

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХИ-80

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

МЕЛКУМЯН

Имя

АШОТ

Отчество

ГАРУНОВИЧ

Учебное заведение

ГБОУ лицей-интернат

"Центр одаренных детей"

Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

№2

23,5

1	5
2	23,5
3	12
4	14
<u>Σ</u>	<u>54,5</u>

1. алмаз - sp^3 +
графит - sp^2 + /1

2. алмаз - 7 атомов +
графит - 4 атома. /2

3. Графит имеет слоистую структуру, которая легко разрывается на слои и оставляет след на бумаге - пр-во карандашей (грифелей) +

Графит проводит ток - материал для анода. +

Алмаз очень твердый - алмазное покрытие ножей +

Алмаз инертный - ювелирное дело. /3,5

4. X - BN^+ A - B_2O_3 Б - NH_3 +



5. 240 атомов C + $n=4$
4 молекулы H_2O . + /3

$$1 \text{ м}^3 = 100 \text{ см}^3$$

$$6. a = 3 \sqrt{\frac{n \cdot M}{\rho \cdot N_A}} \Rightarrow a^3 = \frac{n \cdot M}{\rho \cdot N_A} \Rightarrow \rho = \frac{n \cdot M}{a^3 \cdot N_A} = \frac{4 \cdot 738}{(14,07 \text{ Å} \cdot 10^{-8})^3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} =$$

$$= 1,76 \text{ г/см}^3. +$$

Молекулы в центрах граней ром. вбок к молекулам в вершинах, $\Rightarrow \frac{1}{2} d (\text{куба}) = 2R$

$$d = a\sqrt{2} = 14,07 \text{ Å} \cdot \sqrt{2} = 19,8979, \Rightarrow \frac{1}{2} d = 9,949 \text{ Å} = 2R, \Rightarrow R =$$

$$= 4,9745 \text{ Å} +$$

7. $R(C_{60}) = 4,9745 \text{ \AA}$

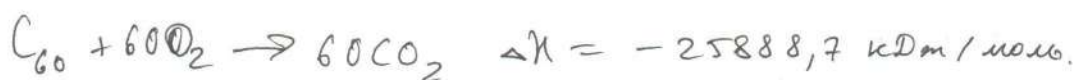
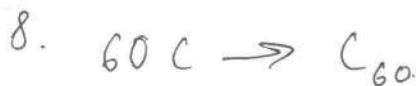
Для ~~амона~~ ^{иона} K^+ будет место размером $14,07 \text{ \AA} - 2R = 4,121 \text{ \AA}$

$2R(K^+) < 4,121 \text{ \AA}$

$\parallel$
 $1,33 \text{ \AA}$

$2,66 \text{ \AA} < 4,121 \text{ \AA}, \Rightarrow$ можем

3



$-25888,7 = 60 \cdot (-393,51 \text{ кДж/моль}) - \Delta H(C_{60})$ +

$\Delta H(C_{60}) = 60 \cdot (-393,51) + 25888,7 = 2278,1 \text{ кДж/моль}$

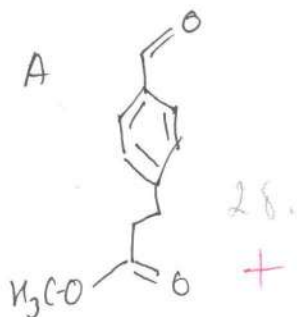
$-979,1 = \Delta H(K_6C_{60}) - \Delta H(C_{60})$

$\Delta H(K_6C_{60}) = -979,1 + \Delta H(C_{60}) = -979,1 + 2278,1 = 1299 \text{ кДж/моль}$

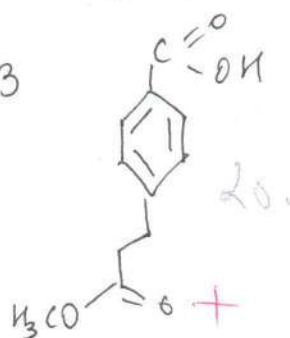
4

н 3.

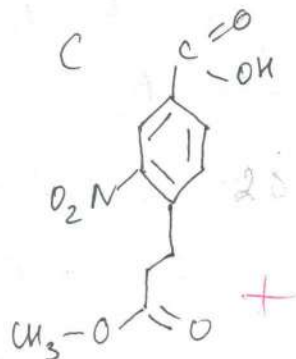
1. A



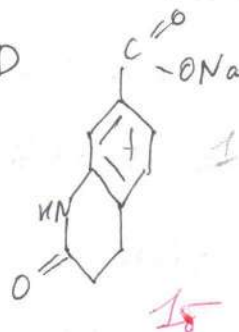
B



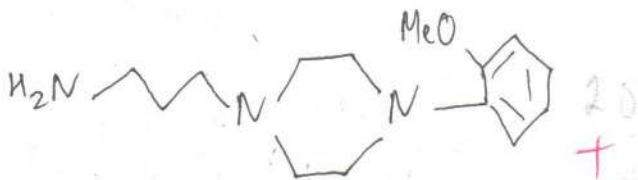
C



D



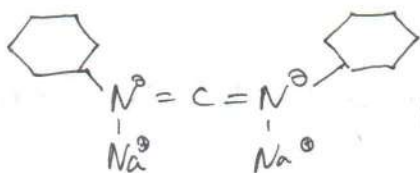
I



В орг. F соотношение $\frac{\text{атомов C}}{\text{атомов O}} = \frac{8}{3}$

2. Бензол будет окрашено цветом. 10. +

3.



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

4.

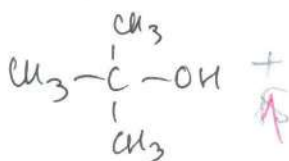


Более сильное $-DMAP$, т.к. атом азота отдает неподеленную электронную пару на обогащение э. плотности цикла. При протокировании данные $\bar{e}$ не вносят вклад в цикл, но у DMAP есть электронодонорная группа, которая стабилизирует молекулу.

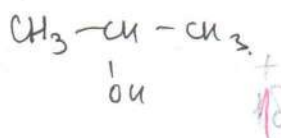
✓ 4

12,8

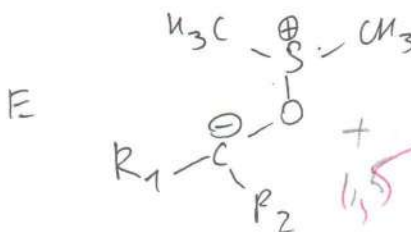
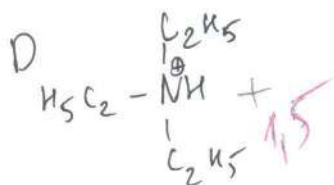
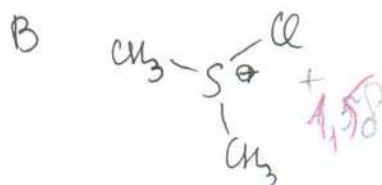
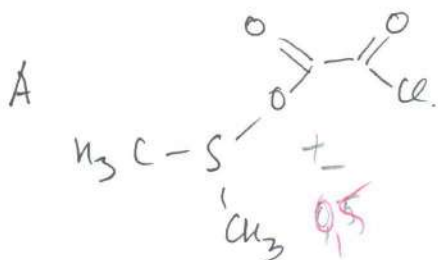
3/1 1) трет-бутанол



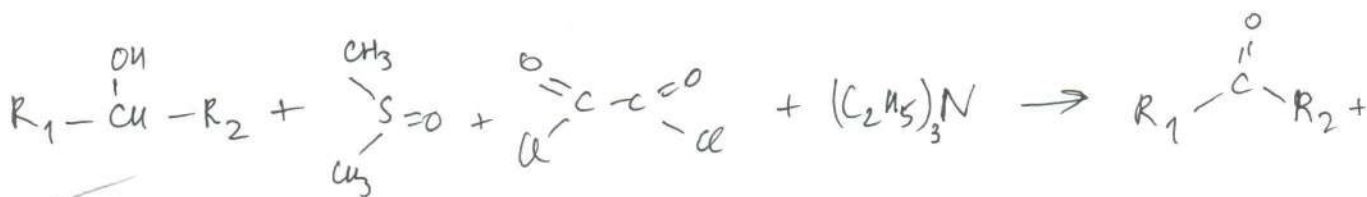
2) пропан-2-ол



2

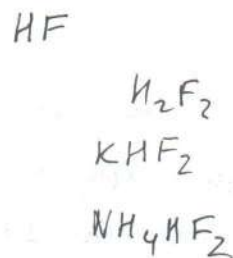
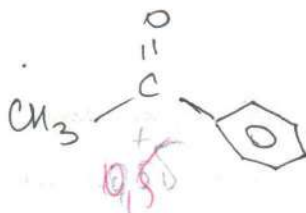
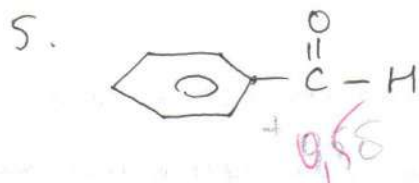
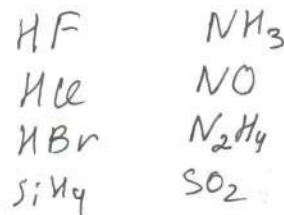
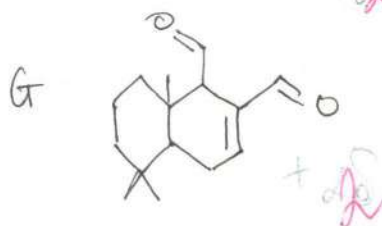
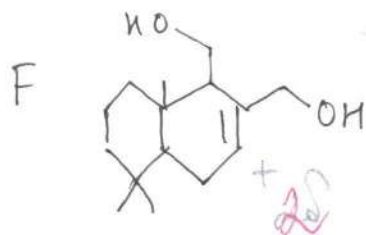
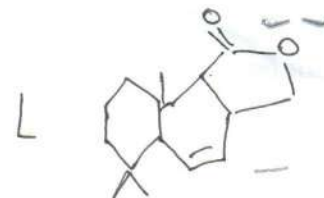
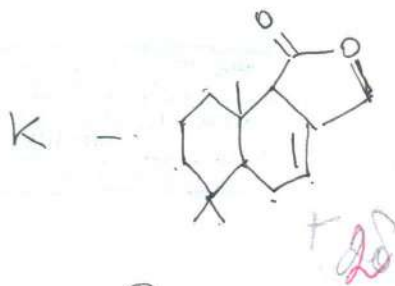
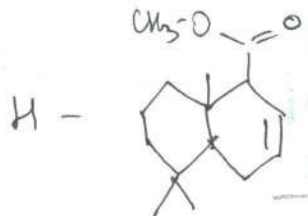


3



+ CO↑ + CO₂ + HCl + [NH(C₂H₅)₃]Cl + (CH₃)₂S

4



B. ~ 1



1. Cl₂, F₂ (2)
2. N₂, CO₂ (2)

$V(D) = 0,119242 \text{ м}, \Rightarrow \nu = 0,1746897 \text{ моль}$

$\frac{20,142 - 0,85}{X} = 0,1746897 \text{ моль}$

$X = 982 / \text{моль}, \Rightarrow \frac{D - H_2SO_4}{E - SO_2} \text{ —}$

(1)

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХН-61

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

ХАБИБУЛЛИН

Имя

АМИРХАН

Отчество

ХАЙДАРОВИЧ

Учебное заведение

МАОУ „Лицей-интернат №2“
г. Казань

Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

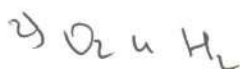
вариант _____

1	12
2	19
3	11
4	12,5
Σ	54,5

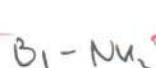
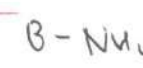
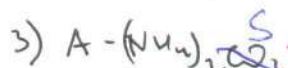
Задача 1

 NO_2 - бурый Cl_2 - зеленый.

+ (2)

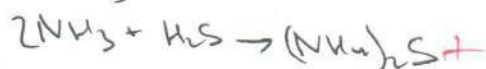


+ (2)



$$\frac{n(\text{H}_2\text{S})}{n(\text{NH}_3)} = 2$$

(1)



— 0

$$C + D = E$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{20,14}{1,665} = 11,924 \text{ мл} \Rightarrow \frac{1000 - 14,65}{11,924 - x} \Rightarrow x = 0,1747 \text{ моль}$$

$$M = 20,14 \cdot 0,175 = 17,12 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{O}) = \frac{17,12}{0,1747} = 98,7 \Rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$$



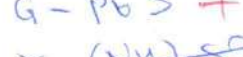
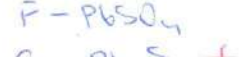
$$n(E) = \frac{2,935}{22,4} = 0,131 \Rightarrow \text{ам. прир. док.}$$

$$M(C) = \frac{35}{0,131} = 267 \Rightarrow \text{PbCO}_3 - C$$

то E - CO_2 Если у нас PbCO_3 было 0,131 моль $\Rightarrow$

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ образует } 0,131 \text{ моль} \Rightarrow M(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 0,131 = 17,292$$

$$20,9 - 17,292 = 3,608 \text{ г/моль} = \frac{6,618}{0,131} = 50 \Rightarrow (\text{H}_2\text{SO}_4)(\text{H}_2\text{O})$$



(3)



Задача 2

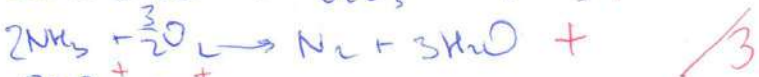
19

1) аммиак - sp^3 тригрит - sp /0,5

2) у аммиака C_{60} у тригрита C_{40} /3

3) Аммиак очень прочный и применяется в промышленных условиях, так же прочнее он вступает в некоторые соединения. Тригрит хорошо растворяется, из него делают удобрения для растений.

4) $X - BN + A - BrO_3 \quad B - NH_3$



5) $240 \cdot 4 \cdot H_2O$ то есть $2C_{60} + 4H_2O$ $4C_{60}$ и $4H_2O$ /3

6) на одну C_{60} приходится 2 молекулы H_2O

$$r = \frac{14,07 \text{ \AA}}{2} = 7,035 \text{ \AA} \quad \frac{5214,02^2}{4} = 4,97 \text{ \AA}$$

7) Да, может. так как радиус фуллерена больше /1

8) $C + O_2 \rightarrow CO_2 - 393,51 \text{ кДж/моль}$

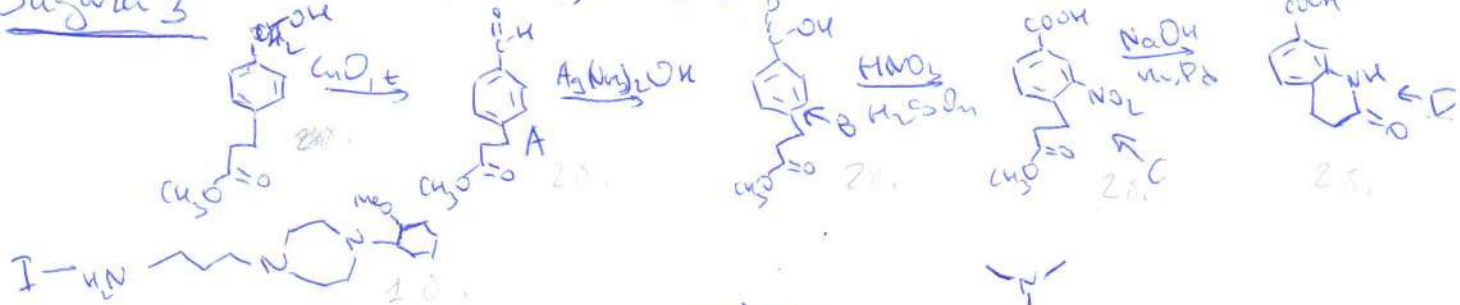


$$25620,7 - 393,51 \cdot 60 = 2272 \text{ кДж/моль} \quad \Delta H = 2272,1 \text{ кДж/моль}$$

$$6H + 60C = K_6C_{60} \quad \Delta H = 1295 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H(C_{60}K_6 - 60\Delta H(C) - 6\Delta H(H)) = 1295 \text{ кДж/моль}$$

Задача 3

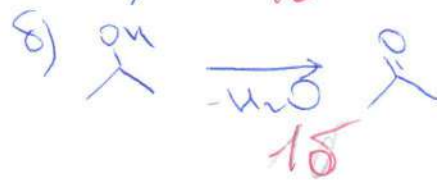


4) C_6H_6 более стабильно



Задача 4

1) а) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ /10



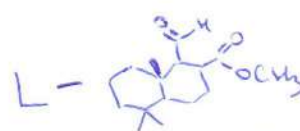
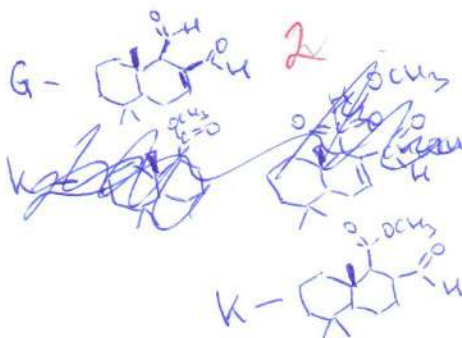
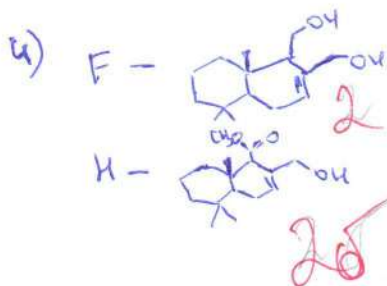
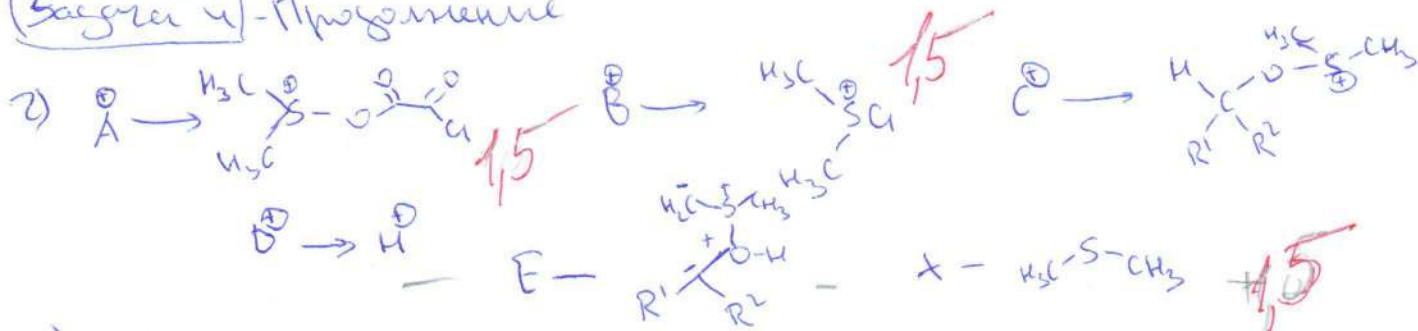
Далее смотреть на листе №2

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

вариант _____

Задача 4 - Продолжение



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Х 11-170

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химии
(наименование дисциплины)

Фамилия И В А Н О В А

Имя М А Р И Я

Отчество А Л Е К С Е Е В Н А

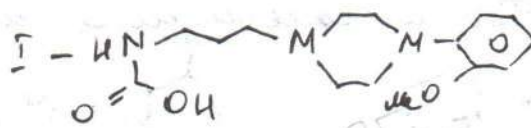
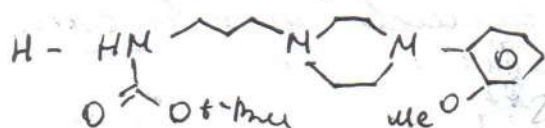
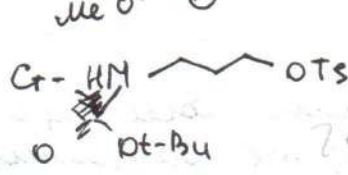
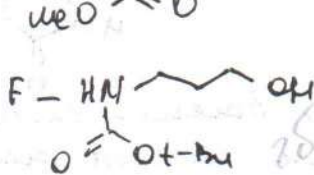
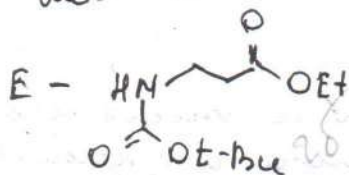
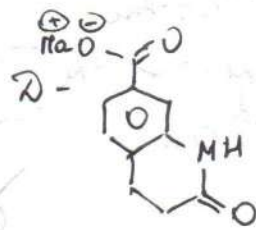
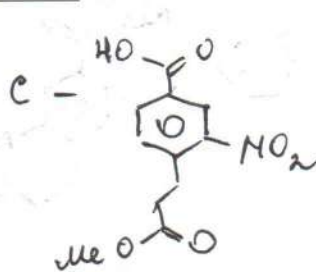
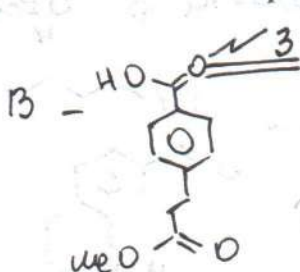
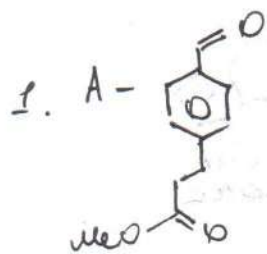
Учебное заведение школа № 12 им. А.С. Макаренко

Класс 11 Б

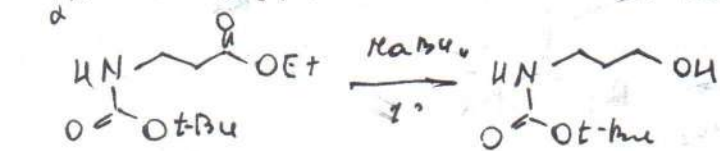
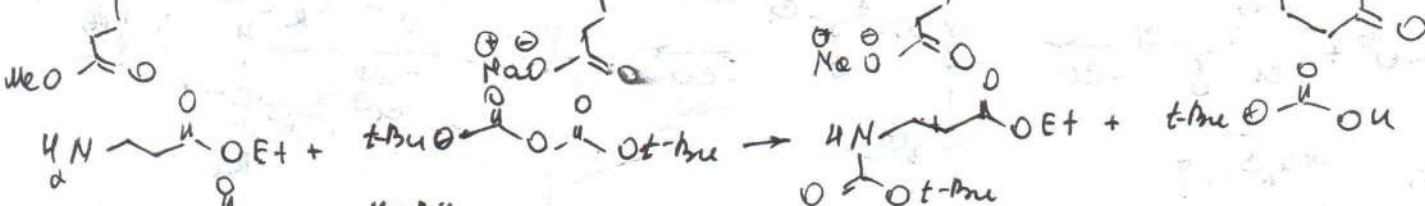
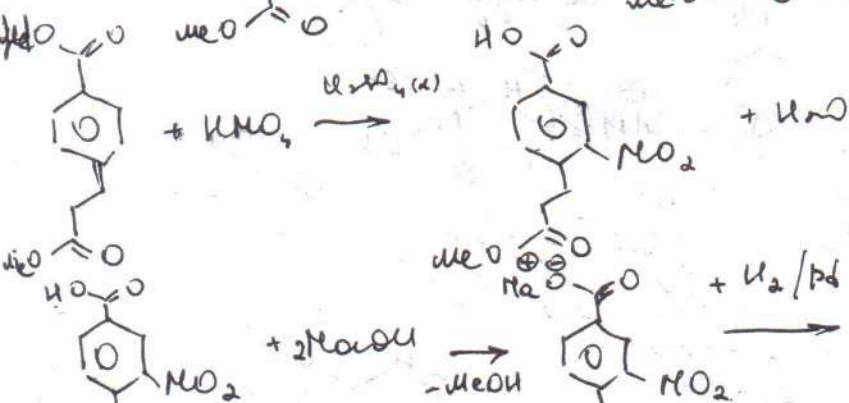
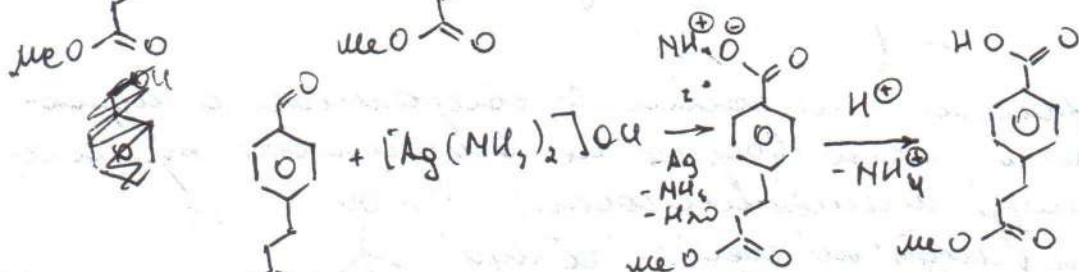
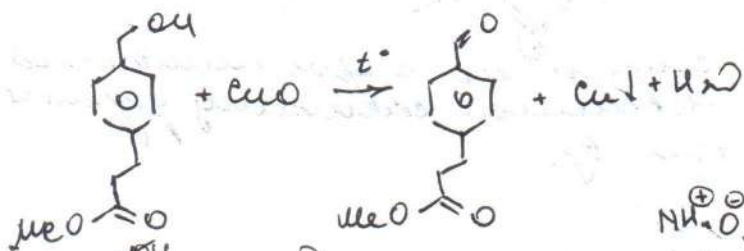
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », // класс,

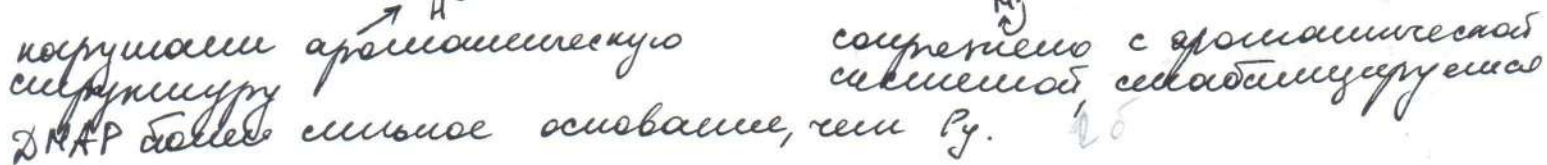
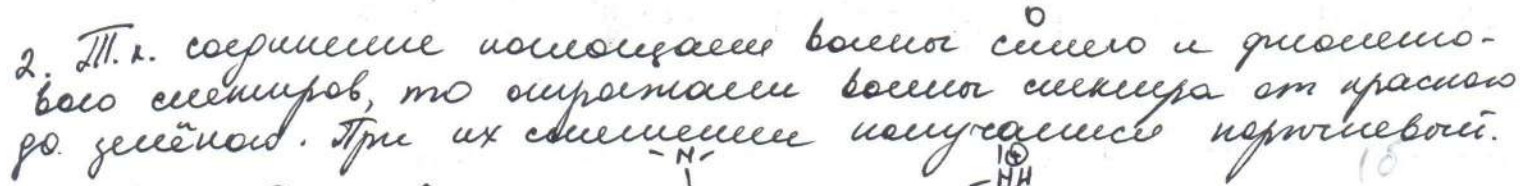
вариант _____



1	5
2	20
3	19
4	10
Σ	54



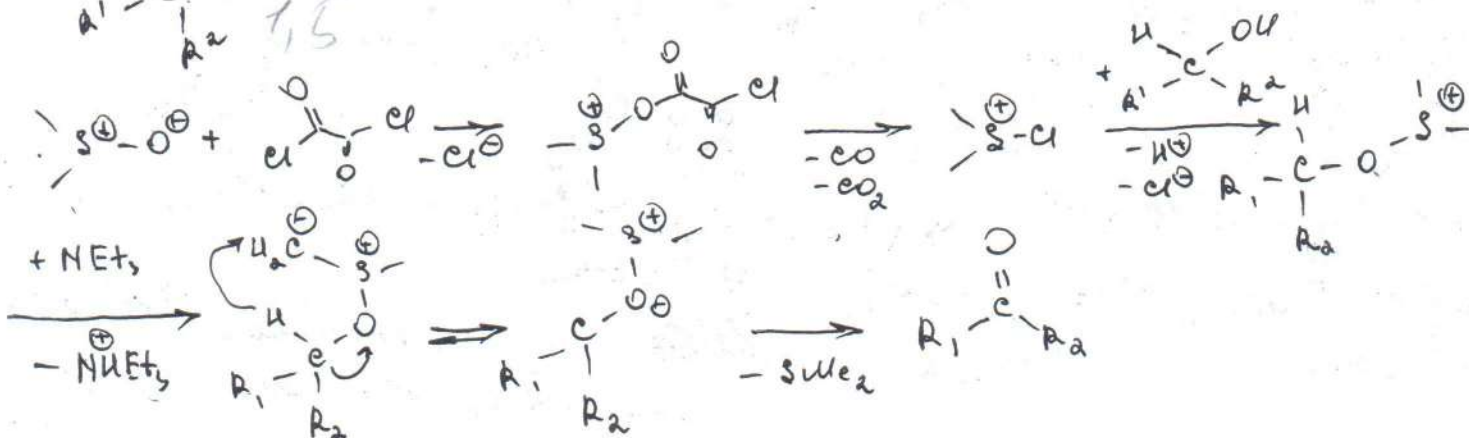
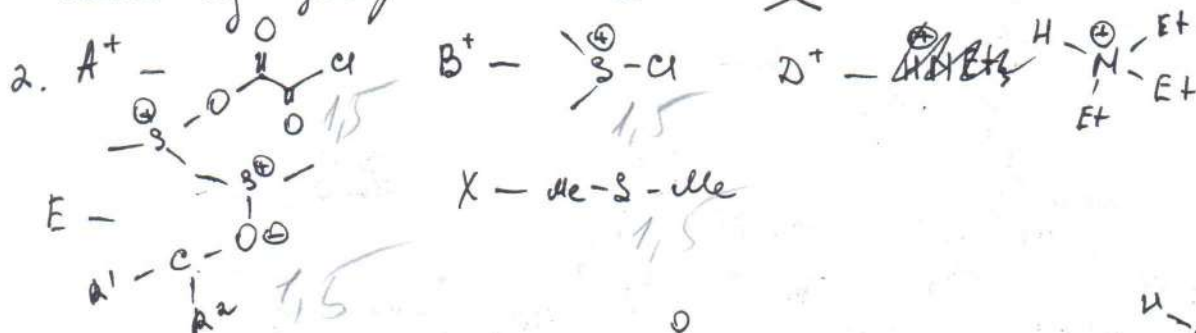
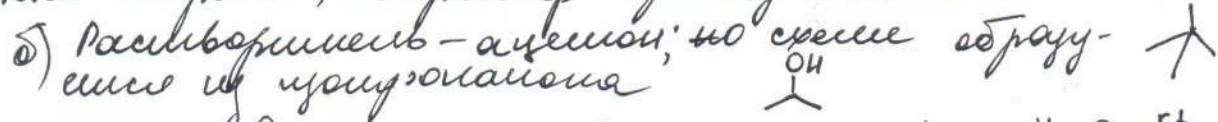
$M(O) = 48 \text{ г/моль}$ $C:O = 8:3$
 $M(C) = 96 \text{ г/моль}$



✓ 4

д.т.н. необходим у атома с, связанного с широкой группой, то в р-цию СВЕРНА не вступают триэтиловое серебро, например изобутиловой:

он 18

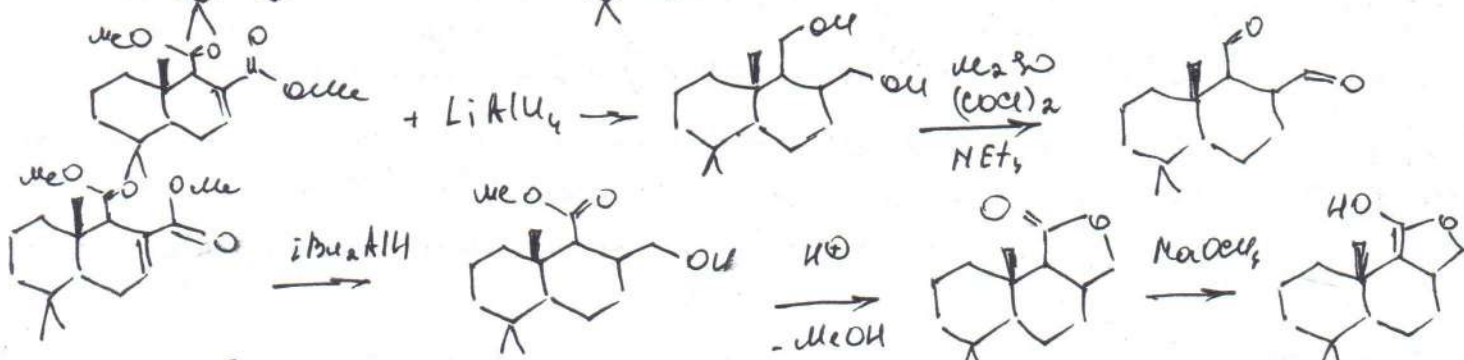
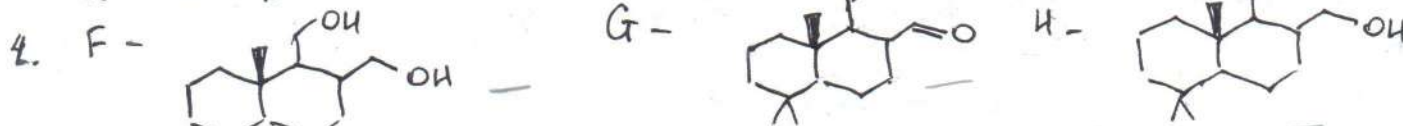




Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », // класс,

вариант _____



5. В р-ре будучи находящиеся все возможные виды $\text{Me}_2\text{SO}^+\text{OR}^-$, т.к. краев не очень маленькая. Тогда у $\text{Me}_2\text{SO}^+\text{OR}^-$ и $\text{Me}_2\text{SO}^+\text{OR}^-$ конугающие соотвешиваются.



