

## Олимпиада по химии 9 класс 2024 год (Заключительный этап)

Отчёт о прохождении

дата прохождения 03.03.2024

Задание 1 — 25 баллов

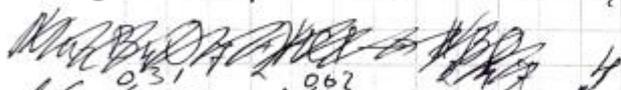
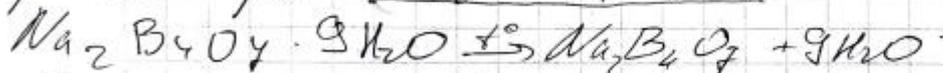
M1

Тинкал -  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , также известен как бура.

$$(16:0,712) = 23 \cdot 2 + 11 \cdot 4 + 16 \cdot (10+4) + 10 \cdot 2 \cdot 1$$

Очевидно, это сульфат натрия гидратированный -  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  безводныйТогда Mr кристаллогидрата =  $(112,84:62,62) \cdot (23 \cdot 2 + 4 \cdot 11 + 16 \cdot 7) = 36$ 

$$(364 - (23 \cdot 2 + 11 \cdot 4 + 16 \cdot 7)) : 18 = 9$$

Кристаллогидрат -  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 

$$n(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7) = \frac{62,62}{23 \cdot 2 + 11 \cdot 4 + 16 \cdot 7} = 0,31$$

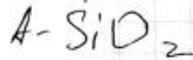
$$m(\text{H}_3\text{BO}_3) = 0,84 \cdot 0,31 \cdot 4 \cdot (1 \cdot 3 + 11 + 16 \cdot 3) = \underline{64,57922}$$

$$M(\text{HCl})_{\text{р-р}} = \frac{0,31 \cdot 2}{0,205} = \underline{3M}$$

Задание 2 — 25 баллов

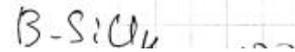
№2

16 : 0,533 = 30 г/моль на 1 атом кислорода

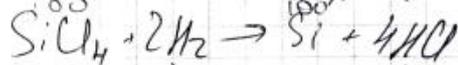
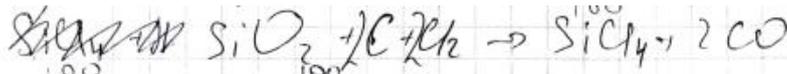


(16 · 2) : 0,533 = 28 : 16 · 2

X - Si



Активаци



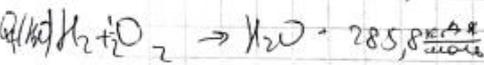
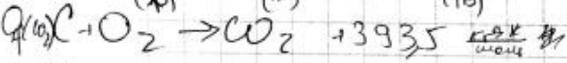
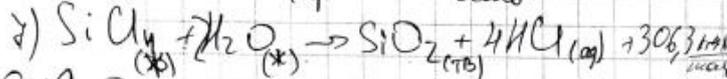
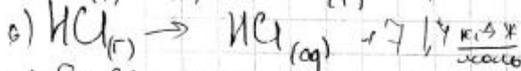
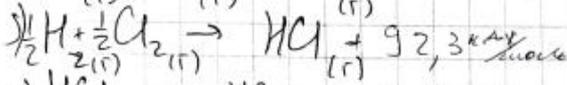
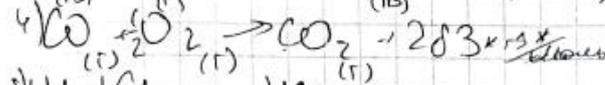
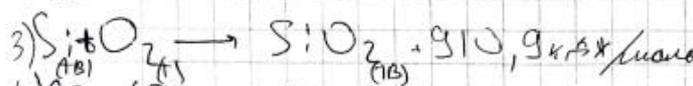
$\omega(\text{SiO}_2) = \frac{1 \text{ моль} \cdot 60 \text{ г/моль}}{1 \text{ моль} \cdot 60 \text{ г/моль} + 2 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль}} = 71,43\%$

