

**ЗАДАНИЕ 10.** Внимательно рассмотрите рисунок. Ответьте на поставленные вопросы. Используйте для ответа специально отведенное поле.



1. Охарактеризуйте представленное растение по следующим пунктам:

А) Тип симметрии цветка:  
Актинормфный.

Б) Формула цветка:

$*\underset{4}{C} \underset{4}{L} \underset{4}{T} + 2\underset{1}{P}_1$

В) Жизненная форма:

Однолетнее травянистое растение, терофит.

Г) Тип плода:

Стручок.

Д) Тип видоизмененного подземного побега:

Видоизменённый подземный побег отсутствует.

2. Выберите типы формаций листьев, которые видны на иллюстрации у этого растения.

- a. Верховая      b. Срединная  
c. Низовая

3. Определите, к какому классу и семейству относится данное растение. Обоснуйте свой ответ, перечислив признаки, видимые на рисунке.

Класс Двудольные, семейство Крестоцветные.

Актинормфный цветок, несущий по 4 чашелистика и лепестка, стержневая корневая система, сетчатое жилкование листьев. Для семейства характерно наличие 4 чашелистиков и лепестков, 6 тычинок, расположенных в двух кругах по 2 и 4 соответственно, плод – раскрывающийся двумя створками стручок.

4. Как опыляется представленное растение? Обоснуйте свой ответ.

Наличие развитого околоцветника, относительно крупных белых лепестков, небольшого количества тычинок с короткими нитями и одиночный пестик с узким рыльцем позволяет предположить, что это растение опыляется насекомыми.



Общеобразовательный предмет: Биология

					2016-2017 учебный год			ШИФР			
					Вариант 2						
					9 класс						
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. Для ответа используйте матрицу внизу страницы. Правильные варианты ответа отметьте знаком «X» в соответствующих ячейках таблицы. Исправления не допускаются.

1. У каких насекомых подъемная сила при полете создается преимущественно передними крыльями?

- a. Двукрылые      d. Чешуекрылые  
b. Жесткокрылые      e. Прямокрылые  
c. Полужесткокрылые

2. Молоко – ценный продукт питания и неотъемлемый компонент пищевого рациона человека. Какие из перечисленных ферментов участвуют в переваривании веществ, входящих в состав молока?

- a. Трипсин      d. Пепсин  
b. Амилаза      e. Липаза  
c. Лактаза

3. Какие компоненты являются общими для клеток цианобактерии и бурой водоросли?

- a. Плазмалемма  
b. Информационная РНК  
c. Рибосомная РНК  
d. Пластиды  
e. Транспортная РНК

4. У одного из видов мхов, в норме, зигота содержит в ядре 10 хромосом. Следовательно, у растений этого вида

- a. Клетки листа содержат 10 хромосом  
b. Споры содержат по 5 хромосом  
c. Клетки протонемы (предростка) несут по 10 хромосом  
d. Клетки молодого спорофита содержат по 10 хромосом  
e. Полученные в ходе эксперимента тетраплоидные клетки несут 20 хромосом

5. Какие из перечисленных организмов относятся к высшим растениям?

- a. Морская капуста (ламинария)  
b. Морской салат (ульва)  
c. Морская астра  
d. Морская лилия  
e. Морской жёлудь

6. Какие из перечисленных животных обитали в мезозойских морях?

