

УТВЕРЖДАЮ
Председатель открытой олимпиады
школьников по биологии
профессор Р.Е. Калинин



**Задания заключительного этапа открытой олимпиады школьников
по биологии 2022-2023 уч. года**

Сумма баллов - 100

РЕШИТЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

За каждый верный ответ тестовых заданий- 1 балл

1. По данным ВОЗ туберкулез является одним из самых опасных инфекционных заболеваний в мире. Борьба с ним ведется на протяжении 150 лет, но всемирную эпидемию победить не удалось. Туберкулез и на сегодняшний день представляет серьезную проблему, поскольку является инфекционным заболеванием, передающимся воздушно-капельным путем от человека к человеку, поражающим практически все органы и ткани, но чаще всего при туберкулезе поражаются легкие. Выберите особенности строения и жизнедеятельности туберкулезной палочки:

- 1) не устойчива ко многим дезинфицирующим средствам, в том числе и к спирту;
- 2) спор и капсул не образует;
- 3) грамположительна;
- 4) грамотрицательна;
- 5) анаэроб;
- 6) по требованиям к температуре – мезофильна.

Ответ: 2, 3, 6

2. Гистоновые белки вместе с молекулой ДНК входят в состав хромосом эукариотической клетки. Выберите, верные характеристики гистоновых белков:

- 1) являются основными белками;
- 2) содержат в своём составе много лизина и аргинина;
- 3) являются кислыми белками;
- 4) содержат в своём составе много глутамата и аспартата;
- 5) участвуют в компактизации и суперспирализации наследственного материала;

б) участвуют в поддержании онкотического давления плазмы и объёма циркулирующей крови.

Ответ: 1,2, 5

3. У лягушек, ведущих земноводный образ жизни, главные адаптации связаны с дыханием. Так, оно характеризуется следующими особенностями:

- 1) присутствует кожное, легочное и ротовое дыхание
- 2) легкие снабжаются кровью от четвертой жаберной артерии
- 3) для вдоха рот и голосовая щель должны быть закрыты, а ноздри открыты, дно ротовой полости опускается
- 4) легкие аналогичны плавательному пузырю кистеперых рыб
- 5) для вдоха трахея и гортань должны быть закрыты, ноздри закрыты, а рот и голосовая щель открыта
- 6) газообмен происходит только в легких

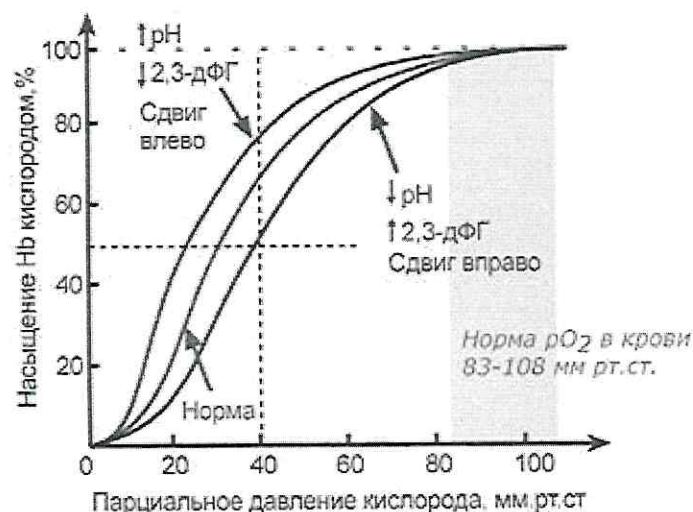
Ответ: 1,2,3

4. Соляная кислота в желудке человека секретруется обкладочными клетками, благодаря ей рН желудочного сока – 1-2,5. Такая высокая кислотность способствует:

- 1) переходу солей кальция и железа в доступные для всасывания в кишечнике формы;
- 2) язве желудка;
- 3) процессу аутокатализа пепсиногена в пепсин;
- 4) оказывает бактерицидное действие;
- 5) подавлению активности пепсина;
- 6) размножению болезнетворных бактерий.

