

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

29-81

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии
(наименование дисциплины)

Фамилия О В Ч И Н И К О В

Имя П Е Т Р

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Учебное заведение КОГОЛУ ЛЕИ

Класс 9

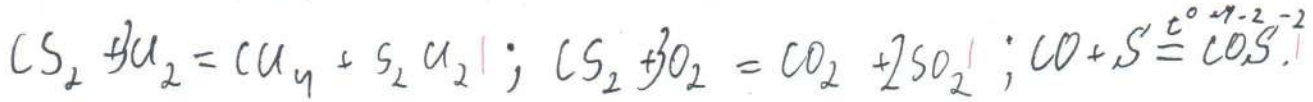
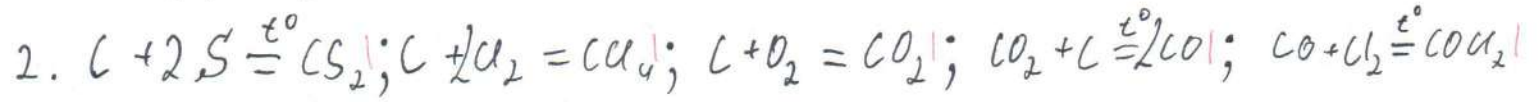
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 9 класс,

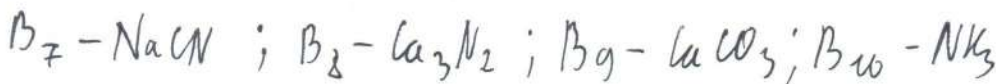
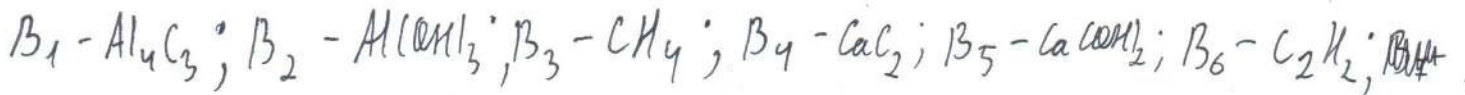
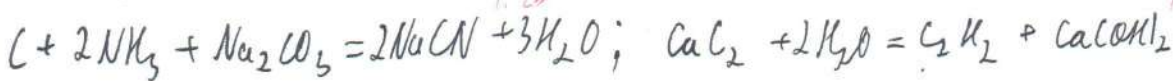
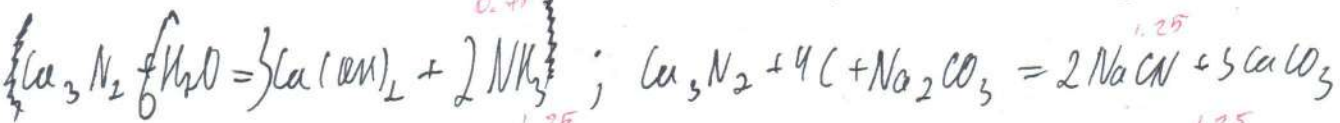
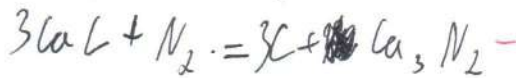
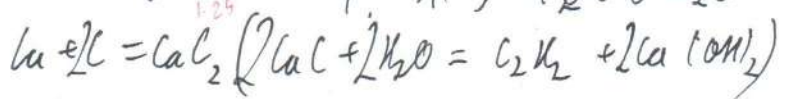
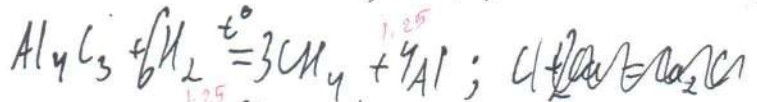
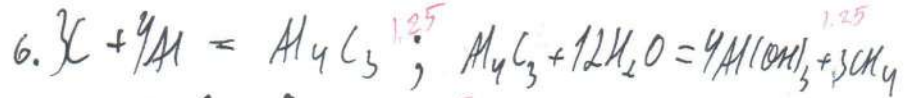
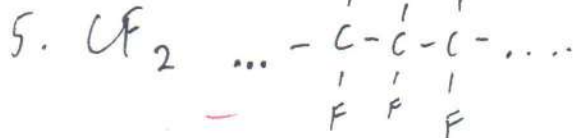
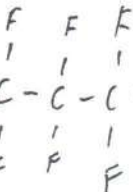
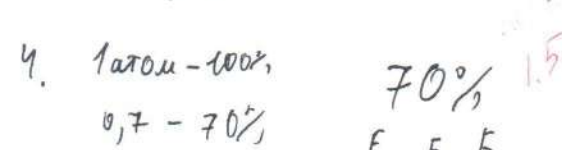
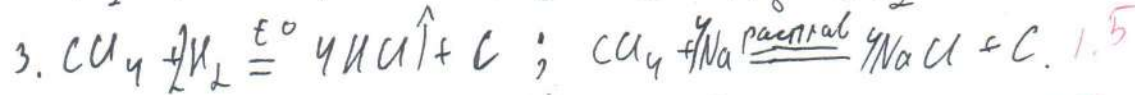
вариант _____

Задача 1

1. Графен, фуллерен



9+3+9,5=



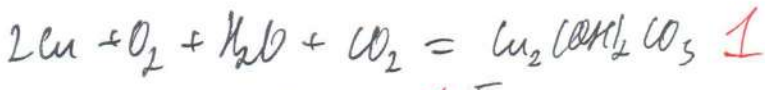
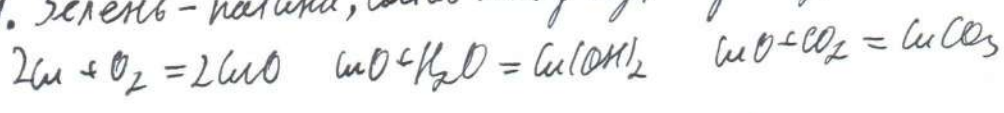
$w(N) = \frac{1,008 \cdot 4}{12,011 + 1,008 \cdot 4} \cdot 100 = 25,13\%$ (для CH_4)

$w(H) = \frac{1,008 \cdot 2}{1,008 \cdot 2 + 12,011 \cdot 2} \cdot 100 = 7,74\%$ (для C_2H_2)

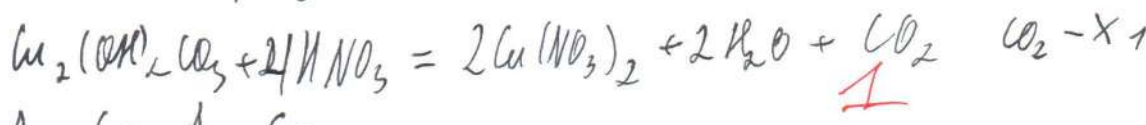
$w(N) = \frac{1,008 \cdot 5}{1,008 \cdot 3 + 14,007} \cdot 100 = 17,76\%$ (для NH_3)

Задача 2

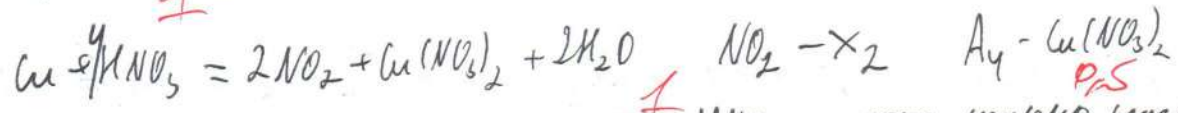
1. Зеленая патила, состав как у ~~зеленой~~ димуроксокарбоната меди. \downarrow



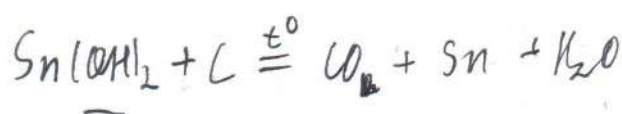
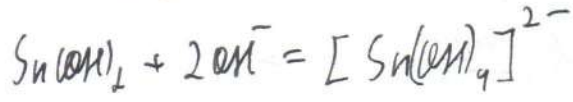
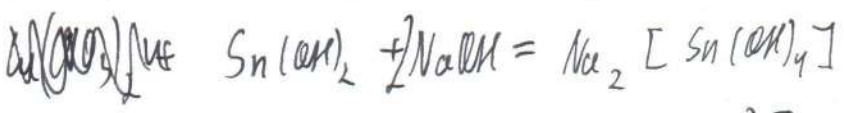
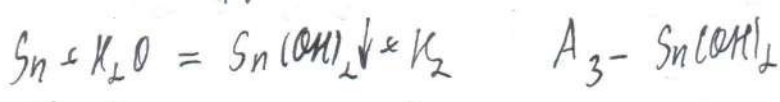
2. Сплав А - Бронза \downarrow Б



A₁ - Cu A₂ - Sn



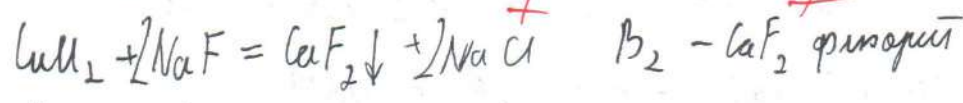
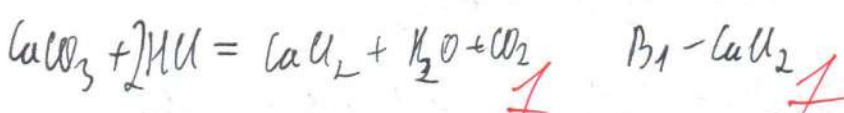
Sn окисляется и не реагирует с HNO₃, но ~~легко~~ легко окисляется в воде



2Cu(OH)₂

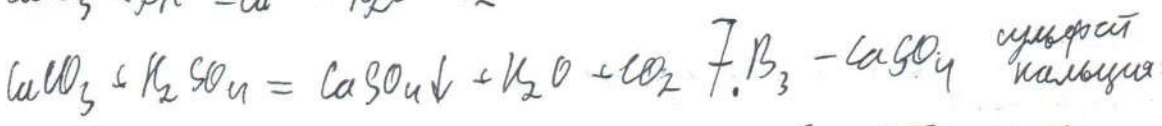
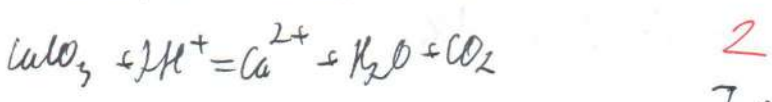
3. Петру \downarrow \downarrow

4. CaCO₃ - В (мрамор, известняк, белая известь) \downarrow



5. Аммоний \downarrow

6. Протон и катион азотистый $HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$; $K_2SO_4 \rightarrow 2K^+ + SO_4^{2-}$



8. Г - Au Г₁ AuNO₃ Г₂ - Au Г₃ - H₂S ; Г₄ - H[AuCl₄]

9. Цинковая батарея 0,5

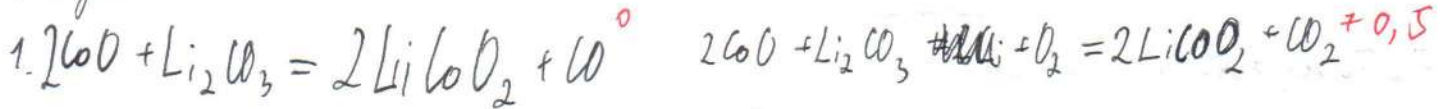


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 9 класс,

вариант _____

Задача 3

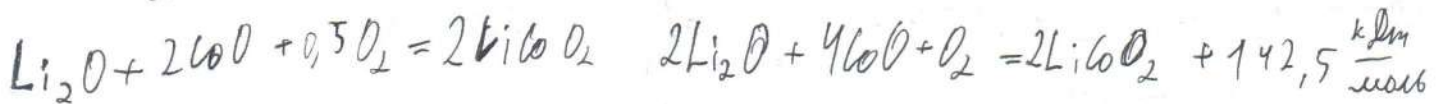


$$n(\text{CoO}) = 2 \text{ моль} \quad m(\text{CoO}) = 2 \text{ моль} \cdot 74,932 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 149,86 \text{ г}$$

$$n(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 1 \text{ моль} \quad m(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 1 \text{ моль} \cdot 73,882 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 73,882 \text{ г}$$

$$w(\text{CoO}) = \frac{149,86 \text{ г}}{149,86 \text{ г} + 73,882 \text{ г}} \cdot 100 = 66,97\% \approx 67\% \quad w(\text{Li}_2\text{CO}_3) = \frac{73,882 \text{ г} \cdot 100}{73,882 \text{ г} + 149,86 \text{ г}} = 33,0\%$$

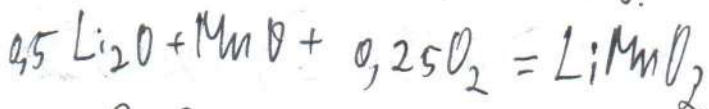
~~w(Li₂CO₃)~~



$$\Sigma(\text{продукт}) - \Sigma(\text{реакт}) = \Delta H_{\text{х.р.}}$$

$$\Delta H^\circ(\text{LiCoO}_2) - 0,5 \cdot (-598,7) + 1 \cdot (-257,7) = -142,5 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$$

$$\Delta H^\circ(\text{LiCoO}_2) = -204,15 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$



$$\Delta H^\circ(\text{LiMnO}_2) = \Delta H^\circ(\text{A}) - 0,5 \cdot (-598,7) + 1 \cdot (-239,7) = -56,2 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$$

$$\Delta H^\circ(\text{A}) = -115,83 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

2,5

Задача 1

$$1. V = 1,37 \cdot 10^9 \text{ км}^3$$

$$\rho = 1,03 \text{ кг/см}^3 =$$

$$= 1030000 \text{ кг/км}^3$$

$$m = \rho V \quad m = 1,37 \cdot 10^9 \text{ км}^3 \cdot 1030000 \frac{\text{кг}}{\text{км}^3} = 1,4111 \cdot 10^{15} \text{ кг}$$

$$1 \text{ кг золота} - 5 \cdot 10^{-9} \text{ атомов Au}$$

$$1,4111 \cdot 10^{15} \text{ кг золота} - 7055500 \text{ кг}$$

$$\text{Общая масса Au в окраске} = \underline{7055500 \text{ кг}} \quad \circ$$

$$2. V = 250 \text{ мм}^3 = 250 \text{ см}^3 = 0,25 \text{ см}^3$$

$$\rho = 1,03 \text{ кг/см}^3$$

$$m(\text{золота в окраске}) = 0,25 \text{ см}^3 \cdot 1,03 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3} = 0,2575 \text{ кг}$$

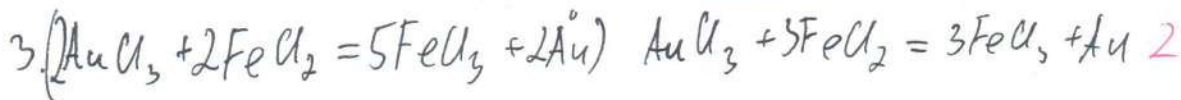
$$1 \text{ кг золота} - 5 \cdot 10^{-9} \text{ атомов Au}$$

$$0,2575 \text{ кг} - 1,2875 \cdot 10^{-9} \text{ кг Au}$$

$$1,2875 \cdot 10^{-9} \text{ кг} = 1,2875 \cdot 10^{-6} \text{ г} \quad n = \frac{N}{N_A} \quad N = n \cdot N_A$$

$$n(\text{Au}) = \frac{1,2875 \cdot 10^{-6} \text{ г}}{196,97 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 6,5365 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$$

$$N(\text{Au}) = 6,5365 \cdot 10^{-9} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \approx \underline{4 \cdot 10^{15} \text{ атомов}} \quad \circ$$



$$4. \rho = 19,32 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$V = 9,0432 \text{ нм}^3 = 9,0432 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3 = 9,0432 \cdot 10^{-12} \text{ см}^3$$

$$6 \text{ нм} = 6 \cdot 10^{-9} \text{ м} \quad \text{NA} = 6 \cdot 10^{-7} \text{ см}$$

$$V = \frac{3}{4} \cdot 3,14 \cdot (6 \cdot 10^{-7})^3 = 9,0432 \cdot 10^{-19} \text{ см}^3$$

$$m = \rho V \quad m = 9,04 \cdot 10^{-19} \text{ см}^3 \cdot 19,32 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 1,747 \cdot 10^{-17} \text{ г}$$

$$n = \frac{1,747 \cdot 10^{-17} \text{ г}}{196,97 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 8,87 \cdot 10^{-20} \text{ моль}$$

$$N = 8,87 \cdot 10^{-20} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \approx \underline{53416 \text{ атомов}} \quad \text{ч}$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИЯ », 9 класс,

вариант _____

6. $M(\text{Белма}) = 42000 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$$\rho(\text{Белма}) = 1,35 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$N = 1 \text{ молекула}$$

$$n = \frac{1}{6,022 \cdot 10^{23}} \text{ моль} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ моль}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad m = nM$$

$$m(\text{Белма} \text{ 1 молекулы}) = 1,66 \cdot 10^{-24} \cdot 42000 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$= 7 \cdot 10^{-20} \text{ г}$$

$$m(1 \text{ молекулы Белма}) = 7 \cdot 10^{-20} \text{ г}$$

7. $\rho(\text{Белма}) = 1,35 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$$m = \rho V \quad V = \frac{m}{\rho}$$

$$V(\text{Белма}) = \frac{7 \cdot 10^{-20} \text{ г}}{1,35 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}$$

$$= 5,185 \cdot 10^{-20} \text{ см}^3$$

~~$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$~~

$$5,185 \cdot 10^{-20} = 4,1866 \cdot R^3$$

$$R = 2,31 \cdot 10^{-7} \text{ см} = 2,31 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

~~$$R = 4,047718 \cdot 10^{-5}$$~~

$$R = 2,31 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 2,31 \text{ нм}$$

$$\begin{array}{r|l} 1 & 21,5 \\ \hline 2 & 16 \\ \hline 3 & 2,5 \\ \hline 4 & 13 \end{array}$$

ИТОГ 53

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

29-108

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия ГУЗЕНКО

Имя АРТЁМ

Отчество СЕРГЕЕВИЧ

Учебное заведение МБОУ ЛИЦЕЙ №7

Класс 9

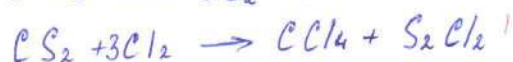
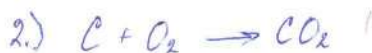
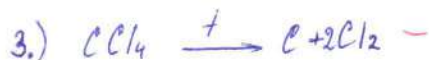
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 9 класс,

вариант _____

N1

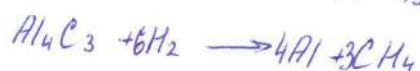
1.) Графит, диоксид серы.

A1 - CO_2 A2 - CO A3 - $COCl_2$ A4 - CSO A5 - CCl_4 A6 - CS_2 A7 - S_2Cl_2 A8 - SO_2 

4.) $100 \cdot 0,7 = 70\% \cdot 1,5$

5.)

