

ЗАДАНИЕ 10. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Биодоступность лекарственного препарата – это количество препарата, которое достигает его места действия в организме человека и животных. Однако при любом способе введения лекарства в организм пациента этот параметр практически никогда не достигает 100%. Какие факторы могут влиять (снижать или повышать) биодоступность лекарств в организме? Опишите эти механизмы и приведите примеры.

Ответ: Лекарства, поступившие в организм, вовлекаются в следующие процессы:

- Всасывание
- Транспорт с кровью
- Распределение в тканях
- Метаболизм и выведение из организма

Следует учитывать, что биодоступность препарата, в первую очередь, зависит от способа его введения в организм (наружно, перорально, ректально, сублингвально, трансбукально, путём инъекции).

Факторы, снижающие биодоступность

1. Биотрансформация лекарственных средств. Лекарственные средства (ЛС), принимаемые перорально, всасываются в кровь желудочно-кишечном тракте и далее по воротной вене поступают в печень. В печени ЛС, как ксенобиотики (чужеродные организму вещества), подвергаются биотрансформации – действию целого ряда ферментов, которые превращают их в неактивные соединения, удаляемые затем из организма. При этом ЛС могут быть окислены, восстановлены, гидролизваны, а также конъюгированы с небольшими эндогенными молекулами. ЛС, введённые в организм другими путями, также в попадают в системный кровоток и с током крови частично попадают в печень, где подвергаются биотрансформации. Однако возможны случаи, когда ЛС, напротив, активируется после биотрансформации.

2. Связывание ЛС с белками плазмы крови – замедляет поступление ЛС к органу-мишени.

3. Гемато-энцефалический барьер (ГЭБ). Является барьером на пути проникновения лекарств в нервную ткань, поскольку обладает избирательной проницаемостью. Так, например, дофамин, который необходимо использовать при лечении болезни Паркинсона, через него не проникает. Поэтому пациентам назначают препарат Леводопа – предшественник дофамина, который проходит через ГЭБ.

4. Действие пищеварительных ферментов. Если лекарство принимают перорально, то до всасывания в кровоток оно неизбежно подвергается воздействию агрессивной среды желудочно-кишечного тракта. Поэтому такие лекарства часто помещают в защитные оболочки, например, капсулы.

5. Взаимодействие с компонентами пищи. Приём лекарств необходимо чётко согласовывать с приёмами пищи. Как правило, приём лекарств вместе с пищей резко замедляет всасывание препаратов в желудочно-кишечном тракте и препятствует ему. Поэтому многие лекарства рекомендуется принимать натощак. Однако некоторые лекарственные препараты (например, нестероидные противовоспалительные средства) оказывают раздражающее воздействие на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, поэтому их рекомендуют принимать во время или после еды.

6. Выведение лекарственного средства почками, которое происходит постепенно по мере циркуляции препарата в системном кровотоке.

Факторы, повышающие биодоступность:

1. Защитная оболочка лекарственных средств, принимаемых перорально, которая снижает долю препарата, инактивированного пищеварительными ферментами.

2. Приём лекарств натощак, что позволяет избежать взаимодействия лекарства с компонентами пищи

Также на биодоступность влияют следующие факторы:

1) физические свойства лекарственного средства, в частности, гидрофобность, степень диссоциации на ионы, растворимость);

2) возрастные особенности: у пожилых людей и у детей лекарственные средства метаболизируются медленнее;

3) состояние организма. Такие болезненные состояния, как печёночная или почечная недостаточность, увеличивают время циркуляции лекарства в крови. Это повышает биодоступность, но может вызвать токсический эффект или усугубить побочные эффекты.

4) Введение препарата в комплексе с другими веществами – может как повышать, так и понижать биодоступность. Например, соли кальция рекомендуется принимать вместе с витаминами группы Д для увеличения биодоступности. Кроме того, многие вещества влияют на процессы биотрансформации лекарства в печени. Так, грейпфрутовый сок угнетает ферменты, осуществляющие детоксикацию веществ в печени, и, как следствие, замедляет метаболизм лекарств.

Место проведения (город):

Дата:



Общеобразовательный предмет: Биология

					2015-2016 учебный год					
					Вариант 4					
					10-11 класс			ШИФР		
Итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри										
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ
заполняется членами жюри и шифровальной группы										

ЗАДАНИЕ 1. Выберите **ВСЕ** правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. У каких животных постэмбриональное развитие протекает с метаморфозом (превращением)?

