

МАТРИЦА ОТВЕТОВ
на задания теоретического тура регионального этапа
XXXIV Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2017-18 уч. год
10 - 11 классы [макс. 145 баллов]

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

Задание 1. макс. 50 баллов

| № | а | б | в | г |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 2 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 | | | | |
| 4 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

| № | а | б | в | г |
|----|-------------------------------------|---|---|---|
| 11 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |

| № | а | б | в | г |
|----|---|---|---|---|
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |
| 23 | | | | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | | | | |

| № | а | б | в | г |
|----|-------------------------------------|---|---|---|
| 31 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 32 | | | | |
| 33 | | | | |
| 34 | | | | |
| 35 | | | | |
| 36 | | | | |
| 37 | | | | |
| 38 | | | | |
| 39 | | | | |
| 40 | | | | |

| № | а | б | в | г |
|----|---|---|---|---|
| 41 | | | | |
| 42 | | | | |
| 43 | | | | |
| 44 | | | | |
| 45 | | | | |
| 46 | | | | |
| 47 | | | | |
| 48 | | | | |
| 49 | | | | |
| 50 | | | | |

Задание 2. макс. 65 баллов

| № | ? | а | б | в | г | д |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 13 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 19 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 25 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 14 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 20 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 26 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 15 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 21 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 10 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 16 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 22 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 11 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 17 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 23 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 12 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 18 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

| № | ? | а | б | в | г | д |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 24 | В | | | | | |
| | Н | | | | | |

Задание 3. макс. 30 баллов

1. макс. 2 балла

| Побеги | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|---|---|---|---|
| Виды | А | | | |
| | Б | | | |
| | В | | | |
| | Г | | | |

(по 0,5 б.) = 0,5

2. макс. 6 баллов

| Рис. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Группа | А | | | | | | | | | | | |
| | Б | | | | | | | | | | | |
| | В | | | | | | | | | | | |
| | Г | | | | | | | | | | | |
| | Д | | | | | | | | | | | |
| Е | | | | | | | | | | | | |

(по 0,5 б.) = 2,0

3. макс. 5 баллов

| Структ. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Группа | А | | | | | | | | | |
| | Б | | | | | | | | | |
| | В | | | | | | | | | |
| | Г | | | | | | | | | |
| | Д | | | | | | | | | |
| Е | | | | | | | | | | |

(по 0,5 б.) = 3,5

4. макс. 2,5 балла

| Груп. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---|---|---|---|---|
| Положение | А | | | | |
| | Б | | | | |
| | В | | | | |
| | Г | | | | |

(по 0,5 б.) = 0,0

5. макс. 2,5 балла

| Мет. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---|---|---|---|---|
| Результат | А | | | | |
| | Б | | | | |
| | В | | | | |
| | Г | | | | |
| Д | | | | | |

(по 0,5 б.) = 2,5

6. макс. 2,5 балла

| Бол-нь | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------|---|---|---|---|---|
| Особенности | А | | | | |
| | Б | | | | |
| | В | | | | |
| | Г | | | | |
| | Д | | | | |
| Е | | | | | |

(по 0,5 б.) = 2,5

7. макс. 3 балла

| Структ. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------|---|---|---|---|---|---|
| Группа | А | | | | | |
| | Б | | | | | |
| | В | | | | | |
| | Г | | | | | |
| | Д | | | | | |
| Е | | | | | | |

(по 0,5 б.) = 2,0

8. макс. 2,5 балла

| Этапы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|---|---|---|---|---|
| НГФ | А | | | | |
| | Б | | | | |
| | В | | | | |
| | Г | | | | |
| Д | | | | | |


(по 0,5 б.) = 0,5

9. макс. 4 балла

| Набор | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Организм | А | | | |
| | Б | | | |
| | В | | | |
| Пол | М | | | |
| | Ж | | | |

(по 0,5 б.) = 4,0

Итого:
85,0 + 0,5

Проверили: 

