



Межрегиональная олимпиада школьников
"Будущие исследователи – будущее науки"
Биология
2016г.

10-11 класс

Тест состоит из 37 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В ЗАДАНИЯХ 1-30 ВЫБЕРИТЕ ОДИН ВЕРНЫЙ И НАИБОЛЕЕ ПОЛНЫЙ ОТВЕТ и запишите его номер в бланке ответов рядом с номером задания.

1. Нобелевскую премию по физиологии и медицине в 1945г. получили А.Флеминг, Э.Б.Чейн и Х.У.Флори за открытие
 - 1) инсулина
 - 2) пенициллина
 - 3) стрептомицина
 - 4) прионов
2. Проявлением такого свойства живых систем как энергозависимость НЕ является
 - 1) гликолиз
 - 2) дыхание
 - 3) световая фаза фотосинтеза
 - 4) гидролиз
3. Растения, полученные путем слияния протопластов разных видов и несущие гены ядра только одного из родителей, наряду с цитоплазматическими (внеядерными) генами от обоих или только от другого родителя – это
 - 1) гибриды
 - 2) цитогеты
 - 3) клоны
 - 4) химеры
4. Использование в сельском хозяйстве для борьбы с нежелательными организмами их естественных врагов (хищников и паразитов) называется
 - 1) биотехнологией
 - 2) селекцией
 - 3) биометодом
 - 4) клеточной инженерией
5. Микрклональное размножение растений НЕ используется для получения
 - 1) генетически однородных потомков
 - 2) безвирусного посадочного материала
 - 3) сортов с новыми свойствами
 - 4) большого количества потомков
6. Регулируемый процесс генетически программируемой клеточной гибели, в результате которого клетка распадается на отдельные тельца, ограниченные плазматической мембраной –
 - 1) митоптоз
 - 2) феноптоз
 - 3) некроз
 - 4) апоптоз
7. Наибольшее количество метионина, цистина и цистеина содержится в
 - 1) говядине
 - 2) твороге
 - 3) яйцах
 - 4) сыре
8. Шероховатая ЭПС наиболее развита в клетках
 - 1) щитовидной железы
 - 2) поджелудочной железы
 - 3) семенников
 - 4) надпочечников
9. Мембрана, окружающая вакуоль, – это
 - 1) апопласт
 - 2) тонопласт
 - 3) симпласт
 - 4) протопласт
10. В состав хроматина входит
 - 1) ДНК
 - 2) ДНК в комплексе с белками
 - 3) ДНК в комплексе с белками и РНК
 - 4) ДНК в комплексе с белками, РНК и фосфолипиды
11. Цитотомия – это процесс, происходящий при делении клетки на стадии
 - 1) профазы
 - 2) метафазы
 - 3) анафазы
 - 4) телофазы
12. Если в постсинтетический период интерфазы число молекул ДНК в клетке равно 40, то число групп сцепления у этого организма равно
 - 1) 5
 - 2) 10
 - 3) 20
 - 4) 40
13. Если процент кроссинговера между генами А и В равен 10%, то дигетерозигота $\frac{AB}{ab}$ будет образовывать гаметы в соотношении:
 - 1) 0,05 АВ : 0,45Ав : 0,45аВ : 0,05ав
 - 2) 0,45 АВ : 0,05Ав : 0,05аВ : 0,45ав
 - 3) 0,05АВ : 0,45ав : 0,45аВ : 0,05 Ав
 - 4) 0,05 Ав : 0,45АВ : 0,45аВ : 0,05ав
14. При литическом типе вирусной инфекции
 - 1) ДНК вируса встраивается в геном клетки
 - 2) ДНК вируса передается дочерним клеткам

