

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

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Химии  
профиль олимпиады

Воронкова Владислава Андреевича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

16<sup>03#</sup> — 16<sup>06</sup>

Дата  
«03» марта 2024 года

Подпись участника  
Иван

10-44-93-50  
(54,3)

**Чистовик**  $M_1$  оксид -  $MO_x$ ; хлорид  $MCl_n$  По условию  $x = y \cdot n/2$  где  $n = 0,5$  или  $2$ . Из соотношений в условии:

$$\frac{M(M)}{M(M)+76 \cdot x} = \frac{M(M)}{M(M)+35,5 \cdot y} \cdot 7,585; \frac{M(M)}{M(M)+32 \cdot y \cdot n} = \frac{M(M) \cdot 7,585}{(M(M)+35,5 \cdot y)}$$

$\Rightarrow 3585 M(M)^2 + 50,42 \cdot y \cdot n \cdot M(M) = M(M)^2 + 35,5 \cdot y \cdot M(M) =$   
 $\Rightarrow 0,585 M(M)^2 - (50,42 \cdot n - 35,5) \cdot y \cdot M(M) = 0$ . Так как хлорид более сложный оксид, степень окисления  $M$  в  $MO_x$  больше в 2 раза, чем в  $MCl_n \Rightarrow n = 0,5$ . Составим таблицу значений  $M(M)$  от  $y$ :

y	M(M)
1	77, (3)
2	34, (6)
3	52 ← <del>77</del> = M(Ce)

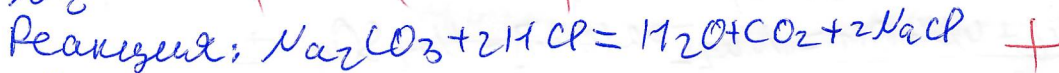
84

Восемьдесят четыре

$SiCl_3$  и  $SiO_3$  существуют

Ответ:  $Si$ ;  $SiCl_3$ ;  $SiO_3$

$N_2$



$w(Na_2CO_3)$  в изнач. р-ре =  $\frac{48,5 \text{ г}}{100 \text{ г} + 48,5 \text{ г}} = \frac{48,5}{148,5}$ ;  $m(Na_2CO_3)$  в изнач. р-ре =  $\frac{48,5}{148,5} \cdot 100 = \frac{9700}{297} \text{ г}$ ;  $\nu(Na_2CO_3)$  в изнач. р-ре =  $\frac{9700}{297} : (2 \cdot 23 + 60) = \frac{4850}{15747}$  моль;  $m(NaCl) = \nu(NaCl) \cdot (23 + 35,5) = \frac{4850}{15747} \cdot 2 \cdot (23 + 35,5) = \frac{4850}{15747} \cdot 117 = 36,05 \text{ г}$

$m(H_2O)$  р-ре  $HCl = \frac{m(HCl)}{w(HCl)} \cdot (1 - w(HCl)) = \frac{22,5}{0,365} \cdot (1 - 0,365) = \frac{5715}{146} \text{ г}$ . Даже не считая образования в р-ции  $H_2O$ , вода получается  $\frac{5715}{146} + 100 - \frac{9700}{297} = 106,484 \text{ г}$ .  $H_2O$ , что это больше  $100 \text{ г}$ . А так как  $m(NaCl) < 36,4 \text{ г}$ , то можно уверенно сказать, что  $NaCl$  только растворится.

$w(NaCl) = \frac{m(NaCl)}{m(\text{смеси})}$ ;  $m(\text{смеси}) = m(Na_2CO_3) \text{ р-ре} + m(HCl) \text{ р-ре} - m(CO_2)$

$m(CO_2) = \nu(CO_2) \cdot (12 + 32) = \frac{4850}{15747} \cdot (12 + 32) \approx 13,554 \text{ г}$ ;  $w(NaCl) = \frac{36,05 \text{ г}}{100 \text{ г} + 22,5 \text{ г} + (\frac{5715}{146} \text{ г}) - 13,554 \text{ г}} \approx 0,24344$

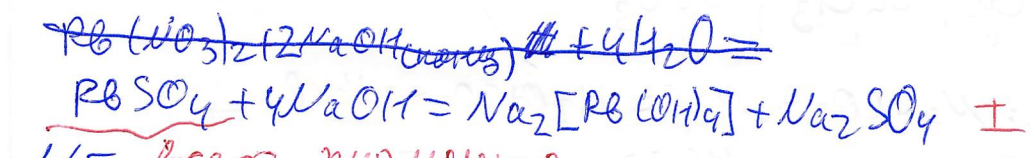
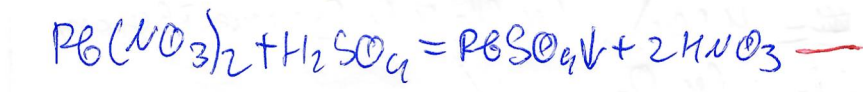
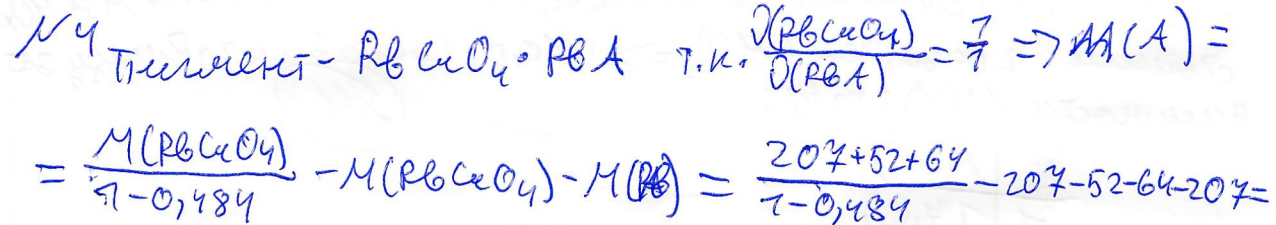
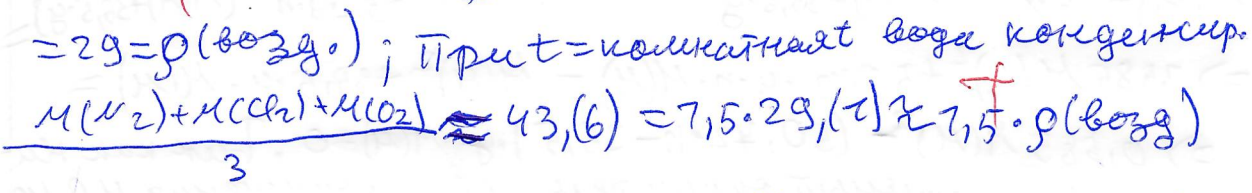
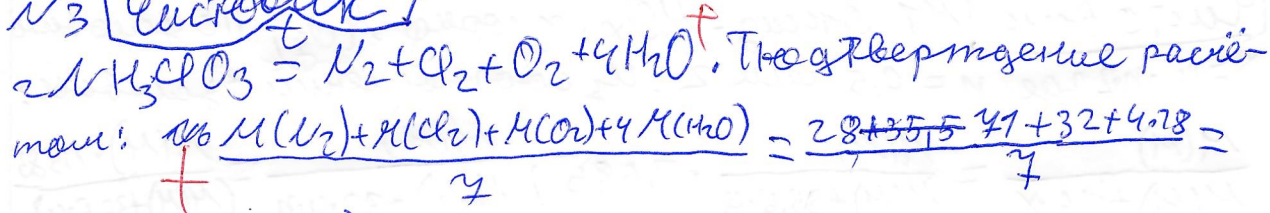
Ответ: растворится;  $w(NaCl) = 0,24344$

Хлорид (Хлорид)

Хлорид (Хлорид)

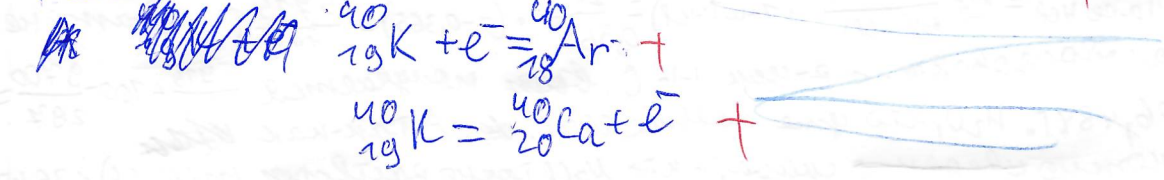
1 2 3 4 5 6 7 8  
8 14 12 12 14 12 84

N3 Системик



N5 Всего пшмета

Однокановая M y и мерт, газа и ценокнозем, металла?  
 похотле на  $^{40}_{18}Ar$  и  $^{40}_{20}Ca$ . ~~Вода и кислород и азот~~  
 Они могут образоваться при  $\beta$  распадах  $^{40}_{19}K$ , так как при  $\beta$ -распадах массовое число не меняется, а число протонов уменьшается на 1.

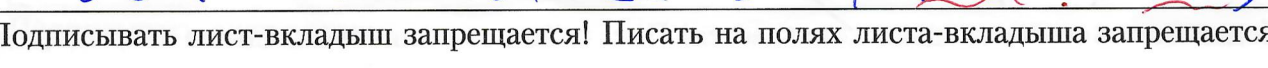


N6  $M(Y) = \frac{M(X) \cdot n}{0,845}$ , где n - кол-во N в Y. Зависимость

M(Y) от n:

n	M(Y)
1	16
2	32

равняется M(NH<sub>4</sub>), т.е. реакция:



$NH_3 + KAlO_4$  - ?  
 другие образуются.

10-44-93-50  
(54.3)

№ 6 кастовик

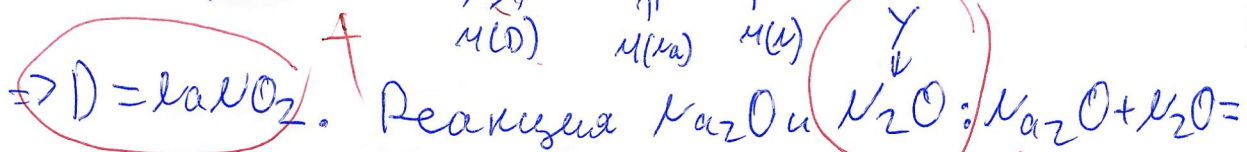
Газ Y.  $M(Y) \approx 1,5 \cdot 29 \approx 43,5$ ;  $M(Y) \approx 43,5$

$M(Y)$  около 43,5, что соответствует  $M$  этик в-чб:  $CO_2, N_2O$ . Так-как его можно получить из  $CaNH_2$ , можно предположить, что в X есть N.

Тогда в Y есть азот. ~~Тогда в X есть азот.~~

И тогда в D есть азот. ~~Тогда в X есть азот.~~

$M(D) = \frac{23}{,333} \approx 46$ ;  $46 - 23 - 14 = 9 = 2M(O) =$



$= Ca_2N_2O_2$ . Если в X самородке  $X_2$   $w(H_2O) = 0,5$ ,

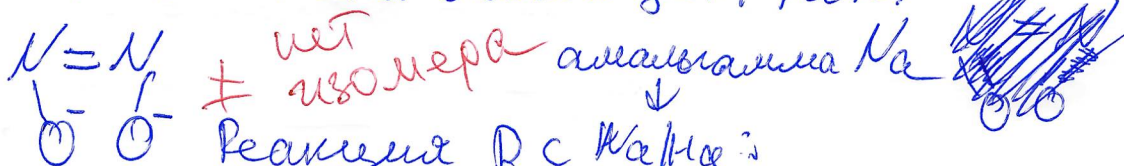
то  $M(X_2) = \frac{18 \cdot 6}{0,5} - 78 \cdot 6 = 108$ .  $M(Ca_2N_2O_2) =$

$= 2 \cdot 32 + 14 \cdot 2 + 16 \cdot 2 = 106$ . Так-как содержится  $H_2O$  около 50%, а скорее,  $M(Ca_2N_2O_2)$  подходит по условию.

