

Всесибирская олимпиада по биологии 2014-15. Третий этап

9 марта 2015

10-11 класс

Время выполнения задания – 4 часа

Часть 1. Задания на сопоставление и по рисункам.

1. **Ткани растений.** (7 баллов). Сопоставьте ткани растений и их функции.

ФУНКЦИИ: А. Проводящая Б. Механическая	В. Покровная Г. Образовательная	ТКАНИ: 1. ксилема 2. флоэма	3. пробка 4. камбий	5. склеренхима 6. ризодерма
---	------------------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

2. **Кости.** (7 баллов). Определите, к какому типу относятся следующие кости.

ТИПЫ: А. Трубчатые Б. Плоские В. Губчатые	КОСТИ: 1. крестец 2. лопатки 3. лучевая	4. надколенник 5. ребро	6. теменная 7. фаланги пальцев
---	---	----------------------------	-----------------------------------

3. **Гормоны.** (12 баллов) Сопоставьте название гормона, его химическую структуру и место синтеза.

ГОРМОН	ХИМИЧЕСКИЙ КЛАСС	МЕСТО СИНТЕЗА
АКТГ (адренокортикотропный гормон)	А. Производное аминокислоты	1. Щитовидная железа
Тироксин	Б. Белок (пептид)	2. Паращитовидные железы
Глюкагон	В. Стероидный гормон	3. Тимус
Тестостерон		4. Гипофиз
Адреналин		5. Поджелудочная железа
Кортизол		6. Надпочечники
		7. Гонады

4. **Из чего состоит?** (10 баллов) К какому классу химических соединений относится вещество, составляющее основу

А. меда Б. пчелиного воска В. шелка Г. паутины Д. хлопковой нити	Е. подсолнечного масла Ж. панциря ракообразных З. витамина D И. бумаги К. шерсти	КЛАССЫ ВЕЩЕСТВ: 1. Липиды 2. Белки 3. Углеводы
--	--	--

5. **Число мембран.** (9 баллов) Сопоставьте клеточные органеллы и число их мембран. (Считаем слои мембран, отграничивающие внутреннюю часть органеллы от ее окружения).

ОРГАНЕЛЛЫ: А. цистерны аппарата Гольджи Б. пластиды эвгленовых В. пластиды высших растений	Г. митохондрии Д. центриоли Е. пероксисомы	Ж. рибосомы З. ядро И. хромосома	ЧИСЛО МЕМБРАН: 0, 1, 2, 3.
--	--	--	-------------------------------

6. **Жизненные циклы.** (14 баллов). Сопоставьте схему жизненного цикла, описание этого жизненного цикла и организм, для которого характерен этот цикл.

	ОРГАНИЗМ; Спирогира Кукушкин лен Дрозофила Сосна сибирская Хламидомонада Ульва Плаун
--	---

- А. Организмы диплоидны, гаплоидны только гаметы
 Б. Организмы гаплоидны, диплоидна только зигота
 В. Обе стадии – гаплоидная и диплоидная – представлены в равной степени, живут как самостоятельные организмы
 Г. Обе стадии – гаплоидная и диплоидная – представлены многоклеточными формами, но преобладает диплоидная
 Д. Обе стадии – гаплоидная и диплоидная – представлены многоклеточными формами, но преобладает гаплоидная

7. Сопоставьте виды и их классы. (10 баллов)

ВИДЫ:	А. Костянка Б. Водяной скорпион В. Иксодовый клещ Г. Подёнка Д. Карповая вошь	Е. Кивсяк Ж. Бокоплав З. Щитовка И. Водяной ослик К. Сольпуга	КЛАССЫ:	1. Насекомые 2. Паукообразные 3. Многоножки 4. Ракообразные
-------	---	---	---------	--