Ответ: 1,3,4

5. Проанализируйте график «Кривая диссоциации оксигемоглобина». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



- 1) Насыщение гемоглобина кислородом зависит от парциального давления кислорода.
- 2) При достижении давления кислорода, равного 100 мм. рт. ст., эритроциты лопаются.
- 3) При понижении рН кривая диссоциации сдвигается вправо
- 4) При увеличении парциального давления кислорода в два раза насыщение гемоглобина кислородом всегда уменьшается в три раза.
- 5) При парциальном давлении кислорода, равном 80 мм. рт. ст. насыщение гемоглобина кислородом превышает 85%.
- 6) Насыщение гемоглобина кислородом не зависит от парциального давления кислорода.

Ответ: 1, 3, 5

6. Соотнесите наследственное заболевание человека с типом мутации, который лежит в основе его развития, ответ запишите в таблицу:

Наследственное заболевание	Тип мутации
1) Арахнодактилия	А) Генная
2) Гемофилия типа А	
3) Синдром Патау	Б) Хромосомная
4) Синдром кошачьего крика	
5) Фенилкетонурия	В) Геномная
6) Синдром Шерешевского – Тернера	

Ответ: макс. – 12 б.

Тип мутации	Наследственное заболевание
Генная	1, 2, 5
Хромосомная	4
Геномная	3,6

Задания с развернутым ответом

7. Прочитайте суть эксперимента австрийского физиолога О. Леви, проведите анализ схемы эксперимента и ответьте на следующие вопросы:

В 1921 году австрийский физиолог Отто Леви провел опыт по изучению влияния химических веществ на деятельность сердца. Схема данного опыта представлена на рисунке

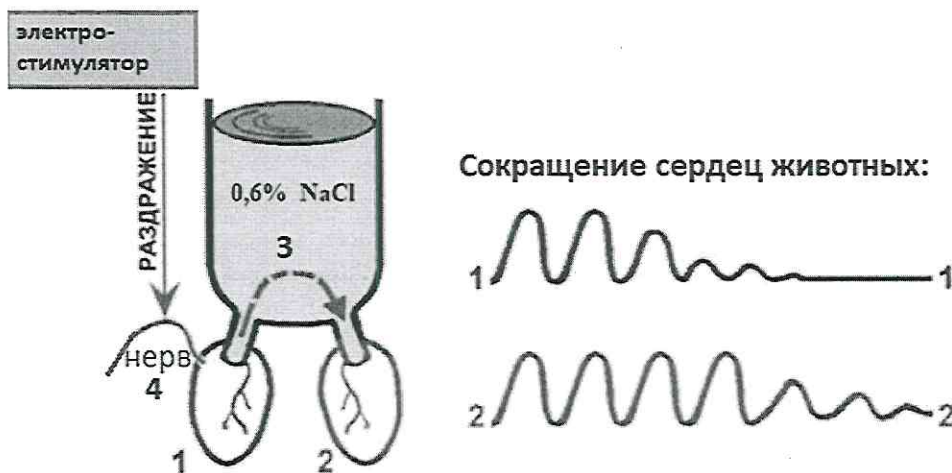


Схема опыта О. Леви

Макс. – 12 б.

1) Сердца каких пойкилотермных животных использовал ученый в ходе этого эксперимента?

Ответ: сердца лягушек\Земноводных

2) Чем обусловлен выбор концентрации раствора NaCl?

Ответ: Для изучения деятельности тканей (органов) холоднокровных животных Земноводных используется раствор NaCl концентрации 0,6%. Именно такая концентрация NaCl является физиологической.

3) К какому отделу автономной нервной системы принадлежит нерв, раздражение которого проводил ученый в эксперименте?

Ответ: К парасимпатической нервной системе

4) Какое химическое вещество (на схеме – 3) поступает в емкость с раствором при раздражении нерва?

Ответ: химическое вещество (3) – медиатор ацетилхолин. Он выделяется из нервных окончаний блуждающего нерва и поэтому является фактором нервной регуляции (медиатор парасимпатической нервной системы).

5) Какие изменения происходят с сердцем №1 и сердцем №2 в опыте в результате электрической стимуляции нерва (на схеме показано сокращение сердец животных)?

Ответ: Активность сердца №1 снижается, снижается сила и частота сокращений и сердце №1 останавливается. Активность сердца №2 снижается, снижается сила и частота сокращений.

6) Поясните причину изменения активности сердец № 1 и №2.

Ответ: Причина угнетения деятельности сердец № 1 и №2 заключается в том, что ацетилхолин - медиатор (нейротрансмиттер) парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. А этот отдел нервной системы вызывает торможение деятельности сердца в организме.

