



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по высшим технологиям
профиль олимпиады

Гурсанова Силёна Дмитриевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

+1 мес
сдано: 19.07
Бригад

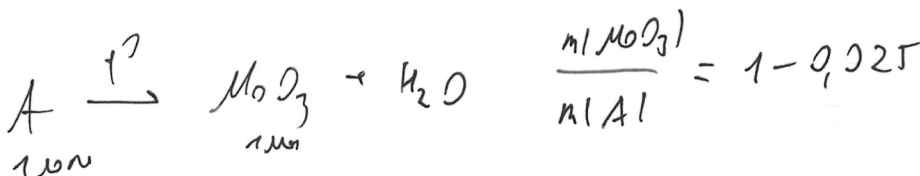
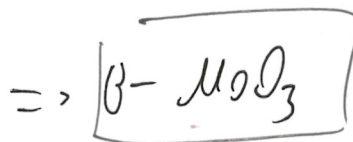
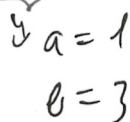
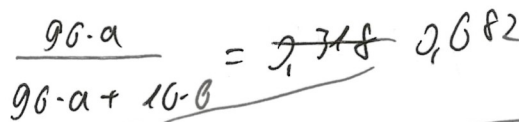
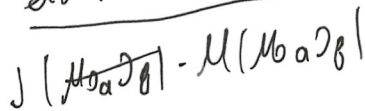
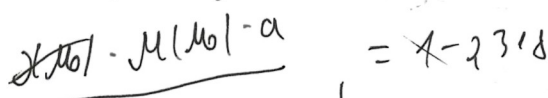
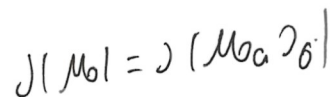
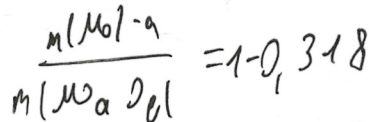
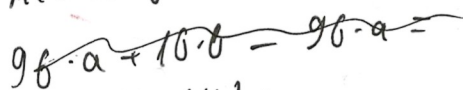
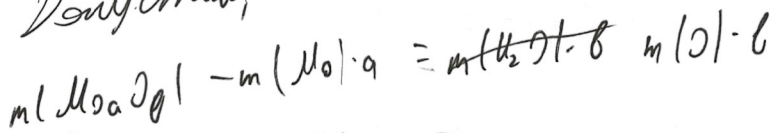
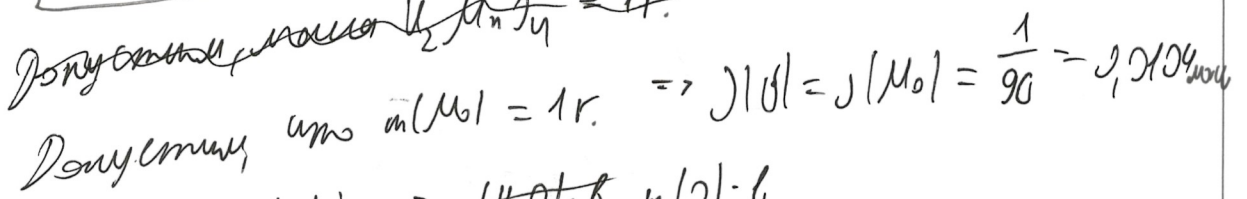
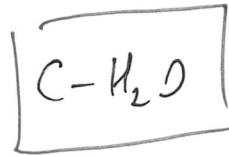
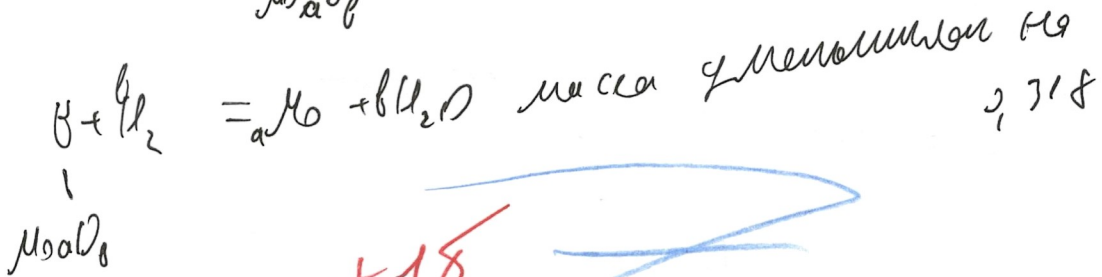
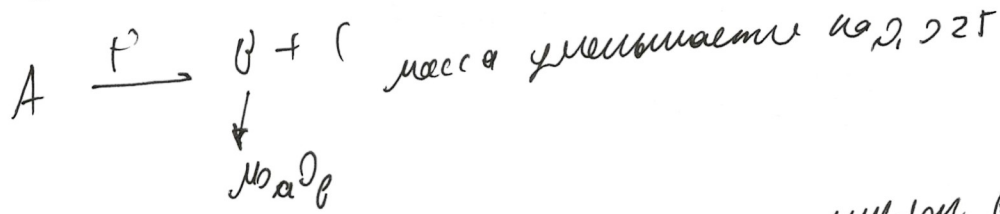
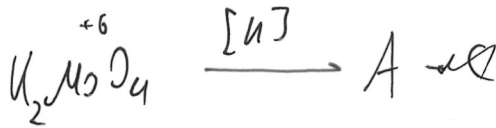
Вход: 17:18
Выход: 17:22
Бригад

