

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



**ЗАДАНИЯ ЗАОЧНОГО ТУРА ПО БИОЛОГИИ**  
**ВСЕГО БАЛЛОВ - 100 Б**  
**ЗА ТЕСТ – (12 ВОПРОСОВ) – 28 Б.**  
**ЗА ВОПРОСЫ ОТКРЫТОЙ ЧАСТИ – (15 ВОПРОСОВ) – 72 Б.**

**Максимальное количество баллов за вопросы всей тестовой части**  
**– 28 б.**

**Вопросы 2 из 5**

**8 вопросов: Макс – 2 б, за каждый верный – 1 б (максимально 16 б).**

**1. Выберите два верных ответа. Непосредственно от дуги аорты отходят:**

- 1) левая общая сонная артерия
- 2) правая подключичная артерия
- 3) левая подключичная артерия
- 4) правая наружная сонная артерия
- 5) правая общая сонная артерия

**Ответ: 1,3**

**2. Выберите два верных ответа. Через отверстия в черепе к головному мозгу подходят:**

- 1) наружные сонные артерии
- 2) внутренние сонные артерии
- 3) подключичные артерии
- 4) позвоночные артерии
- 5) плечеголовные артерии

**Ответ: 2,4**

**3. Выберите два верных ответа. Высокое содержание эфирных масел в листьях растений семейства Яснотковых характерно для растений:**

- 1) мята перечная
- 2) яснотка белая
- 3) яснотка пурпурная
- 4) полынь горькая
- 5) душица обыкновенная

**Ответ: 1,5**

**4. Выберите два верных ответа. Чему равна длительность сердечного цикла, если пульс, измеренный на лучевой артерии равен 85 ударов в минуту?**

- 1) 0,706 с

- 2) 1,42 с
- 3) 0,012с
- 4) 706 мс
- 5) 142 мс

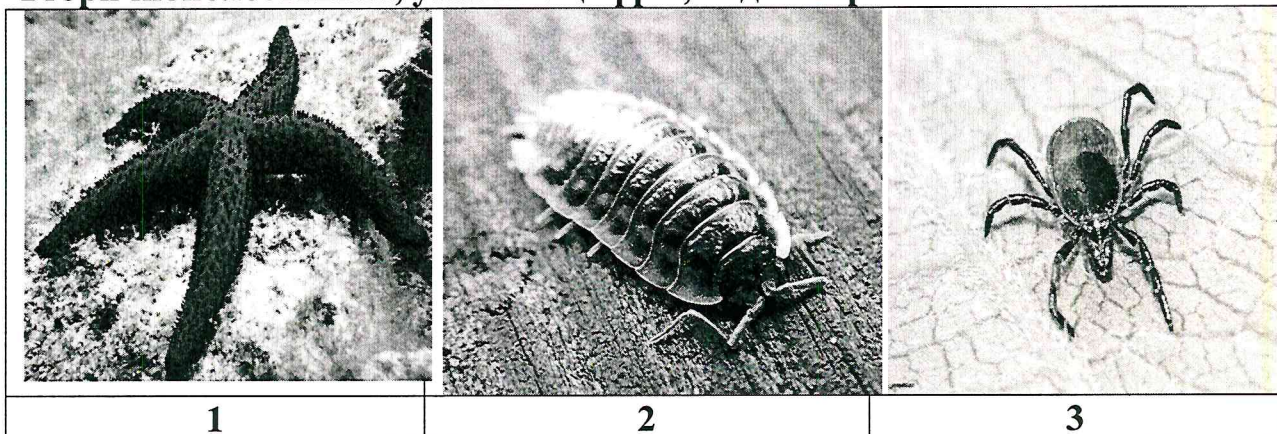
**Ответ: 1,4.**

**5. Выберите два верных ответа.** При возвращении одной из групп млекопитающих в воду (среду обитания далеких предков) произошла постепенная «модификация» пятипалых конечностей в плавникообразные ласты, но не возврат к парным плавникам предковой формы — кистеперой рыбы. Этот факт является доказательством:

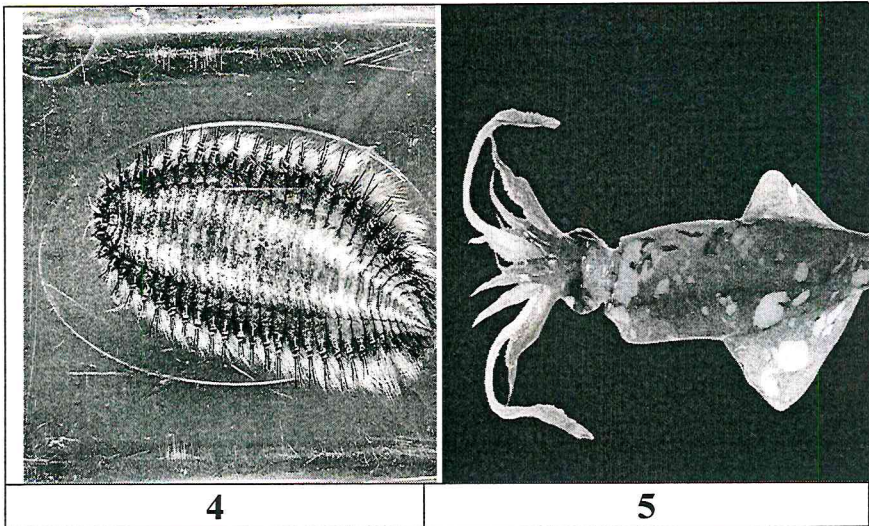
- 1) правила чередования направлений эволюции
- 2) принципа прогрессирующей специализации
- 3) принципа происхождения новых организмов от недифференцированных предков
- 4) правила необратимости эволюции
- 5) закономерности Ч.Дарвина «...Вид, раз исчезнувший, никогда не может появиться вновь, даже если бы вновь повторились совершенно тождественные условия среды»

**Ответ: 4,5**

**6. Выберите два верных ответа.** На рисунке изображены животные. Выберите среди них первичноротых и одновременно не являющихся вторичнополостными, укажите цифры, под которыми они обозначены.







Ответ: 2,3

7. Выберите два верных ответа. Выберите подходящие утверждения для понятия «жизненная емкость легких»:

- 1) объем воздуха, который можно максимально выдохнуть после максимального вдоха.
- 2) максимальный объем воздуха, который можно вдохнуть или выдохнуть.
- 3) это сумма резервного объема вдоха, дыхательного объема и резервного объема выдоха.
- 4) объем воздуха, который можно вдохнуть или выдохнуть.
- 5) максимальный объем воздуха, который содержится в легких.

Ответ: 1, 3

8. Выберите два верных ответа. К молекулярно – генетическим методам генетического анализа не относят:

- 1) цитогенетический метод
- 2) ПЦР
- 3) гибридологический метод
- 4) секвенирование
- 5) гибридизация с ДНК- зондами

Ответ: 1,3

### Вопросы 3 из 6

4 вопроса: Макс – 3 б, за каждый верный – 1 б.

(максимально – 12б).

7. Выберите три верных ответа. К ядовитым растениям относятся:

- 1) зайцегуб опьяняющий

- 2) болиголов пятнистый
- 3) вех ядовитый
- 4) раффлезия Арнольда
- 5) эвриала устрашающая
- 6) волчегодник обыкновенный

**Ответ: 2,3,6**

**8. Выберите три верных ответа. Орган равновесия характеризуется:**

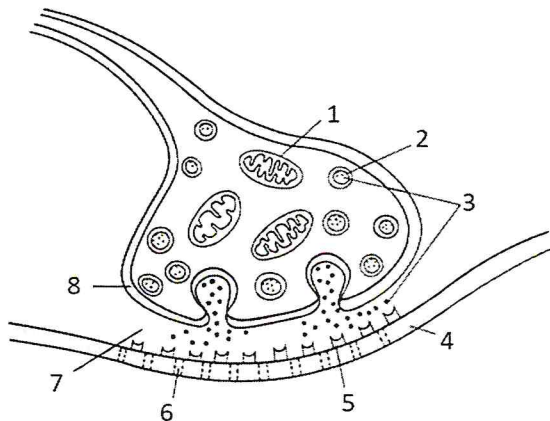
- 1) наличием терморецепторов
- 2) наличием болевых рецепторов
- 3) наличием полукружных каналов
- 4) наличием волосковых клеток
- 5) восприятием прикосновений
- 6) расположением в пирамиде височной кости

