

Всесибирская олимпиада по биологии 2013-14. 3 этап

9 марта 2014

9 – 11 классы

ВНИМАНИЕ. 10 и 11 классы отвечают на **все** вопросы.

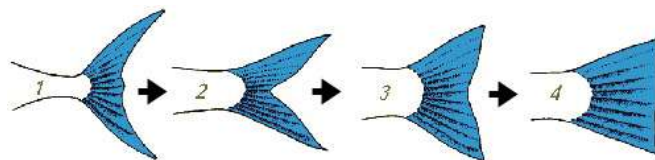
9 класс – только на вопросы без звездочки. Иными словами, вопросы со **звездочкой** предназначены **только для 10 и 11** класса, а **без звездочки – для всех**.

Часть 1. Вопросы с одним ответом (по 1 баллу)

- Из зеленых водорослей в пресных водоемах НЕ встречается**
А. улотрикс Б. спирогира В. хламидомонада Г. ульва+
- Примером соцветия, образованного из нескольких простых является**
А. зонтик вишни В. корзинка подсолнечника
Б. колос ячменя + Г. кисть черемухи
- Культурные растения семейства Крестоцветные:**
А. петрушка и горчица В. редька и баклажан
Б. горчица и редька + Г. капуста и тыква
- Сочные плоды развиваются у**
А. гороха Б. редиса В. рябины+ Г. дурмана
- Семядоли проростка представляют собой**
А. зародышевые листья +
Б. видоизменение побега
В. недоразвитые настоящие листья
Г. запасные структуры зародыша
- Какое из перечисленных приспособлений растений НЕ является адаптацией к наземному образу жизни?**
А. корни В. клеточная стенка +
Б. ксилема Г. семена
- Наибольшая часть воды, поглощенной корнями растения, будет израсходована**
А. как растворитель веществ в цитоплазме
Б. как источник водорода для фотосинтеза
В. на поддержание тургорного давления клеток
Г. на потери при испарении листьями +
- Открытые пучки можно встретить в стебле растения из семейства**
А. Орхидные В. Осоковые
Б. Сложноцветные + Г. Пальмовые
- Среди простейших прикрепленные организмы широко представлены в таксоне**
А. Саркодовые В. Жгутиконосцы
Б. Инфузории + Г. Споровики
- Четыре пары глаз у**
А. рака-богомла В. паука-сенокосца +
Б. кузнечика Г. обыкновенного сенокосца
- Не линяют**
А. нематоды Б. пауки В. моллюски + Г. насекомые
- Веслоногие раки Циклопы получили свое название из-за**
А. одного глаза + В. больших размеров
Б. устрашающего вида Г. прозорливости
- Редукция раковины у головоногих моллюсков связана с**
А. свободноплавающим образом жизни +
Б. сидячим образом жизни

- В. ползанием
Г. наземным образом жизни

- Ланцетника от остальных хордовых отличает**
А. отсутствие сердца +
Б. жаберное дыхание
В. наружное оплодотворение
Г. дифференцированная на спинной и головной мозг нервная система
- Легкие двоякодышащих рыб нужны им для**
А. поглощения кислорода +
Б. выделения углекислого газа
В. поглощения кислорода и выделения углекислого газа
Г. поддержания плавучести



- Изменению формы хвостового плавника рыб, показанному на рисунке, соответствует**

- А. увеличение глубины обитания
Б. увеличение скорости движения
В. увеличение маневренности +
Г. увеличение длины хвоста

- Симбиотом человека является**
А. азотобактер В. холерный вибрион
Б. дрожжи Г. кишечная палочка +

- Из соединительной ткани образован (-а)**

- А. поперечно-полосатая мускулатура
Б. гиалиновый хрящ +
В. сетчатка глаза
Г. железистый эпителий

- Поперечнополосатое мышечное волокно образуется за счет того, что**

- А. миобласты соединяются друг с другом с помощью десмосом
Б. миобласты сливаются друг с другом +
В. нити сократительных белков проникают через мембраны клеток
Г. в миоблесте-предшественнике многократно делится ядро

- Большой круг кровообращения заканчивается в**

- А. левом предсердии В. левом желудочке
Б. правом предсердии + Г. правом желудочке

- Ферменты желудочного сока действуют в среде**

- А. кислой + В. нейтральной
Б. щелочной Г. действие не зависит от кислотности

- На корне языка располагаются вкусовые рецепторы, чувствительные в основном к**

- А. кислому Б. горькому + В. острому Г. сладкому

- Реабсорбция воды в почках повышается при**

- А. увеличении объема крови
Б. увеличении сердечного выброса
В. снижении кровяного давления +
Г. снижении концентрации в крови антидиуретического гормона (вазопрессина)

- Старческая дальновзоркость обусловлена**

- А. изменением прозрачности роговицы
Б. неодинаковым радиусом кривизны роговицы
В. увеличением остроты зрения
Г. снижением эластичности хрусталика +

- Жабры морских рыб**

- А. теряют воду из-за осмоса и абсорбируют (поглощают) соли

- Б. получают воду из-за осмоса и поглощают соли
- В. теряют воду из-за осмоса и экскретируют (выделяют) соли +
- Г. получают воду из-за осмоса и выделяют соли

26. Место выхода зрительного нерва из глазного яблока называется

- А. желтым пятном
- В. центральной ямкой
- Б. красным пятном
- Г. слепым пятном +

27. Какие из приведенных веществ клетки подвержены денатурации?

- А. только белки
- Б. белки и липиды
- В. только нуклеиновые кислоты
- Г. белки и нуклеиновые кислоты +

28. В-лимфоциты продуцируют и синтезируют антитела, поэтому в них хорошо развит(ы)

- А. гладкая эндоплазматическая сеть
- Б. гладкая эндоплазматическая сеть и комплекс Гольджи
- В. шероховатая эндоплазматическая сеть +
- Г. шероховатая эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи и лизосомы

29. НЕ является адаптацией кактусов к жаркому и сухому климату

- А. восковой налет на стеблях
- Б. толстый мясистый стебель
- В. большая площадь поверхности стебля по отношению к объему +
- Г. устьица, которые закрываются днем и открываются ночью

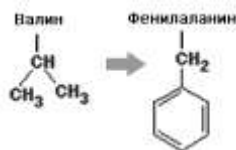
30. Выберите НЕверное утверждение

- А. вирусная частица всегда содержит ДНК и белки +
- Б. вирусы являются облигатными паразитами
- В. все бактерии относятся к прокариотам
- Г. среди автотрофных бактерий есть способные к фотосинтезу

31.* Выберите белок, который работает по тому же принципу, что и бактериальный жгутик.

