



Всесибирская олимпиада по биологии 2018-19. 1 этап

14 октября 2018

7, 8 и 9 классы

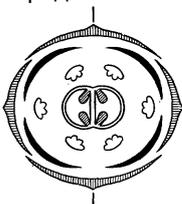
ВНИМАНИЕ!

7-8 классы отвечают только на вопросы БЕЗ звездочки, а 9 класс – на ВСЕ вопросы.

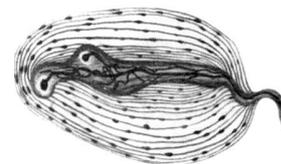
Это задание остаётся у вас, поэтому вы можете делать в нем любые пометки для себя. Важно не забыть перенести все ответы в бланк ответов

Тест. Вопросы с одним ответом (по 2 б.)

- В хранении и передаче наследственной информации НЕ участвует**
 - вакуоль
 - лейкопласт
 - ядро
 - митохондрия
- Секвойя произрастает**
 - в Евразии
 - в Австралии
 - в Южной Америке
 - в Северной Америке
- К однодомным растениям относится**
 - осина
 - инжир
 - ива
 - дуб
- К аскомицетам относится**
 - сморчок
 - бледная поганка
 - мукор
 - дождевик
- Ягель (олений мох) – это несколько видов, относящихся к**
 - печеночным мхам
 - сфагновым мхам
 - лишайникам
 - миксомицетам
- Панцирь диатомовых водорослей состоит из**
 - хитина
 - лигнина
 - карбоната кальция
 - диоксида кремния
- Растения в процессе дыхания**
 - поглощают углекислый газ и выделяют кислород
 - поглощают кислород и выделяют углекислый газ
 - поглощают углекислый газ и кислород
 - поглощают азот и выделяют кислород
- Схема цветка на рисунке соответствует семейству**
 - Бобовые
 - Крестоцветные
 - Розоцветные
 - Лилейные
- Запасные питательные вещества накапливаются в корнях**
 - ириса
 - лилии
 - гладиолуса
 - георгина
- Фотосинтез могут осуществлять клетки**
 - ксилемы
 - флоэмы
 - эпидермы
 - колленхимы
- У одноклеточной водоросли был получен мутант, не содержащий хлоропластов. Чтобы этот мутант мог расти и размножаться в лаборатории, необходимо**
 - выращивать его в темноте
 - обеспечить ему круглосуточное освещение
 - добавить в среду хлорофилла
 - обеспечить ему органический источник углерода

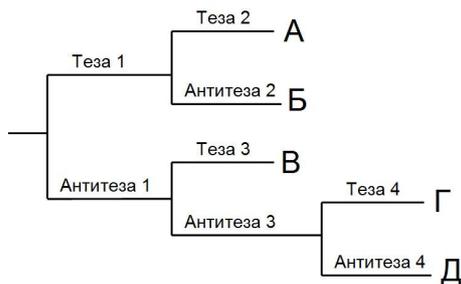


- Рабочие муравьи – это**
 - только самцы
 - только самки
 - и самцы, и самки
 - гермафродиты
 - Не имеет легких (легкого)**
 - большой прудовик
 - большой веретенник
 - большая белая акула
 - большой куду
 - Представители какого отряда млекопитающих занимают наибольшее количество экологических ниш?**
 - Хищные
 - Сумчатые
 - Парнокопытные
 - Грызуны
 - Личинка миноги называется**
 - пескожил
 - голец
 - пескоройка
 - круглорот
 - Где обитает выхухоль?**
 - в Евразии
 - в Северной Америке
 - в Африке
 - в Австралии
 - Хозяином опалины является**
 - лягушка
 - комар
 - пресноводный брюхоногий моллюск
 - хищное млекопитающее
 - Человек может заразиться кошачьей двуусткой (*Opisthorchis felineus*)**
 - при случайном проглатывании кошачьей шерсти
 - при употреблении в пищу сырой рыбы из семейства Карповые
 - при употреблении некипяченой воды из природного водоёма
 - при употреблении в пищу мяса хищных или всеядных млекопитающих
 - Имаго платяной моли питается**
 - шерстью и перьями
 - целлюлозой
 - волокнами шёлка
 - не питается
 - Плавательный пузырь есть у**
 - миноги
 - акулы
 - угря
 - скупбрии
- Дальше вопросы только для 9 класса!*
- * Какой это рецептор?**
 - тельце Фатера-Пачини
 - колба Краузе
 - тельце Мейснера
 - тельце Меркеля
 - * Чтобы следующим летом у вас были антитела к вирусу клещевого энцефалита, сейчас нужно**
 - ввести иммуноглобулин
 - поставить вакцину
 - ввести лечебную сыворотку
 - купить страховку
 - * После введения лечебной сыворотки формируется иммунитет**
 - естественный пассивный
 - естественный активный
 - искусственный пассивный
 - искусственный активный
 - * Гиппокамп является частью**
 - заднего мозга
 - среднего мозга
 - промежуточного мозга
 - конечного мозга
 - * Скелетная поперечно-полосатая мускулатура в организме человека обеспечивает**
 - сокращения сердца
 - дыхательные движения
 - сужение и расширение зрачка
 - перистальтику кишечника