- a. Гидра
- b. Шпорцевая лягушка
- c. Дождевой червь
- d. Минога
- e. Перловица

2. Какие из перечисленных ниже процессов регулируются гормонами, выделяемыми в кровь надпочечниками?

- a. Сокращения сердца
- b. Сужение и расширение кровеносных сосудов
- c. Экскреция минеральных солей
- d. Потребление глюкозы тканями
- e. Развитие вторичных половых признаков

3. У многих перепончатокрылых насекомых самцы развиваются из неоплодотворенных гаплоидных яиц, а самки – из оплодотворенных. Таким образом, у этих насекомых

- a. Самцы несут в большинстве соматических клеток диплоидный набор хромосом
- b. Самки несут в половых клетках гаплоидный набор хромосом
- c. Все самцы от одной самки представляют собой клон
- d. Все потомство одной самки представляет собой клон
- e. Мужской пол является гетерогаметным

4. Какие запасные вещества можно встретить в клетках растений?

- a. Зёрна крахмала
- b. Гранулы белка
- c. Растворенные сахара
- d. Растворённый белок
- e. Липидные капли

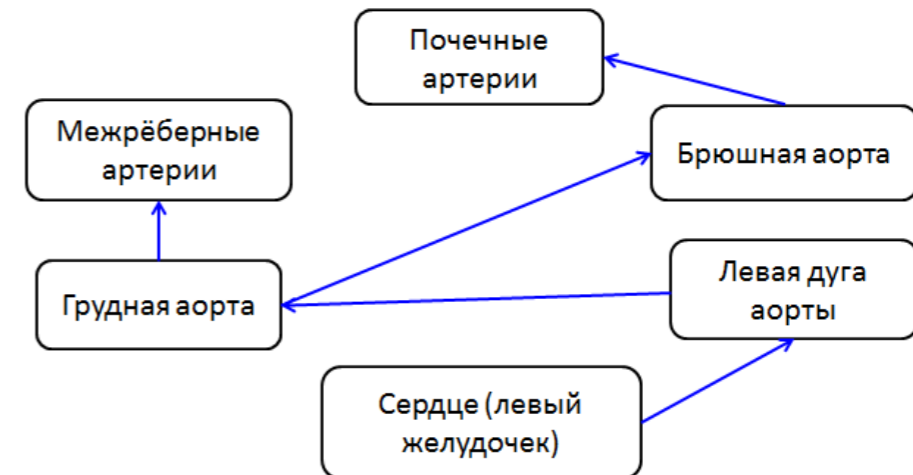
5. В клетках-фоторецепторах у речного рака происходит

- a. Синтез АТФ за счет фотофосфорилирования
- b. Поглощение света светочувствительными белками
- c. Фотолиз воды
- d. Гликолиз
- e. Активное деление ядер

6. Какие из перечисленных процессов можно считать примерами сукцессии?

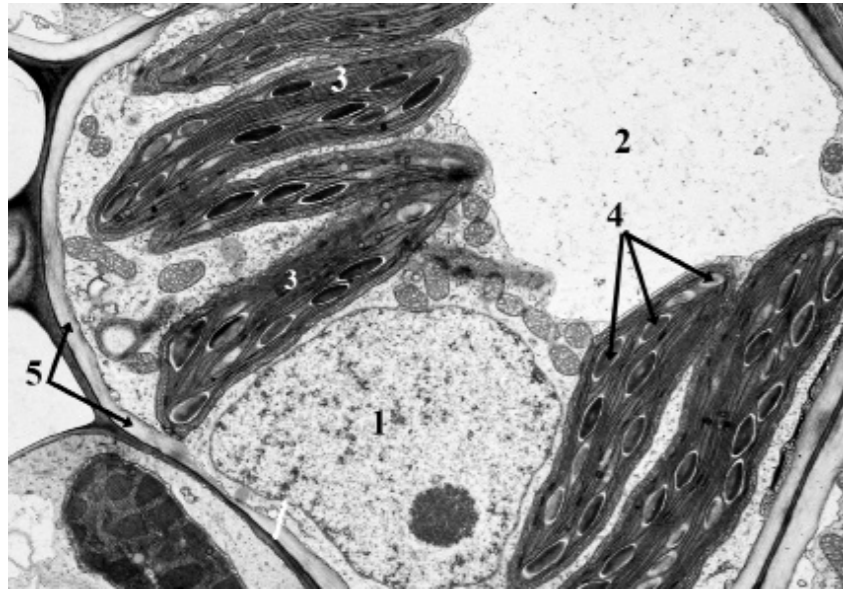
- a. Развитие растительности на поверхности застывшей вулканической лавы
- b. Изменение видового состава лугового биоценоза в зависимости от случайных межгодовых колебаний высоты снежного покрова
- c. Процесс образования верхового болота
- d. Ежегодные изменения растительности саванны, связанные с приходом стад мигрирующих копытных животных
- e. Процесс естественной эвтрофикации озера

ЗАДАНИЕ 2. Соедините при помощи пяти стрелок органы кровеносной системы человека в направлении продвижения крови по ним.



ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

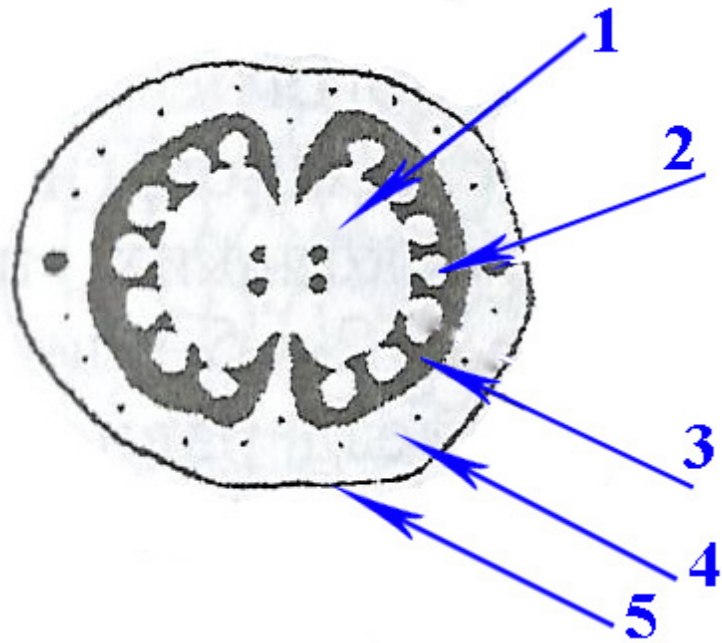
Рассмотрите электронную микрофотографию фрагмента клетки. Некоторые элементы электронограммы отмечены цифрами. Впишите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Ядро
2.	Вакуоль
3.	Хлоропласты
4.	Гранулы крахмала
5.	Клеточная стенка

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Нарисуйте поперечный разрез плода картофеля. Обозначьте 5 компонентов рисунка стрелками с цифрами и внесите названия элементов в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Плацента
2.	Семена
3.	Сочная пульпа (мякоть)
4.	Мезокарпий
5.	Экзокарпий

ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Известно, что в бактериальных матах активно осуществляется обмен генами между прокариотическими организмами. В ходе каких биологических процессов происходит этот обмен и как они осуществляются?

Ответ: Передачу генов от клетки к клетке в процессе деления нельзя считать обменом, так как идёт передача наследственной информации.

Рекомбинационная изменчивость - изменчивость, происходящая в результате включения в ДНК реципиентной клетки участка ДНК донорской клетки.

Принято различать 3 основных типа обмена генетической информации:

1) **Трансформация** – непосредственная передача генетического материала от донорской к реципиентной клетке. В бактериальной популяции в результате аутолиза клеток всегда присутствует внеклеточная ДНК. Некоторые клетки обладают соответствующими рецепторами для ее адсорбции и ферментами для ее транспорта внутрь своей клетки и последующей рекомбинации экзогенной ДНК с ДНК нуклеоида. Возможен вариант передачи генетической информации при помощи плазмид, которые представляют собой небольшие кольцевые молекулы ДНК в цитоплазме клетки. Такие клетки называются компетентными.

2) **Трансдукция** – передача генетического материала от донорской к реципиентной клетке с помощью дефектных бактериофагов.

1. При неспецифической (общей) трансдукции может передаваться любой, случайный признак, который присутствует у всего клона, образованного рекомбинантной клеткой.

2. При abortивной трансдукции также передается любой случайный признак, но он скоро теряется, так как при каждом делении клеток экзогенная ДНК не рекомбинирует с бактериальной хромосомой, как в случае с общей трансдукцией, а остается в цитоплазме и переходит только в одну из двух разделившихся клеток.

3. При специфической трансдукции каждый бактериофаг передает только ему присущий признак, который, как и в случае с общей трансдукцией, присутствует у всего клона, образованного рекомбинантной клеткой.