- А. актин
- В. цитохорм С
- Б. миоглобин
- Г. АТФ-синтаза +

32.* Изучали мутацию фермента, которая привела к полной потере каталитической активности.



Оказалось, что в первичной структуре белка произошла замена, показанная на рисунке: валин заменился на фенилаланин.

Причина потери функции белком:

- А. валин – гидрофильная аминокислота, а фенилаланин – гидрофобная
- Б. валин необходим для образования альфа-спирали, а фенилаланин – нет
- В. радикалы имеют разный размер, вследствие чего происходит изменение пространственной конформации белка +
- Г. присутствие фенилаланина изменяет изоэлектрическую точку белка

33.* Отравляющее действие цианидов основано на том, что они

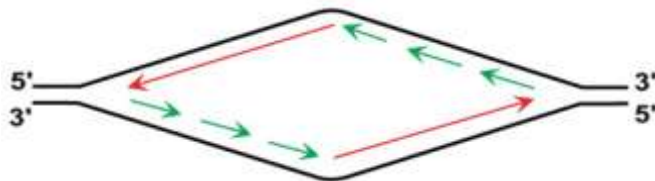
- А. ингибируют ферменты фотосинтеза
- Б. разрушают белковые молекулы
- В. ингибируют ферменты цикла Кребса
- Г. нарушают транспорт электронов в дыхательной цепи +

34.* Фрагмент ДНК 5'... Т А Ц Ц Г Г А Т Ц Ц А ... 3', кодирующий несколько аминокислот (начиная с

первого нуклеотида), служит матрицей для транскрипции. Антикодоном в тРНК для последней аминокислоты в синтезируемом полипептиде будет (антикодоны записаны в направлении 5' → 3')

- А. У Г Г
- Б. А У Г
- В. У А Ц +
- Г. Ц Ц А

35.* На зачете студент нарисовал схему репликации ДНК в хромосоме. Вновь синтезируемые цепочки ДНК показаны стрелками.



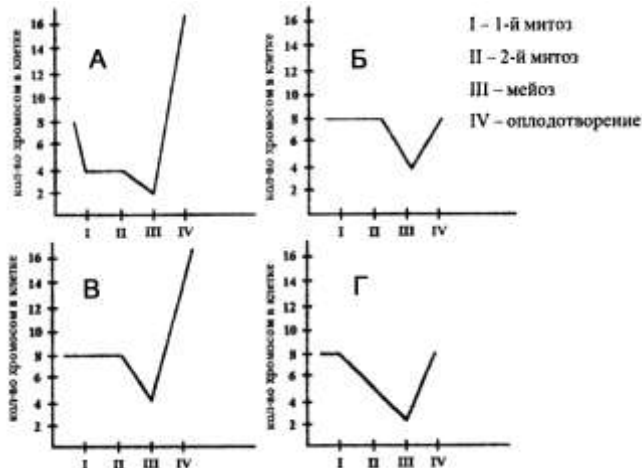
Эта схема

- А. верная +
- Б. неверная, потому что синтез ДНК в хромосоме направлен от одного ее конца к другому
- В. неверная, потому что растущий конец новых цепочек должен быть 5'
- Г. неверная, потому что матрицей для синтеза ДНК служит только одна цепь

36.* В рибосоме находятся две молекулы тРНК – в Р и А-центрах. Между аминокислотами, которые они несли, произошло образование пептидной связи. На следующем шаге

- А. тРНК из Р-центра отсоединится и покинет рибосому
- Б. рибосома переместится по мРНК на один кодон +
- В. в рибосому войдет третья тРНК
- Г. к тРНК в Р-центре присоединится новая аминокислота

37.* В клетке, содержащей 8 хромосом, происходит два митоза, и затем – мейоз. Одна из дочерних клеток оплодотворяется. Какой из графиков верно отражает изменение количества хромосом в клетках этой клеточной линии? (Число хромосом каждый раз определялось в одной из дочерних клеток). **верный ответ – Б**



38.* Определите, чему равны величины, обозначенные в тексте X и Y.

Число **различных генотипов** в F₂ от скрещивания AA BB × aa bb будет X, если гены A и B тесно сцеплены (нет кроссинговера), и Y, если гены наследуются независимо.

- А. X = 3, Y = 4
- В. X = 9, Y = 16
- Б. X = 4, Y = 9
- Г. X = 3, Y = 9 +

39.* Ген дальтонизма – рецессивный сцепленный с полом. Девочка-дальтоник может родиться в браке

- А. X^DX^d × X^dY +
- В. X^DX^d × X^DY
- Б. X^DX^D × X^dY
- Г. девочек-дальтоников не

бывает

40.* В двух равновесных популяциях мышей частоты рецессивного аллеля a равны 0,4 в первой и 0,8 во второй. Если численность этих популяций одинакова, то число гетерозиготных особей

- А. в первой популяции в 2 раза меньше, чем во второй
- Б. в первой популяции в 4 раза меньше, чем во второй
- В. в первой популяции в 1,5 раза меньше, чем во второй
- Г. в первой популяции в 1,5 раза больше, чем во второй +

41.* Соотношение генотипов НЕ будет соответствовать формуле Харди-Вайнберга, если в популяции

- А. слишком большая численность
- Б. все особи оставляют примерно равное количество потомков
- В. нет притока новых аллелей генов извне
- Г. идет естественный отбор +

42.* В селекции домашних животных трудно избавиться от нежелательного рецессивного признака, за исключением случаев, когда

- А. известна хромосомная локализация гена
- Б. есть метод выявления гетерозигот +
- В. фенотипический эффект нежелательного гена можно исправить хирургически
- Г. применяется искусственное оплодотворение

43.* Основная тенденция в эволюции растений на Земле – это

- А. разделение гаметофита и спорофита
- Б. укорочение гаплоидной фазы +
- В. укорочение бесполой фазы
- Г. усложнение гаметофита

44.* Генная терапия наследственных болезней – это

- А. удаление дефектного участка из мутантного гена
- Б. введение в клетки пациента дополнительной нормальной копии мутантного гена +
- В. встраивание генов человека в другие организмы
- Г. клонирование генов человека в бактериях с целью получения лекарственных препаратов

45.* Иногда два вида животных или растений из географически удаленных местобитаний имеют удивительно сходный облик, несмотря на то, что не состоят в родстве. Это явление называется

- А. адаптация
- Б. гомология
- В. дивергентная эволюция
- Г. конвергентная эволюция +

Часть 2. Вопросы с множественным выбором

(по 2,5 б.) Число верных ответов может быть от 1 до всех.

