



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения г. Москва  
город


**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

ПО химии  
профиль олимпиады

Жуковой Маринь Александровны  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
« 3 » марта 2024 года

Подпись участника  


Чистовик

59-26-48-55  
(54,2)

51

если с.о.  $M$  в окисле в 2 раза больше, чем в хлориде, то можно представить оба соединения как



$$\omega(M) = \frac{M}{M+35,5x}$$

$$\omega(M) = \frac{M}{M+16x}$$

$$\frac{M}{M+16x} : \frac{M}{M+35,5x} = 1,585$$

$$\frac{M}{M+16x} \cdot \frac{M+35,5x}{M} = 1,585$$

$$\frac{M+35,5x}{M+16x} = 1,585$$

$$M+35,5x = 1,585M + 25,36x$$

$$0,585M = 10,14x$$

$$M = 17,33x$$

ум  $x=3$   $M=52 \Rightarrow \Rightarrow \text{CO}_2$  и  $\text{CCl}_3$ .  
 $M-Cr$

то резульатат аллид-уни сучення поввищеня на 4 балла.

~~Селюссят~~  
~~Селл~~

Дженя Ш

52



в 100 г  $H_2O$  раств. 48,5 г  $Na_2CO_3$

$$\omega(Na_2CO_3) = \frac{48,5}{148,5} = 0,3266 \Rightarrow m(Na_2CO_3) = 32,66 \text{ г}$$

$$m(H_2O) = 100 - 32,66 = 67,34 \text{ г}$$

$$n(Na_2CO_3) = \frac{m}{M} = 0,3081 \text{ моль, тогда } n(HCl) = 0,6162 \text{ моль}$$

$$m(HCl) = 22,4913 \text{ г}$$

$$m(\text{р-р } HCl) = 22,4913 : 0,365 = 61,62 \text{ г}$$

$$m(H_2O) = 61,62 - 22,4913 = 39,1287 \text{ г}$$

*Handwritten scribbles*

2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 14 | 12 | 8 | 0 | 15 | 20

81  
*Handwritten scribbles*

~~задание~~ чистовик



получено воды, которая оказывалась в растворе в результате смешивания двух растворов, она также выделяется в ходе реакции

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,3081 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 5,5458$$

$$m(\text{H}_2\text{O в итог. р-ре}) = 67,34 + 39,1287 + 5,5458 = 112,0145 \text{ г}$$

$$n(\text{NaCl}) = 0,3081 \cdot 2 = 0,6162 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{NaCl}) = n \cdot M = 36,0477 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaCl})_{\text{max}} = \frac{36,4}{136,4} = 0,2669$$

$$\omega(\text{NaCl})_{\text{в р-ре}} = \frac{36,0477}{148,0622} = \text{округлено } 0,2435$$

$0,2435 < 0,2669 \Rightarrow$  нет, осадок не выпадет.  
 $\omega(\text{NaCl})_{\text{в полученном р-ре}} = 24,35 \%$

№4

$n = \frac{m}{M}$ , предположим, что ~~известна~~ масса

каменной соли = 100 г, тогда  $m(\text{PbSO}_4) = 100 - 48,4 = 51,6 \text{ г}$

$$m(x) = 48,4 \text{ г}$$

$$M(\text{PbSO}_4) = 323 \text{ г/моль}$$

$$m(x) = M \cdot n$$

однако известно, что  $n(x) = n(\text{PbSO}_4)$ , т.к. молярные доли равны  $\Rightarrow$  составили пропорцию:

$$\frac{m_1}{M_1} = \frac{m_2}{M_2}$$

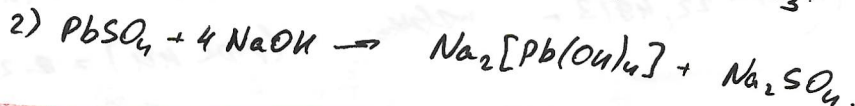
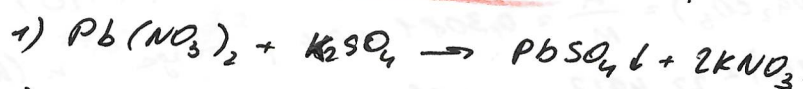
$$\frac{51,6}{323} = \frac{48,4}{M}$$

$$M = \frac{48,4 \cdot 323}{51,6} =$$

$$= 303 \text{ г/моль}$$

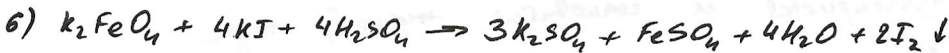
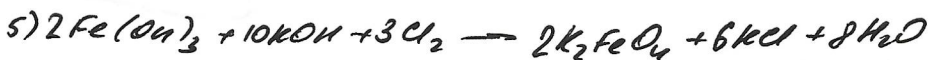
$\downarrow$   
 $x - \text{PbSO}_4$

