

Всесибирская олимпиада по биологии 2017-18. Заключительный этап

4 марта 2018

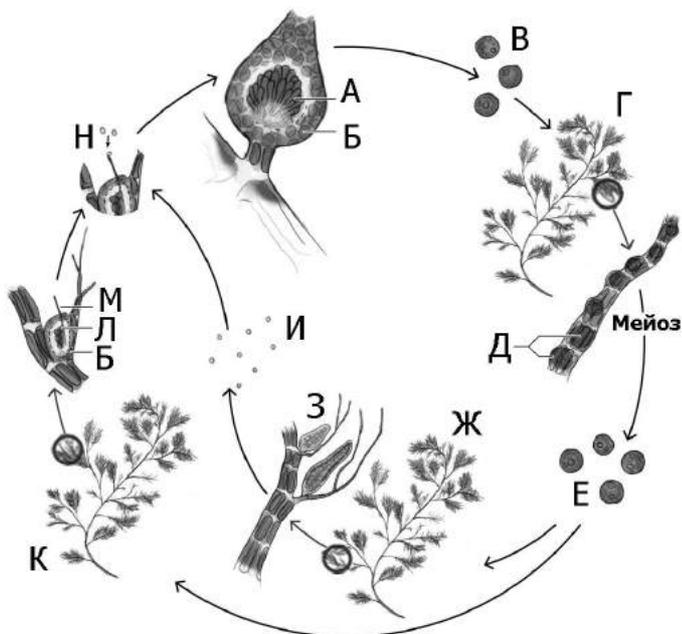
9-10 класс

Время выполнения задания – 4 часа.

Часть 1. Задания по рисункам и на сопоставление

1. Жизненный цикл (12 баллов)

У многих красных водорослей в жизненном цикле имеется гаметофит и два различных спорофита (**карпоспорофит** и **тетраспорофит**). Карпоспорофит развивается на женском гаметофите. Мейоз происходит перед образованием тетраспор.



Рассмотрите жизненный цикл красной водоросли полисифонии (*Polysiphonia*), сопоставьте буквы со стадиями данного жизненного цикла и с элементами их строения, а также укажите их плоидность (1n или 2n). Используйте следующие подсказки:

- гаметофит прорастает из тетраспоры
- трихогина - это вытянутая часть женского гаметангия

Стадии жизненного цикла и элементы их строения:

♂ гаметофит	Сперматангий
♀ гаметофит	Перикарп
Карпоспорофит	Трихогина
Тетраспорофит	Карпоспора
Тетраспорангий	Тетраспора
Карпогон (♀ гаметангий)	Оплодотворение
Спермаций (♂ гамета)	

2. Плоды и кулинария (12 баллов)

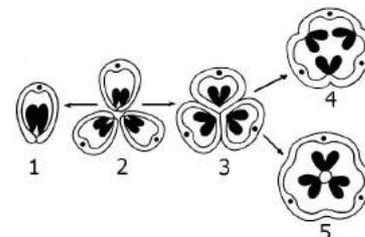
На рисунке изображены типы **гинецея** — совокупности плодолистиков цветка.

Если плодолистиков в цветке расположены свободно, подобный гинецей и плод, который из него развивается, называют **апокарпными** (1-2).

Если плодолистиков срастаются, гинецей цветка **ценокарпный** (3-5).

Ценокарпный гинецей в зависимости от типа срастания плодолистиков и расположения семязачатков подразделяется на 3 основных типа:

синкарпный (3), **паракарпный** (4) и **лизикарпный** (5).



Сопоставьте изображения плодов растений (А-Г), широко применяемых в кулинарии, с типами их гинецея (1-5) и впишите их названия, соблюдая принятую на иллюстрации нумерацию.

			Кулинарные названия: Ваниль Гуава Звездчатый анис Кардамон Маракуйя Черный перец

3. Классы членистоногих (16 баллов). Заполните таблицу.

Класс	Класс Ракообразные (высшие раки)		
Отделы тела	Головогрудь, брюшко		
Количество ПАР ног	5		
Количество ПАР усиков		1	
Тип(ы) глаз и их количество	Фасеточные – 2 шт		Простые – от 4 до 16 штук, обычно 8
Органы дыхательной системы		Трахеи	
Органы выделительной системы			Мальпигиевы сосуды, коксальные железы (у водных)
Организмы			

В последних строчках таблицы распределите по классам следующие организмы:

Бокоплав Верблюдка Мокрица Ногохвостка Сенокосец Телефон

4. Позвоночные (12 баллов)

Соотнесите названия животных, количество позвонков в шейном отделе их позвоночника (укажите число) и их органы дыхания (впишите буквы, соответствующие органам дыхания).