Критерии оценки: за каждое несоответствие снимается 0,5 балла. Если в вопросе не отмечена ни одна буква, то за этот вопрос ставится 0 баллов

1. Примерами односемянных плодов являются

- А. желудь дуба +
- Б. костянка сливы +
- В. семянка подсолнечника+
- Г. яблоко айвы
- Д. стручок ярутки

2. Все высшие споровые растения

- А. размножаются спорами +
- Б. имеют подземный орган – корневище
- В. образуют мелкие листья
- Г. во взрослом состоянии являются спорофитом
- Д. имеют слабо развитые проводящие ткани

3. Для всех растений семейства Бобовых характерно наличие

- А. клубеньков на корнях +
- Б. плодов стручков или стручочков
- В. сложных листьев с сетчатым жилкованием +
- Г. цветков с раздельными пятичленными чашечкой и венчиком
- Д. усиков – видоизмененных листьев

4. Слоевидице лишайника представляет симбиоз между

- А. грибом и многоклеточной зеленой водорослью
- Б. цианобактериями и одноклеточными зелеными водорослями
- В. грибом и одноклеточными зелеными водорослями+
- Г. бактериями и многоклеточной зеленой водорослью
- Д. грибом и бактериями +

5. У раков развиты органы чувств

- А. зрения +
- Б. слуха
- В. осязания +
- Г. обоняния +
- Д. равновесия +

6. К вторичнобескрылым насекомым относятся

- А. термиты
- Б. муравьи
- В. вши +
- Г. блохи +
- Д. тли

7. Для всех хордовых характерны признаки

- А. внутренний скелет +
- Б. замкнутая кровеносная система +
- В. черепная коробка
- Г. двусторонняя симметрия +
- Д. центральная нервная система представлена нервной трубкой +

8. Низкий уровень обмена веществ земноводных обусловлен

- А. снабжением органов и тканей смешанной кровью+
- Б. слабым развитием легких+
- В. слабым развитием мозжечка
- Г. непостоянной температурой тела **снят (оба ответа считались верными)**
- Д. наличием двух кругов кровообращения

9. Какие утверждения о мышцах, приводящих в движение крыло птиц, верны?

- А. подключичная мышца лежит под большой грудной мышцей +
- Б. большая грудная мышца поднимает крыло
- В. подключичная мышца крепится к коракоиду и телу грудины +
- Г. сухожилие большой грудной мышцы оканчивается на головке плеча +
- Д. сухожилие подключичной мышцы оканчивается на головке плеча +

10. В печени

- А. синтезируется холестерин из ацетил-кофермента А +
- Б. протекает глюконеогенез +
- В. происходит метаболизм аминокислот, жиров и углеводов +
- Г. запасается желчь, необходимая для эмульгирования жиров
- Д. синтезируется гепарин и белки плазмы крови +

11. К железам только внешней секреции относятся

- А. слюнная +
- Б. поджелудочная
- В. печень +
- Г. слезная +
- Д. щитовидная


12. Инсулин

- А. стимулирует превращение липидов в глюкозу
- Б. при избытке в крови может вызвать состояние комы +
- В. способствует накоплению гликогена в печени +
- Г. увеличивает уровень глюкозы в крови
- Д. вырабатывается всеми клетками организма в ответ на поступление пищи

13. Нейтрофилы -

- А. агранулярные лейкоциты
 Б. способны поглощать бактерии путем фагоцитоза+
 В. самые многочисленные белые кровяные клетки+
 Г. самые маленькие из клеток крови
 Д. имеют компактное круглое ядро
- 14. Паразитические взаимоотношения характерны для**
 А. краба и ускононого рака Саккулины +
 Б. щуки и плотвы
 В. печеночного сосальщика и прудовика +
 Г. жвачных животных и инфузорий, живущих в рубце желудка
 Д. малярийного комара и человека +
- 15. Вегетарианец должен употреблять в пищу больше белковой пищи и более разнообразной, чем люди, использующие продукты животного происхождения. Выберите утверждения, правильно объясняющие различия в этих двух диетах.**
 А. растительные белки содержат аминокислоты, вредные для человека
 Б. разнообразие незаменимых аминокислот в растительных белках ниже, чем в животных +
 В. соотношение разных незаменимых аминокислот в растительных белках отличается от такового в животных +
 Г. в большинстве растительных продуктов общая доля белка ниже, чем в животных +
 Д. растительные белки хуже перевариваются и усваиваются, чем животные **снят (оба ответа считались верными)**
- 16. Только при помощи электронного микроскопа можно увидеть**
 А. рибосомы+ В. молекулу белка+ Д. большинство бактерий
 Б. вирион + Г. хлоропласт
- 17.* В реакциях цикла Кребса или цепи переноса электронов при аэробном дыхании участвуют**
 А. НАД Н + В. ФАД Н₂ + Д. цитохромоксидаза+
 Б. НАДФ Н Г. АТФ-синтаза **снят (оба ответа считались верными)**
- 18.* В производстве хлеба, пивоварении, виноделии используют спиртовое брожение дрожжей. При этом**
 А. брожение протекает в клетках дрожжей, так как у них нет митохондрий
 Б. на каждую молекулу этанола выделяется молекула углекислого газа +
 В. образуется только 2 молекулы АТФ в расчете на 1 молекулу глюкозы +
 Г. более 80% химической энергии глюкозы переходит в тепло
 Д. спиртовое брожение начинается с реакций гликолиза +
- 19.* Тельце Барра обнаруживается в ядрах у**
 А. мужчин с синдромом Клайнфельтера +
 Б. женщин с нормальным кариотипом +
 В. женщин с синдромом Тернера
 Г. самок дрозофилы
 Д. самок страуса
- 20.* Если в результате мутации белок-репрессор потерял сродство к оператору лактозного оперона *E.coli*, то в клетке в отсутствие глюкозы**
 А. никогда не будет синтезироваться фермент, расщепляющий лактозу
 Б. все время будет синтезироваться фермент, расщепляющий лактозу +
 В. синтез фермента будет зависеть от наличия лактозы
 Г. РНК-полимераза не сможет связаться с промотором лактозного оперона