Дата
«15» марта 2025 года

Гур Подпись участника

Цитовен

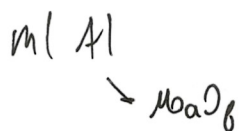
Задача 1.



Задача 1

Условие

$$\frac{m(\text{MoO}_3)}{m(\text{Al})} = 2,975$$



$$n(\text{MoO}_3) = n(\text{Al})$$

$$\frac{n(\text{MoO}_3) \cdot M(\text{MoO}_3)}{n(\text{Al}) \cdot M(\text{Al})} = 2,975$$

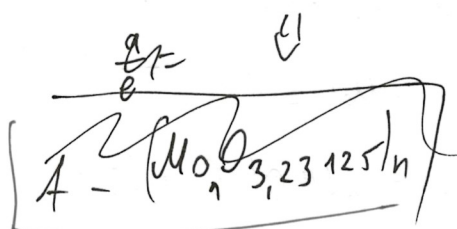
$$\frac{144}{M(\text{Al})} = 2,975$$

$$\Rightarrow M(\text{Al}) = 147,7 \text{ г/моль}$$

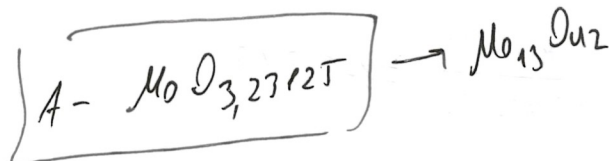


у

$$M(\text{Al}) \cdot a + M(\text{O}) \cdot b = 147,7$$



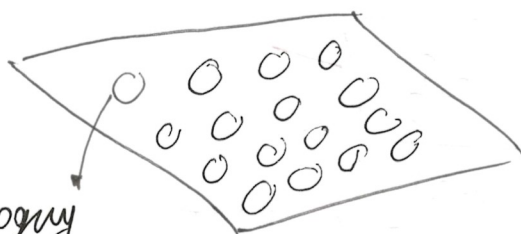
А. Другая формула: $\text{Mo}_x\text{O}_{3,23125x}$



Задача 2.

1. Какие могут быть варианты;
0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7.

МП-слей



на одну
точку 8 способов $\Rightarrow$

Задача 7.