2,5

B1 - Al_4C_3 B2 - $Al(OH)_3$ 1,25B3 - CH_4 1,25B4 - CaC_2 1,25B5 - $Ca(OH)_2$ 1,25B6 - C_2H_2 0,75B7 - CO_2 -B8 - $Ca(CN)_2$ 1,25B9 - $CaCO_3$ 0,75B10 - H_3N 1,25

$$1.) 1,37 \cdot 10^9 \text{ км}^3 = 1,37 \cdot 10^{21} \text{ гсм}^3$$

$$1 \text{ гсм}^3 = 1 \text{ л}$$

$$m(\text{водн}) = 1,37 \cdot 10^{21} \text{ гсм}^3 \cdot 1,03 \frac{\text{кг}}{\text{гсм}^3} = 1,4111 \cdot 10^{21} \text{ кг}$$

$$m(\text{Au}) = 1,4111 \cdot 10^{21} \cdot 5 \cdot 10^{-9} = 7,0555 \cdot 10^{12} \text{ г} = 7055500 \text{ т}$$

$$\text{Объем: } 7055500 \text{ т или } 7,0555 \cdot 10^{12} \text{ г} \quad 3$$

$$2.) 250 \text{ мл} = 0,25 \text{ л}$$

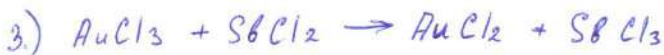
$$m(\text{водн}) = 0,25 \text{ л} \cdot 1,03 \frac{\text{кг}}{\text{л}} = 0,2575 \text{ кг} = 257,5 \text{ г}$$

$$m(\text{Au}) = 0,2575 \cdot 5 \cdot 10^{-9} = 1,2875 \cdot 10^{-9} \text{ г}$$

$$n(\text{Au}) = \frac{1,2875 \cdot 10^{-9} \text{ г}}{196,97 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,0065 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$$

$$N = n \cdot N_A$$

$$N = 0,0065 \cdot 10^{-9} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 3,914 \cdot 10^{12} \text{ атомов} \quad 3$$



$$4.) 6,0 \text{ нм} = 6 \cdot 10^{-7} \text{ см}$$

$$V = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (6 \cdot 10^{-7})^3 = 9,0432 \cdot 10^{-19} \text{ см}^3$$

$$m = V \cdot \rho$$

$$m = 9,0432 \cdot 10^{-19} \cdot 19,32 = 1,747 \cdot 10^{-17} \text{ г}$$

$$n = \frac{1,747 \cdot 10^{-17} \text{ г}}{196,97 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 8,87 \cdot 10^{-20} \text{ моль}$$

$$N = n \cdot N_A$$

$$N = 8,87 \cdot 10^{-20} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 53415,14 \text{ атомов} \quad 4$$

6.) Возьмём 100 г белка: тогда $n = \frac{100}{42000} = 0,0024 \text{ моль}$, зная, что кол-во частиц

вычисляется по формуле $N = n \cdot N_A$ составим пропорцию: $\frac{n_1}{N_1} = \frac{n_2}{N_2}$

$$N(100 \text{ г белка}) = 0,0024 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 1,445 \cdot 10^{21}$$

$$\frac{0,0024}{1,445 \cdot 10^{21}} = \frac{n_2}{1}$$

$$n_2 = 1,66 \cdot 10^{-24}$$

$$m = M_r \cdot n$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 9 класс,

вариант _____

$$m = 42000 \frac{2}{\text{моль}} \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} = 6,97 \cdot 10^{-20} \text{ г}$$

Ответ: $6,97 \cdot 10^{-20} \text{ г}$ 3

7.) $n = \frac{m}{M_r}$

$$m = V \cdot \rho$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$n = \frac{\frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \rho}{M_r}$$

Из предыдущего пункта мы знаем, что n (молекулы) = $1,66 \cdot 10^{-24}$ моль, тогда

$$n M_r = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$$

$$3 n M_r = 4 \pi R^3 \rho$$

$$R^3 = \frac{3 n M_r}{4 \pi \rho}$$

$$R = \sqrt[3]{\frac{3 n \cdot M_r}{4 \pi \rho}}$$

$$R = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \cdot 42000}{4 \cdot 3,14 \cdot 1,35}}$$

$$R = \cancel{2,34 \cdot 10^{-10} \text{ см}} \approx 0,000000231 \text{ см} = 2,31 \text{ нм}$$

Ответ: 2,31 нм

8.) S (блок на A_n) = $\pi \cdot r^2$

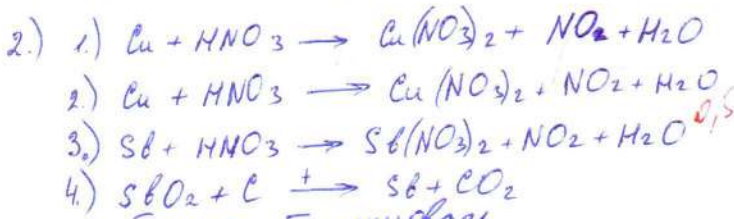
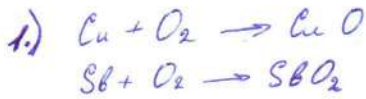
$$S_{\text{блок на } A_n} = 3,14 \cdot 5,3361 = 16,755 \text{ нм}^2$$

$$S_{\text{сферы}} = 4 \pi R^2$$

$$S_{\text{сферы}} = 4 \cdot 3,14 \cdot 36 = 452,16 \text{ нм}^2$$

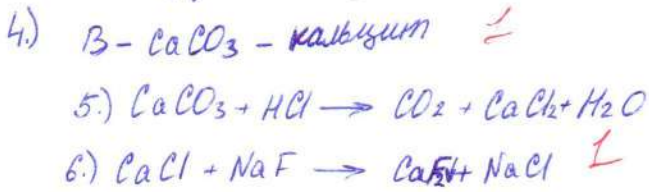
$$\# \text{ кол-во} = \frac{S_{\text{сфер}}}{S_{\text{блок}}} = \frac{452,16}{16,755} = 26,98 \approx 27 \text{ частиц}$$

Ответ: 27 частиц. 3



- A1 - Cu 0,5
- A2 - Sb
- A3 - $Sb(NO_3)_2$
- A4 - $Cu(NO_3)_2$
- X1 - NO
- X2 - NO_2 0,5

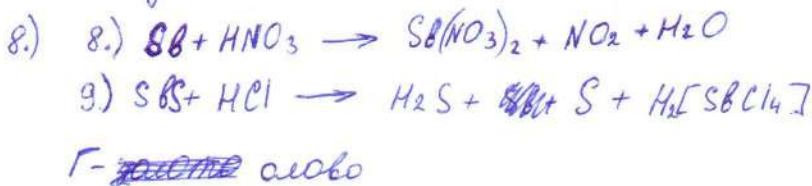
3.) Александру Вешкошу.



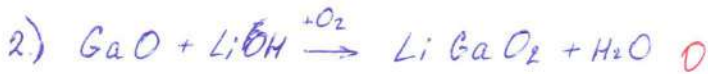
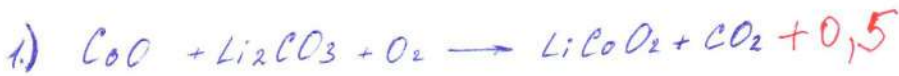
- B1 - $CaCl_2$
- B2 - CaF_2 1

5.) Аммиак (металлы диоксида) ~~супероксид~~ ~~пероксид~~ ~~гидрид~~ 1

6.) Серная кислота H_2SO_4 ; оксид серы VI SO_3 2



- Г - Sb
- Г1 - $Sb(NO_3)_2$
- Г2 - S
- Г3 - H_2S 1



- A1 - GaO
- A2 - LiOH
- A - $LiGaO_2$

1	21
2	11
3	0,5
4	20

ИТОГ 52,5

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Х9-79
(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

Б Е Т И К А

Имя

А Н Н А

Отчество

А Н Д Р Е Е В Н А

Учебное заведение

КОГДАУ ЛЕН

Класс

9г

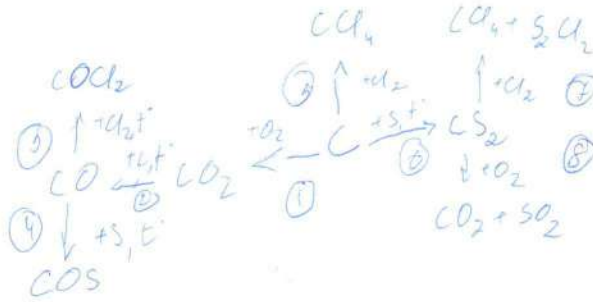
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 9 класс,

вариант _____

Задача 1

№1. графит, сульфурск, №2



- A1: CO_2 1
- A2: CO 1
- A3: $COCl_2$ 1
- A4: COS 1
- A5: CCl_4 1
- A6: CS_2 1
- A7: S_2Cl_2 1
- A8: SO_2 1

- 1) $C + O_2 \rightarrow CO_2$
- 2) $CO_2 + C \xrightarrow{E} 2CO$
- 3) $CO + Cl_2 \xrightarrow{E} COCl_2$
- 4) $CO + S \xrightarrow{E} COS$
- 5) $C + 2Cl_2 \rightarrow CCl_4$
- 6) $C + S \xrightarrow{E} CS_2$
- 7) $CS_2 + 3Cl_2 \rightarrow CCl_4 + S_2Cl_2$
- 8) $CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$

~~CCl4~~

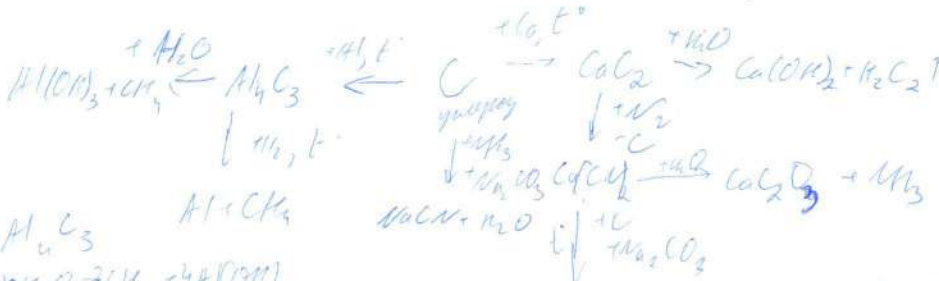


№4. Формулы веществ с температурой между 0 и 100°C; и тогда с ним
 Условие 70% C

№5: CF 1.5

№6

10.5



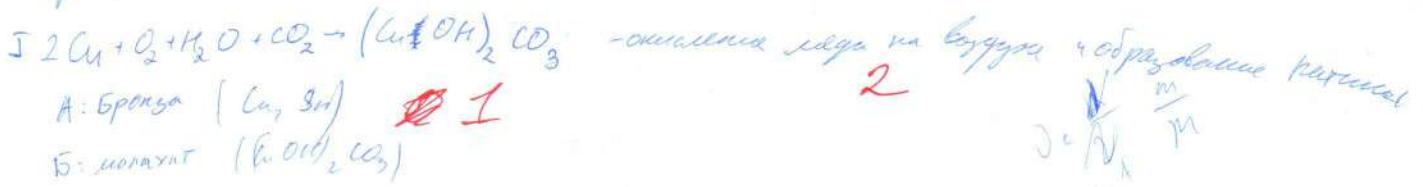
- B1: Al_3Cl_3
- B2: $Al(OH)_3$
- B3: CH_4
- B4: $CaCl_2$
- B5: $Ca(OH)_2$
- B6: H_2Cl_2
- B7: $NaCN$
- B8: $CaCO_3$
- B9: $CaCO_3$
- B10: NH_3

- 1) $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2Al_3Cl_3$
- 2) $Al_3Cl_3 + 3H_2O \rightarrow 3Al(OH)_3 + 3HCl$
- 3) $2Al_3Cl_3 + 3O_2 \rightarrow 6Al + 3Cl_2$
- 4) $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2Al_3Cl_3$
- 5) $CaCl_2 + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2Cl_2$
- 6) $CaCl_2 + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
- 7) $CaCO_3 + H_2O \rightarrow CaCO_3 + NH_3$
- 8) $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + 2HCl$
- 9) $C + 2H_2O \rightarrow 2H_2 + CO_2$

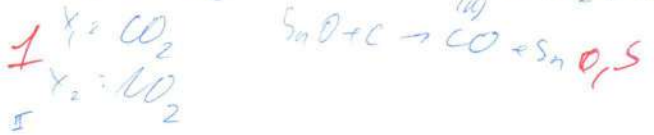
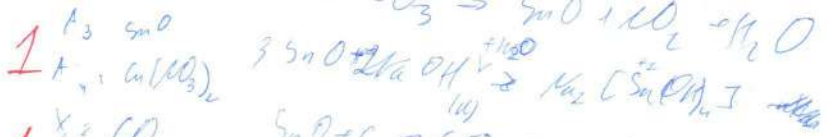
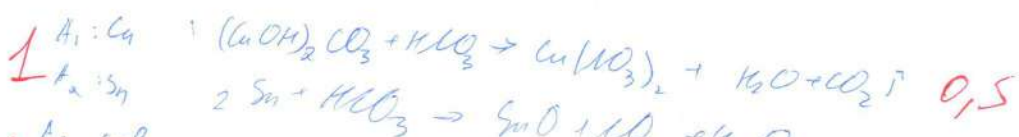
3.5 + 6.75

Есть решение на обороте!

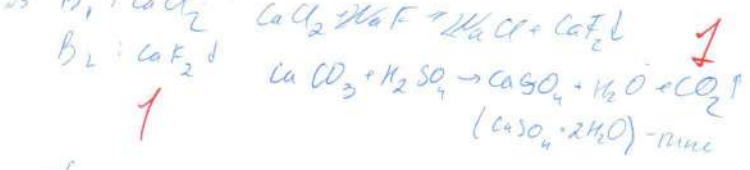
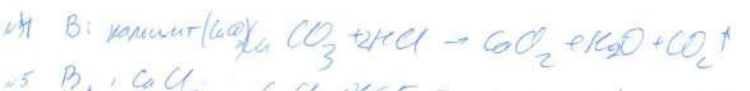
Задача 2



А: Бронза (Cu, Sn) **1**
 Б: малахит (Cu(OH)₂CO₃)



бергманова, малахит бергмане и окисления бергмане **1**

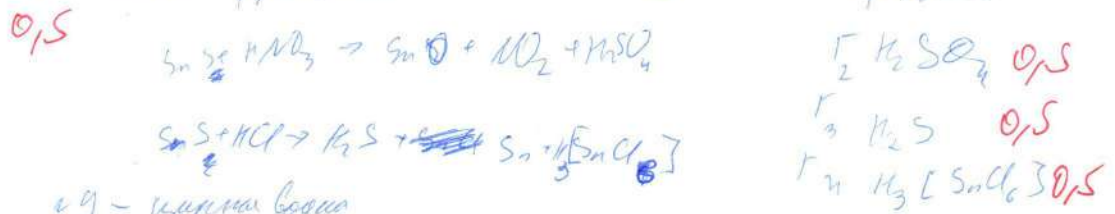


16 H₂SO₄ и SO₂ **2**
 бергманова - гипс **1**

17 B₃ - гипс **1**



18 Г: Au (золото), но бергмане это SnS₂



19 - бергмане бергмане



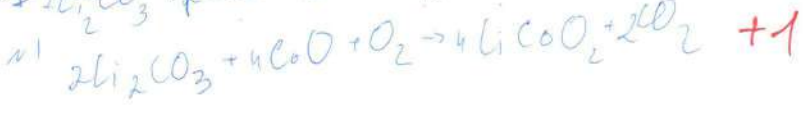
Задача 3

12 А: LiNiO₂ **+1**

А₁: NiO **+1**

А₂: LiOH·H₂O **+1**

$$w(O) = \frac{31,998}{41,965} = 0,7626; 76,26\% \quad w(H) = \frac{1,008 \cdot 3}{41,965} = 0,0721; 7,21\%$$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химия », 9 класс,

вариант _____

13
 $\Delta H_f^\circ (\text{LiCoO}_2) = -142,5 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}} + 0,5 \cdot (-598,7) + 0,5 \cdot (-237,7) = -501,275 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}$
 $\Delta H_f^\circ (\text{A}) = 0,5 \cdot (-56,2) - 0,5 \cdot 598,7 - 0,5 \cdot 237,7 = -414,975 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}$

14
 $b = -142,5 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}$
 $a = -56,2 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}} + 142,5 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}} = 86,3 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}$

15
 $\Delta H_f^\circ 86,3 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}} = 0,842 + 142,5 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}} = -6,9 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}$

16
 $\text{LiCoO}_2 (wO) = \frac{16 \cdot 2}{7 + 5 \cdot 2 + 32} = 0,39; 55,39; 10$



- $\nu (\text{LiPO}_3) = 0,0085$
- $\nu (\text{Cr}_2\text{O}_3) = 0,008$
- $\nu (\text{LiCoO}_2) = 0,008$
- $n (\text{LiCoO}_2) = 1,36$

~~5,5~~
9

17

Задача 4

1. $m(\text{Au}) = w \cdot m_0 = w \cdot \rho \cdot V$
 $m(\text{Au}) = 5 \cdot 10^{-9} \cdot 1,93 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 9,65 \cdot 10^{-15} \text{ кг} = 7,05 \cdot 10^{-6} \text{ г}$
 $\nu(\text{Au}) = 7,05 \cdot 10^{-6} \text{ г} / 197 \text{ г/моль} = 3,58 \cdot 10^{-8} \text{ моль}$

2. $\nu(\text{Au}) = m(\text{Au}) / M(\text{Au}) = 5 \cdot 10^{-9} \cdot 1,93 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-11} = 1,2875 \cdot 10^{-25}$

$\nu(\text{Au}) = \frac{m(\text{Au})}{M(\text{Au})} = 5,58 \cdot 10^{-28}$

$n(\text{Au}) \approx 10^{-2}$ (всего оловянных - оловянных)



$$m_{\text{Au}} \cdot \frac{M_{\text{Au}}}{M_{\text{AuCl}_3}} = 3,27 \cdot 10^{-22}$$

$$V_{\text{nanoparticles}} = \frac{m}{\rho} = \frac{3,27 \cdot 10^{-22}}{19,32} = 1,69 \cdot 10^{-21} \text{ cm}^3 =$$

$$V(\text{nanop}) = 2904,77 \text{ nm}^3$$

$$n(\text{Au}) = 14869,8 \text{ ~~nanoparticles~~ } 535372 \text{ nanoparticles} \quad 0. \quad \rightarrow 1,69 \cdot 10^{-3} \text{ nm}^3$$

N5

$$C(AuCl_3) : C(Au) = 1:1$$

$$C(AuCl_3) = C(\text{nanop}) \cdot n(\text{Au}) = 8,9 \cdot 10^{-9} \cdot 535372 = 0,0048 \text{ M} \quad 0.$$

$$M_{\text{Au}} \approx \frac{V \cdot M}{N_A} = \frac{42000 \text{ ~~nanop~~}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 6,97 \cdot 10^{-21} \quad 0.$$

N7 2

$$V = \frac{m}{\rho} \quad V = \frac{6,97 \cdot 10^{-21}}{1,37 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 5,09 \cdot 10^{-25} \text{ cm}^3 = 5,09 \cdot 10^{-9} \text{ nm}^3$$

$$R = \sqrt[3]{\frac{5,09 \cdot 10^{-9} \text{ nm}^3}{\frac{4}{3}\pi}} = 0,04 \text{ nm}$$

N7 Order: ~~nanop~~ 0,04 nm

$$S_{\text{total}} = 1665 \text{ ~~nm}^2~~ } 0,0003 \text{ } 0,05 \text{ nm}^2$$

$$S(\text{Au}) = 452,99 \text{ nm}^2$$

Order: 1,9047 ~~nanoparticles~~ } 0.