- 3) новые вирусы покидают клетку-хозяина, и она погибает
 4) новые вирусы покидают клетку-хозяина, но она не погибает
15. Чередование бесполого и полового процессов размножения характерно для
 1) амёб 2) хлореллы 3) улотрикса 4) трипаносом
16. У цветковых растений непрерывно от органа к органу продолжаются ткани:
 1) покровная, основная, проводящая, и образовательная
 2) покровная, основная и проводящая
 3) покровная и основная
 4) покровная
17. Ветвление, при котором отмирает верхушечная почка и вегетативный побег развивается из верхней пазушной почки, называется
 1) симподиальным 2) моноподиальным 3) ложновильчатый 4) дихотомическим
18. Найдите аналогию:
 Рожь : зерновка = картофель : ?
 1) корень 2) клубень 3) стolon 4) ягода
19. У моллюсков функцию выделения выполняют
 1) почки 2) анальное отверстие 3) зеленые железы 4) мальпигиевы сосуды
20. Копчиковая железа наиболее хорошо развита у
 1) водоплавающих птиц 2) птиц пустынь 3) хищных птиц 4) лесных птиц
21. В системе животного мира «Рыбы» - это
 1) отряд 2) подкласс 3) класс 4) надкласс
22. Найдите аналогию:
 Насекомоядные : выхухоль = Грызуны : ?
 1) капибара 2) карибу 3) куница 4) крот
23. Возникновение гастрита и язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, чаще всего, связано с деятельностью бактерий
 1) Streptomyces lavendulae 2) Salmonella enteritidis
 3) Bacillus megaterium 4) Helicobacter pylori
24. Основными ферментами желудочного сока являются
 1) пепсин 2) пепсин и липаза
 3) пепсин, липаза и гастрин 4) пепсин, липаза, гастрин и соляная кислота
25. Гемолиз эритроцитов человека будет наблюдаться при попадании их в ... раствор NaCl.
 1) 2,5% 2) 1,5% 3) 1,0% 4) 0,2%
26. Найдите аналогию:
 С : цинга = РР : ?
 1) рахит 2) куриная слепота 3) целлагра 4) подагра
27. Найдите аналогию:
 Гигантизм : соматотропин = базедова болезнь : ?
 1) тироксин 2) инсулин 3) окситоцин 4) кальцитонин
28. Найдите аналогию:
 Серные бактерии : H₂S = плаун : ?
 1) свет 2) CO₂ 3) H₂O 4) NH₃
29. При учете численности лесной мыши 22 особей поймали, поместили и выпустили в лес в точках отлова. При повторном учете было отловлено 24 мыши, из них 8 оказались мечеными. Численность исследуемой популяции составляет...особей.
 1) 22 2) 48 3) 66 4) 88
30. Для человека характерны признаки всех представителей типа Хордовые:
 1) нервная система в виде трубки и жаберные щели в стенках глотки
 2) теплокровность и внутриутробное развитие
 3) две пары конечностей и наличие позвоночника
 4) четырехкамерное сердце и альвеолярные легкие

30 баллов – по 1 баллу за

задание

В ЗАДАНИЯХ 31-35 ВЫБЕРИТЕ ДВА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ и поставьте цифры, соответствующие порядковым номерам правильных ответов, в бланке ответов рядом с номером задания.

31. Для начала процесса видообразования наиболее важным является наличие
 1) гетерозигот в популяции 2) изоляции части популяции 3) мутаций
 4) возможности свободного скрещивания 5) большого однородного ареала
32. ОТСУТСТВИЕ дыхательной системы характерно для
 1) плоских червей 2) круглых червей 3) многощетинковых кольчатых червей
 4) моллюсков 5) паукообразных
33. Продуцентами в биоценозе могут являться ... бактерии.
 1) аммонифицирующие (гнилостные) 2) нитрифицирующие 3) молочнокислые
 4) водородные 5) денитрифицирующие
34. Производными энтодермы у амурского тигра являются
 1) легкие 2) спинной мозг 3) семенники 4) печень 5) мышцы
35. К древнейшим людям (архантропам, Homo erectus) относятся
 1) человек умелый 2) гейдельбергский человек 3) неандерталец
 4) синантроп 5) кроманьонец **10 баллов** по 2 балла максимум за задание,
 если указан один верный ответ- 1 балл

В заданиях 36-37 установите соответствие и запишите ответ на бланке заданий рядом с номером задания в виде последовательности цифр и букв, например, 1АВ 2ГД 3Б

36. Найдите соответствие:

Классификация мутаций по масштабу	Примеры
1. генные мутации	А. синдром «кошачьего крика» (синдром Лежена)
2. хромосомные мутации	Б. гемофилия
3. геномные мутации	В. синдром Клайнфельтера
	Г. серповидноклеточная анемия
	Д. синдром Шерешевского-Тернера

1БГ 2А 3ВД

37. Найдите соответствие:

Компоненты биосферы	Примеры
1. Живое вещество	А. Почва
2. Биокосное вещество	Б. Грибы
3. Биогенное вещество	В. Известняк
	Г. Каменный уголь
	Д. Природные воды

1Б 2АД 3ВГ

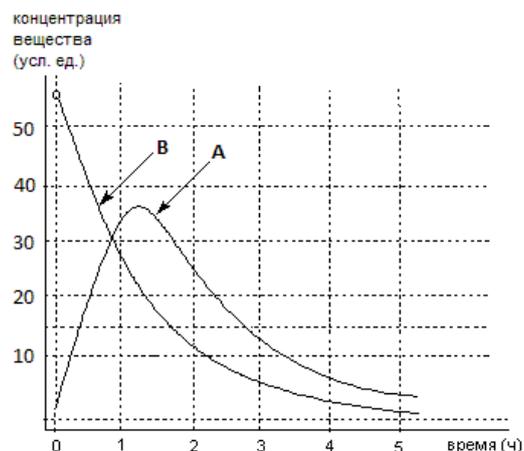
10 баллов – за каждое правильно отнесенное понятие правого столбика – по 1 баллу
ИТОГО: 30+10+10=50

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

Задание 38.

При изучении воздействия химического соединения на организм животным одного биологического вида, одного пола, с одинаковой массой тела ввели одну и ту же дозу вещества. Первому животному (I) вещество было введено в виде водного раствора внутривенно, второму (II) дали выпить такой же раствор.

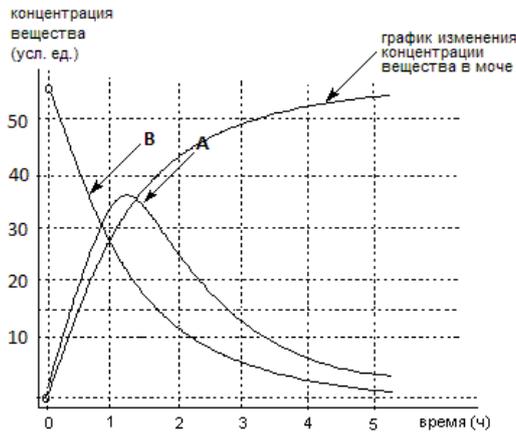
Через несколько секунд после введения у I животного были зарегистрированы признаки отравления, и оно в течение получаса лежало неподвижно. Затем симптомы исчезли. У II животного отрицательных симптомов не было.



1. Укажите, в соответствии с каким графиком изменялась концентрация вещества в плазме крови у I и у II животного. Поясните.
2. Почему у I животного появились признаки отравления, а у II таких признаков не наблюдалось? Укажите причины.
3. Объясните, какие физиологические процессы могут повлиять на снижение концентрации вещества в плазме крови с течением времени. В каких органах происходят эти процессы?
4. На рисунке, который Вы должны воспроизвести в листе ответов, достройте график изменения концентрации этого вещества в моче, если предположить, что оно выводится только через почки в неизменном виде, а период полувыведения (т.е. промежуток времени, за который концентрация вещества в плазме крови уменьшается в два раза) составляет 1 час. Рассчитайте, сколько вещества останется в плазме крови в этом случае через 5 часов, если доза введенного внутривенно вещества составила 100 мг.

Ответ:

1. **1 – В, 2 – А** (2 балла)
2. I – на некоторое время была достигнута токсическая концентрация вещества, но затем вещество вывелось, и симптомы отравления исчезли (1 балл)
II – концентрация нарастала **постепенно** (1 балл), но так и не достигла токсической. **Причины этого**
- медленное и постепенное всасывание в ЖКТ (1 балл),
- разрушение части вещества в печени и накопление его в портальной системе кровообращения (0,5 балла),
- может быть неполное всасывание вещества из ЖКТ и его сорбция содержимым ЖКТ (0,5 балла).
3. 1. Разрушение (трансформация) вещества в организме животного, обычно это происходит в печени (окисление) (1 балл)
2. Выведение вещества почками (обычно большая часть) (1 балл)
3. Выведение с желчью в ЖКТ (не для всех веществ) (0,5 балла)
4. Выведение летучих веществ через легкие при дыхании (1 балл)
5. Выведение через кожу с потом (малое количество) (0,5 балла)
4. График зеркален графику В, т.к. концентрация вещества в моче возрастает обратно уменьшению концентрации вещества в плазме крови (неточный, но похожий график 1 балл, точный 2 балла)



$$C_m(t) = \frac{m \text{ (введенного вещества)}}{2^t} = \frac{100 \text{ мг}}{2^5} \approx 3 \text{ мг (3 балла)}$$

Итого за задание 15 баллов

Задание 39.

