

Дата 11. декабря 2020.

Олимпиадная работа по Химии

Ученика (цы) 11 класса школы (гимназии, лицея, интерната) № 69

Аудитория № 101

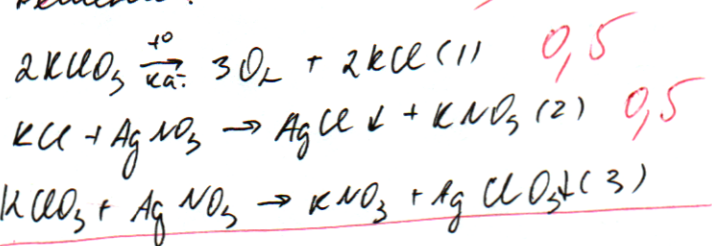
ФИО Тиссаренко Марина Дмитриевна

Дата рождения 15. 11. 2003

Учитель Шавыкина Ирина Викторовна

N1	N2	N3	N5	N4	N6	ШИФР 71.28
6	4	9	14,5	0,5	9,5	42,5
В. Вел	Мал	Евев	Мал	Вел	Мал	

Дано:
 $V(O_2) = 6,72 л$
 $W_1(AgNO_3) = 30\%$
 $m_{конеч.} = 170 г$
 $W_2(AgNO_3) = 10\%$



$n(O_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{6,72 л}{22,4 л/моль} = 0,3 моль.$
 по стехиометрии:
 $n(O_2)_{(1)} : n(KCl)_{(1)} = 3:2 \Rightarrow n(KCl) = \frac{2 \cdot n(O_2)}{3} = \frac{2 \cdot 0,3 моль}{3} = 0,2 моль$

$2) m(AgNO_3)_{ост} = \frac{10\% \cdot 170 г}{100\%} = 17 г; n(AgNO_3)_{ост} = \frac{17 г}{170} = 0,1 моль.$

$3) n(AgCl)_{(2)} = n(KCl)_{(2)} = 0,2 моль \Rightarrow m(AgCl)_{(2)} = 0,2 моль \cdot 143,5 г/моль = 28,7 г.$

$n(KCl)_{(2)} = n(AgNO_3)_{(2)} = 0,2 моль.$

$4) n(KClO_3)_{(1)} = n(KCl)_{(1)} = 0,2 моль \Rightarrow m(KClO_3)_{(1)} = 0,2 моль \cdot 122,5 г/моль = 24,5 г.$

$5) m(KCl)_{(1)} = n \cdot M = 0,2 моль \cdot 74,5 г/моль = 14,9 г.$

6) Пусть $n(KClO_3)_{оставшиеся} = x моль$, тогда $m(KClO_3)_{ост} = 122,5x$.

$m_{р-ра}(AgNO_3) = \frac{m_{в.в.} \cdot 100\%}{W_1} = \frac{m(AgNO_3)_{(2)} + m(AgNO_3)_{(3)} + m(AgNO_3)_{ост} \cdot 100\%}{W_1} =$
 $= \frac{0,2 моль \cdot 170 г/моль + 170 г/моль \cdot x моль + 0,1 моль \cdot 170 г/моль}{30\%} =$
 $= \frac{(51 + 170x) \cdot 100\%}{30\%} = 56,67(3 + 10x) (2)$

$m_{конеч. р-ра} = 170 \Rightarrow m_{конеч. р-ра} = m_{кис р-ра} + m_{KCl} + m_{KClO_3, ост} - m_{AgCl} - m_{AgClO_3}$

$n(AgClO_3)_{(3)} = n(KClO_3) = x моль \Rightarrow m(AgClO_3)_{(3)} = 191,5x (2)$