- a. Панцирные рыбы      d. Красные водоросли  
b. Ихтиозавры      e. Плезиозавры  
c. Иглокожие

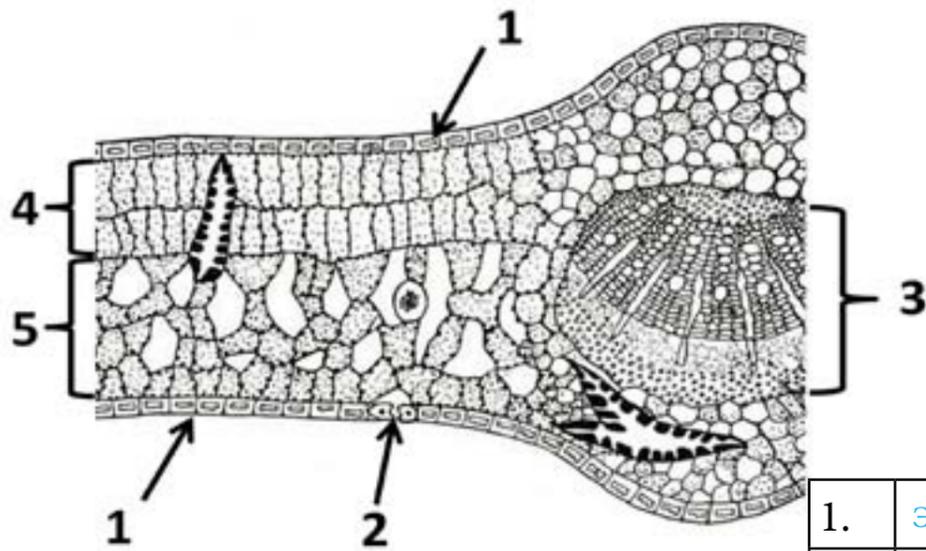
Матрица ответов:		№ вопроса					
		1	2	3	4	5	6
Вариант ответа	a.	X	X	X			
	b.			X	X		X
	c.		X	X		X	X
	d.	X	X		X		X
	e.		X	X	X		X

Место проведения (город):

Дата:

### ЗАДАНИЕ 2. Работа с рисунком.

Перед Вами срез листа двудольного растения. Пять различных элементов среза отмечены цифрами. Внесите их точные биологические названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.

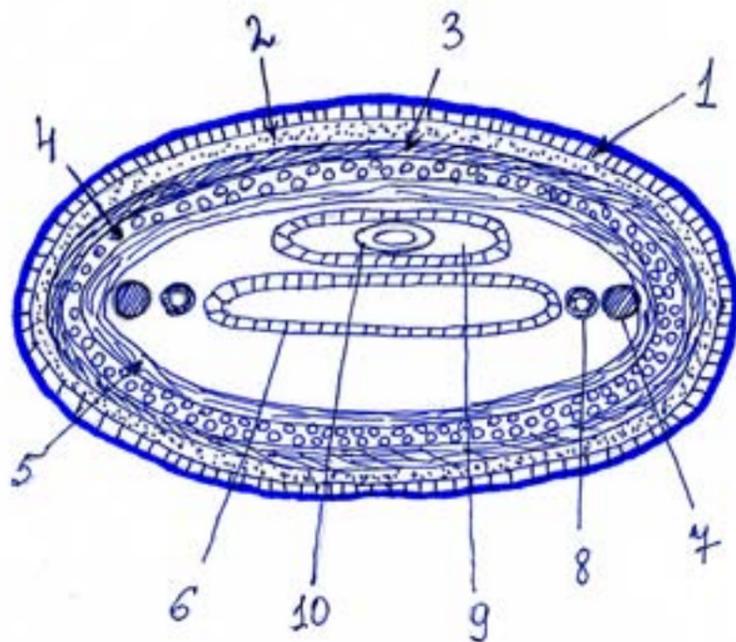


1.	Эпидерма (кожица) листа
2.	Устьице (устьичная щель)
3.	Проводящий пучок (жилка)
4.	Столбчатая (палисадная) паренхима (мезофилл)
5.	Губчатая паренхима (мезофилл)

### ЗАДАНИЕ 3. Реконструкция по описанию.

Исследователи обнаружили неизвестный ранее вид животных и выполнили его морфологическое описание. Основываясь на этом описании, сделайте рисунок поперечного среза тела данного животного таким образом, чтобы на нем были отображены все описанные ниже структуры. На рисунке отметьте данные структуры, используя их номера из текста. Спинная сторона объекта должна быть обращена к верхней части листа, а брюшная - к нижней.