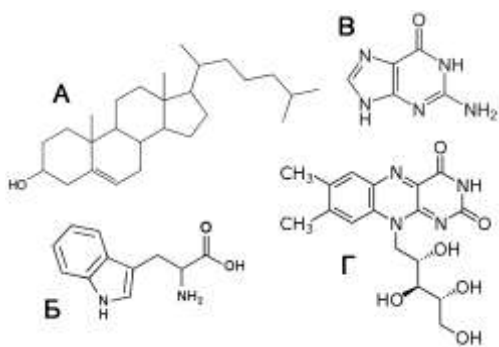
Часть 3. Задания по рисункам и на сопоставление

<p>1. Сравните коробочки кукушкина льна и мака по</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) их функции в жизни растения, 2) конечному продукту - что они производят? 3) связи с родительским растением (является коробочка вместе с ножкой отдельным организмом или органом растения) 4) ploидности коробочек 5) ploидности их конечного продукта. 6) какие клеточные процессы, кроме обычных делений – митозов, происходят в этих коробочках. <p>Найдите общие черты и различия. (6 баллов)</p>	
--	--

Ответ

Параметр сравнения	Коробочка кукушкина льна	Коробочка мака	Вывод (сходств-во или различие)
1) функция	размножение и расселение	размножение и расселение	сходство
2) что производят	споры	семена	различие
3) связь с родительским растением	коробочка с ножкой – это отдельное диплоидное поколение, развившееся из зиготы	специализированный орган родительского растения	различие
4) ploидность коробочки	2n	2n	сходство
5) ploидность ее продуктов	1n	2n и 3n	различие
6) клеточные процессы	мейоз	мейоз и оплодотворение (в том числе, двойное)	есть сходство (мейоз) и различие

Критерии оценки: по 1 баллу за строчку. За грубые ошибки баллы могли сниматься.



2.* Сопоставьте структурные формулы веществ с их ролью в живых организмах.

1. незаменимая аминокислота **Б**
2. производное от этого вещества является коферментом сукцинатдегидрогеназы **Г**
3. входит в состав клеточных мембран животных **А**
4. входит в состав ДНК **В**

(3 балла)

Критерии оценки: 3 балла, если все верно, минус 1 балл за каждую ошибку. Если только одна клеточка верна – 0.5

3.* В установлении отцовства часто используются ДНК маркеры – участки ДНК, различающиеся у разных людей. Суть метода: ДНК, извлеченную из клеток человека, размножают, затем режут на фрагменты рестриктазой и полученные фрагменты разделяют электрофорезом в геле (стрелка показывает направление движения фрагментов). При этом различия в нуклеотидной последовательности у разных аллелей одного гена приводят к тому, что каждый аллель дает свою картину полос.

Для маркера М известно три аллеля – М1, М2 и М3. Расположение полос, характерное для каждого аллеля показано в первых трех дорожках на рисунке (подписаны М1, М2 и М3).

Для установления отцовства была проанализирована ДНК матери, ребенка и двух предполагаемых отцов. Результат показан на рисунке. Более толстые полосы показывают наличие двух копий одного фрагмента. Определите



1. Генотипы всех проанализированных индивидов по аллелям маркера М.
2. Кто из них может быть отцом ребенка? (3 балла)

Ответ и критерии оценки: 3 балла, если все верно, минус 1 балл за каждую ошибку (включая плюсики у возможного отца). Если генотипы неверны – 0 баллов, даже если отец определен верно.

	Мать	Чан	Ян	ребенок
Генотипы и отцовство	М1 М3	М1 М2 +	М2 М3	М1 М1

4.* Студент, готовясь к экзамену, рассыпал карточки, где записывал определения терминов. Помогите ему их восстановить. Среди карточек с терминами есть и лишние, к которым студент подобрать определения еще не успел.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ	ТЕРМИНЫ
А. Случайное увеличение или уменьшение частоты аллеля в популяции	1. естественный отбор
Б. Основной источник новых аллелей	2. видообразование
В. Скрещивание особей одной или нескольких популяций, дающее плодовитое потомство	3. дивергенция
Г. Изменение генофонда популяции, вызванное миграциями особей из соседних популяций	4. поток генов
Д. Избирательное выживание части особей в популяции и их размножение	5. дрейф генов
	6. половое размножение
	7. биологический прогресс
	8. мутации
	9. кроссинговер
	10. гетерозиготность

(4 балла)

Ответ и критерии оценки: 4 балла, если все верно, минус 1 балл за каждую ошибку. За 1 верный отв. – 0.5 б.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ	ТЕРМИНЫ
А. Случайное увеличение или уменьшение частоты аллеля в популяции	5. дрейф генов
Б. Основной источник новых аллелей	8. мутации

В. Скрещивание особей одной или нескольких популяций, дающее плодовитое потомство	6. половое размножение
Г. Изменение генофонда популяции, вызванное миграциями особей из соседних популяций	4. поток генов
Д. Избирательное выживание части особей в популяции и их размножение	1. естественный отбор
ЛИШНИЕ ТЕРМИНЫ	кроссинговер, видообразование, дивергенция, гетерозиготность, биологический прогресс

5.* В эукариотической клетке обнаружены следующие мутации:

- 1) во всех белках вместо одной аминокислоты присутствует другая,
- 2) синтез всех белков обрывается на одном и том же кодоне,
- 3) вместо нормальных белков синтезируются очень большие полипептиды, не имеющие какой-то функции,
- 4) нет видимых изменений в белках, хотя мутация произошла,
- 5) наблюдается синтез определенного белка в удвоенном количестве.

Укажите возможные причины каждой из этих мутаций. Ответ внесите в таблицу в бланке ответов. (5 баллов)

Ответ и критерии оценки: 1 балл за строчку, если хотя бы одно из возможных объяснений приведено полностью и без ошибок. Если ответ содержит неточности – 0.5 балла. За грубые ошибки баллы снимаются.

