

**Межрегиональная предметная олимпиада Казанского федерального университета
по предмету «Биология»
Очный тур
2015-2016 учебный год**

10 класс

1. Что представляют собой плазмиды? Как их различают в зависимости от свойств признаков, которые они кодируют? (10 баллов)

ОТВЕТ

Плазмиды – дополнительный внехромосомный генетический материал. Представляет собой кольцевую, двунитевую молекулу ДНК, гены которой кодируют дополнительные свойства, придавая селективные преимущества клеткам. Плазмиды способны к автономной репликации, т. е. независимо от хромосомы или под слабым ее контролем. За счет автономной репликации плазмиды могут давать явление амплификации: одна и та же плазида может находиться в нескольких копиях, тем самым усиливая проявление данного признака.

В зависимости от свойств признаков, которые кодируют плазмиды, различают:

1) R-плазмиды. Обеспечивают лекарственную устойчивость; могут содержать гены, ответственные за синтез ферментов, разрушающих лекарственные вещества, могут менять проницаемость мембран;

2) F-плазмиды. Кодируют пол у бактерий. Мужские клетки (F⁺) содержат F-плазмиду, женские (F[—]) – не содержат. Мужские клетки выступают в роли донора генетического материала при конъюгации, а женские – реципиента. Они отличаются поверхностным электрическим зарядом и поэтому притягиваются. От донора переходит сама F-плазида, если она находится в автономном состоянии в клетке.

F-плазмиды способны интегрировать в хромосому клетки и выходить из интегрированного состояния в автономное. При этом захватываются хромосомные гены, которые клетка может отдавать при конъюгации; Встроенная в хромосому F-плазида обеспечивает высокую частоту рекомбинации бактерий данного типа.

3) Col-плазмиды. Кодируют синтез бактериоцинов. Это бактерицидные вещества, действующие на близкородственные бактерии;

4) Tox-плазмиды. Кодируют выработку экзотоксинов;

5) плазмиды биодеградации. Кодируют ферменты, с помощью которых бактерии могут утилизировать ксенобиотики.

Потеря клеткой плазмиды не приводит к ее гибели. В одной и той же клетке могут находиться разные плазмиды.

2. «Это явление лучше всего изучено на одноклеточных организмах, у которых согласованное групповое поведение, как правило, основано на своеобразном химическом «голосовании». Например, все бактерии в популяции выделяют сигнальное вещество, и когда концентрация этого вещества в окружающей среде достигает некоего порогового значения, все клетки дружно меняют свое поведение. На молекулярном уровне изменение поведения микробов обеспечивается резким (иногда скачкообразным) изменением уровня активности определенных генов в ответ на пороговый уровень возбуждения рецепторов, реагирующих на сигнальное вещество».

О каком явлении идет речь? Приведите пример (с описанием самого явления) одного из первых объектов, на которых стали изучать это явление. (10 баллов)

ОТВЕТ

Явление – чувство кворума (или кворум-сенсинг). Пример – биOLUMИнесценция у морских бактерий *Vibrio fischeri*.

3. Что такое генетический груз популяции? Как на него повлияет повышение частоты рецессивных аллелей в популяции в результате вредных мутаций? (10 баллов)

ОТВЕТ

Существование в популяции неблагоприятных аллелей в составе гетерозиготных генотипов называют генетическим грузом. Любое повышение частоты рецессивных аллелей в популяции в результате вредных мутаций увеличивает ее генетический груз.

4. Группа семенных папоротников является полностью вымершей. В какой период существовали данные растения, на какой период пришелся их расцвет, и к какому таксону они относились? (10 баллов)

ОТВЕТ

Существовали с середины девона до мелового периода. Их расцвет приходился на каменноугольный период. Относятся к голосемянным растениям, являются классом.

5. Эта группа иглокожих животных является самой древней в данном типе, но обнаружены и описаны они были сравнительно недавно – в 1765 году у острова Мартиника. О какой группе идет речь, и назовите особенность пищеварительной системы данных животных? (10 баллов)

ОТВЕТ:

Стебельчатые морские лилии. В отличие от большинства иглокожих рот морских лилий обращен вверх, а не вниз.

6. Эти млекопитающие похожи на кролика, бесхвостого сурка или очень крупную сеноставку, хотя считаются самыми близкими родственниками хоботных. О каком отряде идет речь, и в чем особенность в строении их конечностей? (10 баллов)

ОТВЕТ:

Отряд Даманы. На подошвах ног имеются железы, секрет которых увеличивает трение между подошвой и субстратом.

7. Человек длительное время находился в условиях постепенного и медленного снижения температуры окружающей среды. Он не испытывал ощущения холода, но произошло обморожение конечностей. Какие параметры изменения температурного воздействия необходимы для появления соответствующего температурного ощущения? Почему чувствительность холодовых рецепторов была снижена? Дайте физиологическую интерпретацию описанному отсутствию ощущения холода при наличии обморожения. (15 баллов)

ОТВЕТЫ:

1. Определенная скорость изменения температурного режима воздействия и температурный градиент (изменение температуры должно быть не менее чем на 0.50C).
2. Терморецепторы адаптировались при действии постоянного температурного раздражителя.
3. В основе механизма адаптации рецепторов лежит изменение проницаемости мембраны рецепторов для Na⁺, из-за чего повышается пороговый уровень деполяризации и чувствительность рецепторов снижается.

8. Как доказать, что выделение слюны у собаки при виде и запахе мяса является условно-рефлекторной, а не врожденной реакцией? Почему такие условные рефлексы называются натуральными? (10 баллов)

ОТВЕТ:

Новорожденный щенок мяса не ест, поэтому на нем нельзя осуществить проверку. Но, если через некоторое время после рождения щенка кормить любой пищей, но никогда не давать ему мяса, то при первом знакомстве с ним слюна выделяться не будет. Если же мясо хотя бы однажды съедено, то в дальнейшем один вид и запах его будут вызывать слюноотделение. Таким образом, данный рефлекс не врожденный, но в естественных условиях вырабатывается "сам собой". Поэтому подобные рефлексы называются натуральными, в отличие от искусственных условных рефлексов, образуемых в эксперименте.

9. При обследовании состояния здоровья людей различных профессий умственного труда было выявлено, что у конструкторов заболеваемость сердечно-сосудистой системы не превышала 8%, у телефонисток эта заболеваемость достигла 16%. Какие факторы оказывают влияние на развитие сердечно-сосудистых заболеваний при данных профессиях? (10 баллов)

ОТВЕТ:

В данном случае большое значение имеет состояние нервно-эмоционального напряжения, сопровождающегося повышенной активностью симпато-адреналовой системы, что сказывается на состоянии сердечно-сосудистой системы.