Часть 1. Задания по рисункам и на сопоставление

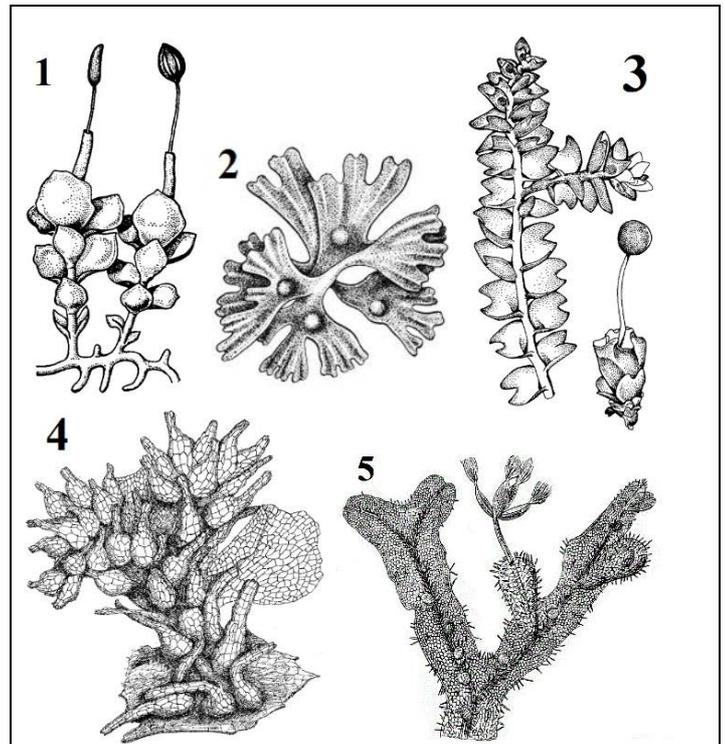
1. Определитель печёночных мхов. (12 баллов)



Печёночники, или печёночные мхи, в настоящее время выделяются в самостоятельный отдел растений. С помощью упрощенного определителя, представленного здесь, укажите систематическое положение растений на рисунке.

В таблицу ответов запишите ход определения. Форма записи хода определения: например, верны Теза 1, Антитеза 2 и Антитеза 3 – записываем в бланк ответа как «Т1, А2, А3»

Теза 1	Растение с выраженным талломом
Антитеза 1	Листостебельное растение
Теза 2	Спорофиты с короткой ножкой или без ножки (в этом случае погружены в таллом)
Антитеза 2	Ножка спорофита сопоставима или превышает длину коробочки
Теза 3	Поверхность женского растения покрыта многочисленными крупными архегониями, листья мелкие
Антитеза 3	Листья крупные, не прикрыты архегониями
Теза 4	На ножке спорофита имеется побеговый чехлик с придаточными листьями
Антитеза 4	Побеговый чехлик отсутствует, ножка часто короткая



Буквы в определителе соответствуют следующим классам печёночников:

Буква	Название таксона
А	Класс Маршанциевые, порядок Маршанциевые
Б	Класс Юнгерманиевые, порядок Метцгериевые
В	Класс Маршанциевые, порядок Сферокарповые
Г	Класс Гапломитриевые, порядок Гапломитриевые
Д	Класс Юнгерманиевые, порядок Юнгерманиевые

2. Удивительные животные. (10 баллов)

В мире животных встречаются черты, отличающие их от других близких родственников. Установите соответствие между видами животных (цифры) и их особенностями (буквы). Заполните таблицу в бланке ответов.