Рисунок:



#### Описание:

Тело овальное в сечении, сплюснуто в дорсовентральном (спинно-брюшном) направлении. Покровы содержат два слоя: наружный - эпидермис (1) и внутренний - дерма (2). Под покровами расположены три слоя мышц: наружный и внутренний кольцевые (3, 4), а между ними слой продольной мускулатуры (5). В центре тела расположен кишечник (6), также сплюснутый в спинно-брюшном направлении. Нервная система представлена двумя продольными нервными стволами (7), тянущимися по бокам от кишечника вплотную ко внутреннему слою кольцевой мускулатуры. Между нервными стволами и кишечником лежит пара латеральных кровеносных сосудов (8). Вторичная полость тела представлена обширным замкнутым пространством, лежащим над кишечником (9). В ней находится хобот (10), способный выворачиваться наружу при питании.

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

Орган (от др.-греч. ὄργανον — «инструмент») – это анатомически обособленная часть тела, которая выполняет определённые функции, имеет чёткую структуру, а также собственную систему кровоснабжения и иннервации. Примерами органов могут служить отдельные кости, формирующие скелет человека. Представьте, перед Вами поперечный срез плечевой кости на уровне диафиза. Какие основные элементы можно увидеть на этом срезе невооружённым глазом, а какие – под световым микроскопом? Как они устроены? Каковы функции этих элементов?

Ответ:

Невооружённым глазом на поперечном срезе плечевой кости можно увидеть следующие элементы:

- 1) Надкостница - тонкая соединительнотканная плёнка, покрывающая кость снаружи; - состоит из наружного (фиброзного) и внутреннего (остеогенного) слоя. По надкостнице к кости подходят кровеносные сосуды и нервы. Остеогенный слой состоит из остеобластов и участвует в росте и регенерации костной ткани. Отдельные слои, образующие надкостницу, рассмотреть невооружённым глазом не удастся.
- 2) Крупные кровеносные сосуды (артерии и вены), по которым происходит снабжение кости кислородом и питательными веществами, а также отведение углекислого газа и других конечных продуктов обмена; нервы невооружённым глазом увидеть очень трудно.
- 3) Компактное вещество кости - разновидность пластинчатой костной ткани, которая формирует диафизы трубчатых костей, обеспечивает их прочность.
- 4) Диафизарная полость, которая у взрослого человека заполнена жёлтым костным мозгом.
- 5) Жёлтый костный мозг - жировая ткань, выполняющая функцию запаса питательных веществ. Жёлтый костный мозг взрослого человека не участвует в кроветворении, однако в ней сохраняются небольшие «островки» красного костного мозга, которые могут активироваться и выполнять кроветворную функцию в случае больших кровопотерь.

Световой микроскоп (в том числе с применением методик окрашивания) позволяет рассмотреть на срезе:

- 1) Слои надкостницы.
  - 2) Строение компактного костного вещества. Его основными структурными элементами являются остеоны (гаверсовы системы) - цилиндрические структуры, состоящие из концентрических костных пластин. Между остеонами имеются промежуточные (вставочные) пластинки. Пластинки костной ткани представлены преимущественно минерализованным межклеточным веществом. Между пластинками находятся лакуны, содержащие живые клетки костной ткани - остециты, имеющие многочисленные отростки. Внутри остеонов находятся полости - гаверсовы каналы. Они заполнены рыхлой соединительной тканью, по которой проходят мелкие кровеносные сосуды и нервы, осуществляющие кровоснабжение и иннервацию костной ткани. Компактная костная ткань обеспечивает такие функции костей, как опорная и запасаящая (депо минеральных солей).
  - 3) Строение кровеносных сосудов. Артерии и вены имеют сходный план строения:
    - наружная оболочка - соединительнотканная;
    - средняя оболочка - гладкомышечная (толще у артерий);
    - внутренняя оболочка - однослойный плоский эпителий (эндотелий).Стенки артерий и вен также включают наружную и внутреннюю эластические мембраны, состоящие преимущественно из волокон эластина. Эластические мембраны более ярко выражены в стенках артерий. Кроме того, при помощи светового микроскопа можно увидеть самые мелкие кровеносные сосуды - капилляры, стенки которых представлены только слоем эндотелия. В капиллярах происходит обмен веществ между кровью и тканями.
  - 4) Внутри сосудов можно рассмотреть отдельные клетки крови.
  - 5) Нервы и входящие в их состав одиночные нервные волокна, включая их соединительнотканную оболочку.
- Возможны и другие правильные элементы ответа.

