

82-74-53-19  
(192.2)



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 3

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Нанотехнологии - путь в будущее!

по химии

Бученя Андрей Игоревича

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

Подпись участника

«26» мая 2016 года

[Подпись]

ЛИСТ УЧАСТНИКА  
Олимпиады школьников

2015/16 учебный год  
**НАНОТЕХНОЛОГИИ  
ПРОРЫВ В БУДУЩЕЕ**



**БУЯН  
АНДРЕЙ  
ИГОРЕВИЧ**

11 класс  
02.04.1999 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 100225

  
подпись сотрудника оргкомитета

УРТМ МГУ НИВЦ МГУ АИС "ОЛИМПИАДА" 24.03.2016 22:01:43



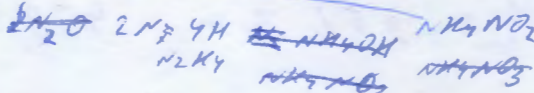
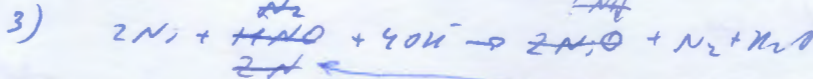
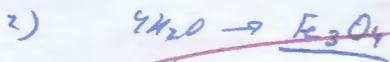
0 827453 190009

**82-74-53-19**

(192.2)

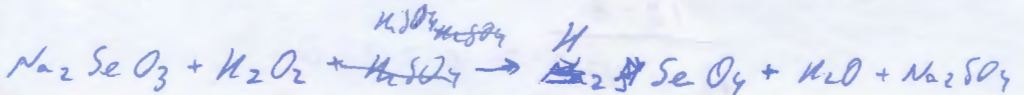
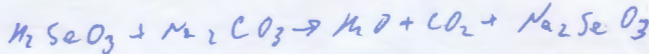
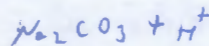
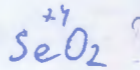
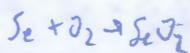
Цепочки

1.

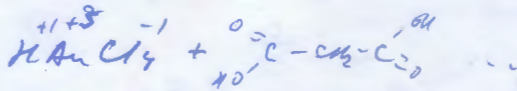


с. 4, А, Г

с.

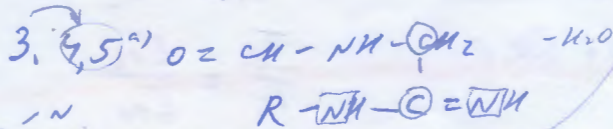
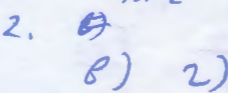
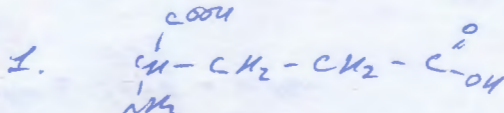


7.

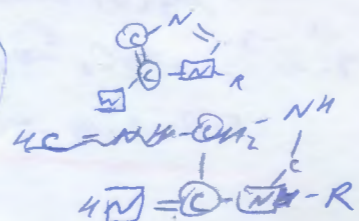


д) глутамин

8.



д)



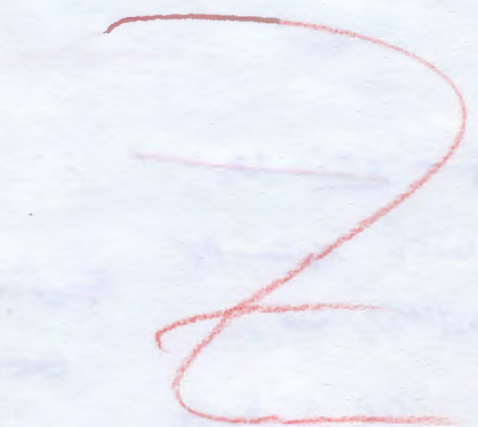
Ерлен  
Фреммель  
Шофман

1	2	3	4	5	6	7	8
4	8	8	4	4	8	17	10.5
							20
							79.5

87 (фосфорсодержащий класс)

5.

N-3' ATGGCCGAT



2.