Животные	Особенности
1. Гребнистый крокодил	А. Крупнейшее нынеживущее животное
2. Бобр	Б. Рыба, предпочитающая жить на суше
3. Речной угорь	В. Плывёт из рек размножаться в море
4. Рыба-луна	Г. По размерам и виду этого животного никогда не скажешь, что его ближайший нынеживущий родственник – слон
5. Синий кит	Д. Огромная плодовитость
6. Гаттерия	Е. Все близкие родственники вымерли десятки миллионов лет назад (вид-реликт)
7. Илестый прыгун	Ж. Часть его предков стали китами и ушли в море, а он остался на материке
8. Голый землекоп	З. Крупнейшая нынеживущая рептилия
9. Даман	И. Строит плотины на реках
10. Бегемот	К. Млекопитающее, живущее колониями наподобие общественных насекомых: в колонии размножается только одна самка

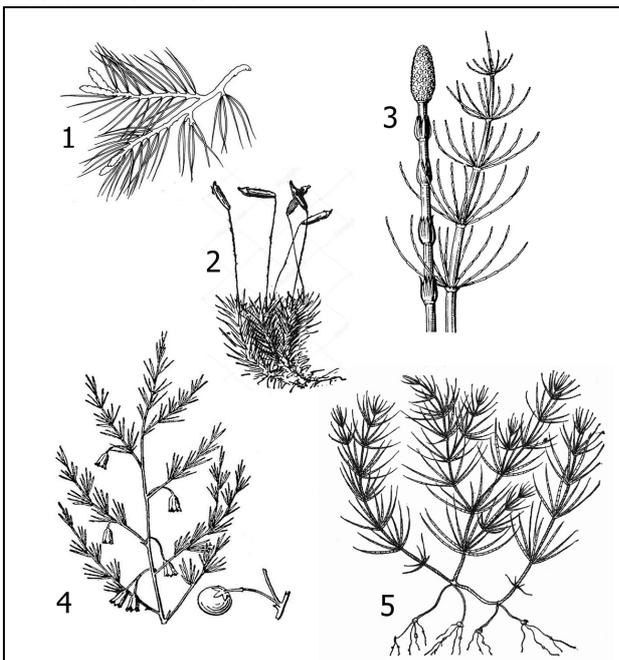
3. Растения с «иголками». (14 баллов)

На рисунке ниже представлены пять растений с "иголками":

Определите, используя подсказки, что это за растения, к каким отделам и классам они относятся, а также другие особенности, указанные в таблице. Заполните все пустые ячейки таблицы. Не забудьте перенести ответ в бланк ответов.

Цифра	Название растения	Отдел	Класс	Преобладающее поколение (гаметофит/ спорофит)	Размер гаметофита (мИкро / мАкро)	Основная единица расселения
			Харовые			
				Гаметофит		
		Папоротниковидные				Спора
1	Сосна					
	Спаржа					

Растения с «иголками»:



4. Насекомые. (12 баллов)

Установите, для каких **отрядов** насекомых характерны крылья, представленные на рисунке. Какой **тип ротового аппарата** свойственен этим насекомым?

Заполните таблицу в бланке ответов:

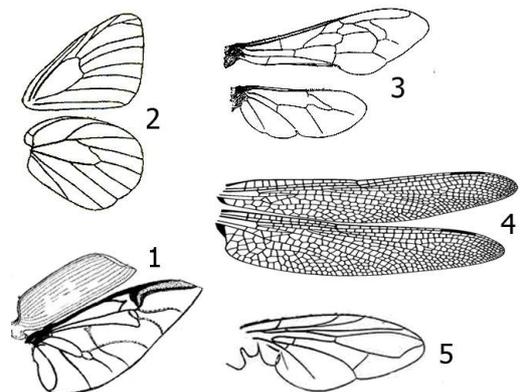


Таблица к заданию 4. Насекомые. (Не забудьте перенести ответ в бланк ответов)

Крылья	Отряд Насекомых	Тип ротового аппарата
1		
2		
3		
4		
5		

5. Дыхательная система. (10 баллов)

Сопоставьте утверждения о дыхательной системе с классом животных, для которых это характерно. Запишите номера классов в таблицу в бланке ответов.