**Ответ: 3,4,6**

**9. Выберите три верных ответа. Найдите правильно обозначенные элементы места контакта двух возбудимых клеток:**

- 1) везикула
- 2) митохондрия
- 3) медиатор
- 4) пресинаптическая мембрана
- 5) рецептор
- 6) ионный канал

**Ответ: 3,5,6**



**10. Выберите три верных ответа. Какие из перечисленных приспособлений паразитов являются физиологическими?**

- 1) наличие антикоагулянта у медицинской пиявки;
- 2) органы прикрепления типа крючьев или присосок;
- 3) хемочувствительность, позволяющая находить оптимальное местонахождение в организме хозяина;
- 4) способность к дыханию в анаэробных условиях (кишечные паразиты);
- 5) высокоспециализированный ротовой аппарат, как у животных питающихся жидкой пищей (кровососущие насекомые);

б) наличие в жизненном цикле специальных репродуктивных стадий.

Ответ: 1,3,4

### Вопросы с развернутым ответом

Всего баллов – 72 б.

1. Несколько столетий назад известного врача императора Карла V — Андрея Везалия святейшая инквизиция приговорила к смертной казни по обвинению в том, что он вскрыл тело еще живой женщины (ему было дано право вскрывать трупы людей). Причиной обвинения крупнейшего ученого той эпохи явилось сокращение сердечной мышцы у бесспорно умершей женщины, которую Везалий вскрывал в присутствии многочисленных зрителей. Предлагаем Вам выступить в роли защитника А. Везалия.

Ответ: (макс 2б.) в сердце имеется собственная проводящая система, которая вызывает сокращения сердечной мышцы, независимо от центральной нервной системы. Поэтому сердце способно сокращаться некоторое время после смерти и гибели головного мозга.

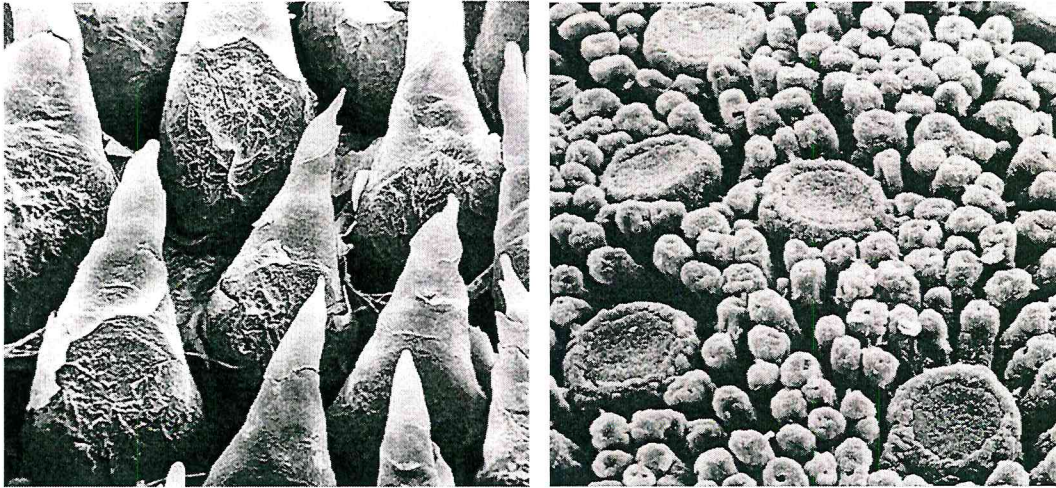
2. Воспаление лицевого нерва привело к нарушению функции мимической мускулатуры. Какие осложнения возникнут в этом случае, принимая во внимание функции этих мышц?