3) **Конъюгация** – передача генетического материала от донорской к реципиентной клетке с помощью конъюгационных пилей.

1. Если конъюгация обусловлена плазмидой, находящейся в автономном состоянии, то донорской клетке передается сама эта плазмида, в том числе несущая в своем составе или другую, неконъюгационную, плазмиду или участок бактериальной хромосомы.

2. Если конъюгация обусловлена плазмидой, находящейся в интегрированном состоянии, то донорской клетке передается не эта плазмида, а участок бактериальной хромосомы.

ЗАДАНИЕ 8. Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

У задумчивых полумозгликов строение головного мозга контролируется генами Q и R. Доминантная аллель Q отвечает за развитие переднего полушария, а доминантная аллель R – за развитие заднего. При скрещивании самки, имеющей только переднее полушарие, и самца, имеющего только заднее полушарие, получили 4 типа потомков (с обоими полушариями, только с передним, только с задним, вообще без головного мозга) в соотношении 1 : 1 : 1 : 1. Распишите генотипы скрещиваемых особей и их потомков, если гены наследуются независимо друг от друга.

Ответ:

- Исходя из условий задачи, самка доминантна по гену Q и рецессивна по гену R. Это значит, что ее генотип $Q?rr$ (вторая аллель гена Q пока неизвестна).
- Самец, напротив, рецессивен по гену Q и доминантен по гену R. Соответственно, его генотип $qqR?$ (вторая аллель гена R пока неизвестна).
- В первом поколении гибридов наблюдается расщепление по каждому из генов. Из этого следует, что самка гетерозиготна по гену Q ($Qqrr$), а самец гетерозиготен по гену R ($qqRr$).
- Скрещивание $\text{♀} Qqrr \times \text{♂} qqRr$ является анализирующим как по гену Q, так и по гену R. В полученном потомстве должно наблюдаться расщепление 1 : 1 по каждому из этих генов, что полностью согласуется с условиями задачи.
- С учетом расщепления по двум генам получаем:

1 $QqRr$:	1 $Qqrr$:	1 $qqRr$:	1 $qqrr$
оба		переднее		заднее		без
полушария		полушарие		полушарие		гол. мозга
- Задача решена.

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5. Анализ рисунка.

Перед Вами фотография морского животного. Несмотря на то, что его известковый панцирь разделён на несколько пластин, тело не имеет сегментации. Выберите из предложенного списка характеристики, которые для него полностью верны, и отметьте их галочками в таблице.

ШИФР



1. Это вторичноротое животное, пищеварительная система которого очень богата железами.	<input type="checkbox"/>
2. Этот организм перемещается по субстрату при помощи многочисленных членистых конечностей, расположенных на брюшной стороне тела.	<input type="checkbox"/>
3. Кровеносная система этого организма незамкнутая, включает сердце и сосуды.	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Организм имеет мантийную полость, в которой располагаются жабры.	<input checked="" type="checkbox"/>
5. На голове этого организма располагаются органы чувств: одна пара глаз, одна пара антенн и одна пара органов химического чувства.	<input type="checkbox"/>

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Биоценоз, или экосистема — биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов и среды их обитания. Важную функцию в формировании биоценоза выполняют эдификаторы — организмы, деятельность которых создает или серьезно изменяет окружающую среду. К эдификаторам относятся такие редуценты, как лесобразующие деревья, доминирующие в степях травы, мхи на болоте, водоросли, образующие экосистему Саргассового моря или литорали. В растительных сообществах виды-эдификаторы всегда занимают верхний ярус. Такие животные, как рифообразующие кораллы, стадные копытные и хоботные, муравьи и термиты, эдификаторами не являются, поскольку влияют на окружающую среду недостаточно интенсивно. Человек, наряду с растениями, способен сильно изменять окружающие сообщества и может быть отнесен к эдификаторам. Изменение численности и распространения эдификаторов вызывает первичную сукцессию в устоявшемся биоценозе.

1.	Биогеоценоз, или экосистема, — биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов и среды их обитания. Биоценоз — это только живая компонента биогеоценоза без среды обитания.
2.	Лесобразующие деревья, доминирующие в степях травы, мхи на болоте и водоросли-макрофиты, образующие экосистему Саргассового моря, выполняют функцию продуцентов.
3.	В растительных сообществах виды-эдификаторы могут занимать любой ярус.
4.	Рифообразующие кораллы, стадные копытные и хоботные, муравьи и термиты интенсивно влияют на окружающую среду и являются эдификаторами.
5.	Изменение численности и распространения эдификаторов вызывает вторичную сукцессию в устоявшемся биоценозе.