6.
$$0,69 = \frac{[(\text{CH}_3)_2\text{SOCH}_2\text{CH}_2\text{Ph}][\text{PhCH}_2\text{OH}]}{1 - [(\text{CH}_3)_2\text{SOCH}_2\text{CH}_2\text{Ph}]}$$

$$0,69 = \frac{x^2}{1-x} \Rightarrow 0,69 - 0,69x = x^2 \Rightarrow x =$$

$$(\text{CH}_3)_2\text{SO}^+\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Ph} + \text{PhCH}_2\text{OH} \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_2\text{SO}^+\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Ph} + \text{PhCH}_2\text{OH}$$

$$K_f = \frac{(x-y)(1-y)}{x^2} = 0,69$$

$$0,69 = \frac{y(1-y)}{x^2}$$

$$0,69x = y - y^2$$

$$y = \text{реаг. часть}$$

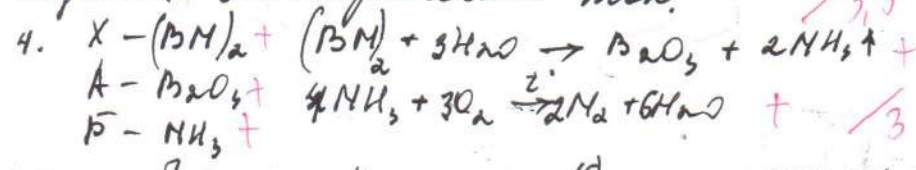
$$1-y = y$$

$$y = 0,5$$

$$0,69 = \frac{0,25}{0,5x} \Rightarrow x = 0,7246$$

 Лист № 2

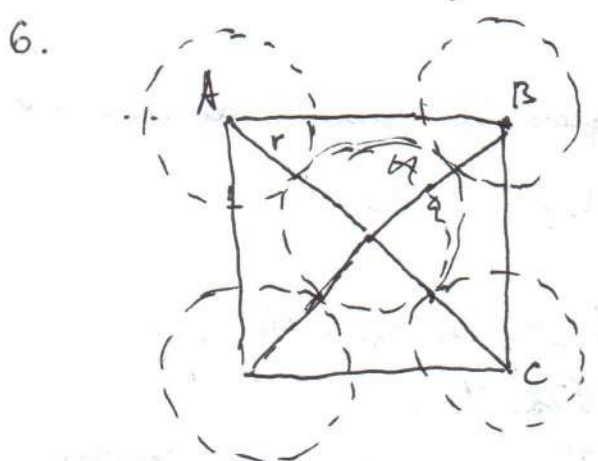
1. В аниме - sp^3 , т.к. соединены с четырьмя другими атомами, а в графите - sp^2 , т.к. соединены только с тремя.
3. Анима образует правильную кристаллич. решётку, применяя к себе - применение в совершенном порядке
Анима образует против света, что способствует появлению углублений и рисованию. Также графит способен проводить электрический ток.



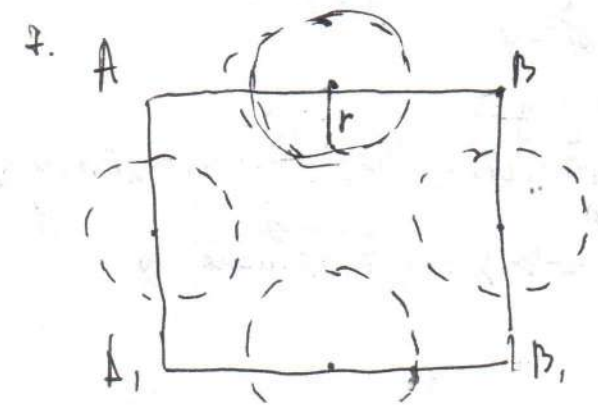
2. Анима: 4 атома (0) находятся внутри ячейки и 8 в ~~двух~~ ^{восьми} поперечном между соседними ячейками, $4 + \frac{8}{2} = 6$ атомов

Графит: один атом (0) находится внутри ячейки и 8 в ~~двух~~ ^{восьми} поперечном между соседними ячейками, а атом Г - между двумя соседними, 4 атома Р - между 4 соседними: $1 + \frac{8}{2} + \frac{2}{2} + \frac{4}{4} = 4$ атома

5. 8 молекул димера и вода распределены между 8 соседними ячейками (H₂O - 6 у вершины), а 4, находящиеся на углах - между двумя: $\frac{8}{2} + \frac{4}{2} = 3$ молекула
 $3 \cdot 60 = 180$ молекул C и 3 молекулы H₂O

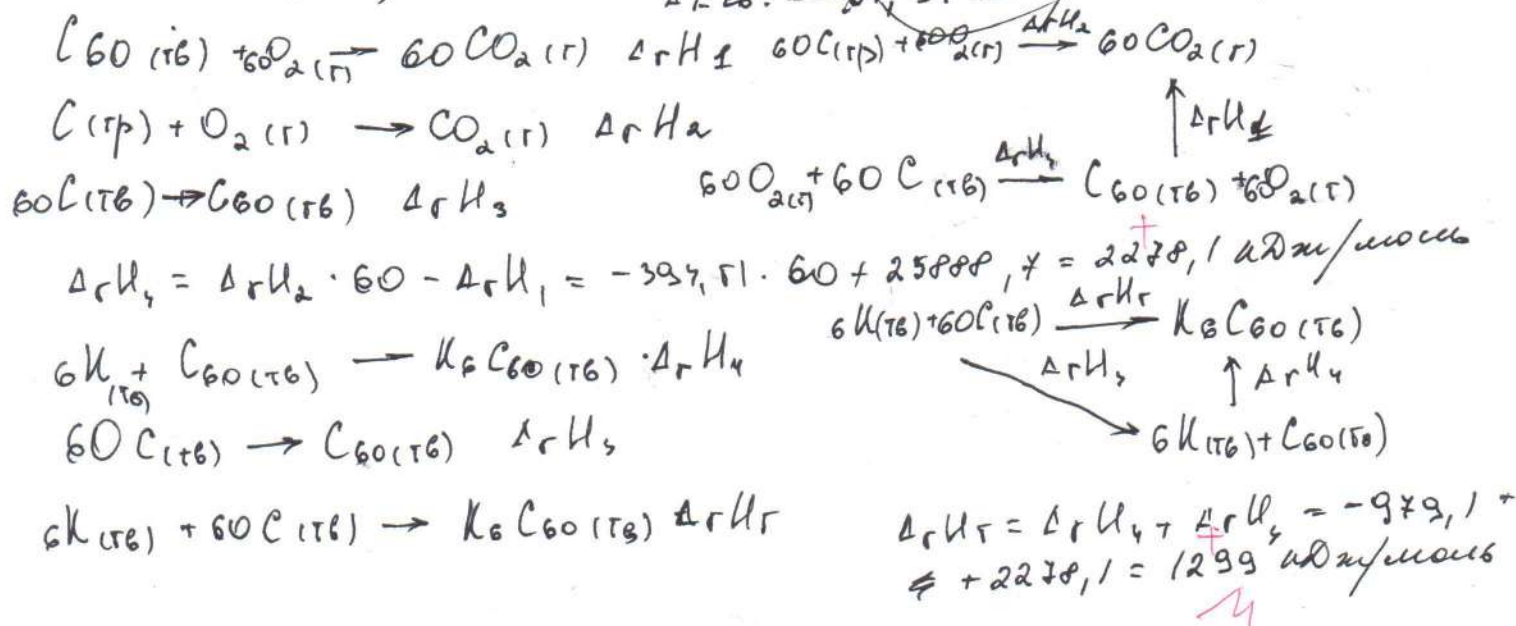
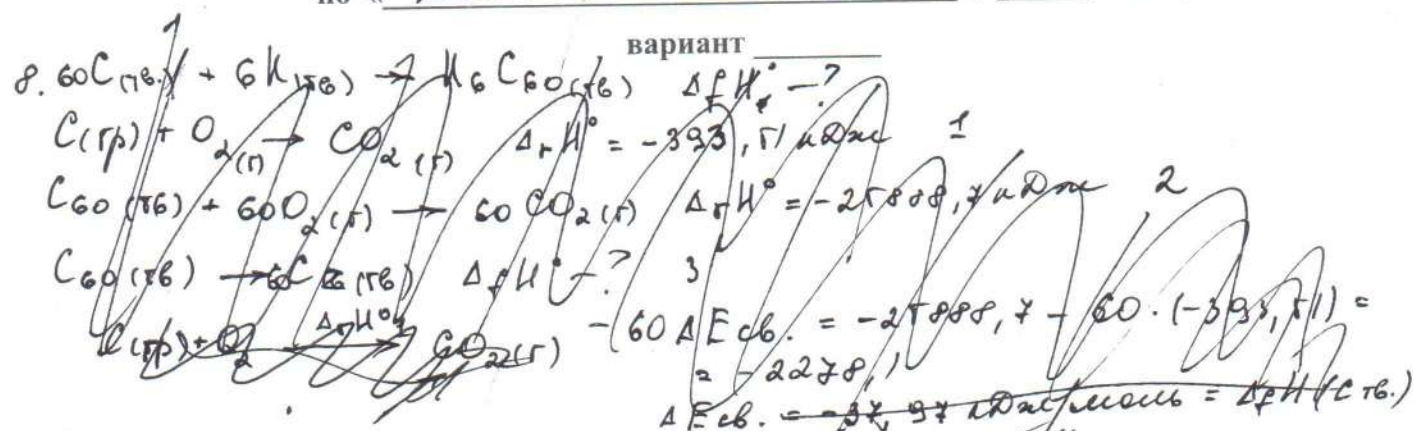


$AC = AB \sqrt{2} = 14,07 \sqrt{2} \text{ Å}$
 $4r = AC \Rightarrow r \approx 5 \text{ Å} \approx 5 \cdot 10^{-10} \text{ м}$
 $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 125 \cdot 10^{-30} = 523,33 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$
 $M = 60 \text{ г/моль} + M(H_2O) = 72 \text{ г/моль} = 72 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
 $m = \frac{M}{N_A} = 122,495 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$
 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{122,495 \cdot 10^{-26}}{523,33 \cdot 10^{-30}} = 0,234 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3 = 2,34 \text{ г/см}^3$



$AB = AA_1 = 14,07 \text{ Å}$
 $AB - 2r = 14,07 - 10 \text{ Å} = 4,07 \text{ Å}$
 $4,07 \text{ Å} > 1,33 \text{ Å}$ молекул!

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

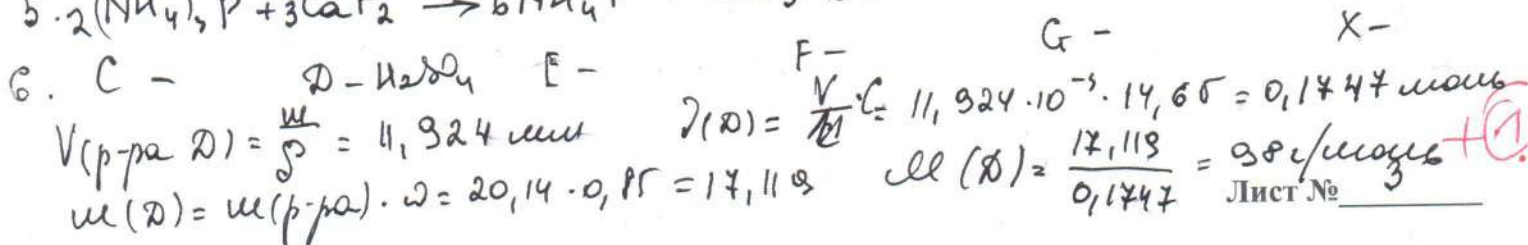
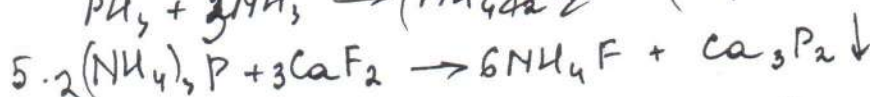
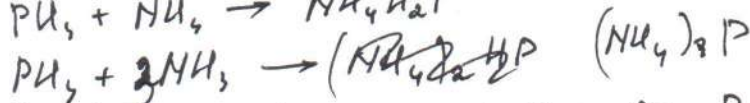
по « химии », 11 класс,

1. Cl_2 — желто-зелёный газ с характерным запахом ①

2. H_2 и O_2 — газ без цвета и запаха ②

3. А — $(NH_4)_3P$ В — $(NH_4)_2P$ В₁ — NH_3 В₂ — PH_3

Предполагая, что один из концов аммиака. Умножаем на два его молярную массу, получаем $17 \cdot 2 = 34$ — PH_3



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХН-40

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии
(наименование дисциплины)

Фамилия КАРПОВИЧ

Имя БОГДАН

Отчество ВЛАДИМИРОВИЧ

Учебное заведение ГБОУ Академическая гимназия
№56

Класс 11

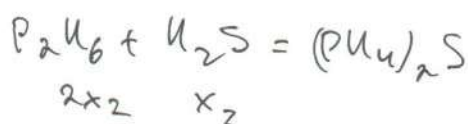
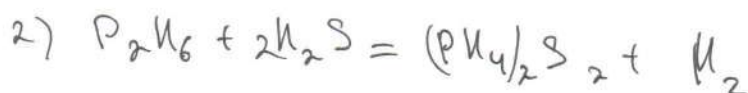
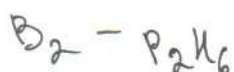
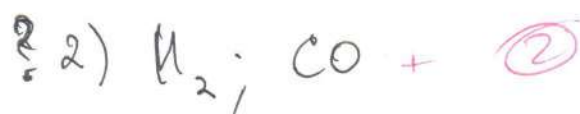
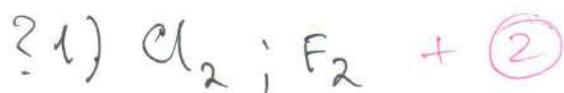
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

1	8
2	20,5
3	1,1
4	14,5
Σ	54

Задание 1



$$n(\text{H}_2\text{S}) = 0,02941 \times 1 \rightarrow n(\text{P}_2\text{H}_6) = 0,02941 \times$$

$$M(\text{P}_2\text{H}_6) = \frac{28}{0,02941 \times} = 68 \times$$

$$M(\text{B}_1) : M(\text{B}_2) = 68 \times : 34 \times$$

либо PH_3 и H_2S ; либо P_2H_6 и H_2S ,
 но, м.к. соли нуклейнны на воздухе
 тогда это P_2H_6 и H_2S

Кислота

$$m = 20,14 - 0,85 = 19,29 \text{ г}$$

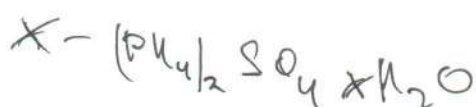
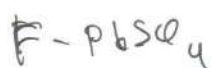
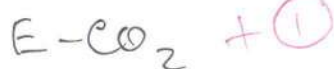
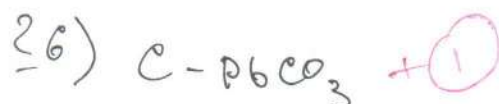
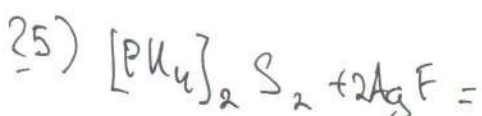
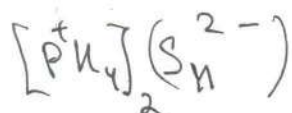
$$V = 20,14 : 1689 \text{ г/л} = 0,011924 \text{ л}$$

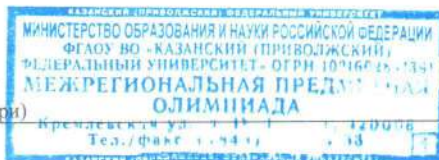
$$n = 0,011924 \text{ л} \cdot 14,65 \text{ моль/л} = 0,17468 \text{ моль}$$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{19,29}{0,17468 \text{ моль}} = 110,4 \text{ г/моль}$$

$$-98 \text{ г/моль} = \text{H}_2\text{SO}_4$$

1

? 4) Да существуют
это соли висута



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант _____

Задача 2

21) Алмаз - только sp^3 +

Графит - sp^3 , Г - sp^2 , Р - sp -

22) Алмаз = $\frac{1}{8} \cdot 8 + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 = 1 + 3 + 4 = 8$ атомов +

Графит = $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{4} \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 2 + 1 = 1 + 1 + 1 + 1 = 4$ атома +

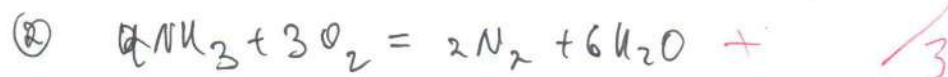
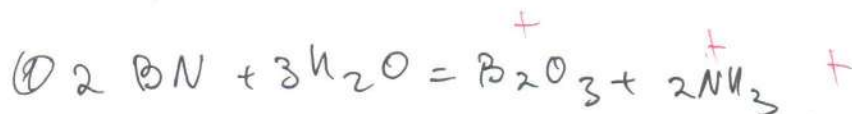
23) Алмаз - преломление света - лазер

- Большая твердость - использование в заточке инструментов и в покрытиях требующих высокую прочность

Графит - маленькая прочность на изломе - использование в карандашах

- Большая электропроводность - использование в электродных материалах

24) $X = (BN)_n$ +



25) $60 \cdot \frac{1}{8} + 60 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6 = 60 + 180 = 240$ атомов азота +

$8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} = 1 + 3 = 4$ молекулы воды +

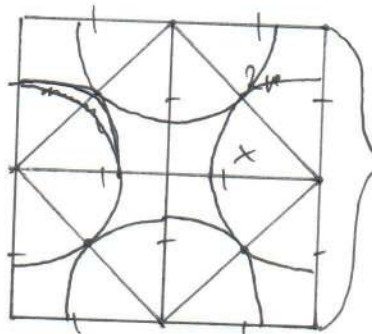
↓
в одной решетке

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант _____

26)



$$14,07 \text{ Å}$$

$$x = 7,035 \text{ Å}$$

$$\frac{\sqrt{2 - 7,035^2}}{2}$$

$$= r = 4,9745 \text{ Å} = 4,9745 \cdot 10^{-8} \text{ см}$$

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

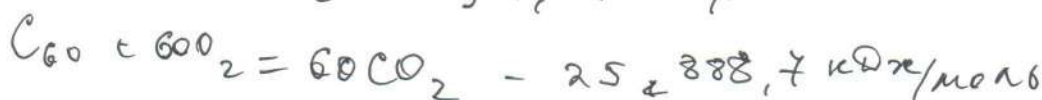
$$V_{\text{атомная сфера}} = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (4,9745 \cdot 10^{-8})^3 = 10^{-22} \cdot 5,1536$$

$$m = \frac{60 \cdot 12 + 18}{6,022 \cdot 10^{23}}$$

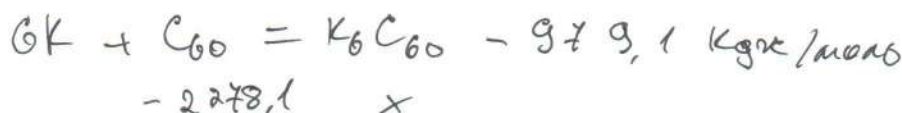
$$g = \frac{1,2255 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-23}}{5,1536 \cdot 10^{-22}} = 237,796 \text{ г/см}^3$$

2,5

27) можем ли мы в оставшемся месте поместить сферу с радиусом $14,07 - 4,9745 = 9,095 \text{ Å}$, что больше чем сфера иона K^+ с радиусом $1,33 \text{ Å}$



$$\Delta H_{\text{обр}}(\text{C}_{60}) = -25 \cdot 393,51 + 393,51 \cdot 60 = -2278,1 \text{ кДж}$$



$$-2278,1 \quad x$$

$$x + 2278,1 = -979,1 \text{ кДж/моль}$$

$$x = -3257,2 \text{ кДж/моль}$$

2

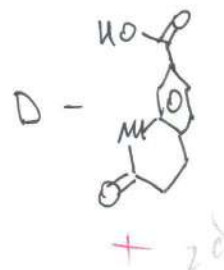
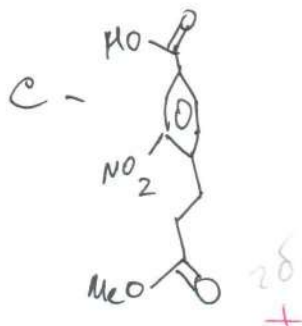
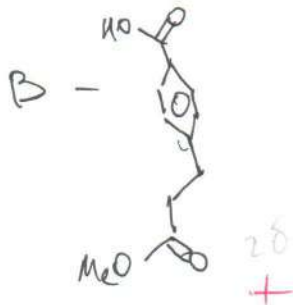
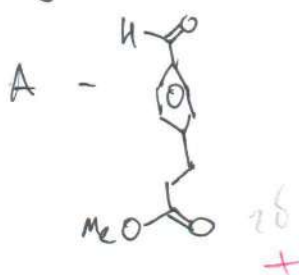
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант _____

Задача 8

3.1)



32) Визуально D имеет красный цвет

?)



Более сильным основанием будет ~~неправильно~~ ^{DMAD}, так как ввиду
в кольцо электронодонорной группы снижаем количество
атома $[N] \rightarrow$ значит повышает его основность 10



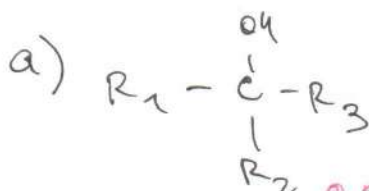
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____

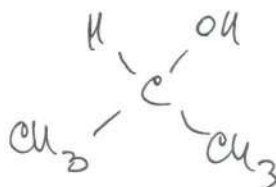
Задача 4

21)



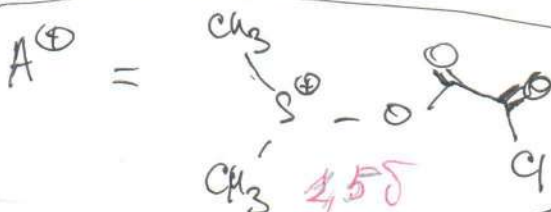
0,58

б)

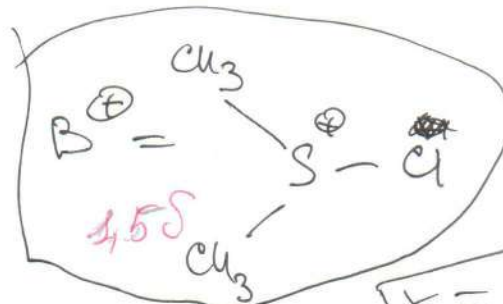


1,8

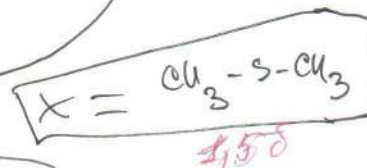
22)



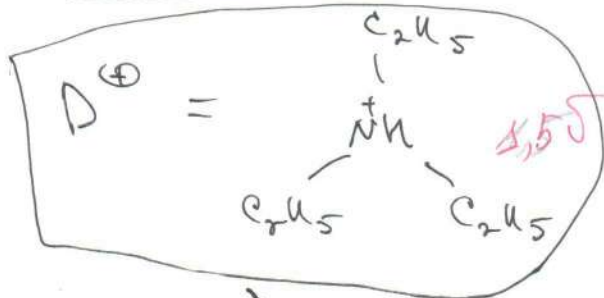
1,55



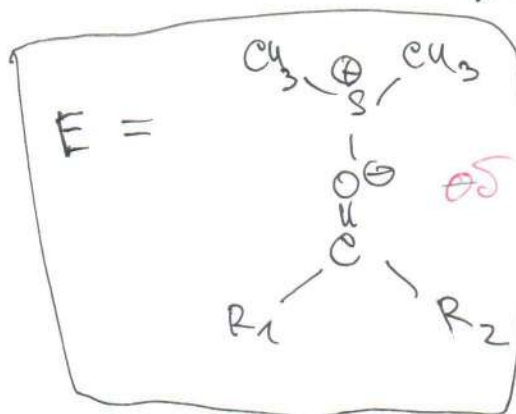
1,55



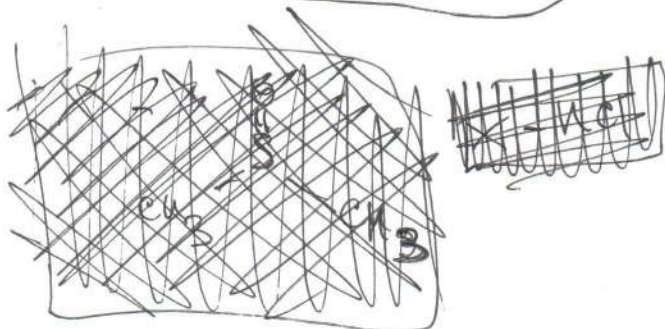
1,55



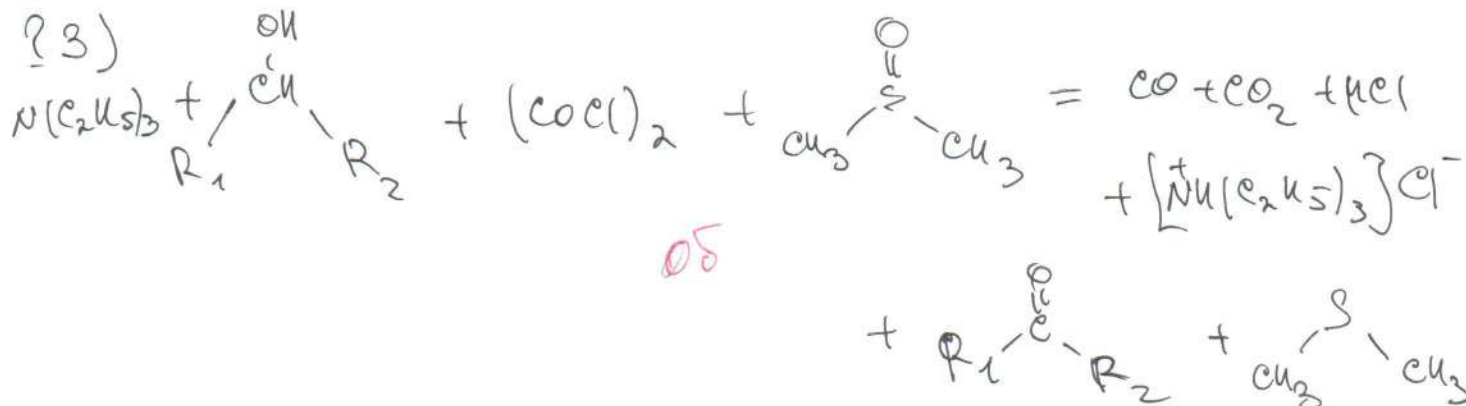
1,55



0,5



23)



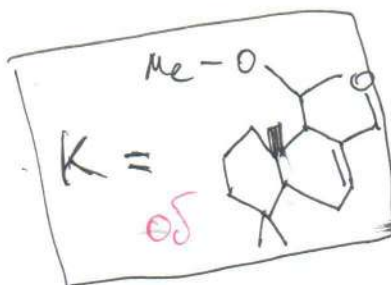
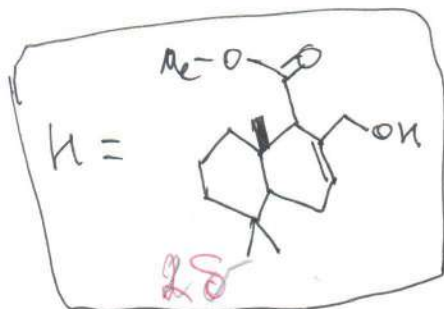
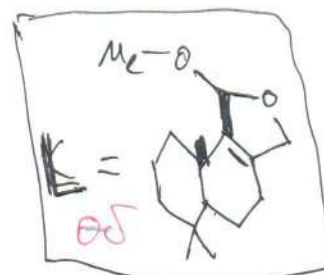
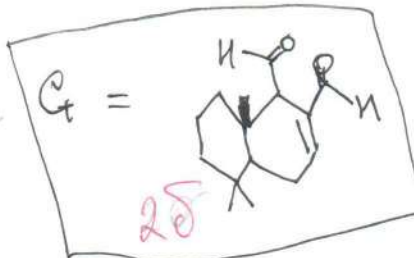
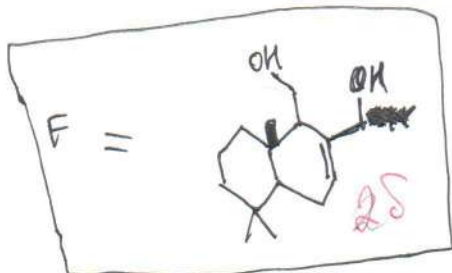
0,5

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

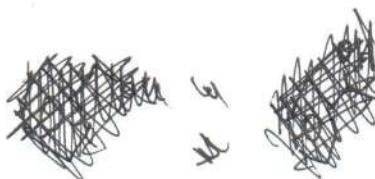
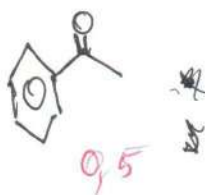
по « Химия », 11 класс,

вариант _____

?4)



?5)



?6)

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Ж11-39

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии
(наименование дисциплины)

Фамилия Ш А М С У Т Д И Н О В

Имя А Л Ь Б Е Р Т

Отчество М А Р А Т О В И Ч

Учебное заведение ОИИ „16-ищей КФУ“

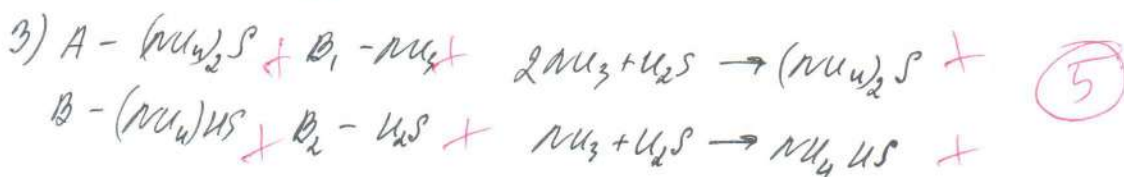
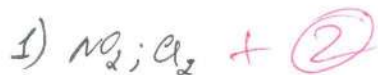
Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

Задание №1



$$\frac{m(H_2S)}{m(NH_3)} = \frac{2+32}{14+3} = \frac{34}{17} = 2$$



D - судя по плотности, это H_2SO_4 . Тогда там нам выделяется газ, то можно предположить, что с-сам либо углеродистый металл, либо сернистая, либо сероводородная. При этом, F взаимодействуя с A $(NH_4)_2S$ дает черную осадок G. G - это сульфид. Этот сульфид чераст., следовательно, катион соли с не упрочной металлом.

Тогда общая формула реакции:



или илмное соли (Me подходит по паспорту)



$$n = \frac{20,142}{1,689 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} + 14,65 \frac{\text{моль}}{\text{моль}} \cdot 10^{-3} = 0,175 \text{ моль}$$

↓
использ в издании

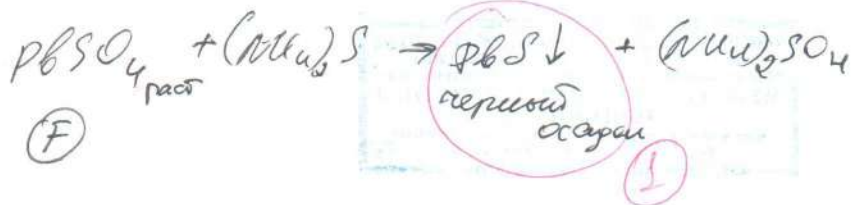
$$n_2 = \frac{2,935 \text{ г}}{22,4 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,131 \text{ моль. } K_{H_2S}$$

$$M_{\text{соль}} = 352$$

+1 +1

По расчетам выходит, что Me - Pb. $\Rightarrow$ C - $PbCO_3$; E - CO_2 

1	13
2	17,5
3	14
4	9
Σ	53,5



Задача 52

17,5

- 2) на вершинах атака прилагается 8 атомов
на гранях - 6
на ребре - 4

Алмаз:

Графит

$$\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 + 4 = 8 \quad \frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 2 + 1 + \frac{1}{4} \cdot 4 = 4$$

3

- 3) Алмаз используется в ювелирном деле, а также из-за своей прочности в изготовлении, например, напильников с алмазовыми покрытиями для электрических пил.