У животных доминантный ген А отвечает за длинноухость, но этот ген проявляет себя только в отсутствие доминантного гена С. Ген В у этих животных определяет черную окраску шерсти, но в гетерозиготном состоянии (Вв) формируется серая окраска. Все гены находятся в разных хромосомах.

1. Определите типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов.

А – а – полное доминирование (1 балл)

В – в – неполное доминирование (1 балл)

А – С (неаллельные) – доминантный эпистаз (1 балл)

2. Определите возможные генотипы и фенотипы потомков при скрещивании тригетерозигот. Укажите их в решетке Пеннета и укажите соотношение потомков по фенотипу.

	ABC							
ABC	AABBCC кор чер	AaBBCC кор чер	AABbCC кор сер	AaBbCC кор сер	AABBcc кор чер	AaBBcc кор чер	AABbcc кор сер	AaBbcc кор сер
aBC	AaBBCC кор чер	aaBBCC кор чер	AaBbCC кор сер	aaBbCC кор сер	AaBBcc кор чер	aaBBcc кор чер	AaBbcc кор сер	aaBbcc кор сер
AbC	AABbCC кор сер	AaBbCC кор сер	AAbbCC кор бел	AabbCC кор бел	AABbcc кор сер	AaBbcc кор сер	AAbbcc кор бел	Aabbcc кор бел
abC	AaBbCC кор сер	aaBbCC кор сер	AabbCC кор бел	aabbCC кор бел	AaBbcc кор сер	aaBbcc кор сер	Aabbcc кор бел	aabbcc кор бел
ABc	AABBcc кор чер	AaBBcc кор чер	AABbcc кор сер	AaBbcc кор сер	AABBcc дл чер	AaBBcc дл чер	AABbcc дл сер	AaBbcc дл сер
aBc	AaBBcc кор чер	aaBBcc кор чер	AaBbcc кор сер	aaBbcc кор сер	AaBBcc дл чер	aaBBcc кор чер	AaBbcc дл сер	aaBbcc кор сер
Abc	AABbcc кор сер	AaBbcc кор сер	AAbbcc кор бел	Aabbcc кор бел	AABbcc дл сер	AaBbcc дл сер	AAbbcc дл бел	Aabbcc дл бел
abc	AaBbcc кор сер	aaBbcc кор сер	Aabbcc кор бел	aabbcc кор бел	AaBbcc дл сер	aaBbcc кор сер	Aabbcc дл бел	aabbcc кор бел

Правильно указанные гаметы родителей – 2 балла

Правильно указанные генотипы F – 2 балла

Возможные варианты:

Короткоухие серые – 26/64 (1 балл)

Короткоухие черные – 13/64 (1 балл)

Короткоухие белые – 13/64 (1 балл)

Длинноухие серые – 6/64 (1 балл)

Длинноухие черные – 3/64 (1 балл)

Длинноухие белые – 3/64 (1 балл)

Всего 6 баллов

3. Напишите в общем виде (т.е. если ген может быть любой поставьте знак (–) прочерк), у каких представителей из данного потомства все детеныши будут
- черными длинноухими
 - белыми короткоухими
1. АВс х –Вс либо ААВВсс х А-ВВсс и ААВВсс х ааВВсс (1 балл)
2. –bС х –b– либо --ввСС х --ввС- и --ввСС х --ввсс и --ввСС х --вв-- или ab– х ab– либо аавв-- х аавв-- (1 балл)

Итого за задание 15 баллов

Задание 40.

В узкогорлую мерную колбу с водой поместили побег живого растения, на котором было 10 эллипсовидных листьев. Эту систему расположили в помещении с обычным воздухом с постоянной влажностью и температурой, и равномерно освещали. По истечении 5 часов объем воды в колбе уменьшился на 0,9 мл. Известно, что транспирация (испарение) у данного растения при температуре t и влажности η составляет 0,196 мл/час на 1 дм² площади листьев. При условии, что листья у побега правильной формы, средняя длина большей оси равна 4,4 см, средняя длина малой оси 2 см, рассчитайте:

1. Какой объем кислорода (н.у.) выделится за указанное время?
2. На какую величину изменится масса системы (колба, вода, побег) за указанное время?
3. Как изменятся расчетные величины при изменении условий в системе? Используя знаки ↑ (увеличение), ↓ (понижение), = (без изменений) заполните таблицу. Кратко поясните свои выводы о том, как изменится интенсивность фотосинтеза и транспирации.

