

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

ШИФР

510-19

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Биологии

(наименование дисциплины)

Фамилия ХИСМАТУЛЛИН

Имя АМИР

Отчество ИЛЬДАРОВИЧ

Учебное заведение ИБЮЧ "Школа 154"

Класс 10

Дата рождения 12.12.2006

Домашний адрес город/село г. Казань

индекс

ул. Карамзина д. 40 кв.

Контактные телефоны 89061143559

E-mail amir12122006228@gmail.com

Дата проведения Олимпиады 12.01.2024

Количество использованных рабочих листов 1

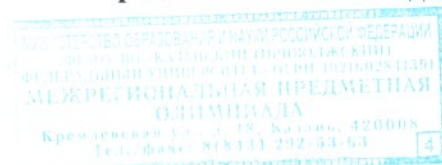
Подпись участника Олимпиады (подпись)

Дополнительные записи на титульном листе делать не разрешается

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональные предметные олимпиады

Место штампа

Дата "12" 01 2024 г.



Шифр 510-19
(заполняется оргкомитетом)

Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	18	5	0	18	17											58
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Биология

(профиль олимпиады)

10

(класс участия)

Сдано 1 листов

подпись участника

подпись наблюдателя в аудитории

Лист №1

Исправления не допускаются.

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)

Шифр 510-19

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональные предметные олимпиады КФУ
профиль «Биология»
заключительный этап
2023-2024 учебный год
10 класс

Задание 1 (20 баллов)

В 2017 году группа ученых из Microsoft Research, Twist Bioscience и Вашингтонского университета закодировали запись живого исполнения культовых композиций «Tutu» Майлса Дэвиса и «Smoke on the Water» Deep Purple с фестиваля Montreux Jazz Festival на физическом ДНК-носителе. Однако до сих пор данная технология не используется. Предположите проблемы и преимущества использования ДНК как носителя информации.

- “-"
- 1) Неустойчивость молекул ДНК. При нагревании выше $60-70^{\circ}\text{C}$ она начнет разрушаться, значит нужны особые условия хранения +
 - 2) Сложность создания ДНК-носителя выше, чем у жестких или CD-дисков +
 - 3) Большая стоимость создания ДНК-носителя. +
 - 4) Молекула ДНК состоит из двух цепей, причем одна цепь будет нести полную информацию, а другая будет бесполезна, хотя на нее нужно будет потратить столько же ресурсов, сколько и на основную +
 - 5) Невозможность расширять данные с ДНК-носителя без сложного, дорогостоящего оборудования. +

- “+"
- 1) Молекула ДНК способна к самовосстановлению в клетке, значит, не будет проблем с созданием копий +
 - 2) Молекула ДНК состоит из 4 видов нуклеотидов, а инф-ия, хранящаяся на жестких/CD-дисках, состоит из «0» и «1». Значит, 1 Мбит инф-ции на CD-диске будет равен 0,5 Мбит на ДНК-носителе.

Исправления не допускаются.

Задание 2 (15 баллов)

Ученик 10 класса Николай Крашенинников записался на зимних каникулах в бассейн. Помимо плавания он решил дополнить свою программу погружением в воду с задержкой дыхания. Но результат которого он добился не удовлетворял его. Его одноклассник Петр, который занимается плаванием в том же бассейне, рассказал о различных способах увеличения задержки дыхания. Один из таких способов - усиленное вентилирование легких до погружения под воду. Каков механизм помогающий задержать дыхание под водой при использовании данного приёма? Насколько безопасен данный способ если Николай решит им воспользоваться?

Увеличение концентрации кислорода в крови за счёт усиленного вентилирования лёгких позволяет человеку дольше обходиться без следующего вдоха, так как мозг и другие органы хватают того кислорода, что уже есть в организме. Однако при усиленной вентиляции возрастает давление в кровеносных сосудах, что негативно на них влияет.

