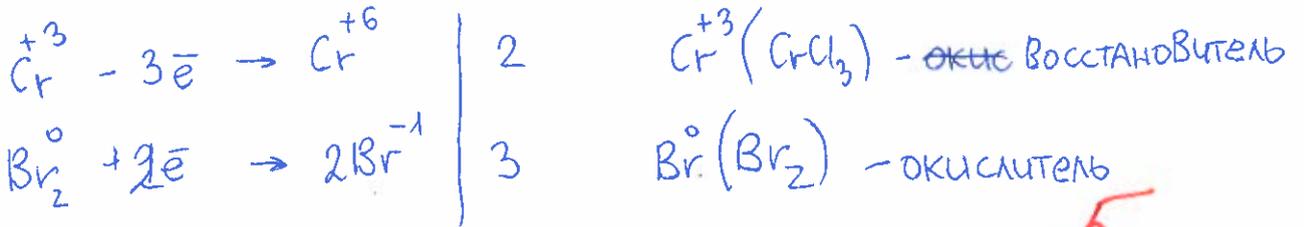
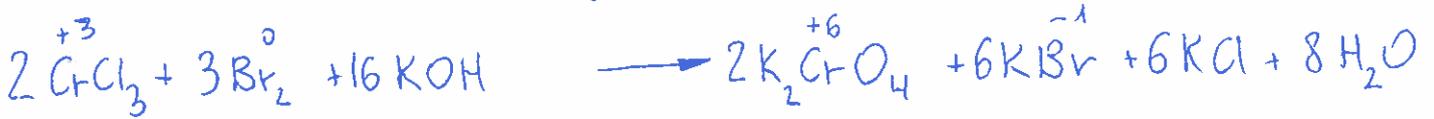




Вариант № 2

Задание 1.



5

Ионная форма:



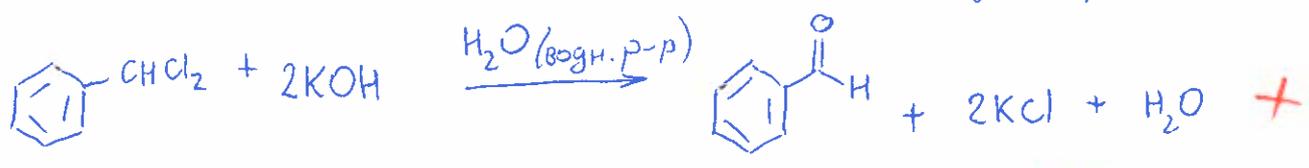
Задание 3. 9



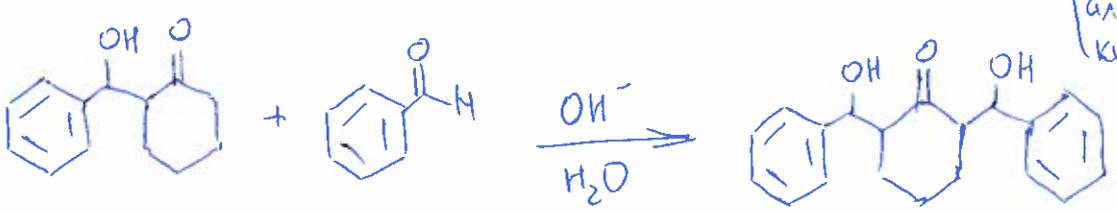
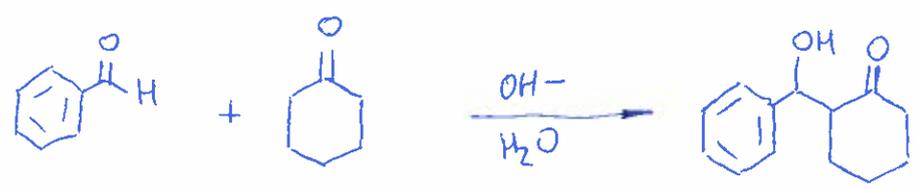
А - толуол +



В - фенил дихлорметан +



С - бензальдегид +



(реакция альдольной конденсации)



Задание 4. **20**

Дано:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = 3000 \text{ г}$$

$$\omega_1(\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = 20\%$$

$$\omega_2(\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = 15\%$$

$n_{\text{ос}} - ?$

$m_{\text{пр}}(\text{Fe}) - ?$

$\omega(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) - ?$

Решение: $m_1(\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = 0,2 \cdot 3000 \text{ г} = 600 \text{ г}$

$$M(\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = 525 \text{ г/моль} +$$

$$\Rightarrow \nu(\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = \frac{600 \text{ г}}{525 \text{ г/моль}} \approx 1,143 \text{ моль}$$

Уравнение реакции: осадок - ртуть Hg.