$\omega(\text{C}) = 100\% - 28,57\% = 71,43\%$

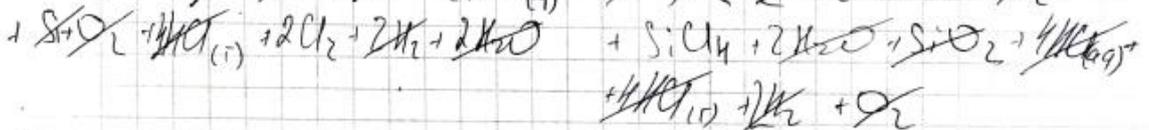
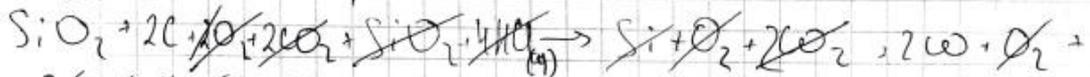
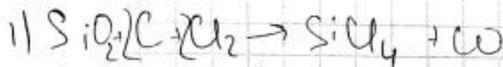
$\nu(\text{SiO}_2) = \frac{60000}{60 \text{ г/моль}} = 100 \text{ моль}$

$m(\text{Si}) = 100 \text{ моль} \cdot 28 \text{ г/моль} = 2800 \text{ г} = 2,8 \text{ кг}$

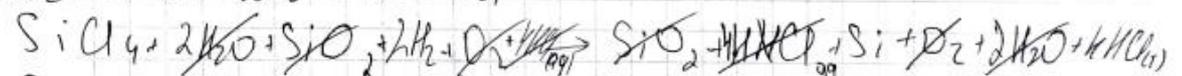
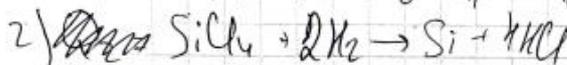
№2



	продукт	р-участ
3)	1	1
4)	2	
5)	4	
6)	4	-4
7)	1	1
8)	2	
9)	-2	2



$Q_1 = -2Q_4 + 4Q_5 + 4Q_6 - Q_7 + 2Q_8 + 2Q_9 - 2Q_{10} - 2Q_{11} = -2,1 \text{ кДж/моль}$



$Q_2 = -Q_3 + Q_7 + 2Q_8 + 4Q_9 - 4Q_{10} = -38,6 \text{ кДж/моль}$

Задание 3 — 25 баллов

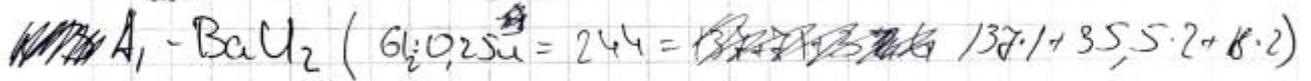
1/3

$$V_{\text{ячейки}} = (1,215 \cdot 10^{-7} \text{ см}^3)^3 = 1,79 \cdot 10^{-21} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{канал}} = 1,79 \cdot 10^{-21} = 6,02 \cdot 10^{-23} \text{ моль} \quad 10,79, 9,45 \frac{\text{см}^3}{\text{моль}}$$

$$V_{\text{канал}} = \frac{10,79, 9,45 \text{ см}^3}{4} = 2,70 \frac{\text{см}^3}{\text{моль}}$$

$$M_r = 2,70 \cdot 1,756^2 / \text{см}^2 = 474 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$



Т.к. ~~остаток~~ 1 канал в остатке с BaCl<sub>2</sub>, остаток 1 скорей всего либо сульфат, либо карбонат, либо сульфид, либо оксид, либо гидрид.