**ЗАДАНИЕ 8. Работа с таблицей.**

Рассмотрите таблицу, в которой представлены таксоны млекопитающих, и прочитайте описания этих таксонов. Установите однозначное соответствие между таксонами и характеристиками. Каждому из таксонов должна соответствовать только одна характеристика. Для ответа используйте матрицу внизу страницы. Правильные варианты ответа отметьте знаком «X» в соответствующих ячейках таблицы. Исправления не допускаются.

<b>(А) Класс Млекопитающие (Mammalia)</b>						
<b>(Б) Плацентарные (Eutheria)</b>				<b>(В) Сумчатые (Metatheria)</b>		
<b>(Г) Отряд Грызуны (Rodentia)</b>	<b>(Д) Отряд Хищные (Carnivora)</b>	<b>(Е) Отряд Китообразные (Cetacea)</b>	<b>(Ж) Отряд Броненосцы (Cingulata)</b>	<b>(З) Отряд Опоссумы (Didelphimorphia)</b>	<b>(И) Отряд Сумчатые кроты (Notoryctes)</b>	<b>(К) Отряд Двурезцовые сумчатые (Diprotodontia)</b>

- Характеристики:**
1. Мелкие (не крупнее 18 см) животные, передние лапы вооружены крупными когтями. Ведут подземный образ жизни.
  2. Для представителей этой группы характерны развитые «хищные» зубы, приспособленные для разрезания мяса.
  3. Все ныне живущие представители этой группы обитают в Северной и Южной Америке. Зубная система примитивная.
  4. Детёныши этих млекопитающих рождаются относительно развитыми. Возможно поступление антител из материнского организма в организм плода.
  5. Наиболее разнообразная по количеству видов группа млекопитающих. Для всех представителей характерна диастема (зубная пауза).
  6. Представители этой группы сильно отличаются по размерам (от 15 г до 100 кг), внешнему виду и образу жизни. Тем не менее, их общим отличительным признаком является синдактилия (второй и третий палец на задних конечностях полностью срастаются). Обитают в Австралии и на близлежащих островах.
  7. Тело этих обитателей Центральной и Южной Америки покрыто костным панцирем с роговыми щитками.
  8. Детёныши всех представителей появляются на свет недоразвитыми. Дальнейшее их развитие и рост происходят в специализированном органе самки.
  9. Теплокровные животные с левой дугой аорты, вскармливают детёнышей молоком.
  10. Водные млекопитающие, у которых задние конечности полностью отсутствуют, однако рудименты костей таза сохраняются.

	<b>Матрица ответов:</b>	<b>Таксон</b>									
		<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>И</b>	<b>К</b>
<b>№ характеристики</b>	1)									X	
	2)					X					
	3)								X		
	4)		X								
	5)				X						
	6)										X
	7)							X			
	8)			X							
	9)	X									
	10)						X				

**ЗАДАНИЕ 4.**

*Решите задачу. Используйте для ответа специально отведённое поле.*

У человека сердце за один удар выбрасывает в аорту 70 мл крови. Частота сердечных сокращений составляет 72 удара в минуту. От объёма крови, выбрасываемого сердцем за 1 минуту, 0,3% выходит в межклеточное пространство через стенки капилляров. 80% этого фильтрата затем возвращается в кровяное русло. Оставшаяся в межклеточном пространстве жидкость возвращается в кровяное русло по лимфатическим сосудам. Сколько лимфы проходит через грудной лимфатический проток за 1 минуту, если он собирает 3/4 всей лимфы? Ответ поясните.