~~1) PbSO4~~



№6

x - NO  
y - N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>  
z - Fe(OH)<sub>3</sub>



№7

x - Na<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  
y - N<sub>2</sub>O  
z - NO  
d - NaNO<sub>2</sub>

$\omega(\text{Na}) = \frac{23}{69} = 0,333$

(то и указано в условии)

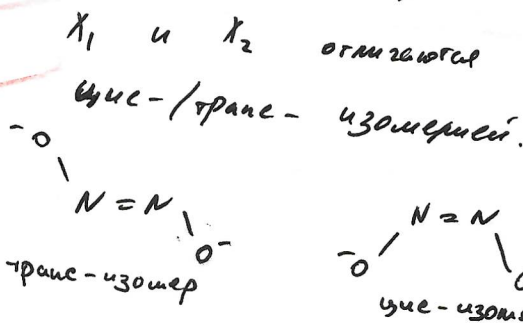
$\frac{M(\text{N}_2\text{O})}{M(\text{возд.})} = \frac{44}{29} = 1,517 \approx 1,5$  (как и указано в условии)

$\frac{M(\text{NO})}{M(\text{возд.})} = \frac{30}{29} = 1,034$  (чуть-чуть больше воздуха)

$\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{6 \cdot 18}{6 \cdot 18 + 106} = \frac{108}{214} = 50,47\% \approx 50\%$   
(как и написано в условии)

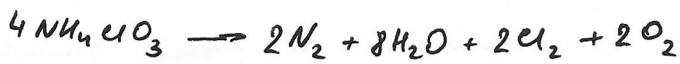


↑ структурная формула N<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>2-</sup>



Чистовик

№3



$$M(\text{смеси при } 100^\circ\text{C}) = \frac{2 \cdot 28 + 8 \cdot 18 + 2 \cdot 71 + 2 \cdot 32}{14} = \frac{406}{14} \approx 29 \text{ г/моль} = M(\text{возд.})$$

если  $p$  при одинаковых условиях равно, то и молярные массы равны

$$pM = pRT$$

$$\frac{p}{RT} M_1 = p_1 \leftarrow \frac{p}{RT} = \text{const. (при одинаковых условиях)}$$

$$\frac{p}{RT} M_2 = p_2$$

при охлаждении до комнатной температуры вода ( $\text{H}_2\text{O}$ ) конденсируется и становится жидкой, тогда

конденсируется и становится жидкой, тогда

$$M(\text{смеси при } t_{\text{комн.}}) = \frac{2 \cdot 28 + 2 \cdot 71 + 2 \cdot 32}{6} = \frac{262}{6} \approx 44 \text{ г/моль}$$

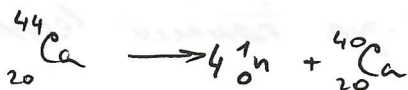
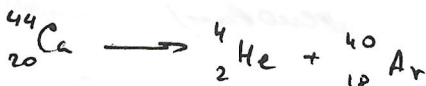
$$\frac{M(\text{смеси при } t_{\text{комн.}})}{M(\text{возд.})} = \frac{44}{29} \approx 1,51 \approx 1,5 \text{ ат}$$

то и каплепад в услови.

№5

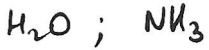
исходя из описания в условии становится понятно что  $\text{U}^{238}$  -  $^{40}_{20}\text{Ca}$ , инертный газ -  $^{40}_{18}\text{Ar}$

радиоактивный продукт -  $^{44}_{20}\text{Ca}$

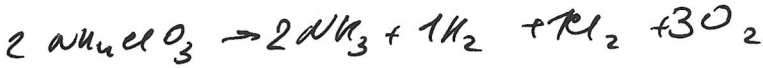


у обоих продуктов  $^{40}_{18}\text{Ar}$  и  $^{40}_{20}\text{Ca}$  одинаковое массовое число и эти ~~являются~~ изотопы являются самыми стабильными для этих элементов.

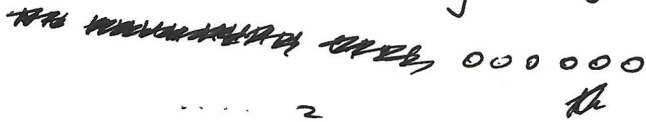
черновик!