Б: 1,143 моль

П: X моль X моль

С: (1,143 - X) моль

X моль 2X моль

$$m_{\text{ос}} = m(\text{Hg}) = 2X \text{ моль} \cdot 200,5 \text{ г/моль} = 401X \text{ г}$$

$$m_{\text{пр}}(\text{Fe}) = X \text{ моль} \cdot 55,8 \text{ г/моль} = 55,8X \text{ г}$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{р-ра}} = m_{\text{пр}}(\text{Fe}) - m(\text{Hg}) = (55,8X - 401X) \text{ г} = -345,2X \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}2} = m_{\text{р-ра}} + \Delta m = 3000 \text{ г} - 345,2X \text{ г} = (3000 - 345,2X) \text{ г}$$

$$m_2(\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = (1,143 - X) \text{ моль} \cdot 525 \text{ г/моль} = (600 - 525X) \text{ г}$$

$$\Rightarrow \omega_2(\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = \frac{600 - 525X}{3000 - 345,2X} = 0,15 +$$

$$600 - 525X = 450 - 51,78X \quad 473,22X = 150$$

$$X \approx 0,317 \text{ (моль)} \Rightarrow m(\text{Hg}) \approx 127,1 \text{ г}$$

$$m_{\text{пр}}(\text{Fe}) \approx 17,69 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}2} \approx (3000 - 109,43) \text{ г} = 2890,57 \text{ г} +$$

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = X \cdot M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) \approx 57 \text{ г}$$

$$\Rightarrow \omega(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = \frac{57}{2890,57} \cdot 100\% \approx 1,97\%$$

О-вет: в осадок выпала ртуть Hg, $m(\text{Hg}) = 127,1 \text{ г}$; $m_{\text{пр}}(\text{Fe}) = 17,69 \text{ г}$

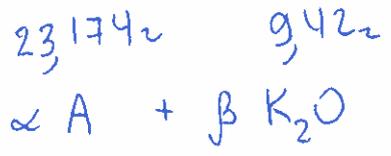
$$\omega(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = 1,97\%$$

+



Вариант № 2

Задача 2. 12



$$32,594z$$

$$M(B) = 163 \cdot n(O) \text{ г/моль}$$

$$\cancel{M(K_2O) = 94 \text{ г/моль}}$$

$$\nu(K_2O) = \frac{9,42}{94} \text{ моль} \approx 0,1 \text{ моль}$$

$$m_B(O) = 32,594 \cdot 0,0982 \text{ г} = 3,22$$

$$m_{K_2O}(O) = \frac{16}{16+39 \cdot 2} \cdot 9,422 = 1,62$$

$$\Rightarrow m_A(O) = 1,62$$

Пусть A: X_2O_n .