$170 = 56,67(3 + 10x) + 14,9 г + 122,5x - 28,7 г - 191,5x$

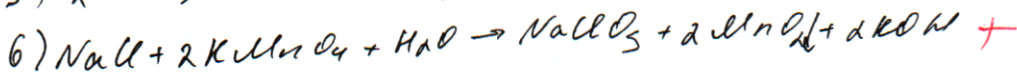
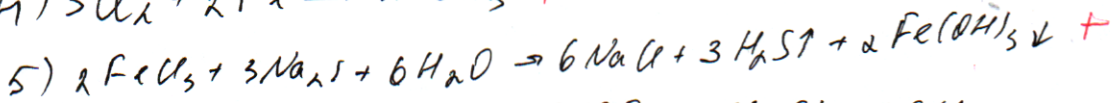
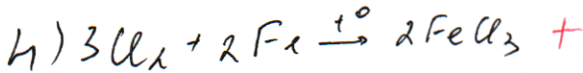
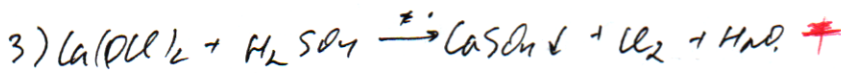
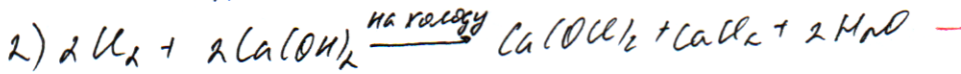
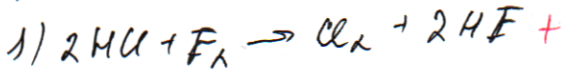
$13,79 = 497,7x$

$x = 0,03 моль.$

$m(KClO_3)_{кис} = m(KClO_3)_{(1)} + m(KClO_3)_{ост} = 24,5 г + 0,03 моль \cdot 122,5 г/моль = 28,175 г.$

Ответ: $m(\text{KClO}_3)_{\text{исх}} = 28,175 \text{ г.}$

№ 2.



№ 3.

Дано:

$m_{\text{пр-ра}}(\text{C}_6\text{H}_5\text{N}, \text{C}_6\text{H}_7\text{N}) = 100 \text{ г}$

$v(\text{HCl}) = 166,8 \text{ мл}$

$w(\text{HCl}) = 36,5\%$

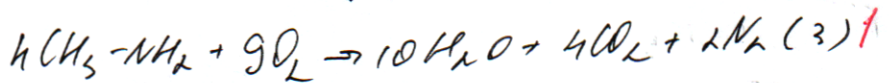
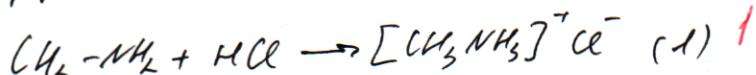
$\rho(\text{HCl}) = 1,19 \text{ г/мл.}$

$v(\text{O}_2) = 44,8 \text{ л}$

$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{N}) - ?$

$m(\text{C}_6\text{H}_7\text{N}) - ?$

Решение:



$v(\text{O}_2)_{(3)} = \frac{v}{\nu_{\text{м}}} = \frac{44,8 \text{ л}}{2,2 \text{ моль/моль}} = 2 \text{ моль} \quad |$

$v(\text{O}_2) : v(\text{C}_6\text{H}_5\text{N}) = 9 : 4 \Rightarrow v(\text{C}_6\text{H}_5\text{N}) = \frac{v(\text{O}_2) \cdot 4}{9} = \frac{2 \text{ моль} \cdot 4}{9} =$

$= 0,889 \text{ моль} \quad |$

$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{N}) = v \cdot M = 0,889 \text{ моль} \cdot 31 \text{ г/моль} = 27,559 \text{ г} \quad |$

$m_{\text{пр-ра}} \text{HCl} = \rho \cdot v = 166,8 \text{ мл} \cdot 1,19 \text{ г/мл} = 198,492 \text{ г.}$

$m_{\text{д.ва}}(\text{HCl}) = \frac{w \cdot m_{\text{пр-ра}}}{100\%} = \frac{36,5\% \cdot 198,492 \text{ г}}{100\%} = 71,452 \quad |$

$v(\text{HCl})_{\text{д.ва}} = \frac{m}{M} = \frac{71,452}{36,5 \text{ г/моль}} = 1,98 \text{ моль} \quad |$

$v(\text{HCl})_{(1)} = v(\text{C}_6\text{H}_5\text{N})_{(1)} = 0,889 \text{ моль} \Rightarrow v(\text{HCl})_{(2)} = v(\text{HCl})_{\text{д.ва}} - v(\text{HCl})_{(1)} = 1,98 \text{ моль} -$

$- 0,889 \text{ моль} = 1,091 \text{ моль} \quad | \quad 0,5$

$v(\text{C}_6\text{H}_7\text{N}) = v(\text{HCl})_{(2)} = 1,091 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{C}_6\text{H}_7\text{N}) = v \cdot M = 1,091 \text{ моль} \cdot 93 \text{ г/моль} =$

$= 101,463 \text{ г} \quad | \quad 0,5$

Ответ: $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{N}) = 27,559 \text{ г}, m(\text{C}_6\text{H}_7\text{N}) = 101,463 \text{ г.}$

№5.