N2

$$5 \cdot 10^{-37} \text{ cm}$$

$$125 \cdot 10^{-21} \text{ cm}^3 \cdot 3,51 \text{ z m}, \quad 438,75 \cdot 10^{-24}$$

$$\frac{200}{227} = 0,881$$

$$\approx 31,718$$

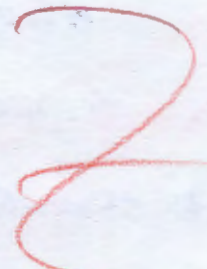
$$\frac{31,718}{438,75 \cdot 10^{-21}} = 72,3 \cdot 10^{21} =$$

$$= 723 \cdot 10^{17}$$

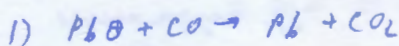
N3

$$\frac{19 \cdot 8}{12 \cdot n + 19 \cdot 8} = 0,2020$$

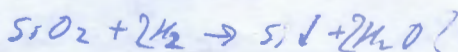
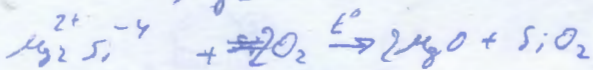
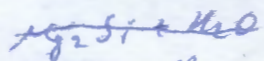
$$12n \approx 600 \quad n \approx 50$$



N4



2)



N5

$e^{-} \text{ cm} = \frac{E_1}{RT} = k_1$  D

$\ln k_1 = - \frac{E_1}{R \cdot T_1} = \ln k_2 - \frac{E_2}{R \cdot T_2}$

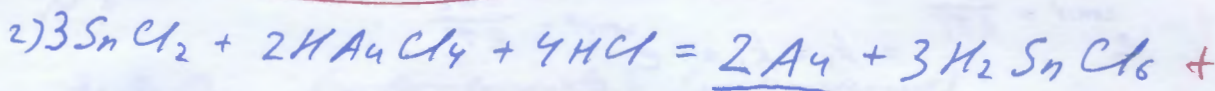
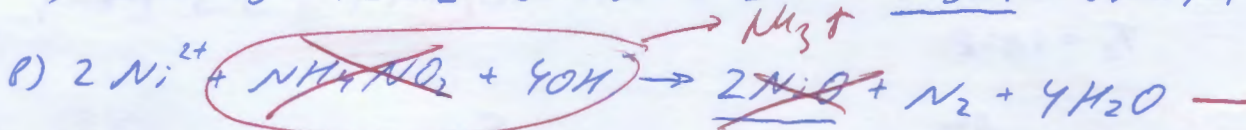
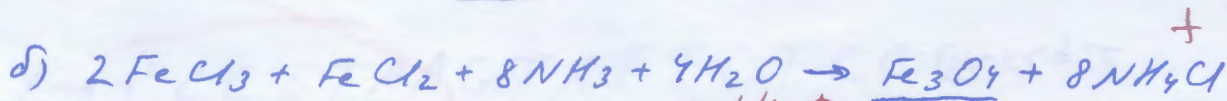
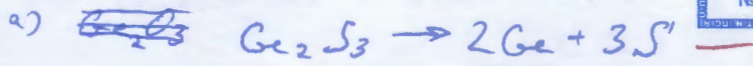
$\frac{E_1}{T_1} = \frac{E_2}{T_2}$  B

$\frac{T_2}{T_1} = \frac{E_2}{E_1}$

$\frac{46}{30} = \frac{E_2}{E_1} = 1,6$

Тестовик

№ 1



№ 2

$r = 2,5 \cdot 10^{-7} \text{ см}$

$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 65,45 \cdot 10^{-21} \text{ см}^3$

$m = V \cdot \rho = 229,73 \cdot 10^{-21} \text{ г}$  +

$J(\text{C}_7\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3) = \frac{200}{227} \approx 0,881$  +

$J(\text{C}) = 0,881 \cdot 3$

$m(\text{C}) = 0,881 \cdot 3 \cdot 12 \approx 31,718$  +

$\frac{31,718}{229,73 \cdot 10^{-21}} \approx 0,138 \cdot 10^{21}$  +

$138 \cdot 10^{17-18}$  ~~масса~~ ~~накапливается~~

8

№ 3

Окислотность

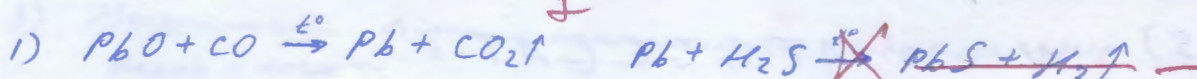
$\frac{19 \cdot 8}{12 \cdot n + 19 \cdot 8} = 0,202$