$$\omega_{X_2O_n}(O) = \frac{1,62}{23,1742} = 0,069$$

$$\Rightarrow M(A) = \frac{16}{0,069} \cdot n = 231,74n$$

$$M(A) = 2X + 16n$$

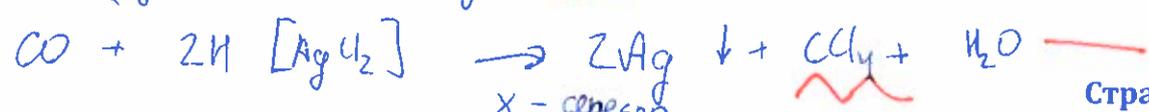
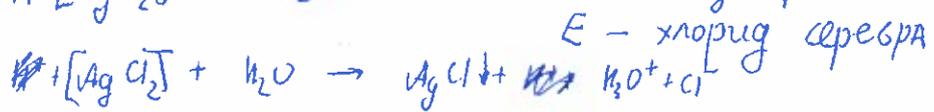
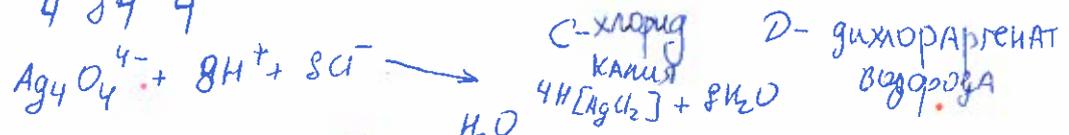
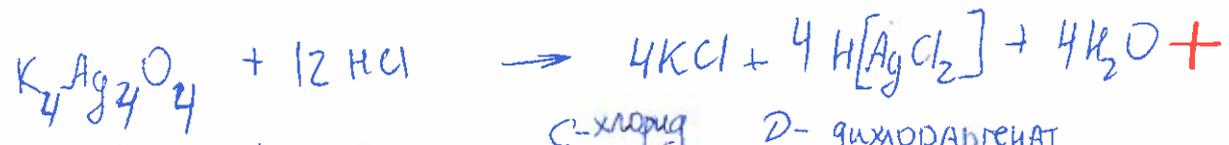
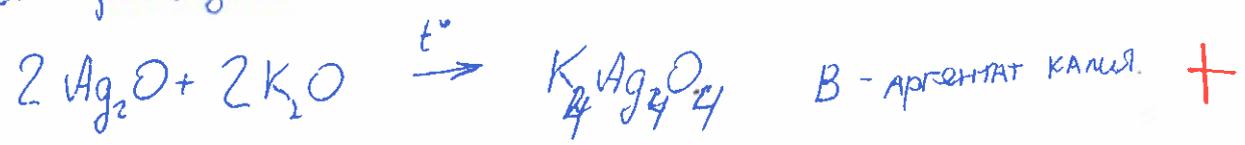
$$\left. \begin{array}{l} 2X = 215,74n \\ X = 107,87n \end{array} \right\}$$

При $n=1$ X - Ag, A - Ag_2O .

$n=2$ X - не поех.

\Rightarrow единственный вариант $X_2O_n - Ag_2O$. A - оксид серебра (I) +

Тогда реакции:





Задание 5. 20

Радиоуглеродный анализ основан на измерении содержания радиоактивного изотопа углерода ^{13}C в органическом веществе. В живой растительной биомассе его содержание постоянно, после смерти растёт после смерти растения с течением времени его содержание уменьшается, что позволяет судить о возрасте препарата.

Согласно условию задачи, содержание радиоактивного изотопа в траве меньше, чем должно быть в живых листьях. Это можно объяснить тем, что трава растёт возле автодороги, значит основное количество углекислого газа к ней поступает от выбросов автомобилей. Автомобильное топливо изготавливается из ископаемых углеводородов, в которых содержание радиоактивного изотопа снижено, поскольку они очень долгое время находились в земной коре. Углерод, входящий в состав этих углеводородов, в процессе сгорания перешёл в углекислый газ, а затем в состав растительных тканей. Поэтому радиоуглеродный анализ показывает возраст травы, значительно превышающий реальную цифру. Стоит отметить, что лишь часть ископаемого углерода перешла в состав травы, следовательно, её возраст является промежуточным значением между реальным возрастом и возрастом углеводородов.

Задание 6.

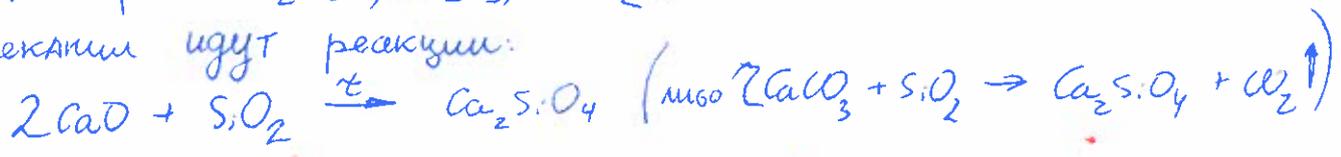
$\text{Ca}_2(\text{SiO}_4)$ - ортосиликат кальция NaAlO_2 - метаалюминат натрия

NaFeO_2 - метаферрат натрия

Для спекания используют известняк: CaCO_3 , соду Na_2CO_3 . (Для удобства расчётов будем писать CaO).

В составе сырья: Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 .