Графит используют как проводник, а еще графитовый стержень в карандаше.

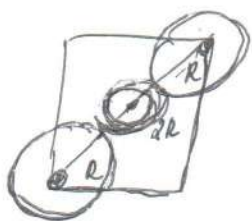
2,5

- 4) Слово основание - это верный раствор алмаза.



- 5) Алмаз углерода - $(\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6) \cdot 60 = 240$, а молярная масса 4

- 6) Вывод. Давайте посмотрим болу на атомную



маленькой касаются друг друга.
диагонали равны $\sqrt{2}l$, где $l = 14,07 \text{ \AA}$

$$4R = 14,07 \text{ \AA} \cdot \sqrt{2} \Rightarrow R = 5 \text{ \AA}$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____

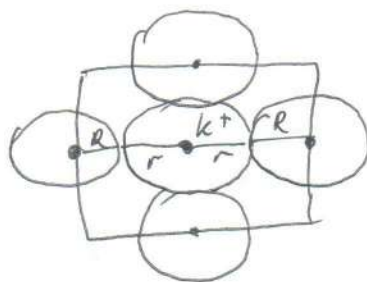
Противная ячейка:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{M \cdot z}{a^3 \cdot N_A} \Rightarrow M = 12 \cdot 60 + 18 = 738 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$z = \frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 4$$

$$\rho = \frac{738 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 4 \cdot 10^{-3}}{(14,07 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 1,76 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \quad /4$$

4)

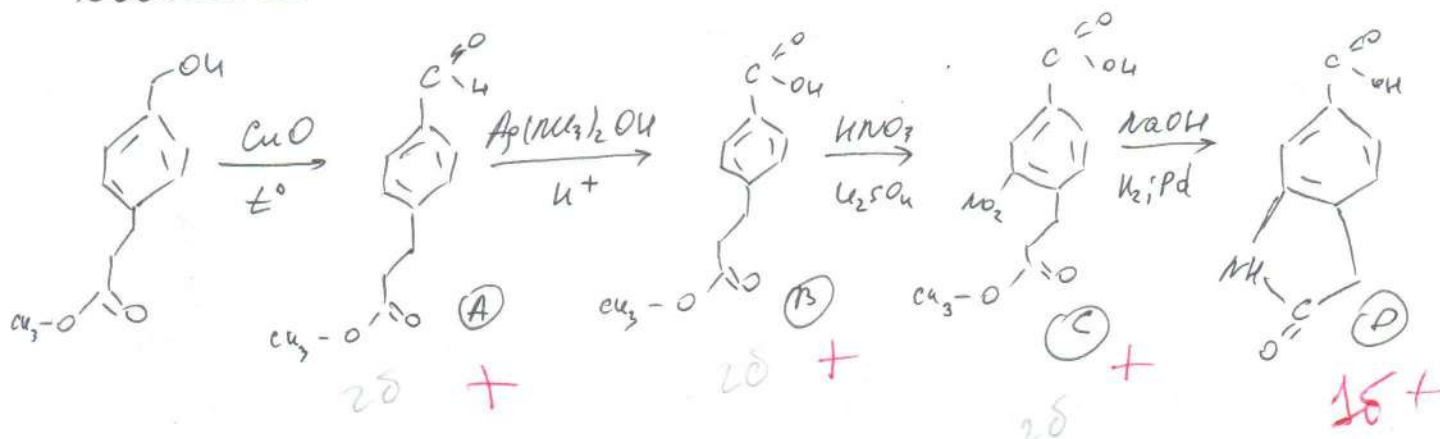


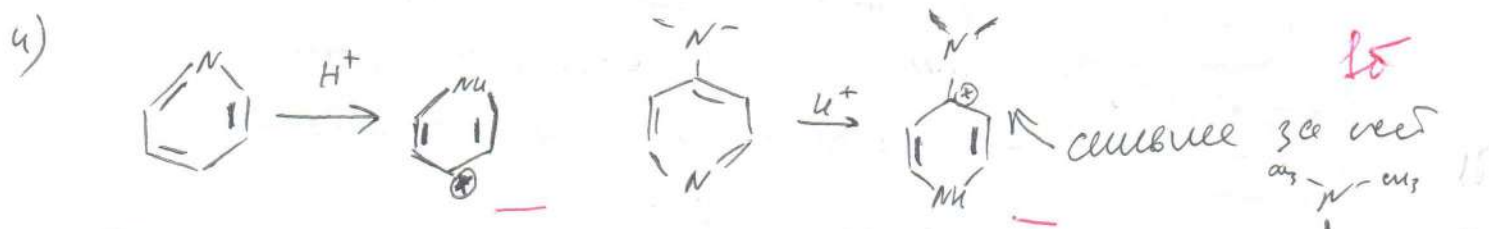
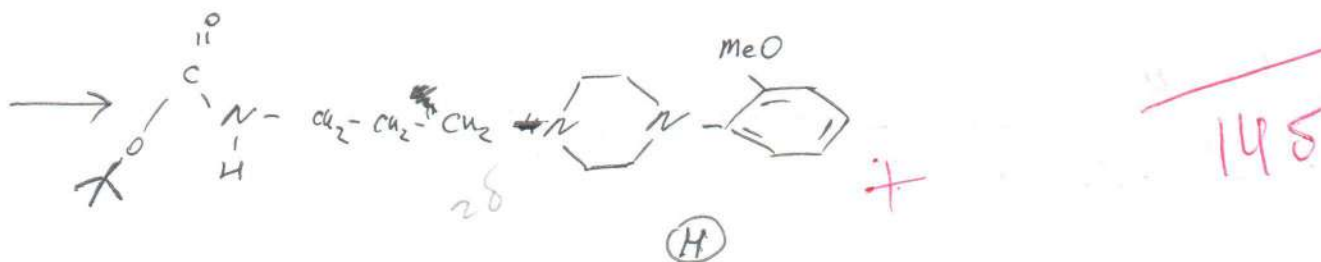
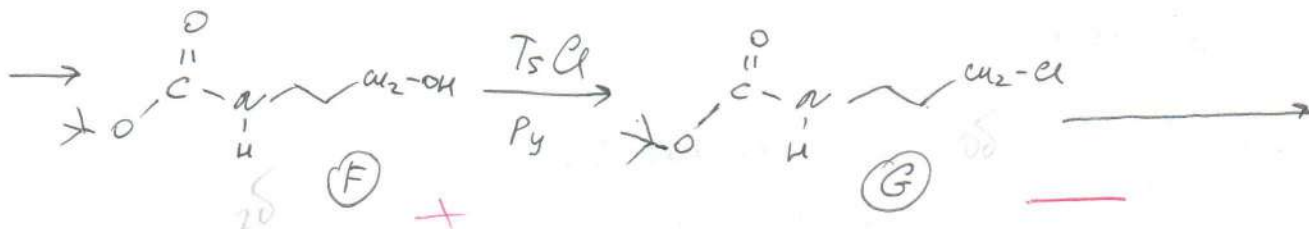
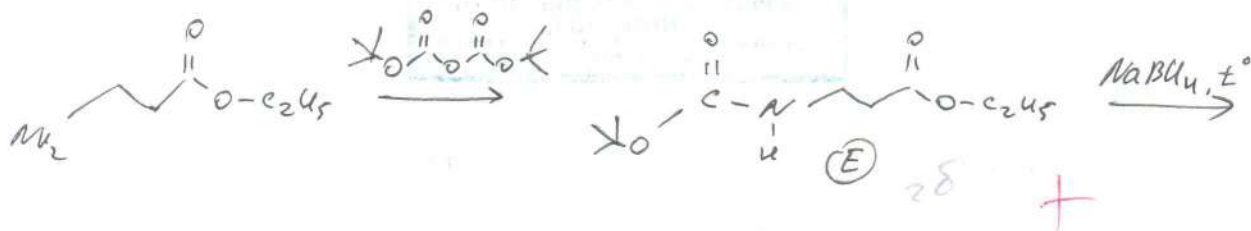
расстояние между центрами
флуоренов $14,07 \text{ Å}$, тогда, чтобы
ион нашей рассматриваемой флуоренов

$$2r = 14,07 - \frac{14,07 \cdot \sqrt{2}}{4}$$

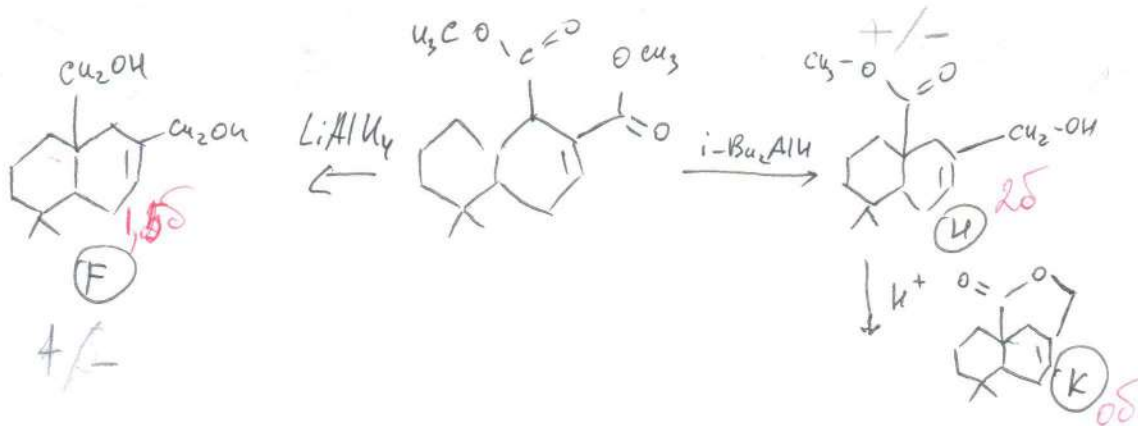
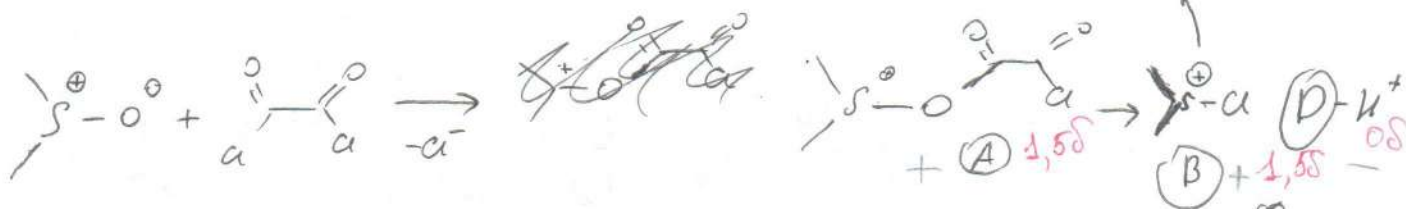
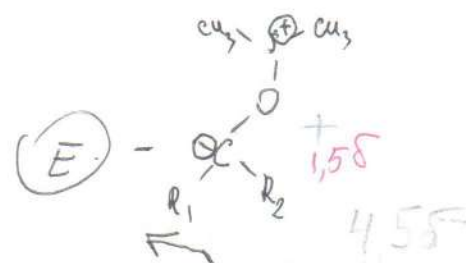
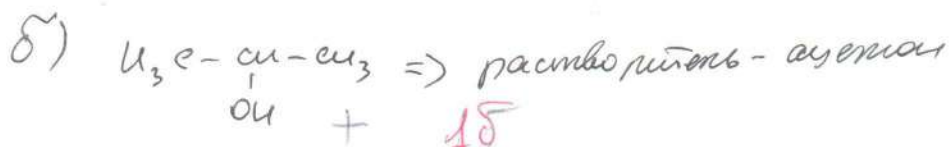
$$r = 4,54 \text{ Å} \quad r > r_{K^+} \Rightarrow \text{не может}$$

Задача Б3





Задача 54



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

X11-32

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

НУРЕЕВА

Имя

ЭНЖЕ

Отчество

ИЛЬНУРОВНА

Учебное заведение

ОШ № 11 им. Н.И. Яблочковского
КФУ

Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант

11(ан)	1	13
	2	15.5
	3	4
	4	20
	Σ	52.5

Задача 2.

1. алмаз: sp, sp_2 — графит: sp, sp_2, sp_3 1025

2. Рассмотрим алмаз: он имеет 8 атомов в вершине, 6 на краях, 4 внутри ячейки.

кол-во атомов: $8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot 1 = 1 + 3 + 4 = 8 +$ (15.5)

не элементарную ячейку

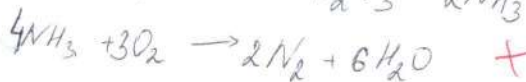
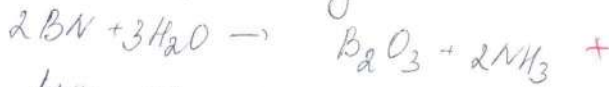
Графит: вершина — 8
край — 2
коро — 4
центр — 1

$$\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 2 + \frac{1}{4} \cdot 4 + 1 = 1 + 1 + 1 + 1 = 4 +$$

4 атома углерода на одну элементарную ячейку

св-во	область примен.
твердость	используются в промышленности
блеск	в ювелирных изделиях

инструмент с алмазной насадкой 12

4. Скорее всего, бинарное соединение $X = BN$ (нитрид бора). образован с азотом

Таким образом, $A = B_2O_3$ (железные материалы) —
 $B = NH_3$ (слабое основание)

5. в 1 молекуле — 60 С

$$\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 4 \Rightarrow \text{всего } 4 \cdot 60 \text{ атомов углерода} \Rightarrow 240 \text{ атомов углерода}$$

и 4 молекулы H_2O . 13

$$a = 14,07 \text{ \AA} = 14,07 \cdot 10^{-8} \text{ см}$$

$$\rho = \frac{Z \cdot M}{a^3 \cdot N_A}$$

$$\rho = \frac{4 \cdot (60 \cdot 12 \text{ г/моль} + 18 \text{ г/моль})}{(14,07 \cdot 10^{-8})^3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} = 1,7605 \text{ г/см}^3 +$$

Наиболее плотно атомы расположены по диагонали грани $\Rightarrow$
 $\Rightarrow 12a = 4r \Rightarrow r = 4,9445 \text{ \AA} +$



7.

$$V_{\text{окт. пол.}} = R^3 - \frac{1}{8} \cdot V \cdot 8 - \frac{1}{2} \cdot V \cdot 6 =$$

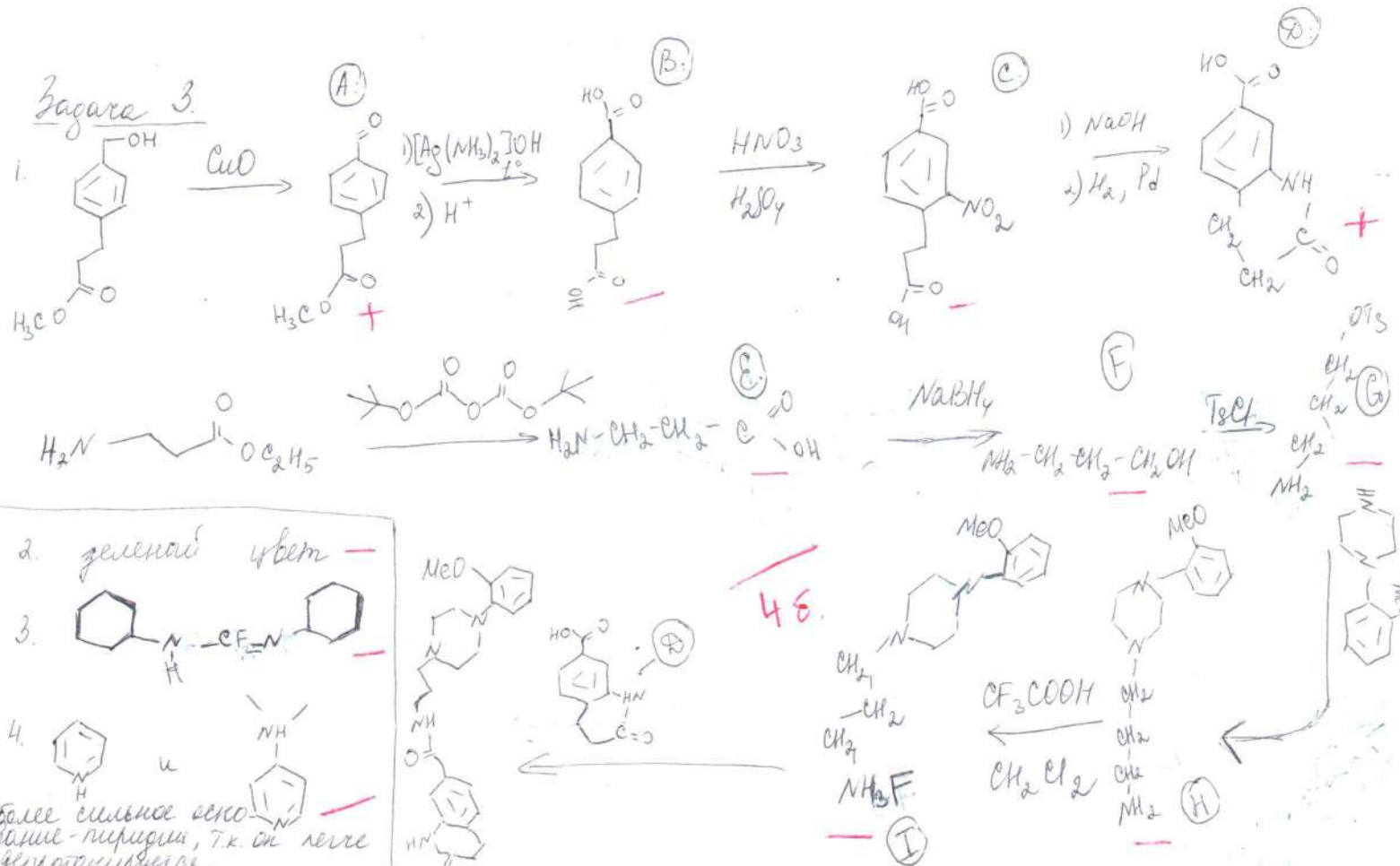
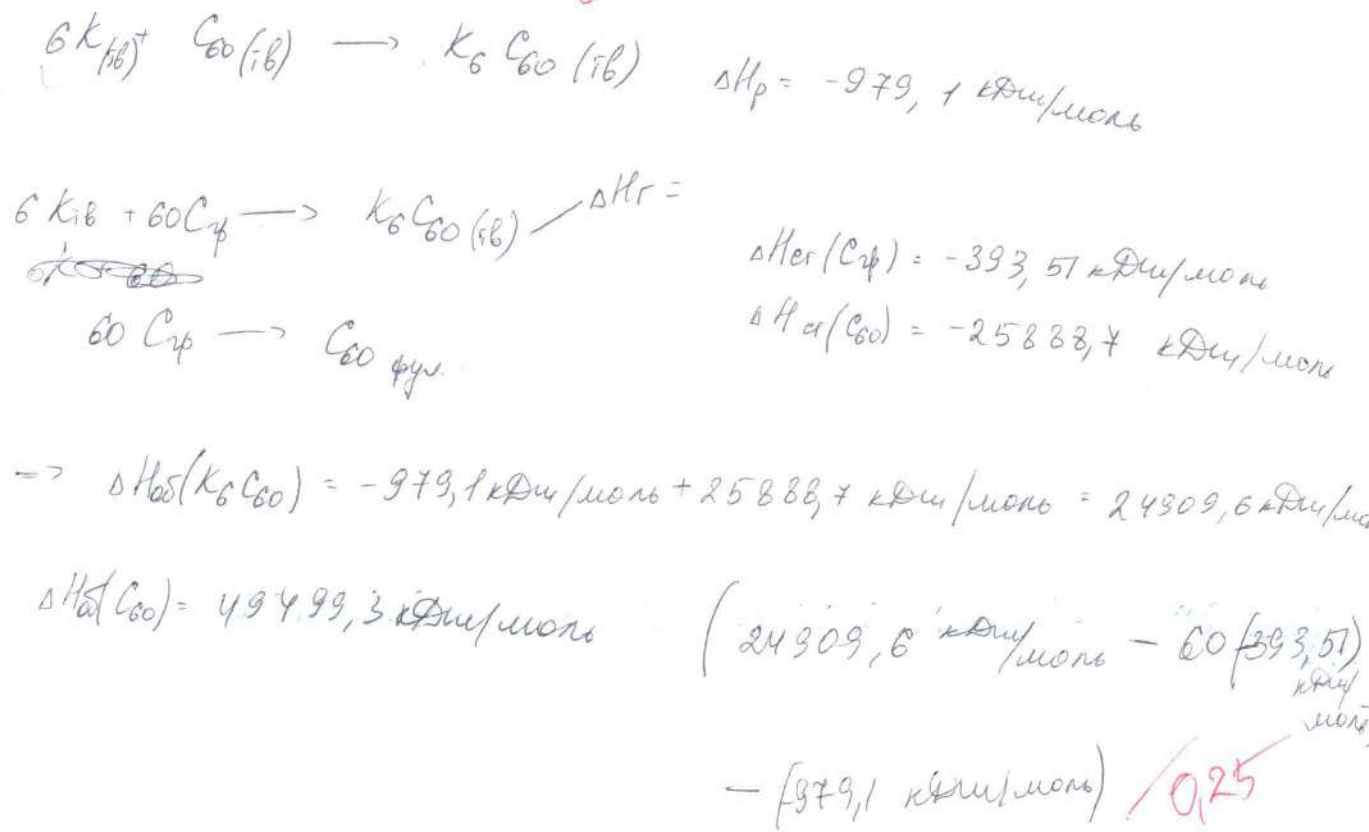
$$= 722,8521378 \text{ \AA}^3$$

$$V_{\text{окт. пол.}} = \frac{4}{3} \pi (1,33 \text{ \AA})^3 = 9,8547 \text{ \AA}^3 \Rightarrow$$

$$V_{\text{окт. пол.}} > V_{\text{окт. пол.}} \Rightarrow$$

ион калия может быть расположен в октаэдрической полости

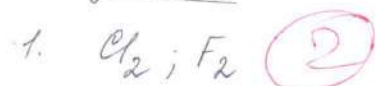
8.



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,
вариант _____

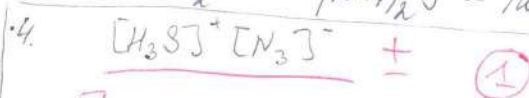
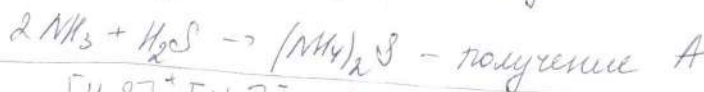
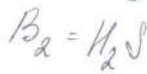
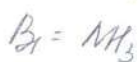
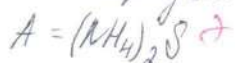
Задача 1.



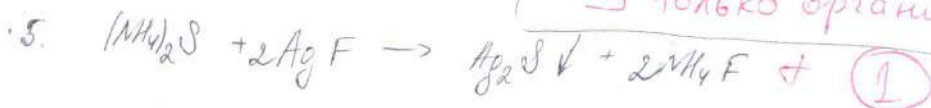
3. предположу, что газ $B_1 = NH_3$ $\Rightarrow$ по условию масса B_2 больше массы B_1 в 2 раза $\Rightarrow M(B_2) = 17 \text{ г/моль} \cdot 2 = 34 \text{ г/моль}$, что соответствует H_2S .

Действительно, соли NH_4HS и $(NH_4)_2S$ неустойчивы на воздухе.

Такие реакции:



$\Rightarrow$ только органические аналоги



6. $V(E) = \frac{2,935 \text{ л}}{22,4 \text{ г/моль}} = 0,1310267857 \text{ моль}$

$\Rightarrow M(C) = \frac{352}{0,1310267857 \text{ моль} \cdot n} = \frac{267,120954 \text{ г/моль}}{n}$

при $n=2$ $M(C) = 133,56 \text{ г/моль}$,

что соответствует HCl_3

при $n=1$ $M(C) = 267,120954 \text{ г/моль}$,

что соответствует PbO_3 , + (1)

тогда, скорее всего, газ $E = CO_2$ + (1)

Рассчитаем кислоту D : $V(D) = \frac{20,142}{1,689 \text{ г/мл}} = 11,92421651 \text{ мл}$

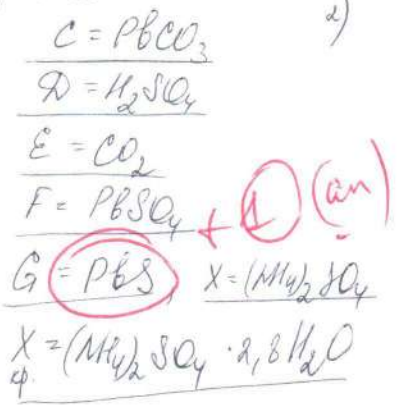
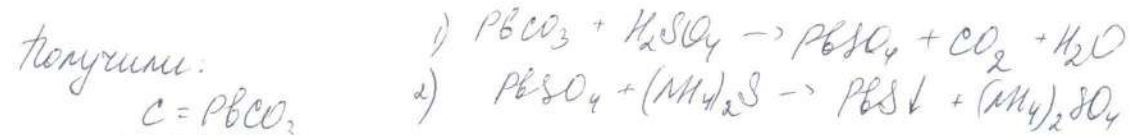
$$\Rightarrow V(D) = 11,92421551 \cdot 10^{-3} \cdot 1465 \text{ моль/л} = 0,17463 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow M(D) = \frac{29,142 \cdot 0,85}{V(D)} = 98 \text{ г/моль}$$

подходит:

- $\cdot \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\cdot \text{H}_3\text{PO}_4$

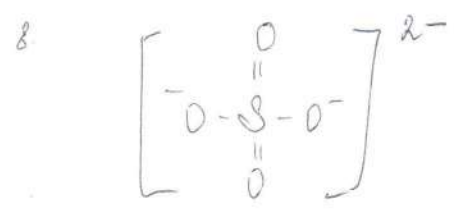
Но подходит H_2SO_4 , т.к. она способна вытеснить CO_3^{2-} анион у соли.



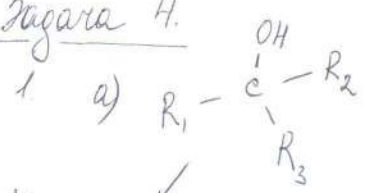
расчитаем X:

$$M(X) = \frac{23,942}{0,131267857 \text{ моль}} = 182, \text{ т.е. } 182 \text{ г/моль}$$

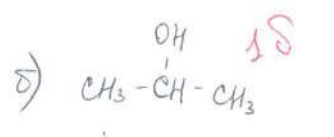
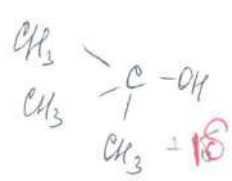
$$\Rightarrow X_{\text{ф}} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 2,8 \text{ H}_2\text{O}$$



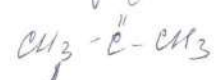
Задача 4.



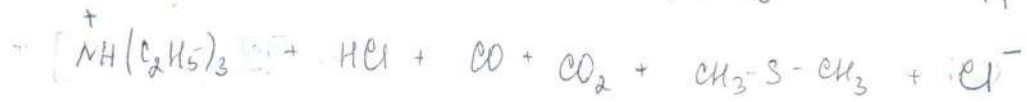
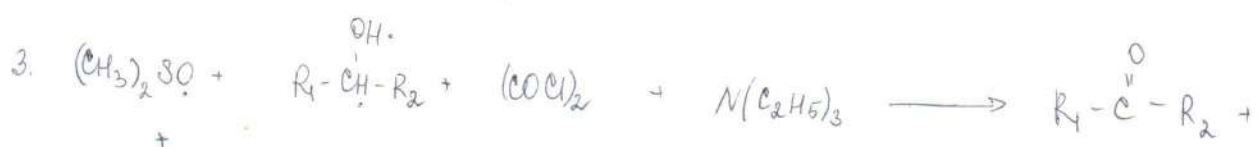
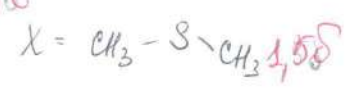
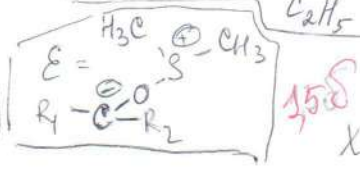
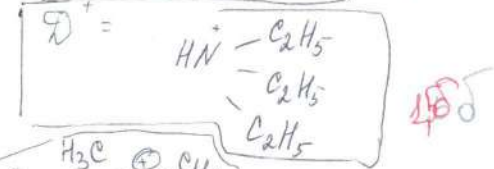
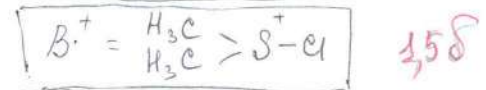
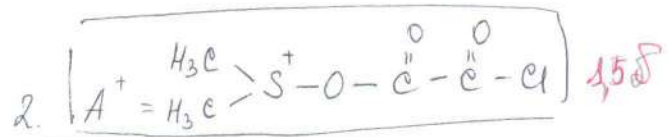
Например



по реакции
сдвига
образуется



радикал, при этом
самый мало
электрофильный
радикал

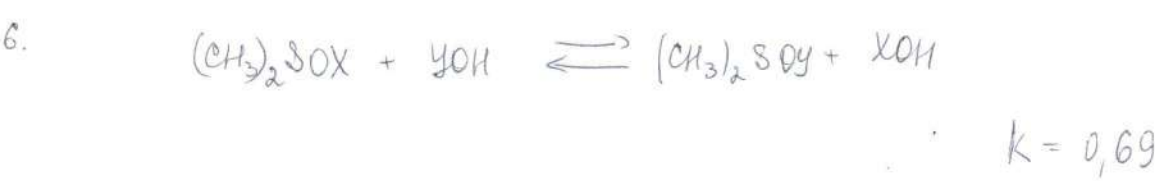
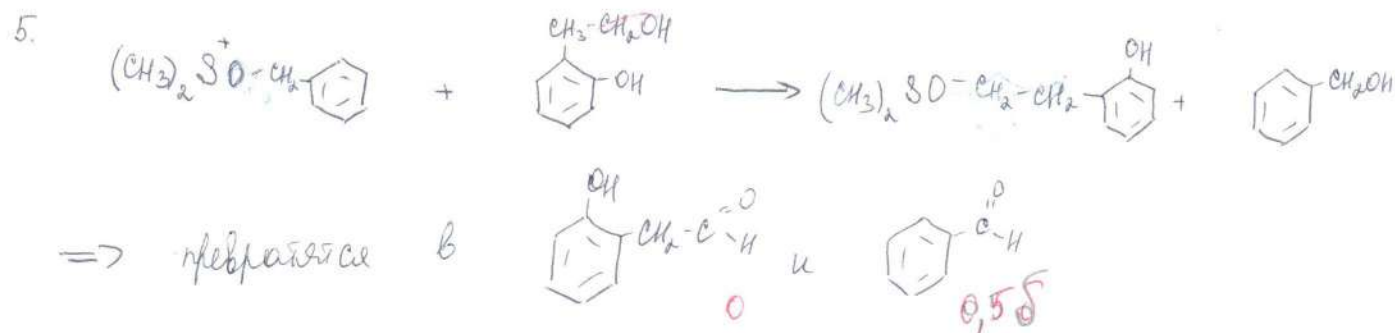
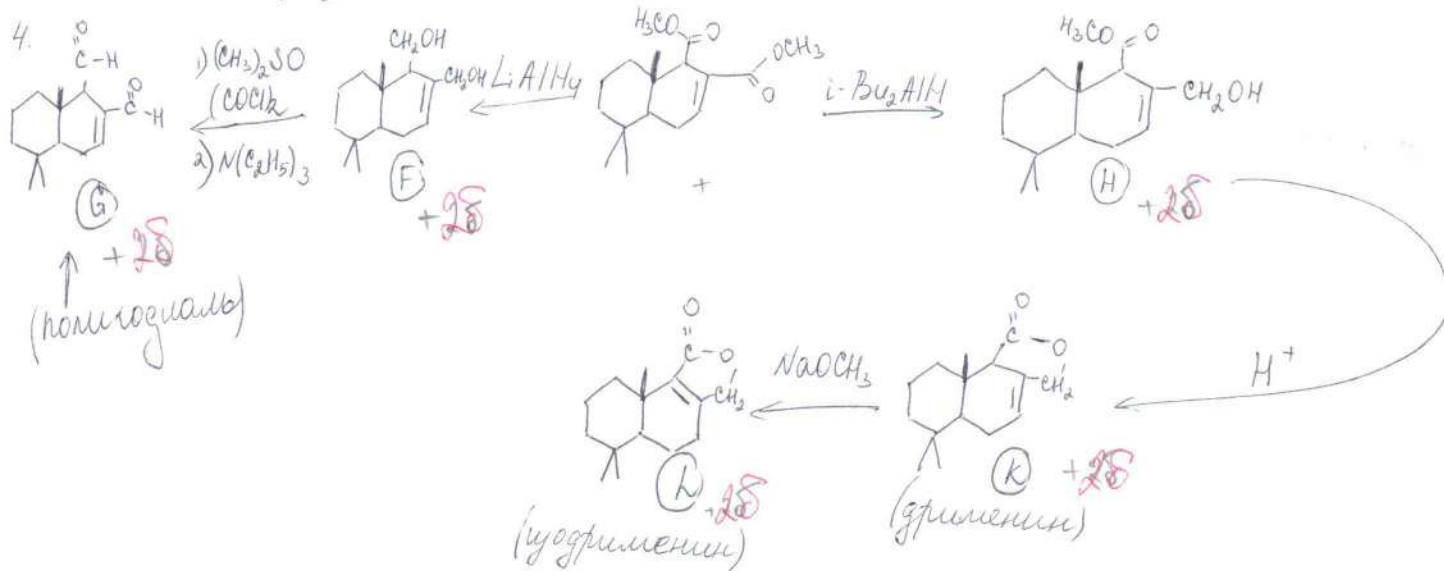


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

(продолжение задачи 4)



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

X11-208

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ
(наименование дисциплины)

Фамилия

В Л А С О В А

Имя

А Н Н А

Отчество

А Л Е К С А Н Д Р О В Н А

Учебное заведение

ГБОУ РМ «Республиканский лицей»

Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «ХИМИИ»

», 11 класс,

вариант _____

N1.