Дано:

$$K_s = 30,4\%$$

$$M_{р-р}(FeSO_4) = 326\%$$

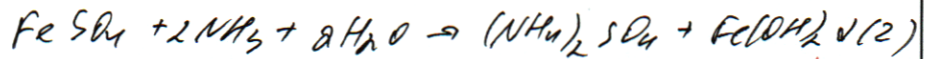
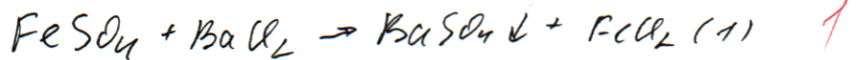
$$N(S) = 1,204 \cdot 10^{23}$$

$$W(NH_3) = 34\%$$

$$N(N) = 1,204 \cdot 10^{24}$$

$$W(NH_3) = ?$$

Решение:



$$30,4\% - 100\%$$

$$x_2(FeSO_4) = 326\%$$

$$x = \frac{30,4\% \cdot 326\%}{100\%} = 99,104\%$$

$$x = \frac{30,4\% \cdot 326\%}{130,4\%} = 76\%$$

$$N = N_A \cdot \nu$$

$$\nu(FeSO_4)_{ост} = \frac{76\%}{152\%/\text{моль}} = 0,5 \text{ моль} \quad \uparrow$$

$$\nu(S) = \frac{1,204 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 0,2 \text{ моль}, \quad \nu(BaSO_4) = \nu(S) = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(FeSO_4)_{(1)} = \nu(BaSO_4)_{(1)} = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow \nu(FeSO_4)_{(2)} = 0,5 \text{ моль} - 0,2 \text{ моль} = 0,3 \text{ моль}$$

$$\nu(N) = \frac{N}{N_A} = \frac{1,204 \cdot 10^{24}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 2 \text{ моль} \quad \uparrow$$

$$\nu(N) = \nu(NH_3) = 2 \text{ моль}$$

$$m(NH_3) = \nu \cdot M = 2 \text{ моль} \cdot 17 \text{ г/моль} = 34\%$$

$$M_{р-р}(NH_3) = \frac{m_{в-ва} \cdot 100\%}{W} = \frac{34\% \cdot 100\%}{34\%} = 100\% \quad \uparrow$$

$$\nu(FeSO_4)_{(2)} = \nu(Fe(OH)_2)_{(2)} = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(Fe(OH)_2)_{(2)} = 0,3 \text{ моль} \cdot 90 \text{ г/моль} = 27\%$$

$$\nu(NH_4)_{(2)} = 2 \nu(FeSO_4)_{(2)} = 2 \cdot 0,3 \text{ моль} = 0,6 \text{ моль}$$

$$\nu(NH_3)_{ост} = 2 - 0,6 \text{ моль} = 1,4 \text{ моль} \Rightarrow m(NH_3)_{ост} = 1,4 \text{ моль} \cdot 17 \text{ г/моль}$$

$$= 23,8\% \quad \uparrow$$

$$M_{р-р}(FeSO_4)_{(2)} : x_2 = 0,3 \text{ моль} \quad x = \frac{326 \cdot 0,3}{0,5} = 195,6\% \quad \uparrow$$