символически

$$V_{\text{изг}} = N_{\text{изг}} \cdot V_{\text{изг.од.элем}} \cdot \underbrace{8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8}_{N_{\text{изг.од.элем}} = 12}$$

$$= 8^{12} = 6,87 \cdot 10^{10} \text{ см}^3$$

2. Дано:
 $m_{\text{алмаза}} = 22 \text{ г}$
 $\rho = 3,5 \text{ г/см}^3$

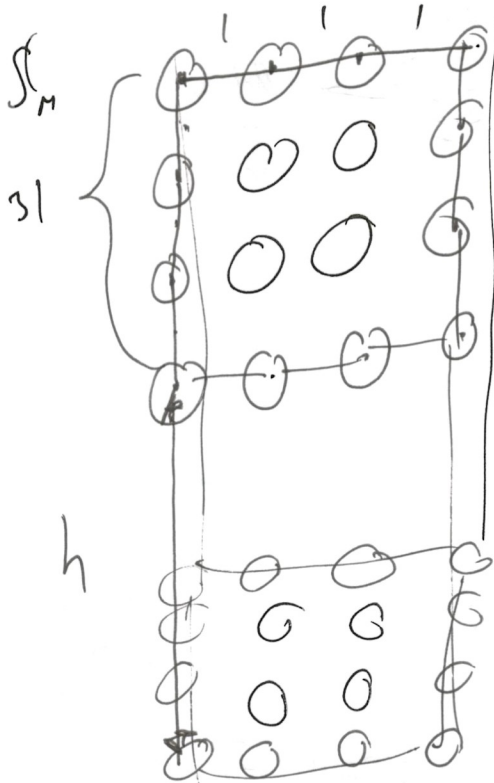
Решение:

$$V_{\text{алмаза}} = m \cdot \rho = 22 \cdot 3,5 = 77 \text{ см}^3$$

$h = 1 \text{ мм}$ ~~465 мм~~
 $l = 465 \text{ мм}$

$$N_{\text{изг.од.эле}} = \frac{V_{\text{алмаза}}}{h} = \frac{77 \text{ см}^3}{10^{-4} \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot 10 \text{ см}} = 7,7 \cdot 10^3 \text{ эле}$$

31
 $= 7,7 \cdot 10^3 \text{ эле}$



$$V_{\text{изг.од.элем}} = h \cdot 31 \cdot 31 = h \cdot 91^2$$

$$N_{\text{изг.од.эле}} = 4 \cdot 4 \cdot 2 = 16 \cdot 2 = 32 \text{ эле}$$

$$N_{\text{изг.од.эле}} = \frac{V_{\text{алмаза}}}{V_{\text{изг.од.эле}}} =$$

$$= \frac{77}{10^{-4} \cdot 9 \cdot (10^{-7})^2} = 7,778 \cdot 10^{10} \text{ эле}$$

$$N_{\text{изг.од.эле}} = \frac{77}{10^{-4} \cdot (10^{-7})^2 \cdot 9} \cdot 32 =$$

$$= 2,5 \cdot 10^{18} \text{ эле}$$

$$N_{\text{изг.од.эле}} = \left(\frac{27 \cdot 32}{10^{-4} \cdot (10^{-7})^2 \cdot 9} \right)$$

$$N_{\text{изг.од.эле}} = 8$$

$$= \frac{8}{8} = 1$$

$$N_{\text{изг.од.эле}} = \frac{8}{8 \cdot 1024} = 8^{-2} \cdot 10^{-2} = 10^{-4}$$

$$M_{\text{изг.од.эле}} =$$

Задача №2¹⁸

Исходные

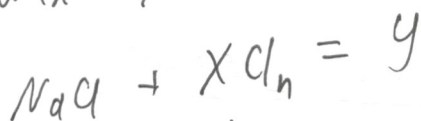
$$= \frac{8^{25 \cdot 10}}{8 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024} \cdot 16 =$$