- ① Cl_2 - урушмивой газ с женто-зеленого цвета.
 Br_2 - парот Br_2 оракжового цвета с урушмивой газа-хочм.
 2

1	14
2	19
3	10
4	9,5
Σ	52,5

- ② N_2 и O_2 2

- ③ ~~соль~~ А

скорее из условий задачи 1 газ NH_3 , тогда



соотношение молей $1:1 \Rightarrow m(\text{NH}_3) = 17\text{г}$, тогда
 $m(\text{Br}_2) = 17 \cdot 2 = 34\text{г/моль} \Rightarrow \text{Br}_2 - \text{H}_2\text{S}$ ($\nu\text{H} = 34 \cdot 1 = 34\%$)



- ④ Да, существуют, к примеру полисульфиды
 $\text{H}_2\text{N}-\text{S}-\text{S}_n-\text{S}-\text{NH}_4^+ \left[\text{NH}_4^+ \right]^{2+} \left[\text{S}-\text{S}_n-\text{S} \right]^{2-}$



(6) кислота D:

$$m(D) = 17,119 \text{ г}$$

$$V(D) = \frac{m}{\rho} = 11,924 \text{ мл}$$

$$n = C \cdot V = 0,172 \text{ 0,1747 моль}$$

$$M(D) = 98 \text{ г/моль} = \frac{m}{n} \Rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \text{ или } \text{H}_2\text{PO}_4$$

$$n(E) = \frac{2,935}{22,4} = 0,131 \text{ моль}$$

$$\frac{n(D)}{n(E)} = \frac{4}{3} \text{ соотношение в реакции}$$

G - $\text{S}^{2-} \downarrow$ - черной $\Rightarrow$ PbS, или CuS, или Ag_2S



C - PbCO_3

D - H_2SO_4

E - CO_2

F - $\text{Pb(HSO}_4)_2$

C - Ag_2CO_3 -

D - H_2SO_4

E - CO_2 1

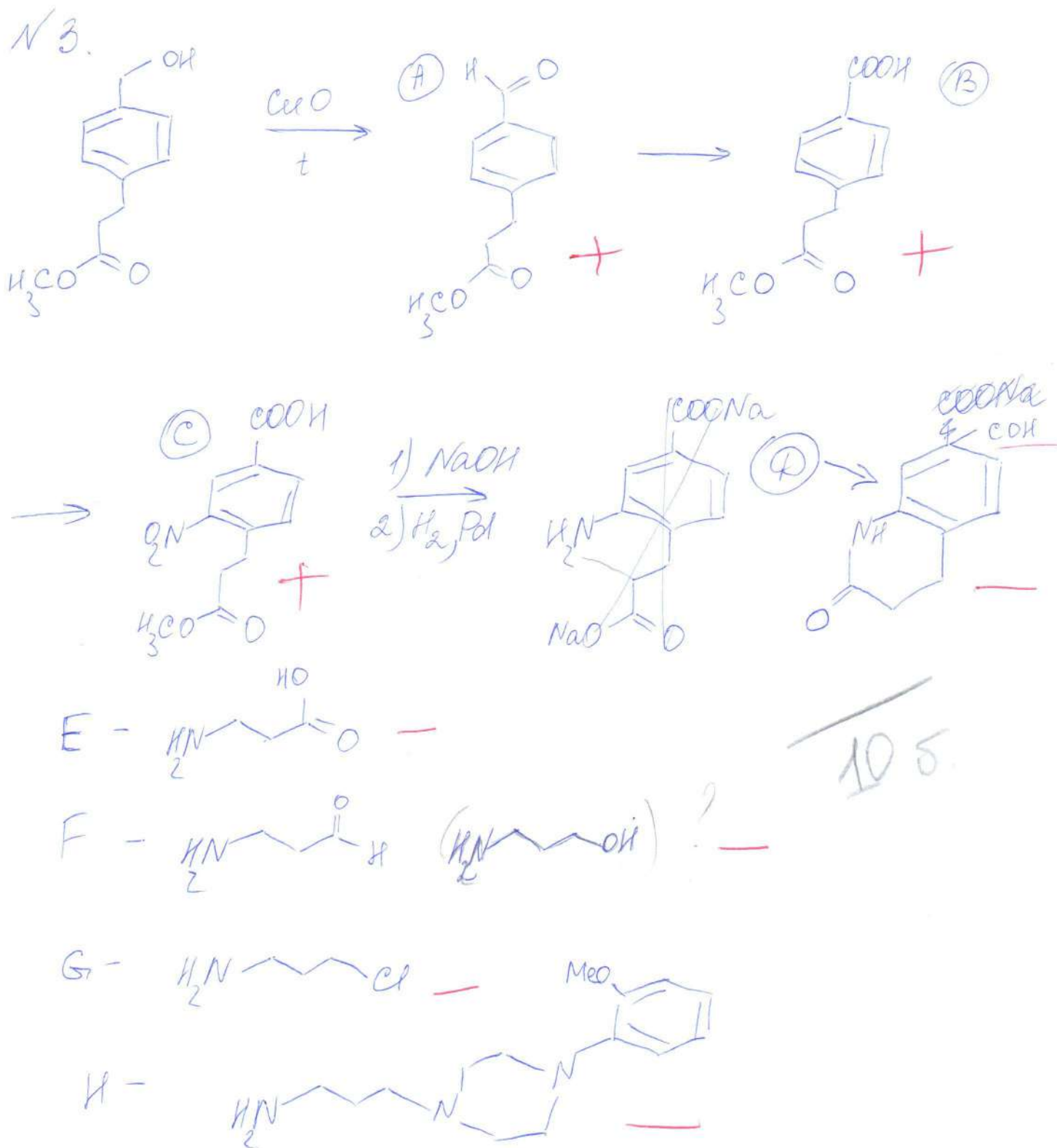
F - Ag_2SO_4

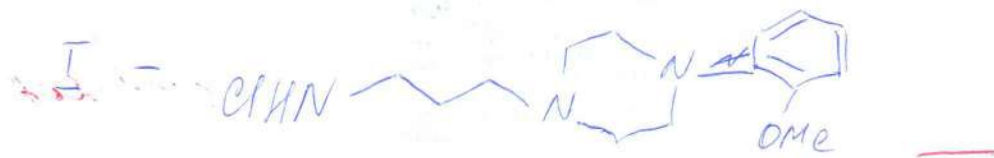
= 202 г/моль)



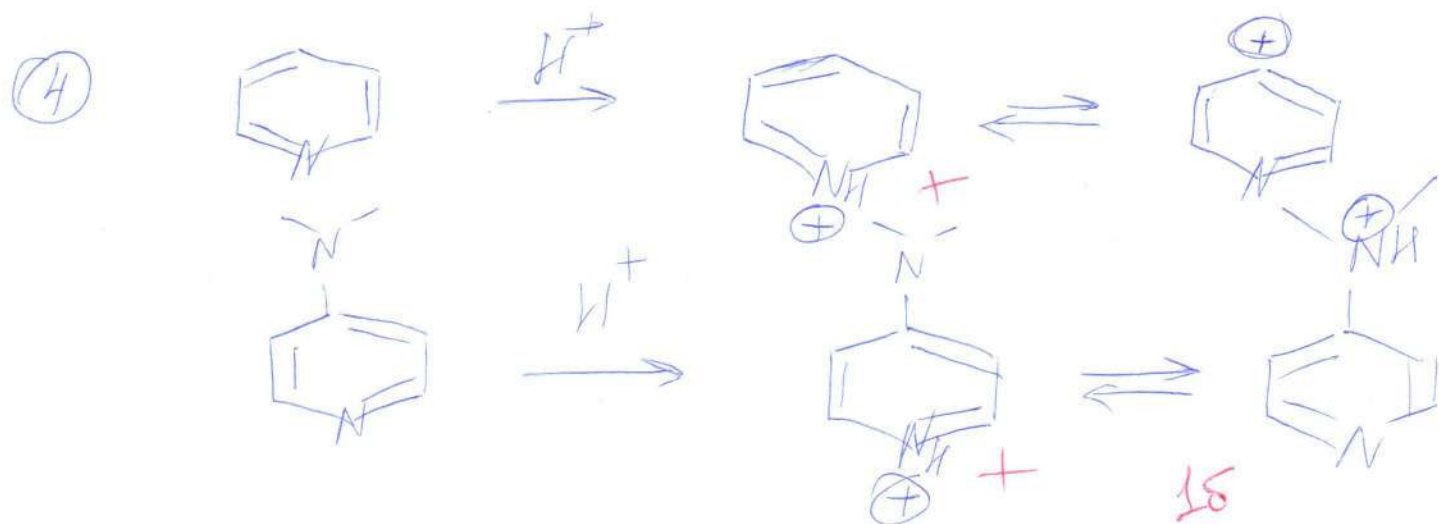
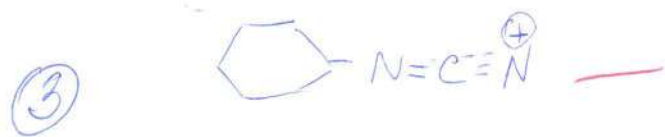
$$X - (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \left(M = \frac{23,94}{0,1185} = \right.$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по «Химии», 11 класс,
вариант _____





2. метило. +



Более сильное основание пиридин

N 2. (19)

1) Амиаз:

O - sp^3

N - sp^3

Г - sp^3

Трафит:

O - sp^2

N - sp^2

Г - sp^2

P - sp^2

10,25

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант

№ 2 (продолж.)

② Анишаз: $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 + 4 = 1 + 3 + 4 = 8$

Графит: $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{4} \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 2 + 1 = 4$ / 3

③ Анишаз: обработанной анишаз - бриллиант, ювелирные изделия, оружие туго (жестко) кирка)
Анишаз - стойкость к коррозии, прочность, твердость

Графит: производство карандашей, катализирование реакции (в окисл. орг.) и др.
получение металлов ($2Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 3CO_2 + 4Fe$)

Графит: хрупкость, слабая твердость, / 2,5

④ X - BN

A - B_2O_3

B - NH_3

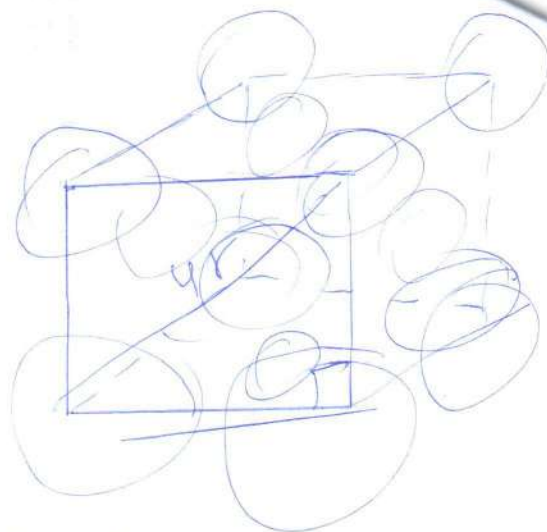


⑤ ГЛЧР: $\frac{1}{8} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 4$

$\frac{1}{8} \cdot 608 + \frac{1}{2} \cdot 606 = 7,5 + 30 = 37,5$ - ушероф

$\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 4$ - молекулы H_2O / 3

⑥ $a = 14,07 \text{ \AA}$
 $(4r)^2 = 14,07^2 + 14,07^2$
 $16r^2 = 395,93$
 $r = 4,97 \text{ \AA} \approx 5 \text{ \AA} / 2$

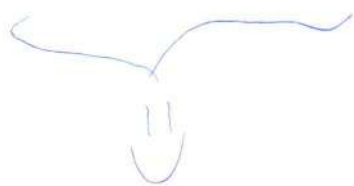


⑦ Диаметр в молекулах:

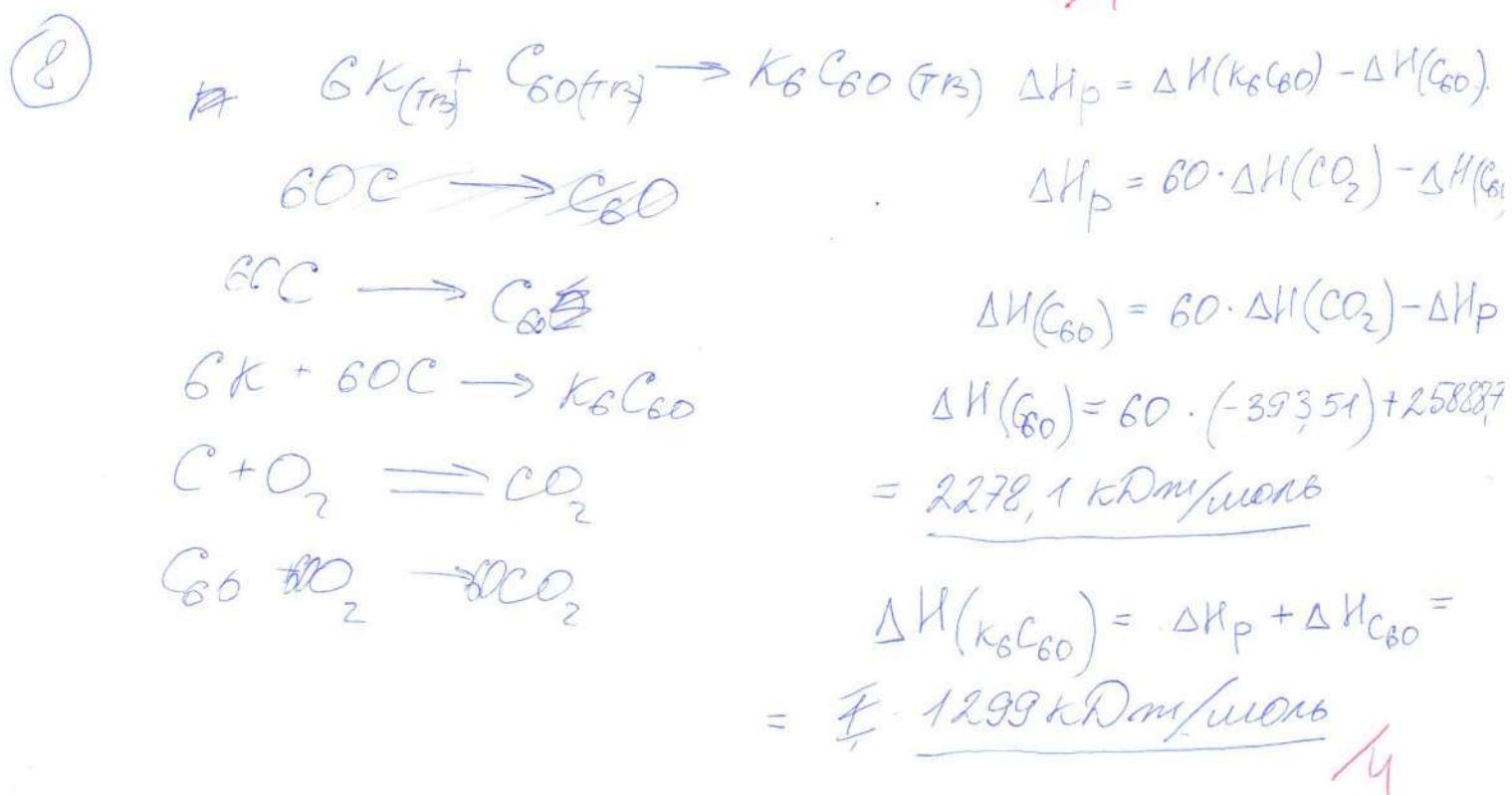
~~В~~ $V_{\text{молекулы}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = 514,23 \text{ \AA}^3$

$V_{\text{на гранях}} = 257,16 \text{ \AA}^3$ (половина в шарах)

$V_{\text{атома}} \kappa = 9,855 \text{ \AA}^3$
 (шар)



но может быть расположен

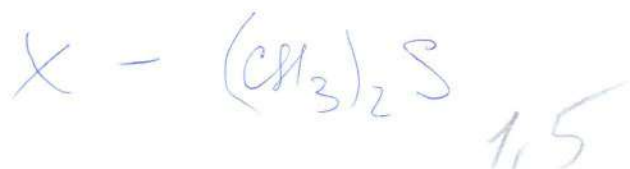
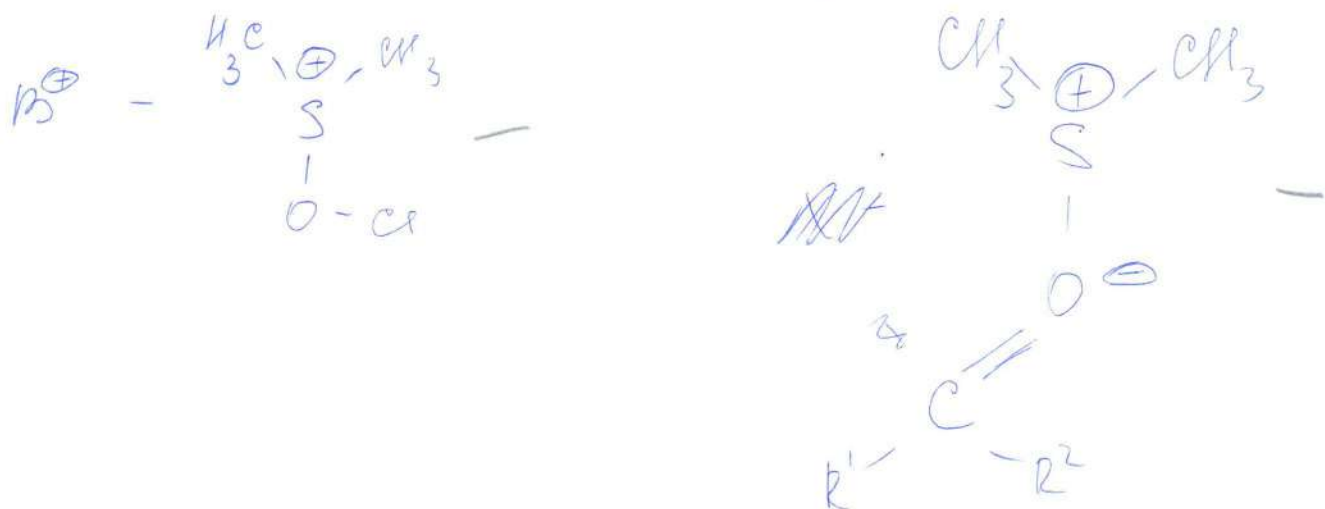
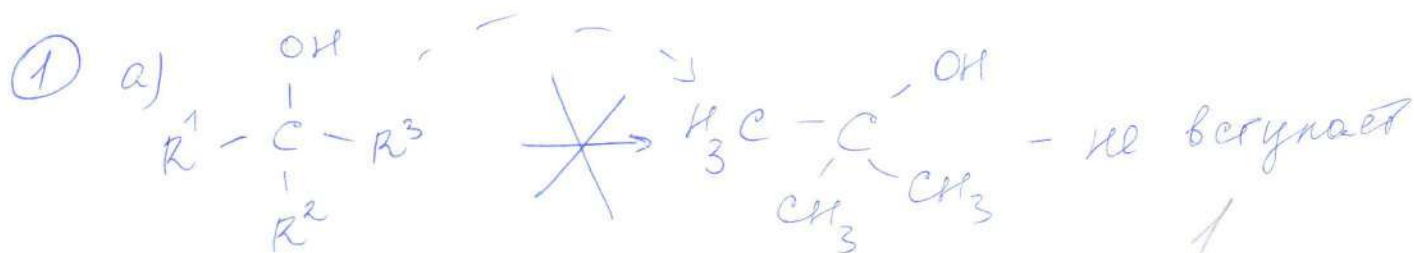


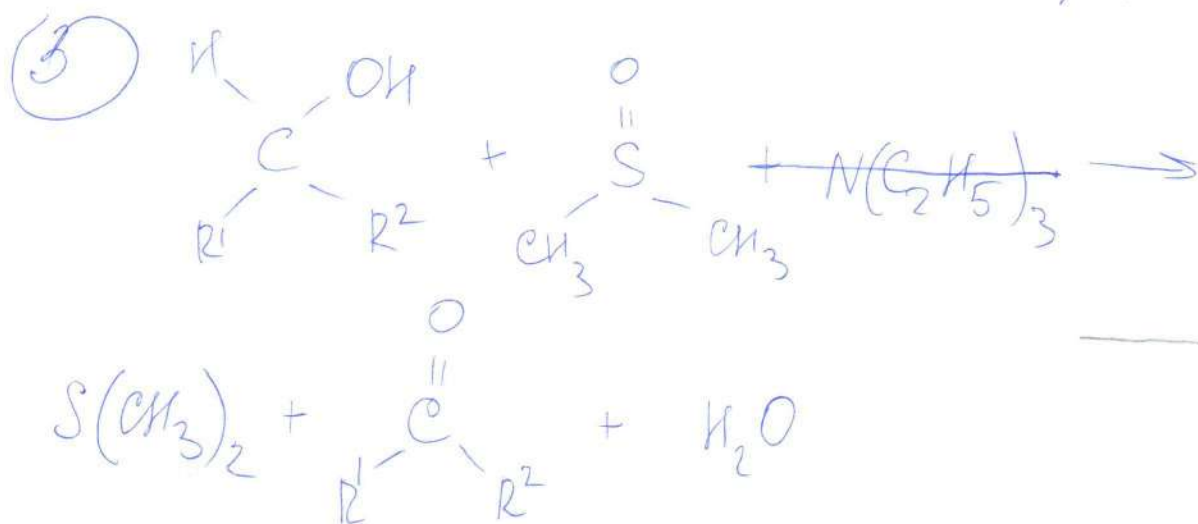
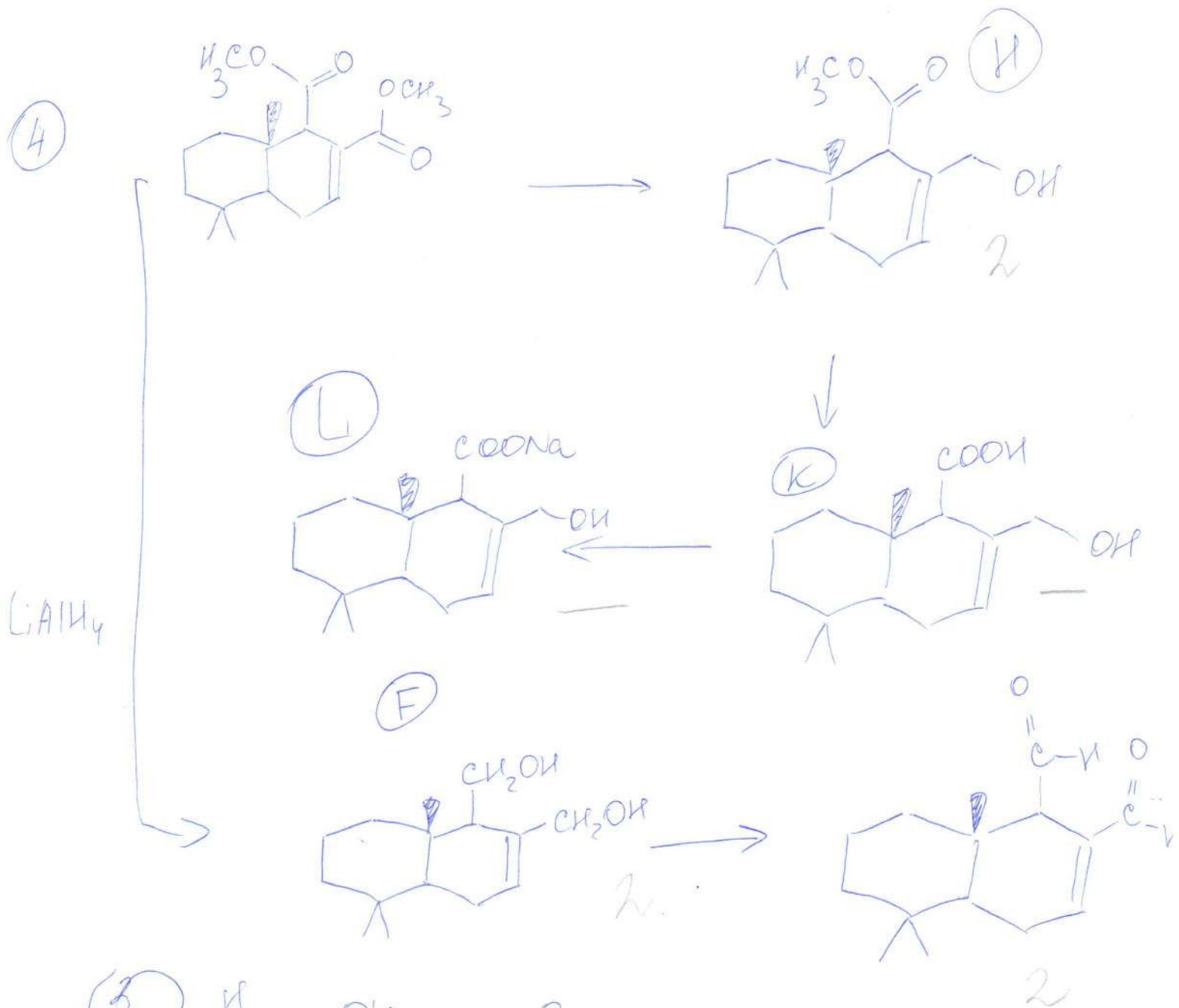
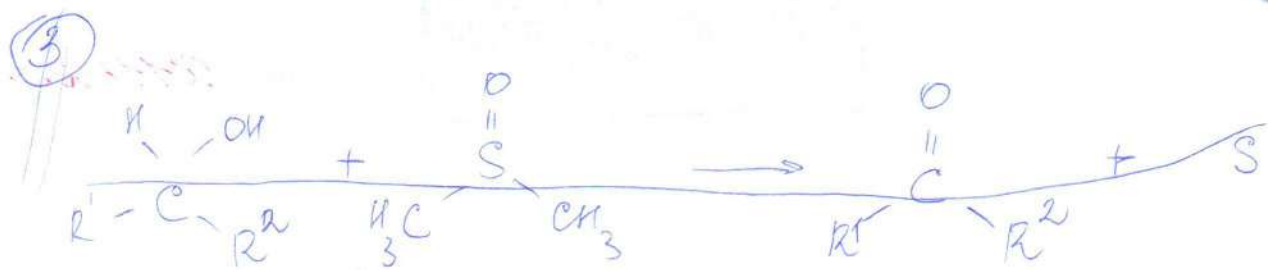
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

N 4.





Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

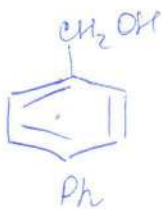
ИЧ (продукты)

вариант _____

(6) (5)



1

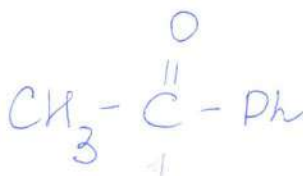


-XOH



CH₃CHOH - YOH

ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ:

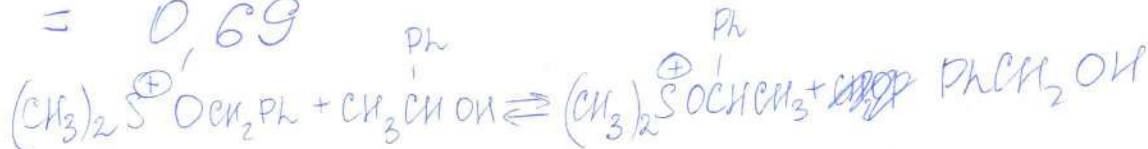


(6)

$$K_p = \frac{[(CH_3)_2S^+OCH_2Ph]^{1-X} [(CH_3)_2S^+OCH_2CH_3]^{Ph} [PhCH_2OH]^{1-X}}{[(CH_3)_2S^+OCH_2Ph]^{(1)} [CH_3CHOH]^{X}}$$

(10)

= 0,69



Б 1 X

П X X

С 1-X X X

$$\frac{X \cdot X}{1-X \cdot X} = \frac{X}{1-X} = 0,69$$

$$0,69 - 0,69X = X$$

$$0,69 = 1,69X$$

X = 0,4 моль - добавить

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	ХН-88
(заполняется оргкомитетом)	

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии
(наименование дисциплины)

Фамилия Х А Л И У Л Л И Н А

Имя А А Р Ь Я

Отчество Р У С Л А Н О В Н А

Учебное заведение МБОУ Гимназия N 4

г.о. Самара

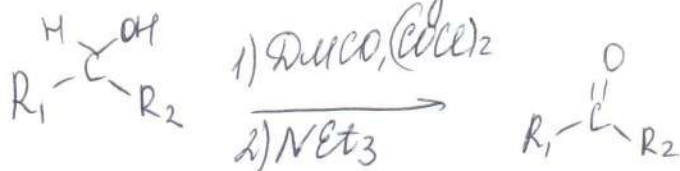
Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант

Задача 4. Реакция Сверна



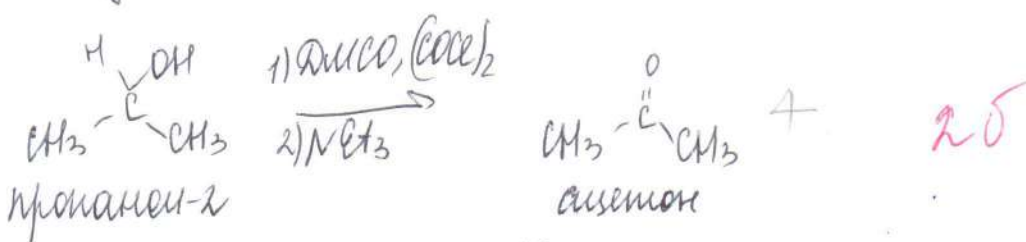
+4 (ан)

1	14
2	18,5
3	6,5
4	9,5
Σ	48,5

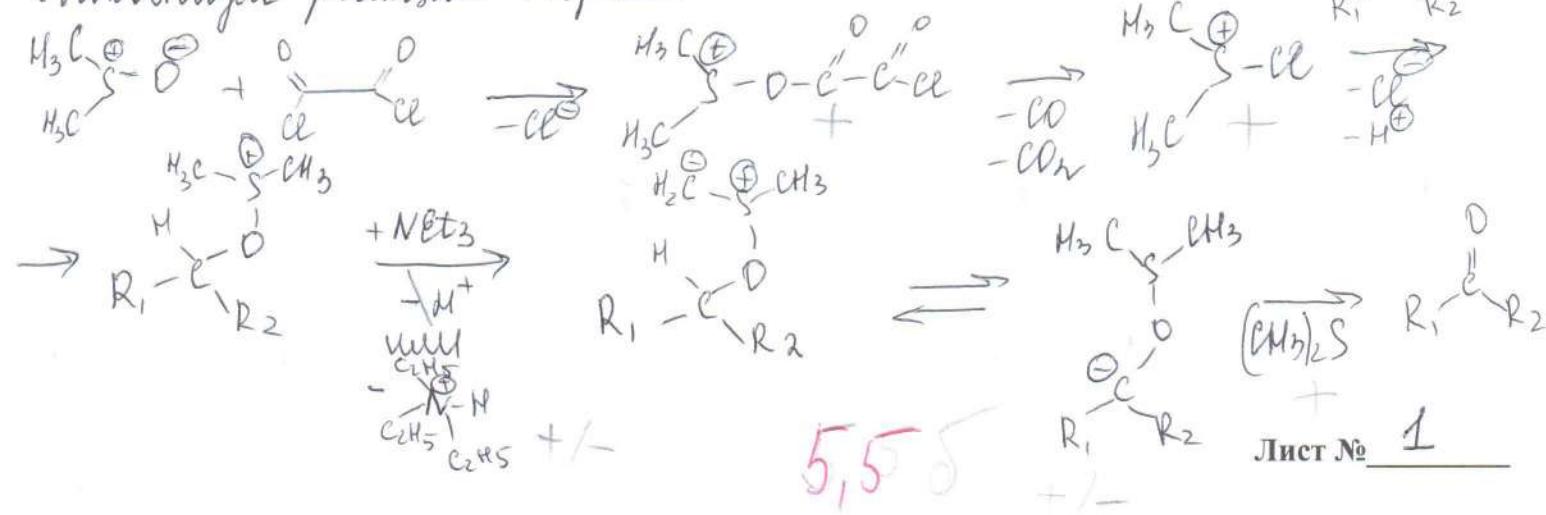
Согласно данной схеме, в реакцию Сверна не будут вступать третичные спирты, например, $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$, или спирты с доопиононными заместителями у углерода, связанного с OH-группой, например,

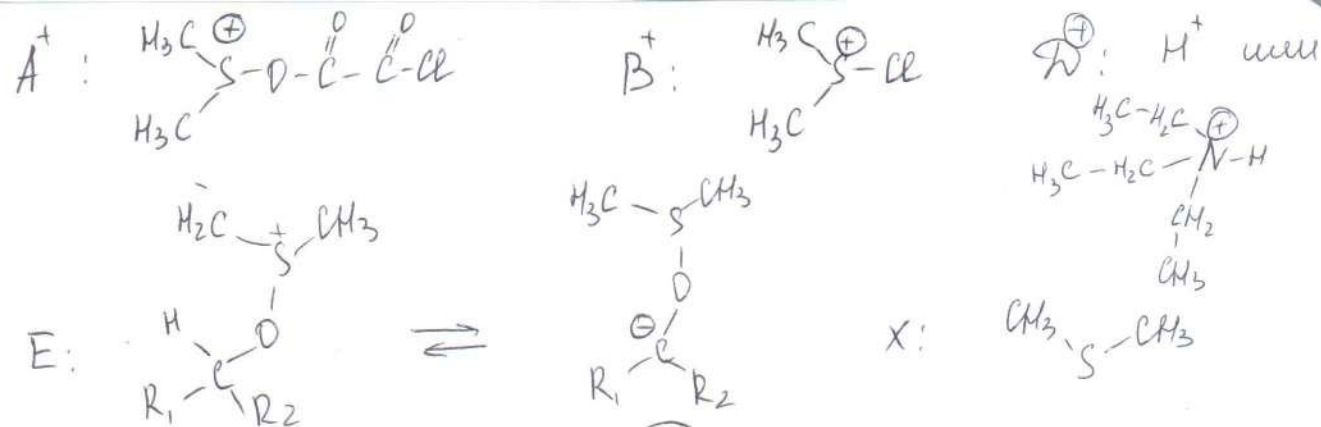


Один из самых часто используемых растворителей - ацетон. Его можно получить по реакции Сверна с уксусным ангидридом.