ЛИСТ ОТВЕТОВ

Задание 1. Кратко поясните все рассчитываемые значения своим расчетом, также кратко поясните все Ваши утверждения

| | | |
|----------|--|---|
| 0,5 0 | Размер зрелой молекулы лептина (1 балл) | 146 |
| 0,5 | Различие лептинов мыши и человека (в % от числа аминокислот) (1 балл) | 16 |
| 15. | Доминантна или рецессивна мутация <i>obese</i> ? (1 балл) | Рецессивная, т.к. мутация проявилась только у гомозигот по мутантному аллелю. |
| 0 | Синтез лептина у <i>obese</i> мышей будет нарушен, потому что... (1 балл) | Аршини в аминокислотной последовательности будет заменен на стоп-кодон \Rightarrow прекращение синтеза лептина. |
| 1 | Для поддержания численности мышей <i>ob/ob</i> нужны скрещивания: (1 балл) | $P: wt/ob \times wt/ob$ $F_1: wt/wt \quad z wt/ob \quad (ob/ob) \rightarrow \frac{1}{4}$ потомств |
| 0 | Фенотип мышей <i>ob/wt db/wt</i> будет... (1 балл) | <u>Здоровые</u> - у гетерозигот рецессив. аллель подавлен |

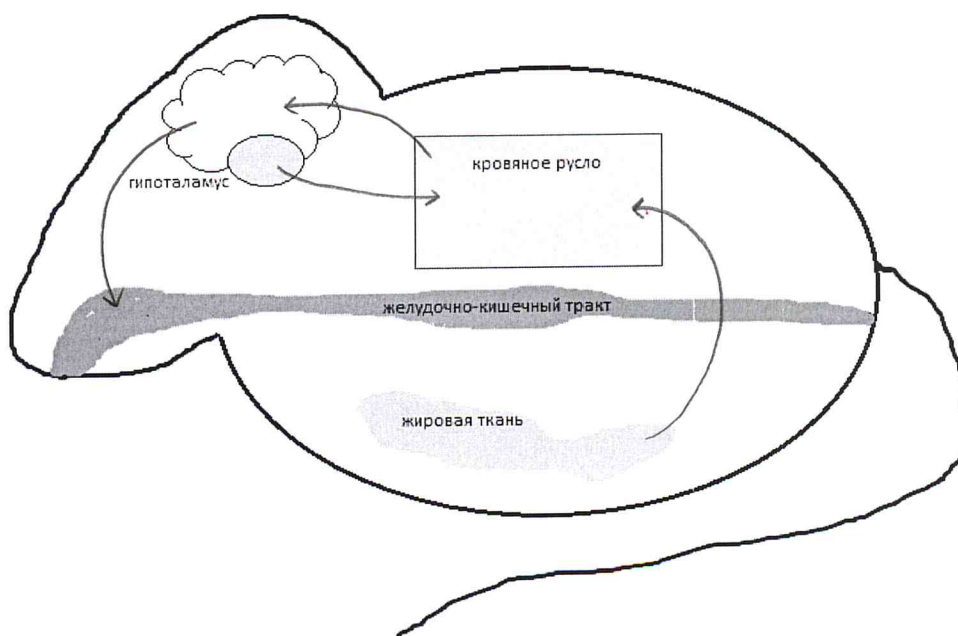


Рисунок. Схема регуляции чувства сытости у млекопитающих (2 балла).

Ген лептина у гомозиготных мышей db/db (1 балл).

0 Он будет транскрибироваться, как и у нормальных мышей, т.к. у гомозигот db/db лептин просто не будет усваиваться (мутация рецепторов).

В следующих поколениях ген лептина с мутацией ob (1 балл).

0,5 Будет присутствовать в популяции. Гомозиготы ob/ob будут умирать, не оставив потомства, а особи с генотипами wt/wt и wt/ob будут размножаться.

Задание 2.

68.

| | | |
|-----|--|-------------|
| 0,5 | Стратегия межполовых отношений (1 балл) | В-стратегия |
| 1 | Среднее число птенцов в гнезде, не принадлежащих хозяину гнезда (1 балл) | 2 |
| 1 | Среднее число потомков одной самки (1 балл) | 6 |
| 0 | Стандартное отклонение числа потомков одной самки (1 балл) | 2 |
| 0 | Среднее число потомков одного самца (1 балл) | 3 |
| 0 | Стандартное отклонение числа потомков одного самца (1 балл) | 2 |

В чем преимущество использования такой стратегии для самок (1 балл)

1 Генотипы птенцов от разных самцов будут различаться \Rightarrow различия фенотипов \Rightarrow у большего количества птенцов шанс выжить

В чем преимущество использования такой стратегии для самцов (1 балл)

1 Оставьте свой генетический материал у как можно большего количества птенцов

С какими преимуществами и недостатками столкнется самец, если будет тратить больше времени на спаривания с самками из других пар? (1 балл)

0,5 + Вероятность оплодотворения выше (при слабых конкурентах)
- Успешность спаривания зависит от жизнеспособности сперматозоидов.

