мембраны, и при введении специфич. белков по реакции на них модифицировать рецепторы судить о местоположении синапсов. Можно ввести антитела, специфичные к элементам синапса или белкам, качественно реагирующим с нейромедиатором. 6
2. Обучение запускает ряд фермент. каскадов. На плазмат. мемб. (рецепторы - аденилат и гуанилат циклазы) связываются вторичные мессенджеры (cAMP, cGMP и проч.) → активация киназ → транскрипция генов (отвеч. за синтез рецепторов постсинапт. мемб.) → транслация белков на рибосомах → упаковка и адресация белков в органеллы (Энергия для синтеза и транспорта белков в митохондриях) → 6
- спlicing транспортных везикул с рецепторами и плазматической мембраны.
3. 1. Передача сигнала внутри нейрона - доли секунды, через потенциал действия, возможно самотетное проведение
- ↓
6. Передача информ. с нейрона на нейрон - несколько мс, это синапсич. задержка, устанавливает предел скорости распространения сигнала в нервной системе
- ↓
2. Синтез АТФ - обеспечение активиз. клеточный аппарат нейрона
- ↓
1. Синтез белков - энергия тратится на синтез специфич. высокомолекуляр. соед., модификацию существ. стр-р нейрона
- ↓
5. Обновление белкового состава мембраны - первый результат обучения, процесс осуществл. во время сна и отдыха
- ↓
3. Образование новых синапсов - необратимый процесс обучения, обуславливает повышение общего уровня интеллекта

Задача 58

- 2.1) Патологическая конформация обладает более высокой потенциальной энергией, иначе она не могла бы вызывать павинообразное превращение $PtP^C \rightarrow PtP^{SC}$. Тогда бы, наоборот, дефектный белок при контакте с нормальным превращался бы в нормальный. Наверное, в аномальной конформации устанавливается большее число выгодных термодинамически связей, что и повышает энергию связи.
- 2) Несмотря на термодинамическую выгоду перехода $PtP^C \rightarrow PtP^{SC}$, кинетически он затруднен из-за высокой энергии активации, и чтобы разорвать связи в α -спирали, нужен кат-р, который и выступает дефектным белком.
- 3) Известен кооперативный эффект в гемоглобине, где кооперация ~~приводит~~ к субъединицу белка преобразует кривую насыщения кислородом (в диаграмме давлений) из гиперболической (хар-на для мономеров с субъед.) в сигмоидную. Это обусловлено тем, что при связывании/освобождении кислорода одной субъед., повышается вероятность изменения конформ. для соседних субъед., аналогично происходит связывание АДФ в АТФ-синтазе.
- 4) β -конформация интересна тем, что она может параллельно "спиральсаться" в стопки β -цепей. Т.е. такие глобулы не только караулив. с конуров но и спиральсуются в цепи спол. Такой "двумерный" рост и обуславл. павинообразный ход реакции.
- 5) а) "Накопители" только увеличат кол-во точек полимеризации и ускорят процесс трансформации
 б) "Накопители" замедлят процесс удлинения амилоида, но не повлияют на процесс спиральсания β -слоев
 в) "Накопители" наиболее эффективны, т.к. просто изолируют амилоид от нормальных белков

Задача 56

1. Патологическое тромбообразование может быть вызвано различными факторами.
 - Повышенная вязкость крови, вызванная нарушением работы почек или печени
 - Неадекватная циркуляция крови, если долго лежишь, долго стоишь, мало двигаешься
 - Нарушение поверхности эндотелия, уменьшение содержания на ней ингибиторов и факторов, ответств. за связывание с тромбоцитами
 - Мутация белков, гиперактивность факторов свертывания крови, их избыточный синтез печенью
 - Усиление в кровотоке циркуляции частиц, действующих как "затравка" для образования тромба
2. А) Наморобат должен обладать особой пов-тью, которая не вызовет иммунного ответа и только усугубит ситуацию, работ должен иметь как можно меньше выступов и "шерошавостей", чтобы самому не стать "затравкой" для тромбообразования, он должен свободно перемещаться в кровеносном русле и не повреждать эндотелий, которых вокруг очень много. ~~Наморобат с тромбом~~, нужно уметь разрушать фибрин, возможно,

Задача № 6 (продолжение)
с использованием плазмона,

Б) Индикатором тромбообразования могут послужить фибриноген, фибрин, трипсин.

В) Канальцы, имеющие обтекаемую форму и маленькую массу, могут превратиться в использование только энергии потока крови, возможно, будет адрективный реактивное движение, которое к тому же увеличит степень перемешивания крови, также можно использовать движения с изгибами (по типу "рыбы"), и для ориентации канальцев в этом случае будет поперным изгибом органы боковой линии у рыб.