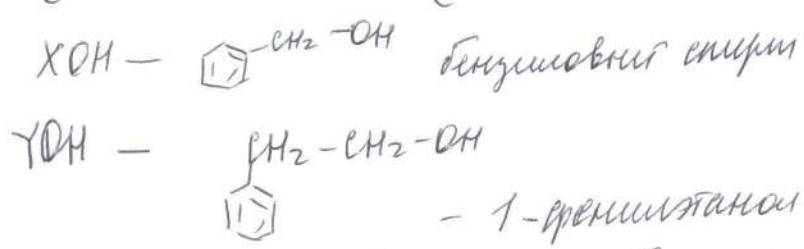
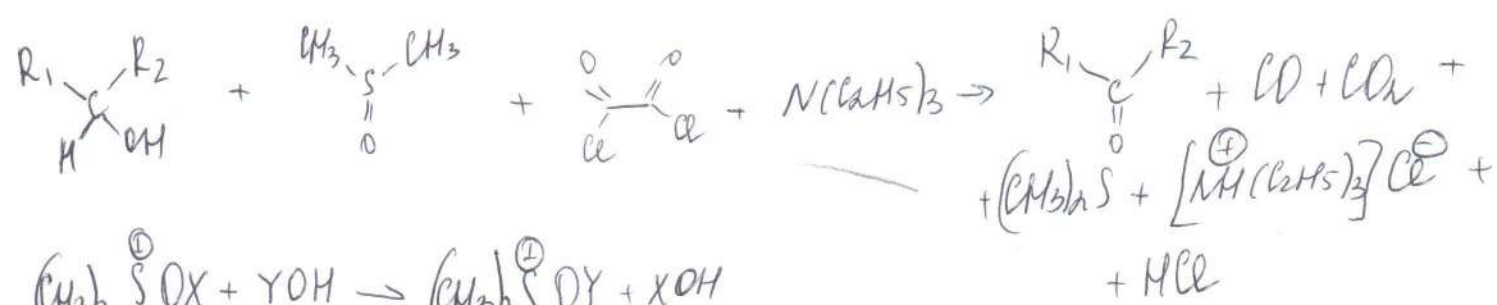


Механизм реакции Сверна:

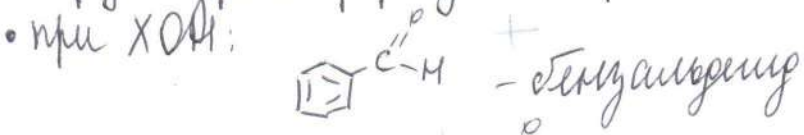




Суммарное уравнение реакции сверху:



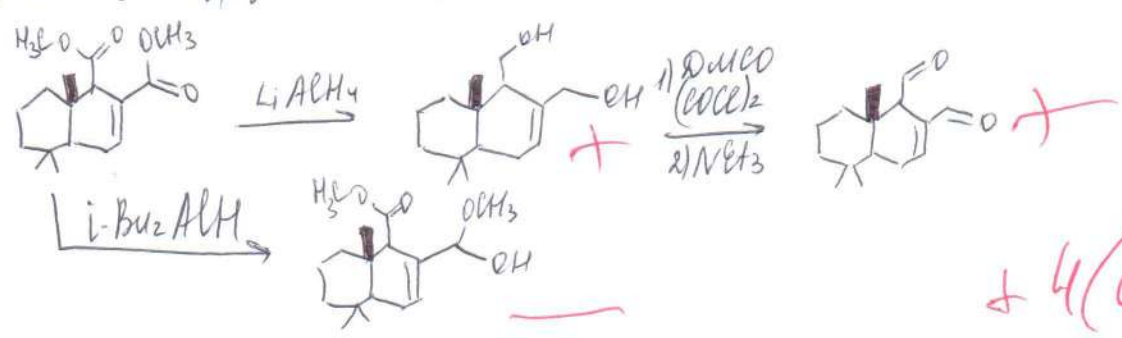
Структурные формулы карбонильных соединений:



$K = \frac{[(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OY}][\text{XOH}]}{[(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OX}][\text{YOH}]}$

III. К. $[(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OY}] = [(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OX}]$, по выраже-
 ние константы принимает следующий
 вид: $K = \frac{[\text{XOH}]}{[\text{YOH}]} = 0,69$ $[\text{XOH}] = 1$

$[\text{YOH}] = \frac{1}{0,69} = 1,45 \text{ моль}$



+ 4(OH)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по «Химии», 11 класс,
вариант

Задача 2. Интересные кристаллы. (18,5)

Рассчитаем, сколько атомов приходится на элементарную ячейку:

- для анмаса: $8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 = 1 + 3 + 4 = 8$ атомов +

- для графита: $8 \cdot \frac{1}{8} + 2 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot \frac{1}{4} + 1 = 1 + 1 + 1 + 1 = 4$ атома + /3

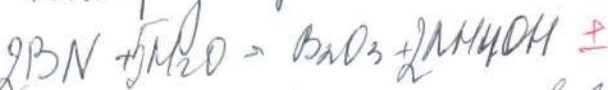
Анмас - самое твердое вещество. Оба вещества достаточно инертны.

Графит - мягкий, легко смазочный.

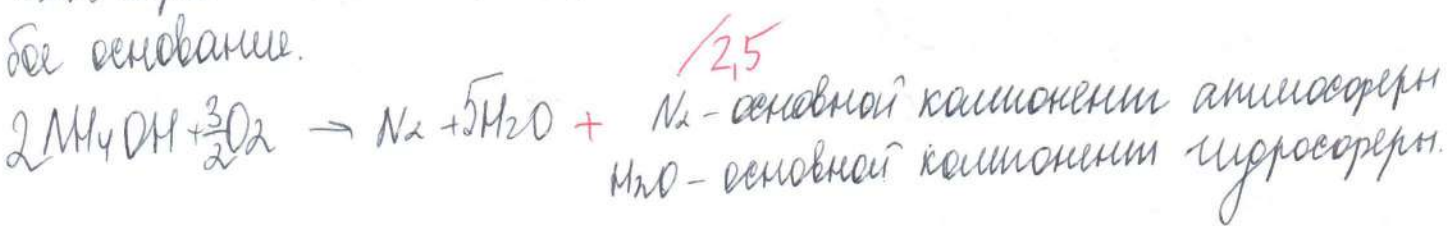
Анмас применяется в изготовлении подшипников и конструктивных для строительства.

Из графита производят аноды для карбонизации и электрода.

Бинарное соединение, близкое по структуре к анмасу или графиту - нитрид бора BN +



B_2O_3 окрашивает пламя в зеленый цвет, а нитрид бора - синее основание.



Рассчитаем, сколько молекул соединения - включено приходится на одну элементарную ячейку.

$$8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} = 1 + 3 = 4$$

П.к. в соединении - включено 60 атомов "C" и 1 атом "H", то на одну элементарную ячейку приходится 240 атомов углерода и 4 молекулы воды. + /3

Рассчитаем объем элементарной ячейки:

$$V = 14,04^3 \cdot 10^{-30} = 2,785 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3$$

П.к. на одну элементарную ячейку приходится 4 молекулы серы.
мил - включения, то рассчитаем радиус 1 молекулы.
Заметим, что диагональ квадрата, лежащего в основании куба,
составляет 4 радиуса сферы.

$$d = a\sqrt{2} = 14,04 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^{-10} = 19,898 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$r = \frac{d}{4} = 4,974 \cdot 10^{-10} \text{ м} - \text{радиус одной молекулы серы}$$

Найдем молярную массу в.ва $C_{60}H_{12}O = 60 \cdot 12 + 12 + 16 = 738 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

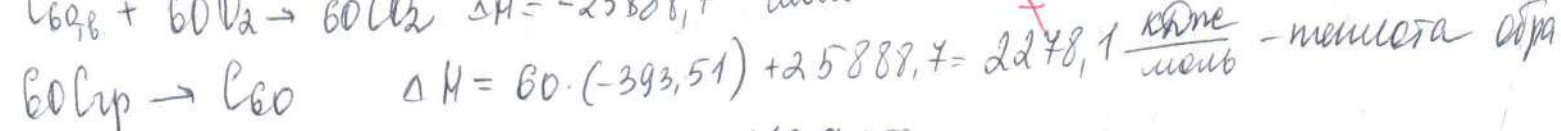
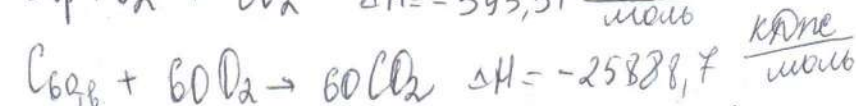
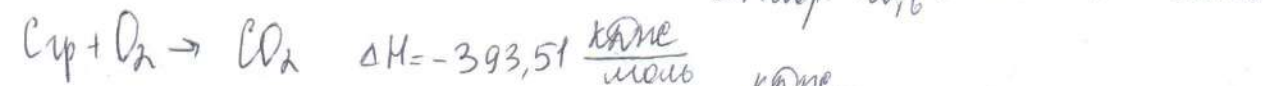
Найдем массу одной молекулы: $\frac{738}{6,022 \cdot 10^{23}} = 122,55 \cdot 10^{-23} \text{ г} = 122,55 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$

Найдем объем одной молекулы: $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 4,974^3 \cdot 10^{-30} =$
 $= 515,212 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{122,55 \cdot 10^{-26}}{515,212 \cdot 10^{-30}} = 2378,63 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Найдем длину отрезка поперечника: $14,04 - 2 \cdot 4,974 = 4,122 \text{ Å}$

П.к. в поперечнике останется $4,122 \text{ Å}$ по вертикали и $4,122 \text{ Å}$ по горизонтальной, а диаметр атома серы $= 2 \cdot 1,33 = 2,66 \text{ Å}$,
то кон концы может располагаться в октаэдрической поперечнике
в центре элементарной ячейки.



Значение отрицательна из графика.

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по «Химии», 11 класс,

вариант _____

$$6K + 60\overset{C60}{Cp} = K_6C_{60} \quad \Delta H = -60 \Delta H_{\text{ср}} C_{60} = -60 \cdot 2248,1 = -136686 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

Задание 1. Механическая скрепка

Окрашенные и ионизированные газы: Cl_2 , PH_3 (1)

Бесцветные газы без запаха: CO_2 , O_2 (2)

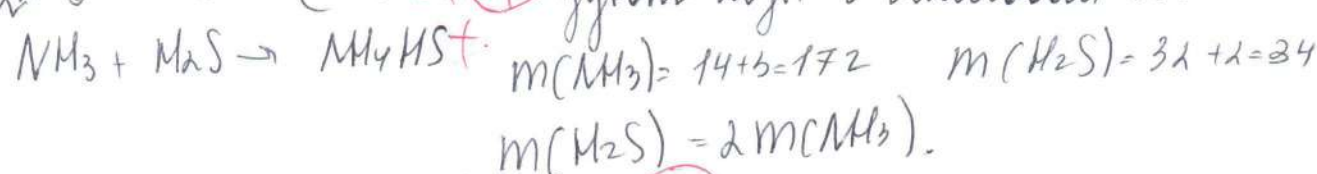
Соль А - $(NH_4)_2S$ - сульфид аммония + (2)

Соль В - NH_4HS - гидросульфид аммония +

П.к. соль получают взаимодействием двух газов, то в ней не может содержаться катион металла. Тогда, вероятнее всего, это будет катион аммония NH_4^+ . Таким образом, один из газов аммиак, и он подходит по условию (бесцветный газ с запахом).

П.к. соль имеет кристаллический качественный состав, а один из солей кислая, то это должны быть соли летучей бинарной кислоты. Тогда это описание подходит сероводородная кислота, т.к. она также является бесцветным газом с запахом тухлых яиц.

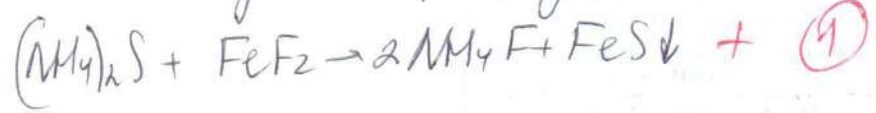
Соль В - NH_4HS , т.к. для её получения можно:
 $2NH_3 + H_2S \rightarrow (NH_4)_2S$ (1) зная газы в массовом соотношении 2:1.



П.к. $B_2 - H_2S$, $B_1 - NH_3$ + (2)

П.к. сера способна образовывать цепочки $[S-S-S]$, но также известно, что по аналогии с сульфидом формируются мафизы сульфидов и гидросульфиды аммония, мафизы, $(NH_4)_2S_5$ (1) (2) Лист № 3

Р-ные полурекции фторидов аммония:



$$m_D = 20,14 \cdot 0,85 = 17,1192$$

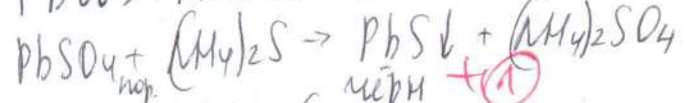
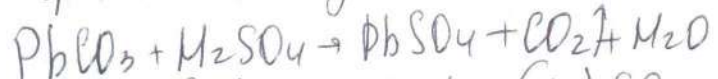
$$V_{\text{р-ра } D} = \frac{20,14}{1,689} = 11,924 \text{ мл}$$

$$D_D = 0,011924 \cdot 14,65 = 0,1747 \text{ моль}$$

$$M_D = \frac{17,119}{0,1747} \approx 98 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow \text{D - серная кислота } H_2SO_4 \textcircled{1}$$

$$D_E = \frac{2,935}{22,4} = 0,131 \text{ моль}$$

П.к. по реакции газ вытесняется из-за вытеснения серной кислотой? другого киселенного остатка, то $D_{\text{соль}} = D_{\text{газ}} \Rightarrow M_{\text{соль}} = \frac{35}{0,131} = 267,2 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$
 Вероятнее всего, данная соль - карбонат свинца $\textcircled{1}$

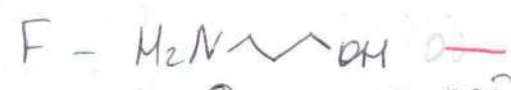
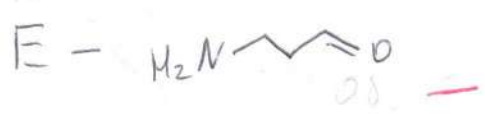
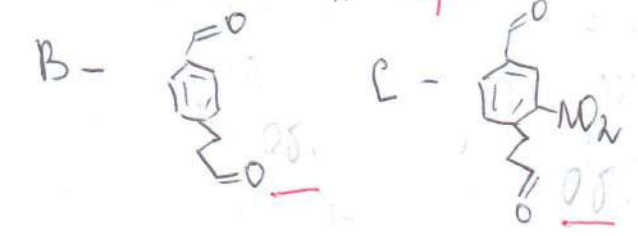
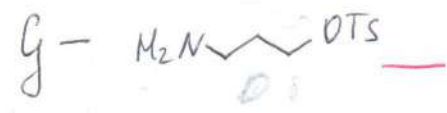
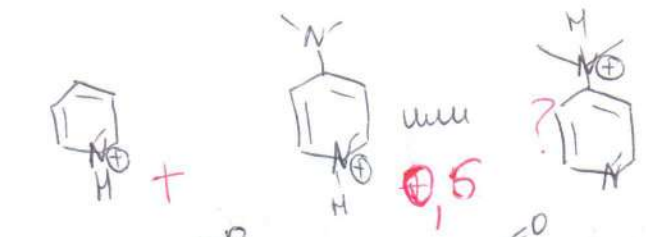
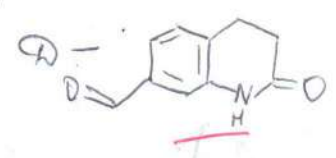
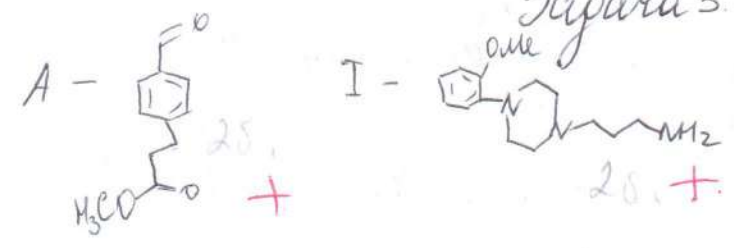


Вещество X - $(NH_4)_2SO_4$

$$\text{Христаллогидрат: } \frac{23,94}{0,131} = 182,75 \Rightarrow (NH_4)_2SO_4 \cdot 2,82 H_2O$$



Задача 3. Вершина 21 века



Вещество D имеет желтый цвет + 15 $\frac{6,5}{6,5}$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХН-79

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по химии

(наименование дисциплины)

Фамилия И В А Н О В

Имя Т И М У Р

Отчество Э Д У А Р Д О В И Ч

Учебное заведение СБОУ Республика Марий Эл

"Юлитекнический лицей - интернат"

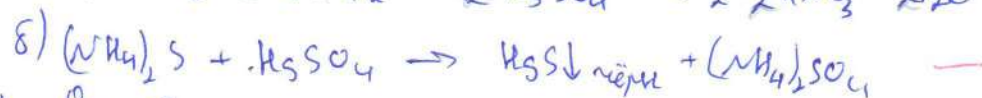
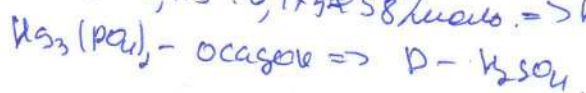
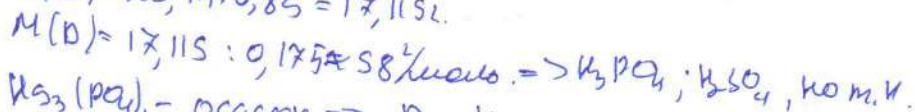
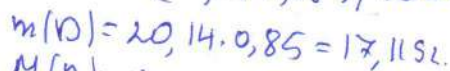
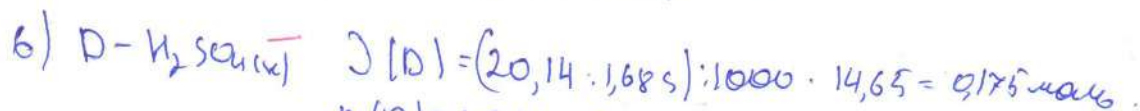
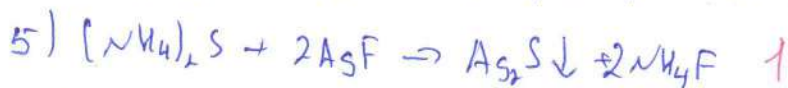
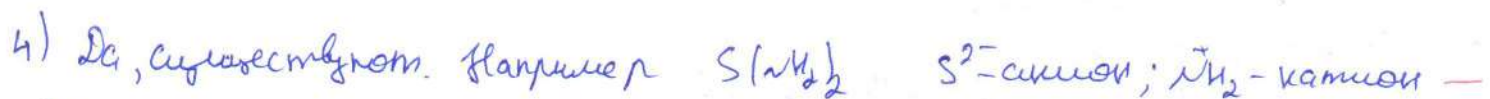
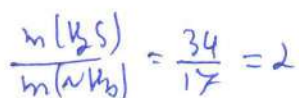
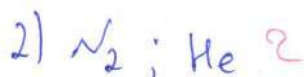
Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

вариант _____

-1-



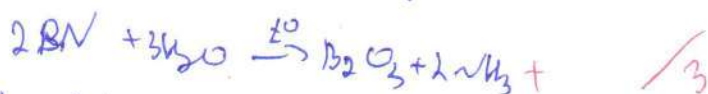
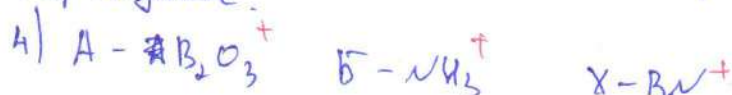
1) Гибридизация атома C в алмазе - sp^3 ; в графите - sp^2

2) Алмаз: $8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 = 10 \text{ ат (с)}$

Графит: $8 \cdot \frac{1}{8} + 4 \cdot \frac{1}{4} + 1 + 2 \cdot \frac{1}{2} = 4 \text{ ат. (с)}$

3) Алмаз - самое твердое вещество; редко встречается в природе; может преломлять свет. Области применения: наконечники на сверла и обрабатывающие инструменты; используется в качестве линз на высокоскоростных лазерах; производство сверхпроводящих устройств.

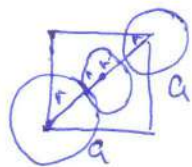
Графит - твердый; проводит эл. ток; связи C-C между слоями легко разрушаются. Области применения: в качестве электродов для получения металлов электролизом; в качестве грифелей в карандаше.



5) $N(C) = 8 \cdot 60 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot 60 \cdot \frac{1}{2} = 240 \text{ атомов.} +$

$N(H_2O) = 8 \cdot 1 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} = 4 \text{ молекулы} +$

6) $\rho = \frac{Z \cdot M}{V \cdot N_A} = \frac{(8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2}) \cdot (60 \cdot 12 + 18)}{(14,07 \cdot 10^{-23})^3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23}} \approx 1760 \frac{2}{\text{г см}^3} = 1760 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} +$



По Т. Пифагора гипотенуза = $a\sqrt{2} \Rightarrow 4r = a\sqrt{2} \Rightarrow r = \frac{a\sqrt{2}}{4} = ?$
 $\Rightarrow r = \frac{14,07 \cdot \sqrt{2}}{4} \approx 4,98 \text{ \AA} +$

7) $r(\text{мин}) = 4,98 \text{ \AA}$

$a = 14,07 \text{ \AA}$

$r(K) < a - 2r(C_6O^{4-}) \Rightarrow \text{может.} +$

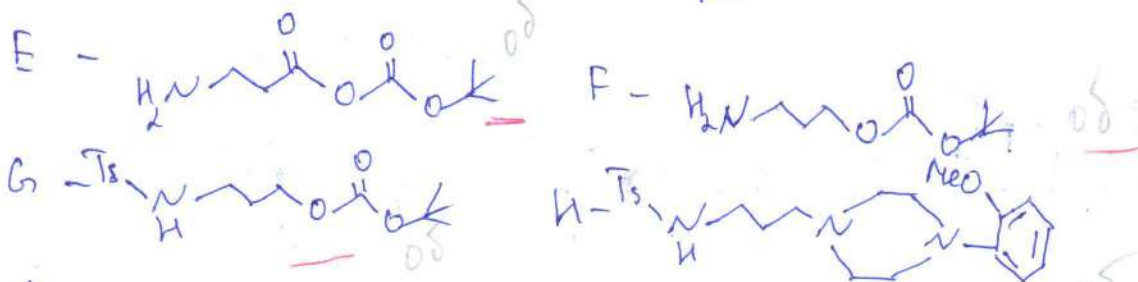
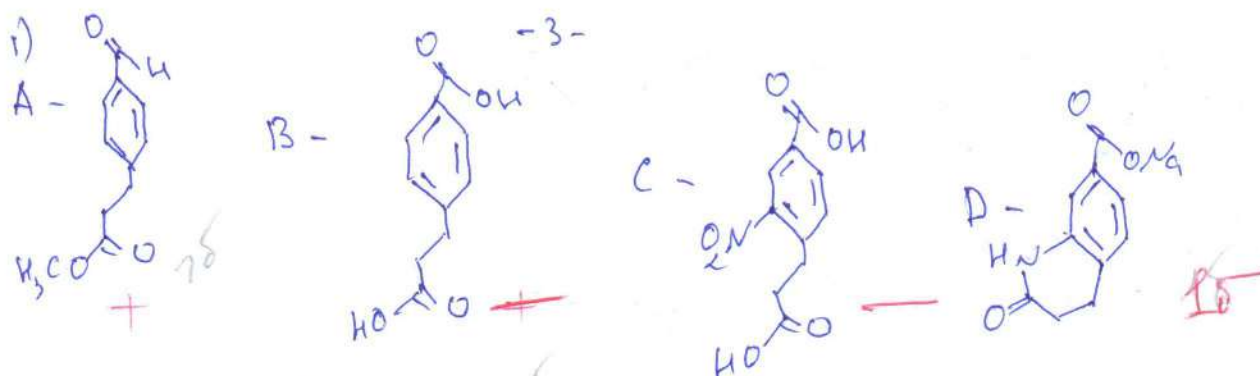
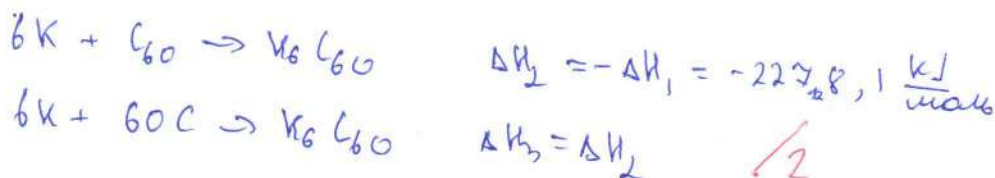
8) $60^\circ C \rightarrow C_{60} \cdot \Delta H_1$

$\Delta H_1 = 60 \Delta H_{\text{сгор}}(C_{60}) - \Delta H_{\text{сгор}}(C_{60}) = -393,51 \cdot 60 + 25888,7 = 2278,1 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = \Delta H_{\text{сгор}}(C_{60}) +$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

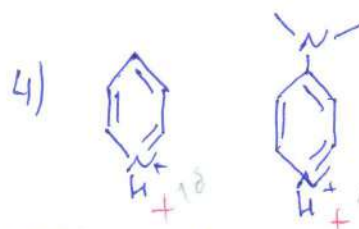
вариант _____



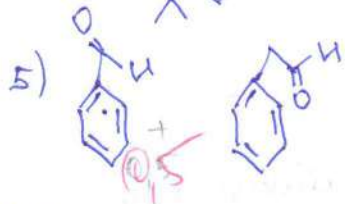
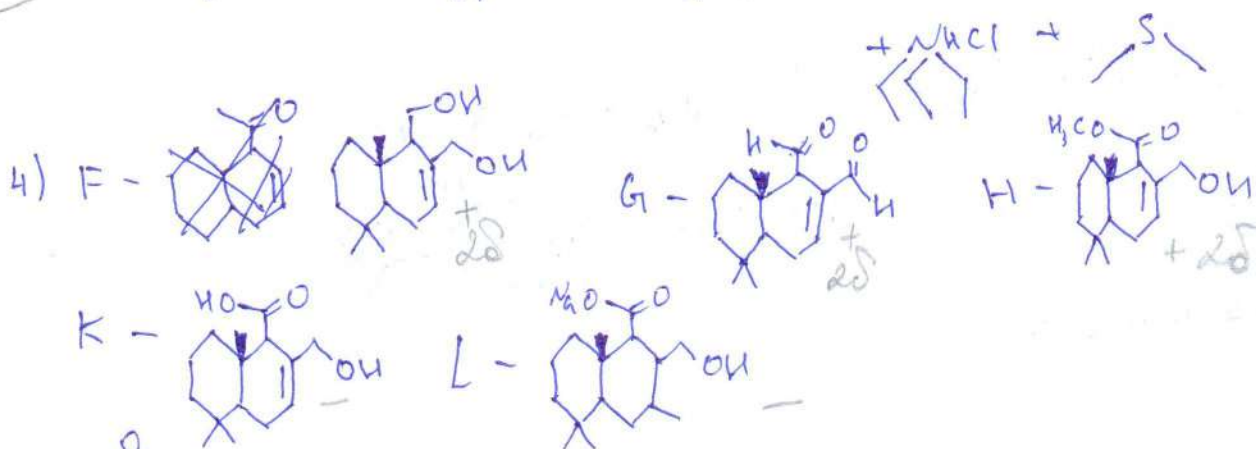
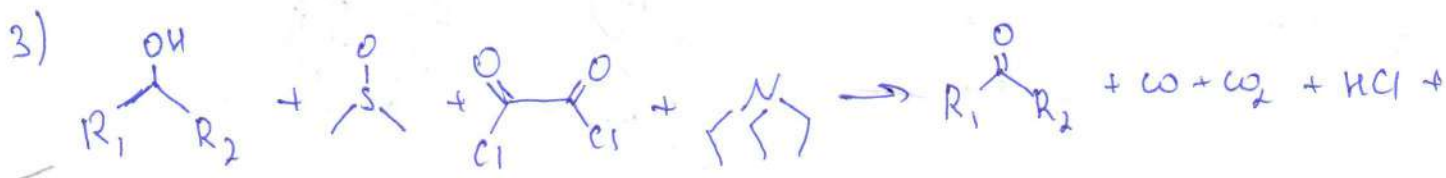
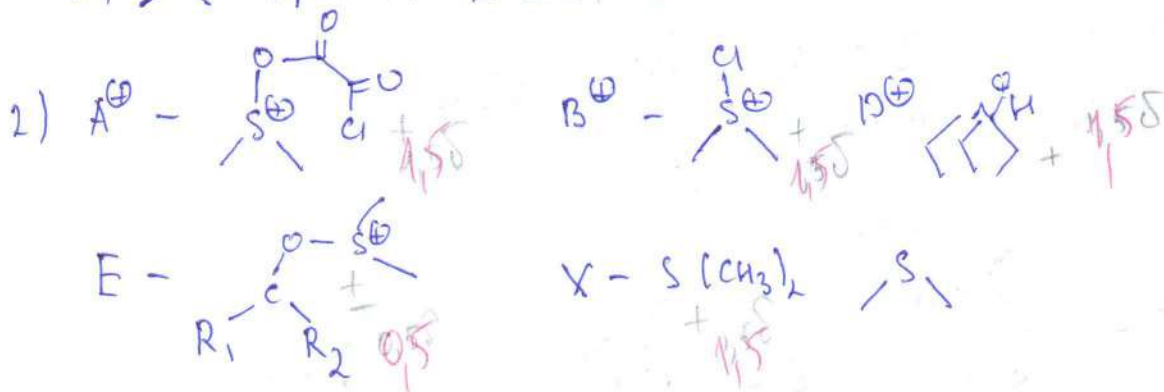
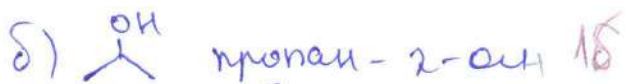
2) D - желто-зеленый 15

3) -

65



Тиридин - более сильное основание, т.к. РМАР вступает в сопряжение со своим радикалом из-за чего происходит перераспределение электронной плотности $\Rightarrow$ уменьшение основности св. в


$$6) (CH_3)_2SOX + YOH \rightleftharpoons (CH_3)_2SOX + XOH ; \text{т.к. кон-ва карб. соед. одинаковы} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow J((CH_3)_2SOX) = J((CH_3)_2SOX) \Rightarrow \frac{[XOH]}{[YOH]} = 0,65 \Rightarrow [YOH] = \frac{[XOH]}{0,65} ;$$
$$\text{m.k. } \gamma((\text{CH}_3)_2\text{SOX}) = \gamma((\text{CH}_3)_2\text{SOX}) \Rightarrow [\text{XOH}] = 0,5 \text{ M} \Rightarrow [\text{YOH}] = 0,725 \text{ M} \Rightarrow \\ \Rightarrow \gamma(\text{YOH}) = 0,725 + 0,5 = 1,225 \text{ m.m.m.} \quad 25$$

Qntbert: $\approx 1,225$ молч. +

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

211-60

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия В А С И Л Ь Е В

Имя В Л А Д И С Л А В

Отчество А М И Т Р И Е В И Ч

Учебное заведение МБОУ «школа №127»

Класс 11

СОЛАСИЕ

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

Задача 2

1. Судить о гибридизации атомов C в соединениях можно всего по атомам, находящимся внутри ячейки т.е. остальные могут образовывать связи с атомами других ячеек
 центральные атомы алмаза образуют по 4 связи, образуют тетраэдр, атомы графита образуют 3 связи, образуют треугольники

Ответ: в алмазе атомы sp^3 -гибридизованы, в графите - sp^2 -гибридизованы

2. Атом в вершине принадлежит 8м ячейкам, на ребре - 4м, на стороне - 2м, внутри ячейки - 1м. Распишем кол-во различных атомов в алмазе и графите:

Алмаз: В-8, Г-6, О-4

Графит: В-8, Г-2, Р-4, О-1

земли кол-во В-атомов на 8, Г-на 2, Р-на 4, О-на 1 и суммируем результаты

Ответ: алмаз - 8 атомов, графит - 4 атома

3. Графит - проводник - изготовление электродов
 - имеет слоистую структуру - изготовление кристаллов для изготовления

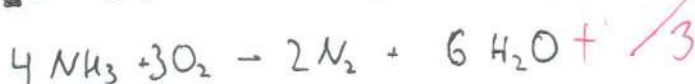
Алмаз - твердый - изготовление алмазных сверел

- ~~различные~~ эстетично выглядят - изготовление ювелирных украшений

4 X - BN +

A - B_2O_3 +

B - NH_3 +



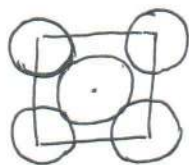
1	14
2	16
3	10,5
4	11,5
Σ	52

5 углерода 6 атомов и 12 ребер, следовательно нужно 2 определить кол-во молекул фуллерена, принадлежащих атомам

$r = 6$, $r = 12$, следовательно 6 молекул $H_2O @ C_{60}$, т.е.

