

Межрегиональная предметная олимпиада Казанского федерального университета

По предмету «Биология», очный тур

2013-2014 учебный год

9 класс

Вопросы	Баллы
1. Чем отличаются вириоды и прионы от вирусов?	12
2. В каких жизненно важных процессах клетки участвуют мононуклеотиды?	10
3. Ген белой масти у коз доминирует над геном серой масти. Какое потомство F_1 получится от скрещивания чистопородного белого козла с серыми козами? Какое потомство F_2 получится от скрещивания между собой гибридов?	12
4. Уже давно врачи замечали, что иногда у человека некоторые пищеварительные железы вследствие заболевания почти прекращают свою работу, а больные этого не замечают, на их пищеварении это почти не отражается. Как же тогда переваривается пища. Объясните наблюдаемые феномены.	12
5. Преломляющая сила глаза складывается в основном из преломляющей силы роговицы и хрусталика. Показатели преломления роговицы и находящейся за ней жидкости почти такие же, как у обыкновенной воды. Поэтому под водой наше зрение сильно нарушается. Аквалангисты используют специальные маски. Какие нарушения происходят и почему?	12
6. Плацента (лат. placenta, от греч. Plakús — лепёшка), детское место, у человека, почти у всех млекопитающих, а также у некоторых хордовых и беспозвоночных животных — орган, осуществляющий связь и обмен веществ между организмом матери и зародышем в период внутриутробного развития. Существует понятие «плацентарного барьера». Что это такое? Как формируется и осуществляет транспорт веществ?	12
7. Дайте определение термину неотения. Назовите организмы, у которые имеет место данное явление.	10
8. Про некоторых многоклеточных беспозвоночных животных говорят, что они являются «автотрофами». Верно ли данное утверждение, и что позволяет им претендовать называться «автотрофами»? Назовите этих животных.	10
9. Какие растения называют хищными? Приведите примеры и объясните механизм их хищничества.	10

1. Чем отличаются вириоды и прионы от вирусов?

ОТВЕТ

Вириоды – это инфекционная РНК, вызывающая заболевания растений, не имеющая белковой оболочки, поэтому существует только в вегетативной форме. Вирусы могут существовать в вегетативной форме и в виде вирионов (вне клетки).

Прион – это белок нейрона, вызывающий заболевания человека и животных (губчатую энцефалопатию головного мозга). Отличается от нормального белка нейрона вторичной и третичной структурой, и в отличие от вируса не содержит нуклеиновой кислоты.

2. В каких жизненно важных процессах клетки участвуют мононуклеотиды?

ОТВЕТ

Мононуклеотиды – это нуклеозид-монофосфаты, соединения, построенные из азотистого основания (пуринового или пиримидинового), углевода (рибозы или дезоксирибозы) и одного остатка фосфорной кислоты. Это мономеры, из которых состоят нуклеиновые кислоты. Играют важную роль в обмене веществ и энергии. Различные мононуклеотиды входят в состав коферментов и служат веществами-аккумуляторами энергии, участвуют в осуществлении различных каталитических функций. Они являются также предшественниками мессенджеров, передающих информацию клеточным структурам.

3. Ген белой масти у коз доминирует над геном серой масти. Какое потомство F_1 получится от скрещивания чистопородного белого козла с серыми козами? Какое потомство F_2 получится от скрещивания между собой гибридов?

ОТВЕТ

A – ген белой масти, a – ген серой масти.

1. Серые козы несут рецессивный признак, следовательно, они гомозиготны по рецессивному гену и их генотип – aa.

2. Козел несет доминантный признак белой масти и является чистопородным, т.е. гомозиготным. Следовательно, его генотип – AA.

3. Гомозиготные особи образуют один тип гамет, поэтому белый козел может продуцировать только гаметы, несущие доминантный ген A, а серые козы несут только рецессивный ген a.

4. Они могут сочетаться только одним способом, в результате чего образуется единообразное поколение F_1 с генотипом Aa.

5. Гетерозиготы с равной вероятностью формируют гаметы, содержащие гены A и a. Их слияние носит случайный характер, поэтому в F_2 будут встречаться животные с генотипами AA (25%), Aa (50%) и aa (25%), то есть особи с доминантным признаком будут составлять примерно 75%.

Таким образом, при скрещивании чистопородного белого козла с серыми козами все потомство будет белого цвета. При скрещивании между собой гибридов F_1 в их потомстве (F_2) будет наблюдаться расщепление: 3/4 особей будет белого цвета, 1/4 – серого.

4. Уже давно врачи замечали, что иногда у человека некоторые пищеварительные железы вследствие заболевания почти прекращают свою работу, а больные этого не замечают, на их пищеварении это почти не отражается. Как же тогда переваривается пища. Объясните наблюдаемые феномены.