При спекании идут реакции:



При выщелачивании идут реакции:

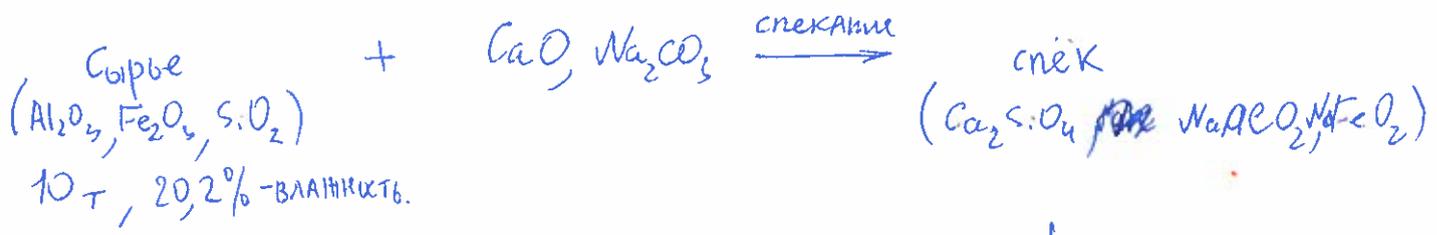




Вариант № 2

В составе шлама: Fe_2O_3 , Ca_2SiO_4 , 10,6% - примесей.

Схема процесса:



МАССА чистого сырья:

$m(ч. сыр.) = 7980 \text{ кг}$

$m(Fe_2O_3) = 952 \text{ кг}$

$n(Ca_2SiO_4) = 5127,2 \text{ кмоль}$

$\Rightarrow v_{ок}(Fe_2O_3) = 5,96 \text{ кмоль} \Rightarrow v(NaFeO_2) = 3 \cdot 5,96 \text{ кмоль} = 17,88 \text{ кмоль}$

$v_{ок}(Ca_2SiO_4) = 29,8 \text{ кмоль} \Rightarrow v(CaO) = 2 v(Ca_2SiO_4) = 59,6 \text{ кмоль}$

$\Rightarrow v_{нач}(Fe_2O_3) = \frac{1}{2} v(NaFeO_2) = 8,94 \text{ кмоль}$

$\Rightarrow v_{нач}(SiO_2) = v(Ca_2SiO_4) = 29,8 \text{ кмоль}$

$\Rightarrow m_{нач}(Fe_2O_3) = 8,94 \cdot 160 \text{ кг} = 1430,4 \text{ кг}$

$m_{нач}(SiO_2) = 29,8 \cdot 60 \text{ кг} = 1788 \text{ кг} +$

$\Rightarrow m_{нач}(Al_2O_3) = 7980 \text{ кг} - 1430,4 \text{ кг} - 1788 \text{ кг} = 4761,6 \text{ кг}$

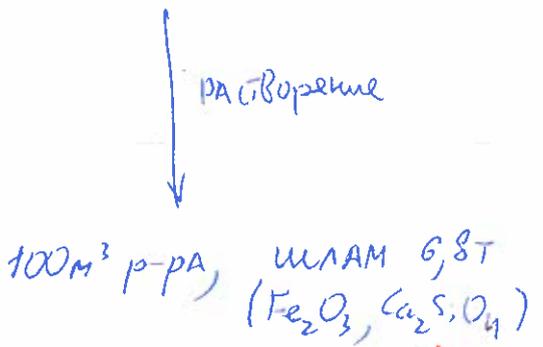
$\Rightarrow v_{нач}(Al_2O_3) = \frac{4761,6 \text{ кг}}{102 \text{ кг/кмоль}} = 46,68 \text{ кмоль}$

$m_{тр}(CaO) = 59,6 \text{ кмоль} \cdot 56 \text{ кг/кмоль} = 3337,6 \text{ кг}$

$m_{тр}(Na_2CO_3) = m_{Al_2O_3}(Na_2CO_3) + m_{Fe_2O_3}(Na_2CO_3) = M(Na_2CO_3) \cdot (v_{Al_2O_3}(Na_2CO_3) + v_{Fe_2O_3}(Na_2CO_3))$

$m_{тр}(Na_2CO_3) = 106 \text{ кг/кмоль} (46,68 \text{ кмоль} + 8,94 \text{ кмоль}) = 5895,72 \text{ кг}$

$\Rightarrow m(\text{кальц. соды}) = 6078 \text{ кг}$





Олимпиада школьников «Гранит науки»

БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$m(\overset{\text{извест.}}{\text{CaCO}_3}) = 6239 \text{ кг}$$

$$\alpha_{\text{Ca}} = \frac{V(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{V(\text{Al}_2\text{O}_3) + V(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{46,68 + 8,94}{46,68 + 8,94} = 1 +$$

$$\alpha_{\text{Mg}} = \frac{59,6}{29,8} = 2. +$$

Отв: $\alpha_{\text{Ca}} = 1$, $\alpha_{\text{Mg}} = 2$, $m(\text{извест.}) = 6239 \text{ кг}$,

$$m(\text{кальц. соды}) = 678 \text{ кг.}$$

Конец работы.