Объясните взаимосвязь между строением сперматозоида и стратегией поведения самца (1 балл)

1 Сперматозоиды с короткими хвостами более жизнеспособны \Rightarrow более конкурентоспособны, вероятнее, они и сохранятся в половых путях самки.

Сперматозоиды с длинными хвостами живут мало, они менее способны к оплодотворению лишь в условиях отсутствия конкуренции (сперма других самцов).

Шифр 11-01

Рабочее место 5

Итого: 10,6 баллов

**Задания практического тура регионального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2017-18 уч. год. 11 класс
ФИЗИОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Общая цель: Изучить анатомо-морфологическую структуру окрашенных органов растений свеклы (*Beta vulgaris*), капусты (*Brassica oleracea* var. *capitata*), куркумы (*Curcuma longa*) и смородины (*Ribes nigrum*); исследовать качественный состав красящих пигментов данных растений.

Оборудование и объекты исследования: штатив с 10 пробирками, в которых находятся окрашенные вытяжки, полученные из разных органов следующих растений: *Beta vulgaris*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*, *Curcuma longa* и *Ribes nigrum*, пузырьки с пипетками, в которых находятся 3% раствор лимонной кислоты и 1% раствор NaOH, чашка Петри, разделочная доска, нож, стаканчик с 1% раствором NaOH.

Ход работы:

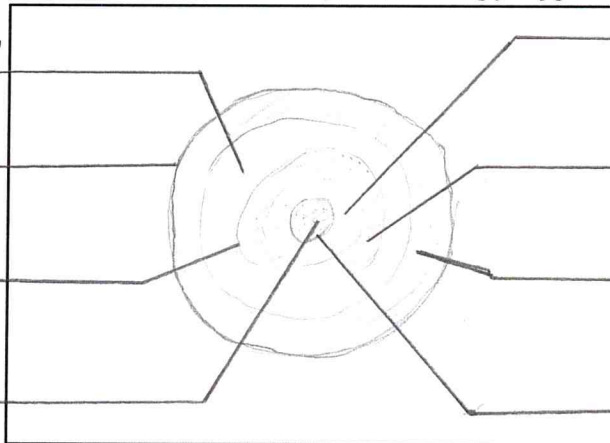
1. При помощи ножа изготовьте поперечный срез органа *Beta vulgaris* в самом широком месте. Поместите его в чашку Петри с 1% NaOH. Подождите 20 минут. По прошествии этого времени извлеките пинцетом срез и обсушите бумажным полотенцем. Внимательно рассмотрите его и зарисуйте, соединив предложенные Вам термины с соответствующими структурами на срезе.

Слой проводящих элементов, заложившийся в первый год

Эпидерма

Перидерма

✓ Первичная ксилема



Слой проводящих элементов заложившийся во второй год

Мезокарп

Паренхима

Эндодерма

1,5

МАСШТАБ 1:1

2. На столе в штативе находятся 10 пробирок. Каждой паре пробирок присвоен свой номер (1а и 1б, 2а и 2б и т.д.). В каждой двух пробирках с одинаковым номером находится вытяжка из одного и того же объекта. Проведите наблюдения и заполните таблицу. Рядом со штативом стоят пузырьки с кислотой и щелочью. Кислоту необходимо добавить в пробирку с буквой **а**, а щелочь – в пробирку с буквой **б** соответственно. Результаты наблюдений и выводы занесите в таблицы (см. также на след. странице). **Список семейств:** А. Маревые. В. Сапиндовые. С. Крыжовниковые. Д. Кирказоновые. Е. Имбирные. Ф. Крестоцветные. Г. Миртовые.