1	Равносильно изменению генетического кода (один из кодонов поменял значение). Причиной может быть 1) мутация, изменяющая антикодон одной из тРНК 2) мутация в гене АРСазы одной из аминокислот
2	Изменение генетического кода, при котором кодон ак → СТОП. Причиной должно быть отсутствие (или нефункциональность) тРНК с ак, кодируемой данным кодоном. Потерять функцию такая тРНК может из-за 1) делеции в гене данной тРНК 2) мутации, нарушающей ее пространственную форму и, как следствие, взаимодействие с рибосомой, либо АРСазой 3) мутации в гене АРСазы данной ак, в результате которой фермент теряет свою функциональность
3	1) СТОП → кодон ак, возможно из-за мутации, изменяющей антикодон тРНК 2) мутация, нарушающая систему сплайсинга интронов
4	1) синонимическая замена 2) мутация в интроне гена 3) мутация в некодирующей ДНК между генами
5	1) дупликация гена 2) мутация в одном из энхансеров гена 3) мутация одного из регуляторных белков для данного гена

Часть 4. Задачи. (по 5 баллов)

Критерии оценки для всех задач: максимальный балл ставился за полное, обоснованное и логичное решение, изложенное без биологических ошибок. Оно могло не всегда совпадать с решением, данным авторами задачи, но быть в чем-то лучше. Решения, содержащие оригинальные идеи (если они были правильными и обоснованными) оценивались выше, чем решения, лежащие на поверхности и, как следствие, приводимые во многих работах. За содержащиеся в ответе биологические ошибки баллы снижались.

Ноль баллов ставился за одинаковые ответы на задачу (совпадающие в необязательных элементах), а также за ответы, имеющие признаки списывания из интернета.

1. Зачем растения регулируют свою температуру и как они осуществляют это?

Ответ

ЗАЧЕМ:

Различные растения могут **повышать** температуру всего организма или отдельных органов, чтобы:

- 1) избежать переохлаждения, которое приводит к резкому снижению интенсивности метаболизма, или даже к повреждению клеток кристаллами льда
- 2) для усиления испарения пахучих веществ, привлекающих опылителей
- 3) для непосредственного привлечения опылителей, которым нравится тепло внутри цветка и которые забираются внутрь для ночевки
- 4) для проплавления снега весной прорастающими побегами.

Растения **понижают** свою температуру, чтобы избежать перегрева. При повышении температуры растворимость атмосферного CO_2 в цитоплазме падает, в то время как образование кислорода в хлоропластах не уменьшается. В результате оксигеназная активность Рубиско возрастает, что невыгодно растению. При значительном повышении температуры белки могут начать денатурировать.

КАК:

Повышение температуры (термогенез) осуществляется за счет разобщителей в митохондриях растений – структур во внутренней мембране митохондрий, которые способны переносить протоны через мембрану, но не через V комплекс (АТФ-синтетазу).

В итоге энергия тратится не на синтез АТФ, а рассеивается в тепло. В клетках растений разобщителями служат: альтернативная оксидаза, термогенины, белки холодового шока.

Охлаждение растения осуществляют, увеличивая интенсивность транспирации

Постоянные структуры на поверхности растений (различные трихомы) не могут использоваться для регуляции. Это конститутивные приспособления для защиты от чрезмерного солнечного излучения или затруднения транспирации.

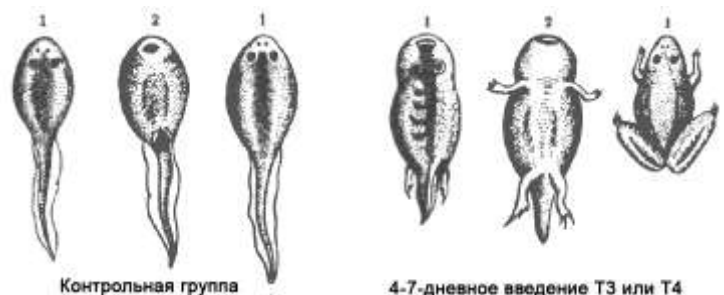
2. Особой группой **морских рыб** являются летучие рыбы (семейство *Exocoetidae*), способные выпрыгивать из воды и планировать на расстояния до сотен метров. Эта черта позволяет рыбам избегать атак хищников. Среди **пресноводных** же рыб представители наиболее «летучей» группы (семейство *Gasteropelecidae*) способны лишь быстро скользить по поверхности воды на расстояние до пяти метров. Попробуйте найти как можно больше объяснений этому факту – почему среди пресноводных рыб не появилось таких же эффективных приспособлений к планирующему полёту, как среди морских?

Ответ

- 1) главная причина возникновения этого - длительные миграции у океанских рыб, которые выгодно совершать, выпрыгивая из воды..
 - 2) пресноводные водоёмы, в общем случае, имеют такие размеры, что выпрыгнув из воды и пролетев несколько сотен метров, можно оказаться на суше.
 - 3) Кроме того, формы тела пресноводных не заточены под быстрые скорости, поэтому они не могут разогнаться перед прыжком
 - 4) Не столь очевидно, но возможно: Особенности пресных водоёмов – большая мутность воды. Это затрудняет обнаружение как хищника, так и жертвы на малых расстояниях. Следовательно, нет необходимости далеко уплыть. А если жертва оказалась в области непосредственной близости от хищника – уже поздно.
 - 5) Наличие растительности на поверхности многих пресных водоёмов затрудняет разгон перед взлётом и снижает вероятность удачного приводнения.
- Возможны и другие разумные предположения.

3. Головастикам лягушки в течение нескольких дней вводили тиреоидные гормоны: тироксин (Т4) или трийодтиронин (Т3).

- 1) Что произошло с головастиками экспериментальной группы?
- 2) Известно, что тиреоидные гормоны имеют как анаболический, так и катаболический эффект. В каких частях тела головастика они стимулировали распад, а в каких – синтез белка?
- 3) Что произойдет, если головастику, которому вводят гормоны, ампутировать значительную часть хвоста? Почему?
- 4) Какие вещества нужно ввести головастику, чтобы нейтрализовать эффект введения тиреоидных гормонов?