	Дыхательная система	Классы
А.	Альвеолярные легкие	1. Гидроидные полипы
Б.	Органы дыхания - трахеи	2. Ленточные черви
В.	Кожно-легочное дыхание	3. Высшие раки
Г.	Легкое-книжка	4. Насекомые
Д.	Дыхание всей поверхностью тела	5. Паукообразные
Е.	Губчатые легкие	6. Двустворчатые моллюски
Ж.	Жабры на конечностях	7. Брюхоногие моллюски
З.	Жабры также улавливают частицы пищи из воды	8. Земноводные
И.	Легкое - обособившаяся часть мантийной полости	9. Птицы
К.	Не используют кислород для дыхания	10. Млекопитающие

6. Пищеварительные ферменты. * (18 баллов) Только для 9 класса

В процессе пищеварения макромолекулы, содержащиеся в пище, распадаются на более простые вещества под действием ферментов, которые вырабатываются секреторными клетками пищеварительных желез.

Название фермента	Где синтезируется	Где работает	Что расщепляет	Что получается	В какой среде работает
Пепсин					
				Глюкоза (мальтоза, декстрины)	
	Поджелудочная железа		Триглицериды (жиры)		
		Тонкий кишечник		Нуклеотиды	
Лактаза					Слабощелочная

- 1) Заполните все пустые ячейки таблицы: определите названия ферментов, места их синтеза и работы, субстрат (что расщепляется), продукты (что получается) и среду, в которой фермент работает. (11 баллов)
Не забудьте перенести свой ответ в бланк.
- 2) Объясните, почему пищеварительные протеазы не расщепляют белки собственных клеток организма в тех местах, где они синтезируются и работают. (7 баллов)

Часть 2. Задачи.

1. Рост. (13 баллов)

Начинающий юннат решил изучить вопрос скорости роста деревьев в средней полосе России. Для этого он выбрал дерево и сделал весной на стволе отметку на уровне своего роста. За год юннат вырос на 5 см. В следующую весну он с нетерпением отправился на место своего эксперимента, чтобы измерить, на каком уровне относительно его нового роста окажется прошлогодняя отметка и выяснить, кто рос быстрее – он или дерево.

Вопрос 1. Правильен ли метод юнната для измерения роста дерева и почему? Попробуйте предсказать, на каком уровне относительно роста юнната будет находиться отметка, сделанная им год назад.

Вопрос 2. Вспомните, за счёт чего организмы могут увеличивать свои размеры (какие бывают виды роста)?

Вопрос 3. Какие ткани растений выполняют функцию роста в разных (каких?) направлениях?

2. Простуда и чаепитие. (10 баллов)

Многие простудные заболевания вызывают сходные симптомы: слабость, недомогание, сонливость, повышение температуры, головную боль, жажду. Предложите объяснения тому, почему больному человеку хочется пить.

3. Фитофаги. (15 баллов)

Перед наземными растениями стоит острая проблема защиты от поедания листьев различными растительноядными животными.

Вопрос 1. Назовите два класса животных, к которым относится большинство животных-фитофагов. (2 балла)

Вопрос 2. Какие организмы помогают фитофагам переварить целлюлозу – основной компонент растительной клеточной стенки? Где они живут? (5 баллов)

Вопрос 3. Какие способы защиты используют растения для того, чтобы не остаться без листьев в результате их поедания? (8 баллов)

4. АТФ. * (12 баллов) Эта задача только для 9 класса!

Взрослому человеку весом 70 кг для удовлетворения полной суточной потребности в энергии достаточно съесть 540 г. глюкозы. Окисление одной молекулы глюкозы дает примерно 30 молекул АТФ. Концентрация АТФ в клетках остается постоянной и поддерживается на уровне 2 миллимоль/литр, а количество внутриклеточной жидкости у взрослого человека составляет около 40% массы его тела (примем плотность жидкости за 1 г/мл). Молярная масса глюкозы – 180 г/моль, АТФ – 507 г/моль.

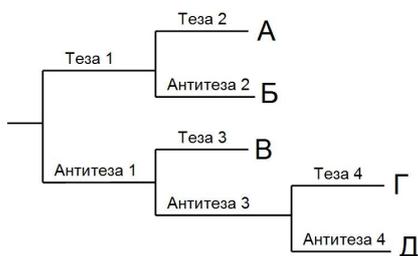
Вопрос 1. Сколько килограмм АТФ в сутки производит человек при полном окислении до CO₂ данного количества глюкозы? (ответ округлите до целых).

Вопрос 2. Сколько грамм АТФ содержится одновременно в теле человека?

Вопрос 3. Учитывая, что концентрация АТФ в клетках остается постоянной, вычислите число оборотов каждой молекулы АТФ за сутки, то есть сколько раз она подвергается гидролизу и вновь синтезируется.

Часть 1. Задания по рисункам и на сопоставление

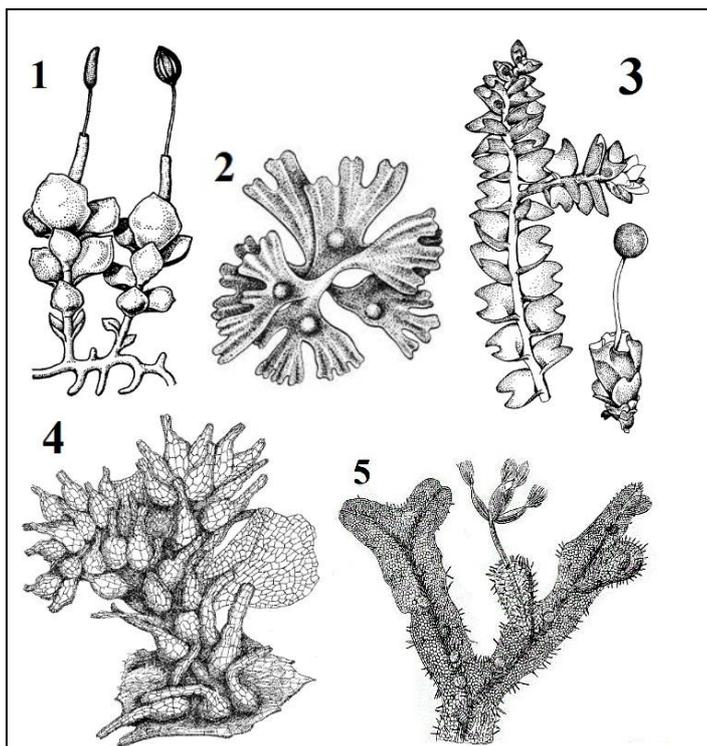
1. Определитель печёночных мхов. (12 баллов)



Печёночники, или печёночные мхи, в настоящее время выделяются в самостоятельный отдел растений. С помощью упрощенного определителя, представленного здесь, укажите систематическое положение растений на рисунке.

В таблицу ответов запишите ход определения. Форма записи хода определения: например, верны Теза 1, Антитеза 2 и Антитеза 3 – записываем в бланк ответа как «Т1, А2, А3»

Теза 1	Растение с выраженным талломом
Антитеза 1	Листостебельное растение
Теза 2	Спорофиты с короткой ножкой или без ножки (в этом случае погружены в таллом)
Антитеза 2	Ножка спорофита сопоставима или превышает длину коробочки
Теза 3	Поверхность женского растения покрыта многочисленными крупными архегониями, листья мелкие
Антитеза 3	Листья крупные, не прикрыты архегониями
Теза 4	На ножке спорофита имеется побеговый чехлик с придаточными листьями
Антитеза 4	Побеговый чехлик отсутствует, ножка часто короткая



Буквы в определителе соответствуют следующим классам печёночников:

Буква	Название таксона
А	Класс Маршанциевые, порядок Маршанциевые
Б	Класс Юнгерманиевые, порядок Метцгериевые
В	Класс Маршанциевые, порядок Сферокарповые
Г	Класс Гапломитриевоподобные, порядок Гапломитриевоподобные
Д	Класс Юнгерманиевые, порядок Юнгерманиевоподобные

2. Удивительные животные. (10 баллов)

В мире животных встречаются черты, отличающие их от других близких родственников. Установите соответствие между видами животных (цифры) и их особенностями (буквы). Заполните таблицу в бланке ответов.