$12n \approx 600$

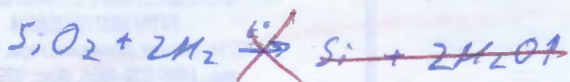
$n \approx 50$  ↓

элемент → C50

№ 4



Тимошкин



~5

$T_1 = 300K$

$T_2 = 480K$

$e^{const - \frac{E_{a1}}{RT_1}} = k_1 = k_2 = e^{const - \frac{E_{a2}}{RT_2}}$

$\frac{E_{a1}}{RT_1} = \frac{E_{a2}}{RT_2}$

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

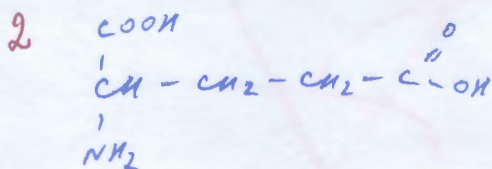
$\frac{E_{a2}}{E_{a1}} = \frac{480}{300} = 1,6$

В 1,6 раз

8

~8

1) муравьиная кислота



2) гуанин и мутанин

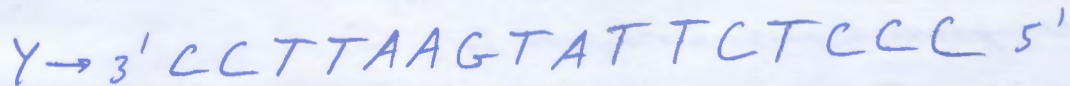
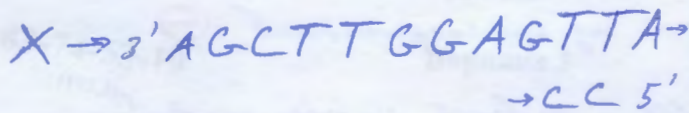
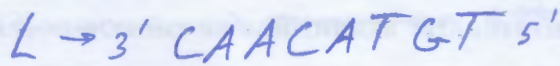
3) а) 4-об и 5-об

8 б) мутанин

4) Аденин и гуанин. Входит в состав ДНК, и РНК, тРНК, рРНК, а аденин также входит в АТФ, АДФ, АМФ, УАМФ, НАД, НАДФ (гуанин также в ГТФ, ГАФ, ГМФ)

6) 5' → 3' ATGGCGAT 5'

Задача



N 6

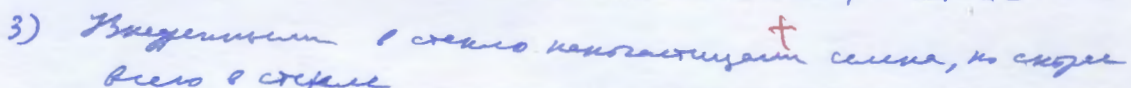
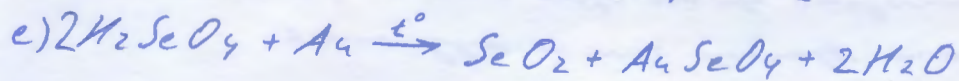
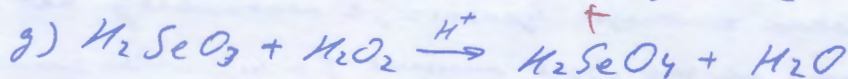
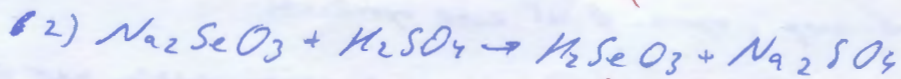
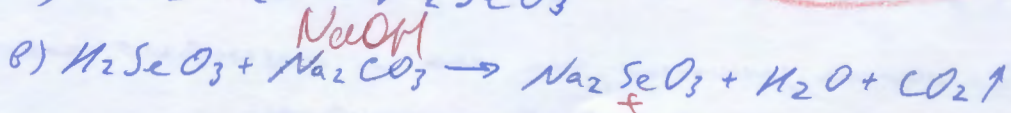
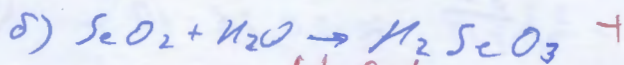
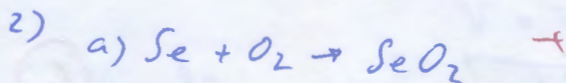
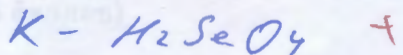
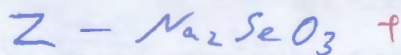
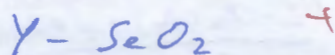
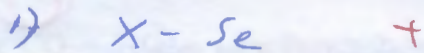


$$\frac{32}{M(x) + 32} \cdot z = 0,2883$$

$$M(x) \approx 78,9$$



Селен действительно обладает восстановительными свойствами  
(и так как мы получили неорганический продукт реакции, то  
судя об  $\rightarrow$  неорг.  $x$  - элемент)