1 – вид со спины, 2 – с брюшной поверхности

Ответ:

- 1) Гормоны стимулировали метаморфоз
 - 2) В хвосте головастика тиреоидные гормоны стимулируют распад белка и, как следствие, вызывают отмирание клеток. В зачатках конечностей, мозга и печени тиреоидные гормоны стимулируют синтез белка и дифференцировку клеток.
 - 3) Если головастику ампутировать больше половины хвоста, то его метаморфоз резко затормозится, так как синтез новых белков тесно связан с поступлением аминокислот из деградирующих тканей.
 - 4) Нужно ввести ингибиторы синтеза РНК. Это связано с механизмом действия тиреоидных гормонов: гормон проникает внутрь клетки, взаимодействует с ядерными рецепторами хроматина и стимулирует транскрипцию.
4. Во время Великой Отечественной войны бригада основателя реаниматологии В.А. Неговского вывела из состояния клинической смерти более 50 тяжелораненых. Метод оживления включал следующие приёмы:
- 1) через резиновую трубку непосредственно в дыхательное горло мехами накачивали в легкие воздух;
 - 2) с помощью особого аппарата нагнетали кровь, в которую был добавлен адреналин, под довольно значительным давлением в плечевую артерию;
 - 3) после этого производили переливание крови в вену, в эту кровь было добавлено некоторое количество перекиси водорода и раствор глюкозы.
- Почему возможно оживление человека после остановки сердца?
Для чего производилась каждая из указанных манипуляций? Есть ли ограничения у такого метода реанимации?

Ответ:

Оживление возможно, так как после остановки сердца и дыхания клетки организма ещё некоторое время живут. Ограничение – время жизни нейронов мозга, наиболее чувствительных к дефициту кислорода и питания. Без них полноценная жизнь человека невозможна.

Вентиляция лёгких поставляла в них воздух (кислород).

При растяжении лёгочной ткани в её нервных окончаниях возникают импульсы, возбуждающие дыхательный центр.

Кровь, нагнетаемая в артерию руки, а оттуда в аорту, захлопывала аортальные клапаны сердца и поступала в коронарные артерии, питая сердечную мышцу.

Адреналин возбуждает сердечную мышцу.

Перекись водорода, взаимодействуя с каталазой плазмы, насыщает кровь кислородом.

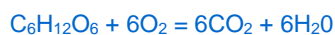
Глюкоза – необходимое питание для восстановления жизнедеятельности клеток.

Переливание крови в вену возмещало кровопотерю.

5. У биолога Васи в последнее время развилась сильная одышка. Он решил разобраться, с чем это может быть связано. Сначала Вася выяснил, не понизилось ли содержание кислорода в воздухе. Но все оказалось в норме - около 20%. Вася расстроился, и решил проверить, не страдает ли он ожирением. Каждый день, утром и вечером, он измерял свой вес и заметил интересный факт: вес утром всегда оказывался ниже, чем вечером. Как вы можете это объяснить? Оцените, на сколько должен уменьшаться вес нормального человека за ночь (приведите расчеты, поясняющие вашу оценку).

Ответ

Ночью поступать еде неоткуда, т.е. увеличения веса за счет внешних источников не происходит. При этом человек дышит, фактически осуществляя реакцию:



При этом CO_2 он выдыхает, что, фактически, снижает его вес на 12 а.е.м. в расчете на каждую молекулу O_2 .

Средний объем вдоха оценим (грубо) в 0.5 л, частоту дыханий - 10 в минуту, тогда суммарный объем дыхания за ночь (8 часов) - порядка 5л/мин * 60 мин * 8 ч = 2400 литров за ночь. Объем поглощаемого кислорода - порядка 1/5 (20%), т.е. грубо 500л. $c = v/22.4 = 22$ моля. На каждую молекулу O_2 мы теряем (как было сказано выше) около 12 а.е.м., значит, потерянный вес равен $22*12 \approx 250$ г. Итого, ответ - мы теряем порядка четверти килограмма.

Другое решение:

Можно считать по выдыхаемому воздуху (ночью организм расходует в основном жиры, на которые тратится в полтора раза больше атмосферного O_2 , чем на расщепление глюкозы)

Можно посчитать число выдохов за 8 часов сна: 10вд/мин*60мин*8 = 4800вд, За раз 0,5 литра вдыхаем, то есть за ночь 4800*0,5=2400л (выдыхаем столько же).

Содержание углекислого газа в выдыхаемом воздухе 4% (во вдыхаемом около 0%) Всего 96 л = $96\text{л}/22,4(\text{л/моль}) = 4,3$ моля CO_2 .

Ночью организм расходует жиры, на каждый выделившийся CO_2 сжигается (примерно) $-(\text{CH}_2)_2 = 14\text{г/моль}$. За ночь $4,3 \cdot 14 = 60$ грамм.

Но при дыхании еще и вода выделяется, от этого никуда не деться. Содержание газообразной воды во вдыхаемом воздухе 0,5%. в выдыхаемом 6%. Значит воды уходит $2400 \cdot 0,05 / 22,4 = 5,3$ моль. $5,3 \cdot 18 = 96\text{г}$

Таким образом, за ночь вес должен уменьшиться всего где-то грамм на 150-200. Но если Ваня взвешивался после похода в туалет, то его вес еще сильнее уменьшался. Потому что почки всю ночь работают, выделяя воду вместе с растворенной в ней мочевиной.

6. Придумайте схему эксперимента, доказывающего, что обоняние является стереоскопичным.

Ответ

Стереоскопичность означает, что наличие двух ноздрей позволяет получать дополнительную информацию о пространственной локализации источника запаха, и, следовательно, лучше, быстрее, его (источник) находить.

Отсюда возможные подходы:

Заткнуть ватой одну ноздрю.

Или вставить в ноздри трубочки, направленные в противоположные стороны.

Сравнить время, затраченное на поиск пищи этим животным в нормальной ситуации (контроль).

Эксперимент проводить в темноте.

Возможны и другие разумные схемы.