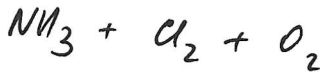
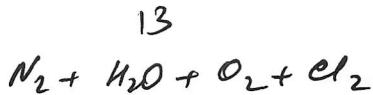
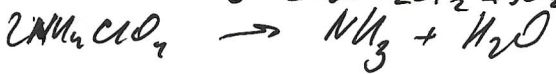
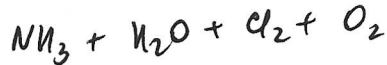
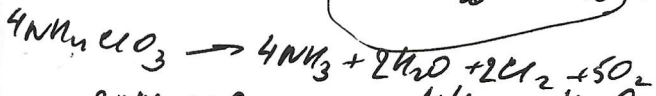
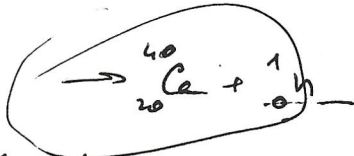
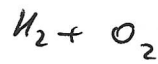
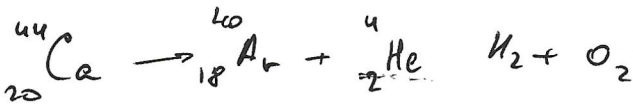
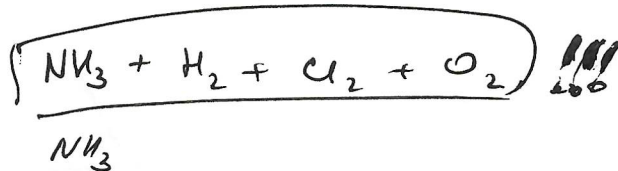
67,6



$\dots + H_2O \cdot \frac{x}{y} = 2g$



$17x + 18y +$



срн

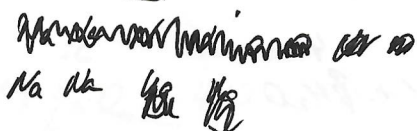
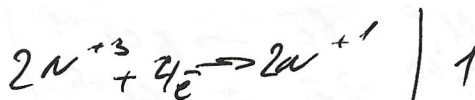
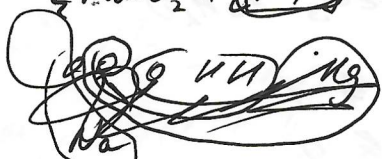
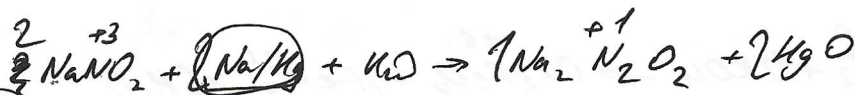
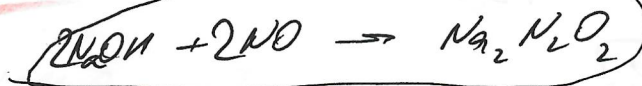
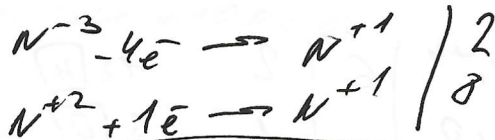
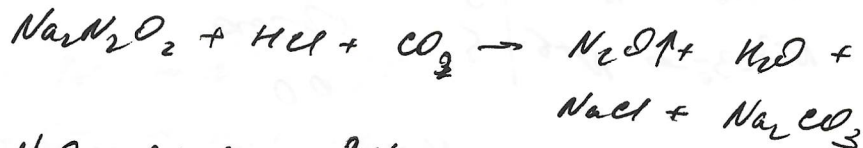
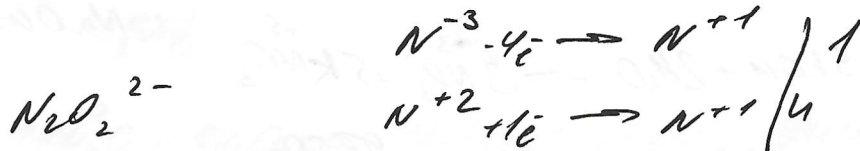
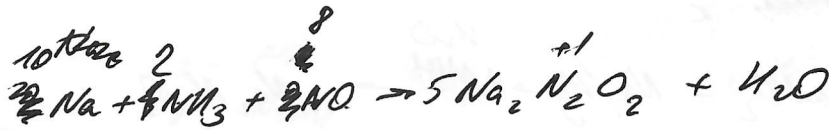
~~scribbles~~



