



**ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2018-2019**

БЛАНК №

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 1 | - | 2 | 4 | |
|---|---|---|---|---|--|

**Региональный этап ВсОШ 2019
по предмету «Биология»**

Фамилия, имя, отчество полностью: *Дандамаев Даниил
Курбаналиевич*

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ): *04.06.2002*

Класс учащегося: *11*

За какой класс учащийся пишет работу: *11*

Полное название образовательной организации по уставу:
*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Лицей №39
имени Б.Астемирова».*

Название района или города: *г. Махачкала*

Дата: *22.01.2019г*

Подпись:

Фамилия _____
 Имя _____
 Район _____
 Класс _____
 Шифр _____

Шифр 11.24

МАТРИЦА ОТВЕТОВ
 на задания теоретического тура регионального этапа
XXXV Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2018-19 уч. год
10 - 11 классы [маx. 145 баллов] **ВАРИАНТ 1**

Внимание! Образец заполнения: правильный ответ - , отмена ответа -

Задание 1. маx. 40 баллов

| | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| № | а | б | в | г |
| 1 | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 2 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 4 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 6 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | | | |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| № | а | б | в | г |
| 9 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10 | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 11 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 12 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 13 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 14 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 15 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 16 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |

| | | | | |
|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| № | а | б | в | г |
| 17 | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 18 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 19 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 20 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 21 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 22 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 23 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 24 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | | | |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| № | а | б | в | г |
| 25 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 26 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 27 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 28 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 29 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 30 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 31 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 32 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |

| | | | | |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| № | а | б | в | г |
| 33 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 34 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 35 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 36 | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 37 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 38 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 39 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 40 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |

226

Задание 2. маx. 75 баллов

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| № | ? | а | б | в | г | д |
| 1 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | | | | | |
|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| № | ? | а | б | в | г | д |
| 7 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 9 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | | | | | |
|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| № | ? | а | б | в | г | д |
| 13 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 15 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 16 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 17 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 18 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | | | | | |
|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| № | ? | а | б | в | г | д |
| 19 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 20 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 21 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 22 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 23 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 24 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | | | | | |
|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| № | ? | а | б | в | г | д |
| 25 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 26 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 27 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 28 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 29 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 30 | в | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

47

Задание 3. маx. 30 баллов

1. маx. 4 балла

| | | | | | | | | |
|-----------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|
| Струк. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Водоросль | А | | | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Б | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | В | | | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Г | | | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Д | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |

(по 0,5 б.) = 6,6

2. маx. 4 балла

| | | | | | | | | |
|----------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Гриб | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Тип ф.лп. тела | А | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Б | | | | | | | |

(по 0,5 б.) = 6,6

3. маx. 6 баллов

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Рис. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Жиз. формы | А | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | Б | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | В | | | | | | | | | | | |
| | Г | | | | | | | | | | | |

(по 0,5 б.) = 6,6

10,6

4. маx. 3 балла

| | | | | | | |
|-----------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Раст-в | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Опылитель | А | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | Б | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | В | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | Г | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Д | | | | | |
| | Е | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |

(по 0,5 б.) = 6,6

5. маx. 3,5 балла

| | | | | | | | |
|--------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|
| Стадия | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Способ раз-я | А | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | Б | | | | | | |
| | В | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Г | | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |

(по 0,5 б.) = 4,6

6. маx. 2,5 балла

| | | | | | |
|--------------|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Силуэт | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Хищные пт-цы | А | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Б | | | | |
| | В | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | Г | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Д | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |

(по 0,5 б.) = 6,6

7. маx. 2,5 балла

| | | | | | |
|----------------|---|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|
| Пор-к | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Тип кр. сосуда | А | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Б | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | В | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Г | | | | |
| | Д | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |

(по 0,5 б.) = 6,6

8. маx. 2 балла

| | | | | |
|------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Гор-ны | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Фазы цикла | А | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | Б | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | В | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Г | | | <input checked="" type="checkbox"/> |

(по 0,5 б.) = 0,5

9. маx. 2,5 балла

| | | | | | |
|----------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Вит-ны | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ферменты | А | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | Б | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | В | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Г | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | Д | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |

(по 0,5 б.) = 6,6

Итого:

79,5

+79
80000

Проверили:

[Handwritten signatures]



ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2018-2019

БЛАНК №

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 1 | - | 1 | 8 | |
|---|---|---|---|---|--|

Региональный этап ВсОШ 2019
по предмету «Биология»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Дандашев Рамиз Курбанмамедович

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ):

07.06.2018 год.

Класс учащегося:

11

За какой класс учащийся пишет работу:

11

Полное название образовательной организации по уставу:

МБОУ «Лицей №39 имени Б.Астемшрова»

Название района или города:

г. Махажкала.