Ответ: (макс 4 б.) опущение угла глаза, опущение угла рта, слюнотечение, слезотечение.

3. Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы: 1. Микрофотография поверхности какого органа человека представлена на картинках? 2. Назовите структуры, изображенные на фотографиях. 3. Укажите функции этих структур.

Ответ: (макс 3 б.). 1. Язык. 2. Сосочки языка. 3. Рецепторы вкуса.





4. Перед Вами рисунок растения, рассмотрите его и ответьте на вопросы: 1. Часть какого растения изображена на рисунке? 2. Видоизменение какого органа вы видите? 3. Что обозначено под цифрами и какие трансформации произошли с каждой из частей органа, во что они видоизменились? 4. Каковы функции этого видоизменения в целом? 5. Почему такой орган появился у этого растения? 6. Насколько долго могут функционировать эти образования, назовите лимитирующий фактор. Ответьте на все вопросы по порядку.

1

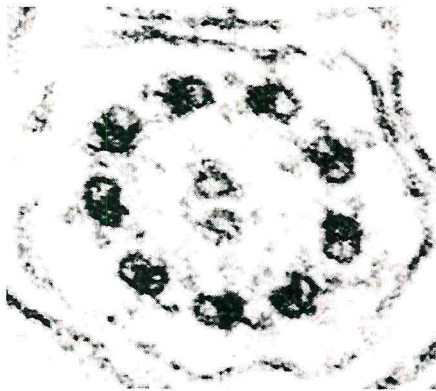
3

2

**Ответ: (макс 8 б.)**

1. Непентес
2. Лист.
- 3.: 1-крышечка - видоизменённая листовая пластинка; 2-кувшинчик - ловчий аппарат для насекомых (видоизменение черешка); 3-расширенная часть черешка - осуществляется фотосинтез.
4. Функция – обеспечение азотного питания за счёт поимки и переваривания насекомых – источника азота.
5. Насекомоядные растения обитают на бедном азотом почвах.
6. Такие листья живут не долго, т.к. наряду с питательными веществами всасываются и токсические вещества.

**5. На электронной микрофотографии показана часть клетки определенной ткани, в которой видны микротрубочки на поперечном срезе. 1). Определите, что это: клеточный центр, микроворсинка, ресничка или нити веретена деления? 2). Проанализируйте изображение и сделайте заключение о степени дифференцировки клетки, у которой имеется подобная структура. 3). Приведите примеры клеток, имеющих эти структуры.**



**Ответ. (макс 3 б.).** 1. Реснички. 2. Клетки с ресничками являются высокодифференцированными. 3. Примеры - эпителиоциты воздухоносных путей, инфузории.

**6. В 1957 г. Френкель – Конрат создал гибрид из вирусов, в котором белковый футляр принадлежал одному вирусу (В1), а нуклеиновая кислота – другому (В2). Ответьте на вопросы: 1. Свойствами какого вируса будут обладать гибриды? 2. Какое явление было доказано благодаря этому опыту? 3. Какие еще доказательства этого явления Вы могли бы привести? (укажите не менее трех)**

**Ответ: (макс 3б.)** 1. Гибриды будут обладать свойствами вируса В2. 2. Доказательство роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. 3. Трансформация у бактерий, трансдукция у бактерий, конъюгация у бактерий.



7. Эта маленькая птичка считается национальной птицей Норвегии. Её называют водяной дрозд, или водяной воробей. Распространена и в России: на Кольском полуострове, Урале, Кавказе, и в Южной Сибири. Обитает по берегам быстрых прозрачных рек и ручьев. Питается водными насекомыми и рачками, которых птичка собирает на мелководье, между камней и под водой. Главной особенностью являются способность хорошо плавать и нырять и даже «бегать» по дну. Под водой эта птица может оставаться до 50 с, пробегая за это время до 20 м. Ответьте на вопросы: 1. Что это за птица? 2. Зачем она «ходит» по дну? 3. Какие приспособления позволяют птице «ходить» по дну?