Решение:

- 1) Нахождение минутного объёма сердца (МОС):  $МОС = ЧСС \cdot УОС = 70 \cdot 72 = 5040$  (мл), где ЧСС – частота сердечных сокращений, УОС – ударный объём сердца.
- 2) Через стенки капилляров в межклеточное пространство выходит 0.3% от минутного объёма сердца, следовательно:  $V1 = 5040 \cdot 0,3 : 100 = 15,12$  (мл)
- 3) В кровяное русло возвращается 80% фильтрата, следовательно в межклеточном пространстве остаётся 20%:  $V2 = 15,12 \cdot 20 : 100 = 3,024$  (мл)
- 4) Этот объём поступает далее в лимфатические капилляры и лимфатические сосуды. Большая часть лимфатических сосудов сливается в грудной проток. Если он собирает 3/4 всей лимфы, то количество лимфы, которое поступает в него поступает за 1 минуту:  
 $V3 = 3,024 \cdot 3 : 4 = 2,268$  (мл)  
**ОТВЕТ: 2,268 мл лимфы**

Окончание решения.

ШИФР

**ЗАДАНИЕ 5. 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.*

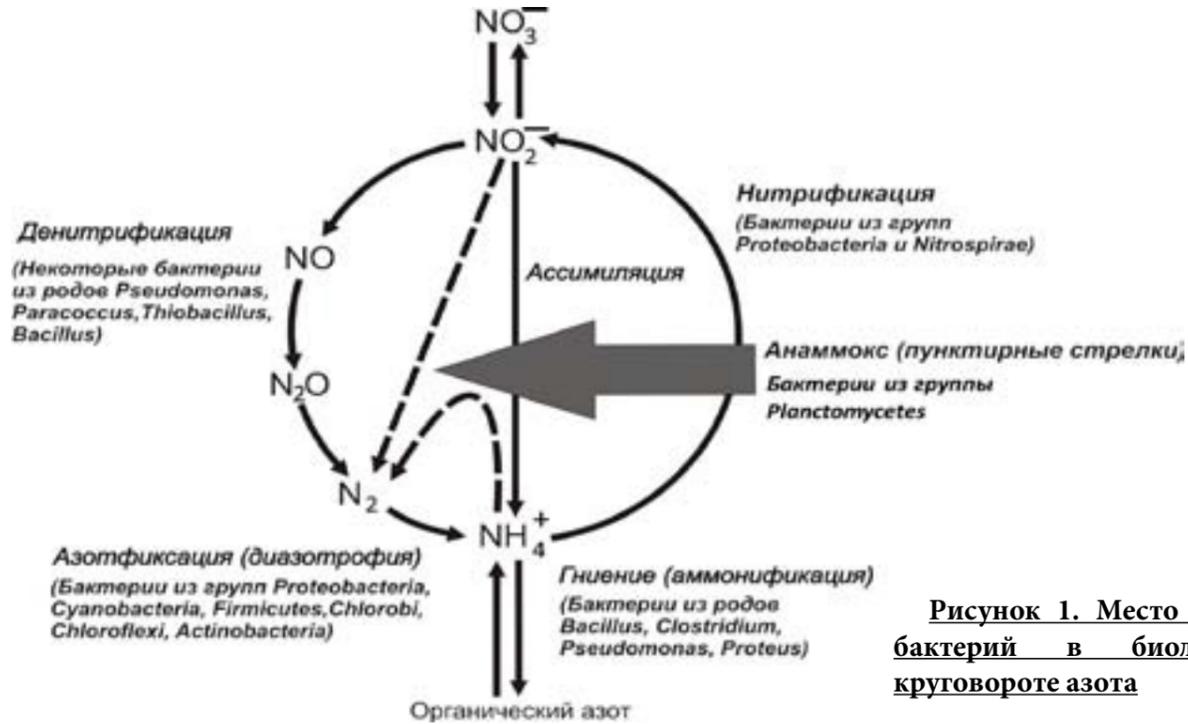
Муха дрозофила, представитель насекомых, уже много лет является одним из важнейших объектов биологии. Изучая именно этот организм, Грегор Мендель в XIX веке установил свои знаменитые законы наследственности. Как и у всех насекомых, тело ее подразделяется на три отдела – голову, грудь и брюшко. Голова несет, среди прочего, сложные глаза, две пары антенн и части ротового аппарата. Грудь представляет собой локомоторный отдел и состоит из трех сегментов. Два из них несут крылья, развитые плоскости которых используются для полета. Все три грудных сегмента несут ноги. Брюшко – отдел тела, содержащий большую часть пищеварительной системы, выделительную и половую системы, а также элементы других систем органов. Выделительная система дрозофилы представлена мальпигиевыми сосудами. В мальпигиевых сосудах - особых выростах трахейной системы - образуются кристаллы мочевой кислоты. В природе взрослая дрозофила питается преимущественно животной пищей, участвуя тем самым в регуляции численности других насекомых.

1.	Г. Мендель открыл законы наследственности, изучая не дрозофилу, а растение – горох посевной.
2.	Голова дрозофилы несет только одну пару антенн.
3.	Из трех грудных сегментов развитые крылья несет только один. Вторая пара крыльев преобразована в маленькие жужжальца, что является отличительной чертой отряда двукрылых насекомых.
4.	Мальпигиевы сосуды насекомых – выросты кишечной трубки, а не трахей.
5.	В природе взрослая дрозофила питается растительными соками и разлагающимися растительными остатками.

**ЗАДАНИЕ 6. Работа с информацией.**

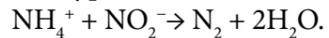
Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

**Фрагмент 1.** Анаммокс (от англ. anaerobic ammonium oxidation – анаэробное окисление аммония) – это биохимический процесс окисления аммония ( $\text{NH}_4^+$ ) до молекулярного азота ( $\text{N}_2$ ), протекающий без участия кислорода. При этом в роли окислителя выступает нитрит ( $\text{NO}_2^-$ ). Анаммокс протекает в клетках прокариотических организмов, обитающих в пресных и солёных водоёмах. Главным образом, этот процесс характерен для бактерий из группы Planctomycetes. Значение анамнокса для биосферы чрезвычайно велико. В частности, анаммокс ограничивает первичную продукцию океана, так как форма азота, доступная для усвоения морскими продуцентами ( $\text{NH}_4^+$ ), переводится в недоступную ( $\text{N}_2$ ). В результате анамнокса образуется до 50% азота в водах Мирового океана.



**Рисунок 1. Место анаммокс-бактерий в биологическом круговороте азота**

**Фрагмент 2.** Уникальной особенностью анаммокс-бактерий является наличие в их клетках специализированной мембранной органеллы — анаммоксосомы, внутри которой и происходит анаэробное окисление аммония. Общее уравнение анамнокса выглядит следующим образом:



Весь процесс распадается на три отдельных реакции. Катализаторами этих реакций являются ферменты, расположенные в мембране анаммоксосомы.

- $2\text{NH}_4^+ + 4\text{NH}_2\text{OH} \rightarrow 3\text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$  (гидразингидролаза);
- $\text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{N}_2 + 4\text{H}^+$  (гидразиндегидрогеназа);
- $\text{NO}_2^- + 5\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow \text{NH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$  (нитритредуктаза).