8. Представьте, что Вы стали свидетелем дорожно – транспортного происшествия, в результате которого водитель автомобиля сильно повредил руку. На руке, чуть выше локтевого сустава, видна глубокая рана, из которой кровь алого цвета вытекает пульсирующей струей. Ответьте на вопросы: 1) Ваш предварительный диагноз? 2) Какая сосудистая структура повреждена? 3) Потеря какого минимального количества крови без кровезамещения считается смертельным (л)? 4) Укажите принципы оказания первой помощи пострадавшему при такой травме.

Ответ: макс. – 8 б.: 1). Артериальное кровотечение; 2). Плечевая артерия; 3) 1,5-2,5 л; 4). Первая помощь: 1) наложить жгут выше места повреждения сосуда; 2) отметить время его наложения (написать записку и положить её под жгут). 3). В теплое время года - 1,5-2 часа, зимой наложение жгута производится не более, чем на 1 час. 4) на рану наложить асептическую повязку. 5) немедленно доставить в лечебное учреждение.

9. У народов севера является вполне обычным употребление в пищу сырого мозга северного оленя. Однако эта традиция таит в себе опасности. Ответьте на вопросы: 1) Финна какого ленточного червя может находиться в этом продукте? 2) Где локализуется данный паразит в организме человека? 3) Какое патогенное действие на человека оказывает данный паразит? 4) Какие меры профилактики должны быть для данного заболевания? Ответ поясните.

Ответ: макс. 10 б.: 1) Бычьего цепня. 2). в тонком кишечнике 3) истощение, интоксикация, анемия, расстройство пищеварения, нервной системы, боли, аллергия. 4). полное исключение возможности употребления сырого или недостаточно термически обработанного головного мозга северного оленя.

10. Решите задачу. Известно, что доминантный ген не всегда пробивается в признак. Пробиваемость гена в признак – *пенетрантность*, рассчитывается как процент проявления определенного гена в признак у организмов по отношению ко всем организмам, имеющим этот ген. Процент пенетрантности необходимо учитывать при расчете вероятности появления фенотипов детей.

Отосклероз наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 30%, а гипертрихоз – как сцепленный с Y-хромосомой признак. 1) Определите вероятность проявления (в процентах) одновременно обеих аномалий у детей в семье, где жена здорова и гомозиготна, а муж имеет обе аномалии, хотя его мать была здоровой гомозиготной женщиной. 2) Составьте генетическую запись решения задачи: укажите генотипы, фенотипы родителей и детей. 3) Какой пол будет у ребенка, который имеет одновременно обе аномалии?

Ответ: макс. 18 б.:

Дано:

Ген	признак
A	отосклероз
a	норма
Y ^b	гипертрихоз

P: ♀ aaXX x ♂ AaX Y^b

нормальный слух отосклероз, гипертрихоз

G: (aX) (AX), (A Y^b),

(aX), (a Y^b)

F: AaXX , AaX Y^b, aaXX, aaX Y^b

Дочь, сын, отосклероз, дочь, сын, гипертрихоз
Отосклероз гипертрихоз норма

Вероятность = 1/4 x 30% = 7,5%

Ответ: 7,5%; ребенок с двумя аномалиями будет мужского пола.

Практическое задание

Рассмотрите рисунок сердца на листе «Q». Определите класс животных, которому принадлежит данное сердце и *запишите название в таблицу*. Используя информацию на листах А, Б, В, выполните задания:

- 1) Выберите под какими номерами на листе «А» указаны три анатомические структуры, подходящие для данного органа. *Цифры запишите в таблицу*;
- 2) Выберите под какими номерами на листе «Б» указаны четыре функциональные характеристики для данного органа. *Цифры запишите в таблицу*;
- 3) На листе «В» изображены схемы пороков сердца человека, вызванные эволюционными механизмами. Установите соответствие названия порока сердца человека и схемы данного порока (Г, Д, Е, Ж). Цифры запишите в таблицу?

Лист Q	Лист А			Лист Б				Лист В			
	№	№	№	№	№	№	№	Г	Д	Е	Ж
Класс животного											
Земноводные	А1	А3	А8	Б1	Б3	Б5	Б6	В1	В5	В3	В2
3 Баллы	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

*ответы на задания №1 и №2 проверяются только при верно указанном классе животного

Итоговый балл: Макс. 25 б