

Задача №1.

А.) Тинкал - Бура (другое название).

1. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O \xrightarrow{t_0} Na_2B_4O_7 + 10H_2O$

~~2. $Na_2B_4O_7 + HCl \rightarrow H_3BO_3 + NaCl$~~

12. $Na_2B_4O_7 + 2HCl + 5H_2O \rightarrow 2NaCl + 4H_3BO_3$

Б.) Минерал Тинкал: $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ($\omega(O) = \frac{16 \cdot 7 + 160}{23 \cdot 2 + 11 \cdot 2 + 16 \cdot 7 + 180} = 71,2\%$)

В.) Если безводный: $Na_2B_4O_7$ ($\omega(H) = \frac{20}{23 \cdot 2 + 11 \cdot 2 + 16 \cdot 7 + 180} = 5,24\%$)

Для получения H_3BO_3 (борной кислоты) использовалась $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$

Также, на 2Na прих-ся 2OH ч.т.г

Г.)

11. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O \xrightarrow{t_0} Na_2B_4O_7 + 10H_2O$ (112,84г, 62,62г, 205г)

12. $Na_2B_4O_7 + 2HCl + 5H_2O \rightarrow 2NaCl + 4H_3BO_3$ (205г, $\rho = 1 \text{ г/мл}$, $\eta = 84\%$)

$n(Na_2B_4O_7) = \frac{m}{M} = 0,31 \text{ моль} - \text{нег.}$

$n(HCl) = \frac{m}{M} = 5,62 \text{ моль} - \text{нег.}$

$n(H_3BO_3) = 4n(Na_2B_4O_7) = 1,24 \text{ моль}$

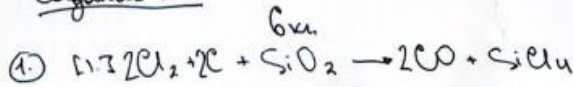
$m(H_3BO_3) = n \cdot M = 76,882 - 100\%$

$x - 84\%$ } $\Rightarrow x = \underline{64,582}$

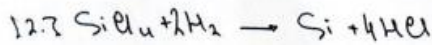
г.) $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V(HCl) = \frac{205}{1} = 205 \text{ мл} = 0,205 \text{ л.}$

Задание 2 — 13 баллов

Задание №2.



A - SiO_2 ($w(\text{C}) = \frac{32}{32+28} = 53,3\%$) X - Si



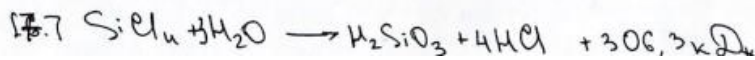
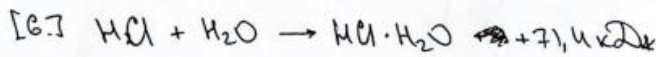
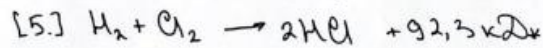
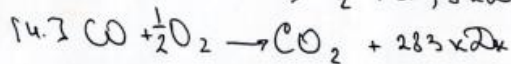
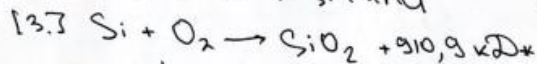
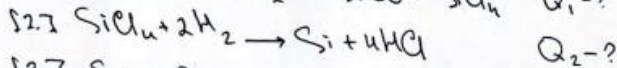
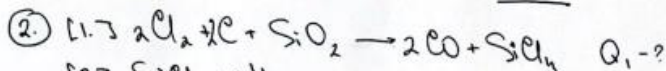
а.) смесь C и SiO_2 : $w(\text{C}) = 66,67\%$; $w(\text{SiO}_2) = 33,33\%$

б.) $n(\text{SiO}_2) = \frac{m}{M} = 100 \text{ моль}$

$n(\text{SiCl}_4) = n(\text{SiO}_2) = 100 \text{ моль}$

$n(\text{Si}) = n(\text{SiCl}_4) = 100 \text{ моль}$

$m(\text{Si}) = n \cdot M = 2800 \text{ г} = \underline{2,8 \text{ кг}}$



• Найдем теплоту р-ции 11.7:

Для этого Q (продуктов) - Q (реагентов).