Гильберт

селем находится в состоянии  $Se$  соединением с ионизированным  $Me$  (сильно ионизирован)

4.  $CO_2$  выжигает селен из его соединений  $(-)$

5. Свинцу не вредит  $Me$  и не будет без оцр. вредных взаимодействий с карбоксильными  $Se$ .  $(+)$

~ 7

1) Атомная масса не имеет существенного влияния в карбоксильной.

$Au^0$  служит проводом, около которого происходит восстановление золота "объемом"  $Au^+$  в ионизированную частицу.

Если считать, что все  $H_2AuCl_4$  восстановлено, то размер карбоксильной увеличится. (Если же наоборот (окисление)

$H_2AuCl_4$  имеет окислительные свойства, то размер карбоксильной не изменится)  $(1.5)$

2) Размеры карбоксильной увеличатся, т.к.  $H_2AuCl_4$  может частично восстановиться на  $Au^0$  (в хемическом смысле)  $(0)$

3)  $d_{Au^+}$  пропорционален  $d_{Au^0}$  и  $[H_2AuCl_4]$ , но обратно пропорционален  $[Au^+]$   $\Rightarrow d_{Au^+} \approx \frac{[H_2AuCl_4] \cdot d_{Au^0}}{[Au^+]}$   $(3)$

$$4) \frac{N}{N_A} \cdot 196,97 = m \approx 66181,92 \cdot 10^{-23} \text{ г} \quad \left( \frac{2016}{6 \cdot 10^{23}} \cdot 106,97 \right)$$

$$\frac{m_4}{174 \text{ г/м}^3} \approx 3983,26 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3 = V$$

$$\frac{4}{3} \pi r^3 = V \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} \approx 20,26 \cdot 10^{-8} \text{ см} \quad (6)$$

Маленькая оценка диаметра, так как я предположил карбоксильную как ионизированную сферу, однако в каб. сети находится

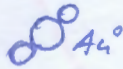
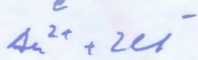
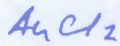
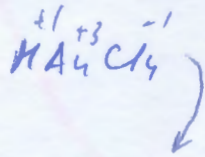
металлические частицы целые, а карбоксильная нет  $\Rightarrow$   $\Rightarrow$  у коллоидной системы будет меньше  $\rho$  и  $m$ . Если считать, что закон Фрэнкеля здесь не применим.



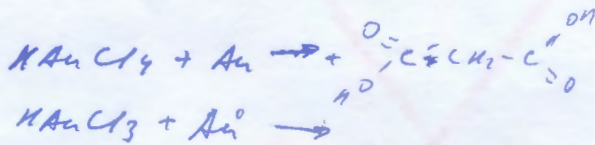
Задача

Na, Ca, Si

№ 7



~~2. уравнение~~



$$d_{Cl} = \frac{[4AuCl_4]}{[Au^0]} \cdot d_{Au}$$

2016 баран

$$\frac{m}{V} = d \quad \frac{4}{3} \pi r^3 = V \quad m = d \cdot V = m_{Au}$$

$$\frac{4}{3} \pi r^3$$

$$m_{Au} \cdot 2016 = m_{Au}$$

4)

$$\frac{m}{V} = 194 = \rho$$

$V_{Au}$   
 $\rho_{Au}$  — масса

$$20,26 \cdot 10^{-8} m^3 = 8315,67 \cdot 10^{-29} m^3$$

$$\frac{2016}{N_A} \cdot 12 \rightarrow m$$

$$r^3 = 50,66 \cdot 10^{-23} m^3$$

$$66,18192 \cdot 10^{-23} m^3$$

$$212,21 cm^3 \cdot 10^{-23}$$

значит

$$\frac{m}{V} = V_{cm^3}$$

$$5066 \cdot 10^{-23}$$

$$7,97 \cdot 10^{-8}$$

$$3483,26 \cdot 10^{-29} m^3$$

$$4032 \cdot 10^{-23}$$

$$20,26 \cdot 10^{-10} m$$

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

$$8,512$$

$$7,97 \cdot 10^{-8} cm$$

$$7,97 \cdot 10^{-10} m$$