Г) Канальцы могут проходить через фильтр боуменовей капсулы в почках, но для этого им нужен крайне маленький размер.

На крайний случай, они могут образовывать безопасные включения в ~~в~~ гепатоцитах. Можно попытаться заключить их в микровую оболочку и погрузить в структурные асимплеты, которые никогда не раскрывают свои микровые каналы и нужны только для придания формы частям тела. Можно утилизировать канальцы путем выведения их в мкт через протоки желчного пузыря.

Продукты распада биологических молекул выводятся через почки при диурезе, через желчные протоки (так, например, выходит билирубин, продукт деградации гемоглобина), а также через потовые железы, что придает поту специфический запах. Продукты утилизации выводятся из организма и через др. секреты, например, через слюну, секреторную клетками толстого кишечника. Наконец, избыточные метаболиты можно выводить в волосах и ногтях.

3. Т.к. в венах кровоток более замедлен и там часто возникают турбулентные потоки, именно здесь часто возникают тромбы, из-за этого причиной удаления вен у ног и даже ампутации в крайних случаях.

Задача № 2

1. Классическая формула Габера не подходит для данных першис, т.к. у них совершенно разная ~~разная~~ депоз поверхностных молекул, а степень инактивации напрямую зависит от уровня поверхностной активности (т.е. степени дисперсности токсина). Нужно вводить для каждого порошка поправочные коэффициенты.

2. Порошок А содержит более крупные наночастицы токсиканта. Крупные частицы движется медленно не всасываются эпителием тонкой кишки и выводятся наружу. Порошок Б в растворе всасывается в кишечнике, но т.к. фильтр почек их не пропускает они оседают в печени в виде включений.

Задача 58

- 21) Патологическая конформация белка. Более низкой потенциальной энергией, иначе она не могла бы вызывать лавинообразное превращение $P_rP^C \rightarrow P_rP^S$. Тогда бы, наоборот, дефектный белок при контакте с нормальным превращался бы в нормальный. Наверное, в амиллоидной конформации, устанавливаемое большее число выгодных термодинамически связей, что и компенсирует энергию связи.
- 2) Несмотря на термодинамическую выгоду перехода $P_rP^C \rightarrow P_rP^S$, кинетически он затруднен из-за высокой энергии активации, и чтобы разорвать связи в α -спирали, нужен кат-р, коим и выступает дефектный белок.
- 3) Известен кооперативный эффект в гемоглобине, где кооперация ~~приводит~~ 4 субъединицы белка преобразует кривую насыщения кислородом (в диаграмме давлений) из гиперболической (кар-на для миоглобина с 1 субъед.) в сигмоидную. Это обусловлено тем, что при связывании/освобождении кислорода одной субъед., повышается вероятность изменения конформ. для соседних субъед., аналогично происходит связывание АДФ в АТФ-синтазе.
- 4) β -конформация интересна тем, что она может параллельно "сплетаться" в стопки β -цепей. Т.е. такие глобулы не только паразит. с концев. но и сплетаются в цепи слоев. Такой "двумерный" рост и обуславл. лавинообразный ход реакции.
- 5) а) "Накопители" только увеличат кол-во точек полимеризации и ускорят процесс трансформации
 б) "Накопители" замедлят процесс удлинения амилоида, но не повлияют на процесс спlicing β -соед.
 в) "Накопители" наиболее эффективны, т.к. просто изолируют амилоид от нормальных белков

Задача 56

1. Патологическое тромбообразование может быть вызвано различными факторами.
 - Повышенная вязкость крови, вызванная нарушением работы почек или печени
 - Неэффективная циркуляция крови, если долго лежешь, долго стоишь, мало двигаешься
 - Нарушение поверхности эндотелия, уменьшение содержания на ней ингибиторов и факторов, ответств. за связывание с тромбоцитами
 - Мутация белков, гиперактивность факторов свертывания крови, их избыточный синтез печенью
 - Угущение в кровотоке инородных частиц, действующих как "защрабка" для образования тромба
2. А) Наоборот должен обладать особой пов-тью, которая не вызовет иммунного ответа и только усугубит ситуацию, работ. должен иметь как минимум 2 выступа и "шероховатости", чтобы самому не стать "защрабкой" для тромбообразования, он должен свободно перемещаться в кровеносном русле и не повреждать эритроциты, которых вокруг очень много. ~~Наоборот с тромбоцитами~~, нужно уметь разрушать фибрин, впрочем,

Задача № 6 (продолжение)

с использованием плазмона,

Б) Индикатором тромбообразования могут послужить фибриноген, фибрин, тромбин.