Всесибирская олимпиада по биологии 2013-14. 3 этап

9 марта 2014

7 – 8 классы

Часть 1. Вопросы с одним ответом (по 1 баллу)

1. На рисунке изображен опыт, показывающий

- А. образование крахмала в листьях растений
- Б. необходимость углекислого газа для образования органических веществ
- В. выделение зеленым растением кислорода на свету
- Г. испарение воды листьями +



2. У покрытосеменных растений семязачатки формируются в

- А. пыльниках тычинок
- В. столбике пестика
- Б. рыльце пестика
- Г. завязи пестика +

3. Примером соцветия, образованного из нескольких простых является

- А. зонтик вишни
- В. корзинка подсолнечника
- Б. колос ячменя +
- Г. кисть черемухи

4. Из зеленых водорослей в пресных водоемах НЕ встречается

- А. улотрикс
- Б. спирогира
- В. хламидомонада
- Г. ульва +

5. Культурные растения семейства Крестоцветные:

- А. петрушка и горчица
- В. редька и баклажан
- Б. горчица и редька +
- Г. капуста и тыква

6. Сочные плоды развиваются у

- А. гороха
- Б. редиса
- В. рябины +
- Г. дурмана

7. Семядоли проростка представляют собой

- А. зародышевые листья +
- Б. видоизменение побега
- В. недоразвитые настоящие листья
- Г. запасующие структуры зародыша

8. Открытые пучки можно встретить в стебле растения из семейства

- А. Орхидные
- В. Осоковые
- Б. Сложноцветные +
- Г. Пальмовые

9. Какое из перечисленных приспособлений растений НЕ является адаптацией к наземному образу жизни?

- А. корни
- В. клеточная стенка +
- Б. ксилема
- Г. семена

10. Наибольшая часть воды, поглощенной корнями растения, будет израсходована

- А. как растворитель веществ в цитоплазме
- Б. как источник водорода для фотосинтеза
- В. на поддержание тургорного давления клеток
- Г. на потери при испарении листьями +

11. На каменистых субстратах, лишенных почвы, первыми поселяются

- А. мхи
- Б. лишайники +
- В. хвощи
- Г. плауны

12. Лилия и томат относятся к одному

- А. роду
- Б. семейству
- В. классу
- Г. отделу +

13. Симбионтом человека является

- А. азотобактер
- В. холерный вибрион
- Б. дрожжи
- Г. кишечная палочка +

14. Среди простейших прикрепленные организмы широко представлены в таксоне

- А. Саркодовые
- В. Жгутиконосцы
- Б. Инфузории +
- Г. Споровики

15. Простейшие обычно размножаются делением клетки на две, но некоторые делятся сразу на несколько клеток (2, 4, 8 ...). Они являются

- А. симбионтами
- В. хищниками
- Б. сапротрофами
- Г. паразитами +

16. Четыре пары глаз у

- А. рака-богомолы
- В. паука-сенокосца +
- Б. кузнечика
- Г. обыкновенного сенокосца

17. Не линяют

- А. нематоды
- Б. пауки
- В. моллюски +
- Г. насекомые

18. Веслоногие раки Циклопы получили свое название из-за

- А. одного глаза +
- В. больших размеров
- Б. устрашающего вида
- Г. прожорливости

19. Ранки, нанесенные пиявками, долго кровоточат, потому что

- А. они очень глубокие
- Б. со слюной в рану попадает вещество, препятствующее свертыванию крови +
- В. хитиновые зубцы застревают в коже
- Г. в состав слюны входит яд

20. Отсутствие усиков характерно для

- А. всех членистоногих
- В. ракообразных
- Б. насекомых
- Г. пауков +

21. Двусторонняя симметрия характерно для

- А. гидры
- В. красного коралла
- Б. паука +
- Г. морской звезды

22. Редукция раковины у головоногих моллюсков связана с

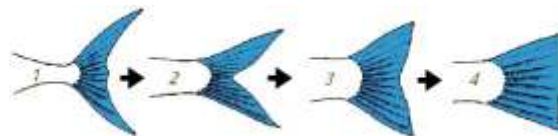
- А. свободноплавающим образом жизни +
- Б. сидячим образом жизни
- В. ползанием
- Г. наземным образом жизни

23. Ланцетника от остальных хордовых отличает

- А. отсутствие сердца +
- Б. жаберное дыхание
- В. наружное оплодотворение
- Г. дифференцированная на спинной и головной мозг нервная система

24. Легкие двоякодышащих рыб нужны им для

- А. поглощения кислорода +
- Б. выделения углекислого газа
- В. поглощения кислорода и выделения углекислого газа
- Г. поддержания плавучести



25. Изменению формы хвостового плавника рыб, показанному на рисунке, соответствует **Ким**

- А. увеличение глубины обитания
- Б. увеличение скорости движения
- В. увеличение маневренности +
- Г. увеличение длины хвоста

Часть 2. Вопросы с множественным выбором

(по 2,5 балла). Число верных ответов может быть от одного до всех.

Критерии оценки: за каждое несоответствие снимается 0.5 балла. Если в вопросе не отмечена ни одна буква, то за этот вопрос ставится 0 баллов

- 1. Примерами односемянных плодов являются**
 - А. желудь дуба +
 - Б. костянка сливы +
 - В. семянка подсолнечника+
 - Г. яблоко айвы
 - Д. стручок ярутки
- 2. Словесце лишайника представляет симбиоз между**
 - А. грибом и многоклеточной зеленой водорослью
 - Б. цианобактериями и одноклеточными зелеными водорослями
 - В. грибом и одноклеточными зелеными водорослями+
 - Г. бактериями и многоклеточной зеленой водорослью
 - Д. грибом и бактериями +
- 3. Для всех растений семейства Бобовых характерно наличие**
 - А. клубеньков на корнях +
 - Б. плодов стручков или стручков
 - В. сложных листьев с сетчатым жилкованием +
 - Г. цветков с раздельными пятичленными чашечкой и венчиком
 - Д. усиков – видоизмененных листьев
- 4. Все высшие споровые растения**
 - А. размножаются спорами +
 - Б. имеют подземный орган – корневище
 - В. образуют мелкие листья
 - Г. во взрослом состоянии являются спорофитом
 - Д. имеют слаборазвитые проводящие ткани
- 5. Для всех хордовых характерны признаки**
 - А. внутренний скелет +
 - Б. замкнутая кровеносная система +
 - В. черепная коробка

- Г. двусторонняя симметрия +
- Д. центральная нервная система представлена нервной трубкой +