1	20,75
2	18,5
3	55,59
4	2
Угол	46,75
	50,25

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

29-117

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химия
(наименование дисциплины)

Фамилия

С	У	Е	П	А	Н	Е	Н	К	О				
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

Имя

В	А	Р	И	Н	А								
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

Ю	Р	Ь	Е	В	Н	А							
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение МБОУ СОШ №104

Класс 9



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химия », 9 класс,

вариант _____

№4

1) $V = 1,37 \cdot 10^9 \text{ км}^3 = 1,37 \cdot 10^9 \cdot (10^4)^3 \text{ л} = 1,37 \cdot 10^{21} \text{ л}$

$m_{\text{водн}} = \rho V = 1,37 \cdot 10^{21} \cdot 1,03 = 1,4111 \cdot 10^{21} \text{ кг}$

$m(\text{Au}) = 1,4111 \cdot 10^{21} \cdot 5 \cdot 10^{-9} = \underline{7,0556 \cdot 10^{12}} \text{ г}$ 3

2) $V = 0,25 \text{ л}$

$m = 0,25 \cdot 1,03 = 0,2575 \text{ кг}$

$m(\text{Au}) = 5 \cdot 10^{-9} \cdot 0,2575 = 1,2875 \cdot 10^{-9} \text{ г}$ 2

$\nu(\text{Au}) = 1,2875 \cdot 10^{-9} : 196,97 = 0,0065365 \cdot 10^{-9} = \underline{6,5365 \cdot 10^{-12}} \text{ моль}$

$N(\text{Au}) = 6,5365 \cdot 10^{-12} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = \underline{39,3628 \cdot 10^{11}} \text{ атомов}$ 3



4) $V = \frac{4}{3} \pi R^3$; $R = 6 \cdot 10^{-7}$

$V = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (6 \cdot 10^{-7})^3 = 904,32 \cdot 10^{-21}$

$m = \rho V$

$m = 904,32 \cdot 10^{-21} \cdot 19,32 = 17471,46 \cdot 10^{-21} \text{ г}$ 2

$\nu = \frac{m}{M}$

$\nu = \frac{17471,46 \cdot 10^{-21}}{196,97} = 88,7 \cdot 10^{-21} \text{ моль}$

$N = \nu \cdot N_A = 88,7 \cdot 10^{-21} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = \underline{53415} \text{ атомов}$ 4

5) $c(\text{Au}^{3+}) = c(\text{наибольшей}) \cdot N = 8,9 \cdot 10^{-9} : 53415 = \underline{4,754 \cdot 10^{-5}} \text{ моль/л}$ 3

6) $4000 \text{ г в } 1 \text{ моль белка}$
 $6 \text{ в } 1 \text{ моль } 6 \cdot 0,22 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$ $\left| \Rightarrow \right.$

$$\Rightarrow 4 \times 1000 \approx 6 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ мол} \Rightarrow m(\text{молек.}) = \frac{6974,427 \cdot 10^{-23}}{1,35} \text{ зр}$$

$$3) V = \frac{m}{\rho}; V = \frac{6974,427 \cdot 10^{-23}}{1,35} = 5166,242 \cdot 10^{-23} \text{ см}^3$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = \sqrt[3]{12339,75 \cdot 10^{-24}} = 23,108 \cdot 10^{-8} = 2,3108 \text{ нм}$$

$$8) S_{\text{поверх.}} = 4\pi R^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot (6 \cdot 10^{-7})^2 = 452,16 \cdot 10^{-14}$$

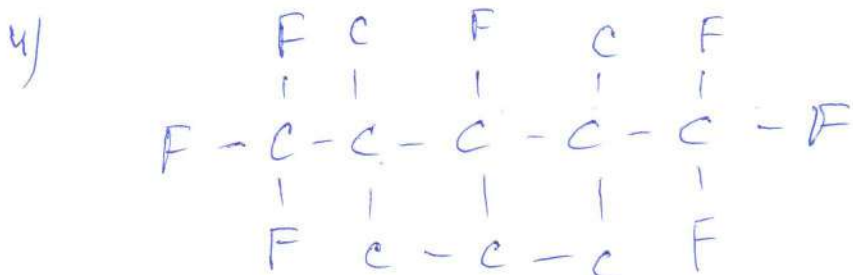
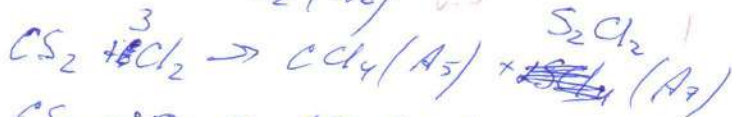
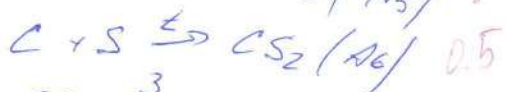
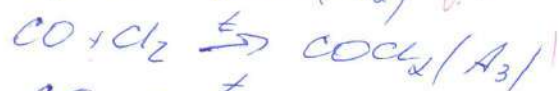
$$S_{\text{белка}} = \pi r^2 = 3,14 \cdot (2,3108 \cdot 10^{-7})^2 = 16,76696 \cdot 10^{-14}$$

$$\frac{S_{\text{поверх.}}}{S_{\text{белка}}} = \frac{452,16 \cdot 10^{-14}}{16,76696 \cdot 10^{-14}} = 26,96732$$

Вокруг наногастулы белка можно разместить 26 молекул белка

N1

1) графен, фуллерен



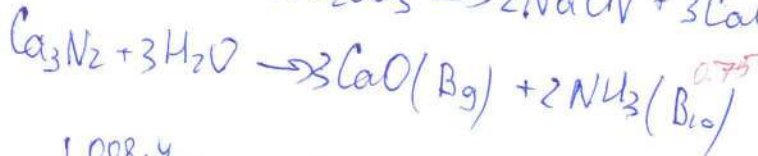
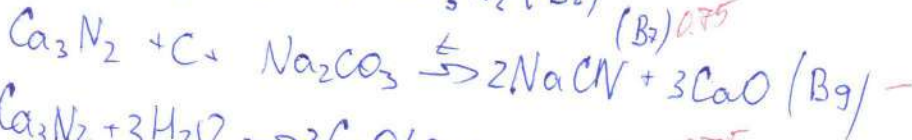
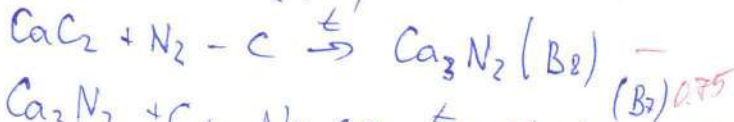
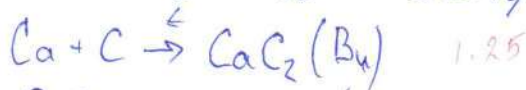
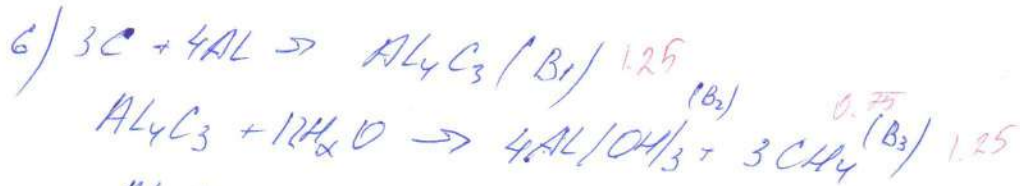


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 9 класс,

вариант _____

Из 10 атомов углерода со вторым связано
лишь 3 \Rightarrow 30% атомов углерода связано с
вторым

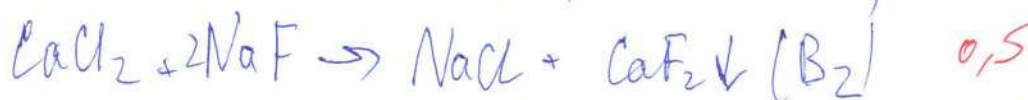


$$w(H)_{B_3} = \frac{1,008 \cdot 4}{1,008 \cdot 4 + 12,011} = 0,2513, \text{ что удовлетв. условию}$$

$$w(H)_{B_{10}} = \frac{1,008 \cdot 3}{1,008 \cdot 3 + 14,007} = 0,1776, \text{ что удовлетв. условию}$$

№2

4) Сульфиды сделана из ифашера \Rightarrow В-кратер
 $CaCO_3$ 1



Сам концы окрашивает пламе в красный цвет \Rightarrow
наше предположение верно

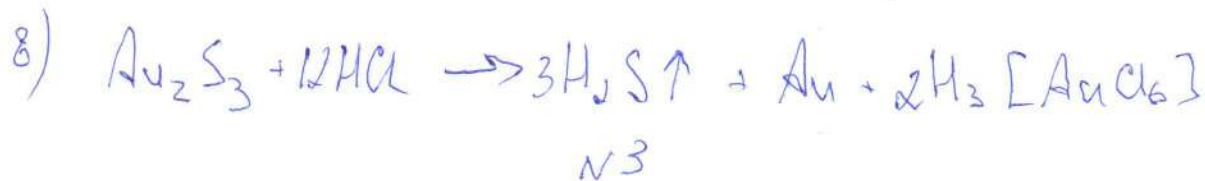
5) Петру I 1

7) В₃ - CaSO₄, тунс



6) кислоты: H₂SO₄, HCl 1

9) царская водка; 0,5



$$w(\text{Li}_2\text{CO}_3) = \frac{6,941 \cdot 2 + 12,011 + 15,999 \cdot 3}{6,941 \cdot 2 + 12,011 + 15,999 \cdot 3 + 2 \cdot 58,933 + 2 \cdot 15,999} =$$

$$= 0,3302 = 33,02\% \quad +1$$

$$w(\text{CoO}) = 0,6698 = 66,98\% \quad +1$$

$$3) \Delta H_{\text{осл}}(\text{LiCoO}_2) = \Delta H_f + \Delta H(\text{Li}_2\text{O}) + \Delta H(\text{CoO}) = -142,5 + 0,5 \cdot (-598,7) + (-237,7) = -679,55 \text{ кДж/моль} \quad +2$$

④

$$\begin{array}{r|l} 1 & 15 \\ \hline 2 & 6 \\ \hline 3 & 4 \\ \hline 4 & 25 \end{array}$$

ИТОГ 50

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

29-72

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия Ш М А Р Е В

Имя С Е Р Г Е Й

Отчество Д Е Н И С О В И Ч

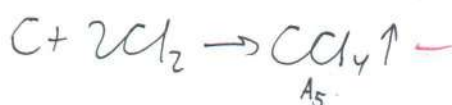
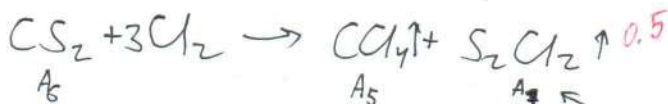
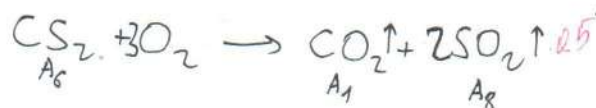
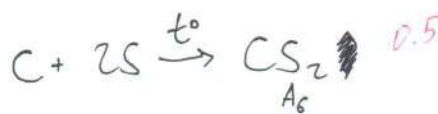
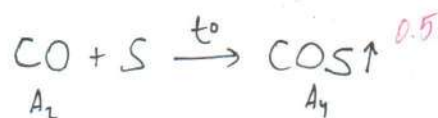
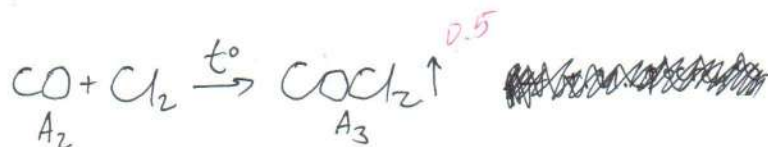
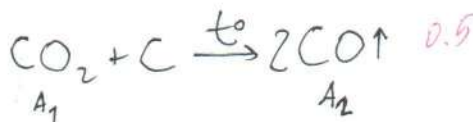
Учебное заведение ГБОУ Школа на Юго-Востоке имени
Маршала В. И. Чуйкова

Класс 9

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по « ХИМИИ », 9 класс,
вариант _____

1.

?1. ~~люксейт, фуллерен~~ люксейт, фуллерен



A ₁ - CO ₂	0.5
A ₂ - CO	0.5
A ₃ - COCl ₂	0.5
A ₄ - COS	0.5
A ₅ - CS₂ CCl ₄	0.5
A ₆ - CS ₂	0.5
A ₇ - S ₂ Cl ₂	0.5
A ₈ - SO ₂	0.5

← изоструктурно H₂O₂

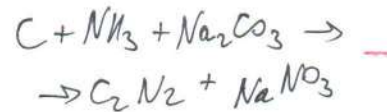
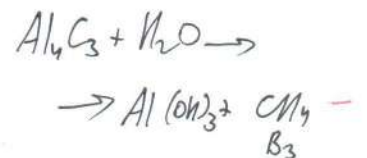
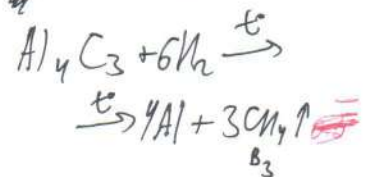
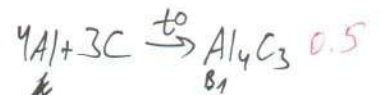
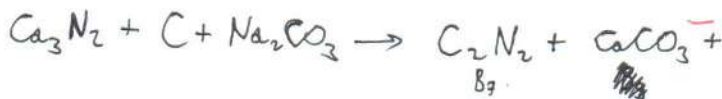
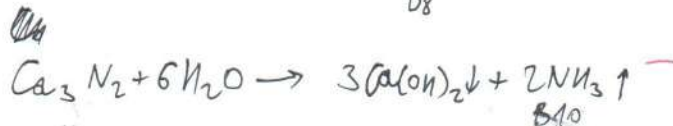
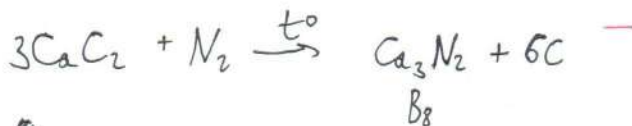
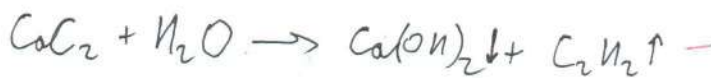
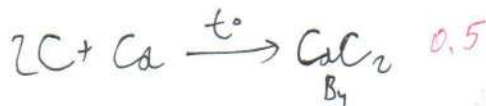
?3.

?4. Возможно, $CF_{0.9}$ — это включение фтора в крист. решетку графита.

?5.

?6

8.5



- $B_1 - Al_4C_3 \quad 0.75$
- $B_2 - Al(OH)_3 \quad 0.75$
- $B_3 - CH_4 \quad 0.75$
- $B_4 - CaC_2 \quad 0.75$
- $B_5 - Ca(OH)_2 \quad 0.75$
- $B_6 - C_2H_2 \quad 0.75$
- $B_7 - C_2N_2 \quad -$
- $B_8 - Ca_3N_2 \quad -$
- $B_9 - \quad -$
- $B_{10} - NH_3 \quad 0.75$

H_2 $Ca(OH)_2$ и C_2H_2 OH_2 — B_5 , $гидрог.$ — B_6 .

$$w(N)_{NH_3} = \frac{m(N)}{m(NH_3)} = \frac{14}{17} = 0,8235 \Rightarrow B_6 - NH_3; B_5 - Ca(OH)_2$$

H_2 B_9 и B_{10} OH_2 — NH_3 .

$$w(N)_{NH_3} = \frac{3}{17} = 0,1765 \Rightarrow NH_3 - B_{10}.$$

$$B_3 - CH_4: w(N)_{CH_4} = \frac{4}{16} = 0,25 \approx 0,2513$$

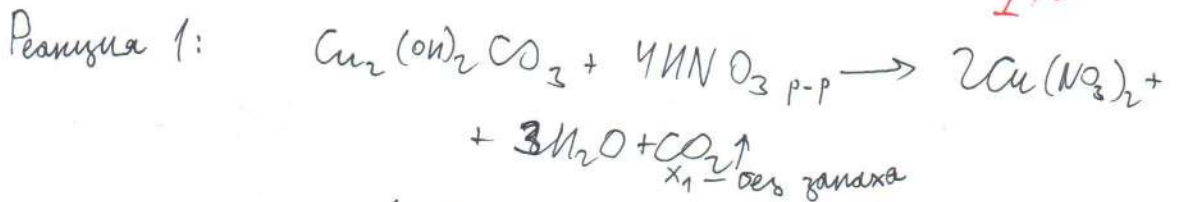


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 9 класс,

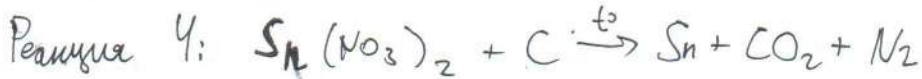
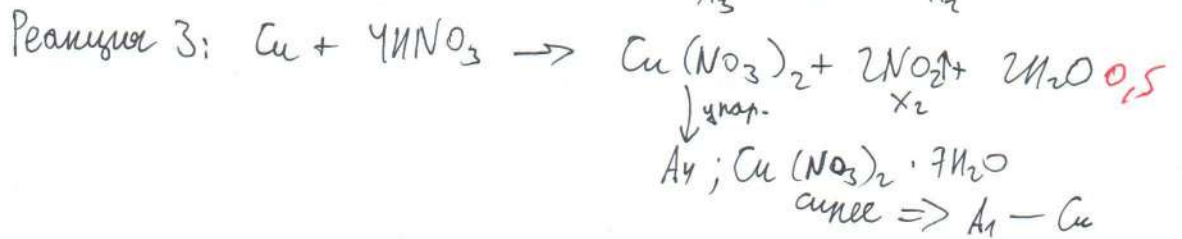
вариант _____

2. ?1. Зелёный налёт на скульптуре I — это, без сомнения, основной карбонат меди $Cu_2(OH)_2CO_3$.

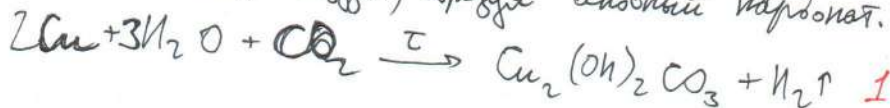


(p-p имеет голубой цвет из-за гидратированных ионов Cu^{2+} , если не ошибаюсь, $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$)

Сплав А, видимо, состоит из меди Cu и олова Sn .



?1. Пятнами покрыта зеленью, т.к. медь со временем реагирует с влагой и CO_2 воздуха, образуя основной карбонат.



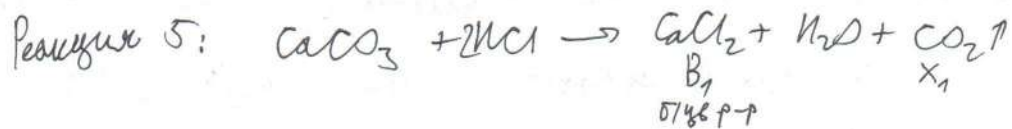
?2. Сплав А — сплав Cu и Sn , называется бронза.

Красно-серый минерал Б — это, видимо, графит.

$A_1 - Cu$ $A_2 - Sn$ $A_3 -$ $A_4 - Cu(NO_3)_2$ (иные $\cdot 6H_2O$)

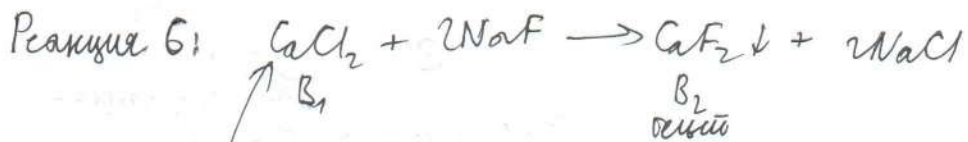
?3. Памятник I посвящен императору Петру I. 1

?4. Минерал В — типичный материал скульптур различных периодов, в частности, Античности и Возрождения — $\text{Ca}(\text{CO}_3)$, мрамор. 1



B_1
отщепит

1



B_1

B_2
осадит

катион Ca^{2+} окрашивает пламя в красное цвет.