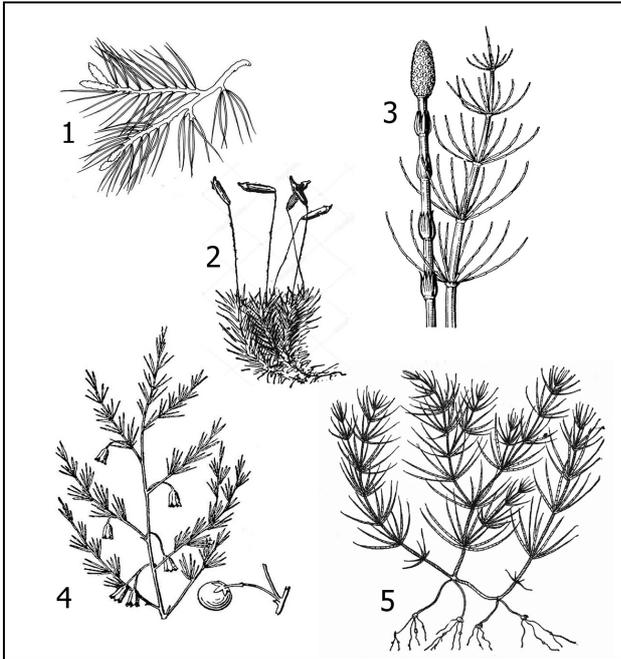
Животные	Особенности
1. Гребнистый крокодил	А. Крупнейшее нынеживущее животное
2. Бобр	Б. Рыба, предпочитающая жить на суше
3. Речной угорь	В. Плывёт из рек размножаться в море
4. Рыба-луна	Г. По размерам и виду этого животного никогда не скажешь, что его ближайший нынеживущий родственник – слон
5. Синий кит	Д. Огромная плодовитость
6. Гаттерия	Е. Все близкие родственники вымерли десятки миллионов лет назад (вид-реликт)
7. Илестый прыгун	Ж. Часть его предков стали китами и ушли в море, а он остался на материке
8. Голый землекоп	З. Крупнейшая нынеживущая рептилия
9. Даман	И. Строит плотины на реках
10. Бегемот	К. Млекопитающее, живущее колониями наподобие общественных насекомых: в колонии размножается только одна самка

3. Растения с «иголками». (14 баллов)

На рисунке ниже представлены пять растений с "иголками". Определите, используя подсказки, что это за растения, к каким отделам и классам они относятся, а также другие особенности, указанные в таблице. Заполните все пустые ячейки таблицы. *Не забудьте перенести ответ в бланк ответов!*

Цифра	Название растения	Отдел	Класс	Преобладающее поколение (гаметофит/ спорофит)	Размер гаметофита (мИкро / мАкро)	Основная единица расселения
			Харовые			
				Гаметофит		
		Папоротниковидные				Спора
1	Сосна					
	Спаржа					

Растения с «иголками»:



4. Насекомые. (12 баллов)

Установите, для каких **отрядов** насекомых характерны крылья, представленные на рисунке. Какой **тип ротового аппарата** свойственен этим насекомым?

Заполните таблицу в бланке ответов:

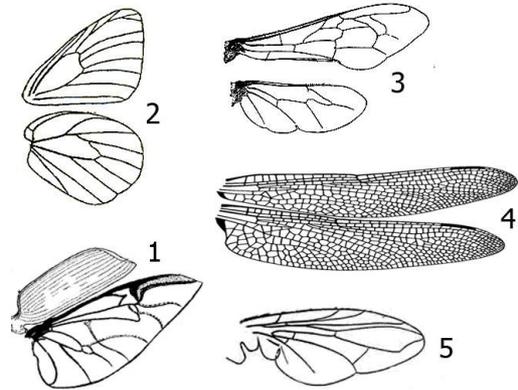


Таблица к заданию 4. Насекомые. (Не забудьте перенести ответ в бланк ответов)

Крылья	Отряд Насекомых	Тип ротового аппарата
1		
2		
3		
4		
5		

5. Пищеварительные ферменты. (18 баллов)

В процессе пищеварения макромолекулы, содержащиеся в пище, распадаются на более простые вещества под действием ферментов, которые вырабатываются секреторными клетками пищеварительных желез.

