



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Точка Воробьевой Горы»

по Биологии

Воробьевой Мари Андреевны

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Второй. 16.04.-16.09

Дата

«18» марта 2019 года

Подпись участника

Вари

35-27-64-28
(207.А)

Р. С. Рамсбург
М. Пармина

А. Лоп. (Мокшанский И.В.)

34 (детская карта)
Учебник
Задание 1

- A. 1) вакуоли +
- 2) ядро +
- 3) вилочковая, содержащие шир +
- 4) ЭПС -
- 5) хлоропласты +
- 6) митохондрии +
- 7) цитоплазматическая мембрана +
- Б. 8 - диаметр кристалла SiO₂ +

Задание 2

- 1) Крестьянский +
- 2) 1 - сырцовок +
- 2 - сырцовок +
- 3 - баб +
- 4 - сырцовок +
- 5 - сырцовок +
- 6 - сырцовок +
- 3) Под №3 - баб - семейство бабовых, лишние +

Задание 3

<u>№</u>	<u>Тип</u>	<u>Класс</u>	<u>Водительское свидетельство?</u>
1	кольчатые черви +	олигохеты +	+ да
2	членистоногие +	многоножки +	+ нет
3	плоские черви +	ленточные черви +	+ нет
4	плоские черви +	ресничные +	+ да
5	членистоногие +	насекомые +	+ нет

Задание 4

- 1) Подпись черепной, класс робот +
- 2) 1 - сонные артерии +
- 2 - приносящие таберные артерии +
- 5 - желудок +
- 8 - спинная аорта +

Чешковски

Задача 5

Дано:
 $V_{проба} = 0,3 \text{ мл}$
 $n_{зр.} = 30 \cdot 10^{12}$
 $M_{гем} = 64500 \text{ г/моль}$
 $N_{зр.} = 5 \cdot 10^6 \text{ зр.}$
 $N(Fe) \text{ в 1 зр.} = 4$

Количество эритроцитов в 0,3 мл пробы =
 $= 5 \cdot 10^6 \cdot 0,3 \cdot 10^3 = 1,5 \cdot 10^{12}$ эритроцитов
 Масса гемоглобина в 0,3 мл пробы = $1,5 \cdot 10^{12} \cdot 64500 \cdot 10^{-3} = 4,5 \cdot 10^5 = 4,5 \text{ г}$
 $\rho_{гем} = \frac{m}{M} = \frac{4,5 \text{ г}}{64500 \text{ г/моль}} \approx 7 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$
 $\rho(Fe) = 7 \cdot 10^{-5} \text{ моль} \cdot 4 = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$
 $m(Fe) = m \cdot \rho = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot 56 = 5,68 \cdot 10^{-3} \text{ г}$

Ответ: $m(Fe)$ в 0,3 мл пробы = $5,7 \cdot 10^{-3} \text{ г}$

Задача 6

- 1 — эфирю — Д (мелайтени) — К \uparrow
- 3 — паразитовидное состояние — Б (параитармон) — ИЕ \uparrow
- 12 — личинки, железа смешанной секреции! — К (гетероген) — В \uparrow

Задача 7

1. Поскольку синецветы в 1-ом поколении дали расщепление на синий и белый, среди них были гетерозиготы \Rightarrow синий цвет — доминантный

A — синий
 a — белый

Ответ: ~~синий~~ белый — аминь, ант. я проявление синей окраски

2. Составяем уравнение Харди-Вайнберга:

$$\begin{cases} p + q = 1 \\ p^2 + 2pq + q^2 = 1 \end{cases}$$

Пусть p — частота встречаемости доминантного аллеля, а q — рецессивного.

Тогда $q^2 = 0,5$ — доля рецессивных гомозигот в популяции
 $q = \sqrt{0,5} \approx \sqrt{0,49} = 0,7$

$p = 1 - 0,7 = 0,3$ — частота встречаемости доминантного аллеля.

Ответ: $q_a = 0,7, p_A = 0,3$

3. Пусть N — количество растений, ~~время в саду~~ ^{время в саду}.
 В популяции теперь есть только доминантное гомозиготное и гетерозиготное.

$2Npq$ — гетерозиготы, Np^2 — гомозиготы
 $2Npq = 0,3 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot N = 0,42N$; $Np^2 = 0,09N$

$$\text{Количество анионов} = 4Npq + 2Np^2 = \cancel{2Np(2q+p)} \rightarrow 2Np(2q+p) = 2N \cdot 1,7 = 3,4N$$

$$p = 1 - q$$

$$2N(1-q)(2q+1-q) = \cancel{2N(1-q)(1+q)} = 2Nq^2 + 2N = 2N(q^2+1)$$

$$2N(q^2+1) = 3,4N$$

$$q^2 + 1 = 1,7$$

$$q^2 = 0,7 - \text{белые}$$

$$p^2 + 2pq = 1 - q^2 = 0,3 - \text{синие}$$

$$0,3 : 0,7 = 3 : 7 = 3 : 2$$

Ответ: Соотношение синих и белых фантомов = $\frac{3}{2}$
(с) (б)

Задача 5

Дано:

$$V_{\text{крови}} = 0,3 \text{ мл}$$

$$m_{\text{гем. в 1 эр}} = 30 \cdot 10^{-12} \text{ г}$$

$$M_{\text{гем}} = 64500 \text{ г/моль}$$

$$N_{\text{эр в 1 мл крови}} = 5 \cdot 10^6$$

$$N(\text{Fe}) \text{ в 1 мол. гем.} = 4$$

$$0,3 \text{ мл} = 0,3 \cdot 10^3 \text{ мкл} = 3 \cdot 10^2 \text{ мкл}$$

Количество эритроцитов в 0,3 мл крови —
 $5 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^2 = 15 \cdot 10^8 = 1,5 \cdot 10^9$ эритроцитов

$$\text{Масса гемоглобина в 0,3 мл крови} = 1,5 \cdot 10^9 \cdot 30 \cdot 10^{-12} \text{ г} = 45 \cdot 10^{-3} = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ г}$$

$$\text{Элем в 0,3 мл крови} = \frac{m}{M} = \frac{4,5 \cdot 10^{-2} \text{ г}}{64500 \text{ г/моль}} \approx 7 \cdot 10^{-7} \text{ моль}$$

$$\text{Э(Fe)} = 7 \cdot 10^{-7} \text{ моль} \cdot 4 = 2,8 \cdot 10^{-6} \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = M \cdot \text{Э} = 56 \text{ г/моль} \cdot 2,8 \cdot 10^{-6} \text{ моль} = 1,568 \cdot 10^{-4} \text{ г}$$

Ответ: При стандартном анализе человек содержит около $1,57 \cdot 10^{-4}$ г железа.

Черновик

~~4,5 / 64500~~

~~4,5 / 64500~~ ~~1000~~ ~~1000~~

$$\begin{array}{r} 4,50000 \\ - 0,11111 \\ \hline 387000 \\ - 630000 \\ \hline - 580500 \\ \hline 495000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64500 \\ \hline 0,00000096 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 64500 \\ \hline 52500 \\ \hline 2580 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 64500 \\ \hline 322500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 64500 \\ \hline 387000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 44 \\ \times 64500 \\ \hline 580500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 33 \\ \times 64500 \\ \hline 451500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 56 \\ \hline 448 \\ + 12 \\ \hline 568 \end{array}$$

(NS)

~~1000 мл = 1 л~~

$1 = 10^6 \text{ мкл}$

$10^3 \text{ мл} = 1$

$\text{мл} = 10^3 \text{ мкл}$