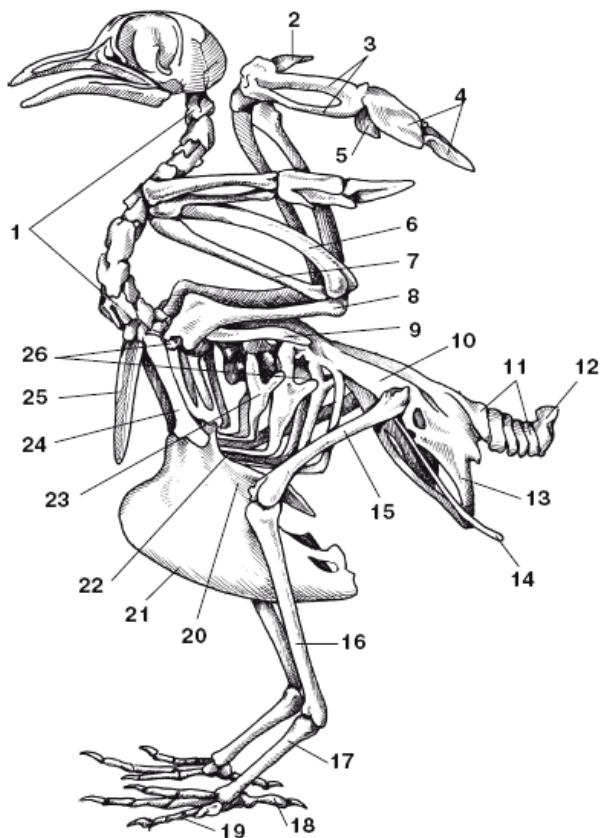
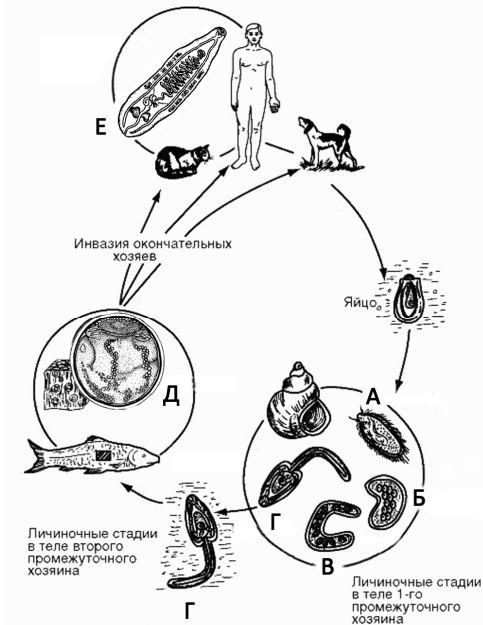
8. Паразит (15 баллов)

На рисунке представлен цикл развития паразитического червя.

- 1) Назовите вид, класс и тип этого паразита.
- 2) Соотнесите буквы на рисунке с названиями стадий жизненного цикла:

1. марита	3. мирацидий	5. спороциста
2. метацеркария	4. редия	6. церкария

- 3) Какое заболевание вызывается этим паразитом?
- 4) Как избежать заражения им?



9. Скелет птицы. (30 баллов)

Найдите, какими цифрами обозначены на рисунке следующие структуры скелета:

пряжка	тибиотарзус	
киль	воронья кость	
пигостиль	крылышко	
цевка	вилочка	

Для каждой структуры напишите, какие кости скелета позвоночных ее образуют. Какое приспособительное значение имеют эти структуры скелета?

Какие еще (кроме перечисленных) особенности **скелета** птиц являются приспособлениями к их образу жизни? Объясните, в чем именно заключается их польза.

10. Амилаза. (12 баллов). В лаборатории проводили серию экспериментов для изучения работы амилазы. Результаты приведены в таблице. Объясните каждую реакцию.

№ пробирки	Фермент	Субстрат	Эффектор	Реакция с йодом	Объяснение
1		Крахмал		Сине-фиолетовое окрашивание	
2	Амилаза	Крахмал		Голубой оттенок (со временем исчезает)	
3	Амилаза	Сахароза		Прозрачный	
4	Амилаза	Крахмал	NaCl	Прозрачный	
5	Амилаза	Крахмал	CuSO ₄	Сине-фиолетовое окрашивание	
6	Амилаза	Крахмал	pH=4	Бледно-голубое окрашивание	

Часть 2. Задачи.

11. Почему гаметофиты споровых растений очень низкорослы? (5 баллов)

12. «Нанобактерии» (10 баллов)

Около 30 лет назад финский ученый Кайандер в сыворотке, полученной из эмбрионов крупного рогатого скота, обнаружил загадочные сферические образования диаметром от 20 до 100 нанометров – меньше многих вирусов. В искусственных условиях они размножались, хотя и крайне медленно. Кайандер счел их новой формой жизни и назвал нанобактериями. Большинство ученых сочло это открытие ошибкой.

1) Вы хотите проверить гипотезу Кайандера и в вашем распоряжении весь арсенал современных методов. Что вы бы проверили в первую очередь?

2) Можно ли теоретически обосновать невозможность существования клеток таких малых размеров исходя из современных знаний об их структуре?

13. Как вы считаете, почему клетки раковой опухоли со временем становятся все более невосприимчивыми к регуляторным сигналам организма, запрещающим им делиться, и все более агрессивными к окружению? (10 баллов)

14. Задача по работе Менделя (10 баллов)

В работе «Опыты над растительными гибридами» Мендель в ходе обсуждения полученных им результатов анализирует и причины неудач предшественников в попытках установить законы наследования. В частности, он пишет «Если, например, исходные формы различаются 7 парами признаков, и для суждения о степени родства потомков выращивать из семян гибридов этих исходных форм 100-200 растений, то мы ясно увидим, насколько ненадежны будут выводы, так как для 7 пар расходящихся признаков весь ряд будет включать 2 187 различных форм».

Проанализируйте аргументацию Менделя.

1) Что Мендель имел в виду под «**формами**» и как он рассчитал их число?

2) Сколько **различных фенотипов** потомков ожидается в таком скрещивании?

3) В дальнейших рассуждениях Мендель также рассчитывает **число потомков**, теоретически необходимое, чтобы появились **все возможные** фенотипы (для тех же различающихся по 7 признакам родителей). Каким будет это число, если считать, что реальное расщепление будет полностью совпадать с ожидаемым? (Иными словами, какой будет доля самого редкого фенотипа?)

15. В одной из цепей ДНК соотношение пуринов и пиримидинов – 0,65. Какое соотношение пуринов и пиримидинов будет в другой цепи? (5 баллов)

16. **Часть 1.** (7 баллов).

Представьте, что Вам нужно синтезировать определенный полипептид в пробирке. Какие клеточные органеллы, макромолекулы и другие вещества необходимо добавить в дистиллированную воду, чтобы создать эффективную искусственную систему синтеза белка?

Часть 2. (13 баллов)

Смешали в пропорции 2 : 1 уридилы и аденилы нуклеотиды, которые затем случайным образом включали в полинуклеотиды.

К полученным РНК присоединяли сигнал начала трансляции и использовали в качестве матриц в системе трансляции *in vitro*, описанной в части 1. Пользуясь таблицей генетического кода, определите:

1) **какие** аминокислоты будут входить в состав полипептидов?

2) **с какой частотой** будет встречаться каждая из этих аминокислот в полученной смеси полипептидов?

3) какова будет **средняя длина** пептидов в смеси?

Генетический код

Первая буква в кодоне	Вторая буква в кодоне				Третья буква в кодоне
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	СТОП	СТОП	А
	Лей	Сер	СТОП	Трп	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет (СТАРТ)	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

17. Гормональная регуляция поджелудочной железы. (10 баллов).

Известно, что перерезка вегетативных нервов, регулирующих выделение пищеварительного сока поджелудочной железой в 12-перстную кишку, не приводит к прекращению сокоотделения. Вы предполагаете, что это обусловлено наличием, помимо нервной, также и гормональной регуляции сокоотделения. Предварительные эксперименты установили, что у таких животных (с перерезанными нервами), как и у здоровых, выделение сока поджелудочной железой не зависит от состава пищи.

Предложите идею эксперимента, с помощью которого можно доказать наличие гормональной регуляции секреции пищеварительного сока поджелудочной железой и выяснить, какое вещество стимулирует синтез этого гормона.

Желаем успехов в выполнении заданий!