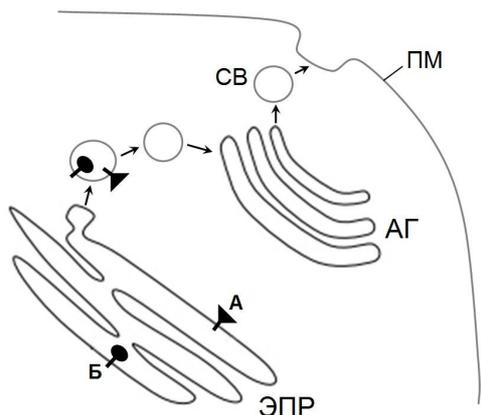
Название фермента	Где синтезируется	Где работает	Что расщепляет	Что получается	В какой среде работает
Пепсин					
				Глюкоза (мальтоза, декстрины)	
	Поджелудочная железа		Триглицериды (жиры)		
		Тонкий кишечник		Нуклеотиды	
Лактаза					Слабощелочная

1) Заполните все пустые ячейки таблицы: определите названия ферментов, места их синтеза и работы, субстрат (что расщепляется), продукты (что получается) и среду, в которой фермент работает. (11 баллов)

Не забудьте перенести свой ответ в бланк.

2) Объясните, почему пищеварительные протеазы не расщепляют белки собственных клеток организма в тех местах, где они синтезируются и работают. (7 баллов)

6. Трансмембранные белки. (15 баллов)



На схеме обозначен путь транспорта белков из эндоплазматического ретикулума (ЭПР) к плазматической мембране (ПМ) через аппарат Гольджи (АГ). На рисунке показано, как расположены в мембране трансмембранные белки А и Б после их синтеза.

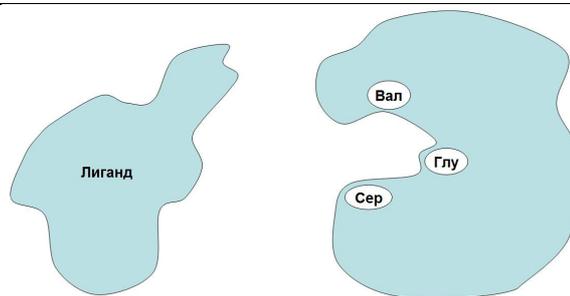
- 1) Определите и нарисуйте в бланке ответов ориентацию этих белков относительно мембраны после их попадания в секреторную везикулу (СВ) и плазматическую мембрану (ПМ).
- 2) Какая из трех аминокислот – валин, серин, глутаминовая кислота – будет чаще встречаться в составе белкового домена (участка), обозначенного на рисунке "ножкой" и почему? Формулы этих аминокислот есть в следующем задании.
- 3) Какие функции могут выполнять трансмембранные белки, подобные белкам А и Б?

7. Белок и лиганд. (9 баллов)

На рисунке представлены схемы белка и лиганда, способного с ним связаться.

На рисунке **лиганда** укажите, где будут располагаться группы $-\text{COO}^-$, $-\text{CH}_3$ и $-\text{NH}_3^+$, участвующие во взаимодействии с активным центром белка.

Запишите в таблице бланка ответов, какие **связи** возникают между лигандом и активным центром.



Аминокислоты:



8. Метаболизм бактерий. (8 баллов)

В таблице под номерами 1-8 представлены реакции, которые используются некоторыми бактериями для получения АТФ. Среди перечисленных бактерий выберите тех, кто осуществляет эти реакции. В бланке ответов впишите в таблицу возле номера реакции соответствующее название бактерий.

Химические реакции	Названия бактерий	
1. $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{E}$ (энергия)	Бактерии гремучего газа Бесцветные тиобактерии Зеленые серобактерии Пурпурные серные бактерии Сульфатредукторы Нитратредукторы Нитрифицирующие бактерии	Азотфиксаторы Железобактерии Бродильщики Метаногены Метанотрофы
2. $2\text{S} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{E}$		
3. $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S} + \text{E}$		
4. $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{E}$		
5. $2\text{HNO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{E}$		
6. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{E}$		
7. $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 4\text{CO}_2 + \text{E}$		
8. $4\text{H}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{E}$		

Часть 4. Задачи.