ОТВЕТ

Помогало перевариванию устройство самой кишечной стенки. На поверхности клеток кишечного эпителия, обращенной в просвет кишки, есть ультрамикроскопические отростки - ворсинки. Каждая клетка имеет приблизительно три тысячи таких ворсинок. Благодаря этому площадь всей поверхности кишки очень велика. На этой огромной поверхности адсорбируются, то есть осаждаются, и удерживаются большие количества пищеварительных ферментов. Они выполняют роль катализаторов, ускоряя химические реакции. Ферменты вступают в химическое взаимодействие с участниками реакции, но после ее завершения вновь восстанавливают свой химический состав. Вот почему даже малые количества катализаторов могут вызвать заметное увеличение скорости химических реакций – это называют пристеночным пищеварением.

Естественно, что на поверхности кишечной стенки, где концентрация ферментов во много раз выше, чем внутри пищевой массы, переваривание идет очень энергично. Не беда, что общее количество ферментов не велико, ведь они могут многократно использоваться. Гораздо важнее, что они здесь находятся в очень высокой концентрации, поэтому даже малые количества обеспечивают большую скорость переваривания пищи.

Таким образом, пища переваривается в два этапа. На первом этапе внутри пищевого комка (где концентрация фермента невелика), движущегося по желудочно-кишечному тракту. Здесь происходит только первичная обработка пищи, пищевые комки распадаются на более мелкие, а те, в свою очередь, на отдельные молекулы. Основная же тяжесть по перевариванию пищи, разрушение молекул, падает на второй этап, когда пищеварение идет в пристеночном слое.

5. Преломляющая сила глаза складывается в основном из преломляющей силы роговицы и хрусталика. Показатели преломления роговицы и находящейся за ней жидкости почти такие же, как у обыкновенной воды. Поэтому под водой наше зрение сильно нарушается. Аквалангисты используют специальные маски. Какие нарушения происходят и почему?

ОТВЕТ:

В воде световые лучи, попадающие в глаз, проходят сквозь роговицу, не преломляясь, а один хрусталик не в состоянии сфокусировать световой поток на светочувствительных элементах. В воде человек становится настолько дальновзорким, что практически любой предмет, как бы далеко он ни находился, оказывается для нас слишком близко, и мы способны видеть только достаточно крупные предметы, да и то очень расплывчатыми. Это ничуть не мешает водолазам и аквалангистам прекрасно ориентироваться в прозрачной воде. Но у них глаза непосредственно не соприкасаются с водой. От нее их отделяет стекло и тонкий слой воздуха, поэтому в фокусировке принимает участие и хрусталик и роговица. Изображение получается вполне отчетливым, только все предметы кажутся на треть крупнее, чем в действительности.

6. Плацента (лат. placenta, от греч. Plakús — лепёшка), детское место, у человека, почти у всех млекопитающих, а также у некоторых хордовых и беспозвоночных животных — орган, осуществляющий связь и обмен веществ между организмом матери и зародышем в период внутриутробного развития. Существует понятие «плацентарного барьера» . Что это такое? Как формируется и осуществляется транспорт веществ?

ОТВЕТ:

Барьерная функция плаценты

Плодовая кровь в ворсинах хориона отделена от материнской крови в межворсинчатых пространствах "плацентарным барьером". Плацентарный барьер представлен:

- эндотелием кровеносных сосудов плода;
- ворсинчатой стромой;
- цитотрофобластом;
- синцитиотрофобластом.

Плацентарный барьер не является полной преградой. Он проницаем для антител, гормонов, антибиотиков, седативных препаратов, некоторых вирусов (краснуха, оспа, цитомегаловирус), микроорганизмов, например, для бледной трепонемы (*Treponema pallidum*).

Плацентарный барьер не проницаем для веществ с большой молекулярной массой (гепарин, инсулин).

7. Дайте определение термину неотения. Назовите организмы, у которых имеет место данное явление.

ОТВЕТ:

Возможность размножения на личиночной стадии. Амбистома (Аксолотль). Жесткокрылые. Плауны, папоротники, мхи, голосеменные.

8. Про некоторых многоклеточных беспозвоночных животных говорят, что они являются «автотрофами». Верно ли данное утверждение, и, что позволяет им претендовать называться «автотрофами»? Назовите этих животных.

ОТВЕТ:

Строго говоря - это неверно. Но в организме этих животных живут симбиотические водоросли, которые фотосинтезируя помогают питаться этим животным. Тридакна, актинии.

9. Какие растения называют хищными? Приведите примеры и объясните механизм их хищничества.

ОТВЕТ:

Растения, которые произрастают на болотах, и недостаток органики восполняют ловлей и перевариванием насекомых. Захватывая насекомое специальными ловушками, они выделяют вещества, которые переваривают насекомое. Примеры: росянка, мухоловка, непентес.