Решение.

1. Узнаем, сколько воды испарилось из системы

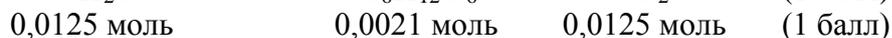
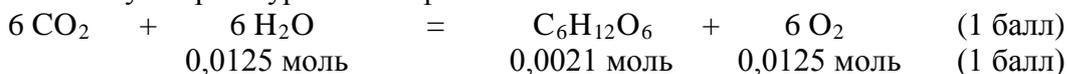
V воды испарившейся = S листьев $\times V$ тр. $\times 5$ ч (1 балл)

S листьев = $a/2 \times b/2 \times \pi \times 10 = 2,2 \times 1 \times 3,14 \times 10 = 69 \text{ см}^2 = 0,69 \text{ дм}^2$ (1 балл)

V воды испарившейся = $0,69 \times 0,196 \times 5 = 0,676$ мл (1 балл)

V воды, перешедшей в побег = $0,9 - 0,676 = 0,224$ мл (**0,0125 моль**) (1 балл)

2. Суммарное уравнение фотосинтеза



По уравнению количество вещества воды равно количеству вещества кислорода, следовательно

$$V \text{ кислорода} = 0,0125 \times 22,4 = \mathbf{0,28 \text{ л (280 мл)}} \text{ (2 балла)}$$

Углерод вошел в систему извне (из CO_2). Вода полностью осталась. Таким образом, чистая прибавка массы – только глюкоза, так как кислород систему покинул.

$$m \text{ глюкозы} = \mu \text{ глюкозы} \times M \text{ глюкозы} = 0,0021 \times 180 = \mathbf{0,378 \text{ г}} \text{ (1 балл)}$$

$$m \text{ воды испарившейся} = V \times \rho = 0,676 \times 1 = \mathbf{0,676 \text{ г}}$$

Итого изменение массы

$$\Delta m = + m \text{ глюкозы} - m \text{ воды испарившейся} = 0,378 - 0,676 = - \mathbf{0,298 \text{ г}} \text{ (2 балла)}$$

Всего 11 баллов

3. Заполните таблицу.

	Увеличение температуры	Уменьшение влажности	Уменьшение освещенности	Замена воздуха на хлор
Выделение кислорода	↑ Увеличится, т.к. ускорится фотосинтез (0,5 балла)	= Не изменится (0,5 балла)	↓ Уменьшится, т.к. замедлится фотосинтез (0,5 балла)	↓↓ Быстрое уменьшение до полной остановки фотосинтеза (0,5 балла)
Изменение массы системы	↓ Уменьшится, т.к. ускорится и фотосинтез, и испарение (0,5 балла)	↓ Уменьшится, т.к. усилится испарение (0,5 балла)	↓ Уменьшится, но на меньшую величину, чем при нормальной освещенности, т.к. замедлится и фотосинтез, и транспирация (0,5 балла)	= Практически не изменится т.к. растение быстро погибает (0,5 балла)

Всего 4 балла

Итого за задание 15 баллов

Задание 41.

Прочитайте текст. Найдите ошибки. Выпишите ошибочные слова. Рядом запишите правильные термины и понятия.

Рептилии – это хордовые животные, относящиеся к группе *анамний* (**амниот**). Первые рептилии появились в *юрском* (**каменноугольном**) периоде палеозойской эры, и произошли они от *древних кистеперых рыб* (**амфибий**). Большинство гигантских динозавров возникло в меловом периоде мезозойской эры, в конце которого динозавры вымерли. Важнейшими ароморфозами рептилий являются появление яйца с кожистой оболочкой, *альвеолярных легких* (**мелкоячеистых легких с перегородками**), выделение в позвоночнике отделов: поясничного и *хвостового* (**грудного**), неполная межжелудочковая перегородка сердца и другие.

(5 баллов)

Итого за все задание: 50+15+15+15+5 = 100 баллов