Задача №4

$$Na + Y = X$$

$$\downarrow$$

$$w(X) = 2,0874$$



$$\downarrow$$

$$w(X) = 2,222$$

$$\frac{M(X)}{M(X) + 35,5 \cdot n} = 2,222$$

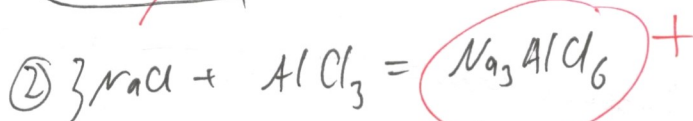
$$n \in [2; 8]$$

n	M(X)
1	9
2	18
3	27
4	
5	
6	
7	
8	

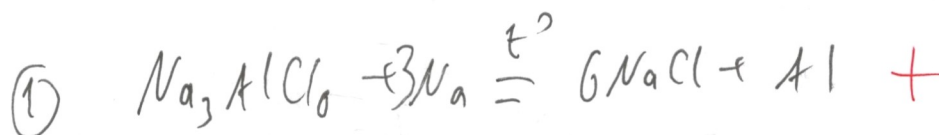
Al
↓

X - Al

~~Y - Al~~



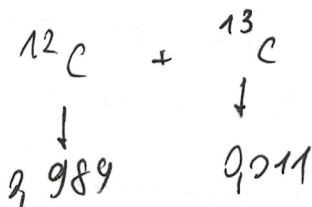
$$w(Al) \text{ in } Na_3AlCl_6 = \frac{27}{27 + 23 \cdot 3 + 35,5 \cdot 6} = 2,0874 \quad (+)$$



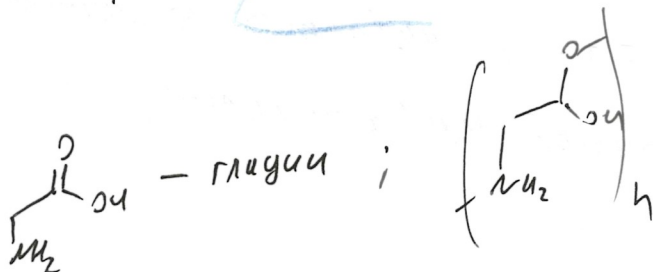
04-25-54-96
(52.2)

Задача N5

Амтвн



1



$$M(\text{Gly}) = 14 + 12 = 26$$

$$p = 0,8$$

В звене может быть

$$2 \text{ C}^{12} \rightarrow 28$$

$$1 \text{ C}^{12} ; 1 \text{ C}^{13}$$

$$2 \text{ C}^{13}$$

$$W_{\text{атома C}^{12}} + W_{\text{атома C}^{13}} = 1$$

$$0,8 \cdot n + 0,989 \cdot n - 0,011 \cdot n = n - 1$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ W(\text{C}^{12}) & W(\text{C}^{13}) & W(\text{C}^{13}) \end{matrix}$$

$$p = 28 = (0,989 - 0,989)$$

$$\Rightarrow n = 10$$

38

$$2. \quad p_{\text{C}^{13}-\text{C}^{12}} = \left(0,989 \cdot 0,011 \right)^{n=6} = 2,322 \cdot 10^{-20} = 2,322 \cdot 10^{-18} \%$$

1,58

Задача 6.

Исходно

1.

аппа А + GFR

Г. в. флуоресценция
дека GFR поглощается

Да, будет светиться зелёным цветом при освещении синим цветом

Потом аппа А + GFR заимривается во внутренних
мембране плазматической мембраны цветка.



Дальше в мультимембранной толще



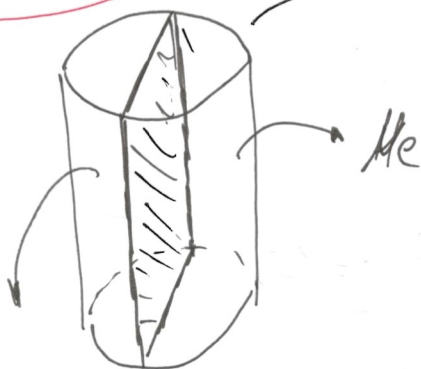
Смешивается с плазматической мембраной



Часть из них окисляется снаружи плазматической мембраны.

Задача 7.

$$V = 1,331 \text{ л.} = 1,331 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$



Ar

1. по 3- Менделеева - Клапейрона:

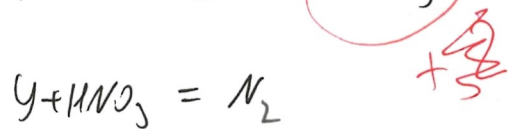
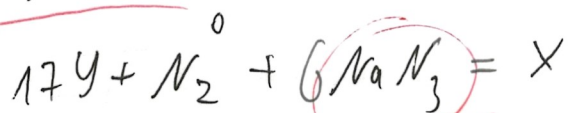
$$P_{Ar} V_{Ar} = \nu_{Ar} R T \Rightarrow P_{Ar} = \frac{\nu_{Ar} \cdot R \cdot T}{V_{Ar}}$$

$$P_{He} V_{He} = \nu_{He} R T \Rightarrow P_{He} = \frac{\nu_{He} \cdot R \cdot T}{V_{He}}$$



Задача 17.

Имитация.

~~+5~~

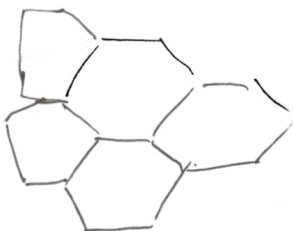
Задача 11.

$$V = N$$

Александр

$$V - E + F = 2$$

↓ ↓ ↓
Вершин ребер граней



$$\left\{ \begin{aligned} N &= 4n_1^2 + 8n_2^2 \\ n_1 + n_2 &= 19 \end{aligned} \right. \quad N = 4(n_1^2 - 2n_2^2) = 4(n_1 - n_2)(n_1 + n_2)$$

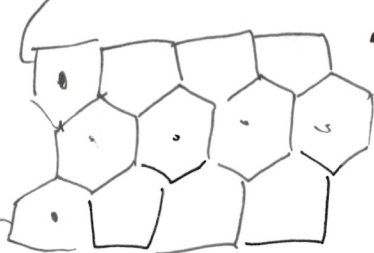
$$E_{\text{ребер и шестигранов}} = E = 2024 \cdot 6 = 12144$$

$$V_{\text{вершин}} = V_{\text{шестигранов}} = 2024 \cdot 6 = 12144$$

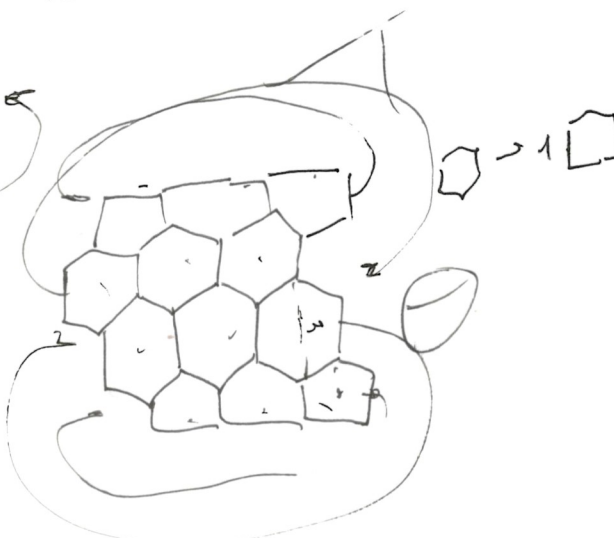
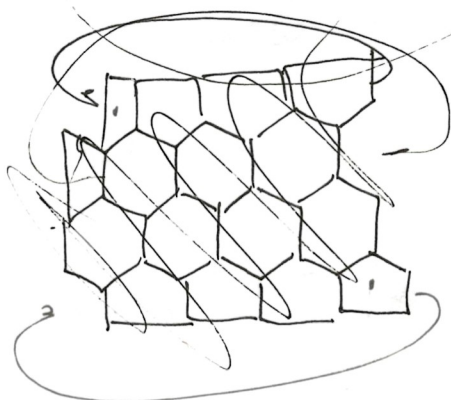
$$12144 = 12144 + F_{\text{граней}} - 2$$

$$F_{\text{граней}} = 2$$

при $n = 1$ ряд шестигранов



на пересечении $\square \rightarrow 2\square$



Задача 11.

Широков

$$V - E + F_{\text{пл}} + 2024 = 2$$



$$E_{\text{ред}} = 2024 - 6 = 1214 \text{ чредер}$$

Задача №7

Д. и система стала в равновесии, то: *исходно*

$$P_{Ar} = P_{He} \quad \text{✗}$$

$$\frac{J_{Ar} \cdot R \cdot T}{V_{Ar}} = \frac{J_{He} \cdot R \cdot T}{V_{He}} \quad V_{He} = V - V_{Ar}$$

$$\frac{J_{Ar} \cdot R \cdot T}{V_{Ar}} = \frac{J_{He} \cdot R \cdot T}{V - V_{Ar}} \quad m = 0.1981$$

$$\frac{\frac{m}{M(Ar)} \cdot R \cdot T}{V_{Ar}} = \frac{\frac{m}{M(He)} \cdot R \cdot T}{V - V_{Ar}}$$

$$\frac{\frac{0.198}{40} \cdot 8.314 \cdot 298}{V_{Ar}} = \frac{\frac{0.198}{4} \cdot 8.314 \cdot 298}{1 - V_{Ar}}$$

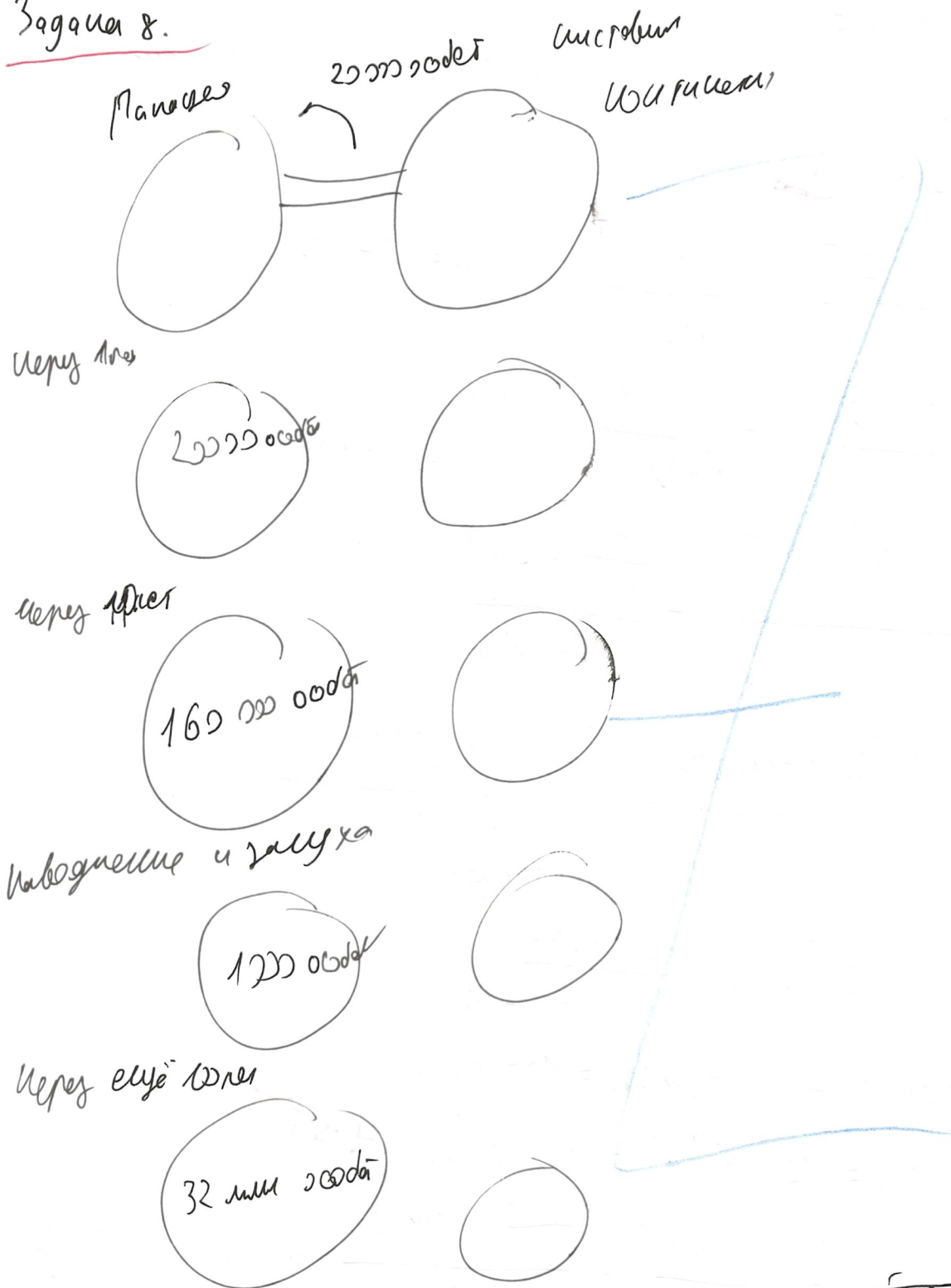
$$\frac{12.26398}{V_{Ar}} = \frac{122.6398}{1.331 \cdot 10^{-3} - V_{Ar}}$$

$$0.0163 - 12.264 V_{Ar} = 122.64 V_{Ar}$$

$$V_{Ar} = 1.2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 1.2 \cdot 10^{-1} \text{ л} \quad \text{+58}$$

$$2. \quad P_{He} = P_{Ar} = \frac{J_{Ar} \cdot R \cdot T}{V_{Ar}} = \frac{\frac{0.198}{40} \cdot 8.314 \cdot 298}{1.2 \cdot 10^{-4}} = 102199.845 \text{ Па} \quad \text{+28}$$

Задача 8.



1. Грунтомер и землетрясение (географический фактор)
Потепление и засуха (географический фактор)
 Как пока за короткий промежуток времени
 симметрично все-таки сократился в $\frac{160000}{100} = 16$ раз.

2.

Задача 8.

Шмидт

2. Теплокровные одомашнены, и при производстве эдак же "горышны".

Изначально в популяции было много разнообразных особей. Потом многие погибли и остались самые приспособленные. А много особей с разными генотипами просто погибли. Следовательно, оставшаяся популяция из 32-х особей отличается от исходной тем, что этот популяционный эффект равен и именуется переходом с одного материала особи, чтобы увеличить данный теплокров.

3. Устойчивая популяция А, т.е. у популяции А - более богатый генотип. => Нам, что найдутся особи, которые смогут пережить болезнь будет выше.

4. Б — это охотничий — 1 был серо-белый. Нет, не является, так как по численности населения может представлять, что серо-белая — охотничья — это значит, что фенотип фенотип — рецессивный. Значит, есть такие случаи, что при серо-белой окраске рап-летел у быков, у которых серая окраска, но поддается, т.е. это он находится в фенотипе гетерозиготная составили.

А — это те серые бы

Нам пока не подтверждено наличие белой окраски, но

аа — серо-белый

Аа и АА — серый

Задача 10

Исходник

1. 

$P: \text{♀} \times \text{♂} \rightarrow R1a1a$

$[M7Duk] \rightarrow N1A$

$P: \text{♀} [M7Duk] \rightarrow R1a1a$

$\times \text{♂}$

$[M7Duk] \rightarrow N1A$

F:

передаётся
девошке

$\text{♀} [M7Duk] \rightarrow R1a1a$

$\Downarrow$

передаётся
мальчику

$\text{♂} [M7Duk] \rightarrow R1a1a$
 $[Y-Duk] \rightarrow R1a1a$

$+$

Гатлогруппы у детей идентичны! $?$

2. 1 мутация $\rightarrow$ на 10^8 пар нуклеотидов

$$\bar{V}_{\text{мутации}} = 2,15$$

$N V_0 = 3,2 \cdot 10^9 \rightarrow$ все нукл

$$V = \frac{N}{2t} \frac{V_0}{10^8}$$

$$2,15 = \frac{N}{2t} \frac{V_0}{10^8} \Rightarrow N = 32$$

$$N = 109667$$

$$2,15 = \frac{N}{2 \cdot 100,007} \Rightarrow N = 32 \text{ мут.}$$

$N_{\text{к-во пар нуклеотидов}} = 32 \cdot 10^8 \text{ пар нуклеотидов}$

Задача 19

Исходные

3.

$$\Delta = 3 \text{ мутации}$$

$$\Delta = \frac{3}{2t} \Rightarrow t = 10 \text{ поколений}$$

$$T = t \cdot 25 = 10 \cdot 25 = 250 \text{ лет назад}$$

4. У современных жителей и растений есть од-
ноименный признак, т.к. у них одинаковый митохондриальный ДНК.

Задача 10.

1. 60

$$m = 0,02121 \text{ г.}$$

$$T = 5,27 \text{ лет.}$$

$$W_y = 1,33 \text{ МэВ}$$

Я забыл формулу распада. Придется считать.
Формулы:

$$\Delta m = M - m = 3,79 \cdot 10^{-3} \text{ г.} \Rightarrow t = \frac{\Delta m}{m_1} \cdot T \cdot 12 = \frac{3,79 \cdot 10^{-3}}{0,02121} \cdot 5,27 \cdot 12 = 19,17 \text{ месяцев}$$

2.

$$Uq = h\nu$$

$$\nu = \frac{Uq}{h} = \frac{1,33 \cdot 10^6 \text{ В} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,626 \cdot 10^{-34}} = 3,2116 \cdot 10^{19} \text{ Гц}$$

3.

$$Uq = h\nu = \frac{h \cdot c}{\lambda_e}$$

$$\lambda_e = \frac{h \cdot c}{Uq} = 9,322 \cdot 10^{-13} \text{ м.}$$

$$W_y = \frac{h \cdot c}{\lambda_y} \Rightarrow \lambda_y = \frac{h \cdot c}{W_y} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{1,33 \cdot 10^6} = 1,4955 \cdot 10^{-31} \text{ м}$$

$$n = \frac{1,4955 \cdot 10^{-31}}{9,322 \cdot 10^{-13}} = 1,604 \cdot 10^{-19}$$

Задача 11.

~~2029 - грани шестиугольника Шенберга~~

$$\begin{cases} N = 4n_1^2 - 8n_2^2 \\ n_1 + n_2 = 39 \end{cases}$$

$$V - E + F = 2$$

↓ ↓ ↓
Вершины ребра грани

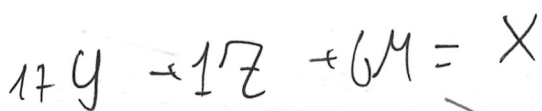
Задача 12

вр.

X

$$N = 2,91 \cdot 10^{24} \text{ e}^-$$

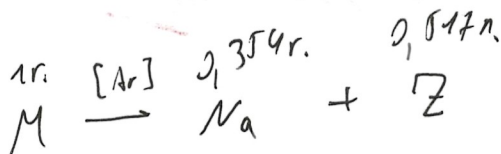
$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{2,91 \cdot 10^{24}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 4,834 \text{ моль} \Rightarrow \text{масса}$$



↓
процент

$Y(N_2O_3)_n$?

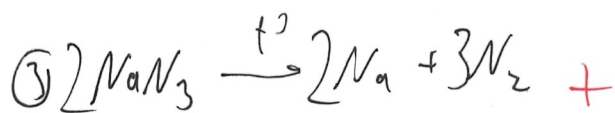
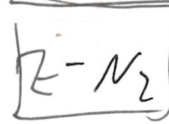
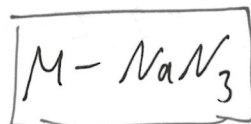
↓
суммарное



$$n(Na) = 0,0154 \text{ моль}$$

$$MM = \frac{m}{n} = \frac{0,517}{0,0154} = 33,57 \text{ г/моль}$$

$$\frac{27 + 4n(Na)}{42 \frac{14}{3}} \Rightarrow$$



6