



57-71-68-18
(52.4)

57-71-68-18
(52.4)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по "Высокие технологии"
профиль олимпиады

Паджикушева Рамазана Джейхуновича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

сдано: 18:41
[Signature]

Дата
«14» марта 2025 года

Подпись участника
[Signature]

ЧИСТОВИК

[7] 1) Воспользуемся ур-нием Клапейрона-Менделеева:

$$pV = \nu RT$$

$$pV = \frac{mRT}{M}$$

$$V = \frac{mRT}{pM} +$$

для Ar : $V_{Ar} = \frac{0,198 \cdot 8,314 \cdot 298}{101,325 \cdot 40} = 0,1211 \text{ м}^3$ 28

2)

[8] 1) Потепление и засуха $\rightarrow$ смерть "слабых" +
Прозойдет генетический отбор, выжили и размножились сильнейшие, устойчивые к перепадам.

2) Сократился, т.к. из исходной популяции в 20000 особей выжили только 1000. +

3) Б, т.к. это потомки выживших в суровых условиях особей А. -

4) Воспользуемся законом Харди-Вайнберга

$$Q = \frac{1}{1000} = q \quad q = 0,001$$

$$p = 1 - q = 0,999$$

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1 \Rightarrow \text{выполняется} \Rightarrow \underline{\underline{AA}}$$

ЧИСТОВИК

4 1) Из массовой доли в хлориде:

$$\frac{M(X)}{M(X) + n \cdot 35,5} = 0,2022$$

$$M(X) = 0,2022 M(X) + 7,1781 n$$

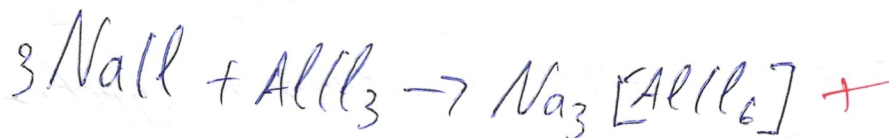
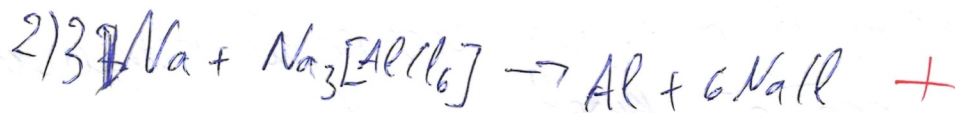
$$0,7978 M(X) = 7,1781 n$$

$$M(X) = 9 n$$

При $n = 3$, $X = Al$, что подтверждает дороговизна

$$\frac{M(Al)}{M(Al) + M(Y)} = 0,0874$$

$$M(Y) = 309, \text{ что соответствует } Na_3[AlCl_6]$$



$$\begin{aligned} \underline{3} 1) F &= G \frac{m M_3}{(R+h)^2} & a_{yc} &= \frac{2\pi}{T} = 2\pi \sqrt{\frac{R+h}{a}} = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM_3}} = \\ F &= m a_{yc} & & = 94,8 \text{ мкм} \\ a_{yc} &= \frac{GM_3}{(R+h)^2} & & \end{aligned}$$

ЧИСТОВИК

3 продолжение 2) $\frac{94,8}{10} \approx 10$ спутников

3) $t_{\text{сигнала}} = \frac{h}{c} = 1,67 \cdot 10^{-3} \text{ с}$ 65

5 1) ~~0,989~~ $0,989^{2n} = 0,8$
 $n = 10$ +

2) $0,989^{10} \cdot 0,011 \cdot 70 = 0,198 = 19,8\%$

9 1) сын унаследует отцовскую Р1а1а Y-ДНК и материнскую М1А. Дочь унаследует только материнскую М1А.

2) Мутаций всего генома на поколение: $\frac{3,2 \cdot 10^9}{10^8} = 32$

$\Rightarrow$ нуклеотидов в геноме = $\frac{0,15}{32} \cdot 3,2 \cdot 10^9 = 15 \cdot 10^6 \text{ п.н.}$ + -

3) $\frac{3}{0,15} = 20$ поколений + -

$20 \cdot 25 = 500 \text{ лет}$

4) Да, они их потомки. Об этом говорит общая мтДНК А и paternal Y-ДНК Г. + -

6 Трансляция и фолдинг $\rightarrow$ закоривание
(цитоплазма) (свнутр. мембрана)

Контакт АнтиА+GFP с А маловероятен из-за различной локализации, но может случиться при

ЧИСТОВИК

6 продолжение

при смешивании экзосолла с мембраной.

При облучении синим GFP светиться не будет, т.к. он поглощает синий и отражает зеленый —

1) Т.к. С выделяется в т.ч. и в атмосфере водорода, можно предположить, что это AH_x , где A — какой-то элемент. $M(AH_x) = 18$
 $\Rightarrow$ $C-H_2O$, водяной пар. +18

В- бинарное соединение, которое разлагаясь в атмосфере воды теряет 31,8% массы. Можно предположить, что это оксид марганца. Т.к. потеря большая (треть массы), скорее всего оксид разложился до Mo и H_2O . По потере:
 В- ~~Mo_5O_{14}~~ Mo_5O_{14} . +28

Т.к. в инертной атмосфере выдвинулось H_2O
 $\Rightarrow A - Mo_5O_{14} \cdot H_2O$. Подтверждается

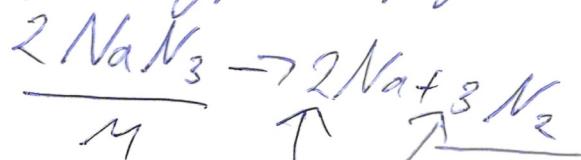
расчет: $\frac{18}{5 \cdot 96 + 16 \cdot 14 + 18} \approx 0,025$ +28

ЧИСТОВИК

[12] М-Бинарное соединение со взрывчатыми свойствами. По массе продукты разложения относятся как: $\frac{0,354}{23} : \frac{0,517}{22,4} = 2:3$.

Предположим, что М- NaN_3^+ , тогда $\text{Z}-\text{N}_2^+$.

Тогда ур-ние разложения:



соотношение
сохраняется

+

6

$\Rightarrow$ все сходится

[11] 1) Пятиугольных граней $= 3 \cdot 4 = 12$

Вершин $= 2 + E - F = 4068$

36

[2] 1) 8 бит = 1 байт

2) $V = 0,2 \cdot 3,5 = 0,7 \text{ см}^3$

Т.к. слои квадратные, примем алмаз за куб со стороной $a = \sqrt[3]{0,7} = 0,888 \text{ см} = 0,888 \cdot 10^{-2} \text{ м}$

Тогда размер одной "платы" $= (0,888 \cdot 10^{-2})^2 = 0,7885 \cdot 10^{-4}$

$$\Rightarrow \text{МП} = \frac{0,888 \cdot 10^{-2}}{10^{-6}} \cdot \frac{0,7885 \cdot 10^{-4}}{460 \cdot 10^{-9}} \approx 1522148 \text{ шт}$$

ЧИСТОВНИК

2 продолжение $\Rightarrow$ информации = 1522148 байт =
 $= 1,4176 \cdot 10^{-3} \text{ Пб}$