Основным промежуточным продуктом анамнокса является гидразин ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) – высокотоксичное соединение. Изоляция гидразина обеспечивается за счет наличия в мембране анаммоксосомы специфических липидов — ладдеранов.

**Фрагмент 3.** В результате второй реакции анамнокса во внутреннем пространстве анаммоксосомы накапливаются протоны (катионы водорода,  $\text{H}^+$ ). Концентрация  $\text{H}^+$  внутри этой органеллы превышает концентрацию в цитоплазме. Таким образом, формируется градиент концентрации протонов. При перемещении протонов из анаммоксосомы в цитоплазму происходит высвобождение потенциальной энергии, которая может быть использована для синтеза АТФ ферментами АТФ-синтазами, которые, также как и ферменты анамнокса, локализованы в мембране анаммоксосомы.

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Для ответа используйте матрицу. Правильные варианты ответа отметьте знаком «X» в соответствующих ячейках таблицы. Исправления не допускаются.

**1. Прочитайте фрагмент 1 и рассмотрите рис. 1. На основании полученной информации выберите правильные утверждения.**

- Конечным продуктом анамнокса является глюкоза.
- Анаммокс включает окислительно-восстановительные реакции.
- Анаммокс является одним из биогенных путей образования молекулярного азота ( $\text{N}_2$ ).
- Активность анаммокс-бактерий ограничивает деятельность морских продуцентов.

**2. Рассмотрите рисунок 1. Какие микроорганизмы участвуют в образовании нитритов?**

- Азотфиксирующие бактерии
- Анаммокс-бактерии
- Нитрифицирующие бактерии
- Цианобактерии

**3. Прочитайте фрагмент 2. На основании полученной информации выберите правильные утверждения.**

- Одной из функций анаммоксосомы является изоляция токсичных соединений азота.
- Ферменты анамнокса являются мембранными белками.
- Реакции анамнокса протекают исключительно в цитоплазме.
- Ладдераны – ключевой компонент мембраны анаммоксосомы – имеют белковую природу.

**4. Прочитайте фрагменты 2 и 3. Используя полученную информацию, выберите правильные утверждения.**

- Среда внутри анаммоксосомы более кислая, чем в цитоплазме.
- В результате транспорта  $\text{H}^+$  из анаммоксосомы в цитоплазму происходит расщепление АТФ на АДФ и фосфат.
- В ходе реакций анамнокса протоны как затрачиваются, так и образуются.
- Анаммокс снабжает клетку энергией, запасённой в форме АТФ.

**5. Используя представленную информацию и собственные знания, выберите правильные утверждения.**

- Анаммокс можно рассматривать как разновидность аэробного дыхания.
- Анаммоксосома гомологична митохондрии аэробных организмов.
- Главную роль в осуществлении анамнокса играют клубеньковые бактерии.
- Для бактерий из группы Planctomycetes характерно наличие обособленных мембранных органелл.

Матрица ответов:		№ вопроса				
		1	2	3	4	5
Вариант ответа	a.			X	X	
	b.	X	X	X		
	c.	X			X	
	d.	X			X	X

**ЗАДАНИЕ 7. Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.**

Размер гулливерных гермафродитных свиноносов контролируется геном Y. Доминантная аллель отвечает за гигантский размер, а особи, гомозиготные по рецессивной аллели, карликовые. В лаборатории получен тетраплоид YYyу. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать в потомстве, полученном при его самооплодотворении?

Решение:

- Гаметы, получаемые при мейозе у тетраплоида, должны быть диплоидными. У тетраплоида YYyу возникают 2 типа гамет (Yy и Yy) в соотношении 3 : 3 или 1 : 1. Учитывая доминантность аллели Y, все эти гаметы можно представить как Y-.
  - В результате самооплодотворения тетраплоида YYyу возникнет потомство, расщепления в котором не будет, поскольку в каждой из гамет присутствует хотя бы одна доминантная аллель Y.
- Задача решена.

Окончание решения.