При этом остаток 2 скорей всего оксид, то есть

$$\frac{M_r \text{ остат. 2}}{M_r \text{ остат. 1}} = \frac{1,3072}{54,43 \cdot 3/2} = 0,535$$

Зная, что при прожигании в р. уст. 1 теряется 45,57%,  $M_r(\text{ост. 1}) =$

$$= 0,5443 \cdot 474 = 258, \text{ г/моль}, M_r(\text{ост. 2}) = 0,535 \cdot 258 = 138$$

Поэтому наша формула будет ~~х<sub>1</sub>х<sub>2</sub>х<sub>3</sub>х<sub>4</sub>~~

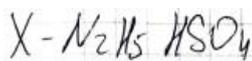
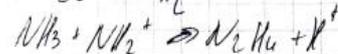
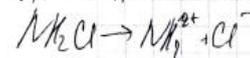
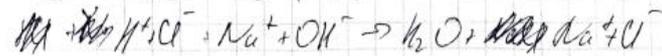
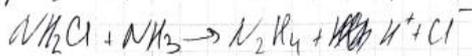
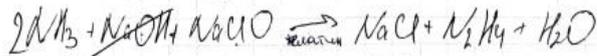
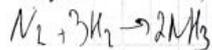
$$(474 - 258) : 18 = 12 \Rightarrow \text{Блок состоит из 12-ти водных кристаллов -}$$

Задание 4 — 5 баллов

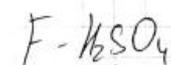
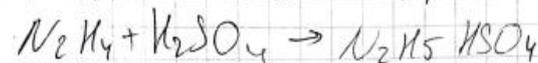
N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

Предположим, что D - N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.

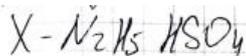
Тогда C - NH<sub>3</sub>, A - N<sub>2</sub>, B - N<sub>2</sub>



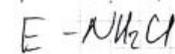
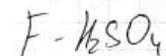
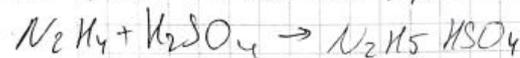
$$4 \cdot 16 : 0,492 = 14 \cdot 2 + 5 \cdot 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16$$



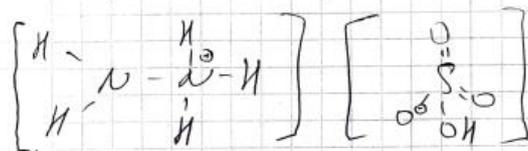
Актив:



$$4 \cdot 16 : 0,492 = 14 \cdot 2 + 5 \cdot 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16$$



X - гидросульфат гидрозонид



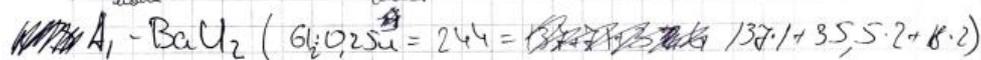
N<sub>3</sub>

$$V_{\text{эл. ячейки}} = (1,215 \cdot 10^{-7} \text{ см}^3)^3 = 1,79 \cdot 10^{-21} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{ч. ячейки}} = 1,79 \cdot 10^{-21} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1070,75 \frac{\text{см}^3}{\text{моль}}$$

$$V_{\text{моль}} = \frac{1070,75 \text{ см}^3}{4} = 270 \frac{\text{см}^3}{\text{моль}}$$

$$M_r = 270 \cdot 1,756 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 474 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$



Т.к. ~~в~~ ~~остаток~~ 1 ~~вагон~~ ~~в~~ ~~остаток~~ с BaCl<sub>2</sub>, ~~остаток~~ 1 ~~вагон~~ ~~с~~ ~~остаток~~

~~либо~~ ~~сульфат~~, ~~либо~~ ~~карбонат~~, ~~либо~~ ~~сульфид~~, ~~либо~~ ~~нитрид~~, ~~либо~~ ~~гидрид~~.

~~При~~ ~~этом~~ ~~остаток~~ 2 ~~вагона~~ ~~в~~ ~~остаток~~ ~~окисл~~ ~~то~~ ~~есть~~

Актив: