

Межрегиональная предметная олимпиада Казанского федерального университета

По предмету «Биология»

2012-2013 учебный год

11 класс

Вопросы	Баллы
1. Человек, живущий в большом городе, так или иначе испытывает на себе влияние его суматошного ритма. Зачастую необходимо набраться сил и восстановить душевное равновесие. В отличие от искусственных стимуляторов (кофе, алкоголя), которые истощают запас энергии и впоследствии приводят человека в состояние опустошенности и раздражения, эта аминокислота позволяет успешно справляться с раздражением и чувством тревоги. Эта аминокислота - фенилаланин. Объясните описанный факт и покажите функциональное значение этой аминокислоты.	12
2. «Чувствую себя сонной мухой», – всё чаще и чаще слышим мы в последнее время. Наверняка у каждого из нас в окружении найдётся человек то и деле жалующийся на симптомы так называемой зимней депрессии: сонливость, общая слабость, вялость, потеря интереса к окружающему, повышенный аппетит (особенно привлекают сладости), нежелание общаться с людьми. В чем причина?	10
3. Бетховен писал свою потрясающую музыку, будучи совершенно глухим! Почему же ему это удавалось? Как мог композитор творить, не слыша звуков оркестра, не имея возможности услышать свое произведение? Дело в том, что глухой Бетховен все-таки слышал звуки, создаваемые им. Когда композитор проигрывал музыку на рояле, он вел себя на первый взгляд очень странно: в зубах у великого музыканта находилась дирижерская палочка, и он крепко упирался ею в крышку рояля. Так он слушал музыку. Объясните, как слышал Бетховен?	12
4. Что такое внутригенная и межгенная супрессии? Приведите примеры.	12
5. Перечислите факторы, влияющие на активность ферментов. Ответ проиллюстрируйте примерами.	10
6. Дайте определение понятию <u>Анеуплоидия</u> . В каких случаях можно наблюдать это явление? Приведите примеры.	12
7. Дайте формулировку следующим биологическим законам: Биогенетический закон, первый закон Менделя, второй закон Менделя, закон Моргана, закон Харди-Вайнберга, закон необратимости эволюции, закон корреляции.	12
8. Какие экологические факторы вы знаете? Приведите примеры.	10
9. Назовите критерии вида. Какие критерии, по-вашему, будут первостепенными? Какие типы видообразования вы знаете, дайте им определения?	10

**Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по биологии
2012-2013 гг, очный тур**

11 класс

1. Человек, живущий в большом городе, так или иначе испытывает на себе влияние его суматошного ритма. Зачастую необходимо набраться сил и восстановить душевное равновесие. В отличие от искусственных стимуляторов (кофе, алкоголя), которые истощают запас энергии и впоследствии приводят человека в состояние опустошенности и раздражения, эта аминокислота позволяет успешно справляться с раздражением и чувством тревоги. Эта аминокислота - фенилаланин. Объясните описанный факт и покажите функциональное значение этой аминокислоты.

Ответ:

Фенилаланин является незаменимой аминокислотой, потому должен ежедневно поступать в организм в достаточном количестве с белками пищи.

Фенилаланин является исходным сырьём синтеза другой аминокислоты — тирозина, когда уменьшается её поступление в организм с пищей. Из тирозина впоследствии синтезируются такие биологически активные вещества, как адреналин, норадреналин, дофамин. Они являются гормонами и нейромедиаторами (то есть непосредственно участвуют в передаче нервного импульса), которые вызывают активацию психики, ясность и остроту мышления, приподнятое настроение, оптимистический взгляд на мир и собственную личность.

В больших количествах фенилаланин содержится в таких продуктах, как яйца, бобовые, орехи, говядина, куриное мясо, рыба, соевые бобы, творог, молоко.

2. «Чувствую себя сонной мухой», – всё чаще и чаще слышим мы в последнее время. Наверняка у каждого из нас в окружении найдётся человек то и деле жалующийся на симптомы так называемой зимней депрессии: сонливость, общая слабость, вялость, потеря интереса к окружающему, повышенный аппетит (особенно привлекают сладости), нежелание общаться с людьми. В чем причина?

Ответ:

Два гормона отвечают в организме за биоритмы – серотонин и мелатонин. Причем выработка серотонина происходит на свету (солнце встало), в темноте разрушение серотонина приводит к образованию мелатонина – переход ко сну. Чем больше солнца, тем больше серотонина, тем больше мелатонина, тем лучше настроение и сон. Меньше солнца – меньше серотонина – нет настроения.

3. Бетховен писал свою потрясающую музыку, будучи совершенно глухим!

Почему же ему это удавалось? Как мог композитор творить, не слыша звуков оркестра, не имея возможности услышать свое произведение?

Дело в том, что глухой Бетховен все-таки слышал звуки, создаваемые им. Когда композитор проигрывал музыку на рояле, он вел себя на первый взгляд очень странно: в зубах у великого музыканта находилась дирижерская палочка, и он крепко упирался ею в крышку рояля.

Так он слушал музыку. Объясните, как слышал Бетховен?

Ответ:

Наличием костной проводимости. В этих случаях звук распространяется в костях черепа. Звуки от корпуса фортепиано через палочку или трость передавались зубам композитора, через них челюстям, затем костям черепа. Далее от костей черепа звуковые вибрации передавались во внутреннее ухо.

Описанный способ позволял Бетховену слышать звучание фортепиано и некоторых других музыкальных инструментов.

4. Что такое внутригенная и межгенная супрессии? Приведите примеры.

Ответ:

Внутригенная супрессия — восстановление нормального выражения мутантного аллеля в результате повторной мутации в нем. Например, если в гене после вставки пары нуклеотидов произойдет делеция пары нуклеотидов, то аминокислотная последовательность полипептида, кодируемая этим геном, может восстановиться.

Межгенная супрессия - форма межгенного взаимодействия, при которой новая (“вторая”) мутация подавляет (частично или полностью) фенотипическое проявление другой (“первой”) мутации.

5. Перечислите факторы, влияющие на активность ферментов. Ответ проиллюстрируйте примерами.

Ответ:

1. *Концентрация фермента и субстрата* (чем выше концентрация исходных веществ, тем выше скорость реакции).

2. *Активная реакция среды (pH)* (большинство ферментов проявляют максимальную активность при значении pH=7 (нейтральная). Некоторые активны только в кислой среде (пепсин pH=2), некоторые только в щелочной (липаза pH=9). При физических нагрузках в мышцах накапливается молочная кислота, способная закислять среду и снижать активность многих ферментов).

3. *Температура* (Различные клеточные ферменты работают в своем диапазоне температур, где они проявляют наибольшую активность (средние температуры 37-40 С) При низких температурах активность ферментов замедляется, при высоких фермент(белок) разрушается (денатурация белка). При замораживании фермент сохраняет свою структуру и затем при размораживании восстанавливает свои свойства).

4. *Активаторы и ингибиторы (ионы металлов, низкомолекулярные вещества)* активаторы повышают активность фермента (АТФ-аза миозина мышц активируется ионами Ca), ингибиторы снижают активность фермента, т.к. занимают место субстрата (конкурентные ингибиторы), или соединяются с неактивной частью и тем самым меняют химическую природу фермента (катализ нарушается) (неконкурентные ингибиторы – ионы тяжелых металлов – свинец, медь, ртуть, мышьяк и многие яды).

6. Дайте определение понятию Анеуплоидия. В каких случаях можно наблюдать это явление? Приведите примеры.

Ответ:

Это увеличение ($n+1$, $2n+1$ и т.п.) или уменьшение ($n-1$, $2n-1$ и т.п.) числа хромосом, не кратное гаплоидному. Возникает при нерасхождении гомологичных хромосом одной или нескольких пар в анафазе I мейоза. Моносомии по аутосомам у человека являются эмбрионально летальными. Моносомия по X-хромосоме у женщин приводит к синдрому Шерешевского-Тернера. Единственной жизнеспособной трисомией по аутосоме у человека является трисомия по хромосоме 21, вызывающая синдром Дауна.

7. Дайте формулировку следующим биологическим законам:

Биогенетический закон, первый закон Менделя, второй закон Менделя, закон Моргана, закон Харди-Вайнберга, закон необратимости эволюции, закон корреляции.

Ответ:

Биогенетический закон: Онтогенез есть краткое повторение филогенеза

Первый закон Менделя: При скрещивании двух особей, гомозиготных по разным аллелям одного гена, потомство F1 единообразно по генотипу и фенотипу

Второй закон Менделя: Признаки гибридов первого поколения при дальнейшем размножении расщепляются, и в их потомстве снова появляются особи с рецессивными признаками, составляющие примерно четвертую часть от всего числа потомков.

Закон Моргана: Явление сцепления генов, локализованных в одной хромосоме.

Закон Харди-Вайнберга: Из поколения в поколение при свободном скрещивании относительные частоты генов (и соответственно гомо- и гетерозигот) не меняются.

Закон необратимости эволюции: Организм не может вернуться, даже частично, к прежнему состоянию, уже осуществленному в ряду его предков

Закон корреляции: Когда в эволюционном процессе изменяются строение и функции одного органа, то это неизбежно влечет соответственные или, как говорят, коррелятивные изменения и в других органах, связанных с первыми физиологически, морфологически.

8. Какие экологические факторы вы знаете? Приведите примеры.

Ответ:

Абиотические, биотические, антропогенные. Необходимо упомянуть и об ограничивающем факторе.

9. Назовите критерии вида. Какие критерии, по-вашему, будут первостепенными? Какие типы видообразования вы знаете, дайте им определения?

Ответ:

Морфологический, генетический, физиологический, географический, экологический. Главный генетический. Географическое и экологическое видообразование.