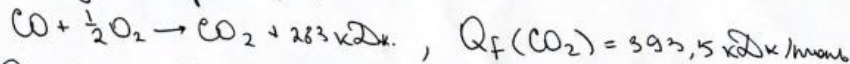
$Q_f(\text{Cl}_2) = 0$, т.к. простое в-во

$Q_f(\text{C}) = 0$, т.к. простое в-во

$Q_f(\text{SiO}_2) = 910,9 \text{ кДж/моль}$, т.к. в р-ции 13.7 выг-ся $910,9 \text{ кДж}$, где SiO_2 образовано из простых в-в.

$Q_f(\text{CO}) = 110,5 \text{ кДж/моль}$

Найдем по р-ции 14.7:



$Q_r = Q_{\text{пр}} - Q_{\text{реан.}}$

$283 = 393,5 - (\frac{1}{2} \cdot 0 + x) \Rightarrow x = 110,5 \text{ кДж/моль} \Rightarrow Q_f(\text{CO}) = 110,5 \text{ кДж/моль}$

↑
т.к. O_2 - простое в-во

см ~~17.7~~
→ 2034

Задание 3 — 25 баллов

Задание 13

1) По расчётам по кристалл. решётке:

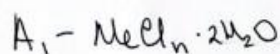
$$1,756 \cdot (1,215 \cdot 10^{-8})^3 = 4 \cdot \frac{x}{6,022 \cdot 10^{23}}$$

$$x = 474 \text{ г/моль} \Rightarrow M(\text{блока}) = 474 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$$

(подтверждение ~~р-ра~~ ниже)
реакциями

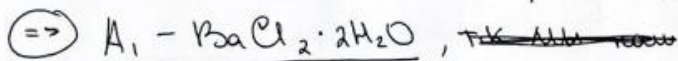
2) Чтобы определить состав р-ра A₁ и составила ср-е: ~~р-ра~~

т.к. $C = \frac{n}{V} = 1 \text{ M}$, то: $C = 1 = \frac{n}{V} = \frac{m : M}{V} = \frac{61 : (x + 35,5n + 36)}{250 \text{ мл}} = 1 \Rightarrow$

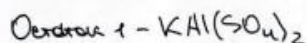
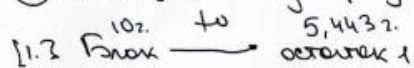


$$\Rightarrow \frac{61 : (x + 35,5n + 36)}{0,25 \text{ л}} = 1$$

- | | | |
|-----------------------|--------------------------------|-----|
| при n=1 (I вал. Me) | x = 172,5 г/моль - не подходит | } ⇒ |
| при n=2 (II вал. Me) | x = 137 г/моль ⇒ <u>Ba</u> | |
| при n=3 (III вал. Me) | x = 101,5 г/моль - не подходит | |
| при n=4 (IV вал. Me) | x = 66 г/моль - не подходит | |



3) Реакции + подтверждение состава блока расчётом:

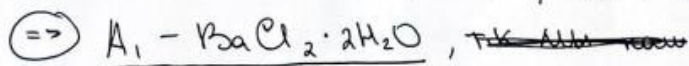


$n(\text{блока}) = \frac{m}{M} = 0,021 \text{ моль}$

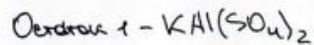
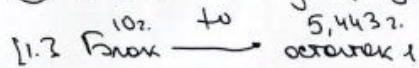
$n(\text{ост. 1}) = n(\text{блока}) = 0,021 \text{ моль}$

$M(\text{ост. 1}) = \frac{m}{n} = 258 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{KAl(SO}_4)_2$

при $n=3$ (III вал. Me) $x=101,5$ г/моль - не подходит
 при $n=4$ (IV вал. Me) $x=66$ г/моль - не подходит



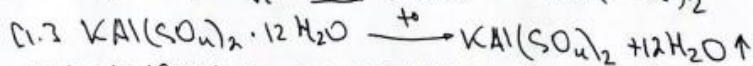
3) Реакция + нагревание состава Бюкса расчетом:



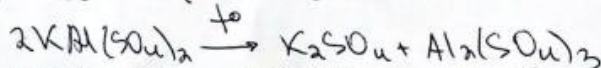
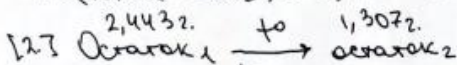
$n(\text{Бюкса}) = \frac{m}{M} = 0,021 \text{ моль}$

Пусть: $n(\text{ост.1}) = n(\text{Бюкса}) = 0,021 \text{ моль}$

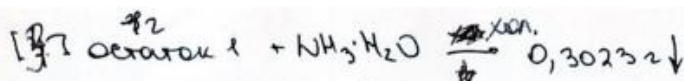
$M(\text{ост.1}) = \frac{m}{n} = \underline{258} \text{ г/моль} \Rightarrow KAl(SO_4)_2$



$M(KAl(SO_4)_2) = 39 + 27 + 32 \cdot 2 + 16 \cdot 8 = \underline{258} \text{ г/моль} \Rightarrow 258 = 258 \text{ ч.т.г.}$



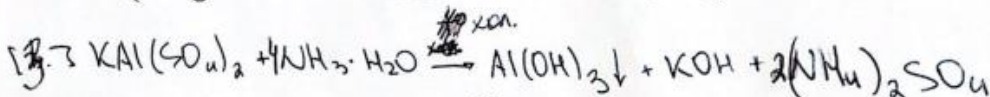
$n(KAl(SO_4)_2) = 0,0035 \text{ моль} \Rightarrow \frac{n}{2} = 4,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow 1,307 \text{ г. ч.т.г.} \cdot 3434$



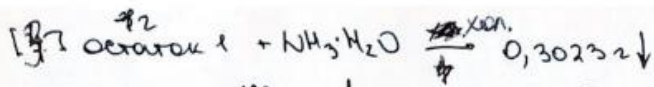
$n(\text{ост.1}) = \frac{m}{M} = \frac{1}{258} = 3,876 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

Пусть $n(\text{ост.1}) = n(\text{реагента}) = 3,876 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$M(\text{реагент}) = \frac{m}{n} = \underline{78} \text{ г/моль} \Rightarrow Al(OH)_3$



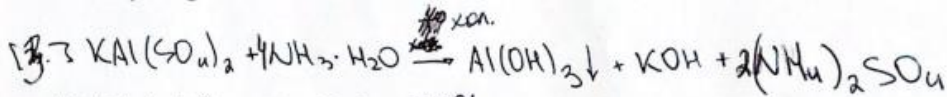
$M(Al(OH)_3) = 27 + 17 \cdot 3 = 78 \text{ г/моль}$



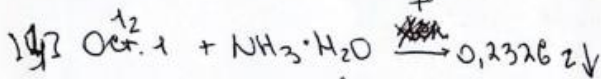
$$n(\text{окт. 1}) = \frac{m}{M} = \frac{1}{258} = 3,876 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Пусть $n(\text{окт. 1}) = n(\text{реагента}) = 3,876 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

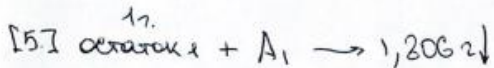
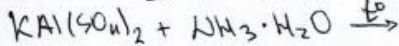
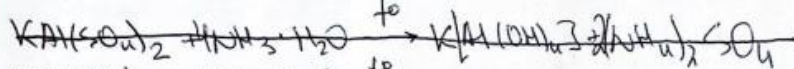
$$M(\text{реагента}) = \frac{m}{n} = 78 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Al(OH)}_3$$



$$M(\text{Al(OH)}_3) = 27 + 17 \cdot 3 = 78 \text{ г/моль}, \quad 78 = 78, \quad \text{ч.т.г.}$$



$$n(\text{окт. 1}) = \frac{m}{M} = \frac{1}{258} = 3,876 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

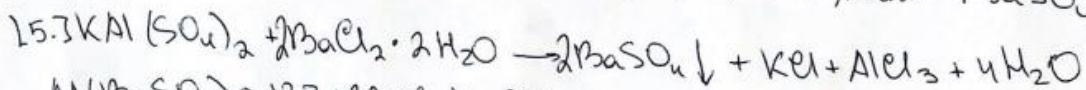


$$n(\text{окт. 1}) = 3,876 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Пусть $n(\text{окт. 1}) = n(\text{реагента}) = 3,876 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$$M(\text{реагента}) = \frac{m}{n} = 466 \text{ г/моль} - \text{не подходит}$$

Пусть $n(\text{окт. 1}) = 2n(\text{реагента}) \Rightarrow M(\text{реагента}) = 233 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{BaSO}_4$



$$M(\text{BaSO}_4) = 137 + 32 + 16 \cdot 4 = 233 \Rightarrow \text{BaSO}_4. \quad \text{ч.т.г.}$$

(в) Кислотный оксид или амфотерный оксид

Задание 4 — 0 баллов

ⓐ - H
B - B
C - NH₃ или BaHe
D -
E -
F -
X - ~~XXXXXX~~