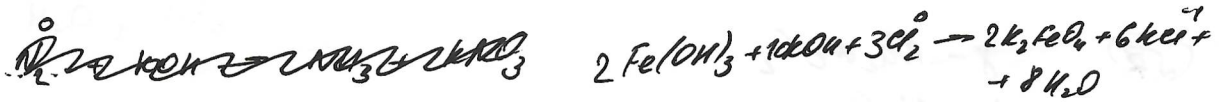
Черновик

27

- x -  $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$
- y -  $\text{N}_2\text{O}$
- z -  $\text{NO}$
- d -  $\text{NaNO}_2$

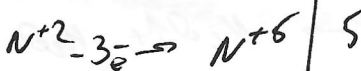
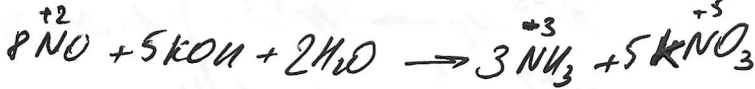
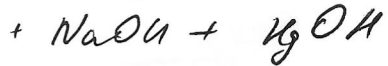


Черновик.



~~8 N~~ 0 0 0 0 ~~к~~

~~к~~



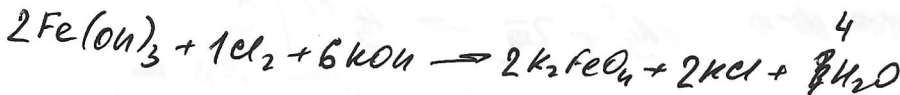
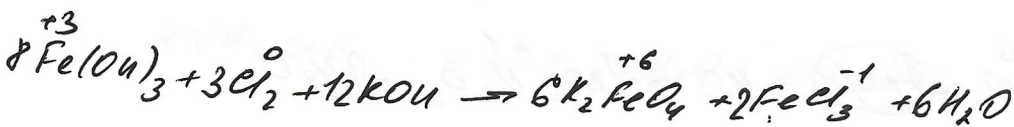
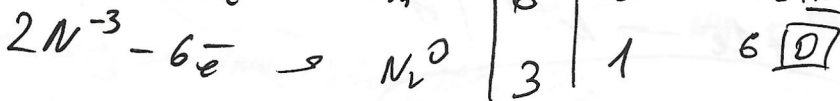
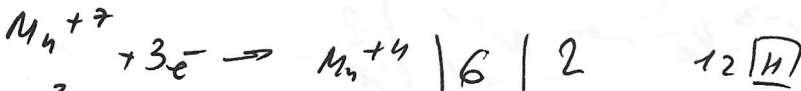
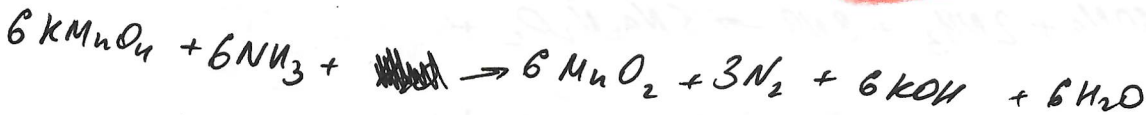
0 0 0 0 2

0 0 0 0

0 0



~~к~~





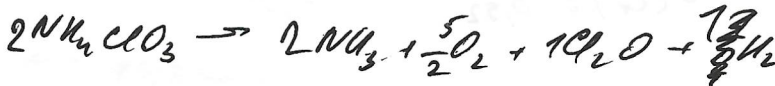
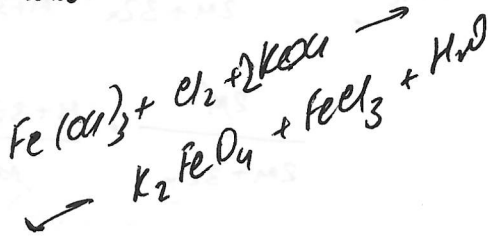
Черновик.