Животные: Речной окунь Безлёгочная саламандра Прыткая ящерица Сизый голубь Жираф Ламантин	Количество позвонков шейного отдела позвоночника: 0 7 2 8 6 14		Органы дыхания: К - Кожа Ж - Жабры А - Лёгкие (альвеолярные) Г - Лёгкие (губчатые) Я - Лёгкие (ячеистые)		

Животное	Речной окунь	Безлегочная саламандра	Прыткая ящерица	Сизый голубь	Жираф	Ламантин
Число шейных позвонков						
Органы дыхания (буква)						

5. Инфекционные заболевания (20 баллов)

Установите соответствие между названием заболевания и его возбудителем. Если есть переносчик болезни, напишите, к какому классу животных он относится (если переносчика не существует, пишите слово НЕТ)

Возбудители:

А. Чумная палочка	Г. Кошачья двуустка	Ж. Герпесвирус человека 3 типа	И. Ришта
Б. Дизентерийная амеба	Д. Лямблия	З. Малярийный плазмодий	К. Палочка Коха
В. Широкий лентец	Е. Трипаносома		

Заболевание	Возбудитель	Класс переносчика (если он есть)	Заболевание	Возбудитель	Класс переносчика (если он есть)
Малярия			Дифиллоботриоз		
Бубонная чума			Туберкулез		
Сонная болезнь			Дранункулез		
Ветряная оспа			Лямблиоз		
Дизентерия			Описторхоз		

Часть 2. Задачи.

1. Экскрет почек (2 балла)

К функциям почек относится фильтрация крови и продукция мочи. Оба процесса осуществляются в нефронах. Жидкость, проникающая в нефроны из крови, называется фильтрат. В нефронах фильтрат преобразуется в экскрет за счет двух механизмов: секреции веществ в фильтрат и реабсорбции веществ из фильтрата.

Вставьте между буквами знаки арифметических действий (+, −, × или /) так, чтобы получилась формула, корректно описывающая получение экскрета: **Ф Р С = Э**

где Э – экскрет, Ф – фильтрат, Р – реабсорбированные вещества, С – секретируемые вещества

2. Бобовые (8 баллов)

Людам, отказавшимся от употребления продуктов животного происхождения, рекомендуют включать в рацион питания блюда из бобовых культур. Ответьте на вопросы.

- 1) Содержание каких соединений в растительных тканях меньше, чем в животных?
- 2) Как это связано со строением растительных и животных клеток?
- 3) С чем может быть связано большее содержание этих соединений в тканях растений семейства Бобовых по сравнению с представителями большинства других семейств?

3. Червяги (18 баллов)

Карл Линней в знаменитой “Системе природы” отнёс настоящую червягу *Caecilia tentaculata* к змеям из-за схожего внешнего вида.

На рисунке – вид животного и череп, сбоку и сзади.

К какому классу животных на самом деле относится червяга?

Какие анатомические и физиологические аргументы (в XVIII веке другие применить было бы невозможно) можно было бы привести во времена Линнея, чтобы:

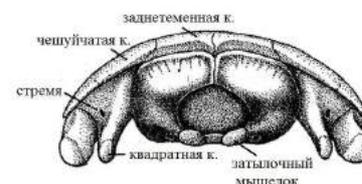
- А. отличить червяг от змей;
- Б. верно определить родство червяг с другими представителями класса, к которому они относятся?



4 Терморегуляция. (15 баллов)

Известно, что температура внутренней среды человека не зависит от температуры окружающей среды.

- 1) Как называется такое свойство?
- 2) Какие классы животных им обладают?
- 3) Какие процессы происходят в организме человека, если температура окружающей среды высокая (+35 градусов по Цельсию)? Низкая (−35)?
- 4) Какую первую помощь нужно оказать при тепловом ударе и при обморожении?



5. Задача по генетике (6 баллов)

Изучая один из малых народов, генетики обнаружили, что у него часто встречаются седые волосы из-за раннего поседения. Чтобы установить, как наследуется этот признак, были собраны данные по многим семьям. Результаты представлены в таблице. (Среди потомков включались только те, для кого возраст раннего поседения миновал).

Тип поседения у родителей	Потомки		
	Число семей	Раннее	Нормальное
Раннее × Раннее	52	98	19
Раннее × Нормальное	45	72	33
Нормальное × Нормальное	71	0	128

Как наследуется признак? Запишите генотипы родителей для каждого типа семей. Объясните отклонение частот классов в потомстве от ожидаемых по Менделю.

6. Клеточный цикл (3 балла)

Продолжительность S-стадии клеточного цикла изучают, вводя в клетки нуклеотиды, содержащие радиоактивную метку (^{14}C или ^3H). Через небольшой промежуток времени метку, которая не успела включиться в ДНК, удаляют, а затем, фиксируя клетки через разные интервалы времени, определяют, когда меченые клетки вступают в деление. Какой нуклеотид следует для этого использовать? Почему?

7. Мутации и генетический код (8 баллов)

Гидроксилламин – химический мутаген, который взаимодействует в ДНК с цитозином (Ц), превращая его в тимин (Т). Этот мутаген очень специфичен и никаких других замен, кроме Ц → Т не дает.

Студенту поставили задачу получить у бактерии мутации, превращающие СТОП-кодона некоторых ее генов в кодоны аминокислот. Для решения этой задачи он взял гидроксилламин, как единственный мутаген, имевшийся в то время в лаборатории и обработал им бактерий.

Получит ли он желаемый результат? Свой ответ объясните.

Для справки: в генетическом коде есть три СТОП-кодона: УАА, УАГ и УГА.

8. Потенциал действия (18 баллов)

Если подействовать раздражителем на нервную клетку, изменяется ее мембранный потенциал (МП), клетка возбуждается. Потенциал действия (ПД) возникает в результате повышения проницаемости мембраны для ионов Na^+ и входом их в клетку. Происходит деполяризация мембраны. При определенной величине потенциала процесс переноса Na^+ прекращается, повышается проницаемость для ионов K^+ и калий выходит из клетки. Эта фаза реполяризации приводит к восстановлению исходного мембранного потенциала.

Ионы натрия входят в клетку через специальные каналы.

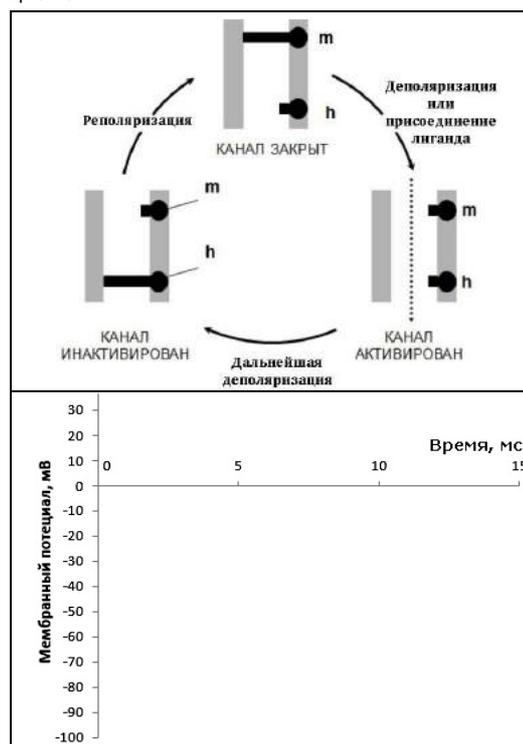
В зависимости напряжения на мембране Na^+ канал может находиться в трёх разных состояниях (см. рис.)

- 1) **Неактивное**, при потенциале покоя, закрыта m-створка (активационные ворота), открыта h-створка (инактивационные ворота).
- 2) **Активное**, при деполяризации мембраны, открыты и m- и h-створки.
- 3) **Инактивированное**, при длительной деполяризации, больше 2 мс; закрыта h-створка, m-створка открыта.

Задание.

1. Нарисуйте график 1 изменения МП во времени при потенциале действия в нервной клетке. Укажите фазы ПД.
2. Как изменится ПД нервной клетки при действии **тетродотоксина** – яда, который блокирует m-створку в закрытом состоянии? Нарисуйте график 2 для этого случая. Ответ объясните.
3. Как изменится ПД нервной клетки при действии **вератридина** – яда, который блокирует h-створку в открытом состоянии? Покажите это на графике 3. Ответ объясните.

Перенесите на бланк ответа оси координат и нарисуйте на одном поле графики для вопросов 1-3.



Желаем успехов в выполнении заданий!