5

Задание 3 (15 баллов)

Известно, что для нормального проведения импульса по нервному волокну он должен быть анатомически и физиологически целостным, т.е. не иметь нарушений анатомической структуры и обеспечивать возможность активации рецепторов и ионных каналов на поверхности мембран клеток, участвующих в проведении импульса. При воздействии различных анестезирующих веществ физиологическая целостность нервного волокна нарушается. Предположим, что некое анестезирующее вещество X, блокирующее Na^+ ионные каналы было точно нанесено на поверхность нескольких одинаковых миелинизированных нервных волокон на различных участках. При этом проведение импульса в одних случаях блокировалось, а в других нет. Предположите механизм данного явления

Различные эффекты зависят от участка нервных волокон, на которое нанесено анестезирующее вещество X. Скорее всего, данное вещество не действует на вегетативный отдел нервной системы, а оказывает влияние лишь на соматический.

0

Исправления не допускаются.

Задание 4 (25 баллов)

Представим, что в результате геологической катастрофы Землю в атмосферу поднялись тучи пепла, через которые излучение Солнца практически не пробивается, и фотосинтез стал невозможен. Попробуйте описать изменения в структуре биоценоза и цепях питания на примере участка леса в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Одними из первых начнут погибать светолюбивые растения из-за невозможности продолжить процесс фотосинтеза. Следом погибнут те животные, которые использовали в основном эти растения в пищу. Те растения, которые до катастрофы усиленно запасали питательные вещества ввиду особенностей их физиологии, со временем также погибнут. В то же время редуценты наоборот начнут увеличивать свои популяции из-за прилива питательных веществ, которые остались после смерти растений и животных.

Продуценты (фототрофы) - основа практически всех пищевых цепочек, без них почти вся экосистема рухнет (экосистема данной территории). Даже редуценты со временем закончат процесс разложения остатков существ, и сами погибнут из-за отсутствия дальнейшего поступления пищи.

В итоге, если фотосинтез был прекращен на очень долгий срок, останутся только бактерии-хемотрофы, у которых нет необходимости в свете, и те немногие, кто использовал их в пищу.

Когда пепел осядет, растения вновь начнут заселять эту безжизненную территорию с невероятной скоростью из-за активности редуцентов (растения, скорее всего, начнут от окраин, где пепел не сильно препятствовал фотосинтезу и "дойдут" до центра). ~~Вместе~~ А за растениями начнут приходить и животные. Спустя десятилетия или даже сотни лет, лес вновь появится на этом месте, и трудно будет сказать, что здесь когда-то была катастрофа.

18

Исправления не допускаются.

Задание 5 (25 баллов)

Во многих фантастических книгах, играх и фильмах используется идея о том, что люди заболевают неизвестным инфекционным заболеванием с другой планеты. При этом развивается заболевание в течение нескольких часов. Оцените вероятности того, что эта инфекция имеет вирусную, бактериальную, протозойную или грибковую природу, ответ обоснуйте.

Если люди заразились инфекцией, то она должна была как-то попасть на Землю. Если не рассматривать вариант с межгалактическими путешественниками-космонавтами и войну людей с внеземной цивилизацией, то остается вариант попадания инфекции на нашу планету с уцелевшими метеоритами. В таком случае эта инфекция должна была пережить вакуум космоса и недостаток питательных веществ. Вирусы не могут долго жить вне тела-хозяина, остаются варианты с бактериями, грибами или протозойной инфекцией. Метеориты внутри состоят из железа и других металлов, так что бактерии-хеймотрфы могли выжить во внутренних полостях астероида. Также бактерии могут закапсулироваться, чтобы пережить долгий перелет, как и протозои. Некоторые грибы могут создавать споры, которые бы тоже смогли просто пережить перелет.

Теоретически, бактериальная, протозойная и грибковая инфекция могут поразить на Землю с астероидом, однако он должен быть достаточно большим, чтобы не успев сгореть внутри во время прохождения атмосферы и унести герметичные полости, которые откроются после столкновения его с планетой.

И даже в этом случае, не факт что бактерии/грибы будут опасны для человека.

Вдобавок, эволюция на другой планете должна быть по Земному подобию, иначе эти "чужеземцы" могут вообще никак не повлиять на человечество.

Поскольку инфекция развивается в течение нескольких часов, то это скорее бактерии и протозои, чем грибы, так как последним нужно время для разрастания и дать какое-то количество токсичных веществ, а бактерии и протозои и делаются быстрее, и распространяются в большом объеме.

17