

22-03-65-88
(193.2)



Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О МАТЕРИАЛАХ
ОГРН 1037700258694
119234, Москва, Ленинские горы, ФНМ МГУ
тел.: (495) 939-4551, факс: 939-0998
www.fnm.msu.ru
№ _____ от _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 4

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Микротехнологии - прорыв
в будущее!
по химии

Жушковой Матвеев Юревич

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата
«26» марта 2016 года

Подпись участника
Жушковой

ЛИСТ УЧАСТНИКА
олимпиады школьников

2015/16 учебный год
НАНОТЕХНОЛОГИИ
ПРОРЫВ В БУДУЩЕЕ



ПЧЕЛЯКОВА
ТАТЬЯНА
ЮРЬЕВНА
11 класс
02.03.1998 г.
дата рождения

Время и место проведения
заключительного этапа олимпиады:

дата и время не указаны

Главное здание

Ленинские горы, д. 1

запуск участников в корпус прекращается за 30 минут до начала олимпиады



0 291310 100881

подпись сотрудника оргкомитета

УРТМ МГУ НИВЦ МГУ АИС "ОЛИМПИАДА" 24.03.2016 23:54:39



0 220365 880004

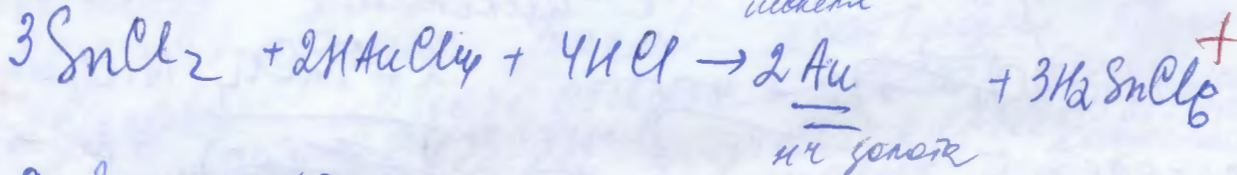
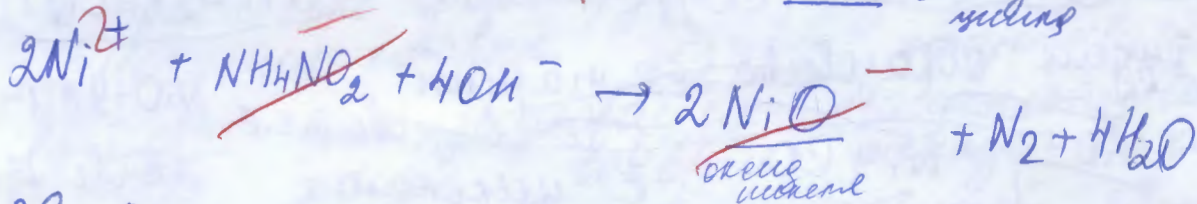
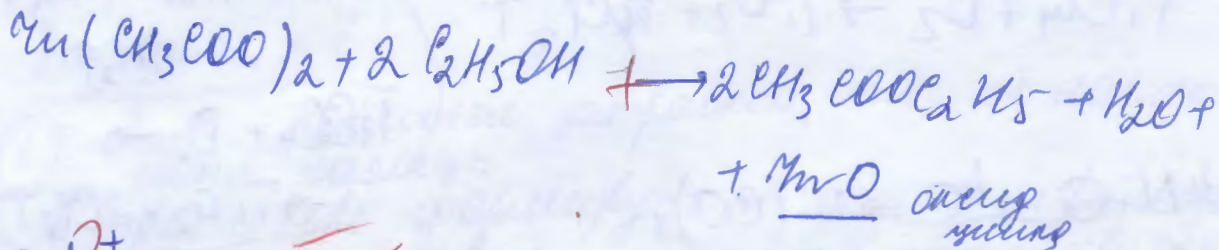
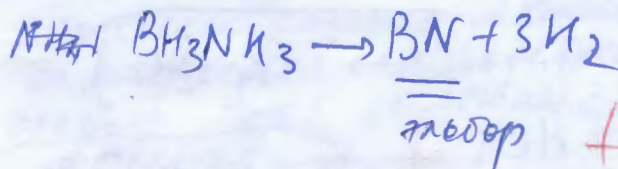
22-03-65-88

(193.2)

22-03-65-88
(193.2)

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О МАТЕРИАЛАХ
ОГРН 1037700258694
119234, Москва, Ленинские горы, ФНМ МГУ
тел.: (495) 939-4551, факс: 939-0998
www.fnm.msu.ru

Задача №1.



2 Задача №2.

$\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$ 1 молекула = 328 г.

$\Rightarrow m_{250\text{g}}, \rho_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3} = \frac{250}{227} \text{ моль}$

$\rho_{\text{C}} = 328 - 64 = \frac{750}{227} \text{ моль}$

$m_{\text{C}} = \rho \cdot M = \rho_{\text{C}} \cdot N \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$

$r = \frac{d}{2} = 8 \text{ нм}$

$N = \frac{3m_{\text{C}}}{4\pi R^3 \rho} = \frac{3 \cdot \frac{750}{227} \cdot 12}{4\pi \cdot 3,57 \cdot (3 \cdot 10^{-7})^3}$
объем шарика.

$N = 9,98 \cdot 10^{19} \approx 10^{20}$

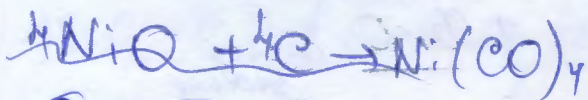
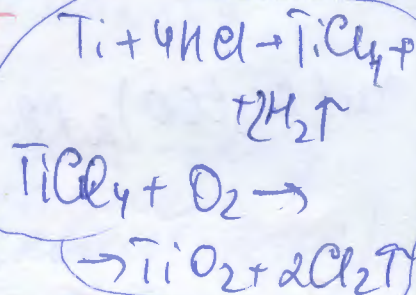
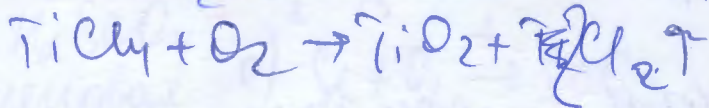
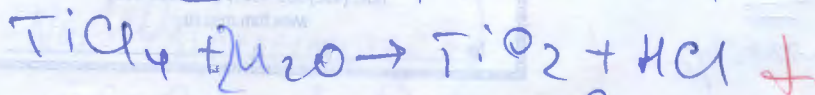
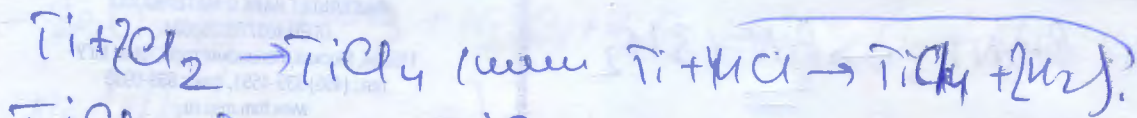
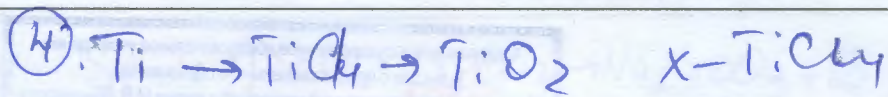
Ответ: $N \approx 10^{20}$ штук.

3. Октаэдронг = 8 атомов орбита в молекуле

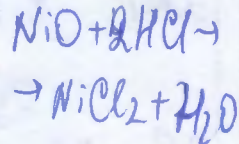
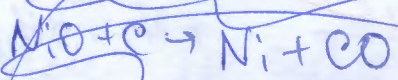
$\omega F = \frac{8 \cdot 19}{8 \cdot 19 + 12x} = 0,1427 \cdot x = 76$
x - кол-во атомов в орбитал

Ответ: C76.

Мешок (Климашин) Мешок (Серегина) Мешок (Ковалева)
 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 6 8 8 8 8 17 18 22.5
 98 - вероятность восемь



~~будет образован газ и свежовыводит с шкелем.~~



заданы n 5

$\ln k = \text{const} - \frac{E_a}{RT}$

$\ln k_1 = \text{const} - \frac{E_{a1}}{RT_1}$ const = a.

$\ln k_2 = \text{const} - \frac{E_{a2}}{RT_2}$

ищем $E_{a2} = \alpha E_{a1}$

$a = - \frac{E_{a1}}{RT_1} - \ln k_1$

$\ln k_2 = - \frac{E_{a1}}{RT_1} - \ln k_1 - \frac{E_{a2}}{RT_2}$

$\ln k_1 + \ln k_2 = - \frac{E_{a1}}{RT_1} - \frac{E_{a2}}{RT_2}$

т.к. по усл. $v_1 = v_2 \Rightarrow k_1 = k_2$

$2 \ln k_1 = - \frac{E_{a1}}{RT_1} - \frac{E_{a2}}{RT_2}$

$2 \ln k = - \frac{E_{a1}}{RT_1} - \frac{E_{a2}}{RT_2} = - \frac{E_{a1}}{RT_1} - \frac{\alpha E_{a1}}{RT_2} = - \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} + \frac{\alpha}{T_2} \right)$

задача №5. $D_1 = D_2, K_1 = K_2$

(1) $v_{к1} = \text{const} - \frac{E_{a1}}{RT_1}$
 (2) $v_{к2} = \text{const} - \frac{E_{a2}}{RT_2} = x$

1:2

$$i = \frac{\text{const} - \frac{E_{a1}}{RT_1}}{\text{const} - \frac{E_{a2}}{RT_2}} \quad \frac{E_{a2}}{RT_2} = \frac{E_{a1}}{RT_1} \quad \begin{matrix} E_{a1} = E_{a1} \\ E_{a2} = \alpha E_{a1} \end{matrix}$$

$T_1 = 448\text{K}$
 $T_2 = 320\text{K}$

$$\frac{E_{a2}}{T_2} = \frac{E_{a1}}{T_1} \quad \frac{\alpha E_{a1}}{T_2} = \frac{E_{a1}}{T_1} \quad \alpha = \frac{T_2}{T_1}$$

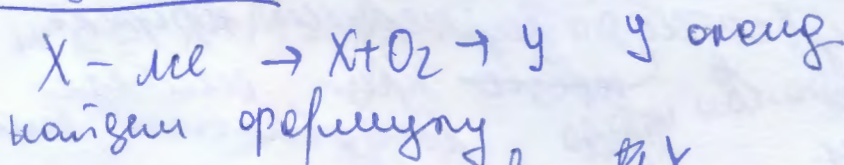
$\alpha = \frac{320}{448} = 0,714 \text{ раз}$

$K(\text{коэф}) \text{ уменьшился} = \frac{1}{\alpha} = 1,4$

Ответ: в 1,4 раза **уменьшается**

энергию активации реакции.

задача №6



$X_2 O_n$, где n - вал X . n - целое.

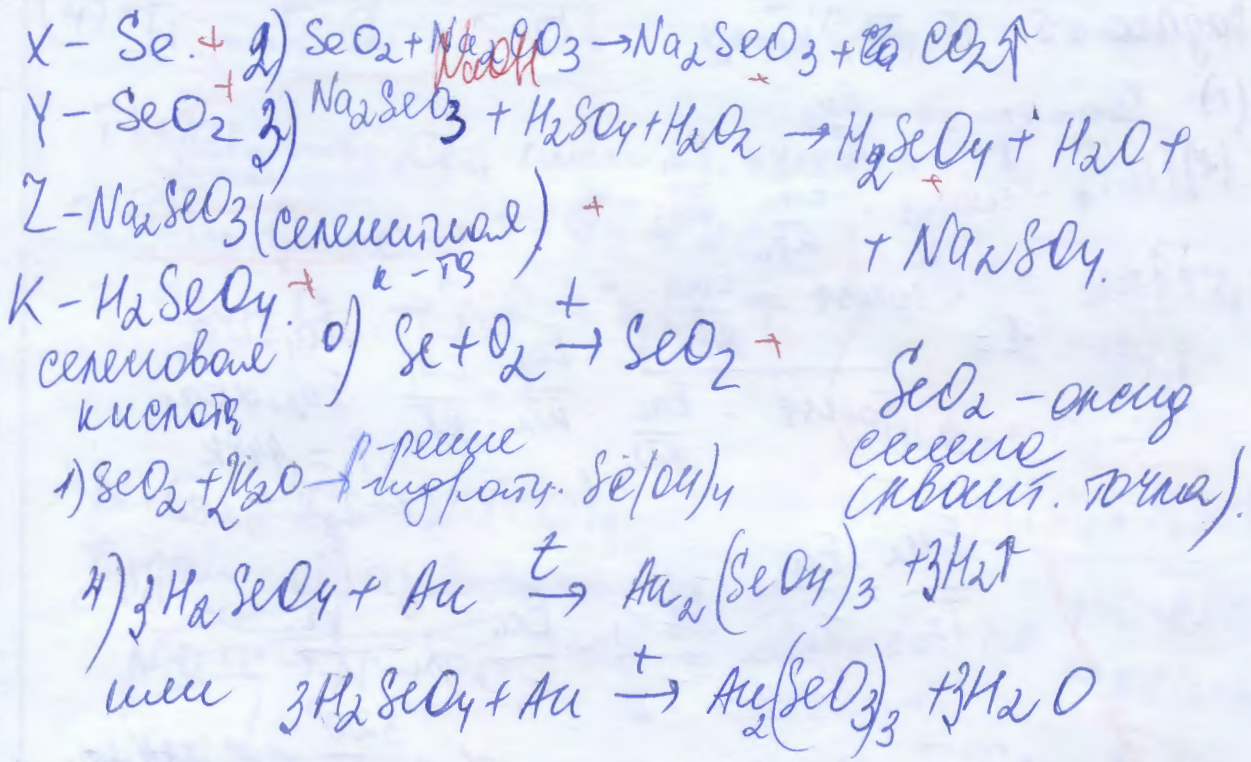
$\omega O = \frac{16n}{2x + 16n} = 0,2883$

$n=3, x=59$ Co

т.к. поупроводник $\Rightarrow n=3, n=4, x=79$ **Se**

м.к. резонанс увет, наименее предположить

что $X - \text{Co}$, $Y - \text{Co}_2\text{O}_3$ (т.к. катион Co -разовые (иона)), но оно не сходно в своих сводимых окислительных состояниях



3) розовая окраска стекла будет обусловлена наличием в нем частиц оксида селена, обладающих спектром поглощения в этом цвете.

4) ~~крас~~ окраска мутнеет потому что при выдувании: 1) может действовать температурный фактор, из-за чего частички \oplus перестраиваются; 2) если увеличен размерный фактор, наблюдаемый в ~~наше~~ при мутнеении частичку при выдувании вносят себе термические мутности их размеры, как световые свойства (в частности цвет).

5) При введении ~~наше~~ индивидуального в-ва Se (селен) не мутнеет окраска потому что атомарное вещество не будет обладать теми же свойствами, что и частички (св. мутность цвет, например).

6) В контролируемых аппаратах селен может использоваться в качестве ~~наше~~ проявл. св-ва полевых транзисторов.

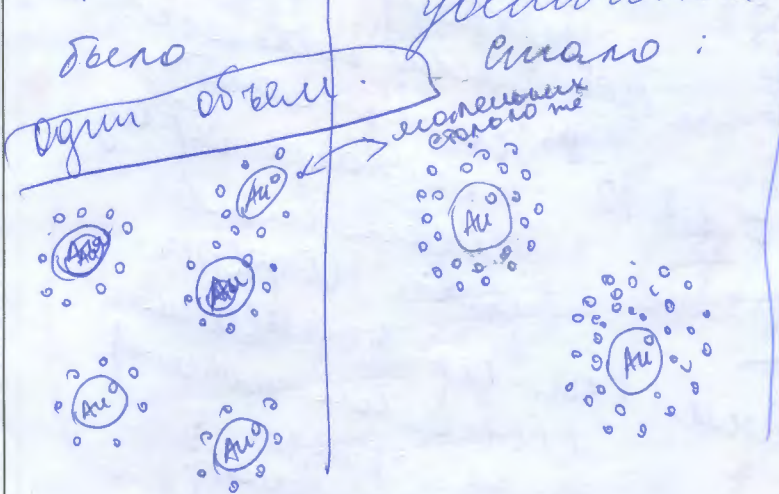
22-03-65-88
(193.2)

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О МАТЕРИАЛАХ
ОГРН 1037700258694
119234, Москва, Ленинские горы, ФНМ МГУ
тел.: (495) 939-4551, факс: 939-0998
www.fnm.msu.ru

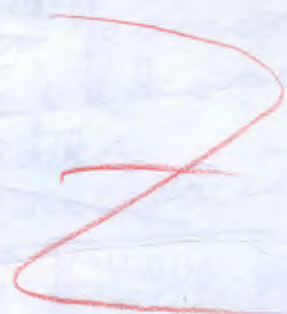
Т.к. обладает полупроводни-
ковыми св-вами
(элементарная ячейка
для кристаллов и т.д.),
т.е. будет использоваться
вещи.

Задача №7.

①. Au^0 - в качестве затравки, т.е. их наличие
самой частицы
в растворе формирует и задает параметра
наночастиц, которые должны образовываться.
Поэтому, это называется матрицей
схемы, когда во время синтеза вводятся
се матрица. Такой матрицей будут
готовые наночастицы золота, введенные
в раствор. (аналогичные образцы (наночастицы)
серебра, при введении готовых наночастиц
будут собираться около них, произойдет
агрегация (их наличие). (за счет еще
Есть уменьшение концент. Ван-Дер-Ваальса)
наличие готовых ч.ч. Au^0 , то будет
меньше агрегационных центров
точек при синтезе где только окислен-
ных частиц золота \Rightarrow диаметр нано-
частиц в этом случае
увеличится. (1.5)

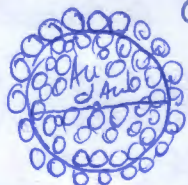


Au^0 - центр агрегации



② если n -ту заливку не более емкостью восстановитель, то радиус ~~находящуюся~~ части уменьшится, т.е. все оставшееся золото в виде атомарной 2 будет вытравлять в осадок (и при емком восстановителе будет происходить вытравливание р-ции при какой образованные талые сферические скопления переходить или будет.

③. $[AuCl_4]$ $\propto d_{Au}$ $[Au^0]$ - обратно пропорционально диаметру
 $[AuCl_4] = [Au]$ (окисляющее золото)
 $d_{os} = d_{Au^0} \cdot k_{восст.}$
 $\frac{[Au]}{[Au^0]}$ - сколько атомов окисленного золота придется на одну Au^0 ввернувшись в частицу.



По всей площади налет атомов золота
 $S = \pi D^2$

$\frac{[Au]}{[Au^0]}$ - сначала один слой по площади поверхности частицы потом второй, третий и т.д.

1) $d_{os} \sim d_{Au^0}$
 2) $d_{os} \sim \frac{1}{[Au^0]}$, $d_{os} \sim [AuCl_4]$

④. $R_{зол} = 1,74 \cdot 10^{-10}$ м.
 $2016 \cdot \frac{4}{3} \pi R_{зол}^3 = \frac{4}{3} \pi \frac{D^3}{8}$
 $2016 \cdot \frac{4}{3} \pi R_{зол}^3 = \frac{4}{3} \pi \frac{D^3}{6}$

$D = R \sqrt{\frac{6 \cdot 2016 \cdot 4}{3}} = 2,2 \cdot 10^{-8}$
 $D = 22$ нм.

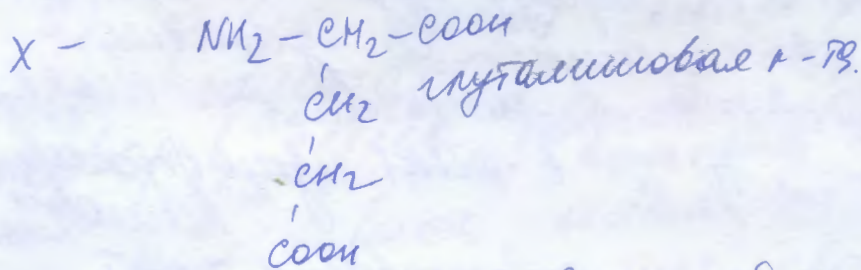
Ответ: диаметр ≈ 22 нм.

на поверхности частицу удерживает пов. сила налет. В коллоиде образ. подвижная взвесь, поддект. Ван-дер-Ваальсовыми силами (индиффер.) и др. (ионно-харт. флукт.).

5) Нет, все в порядке, потому что при таких маленьких радиусах боуируют различные форматы, например, большая масса имеет площадь поверхности почти и поверхность наименьшей площади, которое будет уравновешивать силу тяжести такой маленькой частицы, и потоним ее.

Задача №8

1) X - можно предположить, что это окисленная форма глутамина - глутаминовая кислота.



2) Пероксидными св-вами обладают аминокислоты, имеющие группу -COOH (взаимодействие с металлом).
 Потому что у глутамина и никотиновой кислоты (и, потому что имеет в боковой цепи атом азота, обладающий свободными электронными парами).

3) Атом азота в положении 9 (эта группа NH₂ получила от левого глутамина, но аналогичной причине атом азота в положении 7 его донором глутамина-донор стал глицин).
 По аналогии с 9 в положении 3 атом N донором стал глутамином.

Атом азота (7) - аспарат. +

Атом углерода: (4), (5) - глицин. +

4 атом (6) - аспарат. -

итого: 4, 3, 4, 5, 6, 7, 9.

+ 5) Доказано азот в положении 3, 9
мои след глутамин (это представ-
лено в цепи).

(4) Азотистые основания гистидин и
пуриновое и ~~пуриновое~~ пуриновое +

2. Уридин- пуриновое основание, значит,
в состав аденина и гуанина.
они входят в состав и РНК (рибонук-
леиновых к-т), и в ДНК (~~дезоксирибонук-
леиновых к-т~~).

(5) Комплементарные основания - А-Т.
С-Г.

~~N-TAGCGGTA~~ N-TAGCGGTA.
L-CAACATGT.

X-AGCTTGGAGTTACC

3'5' последовательность:

~~Y-GAATTCC~~ Y-CCCTCTTATAGAAATCC.

~~Y-TAATCTCC~~ X-AGCTTGG

Ответ: 3'5' : L: TGTAC AAC

N: TAGCGGTA

4 X: ~~AGCTTGGAGTTACC~~ AGCTTGGAGTTACC

Y-CCCTCTTATAGAAATCC

Задача №7.

Пункт 3.

$$d_{cr} \approx d_{Au} \cdot K$$

где d_0 , диаметр атома золота.

K - кол-во слоев, которые будут образовываться около ~~центры~~ ~~мезелла~~ ~~и т.д.~~



Можно выразить

$$d_{cr} \text{ так: } \frac{4}{3} \pi R^3 + \frac{[N_{AuCl_4}]}{[Au^0]} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 =$$

кол-во
сферы

$$= \frac{4}{3} \pi K d_0^3$$

объемов

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi R^3 \left(1 + \frac{[N_{AuCl_4}]}{[Au^0]} \right) = \frac{4}{3} \pi R^3 cr.$$

$$\frac{\pi d_{Au}^3}{6} \left(1 + \frac{[N_{AuCl_4}]}{[Au^0]} \right) = \frac{\pi d_{cr}^3}{6}$$

$$d_{cr} = d_{Au} \sqrt[3]{\left(1 + \frac{[N_{AuCl_4}]}{[Au^0]} \right)} \quad (8)$$

\Rightarrow при $[N_{AuCl_4}] = 2016$,
 $[Au^0] = 1$.

$d_{cr} = 6,3 \text{ нм}$

мое решение
заминует
получ. результат
в пункте 5.

еще

Но мы же знаем, что масса была бы представлена диаметровой массой как сумму объемов $[Au^0]$ и сумму объемов Cl^- атомов золота, которые в ней присутствуют. Тогда можно использовать радиус атома золота

$$\frac{m}{6} = \frac{\pi d_{Au^0}^3}{6} + \frac{[HAuCl_4]}{[Au^0]} \cdot \frac{4}{3} \pi R_{at}^3$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{d_{Au^0}^3 + \frac{[HAuCl_4]}{[Au^0]} \cdot \frac{4}{3} \pi R_{at}^3}$$

$$d = \sqrt[3]{0,125 \text{ нм}^3 + 0,042 \cdot \frac{[HAuCl_4]}{[Au^0]}}$$

$[Au^0]$

$[HAuCl_4]$

раствор

$d = d + \frac{4}{3} \pi R_{at}^3 \cdot N$

$d = d + \frac{4}{3} \pi R_{at}^3 \cdot N$

$S = \pi R^2$

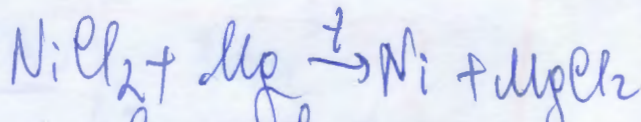
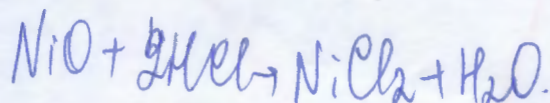
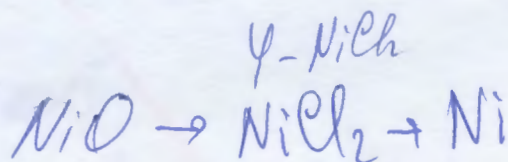
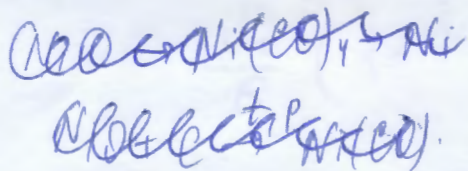
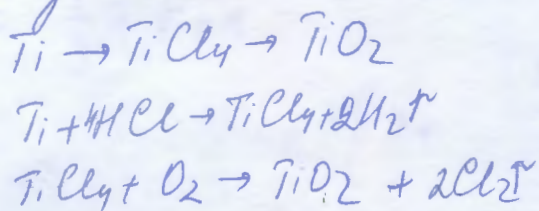
$V_{сфера} = \frac{4}{3} \pi R^3$

тогда по этой формуле
 при $[M] = 1$
 $[NiCl_2] = 2016$

$$d_{\text{пл}} = \sqrt[3]{0,125 + 0,042 \cdot 2016} = 4,4 \text{ нм.}$$

Вывод: данная формула ^(формула) ~~зависит~~ ^{зависит} от
 зависимости, вывод. в смысле ч.
 Все пришло в том, что я представлю
 (видимо) ^{объем} ~~ни~~ ^{каждый} ~~сумму~~ ^{объемов}
 атомов золота, не пришло
 во внимание их взаимодействие
 друг с другом.

Задача №4.



(~~более~~ ^{более} ~~высшие~~ ^{высшие} ~~ионы~~ ^{ионы} более актив
 чем металл)

(в частности

это может

быть

любая

реакция

со с металлом)

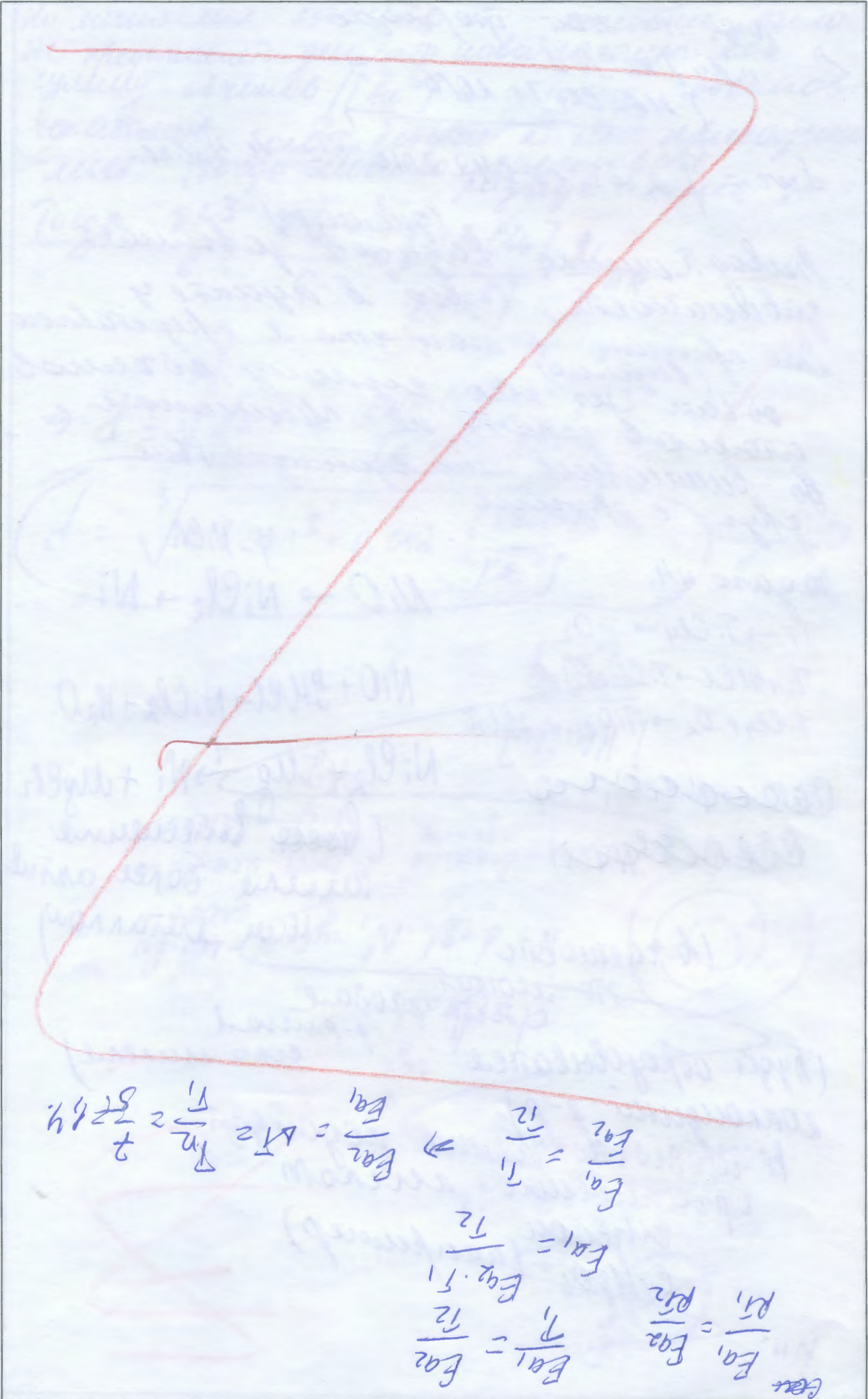
(будет образовываться

коаллоидный р-р),

в частности больше подойдет
 ограниченное количество:

Силикон

Силиконы (например)



$$\frac{E_{a1}}{E_{a2}} = \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow \frac{E_{a1}}{E_{a2}} = \Delta T = r_1 \cdot \frac{r_2}{r_1} = \frac{r_2}{r_1}$$

$$\frac{E_{a1}}{E_{a2}} = \frac{r_1}{r_2} \quad \text{Eq. 1}$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{E_{a1}}{E_{a2}}$$