

ШИФР ХТ901

участника муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии в 2023-2024 учебном году

**Внимание!** Шифровать следует каждую страницу Вашей письменной работы.

Ф. И. О. учащегося (в имен. падеже)

Нахов  
Георгий  
Захарович

Дата

рождения 02.09.2008

Образовательное учреждение (полное название)

Муниципальное автономное  
лицейское образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная  
школа № 1 им. И.И. Тимковского

Город Меленки

Класс 9

Ф. И. О. учителя (полностью)

Ивановская  
Елена  
Геннадьевна

По уравнению (3):

$$\frac{n(\text{FeCl}_2)}{n(\text{Cu})} = \frac{2}{1} \Rightarrow n_{\text{зр}}(\text{FeCl}_2) = 2n(\text{Cu}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{FeCl}_2) = n_{\text{изн}}(\text{FeCl}_2) - n_{\text{зр}}(\text{FeCl}_2) - n_{\text{зр}}(\text{FeCl}_2) = 0,64 - 0,1 - 0,5 = 0,04 \text{ (моль)}$$

$$m_{\text{кис}}(\text{FeCl}_2) = n(\text{FeCl}_2) \cdot M(\text{FeCl}_2) = 0,04 \cdot 162,52 = 6,5008 \text{ (г)}$$

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{изн. р-ра}) + m_{\text{масса реактива}} = 400 + 14,4 = 414,4$$

$$\omega(\text{FeCl}_2) = \frac{m(\text{FeCl}_2)}{m(\text{р-ра})} = \frac{6,5008}{414,4} \approx 0,0157$$

$$\omega(\text{CuCl}_2) = \frac{m(\text{CuCl}_2)}{m(\text{р-ра})} = \frac{6,75}{414,4} \approx 0,0163$$

$$\omega(\text{FeCl}_2) = \frac{m(\text{FeCl}_2)}{m(\text{р-ра})} = \frac{88,9}{414,4} \approx 0,215$$

Ответ:  $\omega(\text{FeCl}_2) = 0,0157$ ,

$\omega(\text{CuCl}_2) = 0,0163$

$\omega(\text{FeCl}_2) = 0,215$



№1

ХТ 901

445

Реакция железа с бромидом меди(II):



$\text{FeBr}_2$  остается в растворе, а медь оседает на пластинке

По уравнению  $n_{\text{р}}(\text{Fe}) = n_{\text{р}}(\text{Cu}) = n$

$$M(\text{Fe}) = 56 \frac{\text{г}}{\text{моль}}, \quad M(\text{Cu}) = 64 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$m(\text{Fe}) = n \cdot M(\text{Fe}) = 56n \text{ (г)}$$

$$m(\text{Cu}) = n \cdot M(\text{Cu}) = 64n \text{ (г)}$$

Когда уменьшится масса пластинки:

$$m_{\text{изн}} = m_{\text{изн}} - m(\text{Fe}) + m(\text{Cu})$$

$$14,4 = 14 - 56n + 64n$$

$$0,4 = 8n \Rightarrow n = 0,05 \text{ моль}$$

$$m_{\text{ост}}(\text{Fe}) =$$

Масса оставшегося железа на пластинке:

$$m_{\text{ост}}(\text{Fe}) = m_{\text{изн}} - m(\text{Fe}) = 14 - 56 \cdot 0,05 = 14 - 2,8 = 11,2 \text{ (г)}$$

215

15

48

Масса меди на пластинке:

$$m_{\text{напл}}(\text{Cu}) = n \cdot M(\text{Cu}) = 64 \cdot 0,05 = 3,2 \text{ г} \quad (2)$$

0,5б

$$\omega(\text{FeCl}_2) = \frac{m(\text{FeCl}_2)}{m_{\text{изгара}}} \cdot 100\%$$

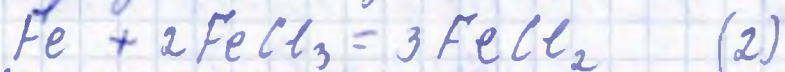
0,5б

$$\frac{m(\text{FeCl}_2)}{400} = 0,26 \Rightarrow m(\text{FeCl}_2) = 104 \text{ г}$$

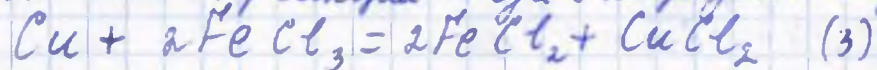
$$M(\text{FeCl}_2) = 56 + 71 \cdot 2 = 198 \text{ г/моль}$$

$$n_{\text{изг}}(\text{FeCl}_2) = \frac{m(\text{FeCl}_2)}{M(\text{FeCl}_2)} = \frac{104}{198} = 0,525 \text{ моль}$$

Уравнение реакции железа с  
медью и хлора (III):



Уравнение реакции меди с медью и хлора (III):



$$M(\text{CuCl}_2) = 64 + 71 \cdot 2 = 176 \text{ г/моль}$$

$$\text{По уравнению (3): } n(\text{Cu}) = n(\text{CuCl}_2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(\text{CuCl}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuCl}_2) = n(\text{CuCl}_2) \cdot M(\text{CuCl}_2) = 176 \cdot 0,05 =$$

$$= 8,8 \text{ г}$$

~~м напл~~

$$n_{\text{напл}}(\text{Fe}) = \frac{m_{\text{напл}}(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ моль} \quad 2б$$

По уравнению (2):

$$\frac{n(\text{FeCl}_2)}{n(\text{Fe})} = \frac{3}{1} \Rightarrow n_{\text{изг}}(\text{FeCl}_2) = 3 n_{\text{напл}}(\text{Fe}) =$$

$$= 0,2 \cdot 3 = 0,6 \text{ моль} \quad 1б$$

По уравнению (3):

$$\frac{n(\text{FeCl}_2)}{n(\text{CuCl}_2)} = \frac{2}{1} \Rightarrow n_{\text{изг}}(\text{FeCl}_2) = 2 n(\text{CuCl}_2) =$$

$$= 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ моль} \quad 1б$$

$$n(\text{FeCl}_2) = n_{\text{изг}}(\text{FeCl}_2) + n_{\text{изг}}(\text{FeCl}_2) =$$

$$= 0,6 + 0,1 = 0,7 \text{ моль} \quad 1б$$

$$m(\text{FeCl}_2) = n(\text{FeCl}_2) \cdot M(\text{FeCl}_2) = 127 \cdot 0,7 =$$

$$= 88,9 \text{ г} \quad 1б$$

По уравнению (2):

$$\frac{n(\text{FeCl}_2)}{n(\text{Fe})} = \frac{3}{1} \Rightarrow n_{\text{изг}}(\text{FeCl}_2) = 3 n(\text{Fe}) = 0,4 \text{ моль}$$

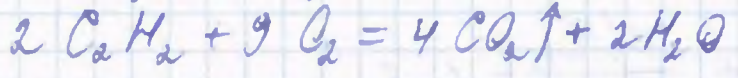
1,5б 2б  $\sqrt{7}$  2б 1,5б 2б 1,5б

металлы	гидроксиды	окислы	сплавы	Соли	кислоты
натрий (карбонат)	углек.	вода	бронза	карбонатная соль	азотная кислота
алюминий (оксид)	бром	окисл. кровяных	латунь	перхлоратная соль	сернистая кислота
железо (оксид)	сера	окисл. кальция	чугун	нитратная соль	углек. кислота
цинк (оксид)	аргон	углек. газ		перманганатная соль	
				сульфат	

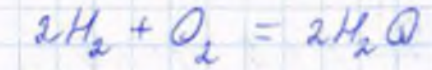


Угол: XT901  
N2  
Формула окиси углерода:  $C_2H_2$

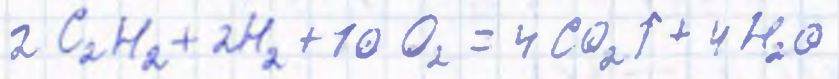
Теплота сгорания окиси углерода:



Теплота сгорания водорода:



Суммарная реакция:



Заметим, что  $n(C_2H_2) + n(H_2) = n(H_2O)$

$$\rho_{H_2O} = 1000 \frac{кг}{м^3} = 1 \frac{г}{см^3}$$

$$m(H_2O) = V(H_2O) \cdot \rho_{H_2O} = 27 \cdot 1 = 27 (г)$$

$$M(H_2O) = 2 + 16 = 18 \frac{г}{моль}$$

$$n(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{27}{18} = 1,5 (моль)$$

Получаем:

Щелочные металлы хранят в химически устойчивых и не действующих тарах, в инертной среде, для предотвращения их окисления.

Самовоспламеняющееся вещество - порошок магния, так как он реагирует с кислородом воздуха.

Взрывоопасные вещества опасны тем, что могут неконтролируемо взрываться и нанести вред здоровью человека и ущерб окружающей среде.

$$n(C_2H_2) + n(H_2) = 1,5$$

$$M(C_2H_2) = 10 + 2 = 12 \cdot 2 + 2 = 26 \left( \frac{r}{\text{моль}} \right)$$

$$M(H_2) = 2 \frac{r}{\text{моль}}$$

$$\cancel{m(C_2H_2) = 27 - m(H_2)}, m(H_2) = 27 - m(C_2H_2)$$

$$\frac{m(C_2H_2)}{M(C_2H_2)} + \frac{m(H_2)}{M(H_2)} = 1,5$$

$$\frac{m(C_2H_2)}{26} + \frac{27 - m(C_2H_2)}{2} = 1,5 \quad | \cdot 26$$

$$m(C_2H_2) + 357 - 13 m(C_2H_2) = 39$$

$$-12 m(C_2H_2) = -318$$

$$m(C_2H_2) = 26 \text{ (г)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(H_2) = 27 - m(C_2H_2) = 12$$

Ответ:

Ацетилен можно получить путем гидролиза карбида кальция:



Ответ:  $m(C_2H_2) = 26 \text{ г}$ ,  $m(H_2) = 12$



№3

$$A - Li \quad n^\circ(Li) = 4n^\circ$$

$$B - C \quad n^\circ(C) = 6n^\circ$$

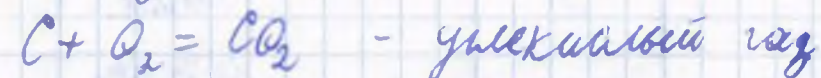
$$C - O \quad n^\circ(O) = 8n^\circ$$

4,5б

Реакция А и С:



Реакция С и В

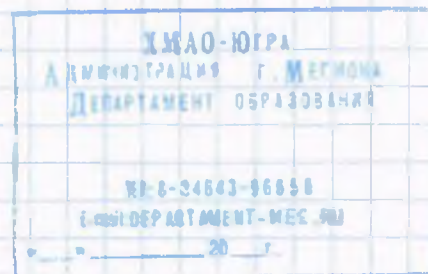


Реакция А и С с С и В



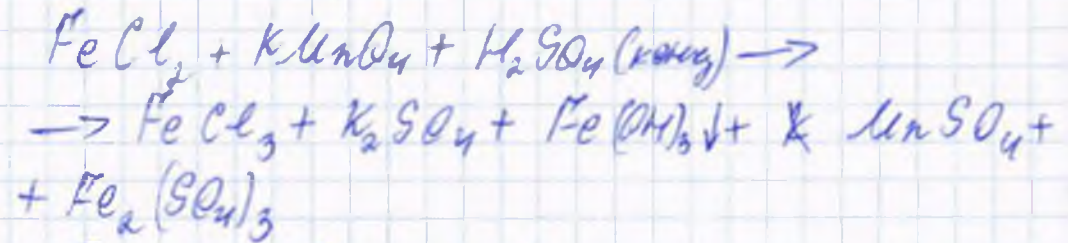
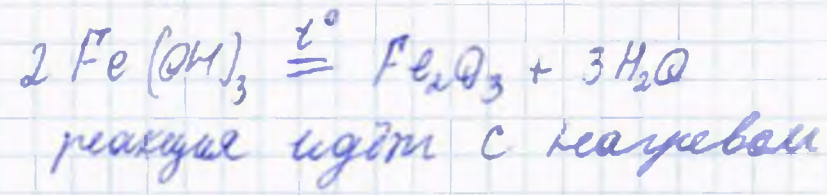
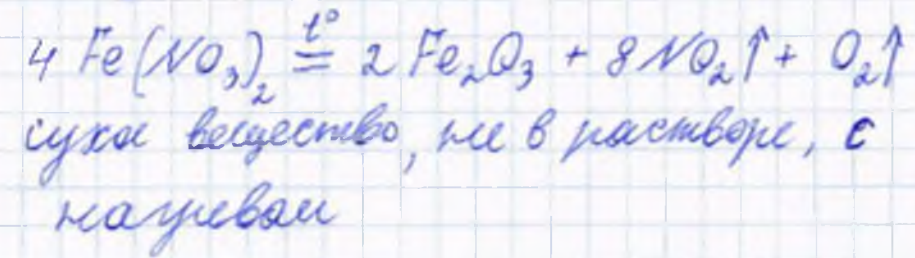
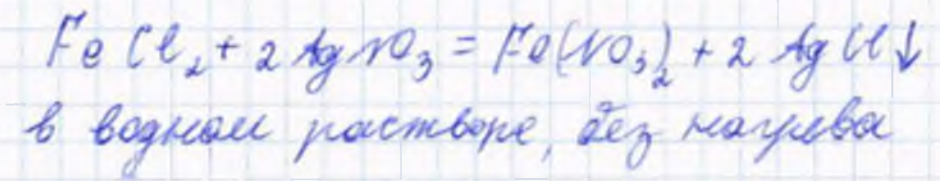
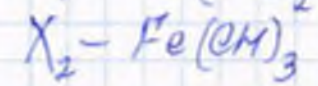
Индикатор — вещество, способное менять свой цвет в зависимости от среды раствора.

10  
= 8,5б



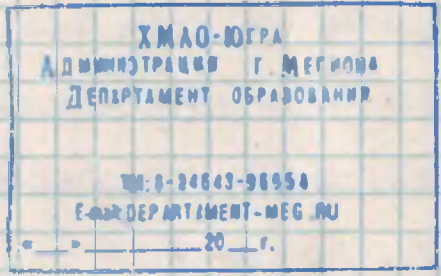
УТ901

№5

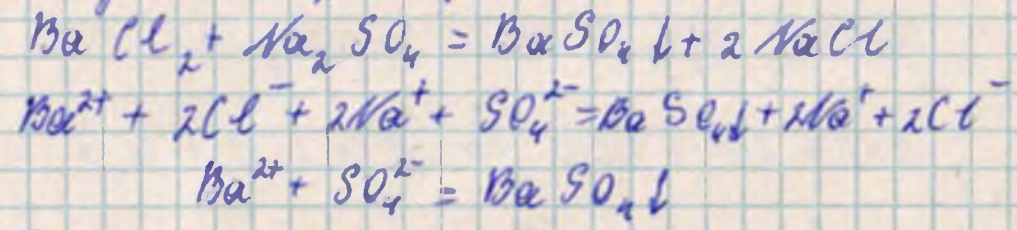


Реакция в растворе

об

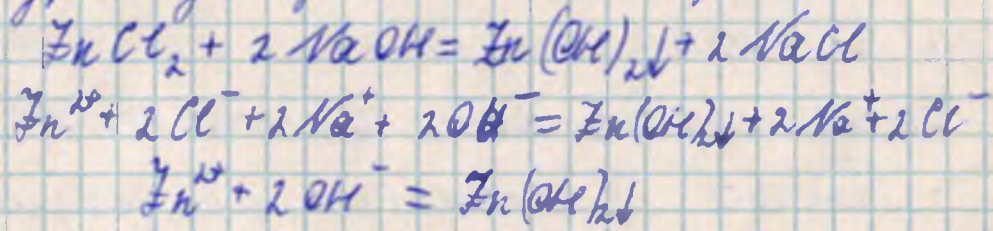


К фильтрату добавили раствор сульфата натрия: падает осадок сульфата бария вследствие реакции



Полученную смесь фильтруем с помощью фильтровой воронки и фильтровальной бумаги

Теперь в ф. фильтрат добавили щелочи NaOH: выпадает осадок гидроксида цинка желтого цвета



Полученную смесь также фильтруем при помощи фильтровой воронки

Для разделения веществ смеси для начала поместим

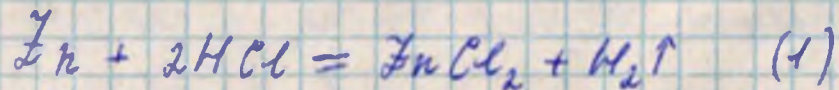
ее в дистиллированную воду, аккуратно перемешав стеклянной палочкой. Затем пропустим полученную смесь через фильтр, состоящий из фильтровой воронки и фильтровальной бумаги. Хлорид калия KCl останется в фильтрате, а цинк Zn, карбонат бария BaCO<sub>3</sub> и песок SiO<sub>2</sub> останутся на фильтровальной бумаге.

Отделим карбонат калия, содержащийся в фильтрате от воды методом выпаривания

Перелить фильтрат в кювету,  
а кювету поместить на штатив.  
При помощи спиртовки нагревать  
кювету до тех пор, пока вся  
вода не выпарится. Перенести  
полученную соль в пробирку.  
Полученную смесь из 3 пробирок пере-  
сыпать в химический стаканчик.

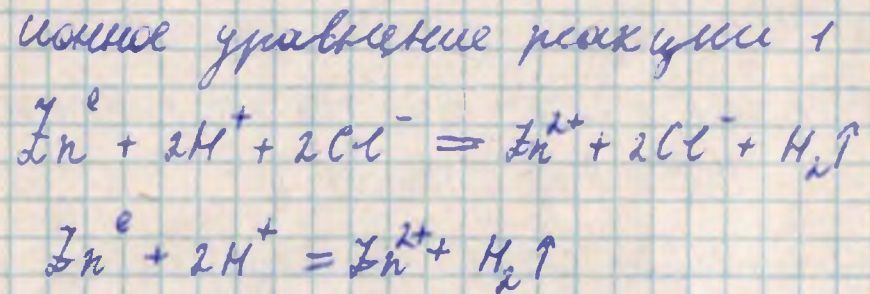
В стаканчик приливаем раствор  
10%-ной соляной кислоты.

Цинк растворяется в кислоте,  
вступая с ней в реакцию:



При этом выделяется бесцветный  
газ <sup>и тяжелый газ</sup> водород, образует растворимый  
оксид цинка <sup>на дне стаканчика осталась</sup>  
песок  $\text{SiO}_2$  и карбонат бария.  
 $\text{BaCO}_3$ .

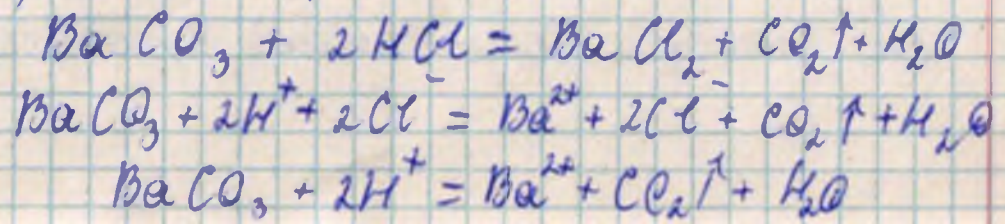
Отфильтровываем смесь при  
помощи фильтрующей воронки и  
фильтровальной бумаги.