Дата:

24.01.2019 год

Подпись:

Задания практического тура регионального этапа XXXV Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2018-19 уч. год. 11 класс.

ЛАБОРАТОРИЯ БИОХИМИИ

Идентификация углеводов

Ход работы. Целью работы является идентификация глюкозы, сахарозы и крахмала. В штативах на Ваших рабочих местах находятся 3 пробирки (А, В и С), содержащие по 5 мл 5% растворов углеводов, а также 2% раствор сульфата меди, 6% раствор NaOH и раствор Люголя (раствор I₂ в KI). Отберите по 1 мл растворов из пробирок А – С в чистые пробирки, добавьте в каждую по 0,5 мл раствора сульфата меди и по 1 мл раствора щелочи, тщательно перемешайте и нагрейте в течение 3-5 минут на кипящей водяной бане. В одной из пробирок должен выпасть **красный осадок**.

Задание 1 (2 балла). Какое вещество выпадает в осадок?

0 Cu(OH)₂

Задание 2 (3 балла). В результате какой реакции оно образуется?

0 Это окислительно-восстановительная реакция между CuSO₄ и глюкозой. Восп. явл. восстанов. сахаром, ч.к. имеет свободный альдег. групп

$$C_6H_{12}O_6 + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 + C_6H_{12}O_4SO_4$$

Задание 3 (1 балл). Какой из углеводов находится в этой пробирке?

0 Глюк. - C₆H₁₂O₆

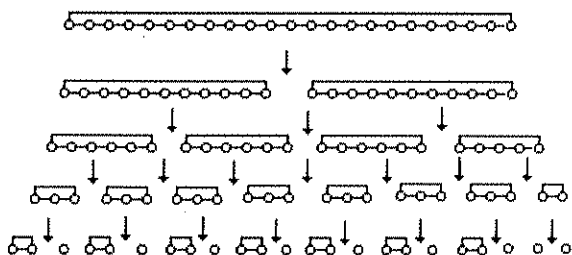
Отберите по 1 мл растворов из пробирок А – С в чистые пробирки, добавьте в каждую по 2-3 капли раствора Люголя.

Задание 4 (1 балл). Какой из углеводов реагирует с раствором Люголя? Как при этом изменяется окраска раствора? С раствором Люголя реагирует крахмал, это кол. реакция на него. Окраска становится синей.

Задание 5 (3 балла). Заполните Таблицу ниже.

| Пробирка | Реакция с сульфатом меди (+ или -) | Реакция с раствором Люголя (+ или -) | Углевод |
|----------|------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| А | - | - | сахароза |
| В | + | - | глюкоза |
| С | - | + | крахмал. |

В результате воздействия альфа-амилазы на крахмал в гидролизате на первых стадиях процесса накапливаются декстрины, которые затем медленно гидролизуются альфа-амилазой до ди- и моносахаридов – глюкозы и мальтозы. Дисахариды этим ферментом не расщепляются.



Крахмал (243 мг) растворили при нагревании в 10 мл воды и подвергли исчерпывающему гидролизу альфа-амилазой. К полученному гидролизату добавили (в избытке) растворы NaOH и

CuSO_4 . Смесь прокипятили, в результате чего образовался красный осадок. Его собрали, высушили и взвесили. Масса полученного осадка составила 144 мг. Считаем, что реакция прошла полностью.

Задание 6 (1 балл). Какие продукты гидролиза крахмала альфа-амилазой могут принимать участие в реакции с сульфатом меди?

0,5 Реакция с сульфатом меди - кол. реакция на глюкозу.

Для дальнейших расчетов Вам могут понадобиться атомные массы некоторых элементов: H – 1, C – 12, O – 16, Na – 23, S – 32, K – 39, Cu – 64, I – 127, а также молекулярные массы некоторых соединений.

Задание 7 (1,5 балла). Рассчитайте молекулярные массы и внесите результаты в Таблицу:

| | Молекулярная масса |
|------------------------------------|--------------------|
| Глюкоза | 180 |
| Мальтоза | 360 |
| Остаток глюкозы в составе крахмала | 262 |

Задание 8 (5 баллов). Каково молярное отношение глюкоза:мальтоза в полученном гидролизате? (Без расчетов задание не оценивается!)

Расчет:

Молярное отношение глюкоза:мальтоза = 1 : _____

Задание 9 (2,5 балла). Каково весовое отношение глюкоза:мальтоза в полученном гидролизате? (Без расчетов задание не оценивается!)

Расчет:

Весовое отношение глюкоза:мальтоза = 1 : _____

Задания практического тура регионального этапа XXXV Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2018-19 уч. год. 11 класс

ФИЗИОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

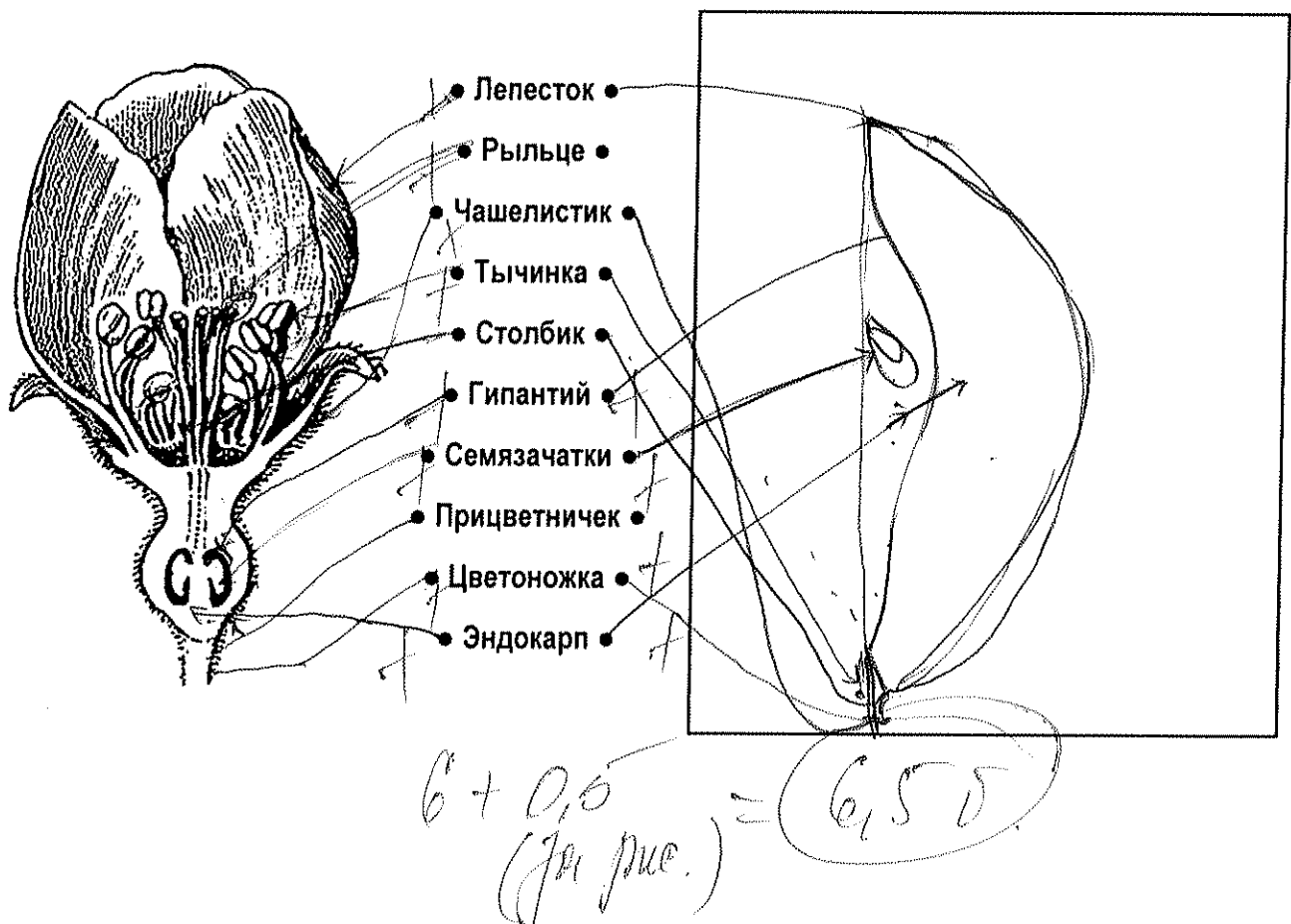
Общая цель: Изучить анатомо-морфологическую структуру и химический состав органов растений: яблони (*Malus domestica*) или айвы (*Cydonia oblonga*), моркови (*Daucus carota* subsp. *sativus*), граната (*Punica granatum*), чая (*Camellia sinensis*); исследовать качественный состав вторичных метаболитов данных растений.

Оборудование и объекты исследования: плод яблока или айвы, штатив с 6 пробирками, в которых находятся вытяжки, полученные из разных органов следующих растений: морковь (*Daucus carota* subsp. *sativus*), гранат (*Punica granatum*), чай (*Camellia sinensis*), пузырьки с пипетками, в которых находятся 1% FeCl₃, 1% раствор желатина, разделочная доска, нож, тёрка, чашки Петри.

Ход работы:

1. При помощи ножа изготовьте продольный срез плода яблони или айвы, выбрав для среза центральную часть органа. Одну половину плода используйте для эксперимента. С помощью тёрки натрите 20–40 г мякоти плода, получив яблочный или айвовый гомогенат. Разделите его на две равные части. Одну из частей поместите в чашку Петри, смешайте с сухим порошком хлорида натрия (около 2–3 г NaCl) и быстро перемешайте (результат зависит от скорости и тщательности выполнения!). Вторую часть гомогената переместите во вторую чашку Петри. Оставьте для инкубации в течение 20–30 минут.

2. Внимательно рассмотрите продольный срез второй половины плода. Зарисуйте продольный срез в поле для рисунка. Сопоставьте структуры цветка и структуры яблока, которые из него развились, соединив указателями термины с Вашим рисунком и предложенным рисунком цветка.



3. Среди вторичных метаболитов растений важное место занимают фенольные соединения, в состав которых может входить как одно фенольное кольцо, так и несколько, а некоторые являются полимерами (полифенолы). Для обнаружения фенольных соединений можно использовать качественную реакцию с Fe^{3+} , в результате которой образуются темно-синие, темно-красные и бурые соединения или их смесь.

У Вас на столе в штативе находятся 6 пробирок. Каждой паре пробирок присвоен свой номер (1а и 1б, 2а и 2б, 3а и 3б). В каждой двух пробирках с одинаковым номером находится вытяжка из одного и того же объекта.

а) Возьмите пробирку 1а. Рассмотрите ее на просвет. Определите цвет и прозрачность раствора. Результаты внесите в таблицу.

б) В пробирку 1а добавьте $FeCl_3$. Отметьте цвет вытяжки после добавления реагента. Результаты внесите в таблицу.

в) Для обнаружения полифенолов с большим количеством звеньев в цепи добавьте в пробирку 1б желатин. Пронаблюдайте за изменениями. Результаты внесите в таблицу.

г) Повторите пункты а-в с остальными пробирками.

БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ! Если Вы ошибетесь, новые пробирки Вам не выдадут.

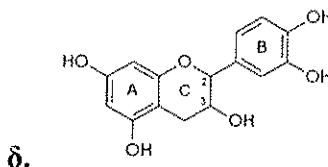
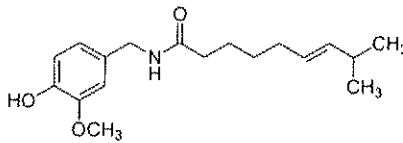
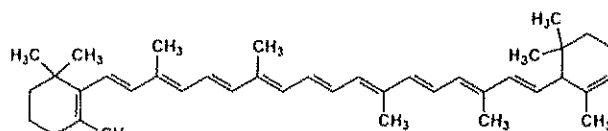
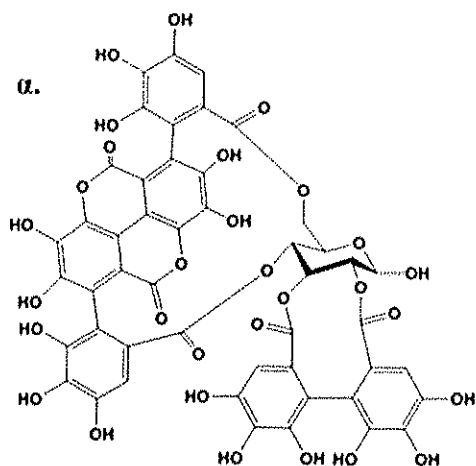
Перечень семейств: Зонтичные (Сельдерейные); Сложноцветные (Астровые), Чайные (Камелиевые), Орхидные (Ятрышниковые), Дербенниковые, Розоцветные (Розовые).

Перечень формул и названий веществ – см. следующую страницу.

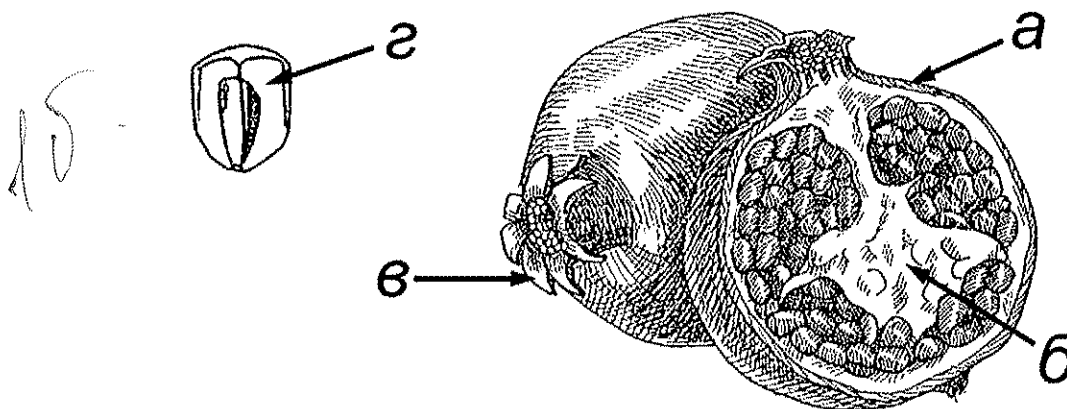
| Объект | Гранат <i>Punica granatum</i> | Чай <i>Camellia sinensis</i> | Морковь <i>Daucus carota</i> |
|--|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Семейство | Розоцветные | Чайные + | Зонтичные + |
| Цвет исходной вытяжки | Бесцветная | | Желтой |
| Прозрачность исходной вытяжки | Вязкая | Мутная | Средняя |
| Цвет вытяжки после добавления $FeCl_3$ (пробы с буквой а) | Оранжевый | Синий | Синий |
| Изменения после добавления желатина (пробы с буквой б) | Нет | Оранжевый | Оранжевый |
| Наличие фенольных соединений (поставьте «+» или «-») | — | + | + |
| Наличие полифенольных соединений (поставьте «+» или «-») | + | + | — |
| Шифр названия фенольного соединения. Если реакция отрицательна, поставьте «-». | а | б | в |
| Шифр формулы соединения | δ | α | γ |

Список соединений: а) катехин, б) дубильные вещества, в) β-каротин

Формулы соединений:



4. Ниже представлен плод граната в разрезе. Какая из структур содержит максимальное количество лимонной кислоты? Поле для ответа: . Обведите в кружок название этой структуры: i) экзокарп; ii) эндокарп; iii) чашелистик; iv) семенная кожура; v) септа (перегородка плода); vi) чашелистик, остающийся при плодах; vii) мезокарп; viii) плодоножка.



5. Отметьте изменение цвета гомогенатов плода яблоны или айвы после 20–30-минутной инкубации в таблице.

| | Без добавления NaCl | При добавлении NaCl |
|-----------------|---------------------|---------------------|
| Цвет гомогената | цветно-желтый | красно-коричневый |

Изменение окраски гомогената без добавления NaCl происходит в следствие действия (обведите в кружок правильный ответ): а) рибулозобисфосфаткарбоксилазы/оксигеназы; б) полифенолоксидазы; в) каталазы; г) аскорбатпероксидазы; д) неферментативного окисления кислородом воздуха ионов Fe^{2+} до Fe^{3+} .

Объясните действие NaCl в данном эксперименте: NaCl вытягивает воду из гомогената, поэтому ионы, участвующие в окислении, не реагируют с O_2 воздуха.

ЗАДАНИЯ

практического тура регионального этапа XXXV Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2018-19 уч. год. 11 класс

ГЕНЕТИКА

Оборудование и материалы: калькулятор

Геном человека содержит восемь копий гемоглобиновых генов: на 16 хромосоме две идентичные копии гена альфа-цепи (*HBA1* и *HBA2*) и ген дзета-цепи (*HBZ*), на 11 хромосоме ген бета-цепи (*HBB*), две различающиеся копии гена гамма-цепи (*HBG1* и *HBG2*), ген дельта-цепи (*HBD*) и ген эпсилон-цепи (*HBE*). Гемоглобины образуют четвертичную структуру из четырех мономеров – двух одного типа и двух другого типа, в раннем эмбриональном развитии синтезируются гемоглобины $\zeta_2\epsilon_2$ (дзета и эпсилон-цепи, эмбриональный гемоглобин HbE, форма Говер-1), затем – fetalный гемоглобин $\alpha_2\gamma_2$ (HbF, альфа и гамма-цепи), и наконец после рождения основным типом гемоглобина становится $\alpha_2\beta_2$ (альфа и бета-цепи, HbA), при этом в норме у детей и взрослых также присутствует некоторое количество HbA2 $\alpha_2\delta_2$ (альфа и дельта-цепи) и HbF. Рассмотрите Рисунок 1 и подпишите на Листе ответов кроветворные органы человека А-В и соответствующие кривым экспрессии 1-5 гены гемоглобинов.

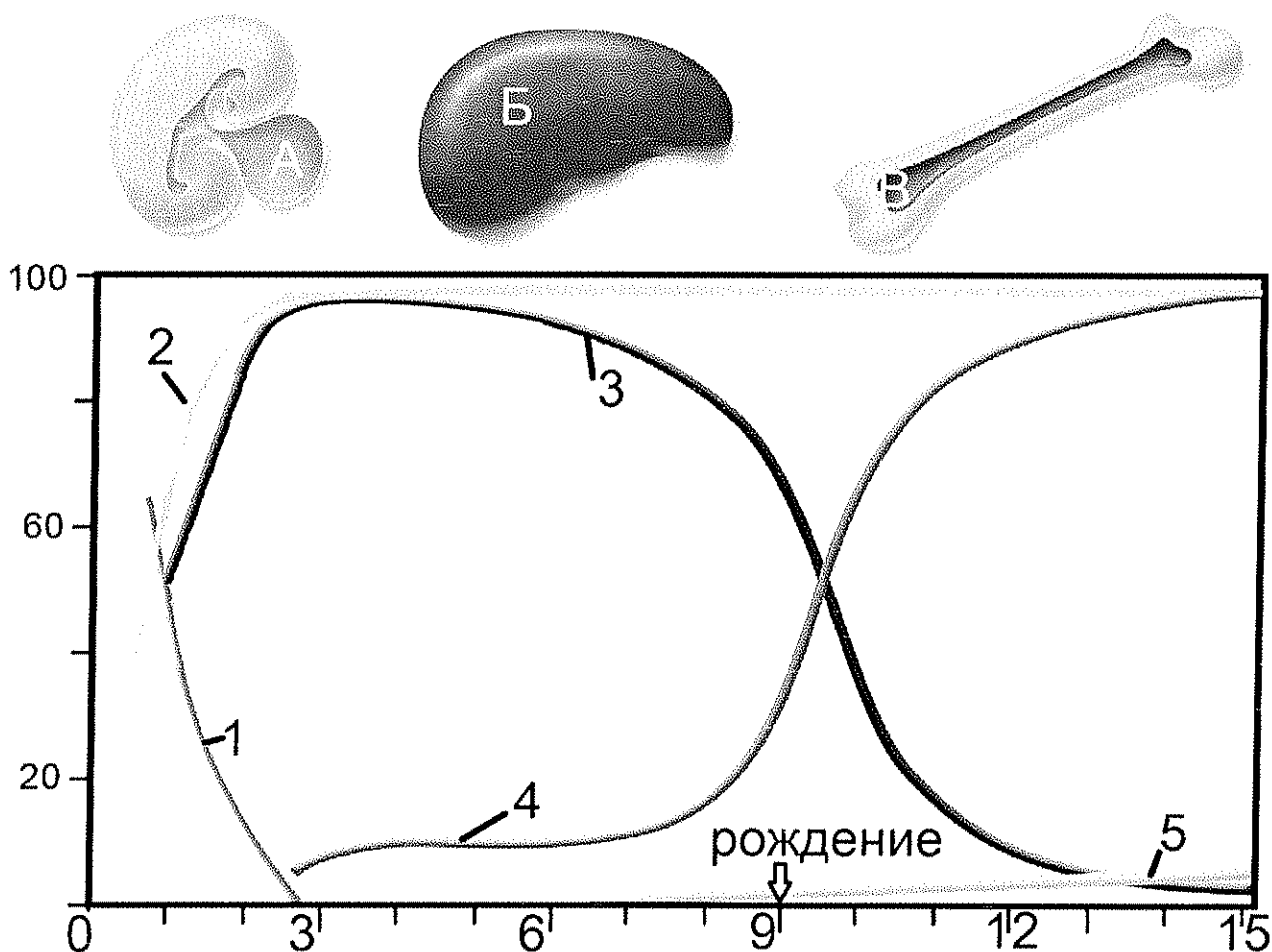


Рисунок 1. Синтез гемоглобина человека. Вертикальная ось показывает относительный синтез в % от максимального количества гемоглобина, горизонтальная ось показывает возраст в месяцах от образования зиготы.

Эволюционные отношения между генами гемоглобина человека можно реконструировать на основе их последовательностей и отразить в виде филогенетического дерева. Рассмотрите первые 30 нуклеотидов кодирующих частей генов гемоглобина человека (Рисунок 2) и два возможных варианта филогенетических деревьев гемоглобинов (Рисунок 3). Рассчитайте на основании рисунка 2 число попарных различий среди первых 30 нуклеотидов гемоглобиновых генов, заполните таблицу на листе ответов.

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| HBA1 | ATG | GTG | C | - | - | - | TG | TCT | CCT | GCC | GAC | AAG | ACC |
| HBA2 | ATG | GTG | C | - | - | - | TG | TCT | CCT | GCC | GAC | AAG | ACC |
| HBB | ATG | GTG | CAT | C | TG | | | ACT | CCT | GAG | GAG | AAG | TCT |
| HBG1 | ATG | GGT | CAT | TTC | | | | ACA | GAG | GAG | GAC | AAG | GCT |
| HBG2 | ATG | GGT | CAT | TTC | | | | ACA | GAG | GAG | GAC | AAG | GCT |
| HBD | ATG | GTG | CAT | C | TG | | | ACT | CCT | GAG | GAG | AAG | ACT |
| HBE | ATG | GTG | CAT | TTT | | | | ACT | GCT | GAG | GAG | AAG | GCT |
| HBZ | ATG | TCT | C | - | - | - | TG | ACC | AAG | ACT | GAG | AGG | ACC |
| консенсус | ATG | GTG | CAT | TTG | | | | ACT | CCT | GAG | GAN | AAG | ACT |

Рисунок 2. Первые 30 нуклеотидов кодирующих частей генов гемоглобина человека. Серые прямоугольники показывают отличия от консенсусной (усреденной) последовательности, возникающие в результате мутаций. Делецию трех нуклеотидов в генах *HBA* считайте за одно мутационное событие.

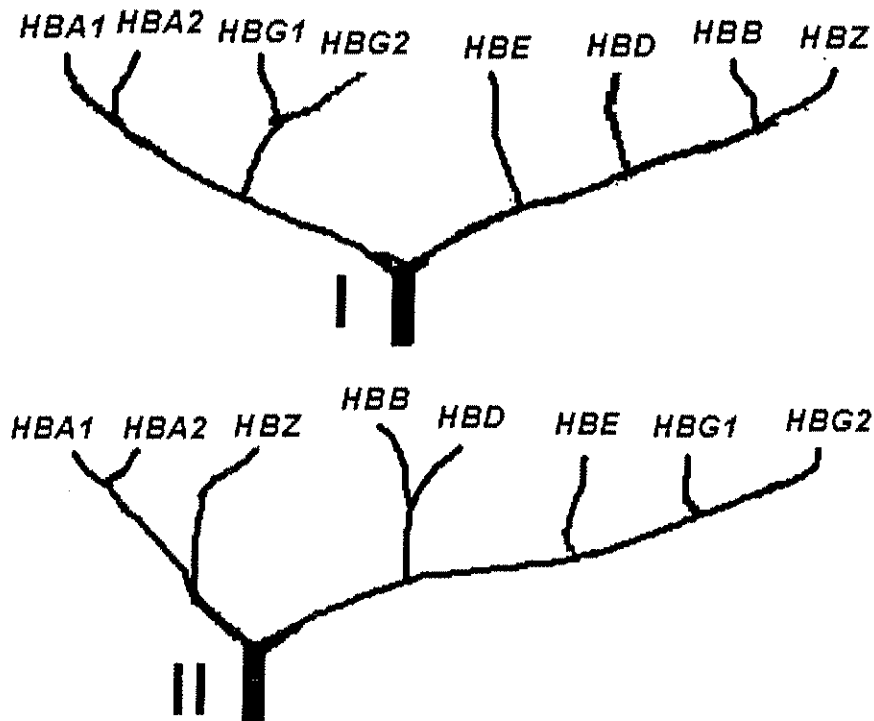


Рисунок 3. Филогенетические деревья гемоглобинов

Выберите на основании таблицы различий, какое из деревьев, I или II, лучше соответствует наблюдаемым различиям последовательностей.

Для выбранного дерева рассчитайте количество мутационных событий, произошедших в первых 30 нуклеотидах гемоглобиновых генов человека. В качестве подсказки вначале сосчитайте все серые прямоугольники на рисунке 2. Обратите

внимание, что для генов *HBA* и *HBC* прямоугольники включают нуклеотиды двух строк, потому что эти парные гены дублировались позднее других, и сохраняют одинаковые мутации, полученные предковым геном. Аналогично, для некоторых мутаций некоторые прямоугольники можно объединить для разных строк, потому что на основе топологии дерева эти прямоугольники соотносятся с одной предковой мутацией, унаследованной целой веткой из нескольких генов. Вычтите из общей суммы прямоугольников те, что исчезают после такого объединения и рассчитайте количество уникальных мутационных событий.

Рассчитайте, сколько всего деревьев, подобных двум приведенным на рисунке 3, можно теоретически предложить для 8 генов гемоглобинов, если число всех возможных деревьев для N генов равно произведению всех нечетных чисел от 1 до $2N-3$.

Наследственное заболевание серповидноклеточная анемия вызывается однонуклеотидной заменой А на Т в седьмом кодоне гена *HBB* (GAG → GTG), что приводит к аминокислотной замене в β-цепи гемоглобина. Рассмотрите таблицу генетического кода на рисунке 4, и ответьте, какая аминокислота находится в 7 позиции в нормальной и серповидноклеточной β-цепи? Какие другие аминокислоты в этом положении встречаются у других нормальных цепей гемоглобина? Какие другие аминокислоты можно получить в 7 положении с помощью замены одного нуклеотида в кодоне GAG на какой-то другой (любой)? Почему метионин, кодируемый стартом-кодоном, как правило, не учитывается в нумерации аминокислот последовательности гемоглобина?

| первый нуклеотид | Второй нуклеотид | | | | третий нуклеотид |
|------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-------------------|
| | (T) | (C) | (A) | (G) | |
| (T) | F Фенилаланин (Phe) | S (Ser) | Y Тирозин (Tyr) | C Цистеин (Cys) | T |
| | F Фенилаланин (Phe) | S Серин (Ser) | Y Тирозин (Tyr) | C Цистеин (Cys) | C |
| | L Лейцин (Leu) | S (Ser) | стоп-кодоны | стоп-кодон | A |
| | L Лейцин (Leu) | S (Ser) | | | W Триптофан (Trp) |
| (C) | L (Leu) | P (Pro) | H Гистидин (His) | R (Arg) | T |
| | L Лейцин (Leu) | P (Pro) | H Гистидин (His) | R Аргинин (Arg) | C |
| | L Лейцин (Leu) | P Пролин (Pro) | Q (Gln) | R Аргинин (Arg) | A |
| | L (Leu) | P (Pro) | Q Глутамин (Gln) | R (Arg) | G |
| (A) | I (Ile) | T (Thr) | N (Asn) | S Серин (Ser) | T |
| | I Изолейцин (Ile) | T Треонин (Thr) | N (Asn) | S Серин (Ser) | C |
| | I (Ile) | T (Thr) | K Лизин (Lys) | R Аргинин (Arg) | A |
| | M Метионин (Met) | T (Thr) | K Лизин (Lys) | R Аргинин (Arg) | G |
| (G) | V (Val) | A (Ala) | D Аспарагиновая кислота (Asp) | G (Gly) | T |
| | V Валин (Val) | A Аланин (Ala) | D Аспарагиновая кислота (Asp) | G Глицин (Gly) | C |
| | V Валин (Val) | A (Ala) | E Глутаминовая кислота (Glu) | G (Gly) | A |
| | V (Val) | A (Ala) | E Глутаминовая кислота (Glu) | G (Gly) | G |

Рисунок 4. Таблица генетического кода

В одной центральноафриканской популяции мутация серповидноклеточности присутствует у 12% взрослого населения. Такая высокая частота объясняется в два раза меньшей частотой заболеваний малярией у гетерозигот по серповидноклеточности, однако в гомозиготе эта мутация приводит к смерти до вступления в репродуктивный возраст. Рассчитайте в этой популяции частоту аллели серповидноклеточности и долю новорожденных, страдающих серповидноклеточной анемией, свой расчет поясните.

Шифр _____

Итого: _____

ЛИСТ ОТВЕТОВ

Задание 1. Подпишите гематопозитические органы А-В на разных стадиях развития человека, а также гены, экспрессия которых соответствует кривым 1-5. Некоторые кривые соответствуют двум генам одновременно (4 балла, по 0,5 за каждую правильную подпись).

| | | | | | |
|--------|-----------|------------|-----------|------------|----------------------|
| | А | | Б | | В |
| Орган | Плациента | | Печень | | Красный костный мозг |
| Кривая | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Гены | HBZ + HBE | HBA1 + HBB | HβZ + HBE | HBA1 + HBB | HBA2 + HBB |

С какой физиологической адаптацией связано различие гемоглобинов между матерью и плодом? _____

(1 балл)

Задание 2. Укажите число попарно различающихся нуклеотидов между последовательностями на Рис. 2. (3 балла, по 0,5 за каждую правильно заполненную ячейку, не заполняйте залитые серым ячейки)

| | | | |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| | HBA1 | HBB | HBG1 |
| HBA1 | | | |
| HBB | 9 | | |
| HBG1 | 11 | 10 2,5 | |
| HβZ | 15 0,5 | 15 0,5 | 12 0,5 |

Какое из двух деревьев, I или II, лучше соответствует найденным различиям между последовательностями и почему? I - фиша - древо лучше всего наглядно показывает различия между HBA1, HBA2 и HβZ

Число серых прямоугольников на Рис.2 33 (1 балл).

Число уникальных мутаций для выбранного вами дерева 14 (1 балл)

Сколько деревьев возможно для 8 генов? 135 135 (1 балл)

Задание 3. Седьмая аминокислота в нормальной β-цепи гемоглобина - мутаминасовая кислота (0,5 балла), в серповидноклеточной - валин (0,5 балла)

Какие другие аминокислоты в этом положении встречаются у других нормальных цепей гемоглобина? Аспарагиновая кислота (1 балл)

Какие другие аминокислоты можно получить в 7 положении с помощью замены одного нуклеотида в кодона GAG на какой-то другой (укажите замены)? Обычно замен. 2 и 3

3 в мутационно. потемку: GTN - валин, GCN - аспаргин, GAT, GAC - асп. кислота, GGN - мутацион. при замен. первого нукл. обр. CAG - мутаин, AAG - мутин (3 балла)

Почему метионин, кодируемый старт-кодоном как правило не учитывается в нумерации аминокислот последовательности гемоглобина? Мет. является общей для всех цепей белка, нумерация же нужна для стр. места (1 балл)

Частота аллели серповидноклеточности _____ (1 балл).

Доля больных серповидноклеточной анемией _____ (1 балл)

Handwritten signature