1. Рост. (13 баллов)

Начинающий юннат решил изучить вопрос скорости роста деревьев в средней полосе России. Для этого он выбрал дерево и сделал весной на стволе отметку на уровне своего роста. За год юннат вырос на 5 см. В следующую весну он с нетерпением отправился на место своего эксперимента, чтобы измерить, на каком уровне относительно его нового роста окажется прошлогодняя отметка и выяснить, кто рос быстрее – он или дерево.

Вопрос 1. Правильен ли метод юнната для измерения роста дерева и почему? Попробуйте предсказать, на каком уровне относительно роста юнната будет находиться отметка, сделанная им год назад.

Вопрос 2. Вспомните, за счёт чего организмы могут увеличивать свои размеры (какие бывают виды роста)?

Вопрос 3. Какие ткани растений выполняют функцию роста в разных (каких?) направлениях?

2. Простуда и чаепитие. (10 баллов)

Многие простудные заболевания вызывают сходные симптомы: слабость, недомогание, сонливость, повышение температуры, головную боль, жажду. Предложите объяснения тому, почему больному человеку хочется пить.

3. Задача по генетике. (20 баллов)

У Роберта III (B) группа крови, у его жены Алисы – II (A), а их единственного сына Федора – IV (AB). Когда семья ждала второго ребенка, Федор как раз проходил в школе генетику, и родители спросили его, какая группа крови может оказаться у новорожденного.

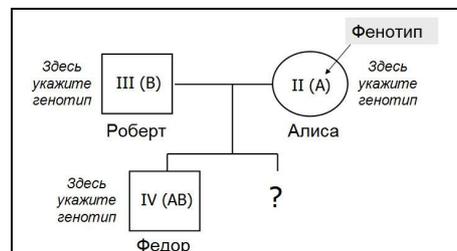
Федор сказал, что для этого надо знать группы других членов семьи. Дедушка и бабушка со стороны Роберта были III (B) и IV (AB), а у брата Роберта группа II (A).

Дедушка и бабушка со стороны Алисы – III (B) и II (A).

Какой ответ получил Федор?

Составьте родословную этой семьи по группам крови. Оформите ее по приведенному образцу, добавив остальных родственников. Подписывайте фенотипы внутри символов, а генотипы рядом.

Определите не только возможные группы крови второго ребенка, но и их **вероятность**.



4. АТФ. (15 баллов)

Взрослому человеку весом 70 кг для удовлетворения полной суточной потребности в энергии достаточно съесть 540 г. глюкозы. Концентрация АТФ в клетках остается постоянной и поддерживается на уровне 2 миллимоль/литр, а количество внутриклеточной жидкости у взрослого человека составляет около 40% массы его тела (примем плотность жидкости за 1 г/мл). Молярная масса глюкозы – 180 г/моль, АТФ – 507 г/моль.

Вопрос 1. Сколько килограмм АТФ в сутки производит человек при полном окислении до CO₂ данного количества глюкозы? (ответ округлите до целых).

Вопрос 2. Сколько грамм АТФ содержится одновременно в теле человека?

Вопрос 3. Учитывая, что концентрация АТФ в клетках остается постоянной, вычислите число оборотов каждой молекулы АТФ за сутки, то есть сколько раз она подвергается гидролизу и вновь синтезируется.

5. Диагностика рака. (8 баллов)

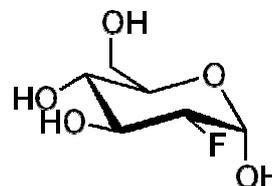
Один из методов диагностики рака – это томография с использованием фтордезоксиглюкозы (ФДГ) с радиоактивным изотопом фтора.

Попадая в организм, ФДГ вначале ведет себя, как глюкоза, пока в одной из реакций не встречается фермент, способный различать продукты превращений этих двух молекул, и дальнейшие реакции с ФДГ прекращаются.

При томографии регистрируется радиоактивный сигнал, излучаемый ФДГ. На изображениях можно увидеть накопление ФДГ в опухолевых клетках и, тем самым, определить размер и локализацию опухоли.

Но врачи знают, что, кроме опухолевых клеток, сигнал всегда наблюдается и в области здоровых мозга, сердца и мочевого пузыря. Объясните

- 1) почему этот метод можно использовать для детекции раковых клеток;
- 2) почему появляются сигналы в мозге, сердце и мочевом пузыре.



Фтордезоксиглюкоза

Желаем успехов в выполнении заданий!