**Ответ:** (макс 5б.)

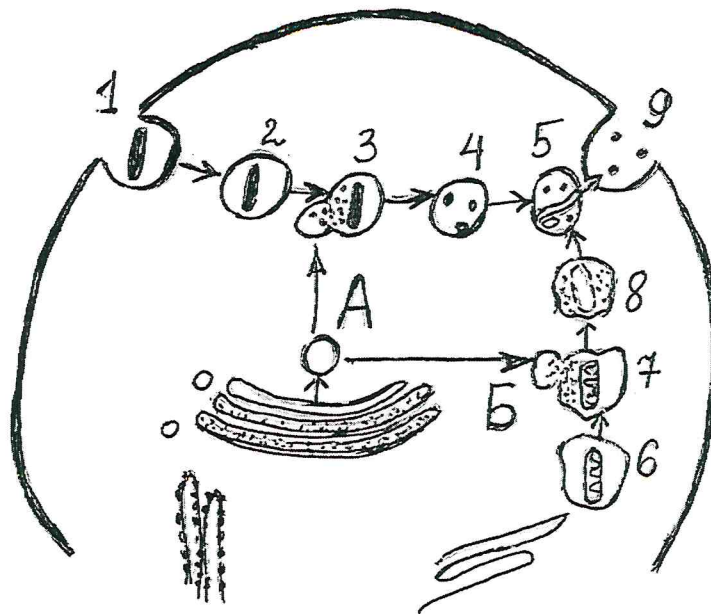
1. Оляпка. 2. Ходит по дну для добывания пищи. 3. Погружаясь на глубину, птичка помогает себе крыльями: оляпка раскрывает крылья так, чтобы течением их прижимало ко дну. Когда оляпка складывает крылья, вода выталкивает ее на поверхность, и она тут же взлетает. Чтобы перо не намокало под водой, оно густо смазывается жиром. Поэтому копчиковая железа у оляпок особенно хорошо развита. Ушные отверстия у птиц под водой плотно закрываются особыми складочками.

8. Какое биологическое значение имеет повторение идентичных генов в одной хромосоме? Как такое повторение может возникнуть?

**Ответ.** (макс 3 б.) Наличие повторов генов в хромосоме повышает надежность генома и служит защитой от мутаций. При наличии нескольких идентичных генов в хромосоме возможен более интенсивный синтез РНК и рибосом. Один из вероятных механизмов возникновения повторов - неравный кроссинговер, при котором два идентичных гена могут оказаться рядом в одной хромосоме – (при дупликации).

9. На схеме представлены два основных процесса (А, Б) в которых участвуют первичные лизосомы. Назовите эти процессы. Цифрами обозначены события этих процессов. Дайте характеристику происходящих событий для процессов А и Б.





**Ответ:** (макс 11 б.). 1-ый процесс (А) – переваривание материалов, поглощенных путем эндоцитоза; 2-ой процесс (Б)- переваривание клеткой собственных ненужных ей структур ( автофагия)

Последовательность событий следующая: 1-эндоцитоз, 2-фагоцитозная вакуоль, 3-вторичная лизосома, 4-переваривание, 5 – остаточное тельце, 6-ненужная митохондрия, окруженная мембраной , 7- автофагическая вакуоль, 8 - переваривание митохондрии, 9 – выделение содержимого остаточного тельца путем экзоцитоза.

**10. Может ли у одной пары родителей родиться двое детей-близнецов, один из которых белый, а другой – представитель негроидной расы? Объясните свое решение с позиции закономерностей наследования.**