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

Фрагмент 1. Скребни (*Acanthocephala*) – тип многоклеточных животных, ведущих паразитический образ жизни. Взрослые черви (рисунок 1А) раздельнополы, имеют тело длиной от 1 мм до 70 см и обитают в кишечнике окончательного хозяина – рыбы, птицы, млекопитающего. Как и у некоторых других кишечных паразитов, у них есть хобот, вооруженный крючьями, апокровы представлены синцитиальным эпителием, который обеспечивает питание. Функционирующей пищеварительной системы нет, однако внутри туловища проходит тонкий клеточный тяж – лигамент, представляющий собой рудимент кишечника. Пространство между внутренними органами заполнено обширной первичной полостью тела. Кровеносной и дыхательной системы у них нет.

Яйца выводятся с фекалиями окончательного хозяина и попадают в воду, где их съедает промежуточный хозяин – ракообразное или насекомое. В его кишечнике из яйца выходит очень просто устроенная личинка акантор, которая внедряется в стенку кишечника и проникает в полость тела. Там она превращается в следующую стадию – акантеллу, несущую хобот и уже имеющую многие органы взрослого червя (рисунок 1Б). Затем акантелла покрывается оболочкой и становится цистакантом. Заражение окончательного хозяина происходит только при поедании им членистоногого, зараженного цистакантами.

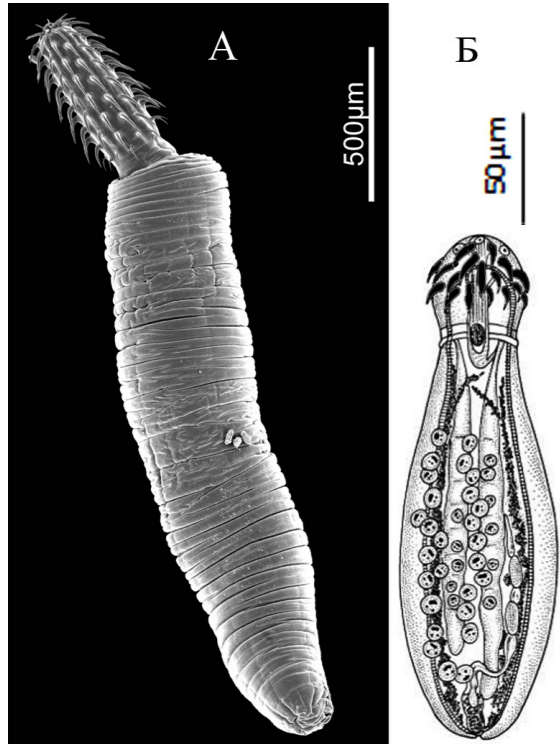
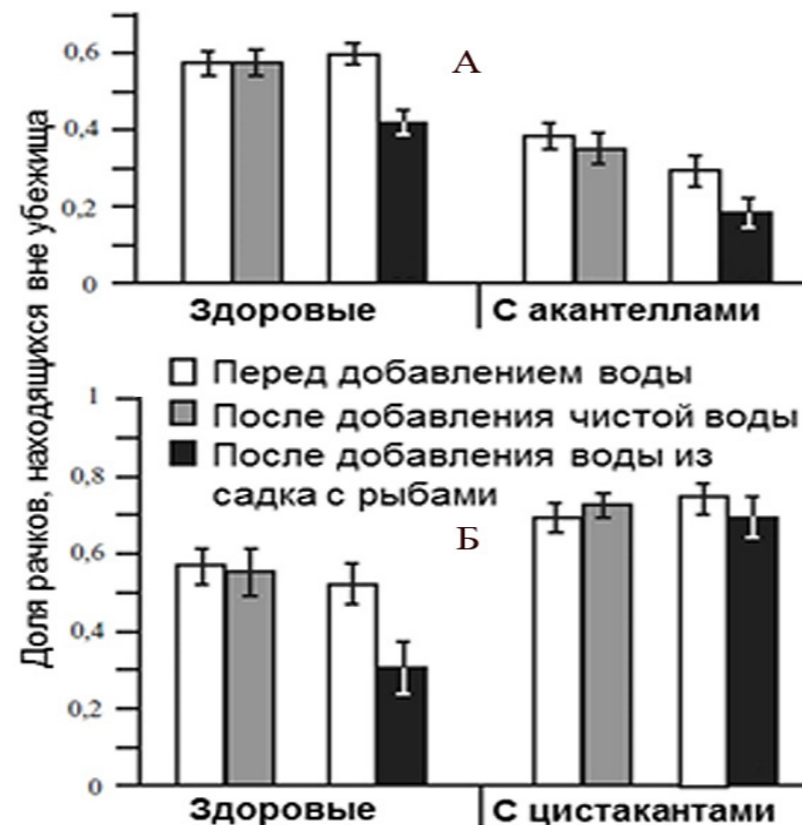


Рисунок 1. Взрослая стадия (А) и сформированная акантелла (Б) скребней. Из разных источников.