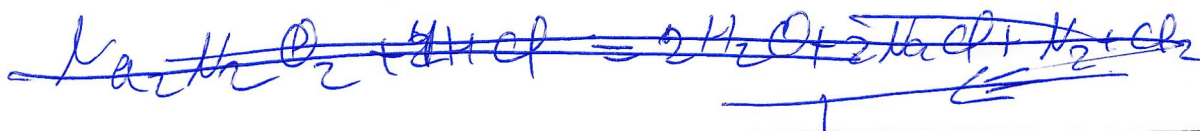
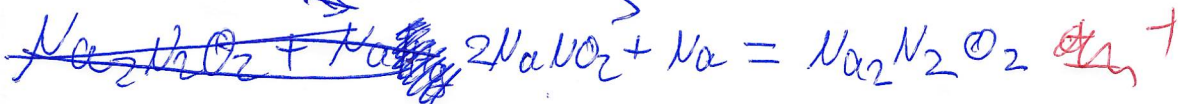
Тогда реакция, в которой  $Ca_2N_2O_2$  образуется из



Так-как структура ~~в D~~ в структуре  $N_2O$  два азота соединены друг с другом, можно предположить, что в  $Ca_2N_2O_2$  есть азот-азот связь, то есть структура аниона выглядит так:



Реакция D с  $CaNO_2$ :  
на основании  $\rightarrow$



Черковик

$M_{Ox} - MO_x$ ;  $x_{Cl} - MCl_y$ ;

$w(M) > w(M)_{x_{Cl}}$   ~~$M(O) = M(Cl) \Rightarrow x=2g$~~

~~$$\frac{M(M)}{M(M)+26y} = 1,585 \frac{M(M)}{M(M)+35,5y}$$~~

~~$$M(M)^2 + 35,5M(M)y = 1,585M(M)^2 + 59,72y \cdot M(M)$$~~

~~$$0,585M(M)^2 + 15,22M(M)y$$~~

~~$y = 2x$~~

~~$$1,585M(M)^2 + 25,36M(M)x = M(M)^2 + 71M(M)x$$~~

~~$$0,585M^2 - 45,64xM = 0$$~~

x	M
1	48
2	156
3	284

$x = 2y \cdot n$ ;  $n = 0,5$  или  $2$

$$\frac{M(M)}{M(M)+76,2yn} = 1,585 \frac{M(M)}{M(M)+35,5y}$$

$$1,585M^2 + 50,72yn \cdot M(M) = M(M)^2 + 35,5yM$$

$$0,585M^2 + (50,72n - 35,5)y \cdot M = 0$$

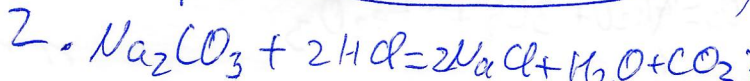
(n=0,5)

y	M
1	17(3)
3	52

$\Rightarrow$   $CeCl_3$  и  $CeCl_2$

$w(Na_2CO_3) = \frac{97}{272}$   
 Дано  $57,5 \text{ г } H_2O$   
 Сило:  $57,5 + \frac{97}{272} \cdot 18 =$

$w(Na_2CO_3) = \frac{48,5}{148,5}$

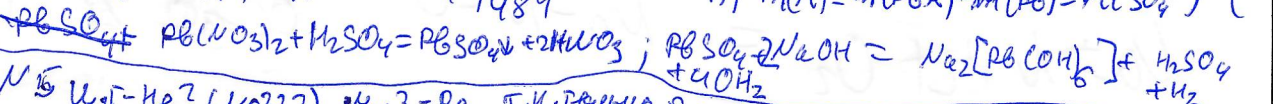
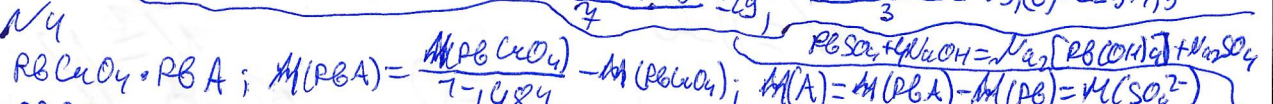
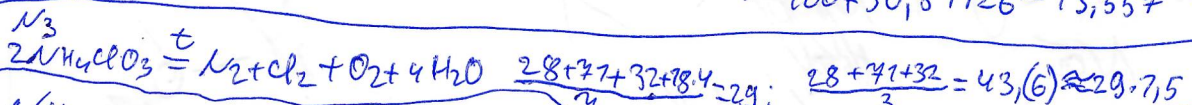


$w(Na_2CO_3) = \frac{9700}{297} : (23 \cdot 2 + 12 + 48) = \frac{4850}{75747} \Rightarrow m(H_2O) = \frac{4850}{75747} \cdot 18 = \frac{9700}{297}$

$w(NaCl) = \frac{9700}{297} \cdot 2 \cdot (23 + 35,5) \cdot \frac{4850}{75747} = 36 \text{ г} \Rightarrow \text{раств}$

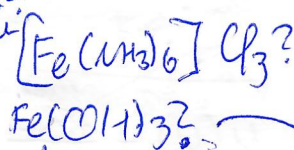
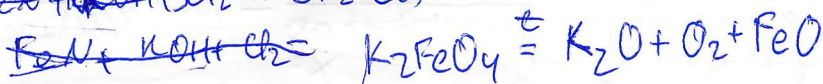
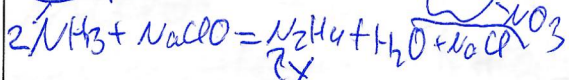
$m(HCl) = \frac{4850}{75747} \cdot 2 \cdot (36,5) \cdot 71,2467 \text{ г} \Rightarrow m_{раств}(HCl) = \frac{17,2467}{1365} \approx 30,81726 \text{ г}$

$m(CO_2) = \frac{4850}{75747} \cdot (12 + 32) \approx 73,5571 \Rightarrow w(NaCl) = \frac{36}{100 + 30,81726 - 73,5571} = 0,307$

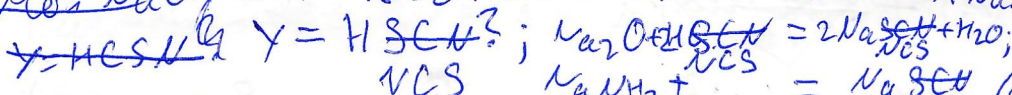
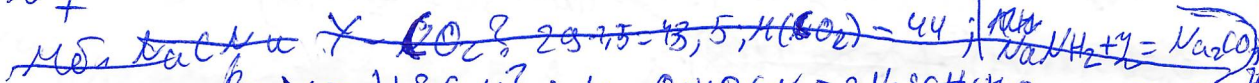


$M \text{ } U_{1-He} - He? (No???)$   $U_3 - Ra$  т.к. радиоакт.  $U_1$   $U_2$   $U_3$   $U_4$   $U_5$   $U_6$   $U_7$   $U_8$   $U_9$   $U_{10}$   $U_{11}$   $U_{12}$   $U_{13}$   $U_{14}$   $U_{15}$   $U_{16}$   $U_{17}$   $U_{18}$   $U_{19}$   $U_{20}$   $U_{21}$   $U_{22}$   $U_{23}$   $U_{24}$   $U_{25}$   $U_{26}$   $U_{27}$   $U_{28}$   $U_{29}$   $U_{30}$   $U_{31}$   $U_{32}$   $U_{33}$   $U_{34}$   $U_{35}$   $U_{36}$   $U_{37}$   $U_{38}$   $U_{39}$   $U_{40}$   $U_{41}$   $U_{42}$   $U_{43}$   $U_{44}$   $U_{45}$   $U_{46}$   $U_{47}$   $U_{48}$   $U_{49}$   $U_{50}$   $U_{51}$   $U_{52}$   $U_{53}$   $U_{54}$   $U_{55}$   $U_{56}$   $U_{57}$   $U_{58}$   $U_{59}$   $U_{60}$   $U_{61}$   $U_{62}$   $U_{63}$   $U_{64}$   $U_{65}$   $U_{66}$   $U_{67}$   $U_{68}$   $U_{69}$   $U_{70}$   $U_{71}$   $U_{72}$   $U_{73}$   $U_{74}$   $U_{75}$   $U_{76}$   $U_{77}$   $U_{78}$   $U_{79}$   $U_{80}$   $U_{81}$   $U_{82}$   $U_{83}$   $U_{84}$   $U_{85}$   $U_{86}$   $U_{87}$   $U_{88}$   $U_{89}$   $U_{90}$   $U_{91}$   $U_{92}$   $U_{93}$   $U_{94}$   $U_{95}$   $U_{96}$   $U_{97}$   $U_{98}$   $U_{99}$   $U_{100}$

Черновик №6



уу



$10e^-$  ???

Na  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ? (HBS?)  
Faz Y: (PB ???), (CS), HCP, (манна)  
 $\text{CO}_2, \text{N}_2\text{O}, \text{NH}_4\text{CN}$