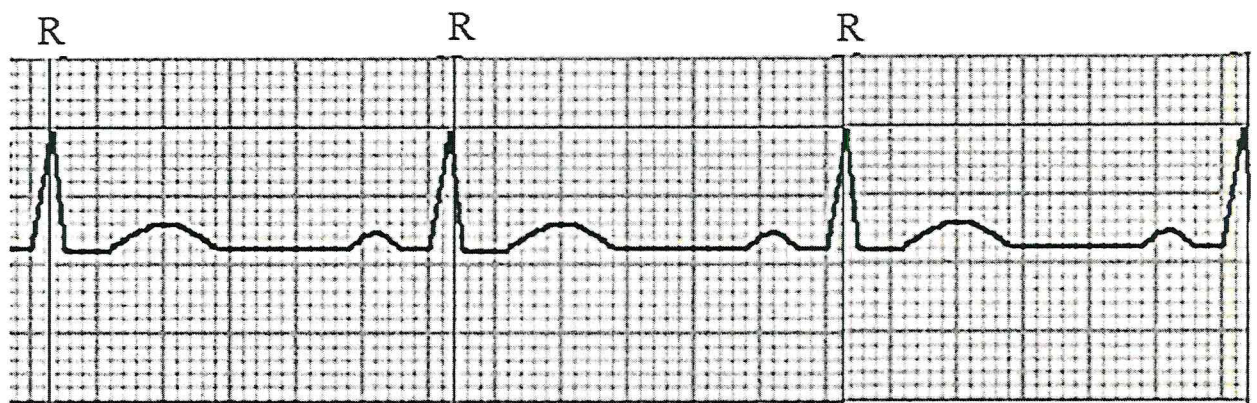
**Ответ.** (макс – 3 б)

1. Может. 2. Пояснение: если близнецы разнояйцевые, а родители являются дигетерозиготными мулатами (генотип АаВв). Тогда у них могут потомки с генотипом ААВВ- представитель негроидной расы и аавв- белый 3. Взаимодействие неаллельных генов – полимерия.

Р АаВв х АаВв  
Мулат Мулат

**11. Перед Вами электрокардиограмма человека. 1. Рассчитайте по представленной электрокардиограмме (см. рисунок) длительность R-R интервала в мм. 2. Определите длительность сердечного цикла в**

секундах. 3. Рассчитайте частоту сердечных сокращений 4. Сделайте вывод о ее соответствии норме, если известно, что скорость движения ленты электрокардиографа равна 50 мм/с?

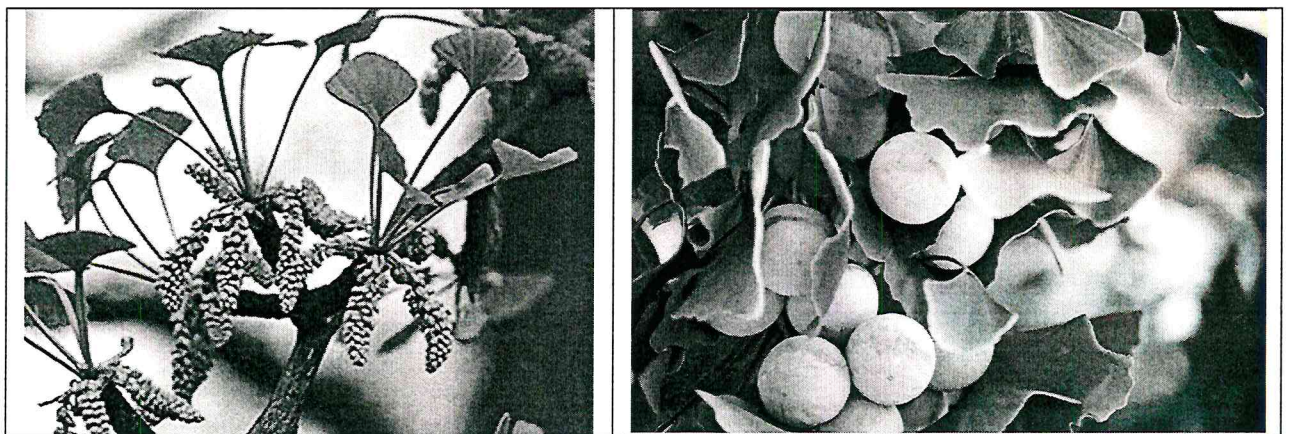


*Рисунок. Электрокардиограмма, зарегистрированная во втором стандартном отведении.*

**Ответ: (макс – 8 б.)**

1. R-R интервал 29-30 мм
2. Длительность сердечного цикла 0,58-0,6 с.
3. ЧСС 100 - 103 ударов в мин.
4. ЧСС выше нормы в покое у взрослого человека, (тахикардия)

**12. Рассмотрите изображенное растение. Ответьте на вопросы: 1. Назовите это растение (вид). 2. Какая часть растения изображена на рисунке 1 и на рисунке 2? 3. Укажите, к какому отделу его относят?**



**Ответы: (макс. 4 б.)**



1) ГИНКГО двулопастный 2). На первом рисунке представлен его побег с листьями и микростробилами (мужские шишки), на втором – созревшие семена и листья 3). Отдел – Голосеменные.