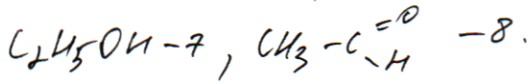
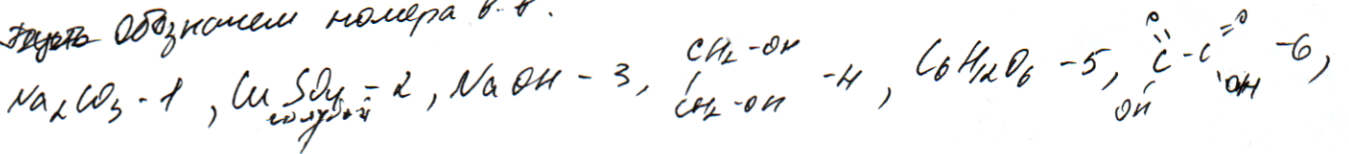
$$W(NH_3) = \frac{23,8\% \cdot 100\%}{195,6\% + 100\% - 27\%} = 8,86\% \quad \uparrow$$

$$\text{ответ: } 8,86\% \quad \uparrow$$

145

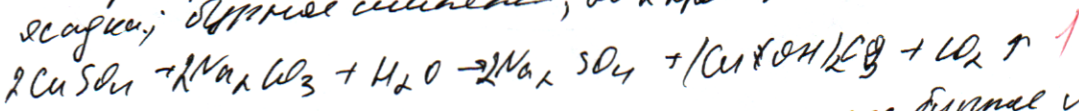
№6.

Задача обозначим номера в.в.

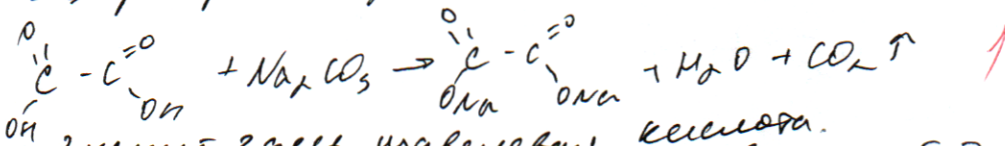


1) Возьмем чистые пробирки и добавим в них небольшое количество каждого из реактивов по номерам 2-8. Жидкость в каждую пробирку необходимо поместить минимально (пробирки).

Продукты реакции со д и в в-валем. Это значит, что в 1 пробирке - карбонат натрия. Водная проба: наблюдение выпадения осадка и выпадение осадка осадка; бурное шипение; в 2 пробирке - сульфат меди (II) 3



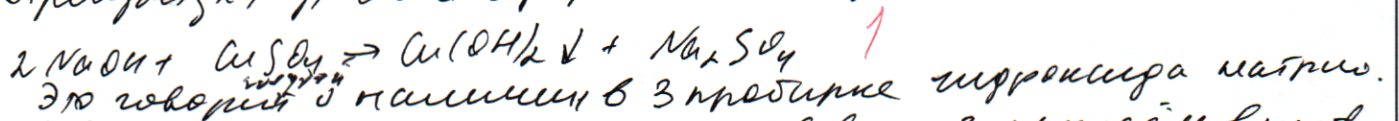
В 3 пробирке: выпадение бесцветного осадка, бурное шипение.



Значит здесь использован элемент.

2) Вновь возьмем минимально (3, 4, 5, 7, 8) в широкую пробирку и поместим минимально сульфата меди (из пробирки)

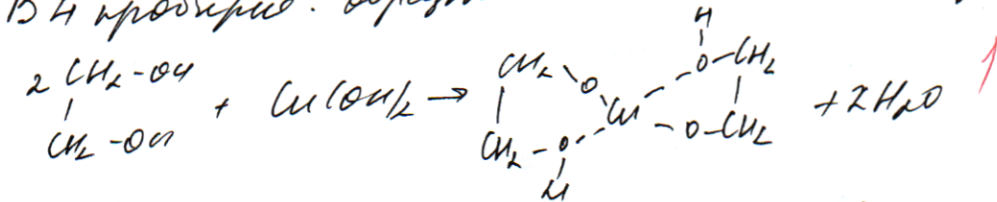
Продукты реакции р-м с 3 р-ром: выпадение осадка осадка.



Это говорит о наличии в 3 пробирке гидроксида натрия.

3) Из полученных р-р из реактивов 2 и 3 поместим в пробирки 4, 5, 7, 8.

В 4 пробирке: образование глицеро-сильной осадка.



В 5 пробирке также образовался глицеро-сильной осадка.