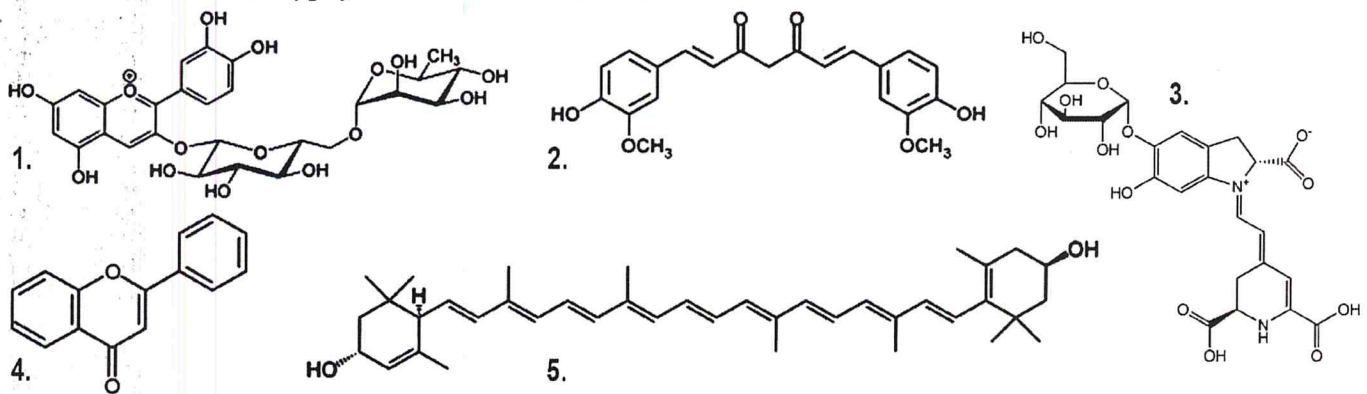
БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ! Если Вы ошибетесь, новые пробирки Вам не дадут.

| | 1а | 1б | 2а | 2б | 3а | 3б | 4а | 4б | 5а | 5б |
|---------------------------------------|-----------------|----|-------------------|----|-------------------|----|-----------------|----|---------------|----|
| Объект | Beta vulgaris | | Brassica oleracea | | Brassica oleracea | | Curcuma longa | | Ribes nigrum | |
| Семейство (шифр) | А ✓ | | F ✓ | | F ✓ | | D — | | C ✓ | |
| Исходный цвет вытяжки | красный ✓ | | светло-зелёный ✓ | | светло-розовый ✓ | | жёлтый ✓ | | фиолетовый ✓ | |
| Цвет вытяжки после добавления кислоты | красный ✓ | | светло-зелёный ✓ | | жёлтый ✓ | | жёлтый ✓ | | фиолетовый ✓ | |
| Цвет вытяжки после добавления щелочи | жёлто-зелёный ✓ | | светло-зелёный ✓ | | зелёный ✓ | | красно-жёлтый ✓ | | темно-синий ✓ | |

| | 1a 16 | 2a 26 | 3a 36 | 4a 46 | 5a 56 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Можно ли вернуть исходный цвет раствора? | нет ✓ | да ✓ | да ✓ | да ✓ | да ✓ |
| Буквенный шифр пигмента, придающего окраску | J - | L - | J ✓ | H ✓ | K ✓ |
| № формулы пигмента | 3 ✓ | 2 - | 3 - | 1 - | 5 - |

3. Ниже приведены химические формулы разнообразных пигментов. Соотнесите формулу пигмента с его названием и с растительным объектом, у которого данный пигмент можно обнаружить. Занесите свой ответ в таблицу.

Список пигментов: Н. Куркумин. J. Флаван. К. Антоциан. L. Беталаин.



4. Ниже представлены рисунки растений, вытяжки которых вы исследовали. Соотнесите цифры на рисунках со структурами из приведенных списков.

Beta vulgaris

- а) главный корень
- б) корневище
- в) гипокотиль
- г) листья
- д) корневая шишка
- е) придаточный корень
- ж) листовые пластинки
- з) боковой корень

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| а ✓ | з ✓ | б ✓ | г ✓ |

Brassica oleracea

- а) укороченный побег
- б) боковой корень
- в) придаточный корень
- г) гипокотиль
- д) главный корень
- е) черешок
- ж) листовый рубец
- з) листовая пластинка
- и) основание листа

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| а ✓ | б ✓ | в ✓ | г ✓ | д ✓ |

Curcuma longa

- а) главный корень
- б) придаточный корень
- в) гипокотиль
- г) основания листьев
- д) корневая шишка
- е) боковой корень
- ж) листовая пластинка
- з) гипогейный побег

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| з ✓ | з ✓ | б ✓ | в ✓ |

Ribes nigrum

- а) тычиночная нить
- б) стаминодий
- в) лепесток
- г) стилодий
- д) столбик
- е) чашелистик
- ж) подчашне
- з) гипантий

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| б ✓ | з ✓ | в ✓ | а ✓ |

Задания
практического тура регионального этапа XXXIV Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2017-18 уч. год.
11 класс, кабинет БИОХИМИИ

Сначала внимательно прочтите все задание!

