

3-й этап 7-8 класс Биология

Вопрос 1.

Многие бабочки (имитаторы) мимикрируют под другие виды (модели), часто ядовитые или невкусные. При этом самки одного вида нередко подражают нескольким разным моделям, которые различаются по окраске и/или форме крыльев. Самцы того же вида либо вообще не мимикрируют, либо все подражают одной модели. С чем это может быть связано? Предложите как можно больше вариантов объяснения.

Вопрос 2.

Некоторые растения производят горький или ядовитый нектар. С чем это может быть связано и для чего это может быть нужно растению? Предложите как можно больше вариантов (не обязательно существующих в реальности).

Вопрос 3.

Лианы могут причинять вред деревьям, на которые опираются при росте. Каким способами дерево может защищаться от лиан? Предложите как можно больше вариантов (не обязательно существующих в реальности).

Вопрос 4.

Чистая первичная продукция (ЧПП) фитопланктона обычно ограничивается в морях концентрацией биогенных элементов (в первую очередь азота и фосфора), а они поступают в океан в основном с суши, и их концентрация обычно повышается с приближением к берегу. Тем не менее, ЧПП фитопланктона обычно максимальна не в прибрежной полосе, а на некотором удалении от нее, часто над глубинами 200-400 м. Предложите разные возможные объяснения этого факта.

Вопрос 5

Ниже приводятся часто встречающиеся утверждения, на самом деле неверные (или не во всем верные). Объясните, в чем их ошибочность, и/или приведите примеры, когда они не выполняются (если исключений несколько –попробуйте назвать их все).

1. Все кости скелета человека развиваются из мезодермы
2. Основа мембран всех живых клеток – двойной слой фосфолипидов
3. Пластиды – это двумембранные органоиды.
4. Согласно теории симбиогенеза, внутренняя мембрана митохондрий –это бывшая мембрана бактерии, а наружная – мембрана пищеварительной вакуоли эукариотической клетки.

5. Если возбудитель уже проник в организм, проводить вакцинацию бесполезно; в этих случаях вводят лечебную сыворотку.
6. Белковый яд может быть опасен для человека только при введении в кровь, но не при приеме с пищей, так как в желудке и кишечнике все белки расщепляются до аминокислот
7. Все взрослые амфибии дышат одновременно легкими и кожей
8. Все млекопитающие – гомойотермные животные
9. Все диплоидные клетки человека содержат по две копии каждого гена.
10. В профазе митоза ядерная оболочка растворяется

Вопрос 6

Какое расщепление по цвету в F1 получится при скрещивании родителей AaBb x AaBb, если несцепленные гены A и B отвечают за синтез ферментов, осуществляющих следующие превращения:

$$\begin{array}{cccc} A & B & & A & B & & A & B \\ \text{а) } Z \text{ ---} & \text{Ж ---} & \text{K;} & \text{б) } Z \text{ ---} & \text{K} & \text{<---} & \text{Ж;} & \text{в) } \text{Ж<---} & Z \text{ ---} & \text{K} \end{array}$$

Ж, Z, K – желтое, зеленое, красное вещества, из которых красное самое яркое и "забивает" по цвету два других, а желтое "забивает" зеленое (если у животного идет синтез красного вещества, то окраска красная, если нет красного, но есть желтая – то желтая, а если нет ни красного, ни желтого – то зелена, вещества не смешиваются и промежуточной окраска не бывает). Над стрелками показаны гены, отвечающие за фермент, который катализирует данную реакцию. Аллели a и b производят неактивные формы ферментов. Исходные вещества, которые не синтезируются в ходе данных реакций, присутствуют в организме «по умолчанию».

Приведите ход решения, а в ответе напишите, каким цветам какие генотипы соответствуют

Вопрос 7

Некий белок X на поверхности оболочки яйцеклетки млекопитающих отвечает за прикрепление к ней сперматозоидов, на головке которых есть белки-рецепторы, распознающие его. Этот белок видоспецифичен: например, сперматозоиды мыши не могут прикрепляться к оболочке яйцеклеток человека и наоборот.

Если получить генно-инженерным путем мышь без X, то она остается бесплодной – в его отсутствие оплодотворение невозможно. А если такой мыши с помощью стандартных методов генной инженерии встроить в геном человеческий ген белка X, то человеческие сперматозоиды с ее яйцеклетками сливаться не смогут, а мышинные – смогут. Предложите возможные объяснения этого парадокса.

Вопрос 8

А) Чтобы получить живую вакцину, болезнетворных бактерий часто длительное время держат в культуре на искусственной питательной среде, многократно делая пересевы. Почему бактерии в культуре теряют патогенность (вирулентность)? Б) Если увеличить интервал между пересевами, то патогенность (вирулентность) может утрачиваться быстрее. Почему?

Вопрос 9

Скрещиваются два растения разных сортов – первое тетраплоидное, а второе диплоидное. Оба родителя имеют розовые цветки. В потомстве обнаруживаются растения с белыми, ярко-розовыми, бледно-розовыми и красными цветками. Известно, что за окраску цветков отвечает один ген. Каковы численные соотношения этих четырех фенотипов в потомстве?

Вопрос 10

Многие вытянутые структуры в клетках, которые собираются из множества коротких, глобулярных белковых молекул или имеют еще более сложное строение (жгутики, центриоли, актиновые филаменты скелетных мышц и др.), могут иметь строго определенную длину. Предложите несколько механизмов, с помощью которых клетка может регулировать эту длину, то есть останавливать рост таких структур в нужный момент, когда они достигли определенного размера.