Ответ: 6 молекул H_2O и 360 атомов C — 10

6 Визуально 16 атомов $H_2O @ C_{60}$:



т.е. на грани кубика 16 атомов атомы расположены 4 радиуса r молекул фуллерена. Пусть длина ребра равна a , тогда: +

$$4r = a\sqrt{2} \Rightarrow r = \frac{a\sqrt{2}}{4} = 4,9745 \text{ \AA}$$

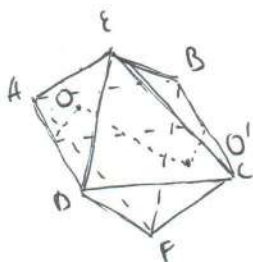
масса 16 молекул $H_2O @ C_{60}$ (m_0) равна отношению массы одной молекулы $H_2O @ C_{60}$ к N_A

$$m_0 = \frac{m}{N_A}, \text{ объем 16 атомов} - a^3$$

$$\rho = \frac{6m_0}{V} = \frac{6m}{N_A a^3} = 2638,9 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: $r = 4,97 \text{ \AA}$, $\rho = 2638,9 \text{ кг/м}^3$ 13

7.



ABCDEF - образующийся октаэдр

$$AC = a - 2r = 4,121 \text{ \AA}, \Rightarrow AB = \frac{AC}{\sqrt{2}} = 2,91 \text{ \AA}$$

Расстояние между центрами соседних граней - OO'

$$OO' = \frac{AB}{\sqrt{2}}, \text{ т.к. все грани являются } \frac{a}{2}$$

$OO' = 2,06 \text{ \AA}$, то меньше значения
иона калия

Ответ: нет, не может 10

8. ~~сгор~~ $C_{60} + 60 O_2 \rightarrow 60 CO_2$

$$\Delta H_{\text{сгор}}(C_{60}) = 60 \Delta_f H(CO_2) - 60 \Delta_f H(O_2) - \Delta_f H(C_{60})$$



$$\Delta H_{\text{сгор}} C = \Delta_f H(CO_2) - \Delta_f H(O_2) - \Delta_f H(C)$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____

т.е. $\Delta H_{\text{сгор}}(C) = \Delta H_f(\text{CO}_2) \times 60 \Rightarrow 60 \Delta H_{\text{сгор}}(C) = 60 \Delta H_f(\text{CO}_2)$

$\Delta H_{\text{сгор}}(C_{60}) = 60 \Delta H_f(\text{CO}_2) - \Delta H_f(C_{60})$

вычтем из 1го 2е;

$60 \Delta H_{\text{сгор}}(C) - \Delta H_{\text{сгор}}(C_{60}) = -\Delta H_f(C_{60})$

~~тогда~~, т.е. $\Delta H_f(C_{60}) = \Delta H_{\text{сгор}}(C_{60}) - 60 \Delta H_{\text{сгор}}(C) = -2278,1 \text{ кДж/моль}$

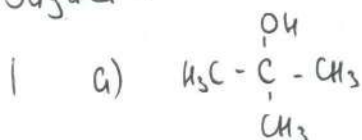


$\Delta H_p = \Delta H_f(C_6C_{60}) - \Delta H_f(C_{60}) - 6\Delta H_f(C)$

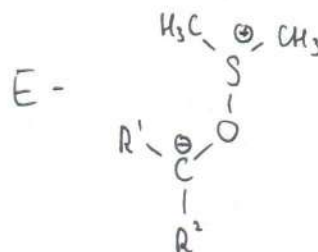
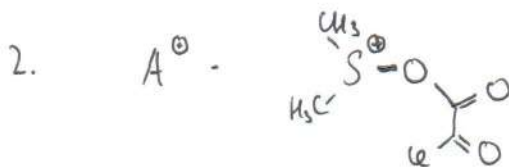
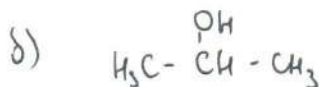
$\Delta H_f(C_6C_{60}) = \Delta H_p + \Delta H_f(C_{60}) = -3257,2 \text{ кДж/моль}$

Ответ: $\Delta H_f(C_6C_{60}) = -3257,2 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_f(C_{60}) = -2278,1 \text{ кДж/моль}$

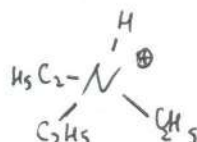
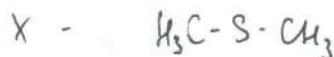
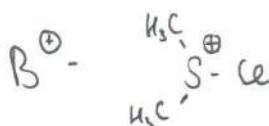
Задача 4

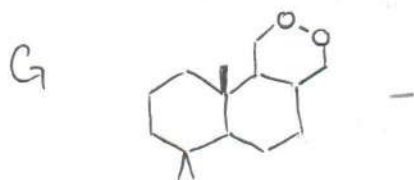
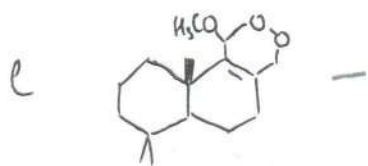
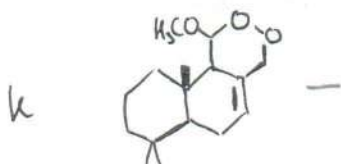
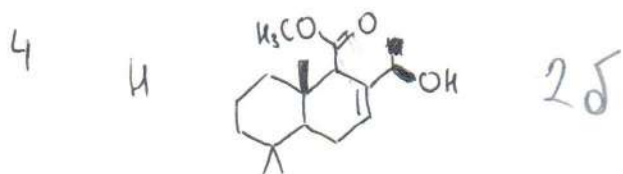
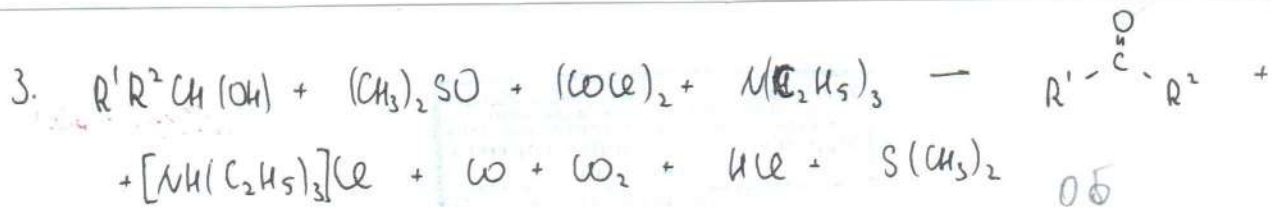


25

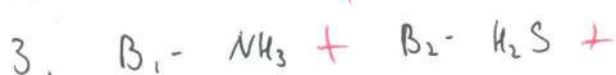
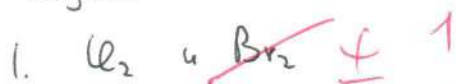


7,5

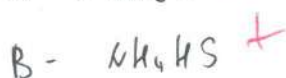
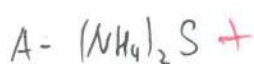




Задача 2

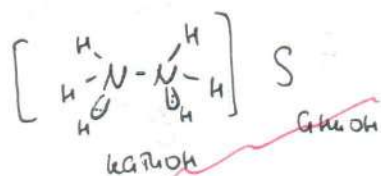


$\frac{n(H_2S)}{n(NH_3)} = 2$, то соответствующее соотношение



(4)

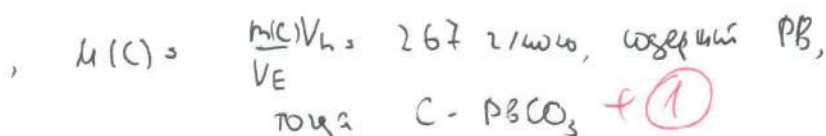
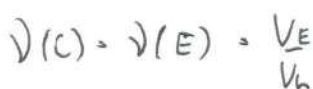
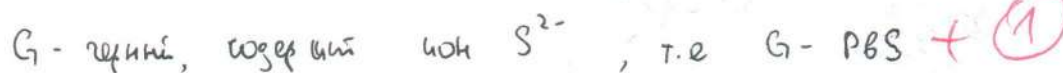
4. Да



5



6



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____

тогда E- CO_2 .

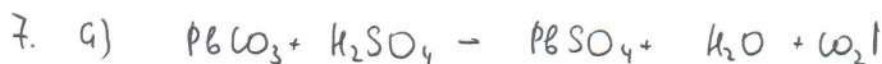
т.е C- PbCO_3

D- H_2SO_4

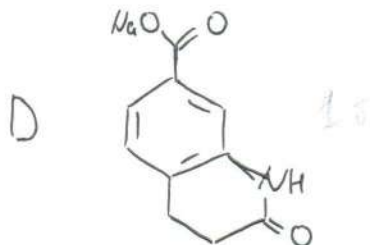
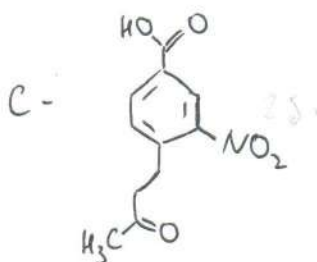
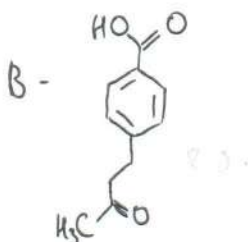
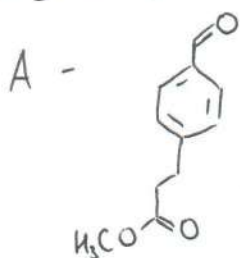
E- CO_2 + (1)

F- PbSO_4

G- PbS



Задача 3



2. т.к. D поглощает свет в инфракрасной части спектра, оно отражает свет красной и зеленой части, т.е. будет иметь желтый цвет 10.

Ответ: желтый

4. катион P_3



катион ДМАР



NH_2 -группа повышает электронную плотность в положениях 2, 4, 6, поэтому от катиона ДМАР будет сильнее и он будет более

сильным основанием

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХИ-47

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

МОИСЕЕВА

Имя

АЛЕКСАНДРА

Отчество

ВИКТОРОВНА

Учебное заведение

ГБОУ Школа имени Маршала
В.И. Чуйкова

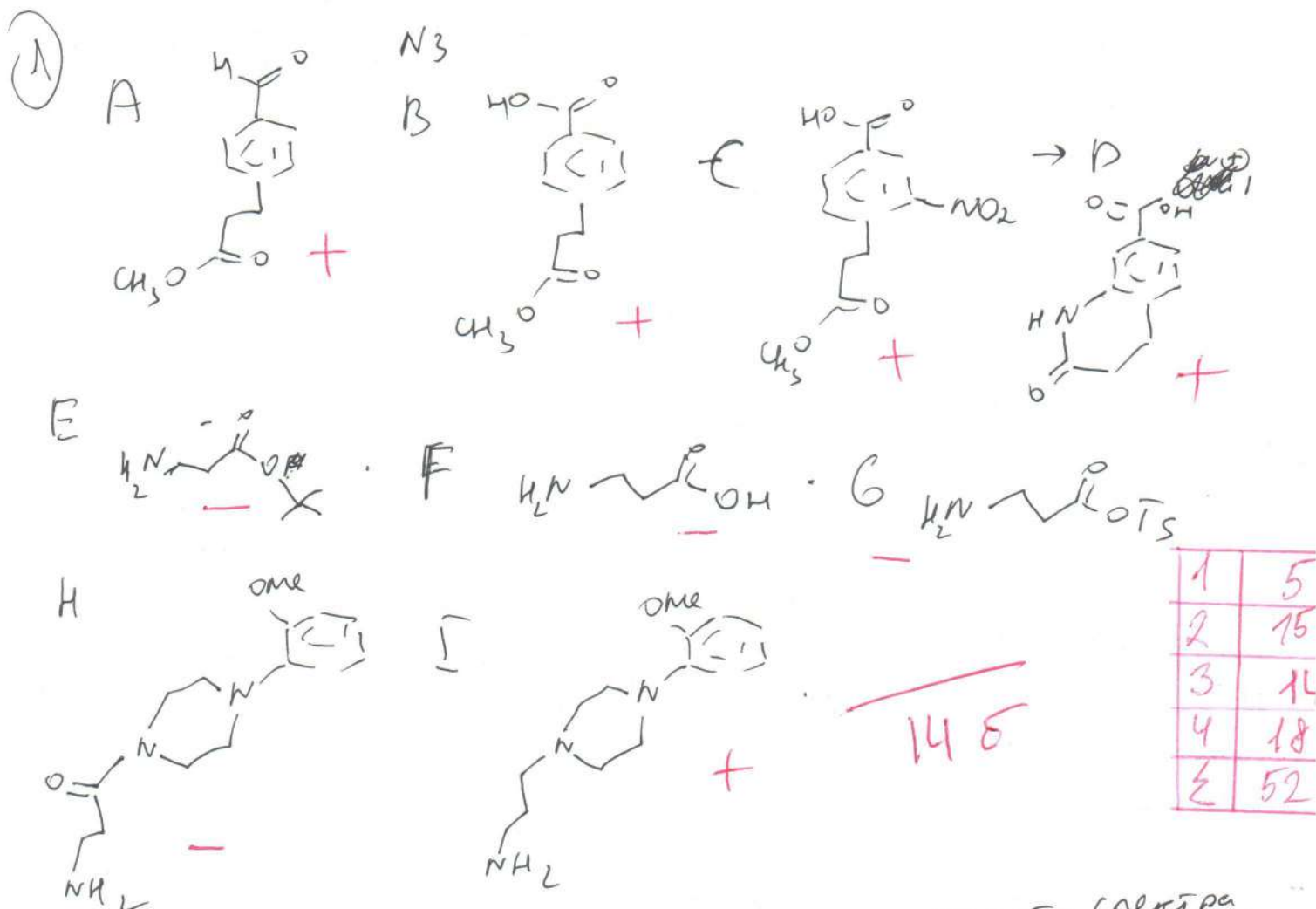
Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

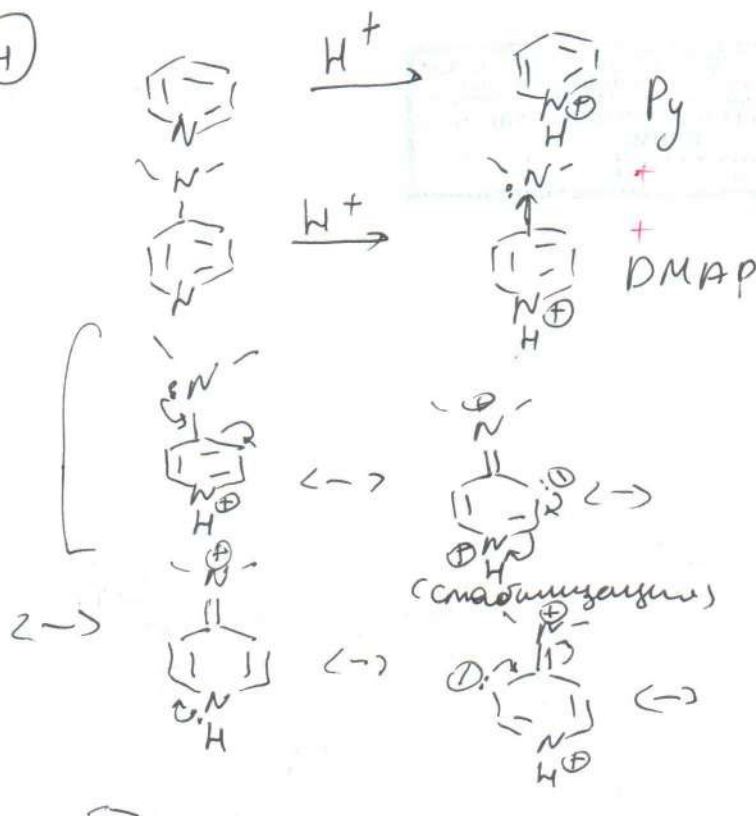


② если D поглощает в сине-фиолетовой области спектра, то скорее всего оно отражает в красной области $\rightarrow$ синее красной цвет

③ Так как нам сказали, что осадок состоит из тех же элементов, предположим, что это N, C, O, H
Возможно это протекает по следующему механизму



④



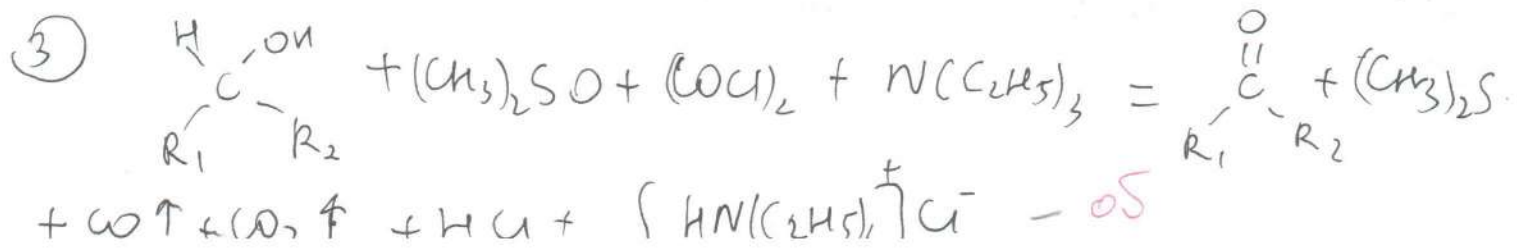
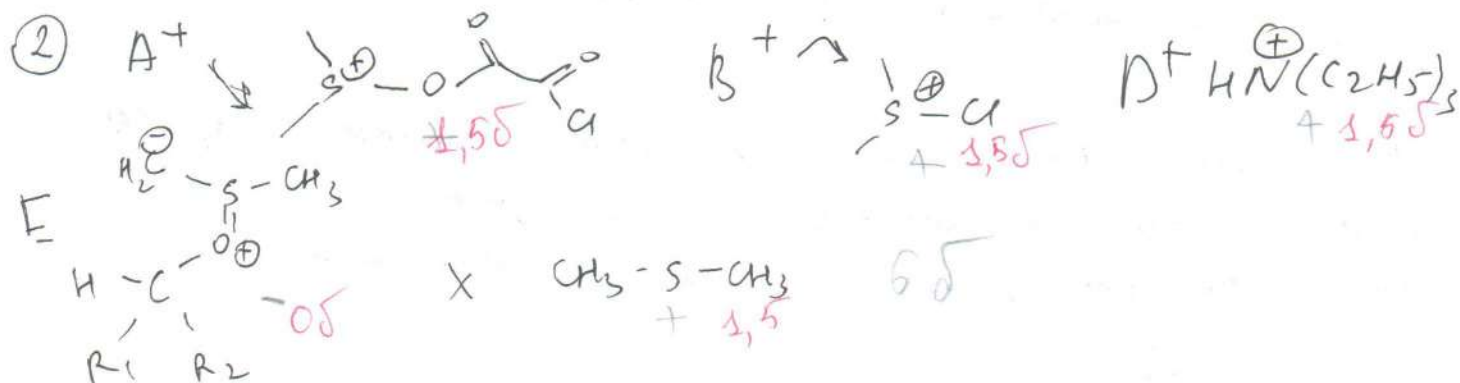
DMAP более сильное основание, т.к. стабильность основания объясняется стабильностью сопряженной карбоксильной группы, у DMAP есть ~~электронооттягивающая~~ электронооттягивающая группа: NR_2 , которая обладает +M эффектом $\Rightarrow$ сопряженные структуры

у пиридина не нет никакой донорной способности из-за цикла.

Задача 4

① а) скорее всего в р-ции света не выступают молекулы спиртов (сог. 2 и более OH-групп), т.к. не можем быть где-то ~~квантовыми~~ квантовыми, т.е. не можем быть где-то квантовыми

б) Например: $CH_3OH + (CH_3)_2SO \Rightarrow CH_3SCH_3$ по р-ции света образ. CH_3SCH_3 (ацетон)



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

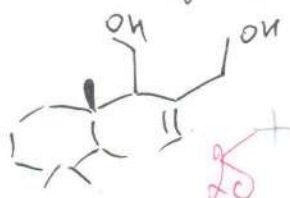
по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

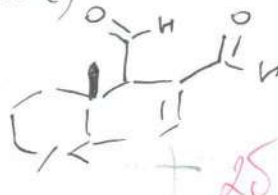
Задача 4 (продолжение)

4

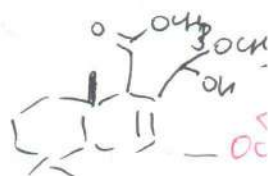
F



G



H



K

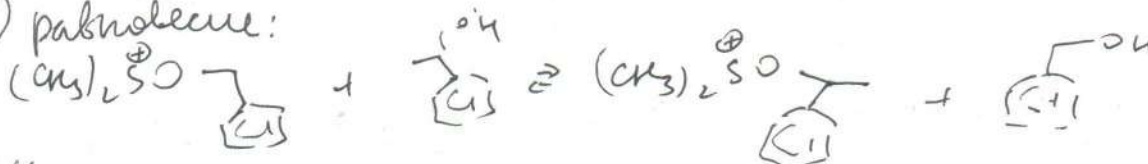


L

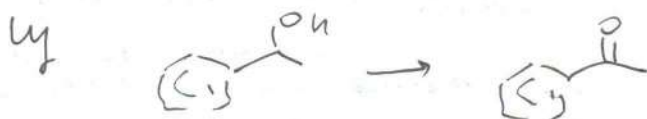
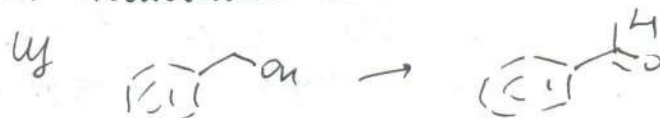


85

5) равновесие:

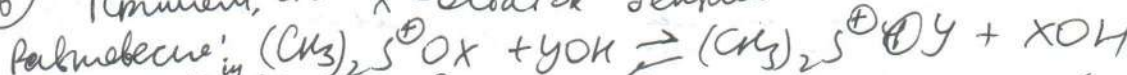


Карбоксильные соед.



6)

Решим, что X - остаток бензилового спирта, а Y - 1-пропанола.



(объем) 5 (т.к. всего 1 моль бензилового спирта) n n 1 (т.к. всего 1 моль бензилового спирта)

(процент) n -X -X +X +X

(объем) C 1-X n-X n+X 1+X

$$K_p = 0,69 = \frac{(1+x)(n+x)}{(n-x)(1-x)}$$

При этом нам равновесие кет-ва вещ-ва карбоксильных соед равна $\Rightarrow [XOH] = [YOH] \Rightarrow n-x=1+x$
(равновесие) $\boxed{n=2x+1}$

$$K = 0,69 = \frac{(1+x)(3x+1)}{(x+1)(1-x)} \Rightarrow 3x+x+3x^2+x = 0,69-0,69x^2$$

$$3,69x^2+5x-0,69=0$$

Значит необходимо добавить 1,252 м
м. е. 9-гидристанона

Задача 2.

① Гидризация углерода в аммазе - $5P_3$

В графите - $5P_3$

15

② Для тех То атомов, которые находятся внутри ячейки (0) принадлежат только ей - 1

На грани - $\frac{1}{2}$ атома $\Rightarrow$ умножаем кол-во атомов на $\frac{1}{2}$

На ребре - $\frac{1}{4}$ атома $\Rightarrow$ на $\frac{1}{4}$

В вершине - $\frac{1}{8}$ атома $\Rightarrow$ умножаем на $\frac{1}{8}$

Аммаз.

$$O \cdot 1 + P \cdot \frac{1}{2} + B \cdot \frac{1}{8} = 4 \cdot 1 + 6 \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot \frac{1}{8} = 4 + 3 + 1 = 8 \text{ ато.}$$

Графит:

$$O \cdot 1 + P \cdot \frac{1}{2} + B \cdot \frac{1}{8} = 1 + 2 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot \frac{1}{4} + 8 \cdot \frac{1}{8} = 4 \text{ атома}$$

③ С-ва аммаза: твердой, но хрупкой

2) ~~хрупкой~~

2) крайности
белый, блестящий,

1. Именно из-за этих свойств аммаз используют в полиграфической деле (из-за красной окраски).
2. Твердость аммаза обуславливается его применением в большой промышленности.

С-ва графита

1) мягкий

2) не ломается

а становится, меньше цвет

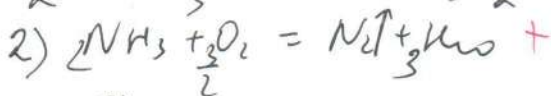
1) Его применяют в изготовлении карандашей (окрашивается).

2) Директор - используется в этикетке (металлическая промышленность).

④ $X - BN$

$A - B_2O_3$

$5 NH_3$



(двам ячейкам)

⑤ Поимим, что в 0 - 1 (примеси только 1 атом углерода) и у каждого в центре воды

$$C_{60} + H_2O + 6C_{60} \cdot \frac{1}{2} + 8C_{60} \cdot \frac{1}{8} + 6H_2O \cdot \frac{1}{2} + 8H_2O \cdot \frac{1}{8} = C_{60} + H_2O + 3C_{60} + (C_{60} + 3H_2O + H_2O) \Rightarrow \text{Всего 300 атомов углерода и 5 молекул } H_2O$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », II класс,

вариант

Продолжение задачи 2

6) Рассчитаем объем всей элементарной ячейки

$$V_{\Sigma} = R^3 = (14,07 \cdot 10^{-10})^3 = 2,785 \cdot 10^{-27}$$

Всю у нас сфер внутри

~~Химическая~~ 6 · $\frac{1}{2}$ (пополам, т.к. на грани) + 8 · $\frac{1}{8}$ (т.к. в вершинах) = 4

Каждую сферу приходится делить.

$$V_{\text{сф}} = \frac{V_{\Sigma}}{4} = 6,96 \cdot 10^{-28} \text{ м}^3$$

$$V_{\text{сф}} = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow r_{\text{сф}} = \sqrt[3]{\frac{6,96 \cdot 10^{-28}}{3,14}} = 1,2 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$\rho = \frac{m_{\text{сф}}}{V_{\text{сф}}}$$

Каждой сферой = $\frac{61}{6,02 \cdot 10^{23}} = 10^{-22}$ атомов

$$m_{\text{сф}} = \nu \cdot M = 10^{-22} \cdot (60 \cdot 12 + 18) = 7,38 \cdot 10^{-22}$$

$$\rho = \frac{7,38 \cdot 10^{-22}}{6,96 \cdot 10^{-28}} = 1,06 \cdot 10^6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

7) Да, может

1,5

Т.к. мы можем считать сколько атомов свободно находится во всей ячейке, если в ячейке на гранях находится 6 сфер

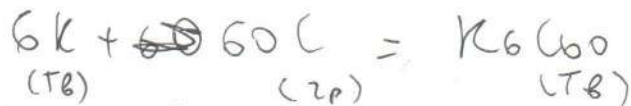
$$V_{\text{остаточных}} = V_{\Sigma} - 6 \cdot V_{\text{сф}} \cdot \frac{1}{2} = 6,97 \cdot 10^{-28} - \text{на остаток}$$

В симметричной ячейке мы можем предположить, что в среднем две сфера + одна в центре, примерно. Одинакового объема. $V_{\text{остаточных}} = 1,394 \cdot 10^{-28}$. Значит если $V_{\text{к}} + \text{сфера} < V_{\text{в центре}}$

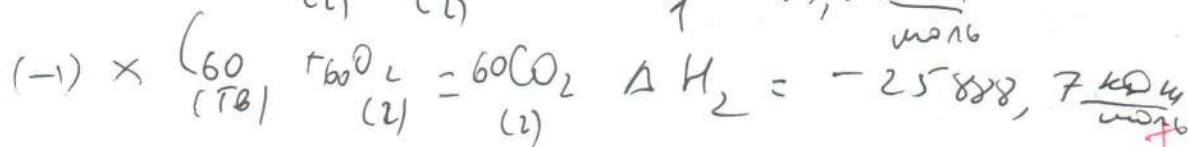
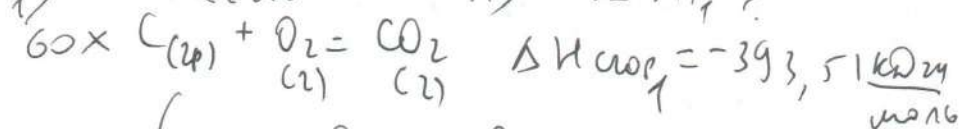
$$V_{кт} = \pi r_{кт}^3 = \pi (1,33 \cdot 10^{-10})^3 = 7,387 \cdot 10^{-30}$$

Да, $V_{кт}$ окажется меньше $1,394 \cdot 10^{-28} \Rightarrow$ ок будет

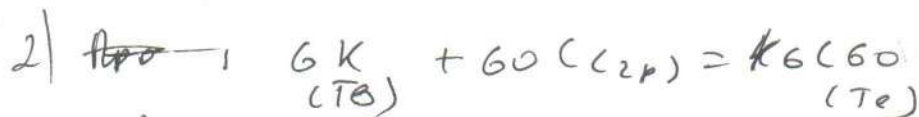
$$\textcircled{8} \quad 60 C_{(г)} = C_{60(г)}$$



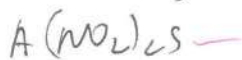
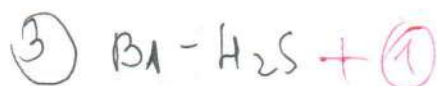
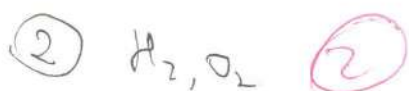
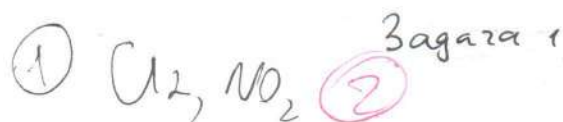
$$1) \quad 60C_{(г)} = C_{60(г)} \quad \Delta H_f?$$



$$\Delta H_{р} = \Delta H_{сгор} \cdot 60 - \Delta H_2 = 2278,7 \frac{kJ}{mol}$$



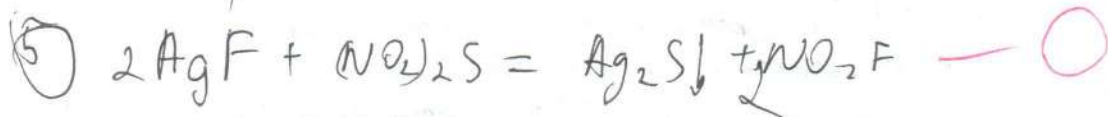
Но как мы не знаем не знаем по условию мы знаем, что для этой р-ции $\Delta H_p = -9791 \frac{kJ}{mol}$



$B(NO_2)_2S$ — Так соотношения катиона к аниону = 2:1



т.к. $[NO]^{2+}$ у аниона меньше заряда он $2+$ и $2-$ — $\textcircled{1}$

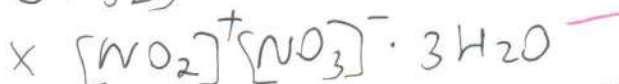
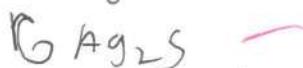
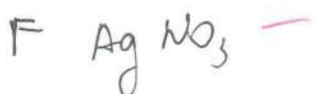


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

Задача N 1 (предварительная)



Рассчитайте массу $\text{HNO}_3 = 17,119$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1,1}{0,01} = 110 \text{ л}$$

$$C = \frac{V}{V} \Rightarrow V = 0,1485 \text{ м}$$



можно предположить что G это иридий

Серебра - Ag_2S , значит AgI - это скорее всего растворимая соль, серебро

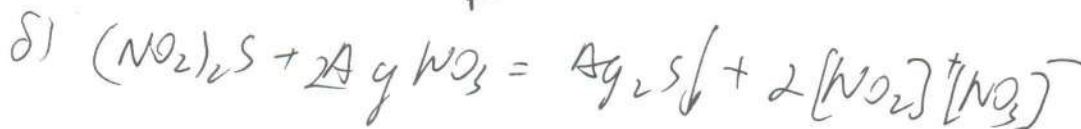
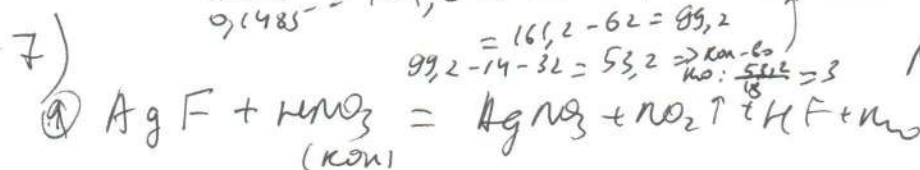
$$M = \frac{23,94}{0,1485} = 161,2 \Rightarrow M(\text{остаток}) = 161,2 - 62 = 99,2$$

$$99,2 - 14 - 32 = 53,2 \Rightarrow \text{кон-во } \frac{53,2}{18} = 3$$

крупнее:
и Кн:
 $\frac{53,2}{18} = 3$

$$M(C) = \frac{55}{0,1485} = 235,72$$

AgI — остаток в аммоний I-



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

X11-211

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

БАХАРЕВА

Имя

АНАСТАСИЯ

Отчество

ЮРЬЕВНА

Учебное заведение

МОУ СШ №32

Класс

11 Б⁴

Дата рождения

01.08.2000

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

Задача 1.

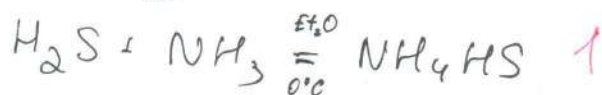
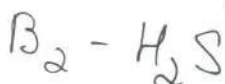
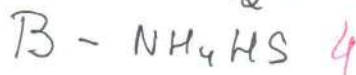
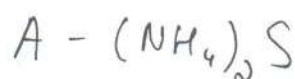
√1



√2



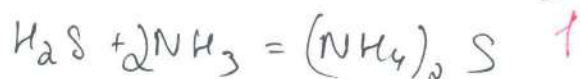
√3



$$m(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г}$$

$$m(\text{NH}_3) = 17 \text{ г} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{S}) : m(\text{NH}_3) = 2 : 1$$

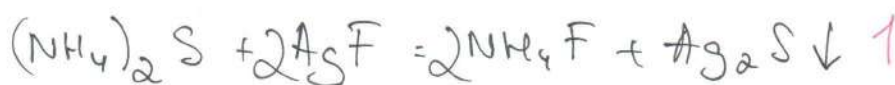
(из расчета на 1 моль)



√4



√5



Задача 2

√2

Алмаз: 18 атомов

Графит: 15 атомов 10

√6

$$n(\text{E}) = \frac{2,935}{22,4} = 0,131$$

$$m_{\text{в-ва}}(\text{D}) = 20,14 \cdot 0,85 = 17,119 \text{ г}$$

$$V_{\text{р-ра}}(\text{D}) = \frac{17,119}{1,689} = 10,136 \text{ мл}$$

$$n(\text{D}) = 14,65 \cdot 0,0136 = 0,148 \text{ моль}$$

$$M(\text{D}) = \frac{17,119}{0,148} = 115,7 \text{ г/моль}$$

1	13
2	8,5
3	14
4	15
5	50,5

ω3.

Алмаз: высочайшая твердость (использование в качестве материала), ~~форма кристалла~~ высокая прозрачность (использование в ювелирном деле).

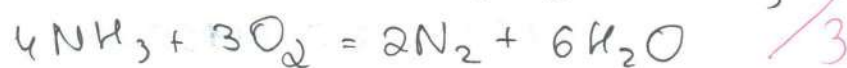
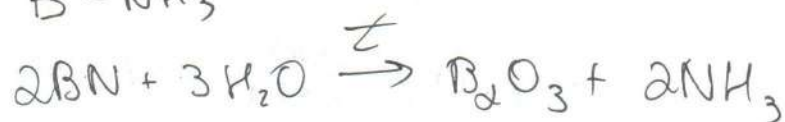
Графит: способность оставаться инертным при сильном нагревании с поверхностью (использование в качестве смазки). /2,5

ω4

X - BN

A - B₂O₃

B - NH₃



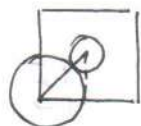
ω5

В гранях: $6 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O} + 6 \cdot 0,5 \text{C}_{60}$ | $\Rightarrow$ 5 молекул H₂O

В вершинах: $8 \cdot 0,25 \text{H}_2\text{O} + 8 \cdot 0,25 \text{C}_{60}$ | 300 атомов C ↑

ω6

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot \left(\frac{1}{2}d\right)^2} \quad (d - \text{длина ребра})$$



$$r = \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 14,07\right)^2} = 4,97 \text{ \AA} \quad \textcolor{red}{/2}$$

ω8

$$\Delta H^\circ (\text{C}_{60(\text{ТВ})}) = \Delta H_{\text{сгор}} (\text{C}_{\text{гр}}) - \Delta H_{\text{сгор}} (\text{C}_{60}) = -393,51 + 25888,7$$

$$= 25495,19 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H^\circ (\text{K}_6\text{C}_{60}) = \Delta H_f - \Delta H^\circ (\text{C}_{60(\text{ТВ})}) = -979,1 - 25495,19 =$$

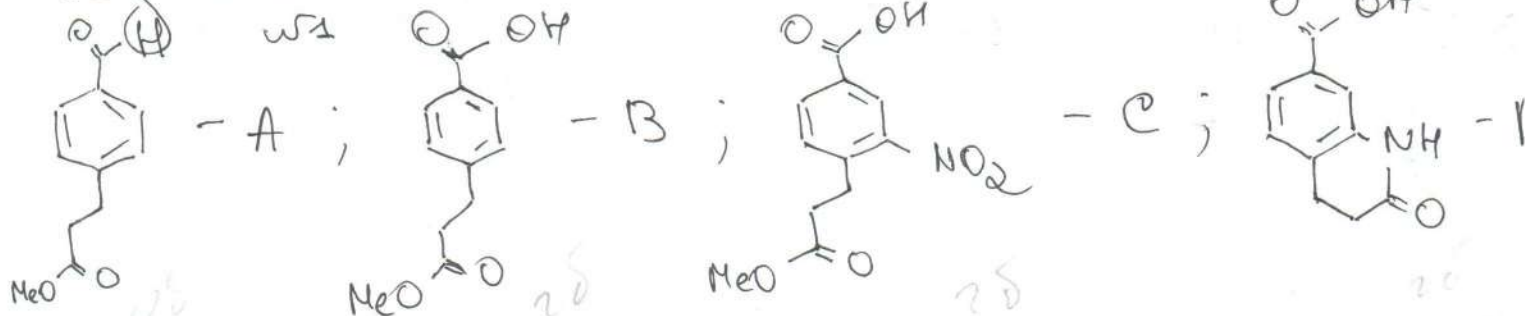
$$= -26474,29 \text{ кДж/моль.} \quad \textcolor{red}{/0}$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

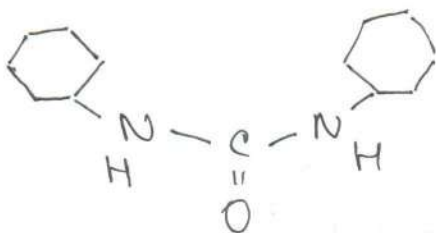
Задача 3.



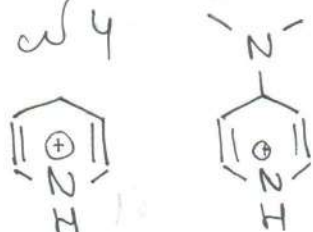
в2

Красно-оранжевый

в3



в4



Более сильным основанием будет
являться протонированный ДМАР, т.к.
он имеет электронодонорную группу $-N^+$.

Задача 4.

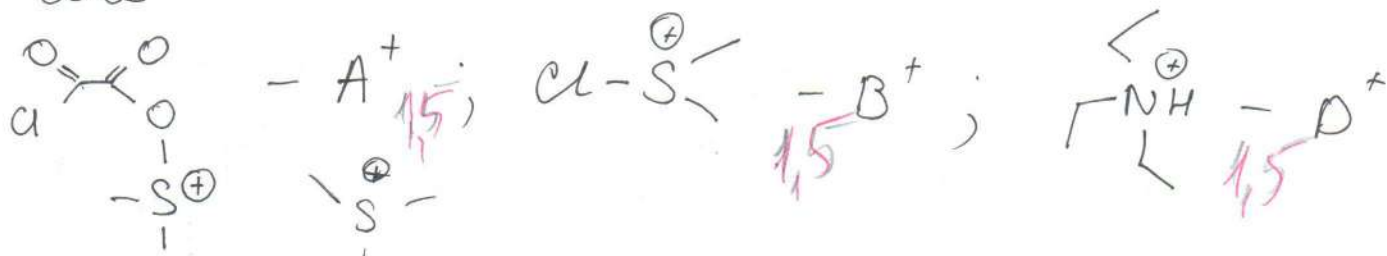
ш1

а) $\rightarrow \text{OH}$ - 2-метилпропанол-2 ($\text{H} \neq \text{CH}_3$)

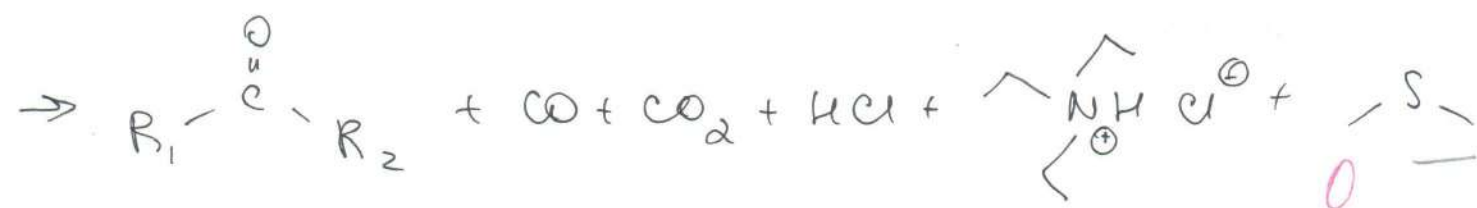
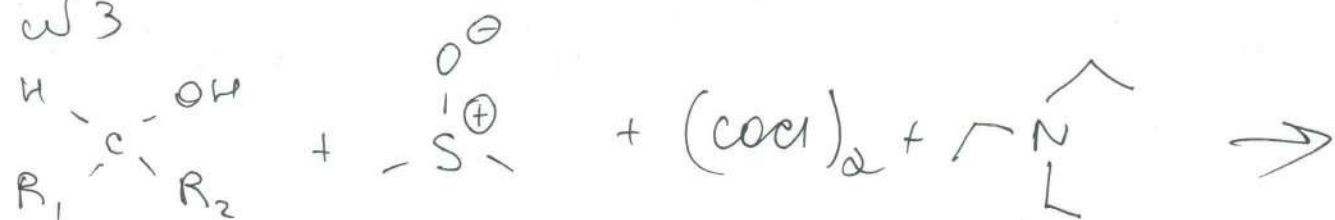
б) OH - пропанол-2 (полугафт ацетон)

20

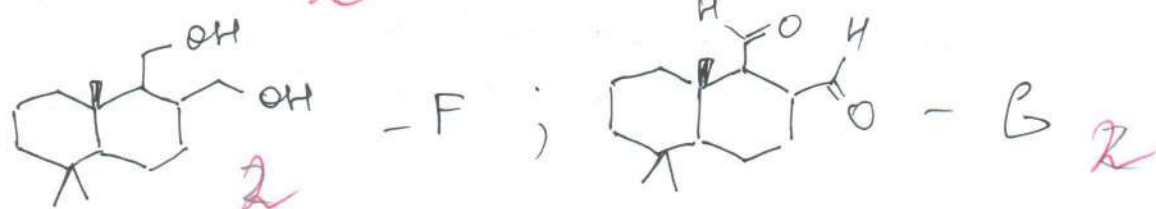
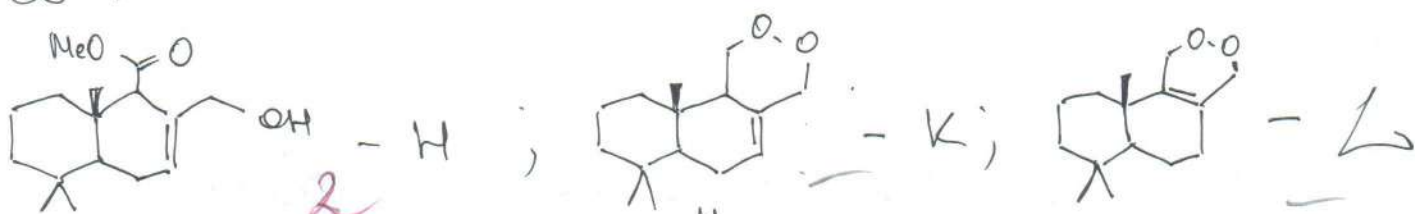
ш2



ш3



ш4



ш5



ш6

0,69 моль 0

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

X11-107

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия Б А С Ь К О В А

Имя Я Н А

Отчество О Л Е Г О В Н А

Учебное заведение МАОУ сш №144

Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

1	10
2	19,5
3	8
4	11,5
Σ	49

Задача 2.

(19,5)

1. у алмаза $-sp^3$, а у графита $-sp^2$ ✓
 2. 40, 6Г, 8В: $40 \cdot 1 = 4$ $8В \cdot \frac{1}{8} = 1$
 $6Г \cdot \frac{1}{2} = 3$ Ответ: 8. ✓

Графит. 10, 8В, 2Г, 4Р

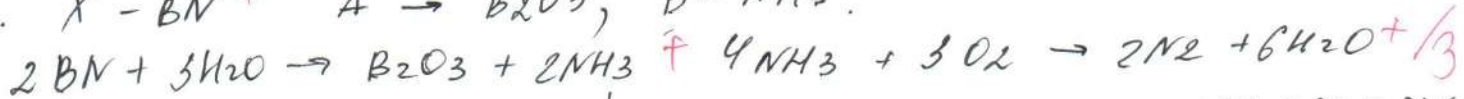
$$10 \cdot 1 = 1, 8В \cdot \frac{1}{8} = 1; 2Г \cdot \frac{1}{2} = 1; 4Р \cdot \frac{1}{4} = 1 \text{ Ответ: } 4. \checkmark$$

3. Алмаз имеет повышенную твердость, поэтому его используют для алмазной обработки, делают шлифовальные круги. Алмаз блестящий (и красивый) используют в ювелирных изделиях.

У графита слои смещаются относительно друг друга, поэтому используют на высшие из-за этих свойств.

У него хорошая электропроводность (в отличие от алмаза, например). Используется в проводниках. ✓

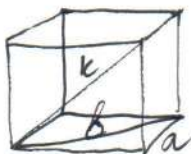
4. X - BN A → B₂O₃, B - NH₃.



$$5. \frac{1}{8} \cdot 8 = 1 \cdot 60 = 60 \text{ с.}; + 6 \cdot \frac{1}{2} = 3 \cdot 60 = 180 \text{ с.} \text{ Всего: } 180 + 60 = 240 \quad \checkmark$$

$$H_2O: 1 + 3 = 4 \text{ молекулы. } \checkmark$$

6.



Написано, что молекулы вытесняют, значит,

$$b = \sqrt{2a^2} = \sqrt{14,07^2 \cdot 2} = 19,898 \text{ Å.}$$

$$\text{диагональ } k = 4R$$

$$k = \sqrt{b^2 + a^2} = \sqrt{14,07^2 + 396} = 24,37 \text{ Å}^\circ$$

$$R = \frac{24,37 \text{ Å}^\circ}{4} = 6,093 \text{ Å.}$$

$$V = 0,14 \text{ — } 14,07. (1,407 \cdot 10^{-7})^3 = 2,785 \cdot 10^{-21} \text{ см}^3 \cdot 6 \cdot 10^{23} =$$

$$= 1671$$

$$\rho = \frac{162952}{1671} = 1,766 \quad \checkmark$$

$$7. 14,07 - 6,093 \cdot 2 = 14,07 - 12,186 = 1,884$$

$$D(K) = 1,33 \cdot 2 = 2,66$$

$1,884 < 2,66\%$, т.е. не влезет.

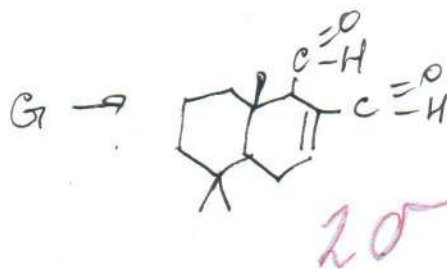
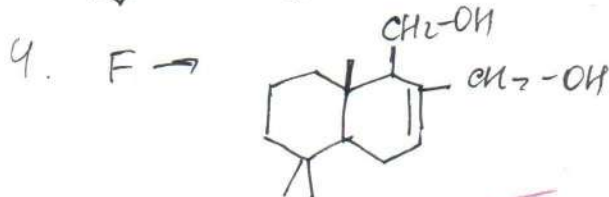
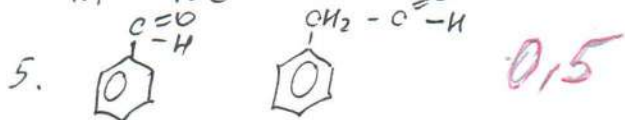
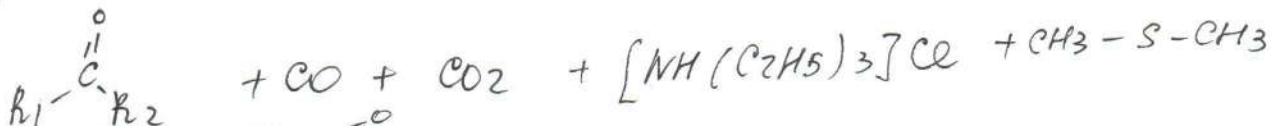
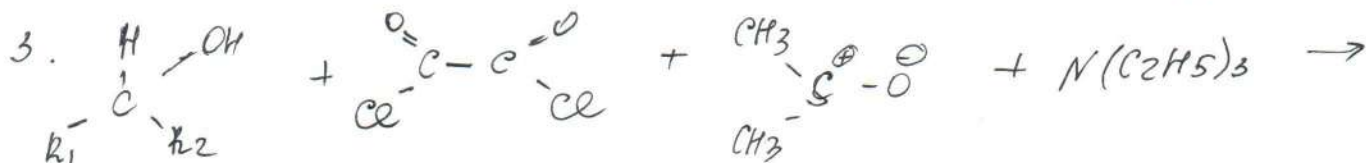
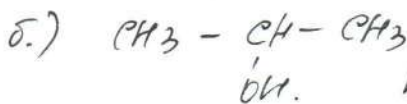
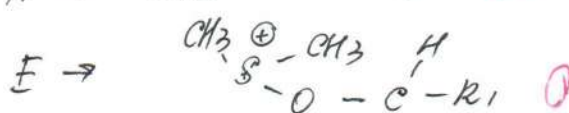
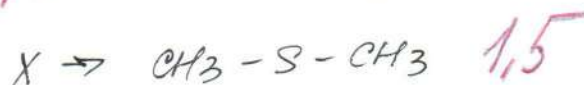
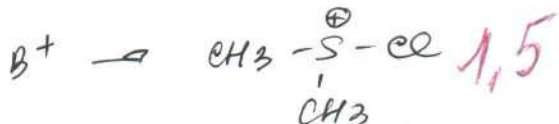
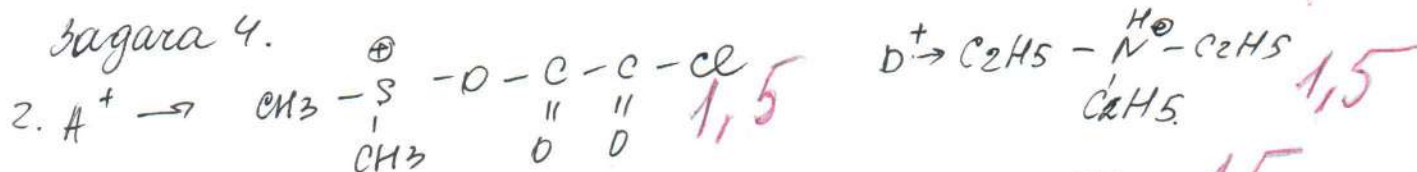


Найти:

$$60C \rightarrow C_{60} = -393,51 \cdot 60 + 25888,7 = -23610,6 + 25888,7 = 2278,1 \text{ кДж}$$

$$6K + 60C \rightarrow K_6C_{60} = -979,1 + 2278,1 = 1299 \text{ кДж/моль}$$

Задача 4.

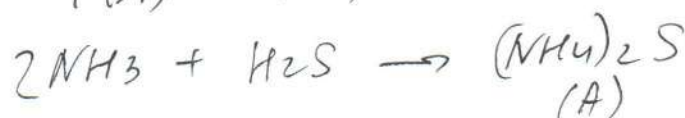
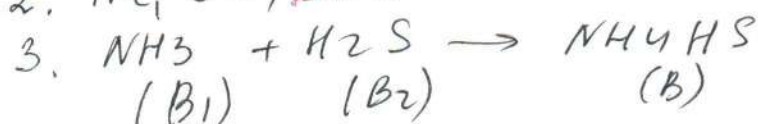


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант _____

Задача 1.



$$\frac{M(\text{NH}_3)}{M(\text{H}_2\text{S})} = \frac{17}{34} = \frac{1}{2}$$

4.

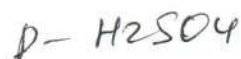


$m = 20,142$

$w = 85\%$

$\rho = 1,6892 \text{ г/мл}$

$C = 14,65 \text{ моль/л}$



$m = 20,14 \cdot 0,85 = 17,1192$

$V = \frac{m}{\rho} = \frac{20,14}{1,689} = 11,92 \text{ мл} =$

$= 0,01192 \text{ л}$

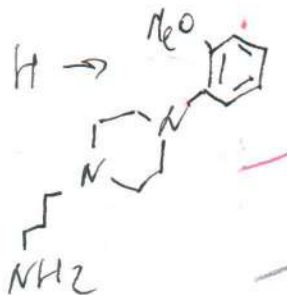
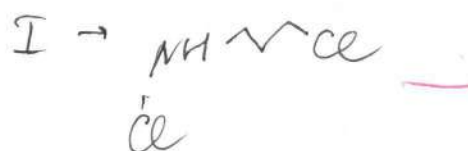
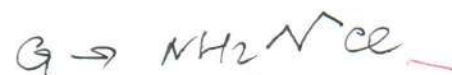
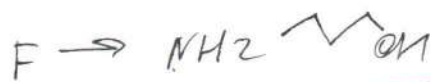
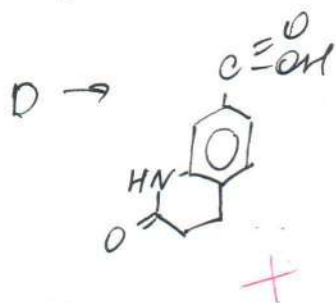
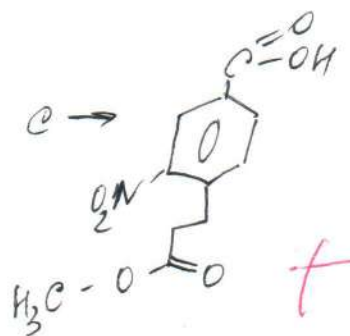
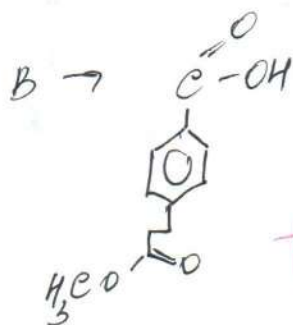
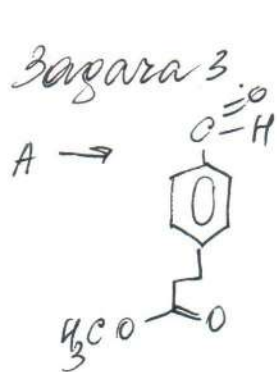
$C = \frac{V}{V} \quad v = CV = 0,01192 \cdot 14,65 =$

$0,1746$

$M = \frac{17,119}{0,1746} = 982 \text{ г/моль} \rightarrow$



30gara 3



85

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХН-234

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химия

(наименование дисциплины)

Фамилия

И	с	м	а	г	и	1	о	в											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя

т	а	г	и	р															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

м	а	р	а	т	о	в	ы	ч											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение ГБОУ ДШИ им. Урса

Класс 11

Итоговый балл

48,5

(подпись председателя жюри)



Шифр

211-234

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии»

, // класс,

вариант _____

Задача 2

16,5

10

①

② Амины C_8 Бродии C_4

13

③ Хорошая проводимость, применяется в электротехнике, высокая прочность, применяется в текстиле

1,5

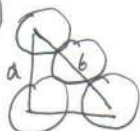
④ X - BN A - B_2O_3 B - NH_3 $2BN + 3H_2O \rightarrow B_2O_3 + 2NH_3$; $2NH_3 + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow N_2 + 3H_2O$

13

⑤ Всего молекул $H_2O @ C_{60}$ - 4 : $4H_2O$ и C_{240}

13

⑥



$$d = \sqrt{2} \cdot a$$

$$r = \frac{d}{4} = \frac{a}{2\sqrt{2}} = 4,97 \text{ \AA}$$

$$\rho = \frac{12 \cdot 60 + 16}{N_A \times \frac{4}{3} \pi r^3} \approx 2,37 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

12

⑦ $C + O_2 \rightarrow CO_2$; $C_{60} + 60O_2 \rightarrow 60CO_2$

$$\Delta H_{\text{сгор}}(C) = \Delta H_{\text{сгор}}(CO_2)$$

$$\Delta H_{\text{сгор}}(C_{60}) = 60(-393,51) + 25480,7 = 2278,1 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{сгор}}(K_6C_{60}) = -979,1 + 2278,1 = 1299 \text{ кДж/моль}$$

14

Задача 1

① NO, Br_2

1

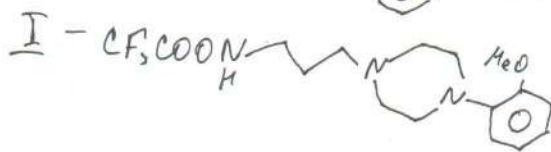
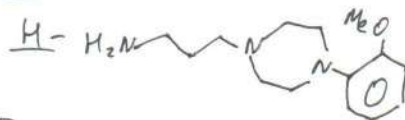
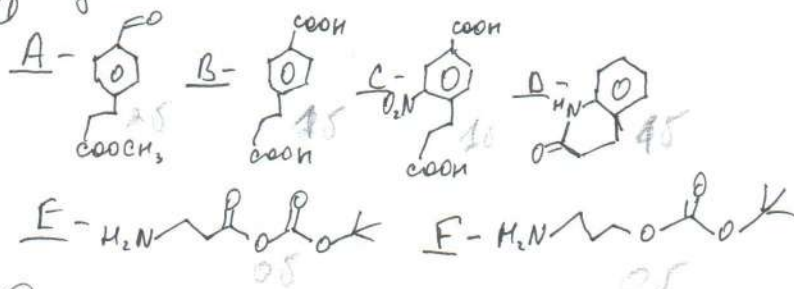
② CO, CO_2

2

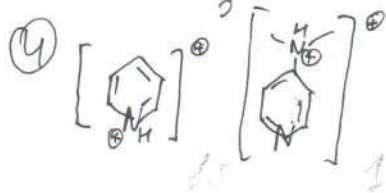
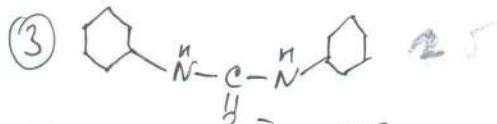
③ B_2 - NH_3

1

Задача 3

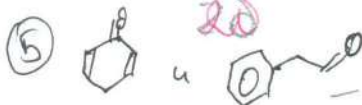
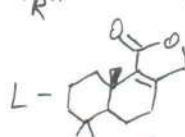
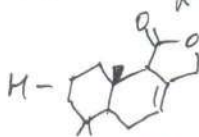
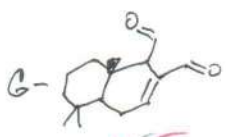
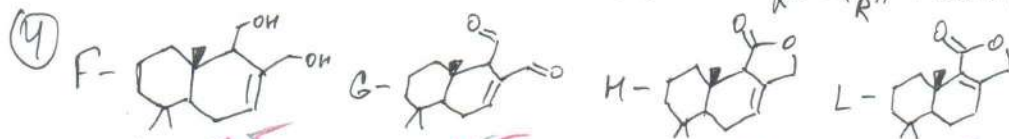
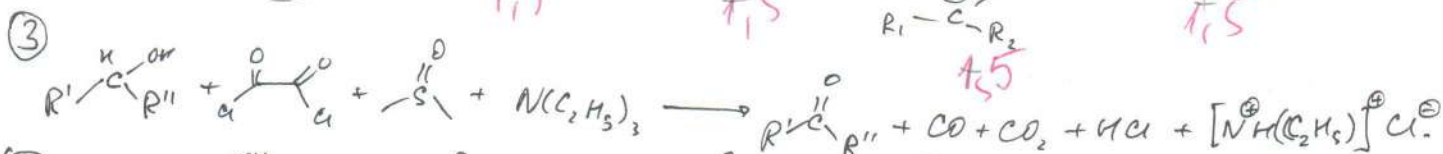
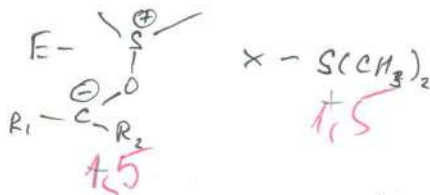
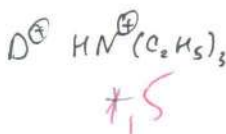
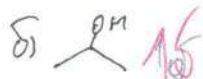
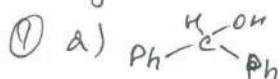


② коричневые-зелёные 00



Наиболее сильное ДМАР, т.к. ¹⁵ асимметрично
 симметричные пиридина

Задача 4



$$\frac{[(CH_3)_2S^+O_4]_{\text{расч.}} \cdot [XOH]_{\text{расч.}}}{[XOH]_{\text{расч.}} \cdot [(CH_3)_2S^+O_4]_{\text{расч.}}} = 0,69 = \frac{[(CH_3)_2S^+O_4] \cdot [XOH]}{[XOH] \cdot [(CH_3)_2S^+O_4]}$$

$$[(CH_3)_2S^+O_4] = [(CH_3)_2S^+O_4] = 2$$

$$Z + Z = 1 \quad Z = 0,5$$

$$[XOH] = 0,5$$

35

$$\frac{0,5}{[XOH]} = 0,69 \quad ; \quad [XOH] = 0,7246$$

$$D(XOH)_{\text{расч.}} = 0,5 + 0,7246 = 1,2246$$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХН-72

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

КУЛИЕВА

Имя

МАРИНА

Отчество

ВАДИМОВНА

Учебное заведение

МАОУ «Лицей № 78 им. А.С.Пушкина»

Класс

II

Итоговый балл

48,5

Шифр

ХМ-72

(подпись председателя жюри)

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ »

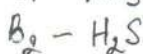
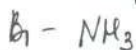
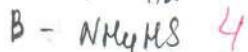
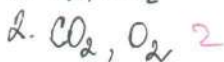
11

класс,

вариант

1	16
2	13
3	9
4	10,5
Σ	48,5

N1.



