

Задания по биологии

Вопрос 1

Беседуют два наблюдательных ученика в октябре 2018 года:

– У меня на даче в поселке все тополя уже пожелтели и листья наполовину сбросили, а в Москве перед подъездом тополь стоит весь зеленый!

– Да, я это тоже заметил. На моей даче тополя все пожелтели, а рядом с домом у проспекта Вернадского стоит пара тополей, и все листья зеленые! Как ты думаешь, с чего бы это?

Предложите разные возможные причины, объясняющие наблюдение школьников.

Вопрос 2

На фото 1, 2 и 3 показаны растения с колючками.

- 1) Попробуйте определить, какого происхождения колючки у этих растений (а если узнали их – назовите).
- 2) А какими вообще способами (по каким признакам) можно узнать, каково происхождение колючек? Ответьте на этот вопрос для колючек побегового и листового происхождения – чтобы было ясно, как их можно отличить друг от друга.



Фото 1



Фото 2



Фото 3

Вопрос 3

Некоторых животных – например, усатых китов или китовых акул – не удается содержать в неволе сколько-нибудь длительное время. Какими способами можно определить, какова максимальная продолжительность жизни этих животных? Предложите несколько вариантов (нужно не просто назвать способы, но и подробно описать, как с помощью предложенного способа можно оценивать возраст).

Вопрос 4

Симпатическая нервная система действует на органы-мишени с помощью нейромедиаторов норадреналина и адреналина, а парасимпатическая система – с помощью нейромедиатора ацетилхолина. Если подействовать адреналином или норадреналином на изолированное сердце, то частота его сокращений увеличится. Но если ввести их в кровь, то в целом организме частота сокращений сердца под действием адреналина увеличится, а под действием норадреналина уменьшится! Если ввести в кровь блокатор рецепторов ацетилхолина, то этот эффект (уменьшение частоты сокращений сердца под действием норадреналина) исчезнет. Предложите объяснение всех описанных результатов.

Вопрос 5

Все знают, что можно клонировать животных, и ученые клонировали овечку Долли. Но не все знают, как это делается и что в результате получается.

А) Опишите (в **форме текста**, по пунктам), с помощью каких операций была клонирована овечка Долли.

Б) Был ли полученный клонированный потомок точной копией Долли? Если да – объясните, почему; если нет – объясните, почему и какие отличия между ними могли существовать.

Вопрос 6

Обычно белок сам формирует свою пространственную структуру сразу же после того, как он был синтезирован. Однако в клетке есть специальные белки, которые в определенных условиях катализируют процесс разворачивания белков. Как вы думаете, какой может быть смысл в разворачивании белков с уже сложившейся пространственной структурой?

Вопрос 7

Конечности позвоночных развиваются из зачатков – почек конечностей. У птиц на передней конечности (крыле) есть три пальца – обозначим их как 2, 3 и 4 (спереди назад). Была предложена такая модель развития пальцев:

Всего на почке есть шесть позиций для пальцев (можно представить себе ее передне-заднюю ось как отрезок, у заднего края почки координата 0, а у переднего – 6). Больше шести пальцев на почке не умещается. В точке 0 находится особая группа клеток (загадочная палочка – ЗПА), которая управляет развитием пальцев. На позиции (отрезке) 0-1 в норме развивается 4-й палец, на позиции 1-2 – 3-й, на позиции 2-3 – 1-й. Номер пальца определяется только расстоянием от ближайшей ЗПА, и нормальная последовательность пальцев – 000234 (спереди назад), то есть рядом с ЗПА вырастает четвертый палец, а на расстоянии больше 3 единиц пальцев нет. ЗПА можно вырезать и пересадить на другую почку до начала формирования пальцев, она приживется.

Какой будет последовательность пальцев крыла, если

- а) оставить нормальную ЗПА и посадить вторую ЗПА в точку 3?
- б) удалить нормальную ЗПА и посадить другую в точку 4?

Запишите ответы в виде последовательности цифр, как в условии.

Вопрос 8

При приеме некоторых веществ может развиваться авитаминоз (нехватка витаминов) или болезнь с точно такими же симптомами, как при авитаминозе, хотя все витамины поступают в организм с пищей в нормальных количествах. Каковы могут быть механизмы действия таких веществ? Постарайтесь привести как можно больше вариантов ответа (не важно, известен ли тот или иной механизм действия – он должен быть хотя бы теоретически возможным).

Вопрос 9

Юннат Вася купил в зоомагазине самку мыши вислоухой породы и стал скрещивать ее с самцами чистой линии с нормальными ушами. Потом он скрещивал потомков между собой и получил второе поколение. Вася жалуется своему другу-селекционеру Коле: «Расщепление во втором поколении получилось 85 нормальных к 72 вислоухим. Это же ближе всего к 1:1! Как такое может быть при скрещивании двух гетерозигот? Значит, гетерозиготной была исходная самка – подсунули нечистопородную!».

«Вовсе не обязательно!» – отвечает Коля, – «я могу предложить и другие объяснения. Если допустить, что...»

А) Как вы думаете, какие две другие гипотезы мог предложить Коля? Для каждой из них предложите схему скрещивания

Б) Предложите способы проверки этих гипотез.

Вопрос 10

У инфузорий-туфельек встречаются штаммы, содержащие симбиотических бактерий в цитоплазме. Другие штаммы их лишены. Бактерии могут передаваться при конъюгации, но они сохраняются у потомков инфузории, только если в ее ядре есть ген К (то есть при генотипах КК или Кк); у особей с генотипом кк они гибнут.

Кроме конъюгации, у туфельек встречается автогамия – при этом все происходит так же, как при половом размножении, только не происходит обмена пронуклеусами – они сливаются внутри одной клетки.

Мы скрещиваем инфузорий с генотипом Кк (с бактериями) и кк (без бактерий), и все особи F1 получают бактерий, а затем у всех происходит автогамия. Какой процент потомков F2 сохранит бактерий?