$\text{B}_1 - \text{CaCl}_2$

$\text{B}_2 - \text{CaF}_2$ 1

?5. Скульптура называется „Дискобол“. 1

?6. Кислотные дожди, в основном, содержат растворенный сернистый газ SO_2 ; серническую кислоту H_2SO_4 ; NO_2 ; в малой степени HNO_3 . 2

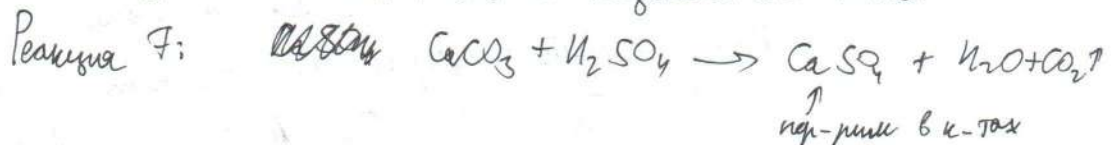
~~кислотные дожди содержат~~

(есть больше 2-х примеров. Другими „примерами“ будут

H_2SO_4 и NO_2).

?7. Вещество ВЗ — это CaSO_4 ; оно существует в виде гексагидрата $\text{CaSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и называется гипс.

2



\uparrow
нар-рши в к-тах

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

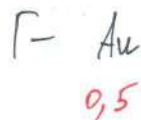
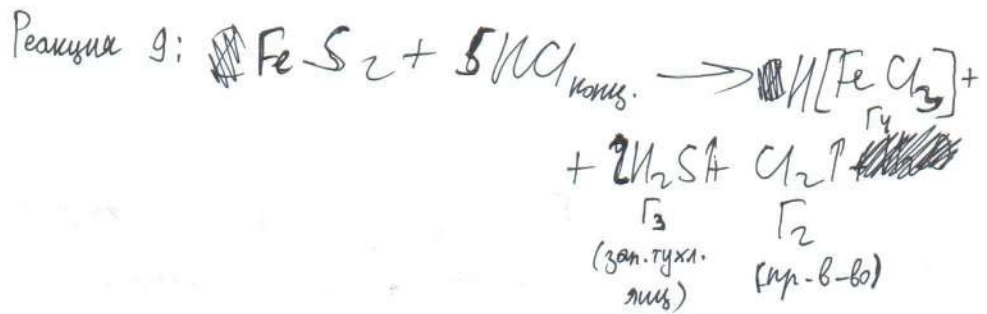
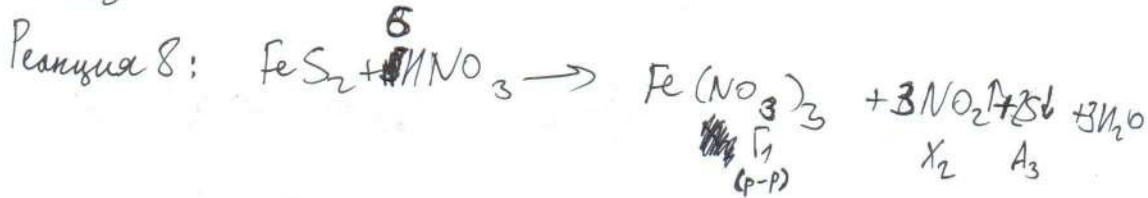
по « Химии », 9 класс,

вариант _____

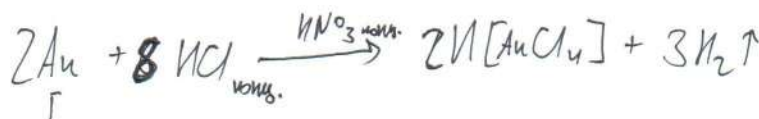
?8.

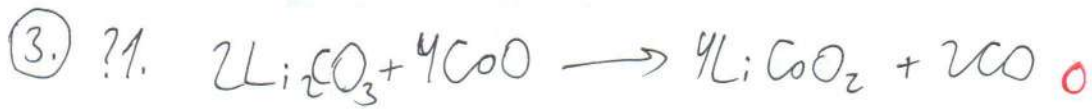
Оригинальная статуя сделана из золота Au, то есть Г.

Но копия сделана, похоже, из пирита FeS₂. 0,5



?9. Смесь HCl_{конц.} и HNO₃_{конц.} — «царская водка» 0,5
 (нет, не та, которая в пятерочке)





Примем кол-во Li_2CO_3 за x моль. Тогда CO — $2x$ моль.

$$m(\text{Li}_2\text{CO}_3) = x \text{ моль} \cdot 74 \text{ г/моль} = 74x \text{ грамм}$$

$$m(\text{CO}) = 2x \text{ моль} \cdot 75 \text{ г/моль} = 150x \text{ грамм}$$

$$\frac{w(\text{CO})}{\text{масс доля}} = \frac{150x}{(150+74)x} = 0,6696 = 66,96\% \Rightarrow w(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 33,0\%$$

+1

+1

?3.

$$\Delta H_{\text{обр.}}^\circ(\text{LiCoO}_2) = (-(-0,5 \cdot 598,7) - (-237,7) - 142) \text{ кДж/моль} = 394,35 \text{ кДж/моль}$$

0

?6.

Предположим, что в σ содержится 2 атома лития
по формуле а эмкая формула — $\text{Li}_2\text{Z}\text{O}_2$

$$\text{Тогда } M(\text{Z}) = (32 : 0,3539 - 7 - 32) \text{ г/моль} =$$

$$= 52 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Z} - \text{Cr}; \sigma - \text{LiCr}_2$$

②

0



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 9 класс,

вариант _____

4.

?1. Рассчитаем массу Мирового океана в килограммах.

$$V(\text{мир. ок.}) = 1,37 \cdot 10^9 \text{ м}^3 = 1,37 \cdot 10^{12} \text{ л} \quad (1 \text{ м}^3 = 10^3 \text{ л})$$

$$m(\text{мир. ок.}) = 1,37 \cdot 10^{12} \text{ л} \cdot 1,03 \text{ кг/л} = 1,411 \cdot 10^{12} \text{ кг}$$

$$m(\text{Au}) = 1,411 \cdot 10^{12} \text{ кг} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-9} \text{ г}}{\text{кг}} = 1,411 \cdot 10^{12} \cdot 5 \cdot 10^{-9} \text{ г}$$

$$= \frac{5 \cdot 10^{-12} \text{ кг}}{\text{кг}} = 7,055 \text{ кг} \quad 0$$

?2.

$$m(250 \text{ мл мор. воды}) = 250 \text{ мл} \cdot 1,03 \text{ кг/л} = 250 \text{ мл} \cdot 1,03 \text{ г/мл} = 257,5 \text{ г}$$

$$m(\text{Au}) = 257,5 \text{ г} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-9} \text{ г}}{\text{кг}} = 257,5 \text{ г} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-12} \text{ г}}{\text{г}} = 1,2875 \cdot 10^{-9} \text{ г}$$

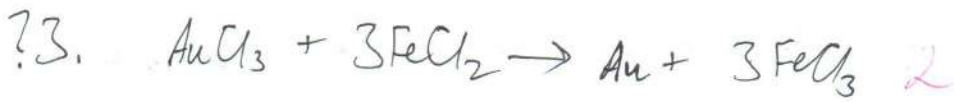
$$n(\text{Au}) = \frac{1,2875 \cdot 10^{-9} \text{ г}}{197 \text{ г/моль}} = 6,535 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$$

↑
кол-во ат.

~~какая-то часть~~

$$6,535 \cdot 10^{-12} \text{ моль} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ атомов/моль} = 3,936 \cdot 10^{12} \text{ атомов.}$$

3



?4. Рассчитаем объём nanoparticles золота:

$$V_{\text{част. Au}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,1415926 \cdot (6 \text{ нм})^3 =$$

$$= 4,1888 \cdot (6 \cdot 10^{-9} \text{ м})^3 = 9,048 \cdot 10^{-25} \text{ м}^3$$

$$\text{масса: } m(\text{част.}) = V_{\text{част. Au}} \cdot \rho_{\text{част.}} = 9,048 \cdot 10^{-25} \text{ м}^3 \cdot 19,32 \text{ г/см}^3 =$$

$$= 9,048 \cdot 10^{-25} \text{ м}^3 \cdot 19320000 \text{ г/м}^3 = 1,748 \cdot 10^{-17} \text{ г}$$

$$\text{кол-во ат. Au: } N(\text{Au})_{\text{част.}} = (1,748 \cdot 10^{-17} \text{ г} : 197 \text{ г/моль}) \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ атомов/моль} =$$

$$= \underline{53436 \text{ атомов.}}$$

?5. $C(\text{Au}^{3+}) = \frac{53436 \cdot 1,9 \cdot 10^{-9} \text{ моль}}{1 \text{ литр}} = 53436 \cdot \frac{8,9 \cdot 10^{-9} \text{ моль}}{1}$

$$= \underline{0,000502 \text{ моль/л}}$$

?6. Рассчитаем массу (абсолютную) одной молекулы белка:

$$m(\text{мол.}) = 42000 \text{ г/моль} \cdot \frac{1}{6,022 \cdot 10^{23}} \text{ моль} = \underline{6,974 \cdot 10^{-20} \text{ г}}$$

?7. Рассчитаем объём одной молекулы белка:

$$V(\text{мол.}) = \frac{m(\text{мол.})}{\rho(\text{мол.})} = \frac{6,974 \cdot 10^{-20} \text{ г}}{1,35 \text{ г/см}^3} = 5,166 \cdot 10^{-20} \text{ см}^3$$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по « ХИМИИ », 9 класс, вариант

Отсюда найдем радиус R см:

V = 4/3 * pi * R^3 => R = cube root of (3/4 * V : pi) = cube root of (3,874 * 10^-20 : 3,1415926) = cube root of (1,2333 * 10^-20) = 0,000000231 см = 0,231 нм

78. Рассчитаем площадь поверхности наночастицы золота:

S_част. Au = 4 * pi * R^2 = 4 * 3,1415926 * (cube root of (3/4 * V_част. Au : pi))^2 = 12,566 * (cube root of (2,16005 * 10^-25))^2 = 452,38 нм^2

Рассчитаем площадь, занимаемую молекулой белка:

S_мол. бел. = pi * R^2 = 3,1415926 * (0,231 нм)^2 = 0,387 нм^2

Отсюда кол-во молекул белка:

n_мол. бел. = 452,38 нм^2 / 0,387 нм^2 = 11689 молекул.

Handwritten table with 4 rows and 2 columns. Row 1: 1 | 13,75; Row 2: 2 | 17,5; Row 3: 3 | 2; Row 4: 4 | 15; Total: 48,25

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	29-26
------	-------

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химии
(наименование дисциплины)

Фамилия АЛЕЕВА

Имя АРИНА

Отчество КОНСТАНТИНОВНА

Учебное заведение ОШИ «ИГ-ЛИЦЕЙ КФУ»

Класс 9

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 9 класс,

вариант _____

Задача 1

н.т.

1. Не Аниорганический углерод, фуллерен

2. A₁ - CO₂

A₂ - CO

A₃ - COCl₂

A₄ - COS

A₅ - CCl₂

A₆ - CS₂

A₇ - S₂Cl₂

A₈ - SO₂

C + Cl₂ = CCl₂ -

C + O₂ = CO₂ |

CO₂ + C = 2CO |

CO + Cl₂ = COCl₂ |

CO + S = COS |

C + S = CS₂ |

CS₂ + 3O₂ = CO₂ + 2SO₂ |

CS₂ + 2Cl₂ = CCl₂ + S₂Cl₂ |

Задача 3 $\frac{1}{2} O_2$

~~2CoO + k₁Cl₂ = k₁Cl₂k₁CoO₂ + CO₂~~

4CoO + 2k₁Cl₂ + O₂ = 4k₁CoO₂ + 2CO₂ +1

Если смешать два вещества считать только смесь CoO и k₁Cl₂, то

ω(CoO) = 66,98% +1

ω(k₁Cl₂) = 33,02% +1

3. CCl₂ + H₂ = C + 2HCl -

8. B₁ - Al₄C₃ 4. 0,175 -

B₂ - Al(OH)₃

B₃ - CH₄

B₄ - CaCl₂

B₅ - Ca(OH)₂ 8 × 0,75

B₆ - C₂H₂ 6 × 0,5

B₇ - NaCN

B₈ - ~~NaCN~~

B₉ -

B₁₀ - NH₃

2C + Ca = CaC₂

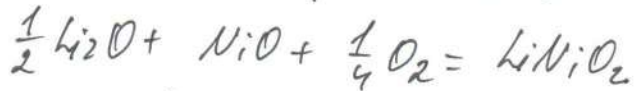
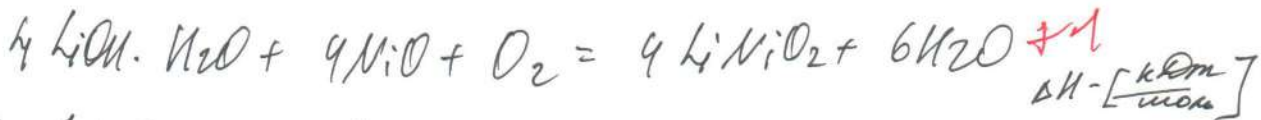
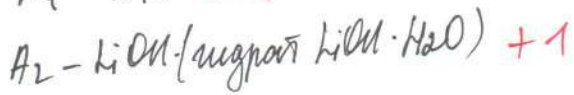
3C + Al = Al₄C₃

Al₄C₃ + 6H₂ = 3CH₄ + 4Al

Al₄C₃ + 12H₂O = 3CH₄ + 4Al(OH)₃

C + 2NH₃ + Na₂CO₃ = 2NaCN + 3H₂O

CaCl₂ + 2H₂O = C₂H₂ + Ca(OH)₂



$\Delta H_1 = -142$

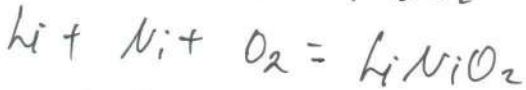
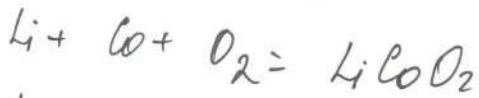
$\Delta H_2 = -56,2$

$\Delta H_3 = -598,7$

$\Delta H_4 = -293,7$

$\Delta H_5 = -237,7$

Li	Ni	Co
1.1	1.1	1.1
1.1	1.1	1.1
1.1	1.1	1.1
1.1	1.1	1.1



$\Delta H_x - ? = -679,05 \frac{kJ}{mol} + 2$

$\Delta H_y - ? = -649,25 \frac{kJ}{mol} 0$



~~87,62~~

15,999.3

$\frac{15,999.3 + 87,62}{15,999.3} = 0,359915807 \dots$

3. $x=0$

$a \cdot 0 + b = -679,05 \quad b = -679,05$

$x=1$

$a \cdot 1 + b = -649,25$

$a + b = -649,25$

$a = -649,25 + 679,05 = 29,8$

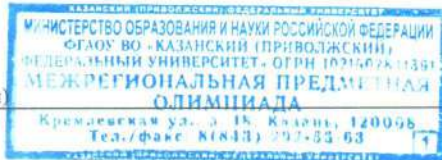
$\Delta H_r = 29,8x - 679,05$

$a = 29,8 \quad b = -679,05$

4. $\frac{58,933 \cdot (1-x)}{58,933 \cdot (1-x) + 6,941 + 58,693 \cdot x + 15,999 \cdot 2} = 0,1508$

$x = 0,75 + 1$

$\Delta H_r = 0,75 \cdot 29,8 - 679,05 = -656,7 \frac{kJ}{mol} 0,25$

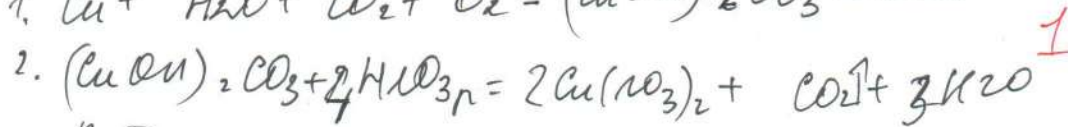
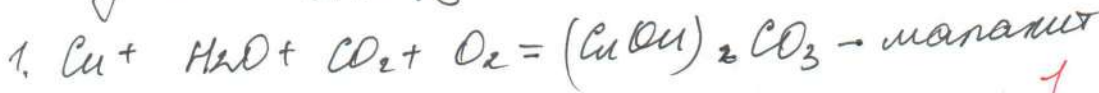


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

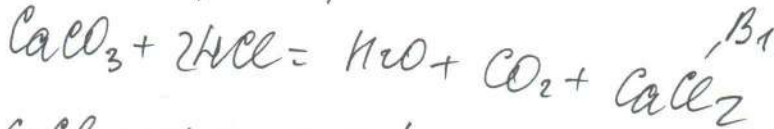
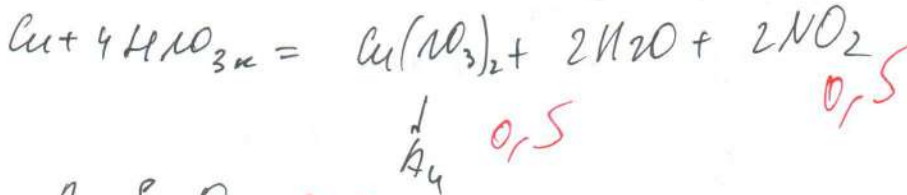
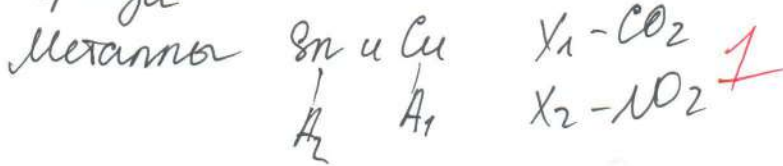
по « химии », 9 класс,

вариант _____

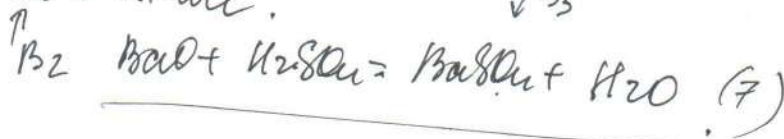
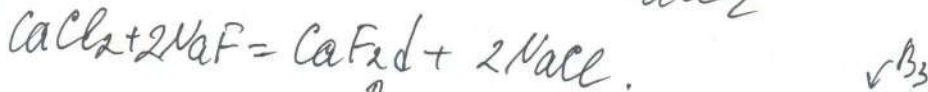
Задачи 2 3. Петру I 1



A-бронза

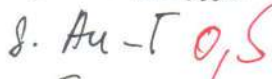


2



5. Дискобол 1

~~6. реакция H^+ и аммония F^- катиона H^+ и аммония SO_4^{2-}~~



9. Царская водка $0,5$

T₄ -



T₂ -

T₃ - H_2S $0,5$

T₄ - $HAuCl_4$

Задача 4

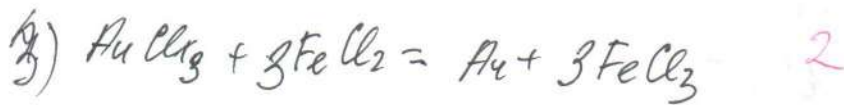
1) $1,37 \cdot 10^9 \text{ км}^3 = 1,37 \cdot 10^{21} \text{ л}$ $\Rightarrow m = 1,4111 \cdot 10^{21} \text{ кг} \Rightarrow$
 $\rho = 1,03 \text{ кг/л}$

$= m(\text{Au}) = 5 \cdot 10^{-9} \cdot 1,4111 \cdot 10^{21} = 7,056 \cdot 10^{12} \text{ г} = \underline{7,056 \cdot 10^9 \text{ кг}}$

2) $V = 0,257 \text{ л}$
 $\rho = 1,03 \text{ кг/л} \Rightarrow m = 0,2575 \text{ кг} \Rightarrow m(\text{Au}) = 0,2575 \cdot 5 \cdot 10^{-9} = 1,2875 \cdot 10^{-9} \text{ г}$

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1,2875 \cdot 10^{-9}}{196,97} = 6,5365 \cdot 10^{-12}$

$\rho = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = \rho \cdot N_A = 6,5365 \cdot 10^{-12} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 3,9363 \cdot 10^{12}$ атомов Au.



4. $d = 6,0 \text{ нм} \Rightarrow r = 3 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ см}$

$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (3 \cdot 10^{-6})^3 = 1,1308 \cdot 10^{-16} \text{ см}^3$

$m = 1,1308 \cdot 10^{-16} \frac{\text{см}^3}{1} \cdot 19,32 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 2,1847 \cdot 10^{-15} \text{ г}$

$\rho = \frac{2,1847 \cdot 10^{-15}}{199 \cdot 196,97 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 1,109 \cdot 10^{-17}$

$N = \rho \cdot N_A = 6679323$ частиц берем в nanoparticles

$C(\text{Au}^{+3}) = C(\text{Au})$

$C(\text{Au}) = 6679323 \cdot 89 \cdot 10^{-9} = 0,05945 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = C(\text{Au}^{+3})$

6. Возьмем 420 и 202 берем.

~~$\rho = \frac{420}{42000} = 0,01 \text{ моль}$~~

~~$N = \frac{420}{1,35} = 311,111 \text{ см}^3$~~

~~$N = 0,01 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 6,022 \cdot 10^{21}$~~

$N = 1 \quad \rho = \frac{N}{N_A} = \frac{1}{6,022 \cdot 10^{23}} = 1,661 \cdot 10^{-24}$

$\frac{m}{M} = \rho \Rightarrow m = M \cdot \rho = 42000 \cdot 1,661 \cdot 10^{-24} = 6,9762 \cdot 10^{-20}$

$V = \frac{6,9762 \cdot 10^{-20}}{1,35 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 5,168 \cdot 10^{-20} \text{ см}^3$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химия », 9 класс,

вариант _____

x - r молекула белка (в см)

$$5,168 \cdot 10^{-20} = \frac{4}{3} \pi \frac{4 \pi \cdot x^3}{3}$$

$$\sqrt[3]{x} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 5,168 \cdot 10^{-20}}{4 \pi}} = 2,31 \cdot 10^{-7} \text{ см} = 2,31 \cdot 10^{-10} \text{ м} =$$

$$= 231 \text{ нм} \approx 0,231 \text{ мкм} \Rightarrow$$

\Rightarrow занимаемая одним белком = $\pi \cdot 0,231^2 = 0,16$
 $\pi \cdot (2,31 \cdot 10^{-10})^2 = 1,6769 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2$

r на частицу золота = $3 \text{ нм} = 3 \cdot 10^{-9} \text{ м}$

$$S_{\text{сфера}} = 4 \cdot \pi \cdot (3 \cdot 10^{-9})^2 = 1,131 \cdot 10^{-16} \text{ м}^2$$

$$\text{кол-во молекул белка} = \frac{1,131 \cdot 10^{-16} \text{ м}^2}{1,6769 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2} = 781,4$$

молекула только
 цепи \Rightarrow

\Rightarrow 781 молекула
 белка может разместиться
 вокруг наночастицы
 золота.

1	17
2	10,5
3	10,25
4	10
итого	47,75

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

29-29

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия АЛЕКСЕЕВА

Имя МАРИЯ

Отчество АНДРИАНОВНА

Учебное заведение ИТ-лицей КФУ

Класс 9

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 9 класс,

вариант _____

Задача 1.

① Функцией, график.

② $A_1 - CO_2$; $A_2 - CO$; $A_3 - CCl_2$ 0.5
 $A_4 - COS$; $A_5 - CCl_2$; $A_6 - CS$; $A_7 - SCl_4$; $A_8 - SO_2$.

- 1) $C + O_2 \Rightarrow CO_2$ | 5) $C + S \rightarrow CS$ -
- 2) $CO_2 + C = 2CO$ | 6) $CS + 3Cl_2 = CCl_2 + SCl_4$ -
- 3) $CO + Cl_2 = CCl_2$ | 7) ~~$CS + 2O_2 =$~~
 $CS + 2O_2 = CO_2 + SO_2$ -
- 4) $CO + S = COS$ | 8) $C + Cl_2 = CCl_2$ -

③ $3CCl_2 + 2Al \xrightarrow{t^o} 2AlCl_3 + 3C$ -

④ 70% атомов углерода связаны с ортором в $CF_{0,7}$. 9.5

⑤ CF_2

⑥ ~~$B_1 - Al_4C_3$~~ $B_1 - Al_4C_3$; $B_3 - CH_4$; $B_2 - Al(OH)_3$; B_8 -
 $B_4 - CaC$; $B_6 - C_2H_2$; $B_5 - Ca(OH)_2$; $B_8 - Ca(CN)_2$,
 $B_{10} - NH_3$; $B_9 - CaCO_3$; ~~$B_7 - NaCN$~~ $NaCN - B_7$.

- 1) $3C + 4Al \Rightarrow Al_4C_3$ ~~$Al_4C_3 + 12H_2O = 3CH_4 + 4Al(OH)_3$~~ 1.25
- 2) $Al_4C_3 + 12H_2O = 3CH_4 + 4Al(OH)_3$ 1.25
- 3) $Al_4C_3 + 6H_2 = 3CH_4 + 4Al$ 1.25
- 4) $C + NH_3 + Na_2CO_3 = NaCN + H_2O$ 1.25
- 5) $C + Ca = CaC$ -
- 6) $2CaC + 4H_2O = 2Ca(OH)_2 + C_2H_2 + H_2$ 0.75
- 7) $CaC + N_2 = Ca(CN)_2$ -
- 8) $Ca(CN)_2 + 3H_2O = CaCO_3 + NH_3 + CH_4$ 0.75
- 9) $Ca(CN)_2 + C + Na_2CO_3 = NaCN + CaCO_3$ 0.75

① Паштетик I сделан из меди и олова, взаимодействуя с. Покрыта "зеленью", т.к. произошел процесс ~~окисления~~ ^{CO₂ и O₂} броуза 1
~~2Cu + CO₂ + O₂ = 2CuCO₃~~ $2Cu + 2CO_2 + O_2 = 2CuCO_3$

② Сплав А - Бронза; Минерал Б - Графит 2
A₁ - Cu, A₂ - Sn (Олово), ~~A₃ - SnO₂~~, A₃ - SnO, A₄ - CuSO₄ · 5H₂O.
~~X₁ - Zn, X₂ - NO₂, X₃ - CO₂~~ 1) $CuCO_3 + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$
~~5Cu + 12HNO₃ = 5Cu(NO₃)₂ + 6H₂O + 3N₂ \uparrow~~ 1
2) $Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$ 1
3) 0,5
4) $SnO + C \xrightarrow{+} CO + Sn$

③ Паштетик посвящен Петру I. "Медный всадник" 1

④ Минерал Б - Мрамор (CaCO₃) 1
B₁ - CaCl₂ 1 B₂ - CaF₂
5) $CaCO_3 + 2HCl = H_2O + CO_2 \uparrow + CaCl_2$
6) $CaCl_2 + 2NaF = 2NaCl + CaF_2 \downarrow$ 1

⑤ "Метатель дымка" "Дискобол" 1

⑥ H₂SO₄; HCO₃ содержат кислот. гомог. 2

⑦ B₃ - CaSO₄ 1
7) $CaCO_3 + H_2SO_4 = H_2O + CO_2 + CaSO_4$ 1 0,5

⑧ Г - золото 0,5. Г₁ - AuNO₃, Г₂ - ; Г₃ - H₂S.
Г₄ - H[AuCl₄] $Au + 6HNO_3 = 3NO_2 + Au(NO_3)_3 + 3H_2O$

⑨ Царская водка 1,5
 $Au + 4HCl + HNO_3 = H[AuCl_4] + NO \uparrow + 2H_2O$

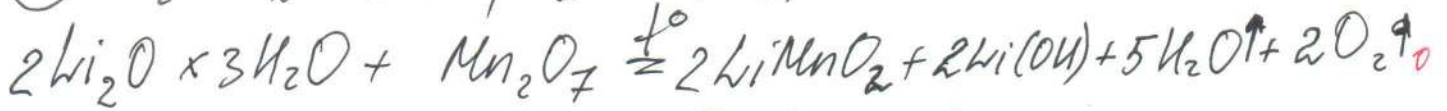
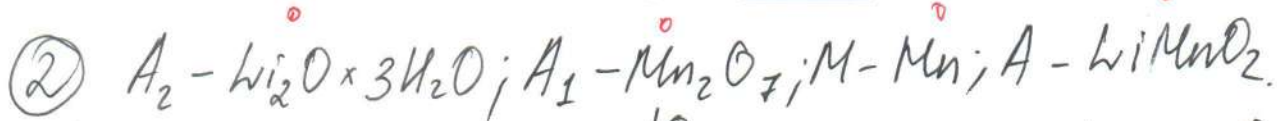
Задача 3.

① $Li_2CO_3 + 2CoO = 2LiCoO_2 + CO_2 \uparrow$ +0,5
 $w(Li_2CO_3) \approx 33,02\%; w(CoO) \approx 66,98\%$
+1 +1

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 9 класс,

вариант _____



③ $\Delta H_f (LiCoO_2) = -679,55 \text{ кДж/моль. } +2$

$\Delta H_f (A) = -595,25 \text{ кДж/моль. } +2$

7,5

④

⑤

⑥

⑦

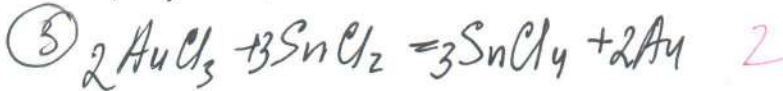
Задача 4

① $m_{Au} = m_{m.b.} \cdot (51 \cdot 10^{-9}) = 7,0555 \cdot 10^{12} \text{ кг. } 0$

$1030 \text{ кг/м}^3 - \text{плотность воды} \rightarrow m_{m.b.} = 1,4111 \cdot 10^{21} \text{ кг.}$
 $4,37 \cdot 10^{18} - V_{m.b.}$

② $m_{Au} \text{ в стк.} = 0,2575 \text{ кг} = 257,5 \text{ г.} \Rightarrow m_{Au} \text{ в стк.} = \frac{0,2575}{197} \cdot 10^{-9} \text{ кг} = 1,2875 \cdot 10^{-6} \text{ кг.}$

$\Rightarrow V_{(Au)} = 6,5365 \cdot 10^{-9} \text{ моль.} \Rightarrow N_{\text{молекул}} \approx 3,94 \cdot 10^{15} \text{ молекул. } 0$



④ $N_{Au} = 1,052 \cdot 10^{17} \text{ молекул. } 0$
 $m_{Au} = 1,747 \cdot 10^{-17} \text{ г.}$

⑤ $K_{\text{конц.}} \text{ ионов } Au^{3+} = 0,094 \text{ моль/л.}$

⑥ $M_{\text{одной мол}} \approx 6,97 \cdot 10^{-20} \text{ г. } 1$

⑦ $V_{\text{бел.}} = 2,31 \text{ нм. } 4$

⑧ $\text{Можно разместить } 27 \text{ молекул белка. } 3$

1	12,25
2	17
3	7,5
4	10
Итого	46,75

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Х9-137

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия П И З И М

Имя М А К С И М

Отчество М И Х А Й Л О В И Ч

Учебное заведение ГБОУ РМ „Республиканский лицей“

Класс 9

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

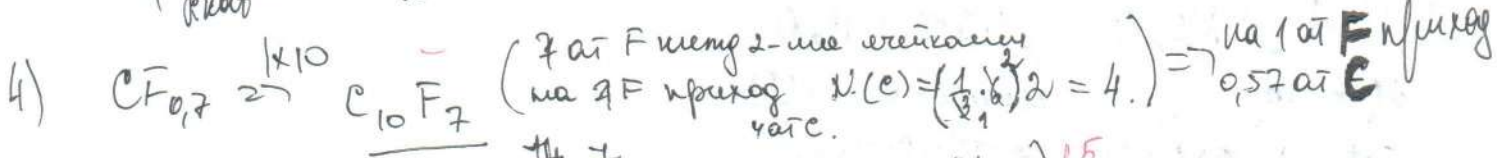
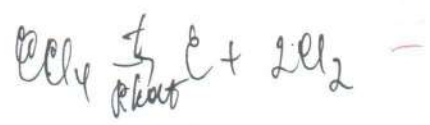
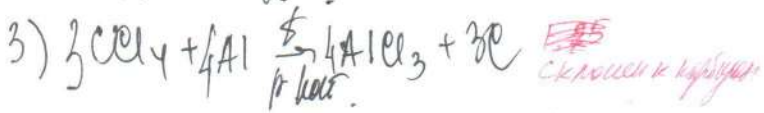
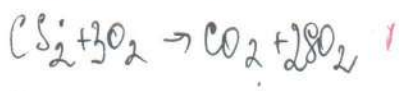
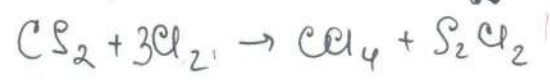
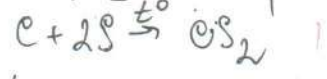
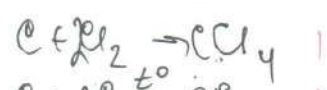
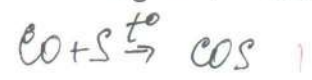
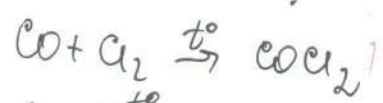
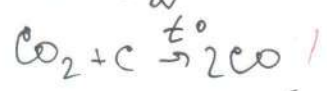
по « Химия », 9 класс,

вариант _____

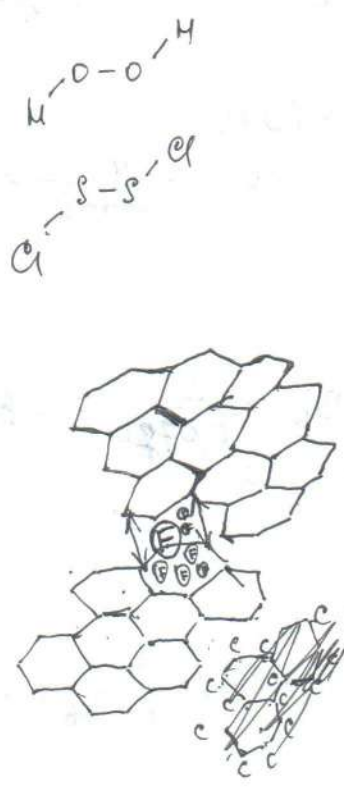
Задача 1.

1) формулы, углеродное нахождение, графен.

- 2) A₁ - CO₂
- A₂ - CO
- A₃ - COCl₂
- A₄ - COS
- A₅ - CCl₄
- A₆ - CS₂
- A₇ - S₂Cl₂
- A₈ - SO₂

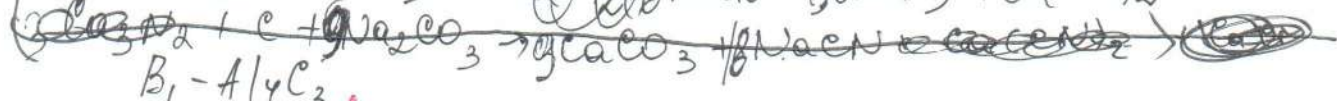
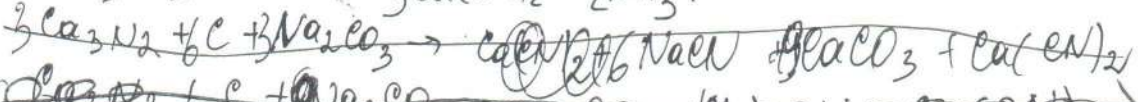
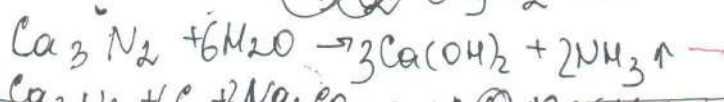
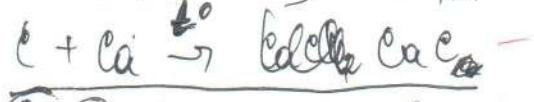
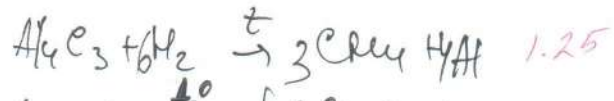
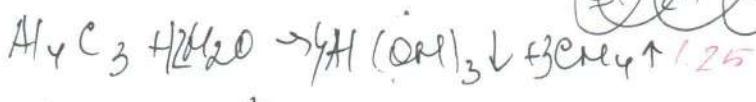
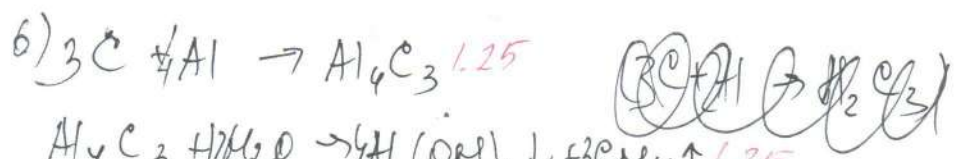
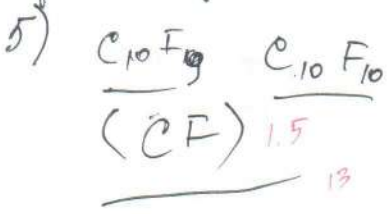


(где C атомов F = $\frac{7}{10} = 0,7$ или 70%)
 где F атомов C = $\frac{10}{7} = 1,43$ или 143%



7 атом F между 2-ми атомками
 \Rightarrow

gone e every eor = $\frac{4}{7} = 0.57 \approx 57\%$



B1 - Al_4C_3

B2 - $Al(OH)_3$

B3 - CH_4 $M(B_3) = \frac{4}{0.2513} = 16 \text{ г/моль} \Rightarrow CH_4 - B_3$

B4 - CaC_2 -

B5 - $Ca(OH)_2$ 0.75

B6 - C_2H_2 $M(B_6) = \frac{2}{0.0774} = 26 \text{ г/моль} \Rightarrow C_2H_2 - B_6$

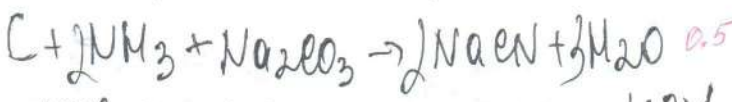
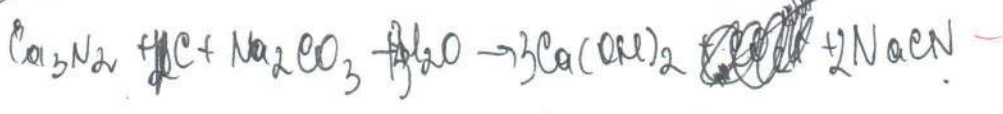
B7 - $CaCN_2$ $NaCN$ 0.75

B8 - Ca_3N_2 -

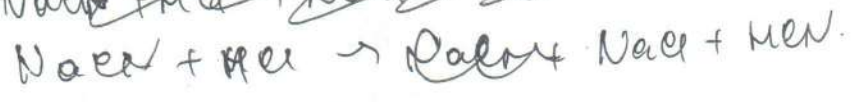
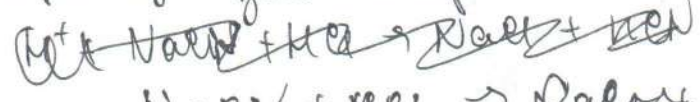
B9 - $Ca(OH)_2$ -

B10 - NH_3 $M(B_{10}) = \frac{1.3}{0.1776} = 17 \text{ г/моль} \Rightarrow NH_3$

~~$Ca_3N_2 + H_2O$~~



срб. рај е јан. мимпане - мен.



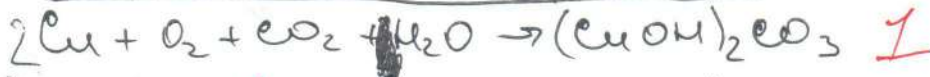
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

вариант _____

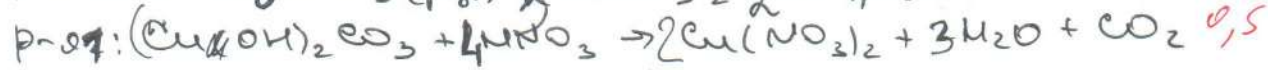
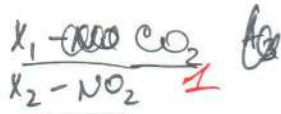
Задача 2.

1) Покрывается ^{малахит} $(Cu(OH)_2 \cdot CO_3)$ (воздух и вода с ртутью) **1**



2) А - бронза **1**

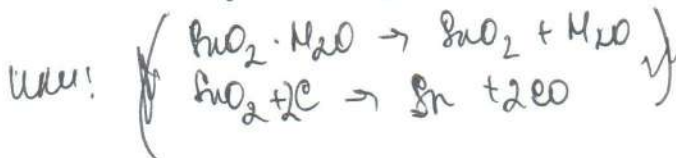
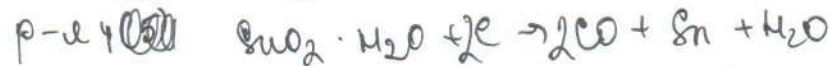
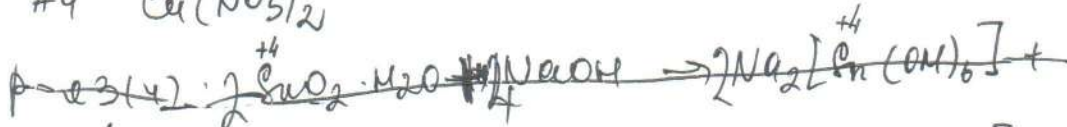
Б - ~~Sn~~ Cu_2O
^{калугин}



A₁ - Cu
A₂ - Sn **1**

A₃ - $SnO_2 \cdot nH_2O$ ($SnO_2 \cdot H_2O$)

A₄ - $Cu(NO_3)_2$ **1**



3) Медную вазу, перо ^{павлина} **1**
 (Павлина)

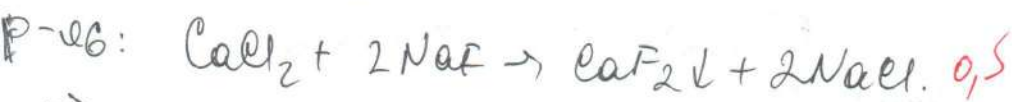
4) В - CaCO_3 - мрамор. ~~К (CaCO₃)~~



X₁ - CO_2 0,5

B₁ - CaCl_2 1

B₂ - CaF_2

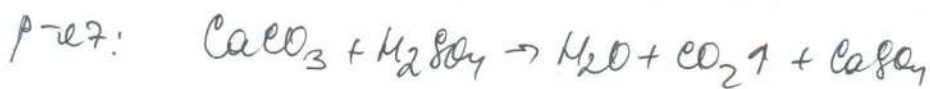


5) Омени. ср. (Земе.) пошуб, оми. земл. - Гранит

6) ~~За~~ За ет фр. војенно вилк SO_2 , NO_2 , N_2O , в цх крист.?:

(H_2SO_4 , HNO_2 , HNO_3 , H_2SO_3).

7) В₃ - ~~Ca~~ CaSO_4 - сульфат каучуке. - амидит 1



Задание 4.

1) $1 \text{ км} = 1000 \text{ м} = 1000000 \text{ см}$
 $1 \text{ км}^3 = 1000000000000 \text{ см}^3$

$V = 1,37 \cdot 10^{27} \text{ м}^3$

$m(\text{ок}) = 1,411 \cdot 10^{21} \text{ кг}$

$W(\text{Au}) = \frac{5 \cdot 10^{-9}}{1000 + 5 \cdot 10^{-9}} = 5 \cdot 10^{-12}$

$m(\text{Au}) = 7,055,000,000 \text{ кг}$ 3

2) $0,25 \text{ г}$

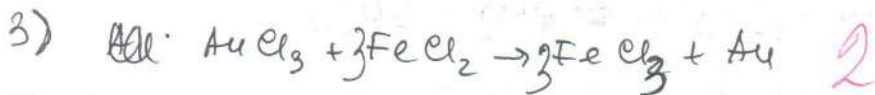
$m(\text{взвеш}) = 0,258 \text{ кг} = 257,5 \text{ г}$

$m(\text{Au}) = 1,288 \cdot 10^{-12} \cdot 1,288 \cdot 10^{-9}$

$n(\text{Au}) = 6,536 \cdot 10^{12} \text{ моль}$

~~$N = 393597970 \text{ (ок)}$~~

$N(\text{ок}) = 3,9 \cdot 10^{12} \text{ (ок)}$ 3



4) $V = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 6^3 = 904,32 \text{ мм}^3 = 9,04 \cdot 10^{-25} \text{ см}^3$

$m(\text{взвеш}) = 1,747 \cdot 10^{-23} \text{ г}$

$n(\text{Au}) = 8,869 \cdot 10^{-26} \text{ моль}$

$N(\text{Au}) = 0,05$

6) $m(1 \text{ моль}) = 6,974 \cdot 10^{-20} \text{ г}$ 3

1	18,5
2	16,5
3	0
4	11

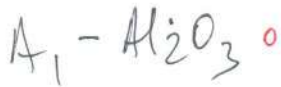
УТДТ 46

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

вариант _____

Задача 3.



←

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	29-22
(заполняется оргкомитетом)	

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

С	И	Б	Р	А	Т	У	Л	Л	И	Н		
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Имя

А	З	А	М	А	Т							
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

И	Л	Ь	И	З	А	Р	О	В	И	Ч		
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Учебное заведение ИТ-лицей КФУ

Класс 9

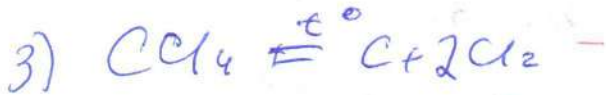
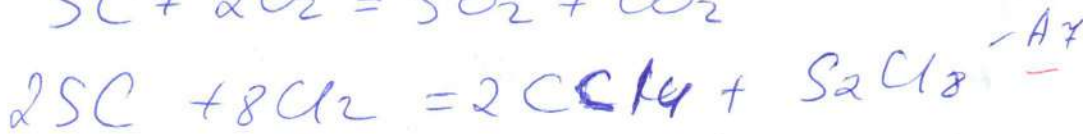
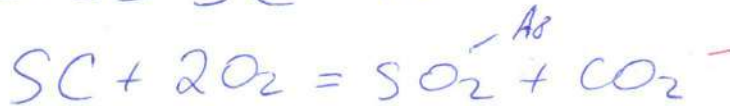
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 9 класс,

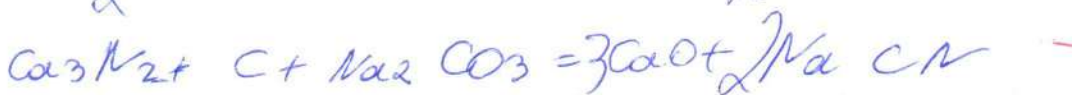
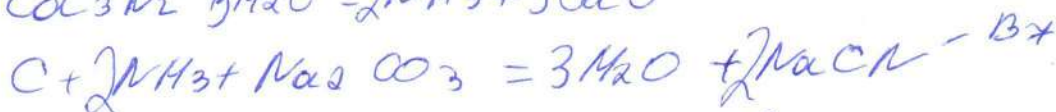
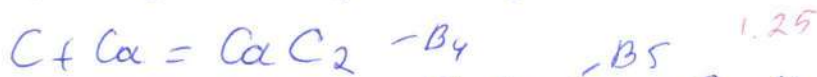
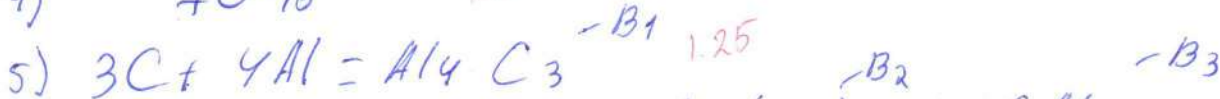
вариант _____

Задача 1.

1) графен, фуллерен



4) 70% ^{1.5}



Задача 2.

1) $2Cu + O_2 = 2CuO$ - образуется оксид меди в воздухе. 1

2) А - бронза 1

Б - рубин

X₁ - N₂

X₂ - NO₂ 0,5

A₁ - Cu

A₂ - Sn 1

A₃ - ~~Sn(NO₃)₂~~ Sn(OH)₂

A₄ - ~~Cu(NO₃)₂~~ Cu(OH)₂

~~CuO + HNO₃ = Cu(NO₃)₂ + H₂O~~

~~Cu + 4HNO₃ = Cu(NO₃)₂ + 2NO₂ + 2H₂O~~

~~Sn + 4HNO₃ = Sn(NO₃)₂ + 2NO₂ + 2H₂O~~

$Cu + 6HNO_3 \xrightarrow{\Delta} Cu(OH)_2 + 6NO_2 + O_2 + 2H_2O$ - 2 реакции

$Sn + 6HNO_3 \xrightarrow{\Delta} Sn(OH)_2 + 6NO_2 + O_2 + 2H_2O$ - 3 реакции

$Sn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2[Sn(OH)_4]$ ~~3~~ - 3 реакции

$Sn(OH)_2 + C = Sn + CO_2 + 2H_2O$ - 4 реакции

3) Фельзу I 1

4) ~~В~~ В - известняк ^{известняк} ~~известняк~~ известняк (галенит)

В - CaCO₃ ~~MgCO₃~~ - X₁

$CaCO_3 + 2HCl = H_2O + CO_2 + CaCl_2$ - B₁ - 5

$CaCl_2 + 2NaF = CaF_2 \downarrow + 2NaCl$ - 6

5) металл гуска 1

6) Na₂SO₄, HCl 1

7) zinc CaSO₄ · 2H₂O - B₃ 1

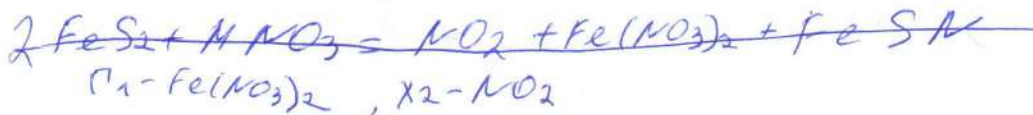
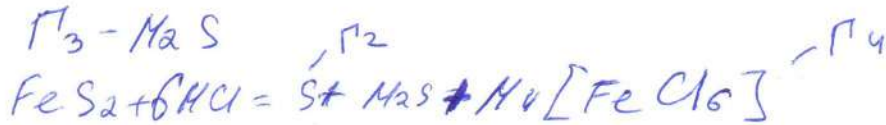
~~CaCO₃ + Na₂SO₄ = CaSO₄~~

$CaCO_3 + H_2SO_4 + 2H_2O = CaSO_4 \cdot 2H_2O + CO_2 + H_2O$ 1
продолжение на стр. № 2.

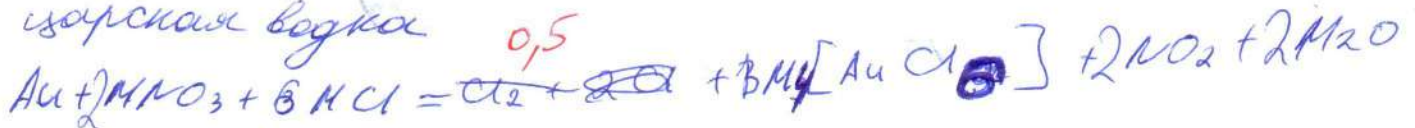
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химия», 9 класс,

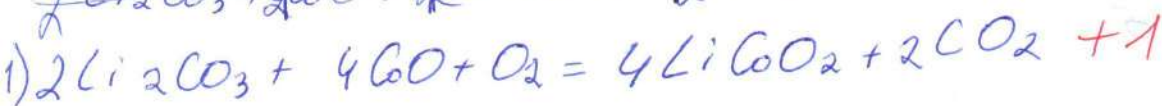
вариант _____

8) Γ - Ас - золото 0,5

9) царская водка 0,5



Задача 3.



$$m(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 73,88$$

$$m(\text{CO}) = 149,86$$

$$\omega(\text{CO}) = 66,98\% +1$$

$$\omega(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 33,02\% +1$$

2)

$$3) \Delta H(\text{LiCoO}_2) = \Delta H_1^0 + 0,5 \Delta H(\text{Li}_2\text{O}) + \Delta H(\text{CO}) =$$

$$= 80,85 - 678,55 \text{ кДж/моль} +1$$

$$\Delta H(A) = \Delta H_2^0 + 0,5 \Delta H(\text{Li}_2\text{O}) + \Delta H(\text{Al}) = -595,25 \text{ кДж/моль} +1$$

6)

5

Задача 4.

1) $V_{\text{железа}} = 1,37 \cdot 10^9 \cdot 10^{12} = 1,37 \cdot 10^{21} \text{ м}$

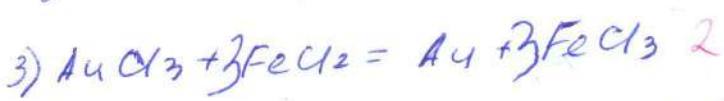
$\rho_{\text{железа}} = 1,4111 \cdot 10^{21} \text{ кг}$

$m_{\text{железа}} = 1,4111 \cdot 10^{21} \cdot 5 \cdot 10^{-9} = 7 \cdot 10^{12} \text{ кг}$

2) $m_{\text{железа}} = 1,29 \cdot 10^{-9} \text{ кг}$

$\rho_{\text{железа}} = 0,00655 \text{ кг} \cdot 10^{-9} \text{ моль}$

$N_{\text{железа}} = 0,039 \cdot 10^{14} = 3,9 \cdot 10^{12}$



4) $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (216 \cdot 10^{-9})^3 = 9,05 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3$

$m = 9,05 \cdot 10^{-19} \cdot 19,32 = 1,75 \cdot 10^{-17} \text{ кг}$

$\rho = 8,8846 \cdot 10^{-20} \text{ моль}$

$N = 5,35 \cdot 10^4$

5) $\rho_{\text{железа}} = \frac{8,9 \cdot 10^{-9}}{8,8846 \cdot 10^{-22}} = 1,002 \cdot 10^{11}$

$N_{\text{наночастицы}} = 5,36 \cdot 10^{15}$

$N_{\text{железа}} = 2,87 \cdot 10^{20}$

$\rho_{\text{железа}} = 1,457 \cdot 10^{18} \cdot 0,477 \cdot 10^{-3} = 4,77 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

$\rho_{\text{железа}} = 4,77 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

6) $\frac{42000}{6,02 \cdot 10^{23}} = 6,986,977 \cdot 10^{-20} \cdot 5,168 \cdot 10^{18} = 5,168 \cdot 10^8 \text{ мкм}^3$

7) $V = 5,168 \cdot 10^8 \text{ мкм}^3$
 $R = \sqrt[3]{1,234 \cdot 10^8 \text{ мкм}} = 231 \text{ мкм}$

8) $S_{\text{нан.}} = 7,54 \cdot 10^{-17} \text{ м}^2$

$S_{\text{желка}} = 7,257 \cdot 10^{-20} \text{ м}^2$

$N = \frac{S_{\text{нан.}}}{S_{\text{желка}}} = 1,039 \cdot 10^3 \text{ шт}$

1	14.5
2	10.5
3	5.
4	15
ИТОГ	45

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	Х9-32
------	-------

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химия
(наименование дисциплины)

Фамилия

С	Ы	С	О	Е	В	А						
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

А	Л	Е	В	Т	И	Н	А					
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Отчество

А	Н	Д	Р	Е	Е	В	Н	А				
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

Учебное заведение ОИИ «ИТ-индустри» К(П)ФУ

Класс 9

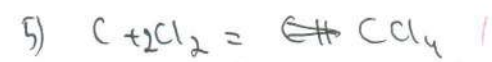
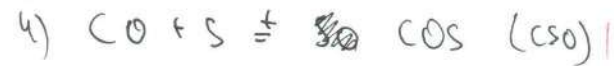
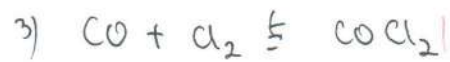
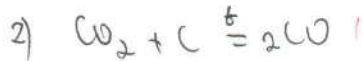
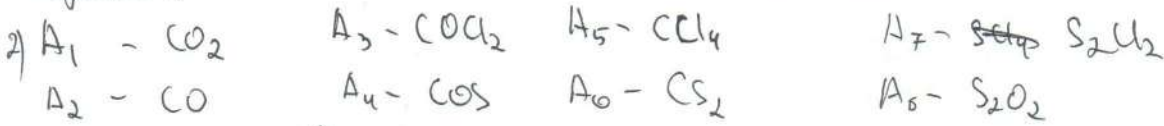
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ПРЕДМЕТНАЯ ОЛИМПИАДА

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

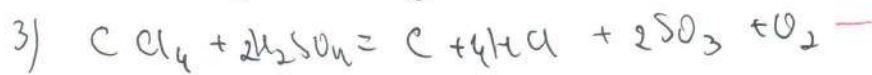
по «ХИМИИ», 9 класс,

вариант _____

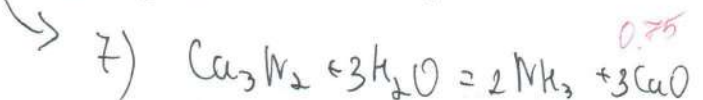
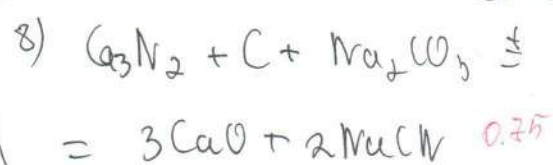
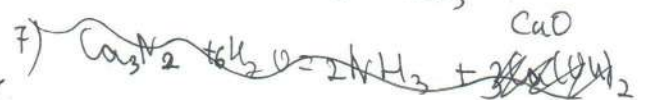
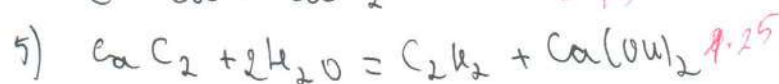
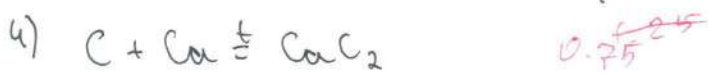
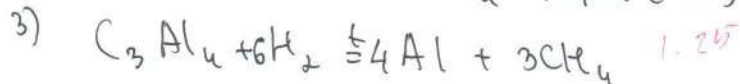
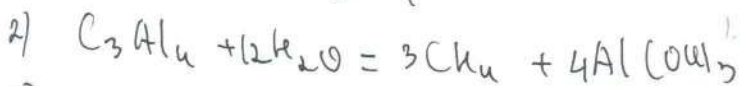
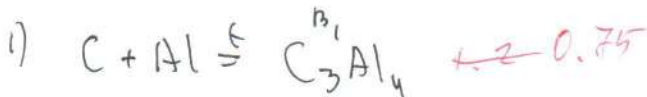
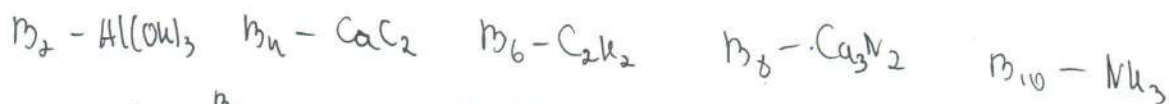
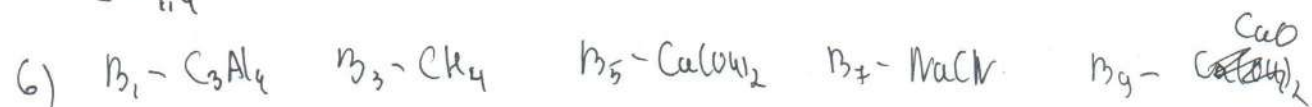
Задача 1



1) кокс, древесный уголь

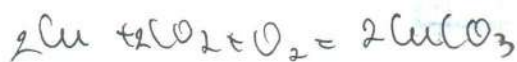


4) by 10 C + древесный уголь ⇒ 70% 1.5



Задача 2

1) на воздухе образуется карбонат меди 0,5

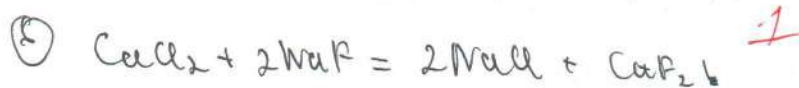
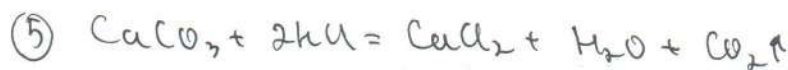


2) А - $A_1 - Cu$ 0,5 $A_2 - Pb$
 Б - кривит $A_3 - H_2[Pb(NO_3)_4]$
 $A_4 - Cu(NO_3)_2$ $x_1 - CO_2$ 1
 $x_2 - NO_2$

- ① ~~$Cu + CO_2$~~ $CuCO_3 + H_2O = CO_2 + H_2O + Cu(NO_3)_2$
- ② $Cu + 4HNO_3 = 2NO_2 + 2H_2O + Cu(NO_3)_2$
- ③ $Pb + 4HNO_3 = H_2[Pb(NO_3)_4] + 4NO_2 + 2H_2O$
- ④ $C + H_2[Pb(NO_3)_4] = Pb + HNO_3 + CO$
- ⑤ $H_2[Pb(NO_3)_4] + 2NaOH = 2H_2O + Pb(NO_3)_2 + 2NaNO_3$

3) Длѣтѣ Беннианѣ (Всагунѣ на кривѣ) 1

4) Б - $CaCO_3$ - кривит 1
 $B_1 - CaCl_2$ 0,5 $x_1 - CO_2$
 $B_2 - CaF_2$ 1



5) Метаметил глицерол 1

6) Пример: H_2O ; HNO_3 Пример: H_2O ; H_2SO_4 2

2) пример: H_2O ; HBr

7) B_3 - лимѣ (CaCO₃ · nH₂O, n = 1; 5; 3) 1



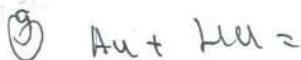
8) Г - Au 0,5 ⑧

$G_1 - Au(NO_3)$

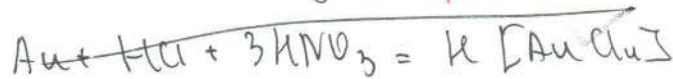
$G_2 - AuCl_3$

$G_3 - H_2S$ 0,5

$G_4 -$



9) Усъркѣтѣ Всагунѣ 0,5

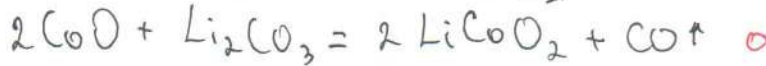
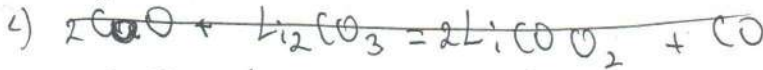


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 9 класс,

вариант _____

Задача 3



Пусть $n(\text{Li}_2\text{CO}_3) = x$ моль, тогда $n(\text{CoO}) = 2x$ моль

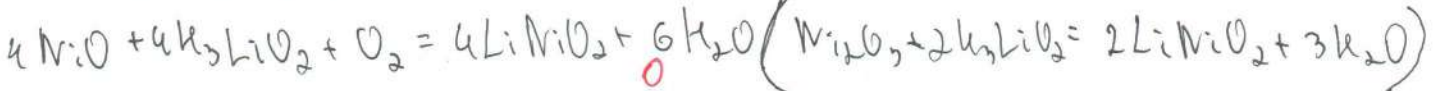
$m(\text{CoO}) = 2x \cdot 75 = 150x$ $m(\text{Li}_2\text{CO}_3) = x \cdot 74 = 74x$

$\omega(\text{CoO}) = \frac{150x}{150x + 74x} = 0,67$ (67%) $\omega(\text{Li}_2\text{CO}_3) = \frac{74x}{150x + 74x} = 0,33$ (33%)

2) А₁ - NiO (Ni₂O₃) (прописку лучше не использовать)

А₂ - H₃LiO₂ (LiH(OH)₂) 0,5

А - LiNiO₂ +1



3) $0,5\text{Li}_2\text{O} + \text{CoO} + 0,25\text{O}_2 = \text{LiCoO}_2$ $\Delta h_1 = -142,5$ кДж/моль

$0,5\text{Li}_2\text{O} + \text{NiO} + 0,25\text{O}_2 = \text{LiNiO}_2$ $\Delta h_2 = -56,2$ кДж/моль

$H_f(\text{Li}_2\text{O}) = +598,7$ кДж/моль $H_f(\text{NiO}) = +239,7$ кДж/моль $H_f(\text{CoO}) = +237,7$ кДж/моль

$\text{Li} + \text{Co} + \text{O}_2 = \text{LiCoO}_2$ $\Delta h = ?$ $\Delta h = -679,55$ кДж/моль +2

$H_f(\text{LiCoO}_2) = -679,55$

$\text{Li} + \text{Ni} + \text{O}_2 = \text{LiNiO}_2$ $\Delta h = -681,55$ кДж/моль +2

$H_f(\text{LiNiO}_2) = -681,55$

6) CrO - B₁ 0

8,5

Задача 4

1) $V_{\text{орешина}} = 1,57 \cdot 10^9 \text{ км}^3 = 1,57 \cdot 10^{18} \text{ м}^3 = 1,57 \cdot 10^{21} \text{ гсм}^3$

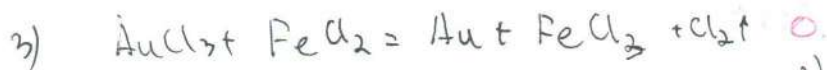
$\rho = 1,07 \text{ кг/л}$

$m_{\text{орешина}} = 1,57 \cdot 10^{21} \cdot 1,07 = 1,671 \cdot 10^{21} \text{ (кг)}$

$m_{\text{зема}} = \frac{5 \cdot 10^{-9} \cdot 1,671 \cdot 10^{21}}{1} = 7 \cdot 10^{12} \text{ (г)}$ 3

2) $250 \text{ мм} \approx 250 \text{ г} \approx 0,25 \text{ кг}$ (масса воды)

$\rho = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \Rightarrow N = \frac{N_A \cdot m}{M} = \frac{6,022 \cdot 10^{23} \cdot 0,25}{187} = 0,007642 \cdot 10^{23} = 0,7642 \cdot 10^{21} \text{ (атомов)}$



а) $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \cdot (6 \cdot 10^9)^3 = 904,32 \cdot 10^{-18} \text{ (см}^3\text{)}$

$N = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,01932 \cdot 904,32 \cdot 10^{-18}}{1 \cdot 197} = 0,53 \cdot 10^5 \text{ (молекулы золота в капле)}$ 4

5) $C(\text{Au}^{3+}) = ?$

$\rho(\text{Au}) = \rho(\text{AuCl}_3)$, так как плотность их ~~одинакова~~ ^{+ объем не изменился}, тогда всего $8,9 \cdot 10^{-3}$ моль Au было.

Объем: $C(\text{Au}^{3+}) = 8,9 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

$\frac{1,352}{\text{см}^3} = \frac{0,001352 \text{ кг}}{10^{18} \text{ км}^3} = 1,35 \cdot 10^{-23}$

6) $m = \frac{N \cdot M}{N_A} = \frac{1 \cdot 1200}{6,022 \cdot 10^{23}} \approx 0,7 \cdot 10^{-20} \text{ (г)}$ 0

7) $V_{\text{молекулы}} = \frac{N \cdot M}{N_A \cdot \rho} = \frac{1 \cdot 197}{6,022 \cdot 10^{23} \cdot 1,75 \cdot 10^{-23}} = 24,732 \text{ км}^3 = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{24,732}{\frac{4}{3} \pi}} = 1,8 \text{ км}$

8) площадь поверхности молекулы: $4 \pi R^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot (1,8 \text{ км})^2 = 452,16 \text{ (км}^2\text{)}$

число молекул Лейна: $\frac{452,16 \text{ км}^2}{3,14 \cdot r^2 \text{ (км}^2\text{)}} = \frac{144}{r^2} = \frac{144}{(1,8)^2} = 44,44 \Rightarrow 44 \text{ молекулы}$

1	16,25
2	13
3	8,5
4	7
ИТОГ	44,75

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

29-135

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химия (наименование дисциплины)

Фамилия БЕЛОКЛОКЛОВА

Имя АНАСТАСИЯ

Отчество ОЛЕГОВНА

Учебное заведение ГБОУ РМ «Республиканский лицей»

Класс 9

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 0 класс,

вариант _____

Задача 4

2. $250 \text{ мм} = 0,25 \text{ м}$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 0,25 = 0,25 \text{ г}$$

$$5 \cdot 10^{-19} = 1000 \text{ г}$$

$$x = 0,25 \text{ г}$$

$$m(\text{Au}) = 1,25 \cdot 10^{-12} \text{ г}$$

$$n(\text{Au}) = \frac{1,25 \cdot 10^{-12}}{197} = 6,345 \cdot 10^{-15} \text{ моль}$$

$$N(\text{атомов Au}) = 6,345 \cdot 10^{-15} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 3820959000 \text{ атом}$$

$$\sim 3820000000 \text{ атом}$$

6. Пусть $V = 1 \text{ см}^3$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m \text{ белка} = 1,35 \cdot 1 = 1,35 \text{ г}$$

$$n \text{ белка} = \frac{1,35}{42000} = 3,2143 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$$

$$N(\text{молекул белка}) = 3,2143 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,935 \cdot 10^{19} \text{ молекул}$$

$$1,935 \cdot 10^{-19} = 1,35 \text{ г}$$

$$1 = x$$

$$m(\text{100 молекул белка}) = 6,977 \cdot 10^{-20} \text{ г}$$
 3

7. $V = \frac{6,977 \cdot 10^{-20}}{1,35} = 5,168 \cdot 10^{-20} \text{ см}^3$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$5,168 \cdot 10^{-20} = 4,189 R^3$$

$$R^3 = 1,2338 \cdot 10^{-20}$$

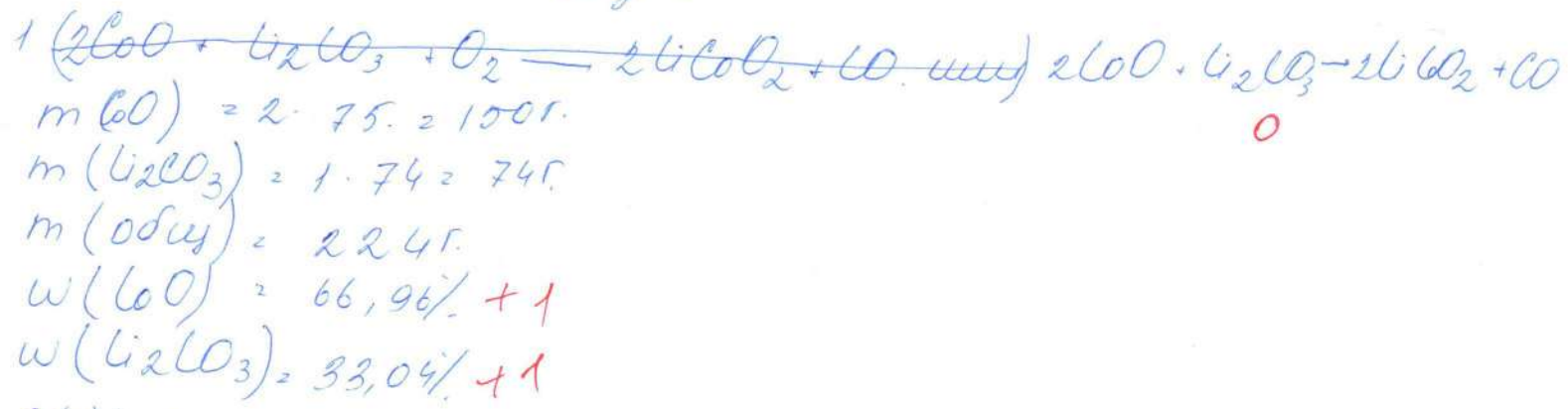
$$R = 2,31 \cdot 10^{-7} \text{ см} = 2,31 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 2,31 \text{ нм}$$
 4

$$R = 2,31 \text{ нм}$$

1. $m(\text{окисла}) = 1411100000 \text{ кг} = 1,4111 \cdot 10^{10} \text{ кг}$

$$m(\text{золота}) = 7,0555 \text{ г} = 7,0555 \cdot 10^{-2} \text{ г}$$

Задача 3.



$Q = 142,5 + 299,35 + 237,7 = 679,55 \text{ кДж}$



$\Delta H_f \text{LiCoO}_2 = -679,55 \text{ кДж} + 2$



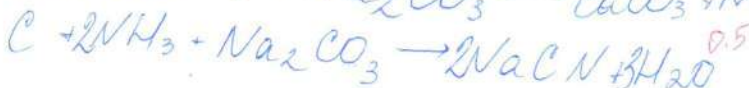
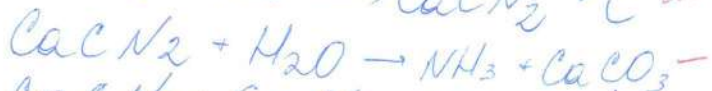
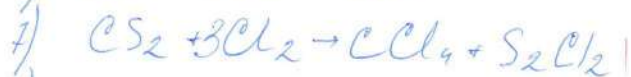
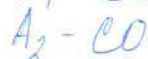
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 9 класс,

вариант _____

Задача 1.

1. Функции, карбин



Задание 2

Паштетники научу всего дшалоуу бронуи (это сплав Cu и Sn). 1

(1) \Rightarrow А - Cu и Sn. 1



2 сплав А - бронза
мширам Б - лантан.



3 I - медный вварник пошмшм Петру I. 1

5. Микроатмет 1

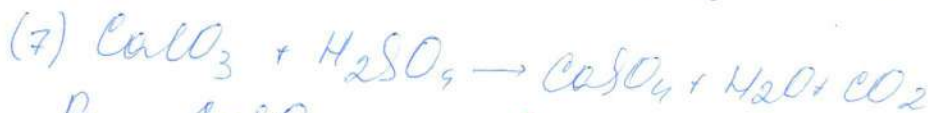
6. Кишотные рожки содержат: HNO_3 и H_2SO_4 . 2

9 Царская водка 0,5

8. Г - Au.
Г₃ - H_2S . 1

4 В₂ - CaF_2

В - $CaCO_3$ 2



В₃ - $CaSO_4$ 1

1	20,5
2	11
3	4
4	9

ИТОГ 49,5

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	29-132
------	--------

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химия
(наименование дисциплины)

Фамилия В И Х Л Я Е В А

Имя А А Р Ь Я

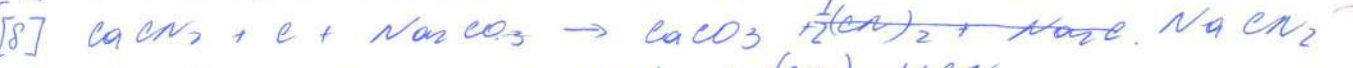
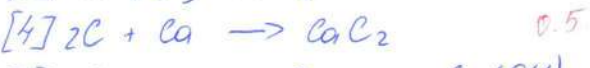
Отчество В Л А Д И М И Р О В Н А

Учебное заведение ГБОУ РМ "Республиканский лицей"

Класс 9

- ⑥ B₁ - Al₂C₃
- B₂ - Al(OH)₃ 0.75
- B₃ - CH₄ 0.75
- B₄ - CaC₂ 0.75
- B₅ - Ca(OH)₂ 0.75

- B₆ - C₂H₂ 0.75
- B₇ - ~~(Ca)~~₂ NaCN₂ ~~0.75~~
- B₈ - ~~Ca~~₃N₂ ~~Ca~~(CN)₂ CaCN₂ 0.75
- B₉ - ~~Ca~~(OH)₂ CaCO₃ 0.75
- B₁₀ - NH₃ · H₂O 0.75



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

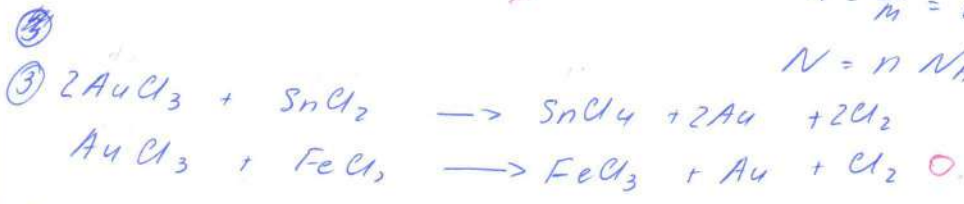
по « Химия », 9 класс,

вариант _____

Задача 4

① $V = 1,37 \cdot 10^3 \text{ см}^3 = 1,37 \cdot 10^{21} \text{ л}$
 $m = \rho \cdot V = 1,4 \cdot 10^{21} \text{ кг}$
 $1 \text{ кг H}_2\text{O} \text{ — } 5 \cdot 10^{-9} \text{ г Au}$
 $1,4 \cdot 10^{21} \text{ кг H}_2\text{O} \text{ — } x \text{ г Au}$
 $m(\text{Au}) = 7,056 \cdot 10^{12} \text{ г}$ 3

② $V = 250 \text{ мл} = 0,25 \text{ л}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = \rho \cdot V = 0,25 \cdot 95 \text{ г} = 2,375 \cdot 10^{-9} \text{ кг}$
 $2,375 \cdot 10^{-9} \text{ кг} \text{ — } x \text{ г Au}$
 $1 \text{ кг H}_2\text{O} \text{ — } 5 \cdot 10^{-9} \text{ г}$
 $m(\text{Au}) = 1,2875 \cdot 10^{-12} \text{ г}$
 $n = \frac{m}{M} = 6,536 \cdot 10^{-15} \text{ моль}$
 $N = n \cdot N_A = 3,934390863 \text{ ед}$ 0

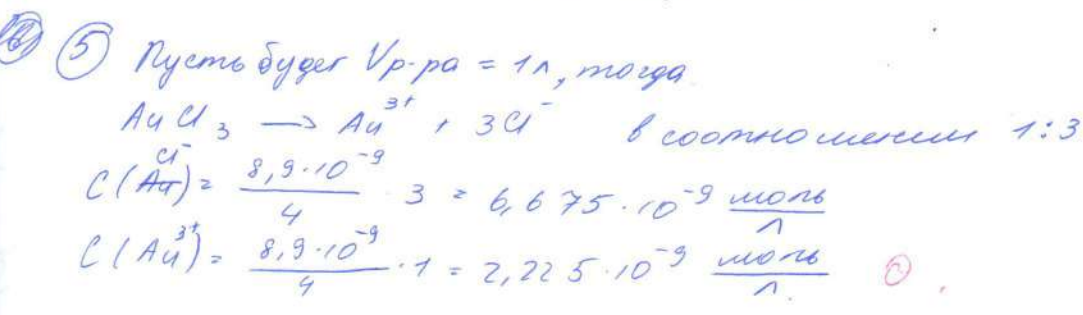


④ $R = 6 \text{ нм} = 6 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 6 \cdot 10^{-7} \text{ см}$
 $V = \frac{4}{3} \pi R^3 = 1,51 \cdot 10^{-12} \text{ см}^3$
 $m = \rho \cdot V = 2,9 \cdot 10^{-11} \text{ г}$
 $n = \frac{m}{M} = 1,48 \cdot 10^{-13} \text{ моль}$
 $N = n \cdot N_A = 8,9 \cdot 10^{10} \text{ мейв}$ 0

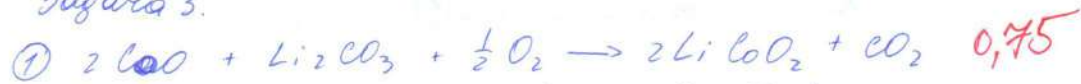
⑥ $N = 1 \text{ моль}$
 $n = \frac{N}{N_A} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ моль}$
 $m = n \cdot M = 3,27 \cdot 10^{-22} \text{ г}$
 $m = n \cdot M = 6,97 \cdot 10^{-20} \text{ г}$ 3

⑦ $V = \frac{3}{4} \pi R^3 \quad R^3 = \frac{3V}{4\pi}$
 $R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = 2,31 \cdot 10^{-7} \text{ см}$
 $2,31 \cdot 10^{-7} \text{ см} \text{ — } x \text{ нм}$
 $1 \cdot 10^{-7} \text{ см} \text{ — } 1 \text{ нм}$
 $R = 2,31 \text{ нм}$ 4

⑧ Сколько занимает белок на поверхности Au = $\pi R^2 = 16,774 \text{ нм}^2 = 1,68 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2$
 $S(\text{Au}) = 4\pi R^2 = 4,52 \cdot 10^{-12} \text{ см}^2$
 $\frac{S(\text{Au})}{S(\text{бел})} = 26,828 \text{ моль} \sim 27 \text{ молекул}$ 3



Задача 3.