Переливаем фильтрат в  
пробирку. При помощи спиртовки,  
держась пробирку в пробиркодержателе  
выпариваем раствор.

К смеси карбоната бария и  
песка добавляем щелочь  $\text{NaOH}$ :

Также в кислоте растворенная  
карбонат бария:





Черновик

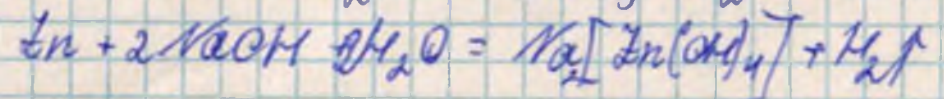


Для разделения  
вещств для анализа  
нужно помешать

смесь в фумигированную воду  
и перемешать. Затем, отфильтро-  
вать. Железистый оксид останется  
в воде, так как он в ней растворяется,  
а все остальные вещества  
останутся в фильтрате.

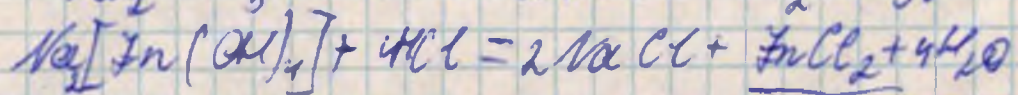
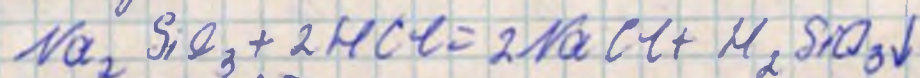
В фильтрате осталась смесь  
 $\text{SiO}_2$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{Zn}$ .

При пропускании ценоксида  $\text{NaOH}$   
через ~~фильтрат~~  
фумигированную воду и  
фильтр нацелим



Карбонат Железа останется на  
фильтровальной бумаге

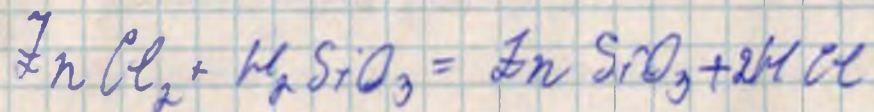
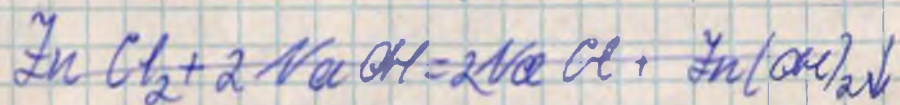
При добавлении в полученный  
раствор соляной кислоты  
получим:



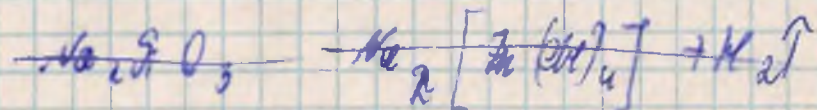
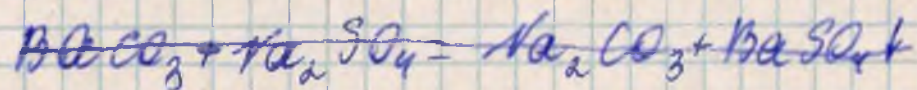
~~Средой фильтрации смесь~~

~~$\text{H}_2\text{SiO}_3$  останется в фильтровальной  
бумаге.~~

Добавить раствор  $\text{NaOH}$ :



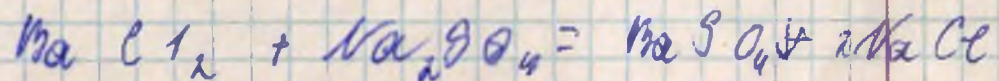
$\text{SiO}_2$   $\text{BaCO}_3$   $\text{Zn}$



~~$\text{Na}_2\text{CO}_3$  останется +  $\text{HCl}$~~

~~$\text{NaCl}_2$   $\text{ZnCl}_2$~~

~~$\text{SiO}_2$  останется~~



~~$\text{SiO}_2$   $\text{BaCO}_3$~~