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФАТА И РАСЧЕТ АКТИВНОСТИ
ФОСФАТАЗЫ И СОДЕРЖАНИЯ ФОСФОРА В БИОЛОГИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛЕ

Для определения неорганического фосфата Вам предоставляются следующие реактивы:

1. Стандартный раствор неорганического фосфата с концентрацией 31 мкг/мл (в расчете на P).
2. Молибдат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, 2% водный раствор.
3. 3М ацетатный буфер, pH 4,5.
4. Раствор аскорбиновой кислоты с концентрацией 10 мг/мл.
5. 10 пустых пробирок в штативе для стандартного ряда фосфата (пробирки 1-6) и для опытных проб (пробирки 8-10).
6. Две пробирки X1 и X2 (опытные пробы), которые содержат по 4 мл раствора глюкозо-6-фосфата с одинаковой концентрацией, в который либо не был (пробирка X1), либо был добавлен (пробирка X2) раствор фермента щелочной фосфатазы (отщепляет неорганический фосфат от глюкозо-6-фосфата) до конечной концентрации 10 мкг/мл. Пробирка X2 инкубировалась 20 мин при 25°C, после чего реакция была остановлена.

Ход определения: К исследуемому раствору, содержащему неорганический фосфат (пробы 1-10), приливают дистиллированную воду до 1,0 мл, добавляют 1 мл ацетатного буфера, 0,5 мл молибдата аммония и 0,5 мл раствора аскорбиновой кислоты. Содержимое пробирок тщательно перемешивают и оставляют на 5-10 мин при комнатной температуре. Следят за развитием окраски.

Задание 1 (10 баллов). Впишите в Таблицу те объемы раствора фосфата и воды, которые Вы добавили в пробирки 1-6, и заполните пробирки, согласно Вашим расчетам:

| № пробы | Количество фосфата, мкг | Станд. раствор фосфата, мл | Проба X1, мл | Проба X2, мл | H ₂ O, мл (до 1 мл) | Ацетатный буфер, 1 мл | (NH ₄) ₂ MoO ₄ , 0,5 мл | Аскорбат, 0,5 мл | * |
|---------|-------------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------------------------|-----------------------|---|------------------|------|
| 1 | 0 | 0 | - | - | 1 | | | | + |
| 2 | 6,2 | 0,2 | - | - | 0,8 | | | | |
| 3 | 12,4 | 0,4 | - | - | 0,6 | | | | |
| 4 | 18,6 | 0,6 | - | - | 0,4 | | | | + |
| 5 | 24,8 | 0,8 | - | - | 0,2 | | | | |
| 6 | 31,0 | 1,0 | - | - | 0,0 | | | | |
| 7 | - | - | 1,0 мл | - | - | | | | 0 |
| 8 | - | - | 1,0 мл | - | - | | | | |
| 9 | - | - | - | 1,0 мл | - | | | | |
| 10 | - | - | - | 1,0 мл | - | | | | 186, |

Оставьте пробирки на столе на 5-10 мин.

Задание 2 (3 балла). Пока развивается окраска, решите следующую задачу. Один грамм пшеничной муки с влажностью 8% полностью окислили серной кислотой при нагревании. Полученный материал нейтрализовали щёлочью и объём раствора довели до 100 мл. В полученном растворе определили содержание фосфата. Оно составило 0,32 мкмоль в мл. Каково содержание фосфора в муке в % на сухой вес? Ответ округлите до второго знака после запятой.

Содержание фосфора составляет 94 % на сухой вес муки. 0

Задание 3 (7 баллов). Рассчитайте, какова концентрация стандартного раствора фосфата, ответ выразите в мМ (2 балла).

После развития окраски сравните пробирки 7, 8 и 9, 10 (пробы X1 и X2) с пробирками из стандартного ряда (пробирки 1-6) и определите в них содержание неорганического фосфата. Поставьте знак «плюс» в последнем столбце (*) Таблицы напротив тех проб стандартного ряда, с которыми совпадает окраска пробирок 7, 8 и 9, 10 и впишите в этот столбец содержание фосфата в пробах X1 и X2 в мкг/мл.

Рассчитайте активность фермента щелочной фосфатазы, выразив её в международных единицах активности ферментов (мкмоль/мин на 1 мг белка) (5 баллов).

| | |
|--|---------------------------------|
| Концентрация стандартного раствора фосфата | 92 мМ 0 |
| Активность фермента щелочной фосфатазы | 0,02 мкмоль/мин на 1 мг белка 0 |

Закончив работу, штативы и заполненные листы ответов оставьте на рабочем месте и позовите преподавателя, который примет Вашу работу.
Все расчеты производить только на обратной стороне листов ответа!