нужно взять 100г смеси (CoO + Li₂CO₃), масса

$n(\text{CoO}) = 2x$; $n(\text{Li}_2\text{CO}_3) = x$

$2x \cdot 75 + 74x = 100$

$150x + 74x = 100$

$224x = 100$

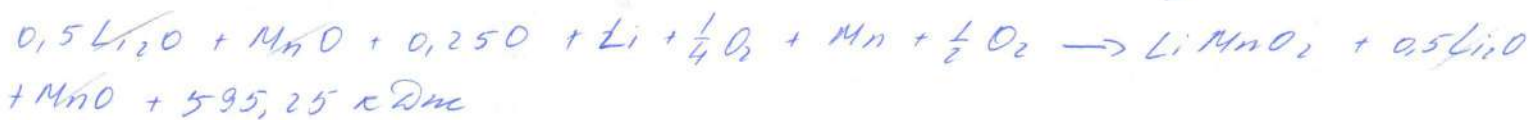
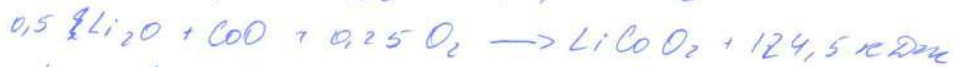
$x = 0,446$

$n(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 0,446 \text{ моль}$ $m = 33,1\text{г}$

$n(\text{CoO}) = 0,892 \text{ моль}$ $m = 66,9\text{г}$

$\omega = 33,1\% + 1$

$\omega = 66,9\% + 1$



+2

0,75

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химия», 9 класс,

вариант _____

Задача 2



② А - бронза 1
 Б - Cu Sn O_2 .

старение меди.

1

A₁ - Cu
 A₂ - Sn 1

A₃ -
 A₄ -

x₁ - 10
 x₂ -



[3]

[4]

③ мерный владник Александру III 1



B₁ - CaH₂

B - CaCl₂

B₂ - CaF₂ 0,5

1	7,5
2	9
3	4,75
4	13

ИТОГ 44,25

⑤ (культура дискотека в Греции) легкоотлет (дискотей) 1



⑦ B₃ -

[7]

⑧ Г - Ач

Г₁ -

Г₂ -

Г₃ - H₂S

Г₄ - H[AuCl₄]

[8] - 1

[9]

⑨ царская водка 1,5



1 | 17.5
2 | 9
3 | 4.75
4 | 13

WTOT 44,25

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

19 99

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по химии
(наименование дисциплины)

Фамилия

К Е Р Ь С

Имя

В Л А Д И С Л А В

Отчество

А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Учебное заведение

МАОУ СШ №144

Класс

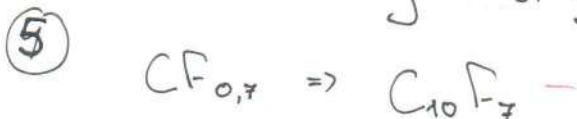
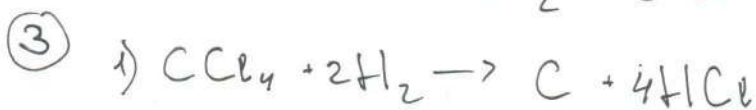
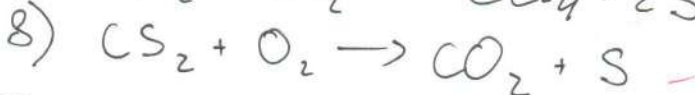
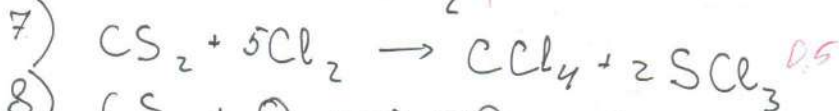
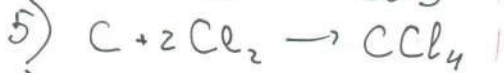
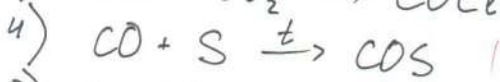
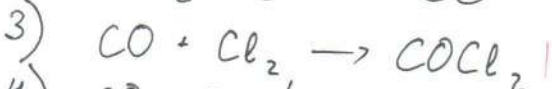
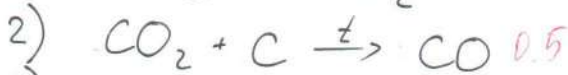
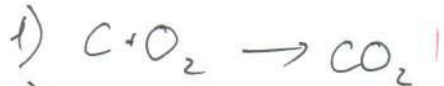
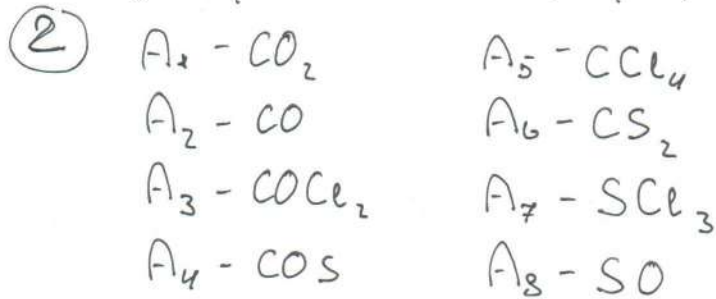
9

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

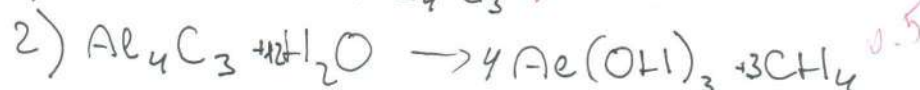
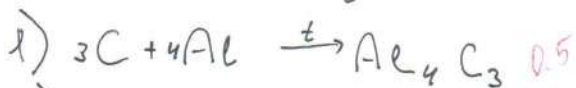
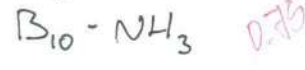
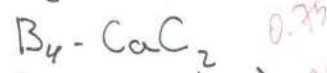
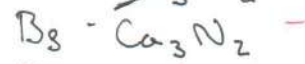
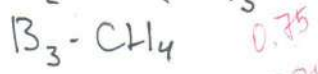
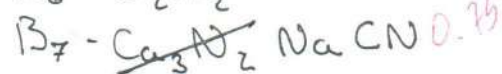
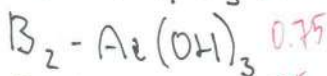
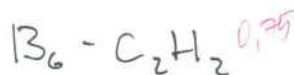
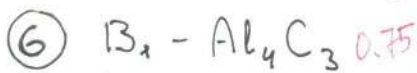
по « химии », 9 класс,

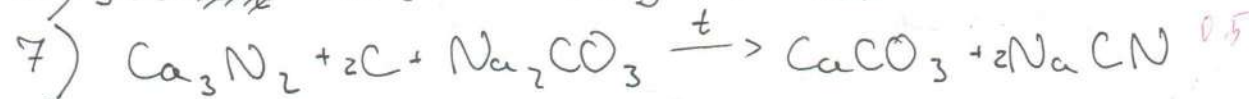
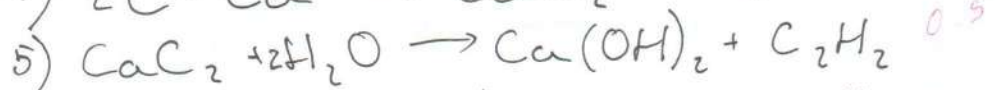
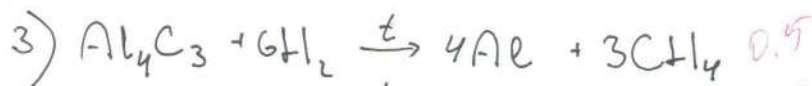
вариант _____

Задача № 1.



F + 6 = 35

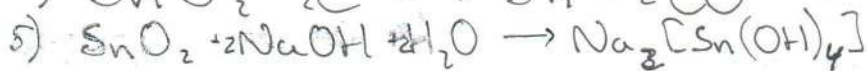
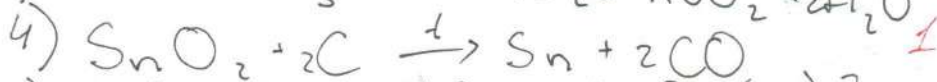
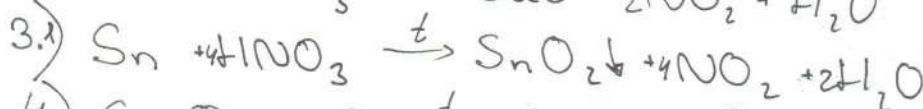
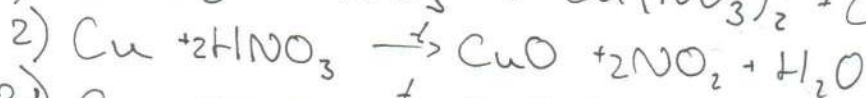
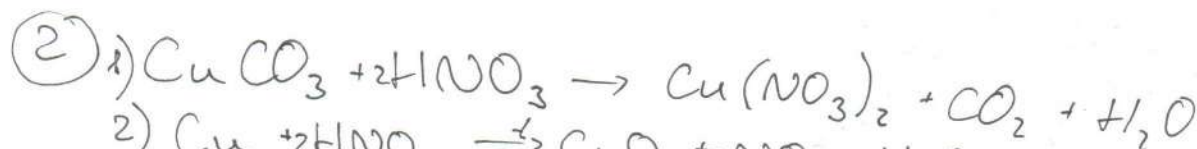
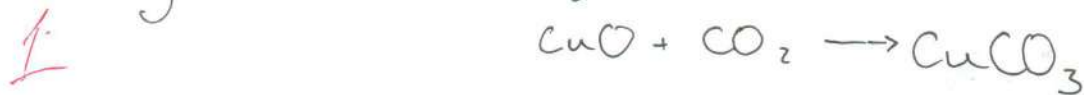




Задача № 2

1) Памятник покрыт "зеленью" из-за реакции

$\frac{m}{g}$ CuO и CO₂



A₁ - Cu

A₂ - Sn

A₃ - SnO₂

A₄ - Cu(NO₃)₂

X₁ - CO₂

X₂ - NO₂

1) A - бронза ~~Sn~~ Cu-Sn

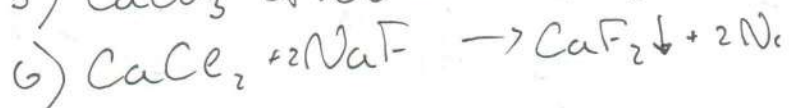
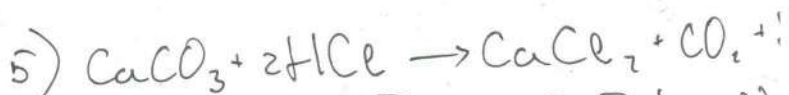
Б - ...

3) Петру I

II.

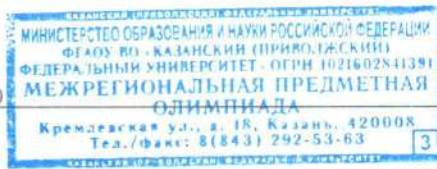
4) B₁ - CaCl₂

2) B₂ - CaF₂



1) B - CaCO₃, мрамор

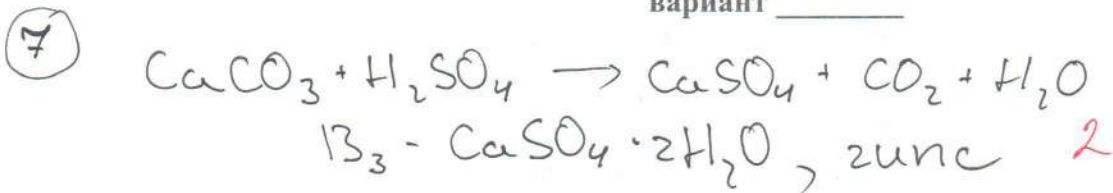
6) H₂SO₄, HCl



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 9 класс,

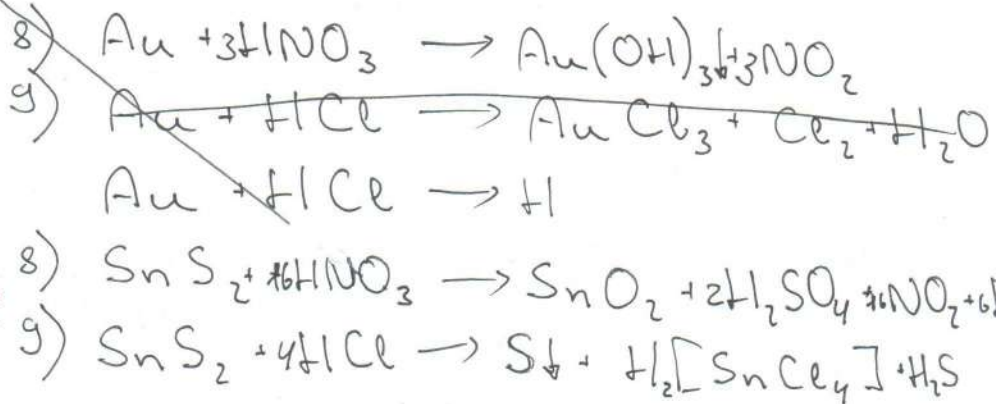
вариант _____



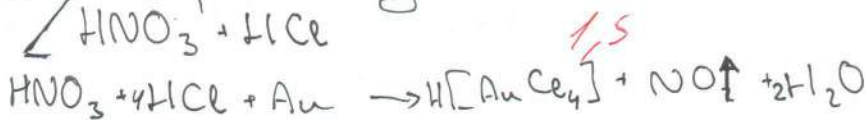
III

8) $Me \Gamma - Au$, золото

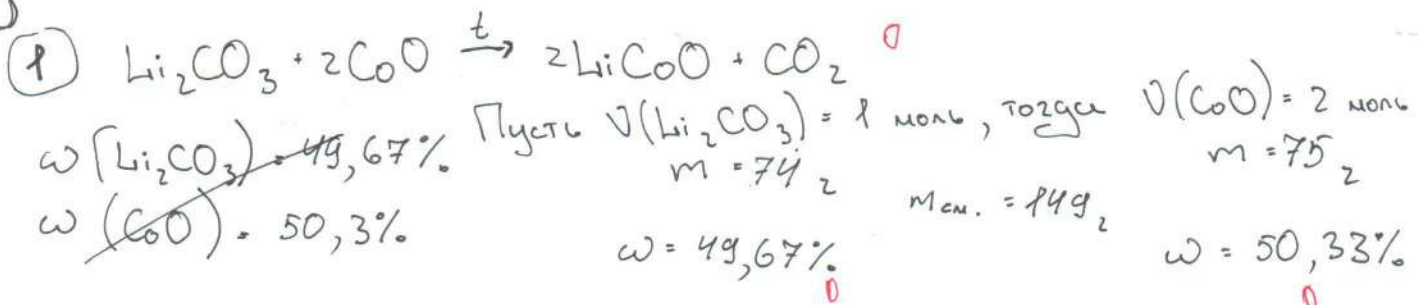
- $\Gamma_1 - Au(OH)_3$
- $\Gamma_2 - S$
- $\Gamma_3 - H_2S$ 3
- $\Gamma_4 - H_2[SnCl_4]$



9) Царская водка



Задача №3



- 2) $A_1 -$
- $A_2 -$
- $A -$



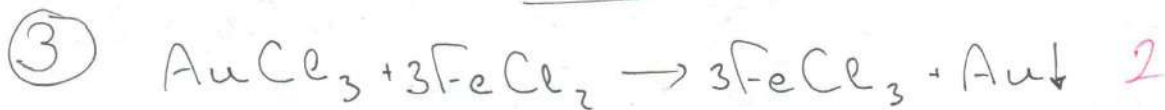
- 1) $\Delta H^\circ(LiCoO_2) = 142,5 - 537,5 = -395$ кДж/моль
- 2) $\Delta H^\circ(A) = 56,2 - 539,05 = -482,85$ кДж/моль

Задача №4

① $V = 1,37 \cdot 10^9 \text{ км}^3 = 1,37 \cdot 10^{18} \text{ м}^3 = 1,37 \cdot 10^{21} \text{ л}$
 $m = V \cdot \rho = 1,37 \cdot 10^{21} \cdot 1,03 \text{ кг/л} = 1,4111 \cdot 10^{24} \text{ з}$
 $\hookrightarrow m(\text{Au})_{\text{на кг H}_2\text{O}} = 5 \cdot 10^{-12} \text{ кг}$

$$\begin{array}{r} 5 \cdot 10^{-12} \text{ кг} \quad \text{---} \quad 1 \text{ кг H}_2\text{O} \\ \times \quad \quad \quad \text{---} \quad 1,4111 \cdot 10^{24} \text{ кг H}_2\text{O} \\ \hline x = 7,0555 \cdot 10^9 \text{ кг} \end{array} \quad 3$$

② ~~$m(\text{H}_2\text{O}) = V \cdot \rho = 0,25 \cdot 1,03 = 0,2575 \text{ кг}$~~
 $m(\text{Au}) = 0,2575 \cdot 5 \cdot 10^{-9} = 1,2875 \cdot 10^{-9} \text{ з}$
 $V = 0,0065 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$
 $N = V \cdot N_A = 3943 \cdot 10^9 \text{ атомов} \quad 3$



④ $V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 6^3 = 904,32 \text{ см}^3 = 904,32 \cdot 10^{-21} \text{ м}^3$
 $m = V \cdot \rho = 17471,4624 \cdot 10^{-21} \text{ з} \approx 17471,5 \cdot 10^{-21} \text{ з}$
 $V = 88,7 \cdot 10^{-21} \text{ моль}$
 $N = V \cdot N_A = 533,9 \cdot 10^2 = 533900 \text{ атомов} \quad 0$

⑤

$$\begin{array}{r} 1 \quad 16,5 \\ \hline 2 \quad 19,5 \\ \hline 3 \quad 0 \\ \hline 4 \quad 8 \end{array}$$

ИТОГ 44