$$n = \frac{m}{M}$$

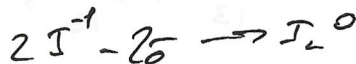
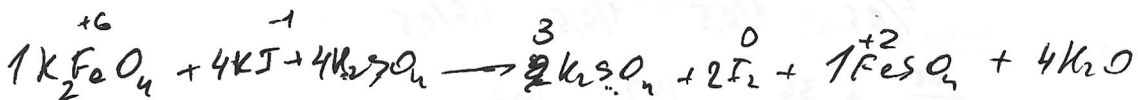
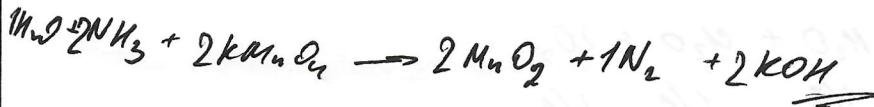
г/моль

$$\frac{48,4}{M} = \frac{51,6}{323}$$

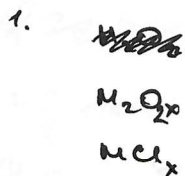
$$M = 303 \text{ г/моль.}$$



~~.....~~ 6,5



Черновик



$$\frac{2M}{2M+32x} : \frac{M}{M+35,5x} = 1,585$$

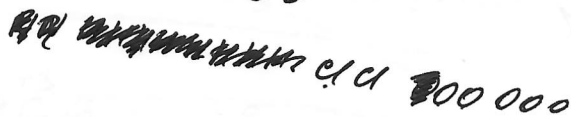
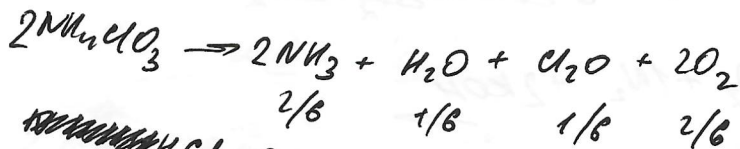
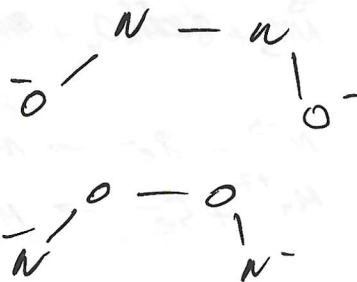
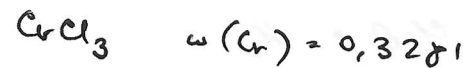
$$\frac{2M}{2M+32x} \cdot \frac{M+35,5x}{M} = 1,585$$

$$\frac{2M+71x}{2M+32x} = 1,585$$

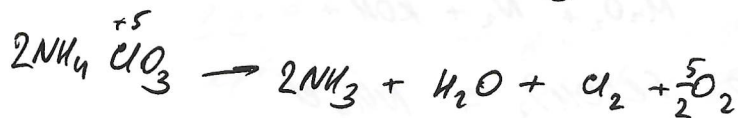
$$2M+71x = 3,17M+50,72x$$

$$1,17M = 20,72x$$

$$M = 17,33x$$



~~$$\frac{17}{3} + 3 + 14,5 + \frac{32}{3}$$~~



$$\frac{68}{13} + \frac{36}{13} + \frac{142}{13} + \frac{160}{13}$$

По результатам апелляции  
повысить оценку  
на 4 балла с 77 до  
81 балла.

Оценка 81 балл.  
За  
Физик.

Председателю апелляционной комиссии  
олимпиады школьников «Ломоносов»  
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова  
академику В.А. Садовничему  
от участника заключительного этапа по  
профилю «Химия» Марины Александровны  
Жуковой

апелляция.

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат  
заключительного этапа, а именно 77 баллов, поскольку считаю, что:

Задача 4.

Компонент пигмента найден верно и подтвержден расчетами ( $\text{PbSO}_4$ ). Первая  
реакция, требуемая в решении, написана корректно в соответствии с  
критериями. Вторая реакция написана корректно, однако только для одного  
вещества из составляющих пигмента. Прошу пересмотреть оценку в сторону  
увеличения, т.к. фактически все решено верно.

Задача 5.

В моем решении верно определены инертный газ (Ar) и щелочно-земельный  
металл (Ca), а также написано, что у обоих продуктов это наиболее  
стабильный изотоп и их массовое число одинаковое, что соответствует условию  
(это является подтверждением, что продукты распада найдены правильно).  
Однако, балл за задачу поставлен 0.  
Прошу пересмотреть баллы за эту задачу в сторону увеличения, т.к. большая  
часть задачи решена верно.

Подтверждаю, что я ознакомлен с Положением об апелляциях на результаты олимпиады школьников «Ломоносов» и осознаю, что мой индивидуальный предварительный результат может быть изменён, в том числе в сторону уменьшения количества баллов.

Дата 23.03.2024

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and strokes, positioned between the date and the name.

Жукова М. А.