**13. Посмотрите видефрагмент. Ответьте на вопросы: 1. Жизненный цикл какого паразита представлен в сюжете? 2. Определите его систематическое положение: укажите по порядку Царство, подцарство, тип, класс. 3. Назовите стадии развития паразита, показанные в сюжете, и место их локализации (по образцу: стадия – место локализации).**

Видефрагмент

**Ответы: макс. – 8 б.**

Содержание верного ответа
1. Жизненный цикл малярийного плазмодия
2. Систематическое положение: Царство – Животные; П/Царство – Простейшие, Одноклеточные
Тип – Apicomplexa;
Класс: Sporozoa – Споровики;
3. Макрогаметоцит и микрогаметоцит в эритроцитах человека, которые при укусе попали в комара
Макрогамета, микрогаметы в организме (желудке) комара
Зигота или подвижная оокинета, в комаре (стенка желудка)
Неподвижная ооциста– спорогония с образованием спорозоитов;
Спорозоиты в слюнных железах комара.

**14. В своей диссертации И.П. Павлов, базируясь на концепции нервизма (признания ведущего значения нервной системы в регуляции функций организма), доказал наличие нерва, меняющего силу сокращений мышечных волокон. Ответьте на вопросы: 1. О мышечных волокнах какого внутреннего органа идет речь? 2. К какому отделу нервной системы принадлежит этот нерв? 3. Почему этот нерв получил название «усиливающего» нерва?**

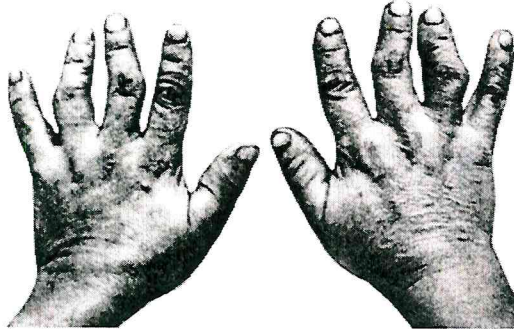
**Ответы: (Макс – 3 б).**

1. Сердце, 2. Вегетативная (автономная) нервная система, симпатический отдел ВНС. 3. При раздражении волокон нерва Павлова увеличивается

сила сердечных сокращений (трофическая роль нерва, усиление метаболических процессов в кардиомиоцитах – высший уровень ответа).

**15. В некоторых регионах Российской Федерации, например, на территории Архангельской области в подземных водных источниках, используемых для центрального водоснабжения ряда городов, широко распространен стабильный стронций. Являясь биологически активным элементом, в больших концентрациях он оказывает негативное влияние на здоровье человека.**

На рисунке показаны руки человека, проживающего в указанном регионе и испытывающего на себе влияние данного химического элемента. Ответьте на вопросы: 1. На какую ткань в организме человека стронций оказывает наибольшее влияние? 2. Объясните, почему? 3. Как называется заболевание вызванное избытком данного элемента в воде? 4. Как проявляется это заболевание?



**Ответ: (макс – 4 б).**

1. Основное скопления стронция в организме человека приходится на костные ткани. 2. Это происходит благодаря тому, что элемент схож с кальцием по химическому действию, а тот в свою очередь является основным компонентом «строительства» скелета 3. Урвская болезнь (Кашина - Бека) – это сложный эндемический недуг, который зачастую поражает детей и молодых людей. 4. При этом состоянии у пациентов наблюдается нарушение процессов окостенения, роста, преждевременное изнашивание костно-суставного аппарата, приводящее к деформации суставов конечностей.