В) Канальцы, имеющие обтекаемую форму и маленькую массу, могут пережить с использованием только энергии потока крови, возможно, будет адрективный реактивное движение, которое к тому же увеличит степень перемешивания крови, также можно использовать движения с изгибами (по типу "рыбы"), и для ориентации канальцев в этом случае будет полезным изогнуть органы боковой линии у рыб.

Г) Канальцы могут проходить через фильтр Боуменовей капсулы в почках, но вл этого уже нужен крайне маленький размер.

На крайний случай, они могут образовывать безопасные включения в ~~в~~ гепатоцитах. Можно попробовать заключить их в жировую оболочку и порудить в структурные липоциты, которые никогда не раскрывают свои жировые капли и нужны только для придания формы частям тела. Можно утилизировать канальцы путем выведения их в мкт через протоки желчного пузыря.

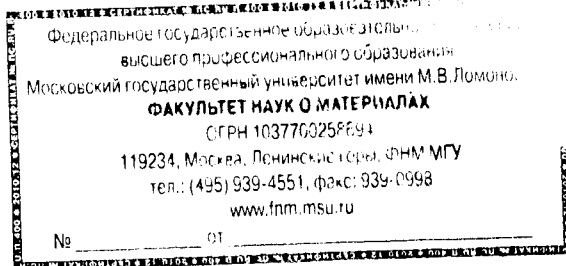
Продукты распада биологических молекул выводятся через почки при диализе, через желчные протоки (так, например, выводятся билирубин, продукт деградации гемоглобина), а также через потовые железы, что придает поту специфический запах. Продукты утилизации выводятся из организма и через др. секреты, например, через слюну, секреторную клетками толстого кишечника. Наконец, избыточные метаболиты можно выводить в волосах и ногтях.

3. Т.к. в венах кровоток более замедлен и там часто возникают турбулентные потоки, именно здесь часто возникают тромбы, это служит причиной утраты вен у ног и даже ампутации в крайних случаях.

Задача № 2

1. Классическая формула Габера не подходит для данных порошков, т.к. у них совершенно разная ~~же~~ для поверхностных молекул, а степень интоксикации напрямую зависит от уровня поверхностной активности (т.е. степени дисперсности токсина). Нужно вводить для каждого порошка поправочные коэффициенты.

2. Порошок А содержит более крупные наночастицы токсиканта. Крупные частицы диоксида кремния не всасываются эпителием тонкой кишки и выводятся наружу. Порошок Б в растворе всасывается в кишечнике, но т.к. диаметр почеч их не пропускает они оседают в печени в виде включений.



Черновик

$$\frac{2 \cdot 10^{-6}}{10^{-9}} = 2000 \text{ см}^{-1}$$

Забача 1

532 нм

Эпидем. индикатор

$$h\nu_1 > h\nu_2$$

Эксперимент

NaCl - газ. кат. метаб. потенциал
KCl

CaCl₂ - Ca²⁺ - вторичный мессенджер

Mg - кофактор ферментов

NaHCO₃ - щелочная среда

антибиотики - ингиб. культура от. клеток

эритроциты - нет ядра

макрофаги - поглощ. стр-ра

нейтрофилы - фагоцит. кл., сама в отб. комп. лизиса

Эксперимент. кл.

Basanne 51

- Задание № 1
1. Известно, что хлорофитты при облучении, теряя электроны, становятся сильным аксептором электронов, настолько сильным, что даже могут отбирать электроны от ~~органических соединений~~ воды и сульфатов (O^{2-} , SO_4^{2-}). Но разный хлорофиттам нужна для этого разная энергия. Для возбуждения бактериохлорофита нужна меньшая энергия, чем для фотосенсибилизаторов старого поколения, следовательно, в своем максимуме спектра он будет обрабатывать больше синтетического кислорода → кп. быстрее потребуют окислителя и т.д. ~~Бактериохлорофиты~~ ~~возбуждают~~ электрон ~~при помощи энергии активации~~ ~~хлорофитта~~ ~~что происходит чаще при любой энергии активации~~ ~~бактериохлорофит~~. Выделяется меньше энергии, чем в случае фотосенсибилизатора старого поколения. Получается более "легкая" окислительная среда, которая благоприятна для создания АРК, а не ~~для~~ O_2 .

2. Инфракрасный пепер излучает свет, который наиболее эффективно ~~впитывается~~ бактериоклоридом