Рисунок 2 (по Dianne et al. 2011). Доля здоровых (незараженных), зараженных акантеллами (А) и цистакантами (Б) рачков, находящихся вне убежища. Пояснения в тексте.



Фрагмент 2. Группа зоологов исследовала способность паразитов модифицировать поведение хозяина (Dianne et al. 2011). Объектом изучения стал скребень *Pomphorhynchus laevis*, в роли окончательного хозяина которого выступают пресноводные рыбы, включая форель, а промежуточного – рачки бокоплав. В одной из серий экспериментов на дно аквариумов, заполненных водой, помещали стандартные фрагменты кирпича, служащие убежищем для рачков. Во все аквариумы сажали рачков и через некоторое время учитывали особей, находящихся вне убежища. Считалось, что доля особей, находящихся в укрытии (или вне его), пропорциональна времени, которое рачок там проводит. Затем в некоторые аквариумы добавляли воду из садков, где содержали форель, а в другие аквариумы – такой же объем чистой воды, после чего учет рачков повторяли. Результаты показаны на рисунке 2. Незараженные рачки в чистой воде обычно находились вне укрытия (рис. 2А). Рачки, зараженные акантеллами, во всех случаях достоверно чаще обнаруживались в убежище, нежели здоровые. Рачки, зараженные цистакантами, вели себя совершенно иначе (рис. 2Б), нежели зараженные акантеллой: при добавлении воды, содержащей запах форели, доля рачков с цистакантами, находящихся вне убежища, достоверно не изменилась (рис. 2Б).

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

Прочтите фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите все правильные варианты ответа.

1. Выберите признаки, верно характеризующие животных, о которых идет речь

- a. В процессе эволюции скребни полностью утратили пищеварительную систему
- b. Половозрелых самцов и самок скребней можно обнаружить, вскрывая кишечник различных позвоночных животных
- c. Размер акантеллы (рис. 1Б) составляет более половины размера тела взрослой особи (рис. 1А)
- d. Покровные ткани некоторых паразитических животных имеют синцитиальное строение

2. Охарактеризуйте жизненный цикл скребней

- a. Половозрелые скребни и акантеллы несут органы прикрепления
- b. Жизненный цикл скребней обычно протекает с чередованием поколений
- c. Одна из стадий жизненного цикла обнаруживается вне организма хозяина
- d. Акантеллы и цистаканты обитают в кишечнике промежуточного хозяина

Прочтите фрагмент 2, рассмотрите рисунок 2 и выберите все правильные варианты ответа.

3. При проведении эксперимента

- a. Использованы аквариумы с морской водой
- b. Во все аквариумы добавляли воду, в которой ранее содержали форель
- c. Фрагменты кирпича помещали лишь в некоторые аквариумы
- d. Полагали, что чем меньше доля рачков, находящихся вне укрытия, тем больше времени рачки проводят, спрятавшись

4. В результате эксперимента было показано следующее:

- a. Здоровые рачки после поступления сигнала от хищника прячутся чаще, чем до поступления сигнала
- b. Более половины рачков, зараженных акантеллой, обнаруживаются в убежище
- c. Рачки, зараженные цистакантом, обнаруживаются в убежище гораздо чаще, чем рачки, зараженные акантеллой
- d. Рачки, зараженные цистакантом, после добавления воды из садка с рыбами прячутся гораздо реже, чем после добавлении чистой воды

5. Используя информацию, представленную в тексте и рисунках, а также Ваши знания, выберите все правильные утверждения

- a. Рачки, зараженные акантеллой, более доступны для хищника, чем зараженные цистакантом
- b. Рачки, зараженные цистакантом, более доступны для хищника, чем незараженные
- c. Паразит может модифицировать поведение хозяина только в случае его локализации в районе мозга
- d. Данный пример показывает, что фенотипические признаки хозяина могут определяться генами паразита