- 6. У раков развиты органы чувств**
 - А. зрения +
 - Б. слуха
 - В. осязания +
 - Г. обоняния +
 - Д. равновесия+
- 7. К вторичнобескрылым насекомым относятся**
 - А. термиты
 - Б. муравьи
 - В. вши +
 - Г. блохи +
 - Д. тли
- 8. Низкий уровень обмена веществ земноводных обусловлен**
 - А. снабжением органов и тканей смешанной кровью+
 - Б. слабым развитием легких+
 - В. слабым развитием мозжечка
 - Г. непостоянной температурой тела **снят (оба ответа считались верными)**
 - Д. наличием двух кругов кровообращения
- 9. Какие утверждения о мышцах, приводящих в движение крыло птиц, верны?**
 - А. подключичная мышца лежит под большой грудной мышцей +
 - Б. большая грудная мышца поднимает крыло
 - В. подключичная мышца крепится к коракоиду и телу грудины +
 - Г. сухожилие большой грудной мышцы оканчивается на головке плеча +
 - Д. сухожилие подключичной мышцы оканчивается на головке плеча +
- 10. Паразитические взаимоотношения характерны для**
 - А. краба и усоногого рака Саккулины +
 - Б. щуки и плотвы
 - В. печеночного сосальщика и прудовика +
 - Г. жвачных животных и инфузорий, живущих в рубце желудка
 - Д. малярийного комара и человека +

Часть 3. Задачи

Критерии оценки для всех задач: максимальный балл ставился за полное, обоснованное и логичное решение, изложенное без биологических ошибок. Оно могло не всегда совпадать с решением, данным авторами задачи, но быть в чем-то лучше. Решения, содержащие оригинальные идеи (если они были правильными и обоснованными) оценивались выше, чем решения, лежащие на поверхности и, как следствие, приводимые во многих работах. За содержащиеся в ответе биологические ошибки баллы снижались.

Ноль баллов ставился за одинаковые ответы на задачу (совпадающие в необязательных элементах), а также за ответы, имеющие признаки списывания из интернета.

1. Сравните **коробочки** кукушкина льна и мака по их структуре, происхождению и функции. (4 балла)

Ответ

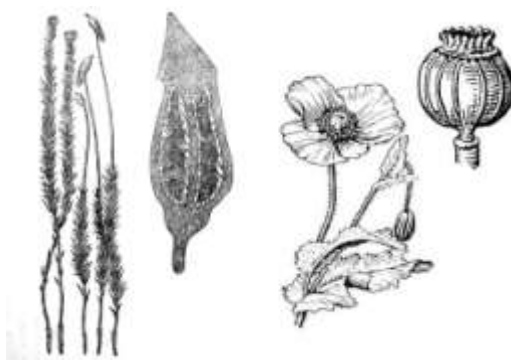
Общее:

1) обе структуры представляют органы, в которых генерируются диаспоры (части растения, участвующие в расселении и распространении)

2) обе коробочки диплоидны

3) обе коробочки используют раскачивание ветром для распространения диаспор.

Различия:



1) Коробочка кукушкина льна – представляет собой спорангий, в котором формируются споры (одноклеточные и гаплоидные), а у мака – плод, в котором формируются семена (многоклеточные, содержащие в основном диплоидные ткани)

2) коробочка мака является органом диплоидного растения, в то время как спорангий является самостоятельным поколением, на гаплоидном растении кукушкиного льна.

2. Цветковые растения отличаются от всех остальных наличием цветков, которые поражают наше воображение разнообразием форм и окрасок.

Какую функцию выполняют цветки? Какие характерные черты строения имеют ветроопыляемые и насекомоопыляемые цветки?

Приведите другие способы опыления, кроме опыления насекомыми и ветром, свой ответ аргументируйте и подтвердите примерами. (6 баллов)

Ответ

Цветок цветкового растения выполняет репродуктивную функцию

Ветроопыляемые цветки

- генерируют большое количество сухой пыльцы,
- наблюдается редукция околоцветника
- крупные, часто свисающие пыльники
- разветвленные рыльца пестиков
- стараются расти большими скоплениями

Насекомоопыляемые

- имеют яркую окраску околоцветника
- привлекают насекомых своими выделениями: нектаром, ароматическими веществами
- пыльца липкая
- цветут продолжительное время
- не растут большими скоплениями
- продуцируют небольшое количество пыльцы
- пестики и тычинки средних размеров

Помимо рассмотренных типов опыления, возможны различные варианты **гидрофилии** (перенос пыльцы потоками воды), характерные для ряда водных растений.

Также кроме энтомофилии, возможны другие варианты зоофилии (перенос пыльцы летучими мышами (хироптерофилия), птицами (орнитофилия).

3. Перечислите **отряды** животных, в которых встречаются виды со сложной социальной организацией сообществ. Приведите примеры таких видов. (5 баллов)

Ответ

	Отряд	Примеры
1	Тараканообразные	термиты
2	Перепончатокрылые	муравьи, пчелы
3	Грызуны	голые землекопы, крысы
4	Приматы	шимпанзе
5	Китообразные	дельфины

4. Особой группой **морских рыб** являются летучие рыбы (семейство *Exocoetidae*), способные выпрыгивать из воды и планировать на расстояния до сотен метров. Эта черта позволяет рыбам избегать атак хищников.

Среди **пресноводных** же рыб представители наиболее «летучей» группы (семейство *Gasteropelecidae*) способны лишь быстро скользить по поверхности воды на расстояние до пяти метров.

Попробуйте найти как можно больше объяснений этому факту – почему среди пресноводных рыб не появилось таких же эффективных приспособлений к планирующему полёту, как среди морских? (5 баллов)

Ответ

1) главная причина возникновения этого - длительные миграции у океанских рыб, которые выгодно совершать, выпрыгивая из воды..

2) пресноводные водоёмы, в общем случае, имеют такие размеры, что выпрыгнув из воды и пролетев несколько сотен метров, можно оказаться на суше.

- 3) Кроме того, формы тела пресноводных не заточены под быстрые скорости, поэтому они не могут разогнаться перед прыжком
 - 4) Не столь очевидно, но возможно: Особенности пресных водоёмов – большая мутность воды. Это затрудняет обнаружение как хищника, так и жертвы на малых расстояниях. Следовательно, нет необходимости далеко уплывать. А если жертва оказалась в области непосредственной близости от хищника – уже поздно.
 - 5) Наличие растительности на поверхности многих пресных водоёмов затрудняет разгон перед взлётом и снижает вероятность удачного приводнения.
- Возможны и другие разумные предположения.