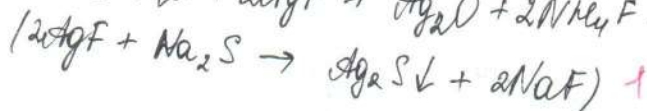
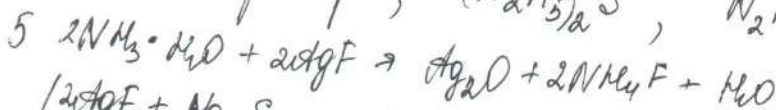
Пусть было x моль NH_3 и x моль H_2S , т.к. они вступают в р-цию поучения B в соотношении 1:1. $\Rightarrow$ Найдем массы газов:

$$m(NH_3) = 17 \text{ г/моль} \cdot x \text{ моль} = 17x \text{ г}$$

$$m(H_2S) = 34 \text{ г/моль} \cdot x \text{ моль} = 34x \text{ г}$$

$$\left| \Rightarrow \frac{m(H_2S)}{m(NH_3)} = \frac{34x}{17x} = 2, \text{ что соответствует условию задачи.} \right.$$

4. Да, существуют другие соли, имеющие такой же качественный состав, как A и B. Например, $(NaHS)_2S^{2-}$; $N_2H_5^+HS^{2-}$ 2

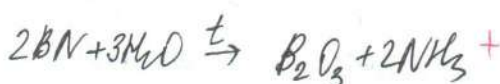
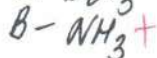
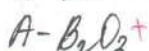
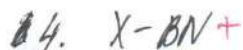


N2 1. В алмазе - sp³; в графите - sp² гибридизации 10

2. В алмазе - 8⁺; в графите - 4⁺ атомов 13

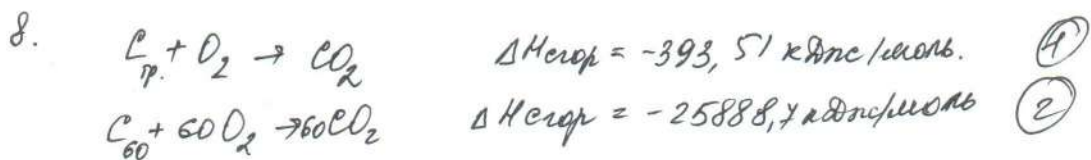
3. алмаз (устойчивый) очень твердый (10 по шкале Мосса) используется в зубной промышленности. Из-за своего строения и расположения в нем π электроны бесцветный минерал, используемый в ювелирной промышленности.

графит из-за своего строения и расположения в нем π электроны используется в электрохимии (электроды, анодные из графита). 12



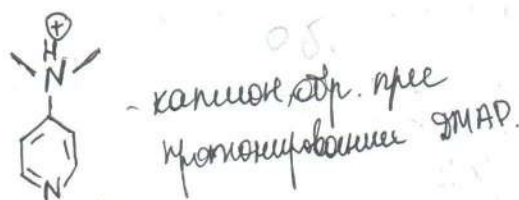
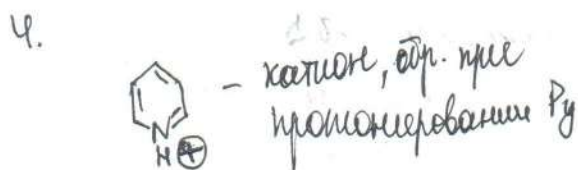
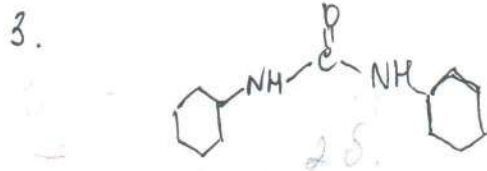
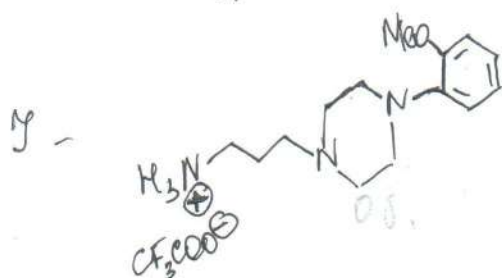
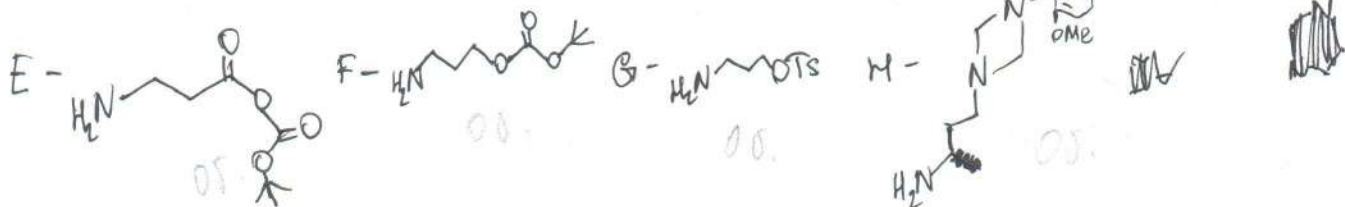
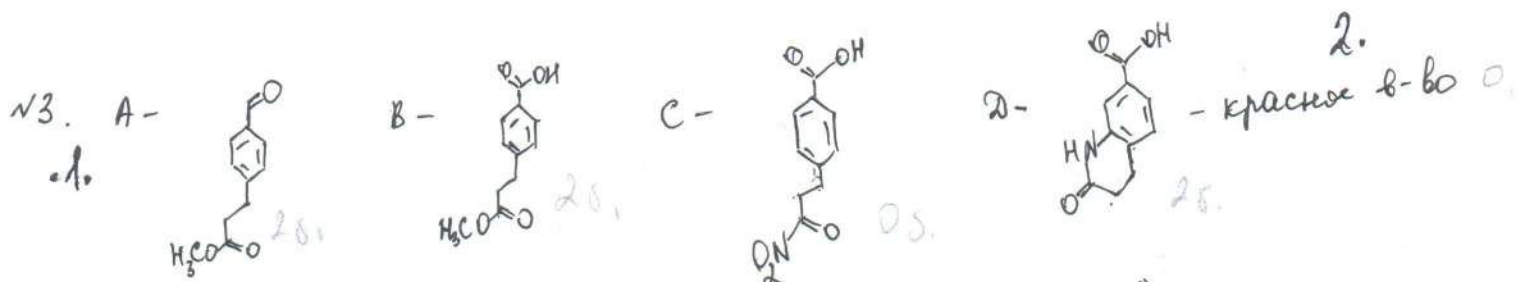
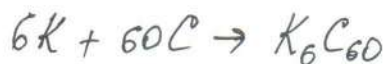
5. На одну элементарную ячейку такого соединения приходится

4 молекулы фуллерена $\Rightarrow$ 4 $\cdot$ 60 $\geq$ 240 атомов углерода, а т.к. в канере фуллерена содержится по молекуле воды $\Rightarrow$ 4 молекулы H_2O . 13



$\Delta H_{гор}(C_{60}) = ?$

$60C_p \rightarrow C_{60} \Rightarrow (1) \cdot 60 - (2) \Rightarrow \Delta H_{гор}(C_{60}) = 60 \cdot \Delta H_{гор}(C_p) - \Delta H_{гор}(C_{60})$
 $= 2248,1 \text{ кДж/моль}$ ($\Delta H_{гор}(C_{60})$).



PyH^+ сильнее основание, чем DMAРH^+ , т.к. H^+ хорошо притягивается к кольцу, (не отрицательный заряд) т.к. $\ominus$ расположен по велику кольца а к азоту, элект. протность которого притягивает к себе кольцо, H^+ будет притягиваться хуже $\Rightarrow$ DMAРH^+ легче отдает H^+ $\Rightarrow$ более слабое основание.

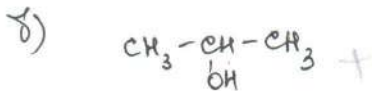
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

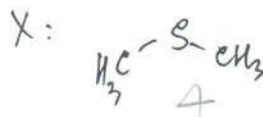
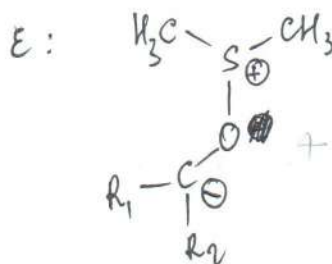
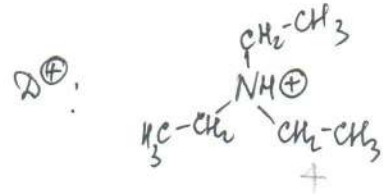
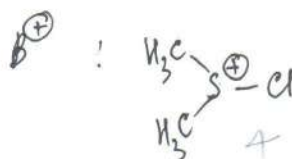
вариант _____

14

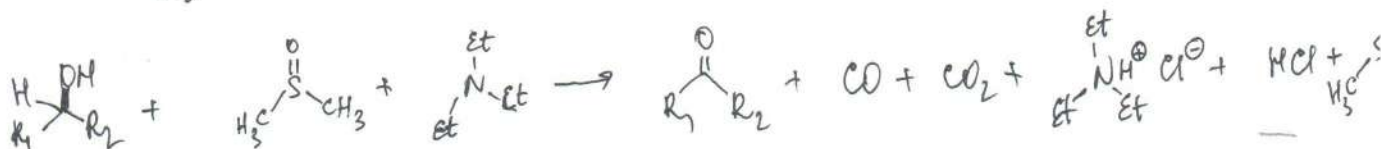
1. а)



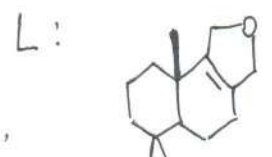
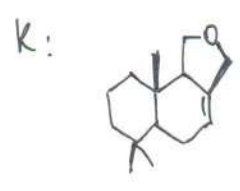
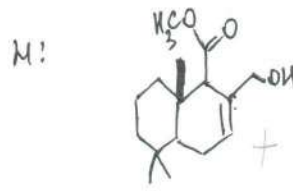
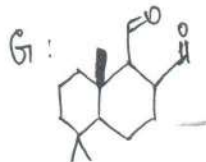
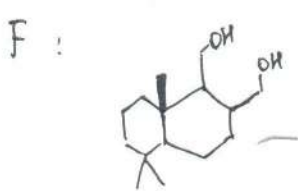
2.



3



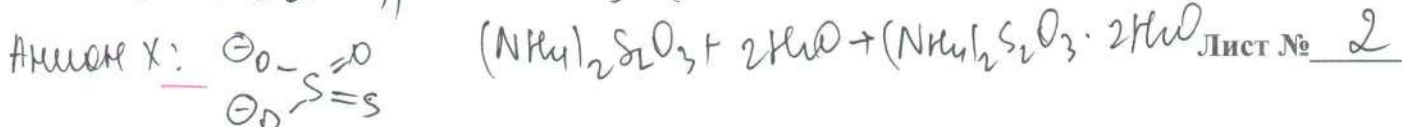
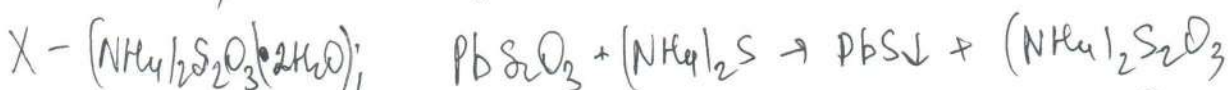
4.



N1 (продолжение)

G - PbS; E - CO₂; C - PbCO₃; A F - PbS₂O₃;

$$\mu(\text{D}) = \frac{p \cdot 1000}{c} = \frac{1,688 \text{ г/л} \cdot 10^3}{14,65 \text{ моль/л}} = 115,28 \text{ г/моль}$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХН-153

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

ВОЛКОВА

Имя

АНАСТАСИЯ

Отчество

ЛЕОНИДОВНА

Учебное заведение

МАОУ сш БЧЧ

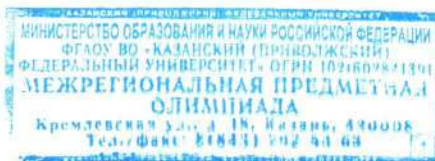
Класс

11

Итоговый балл

98,5

(подпись председателя жюри)



Шифр

ХН-153

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ »

11 класс,

вариант

1	9
2	19
3	8
4	12,5
Σ	48,5

Задание 2.

(?1)

гибридизация: алмаз - sp^3 +
графит - sp^2 + 1

(?2)

алмаз.

$$\left. \begin{array}{l} B=8 \quad 8 \cdot \frac{1}{8} = 1 \\ \Gamma=6 \quad 6 \cdot \frac{1}{2} = 3 \\ O=4 \quad 4 \cdot 1 = 4 \end{array} \right\} 8 \text{ атомов} +$$

графит

$$\left. \begin{array}{l} B=8 \quad 8 \cdot \frac{1}{8} = 1 \\ \Gamma=2 \quad 2 \cdot \frac{1}{2} = 1 \\ P=4 \quad 4 \cdot \frac{1}{4} = 1 \\ O=1 \quad 1 \cdot 1 = 1 \end{array} \right\} 4 \text{ атома.} + \frac{1}{3}$$

(?3)

алмаз:

① Твердое +

Относ. прим.: для графитизации.

графит:

① Электропроводное +

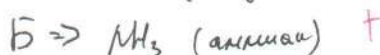
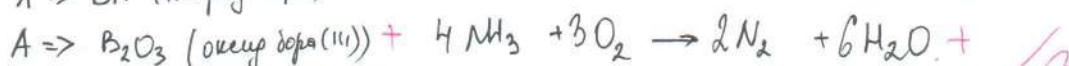
Отн. прим.: для приготовления электродов.

② Блеск +

Отн. прим.: ювелирные украшения.

② Строение кристаллической решетки (способность слоев сдвигаться относительно друг друга и оставаться слепки при этом)
Отн. прим.: для упот. в качестве смазки. + 1/4

(?4)



(?5)

$$\frac{1}{8} \Rightarrow 8 H_2O @ C_{60} - \text{в верш.}$$

$$\frac{1}{4} \Rightarrow 12 H_2O @ C_{60} - \text{на ребр.}$$

$$\text{Всего ат. C} = 120 + 60 = 180 \text{ ат.} \pm$$

$$\text{Всего молекул } H_2O = 4 \text{ молекулы} + \frac{1}{2}$$

$$\text{ат. C} = 60 \cdot 3 \cdot \frac{1}{8} = 60 \text{ ат.}$$

$$H_2O = 3 \cdot \frac{1}{8} = 1 \text{ мол.}$$

$$\text{ат. C} = 60 \cdot 3 \cdot \frac{1}{4} = 120 \text{ ат.}$$

$$H_2O = 12 \cdot \frac{1}{4} = 3 \text{ мол.}$$

7.6

$$l_{\text{распр}} = 14,04 \text{ \AA}$$



$$D = \frac{l}{2} = \frac{14,04 \text{ \AA}}{2} = 7,02 \text{ \AA} \quad R = \frac{D}{2} = \frac{7,02 \text{ \AA}}{2} = 3,51 \text{ \AA}$$

$$N_{\text{фуга}} = 4$$

$$2 \text{ фуга} = \frac{N}{N_A} = \frac{4}{6,02 \cdot 10^{23}} = 6,65 \cdot 10^{-24} \text{ моль}$$

$$m_{\text{фуга}} = 2 \cdot M = 6,65 \cdot 10^{-24} \text{ моль} \cdot 738 \text{ г/моль} = 4,9 \cdot 10^{-21} \text{ г}$$

$$V = a^3 = l^3 = (14,04 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3 = 2,785 \cdot 10^{-28} \text{ м}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{4,9 \cdot 10^{-21} \text{ г}}{2,785 \cdot 10^{-28} \text{ м}^3} = 1759425,5 \text{ г/м}^3 \approx 1,76 \text{ г/см}^3$$

7.8



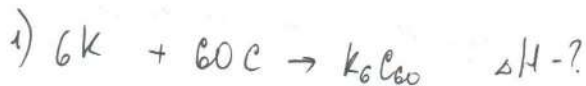
$$\Delta H = -979,1 \text{ кДж/моль}$$



$$\Delta H = -393,51 \text{ кДж/моль}$$



$$\Delta H = -25888,7 \text{ кДж/моль}$$



$$2) (-393,51) \cdot 60 + 25888,7 = -23610,6 + 25888,7 = 2278,1 \text{ кДж/моль}$$

$$1) -979,1 + 2278,1 = 1299 \text{ кДж/моль}$$

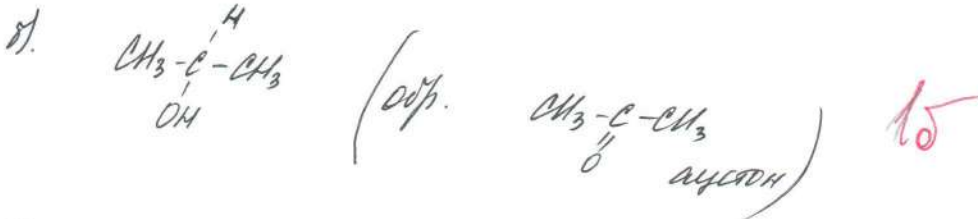
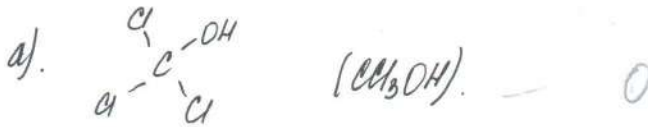
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

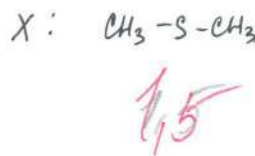
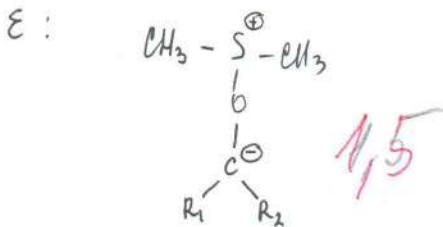
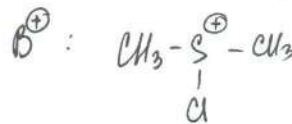
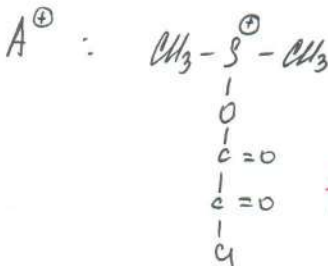
вариант _____

Задание 4.

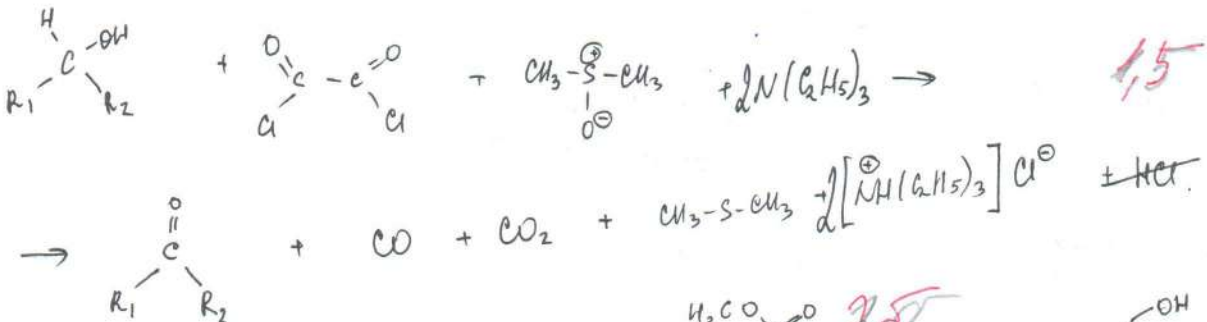
(?1)



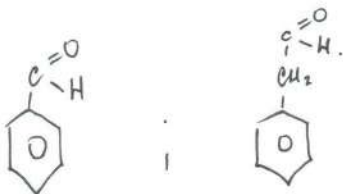
(?2)



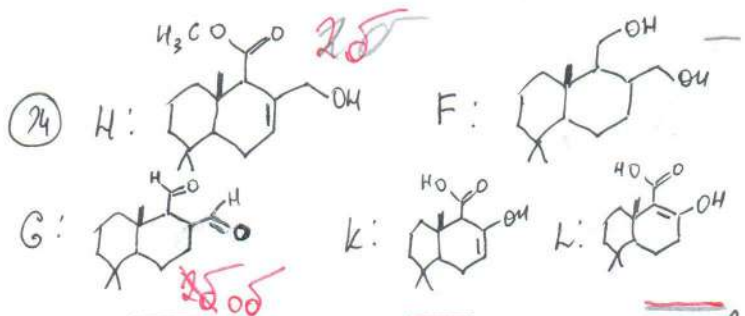
(?3)



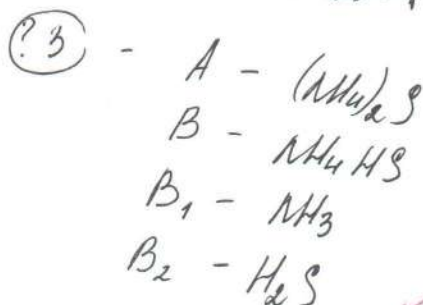
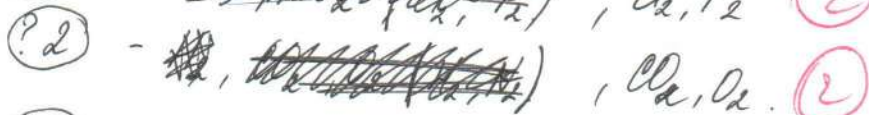
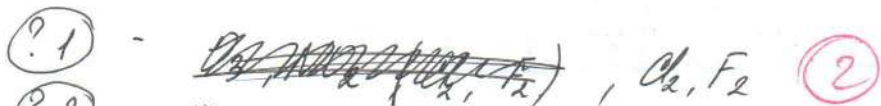
(?5)



0,5



Задача 1.



(4)

$$\frac{M(\text{H}_2\text{S})}{M(\text{NH}_3)} = \frac{34}{17} = \frac{2}{1}$$



?5



?6

комб (C) + квал. (D) → F + E↑
m(C) = 852 m_p = 20,142
ω = 85%
ρ = 1,689 г/см³
C = 14,65 моль/л

V = 2,935 л.

Δ(E) = $\frac{V}{V_m} = \frac{2,935 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,13 \text{ моль}$

m(D) = m_p · ω = 20,142 · 0,85 = 17,1192

N(D) = $\frac{17,119}{9,5} = 34 \text{ г/моль}$

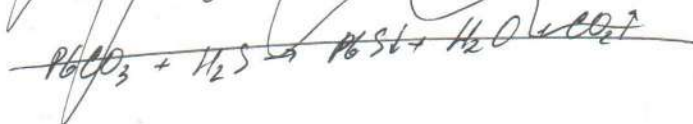
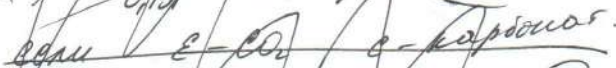
V_{пра} = m_p · ρ = 20,142 · 1,689 г/см³ = 34,0165 см³ = 0,034 л.



p₀ = C · V = 14,65 моль/л · 0,034 л = 0,498 моль ≈ 0,5 моль.



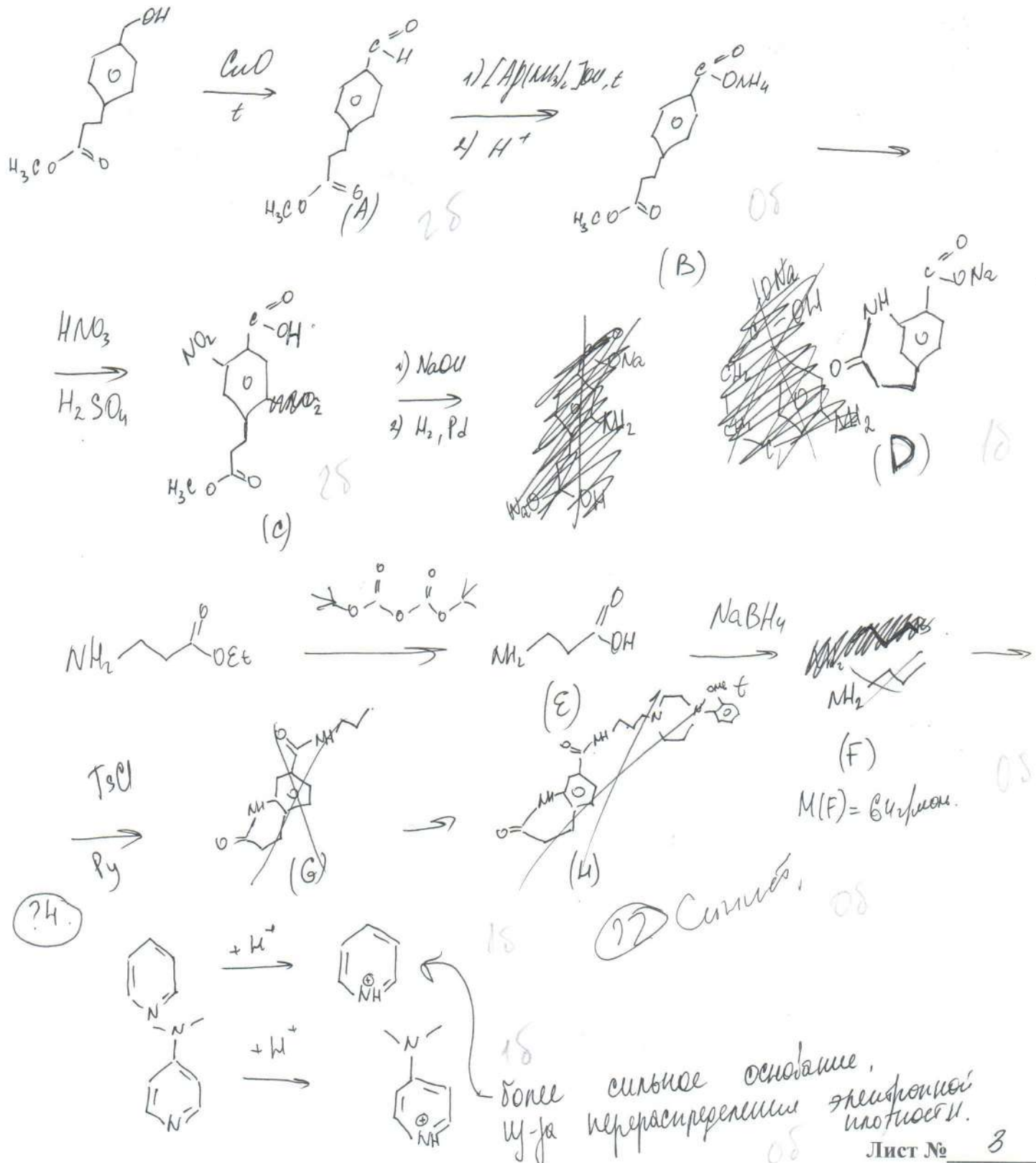
~~$\frac{N(C)}{0,13} = 26 \text{ г/моль}$~~

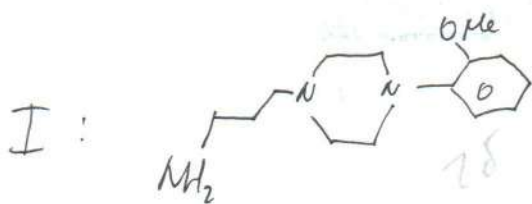


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,
вариант _____

Задача 3.

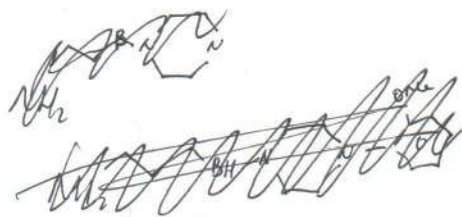




Handwritten scribble

Handwritten scribble

Handwritten scribble



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Х11-148

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

КОЗЛОВА

Имя

АРИНА

Отчество

СЕРГЕЕВНА

Учебное заведение

МАОУ ссч №144

Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

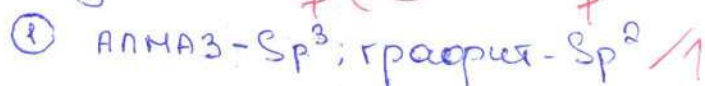
по «ХИМИИ»

», 11 класс,

Задача 2

(13,5)

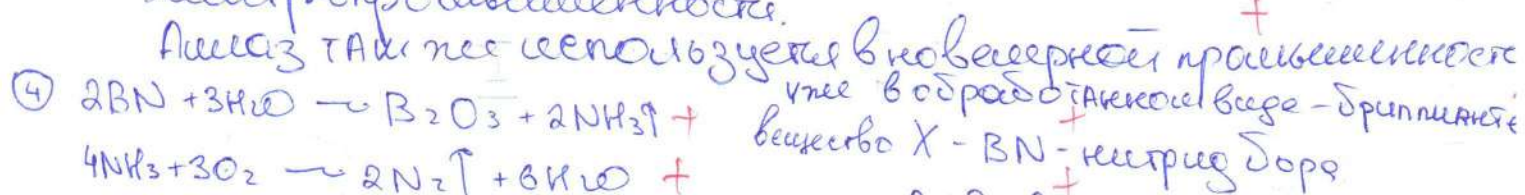
вариант



② В алмазе: $8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 = 8$ +

В графите: $8 \cdot \frac{1}{8} + 2 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot \frac{1}{4} + 1 = 4$ + /3

③ Алмаз известен своей твердостью, используется в ювелирном деле.
Графит известен по электропроводности и используется в электротехнике.



Водородная связь - брешит
вещество X - BN - нитрид бора
A - B_2O_3 - оксид бора
B - NH_3 - аммиак

⑤ $n(\text{C}) = 60 \left(8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} \right) = 60 \cdot 4 = 240$ атомов углерода +
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot \left(8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} \right) = 1 \cdot 4 = 4$ молекулы воды + /3

⑥ $4R = AB \Rightarrow R = \frac{AB}{4}$

$AB = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{3}$, где $a = 14,07 \text{ \AA}$, тогда: $R = \frac{a\sqrt{3}}{4} = \frac{14,07 \cdot \sqrt{3}}{4} = 6,09 \text{ \AA}$
 $M(\text{H}_2\text{O} @ \text{C}_{60}) = 738 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, тогда $m(\text{моль}) = \frac{M(\text{H}_2\text{O} @ \text{C}_{60})}{N_A} = \frac{738 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,2255 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$; $R = 6,09 \cdot 10^{-10} \text{ м}$; $V(\text{моль}) = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi (6,09 \cdot 10^{-10})^3 \text{ м}^3 = 9,461 \cdot 10^{-28} \text{ м}^3$ (предположение на сл. странице)

⑦ моль! Ответ подтвержден расчетами:

$AB^2 = AC^2 + CB^2 \Rightarrow AC = CB = \frac{AB}{\sqrt{2}} = \frac{14,07}{\sqrt{2}} \text{ \AA} = 9,94 \text{ \AA}$

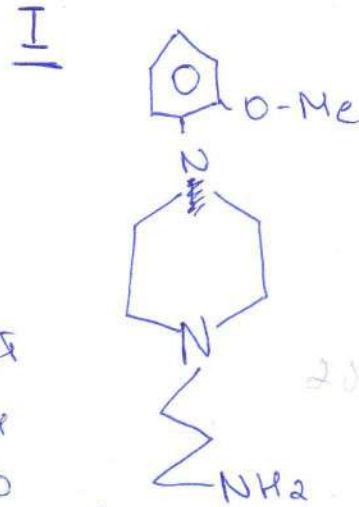
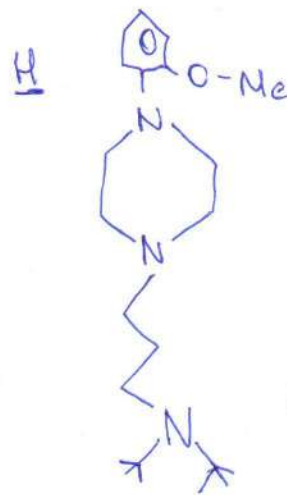
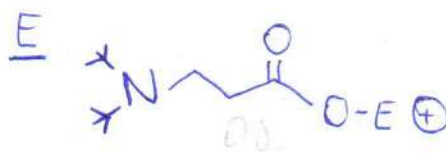
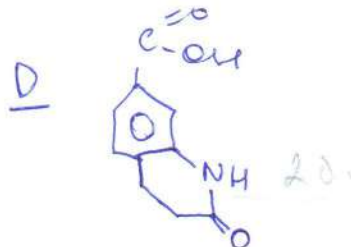
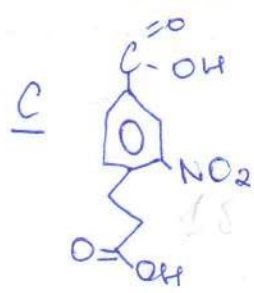
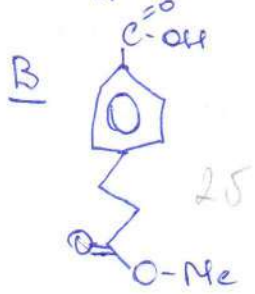
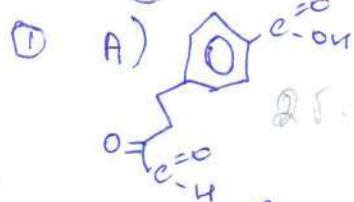
$AC \gg R(R^+)$ $\Rightarrow$ доказано, что молекулы могут быть расположены в гексагональной плоскости. /1,5

Задача N2. подпункт 6 продолжение.

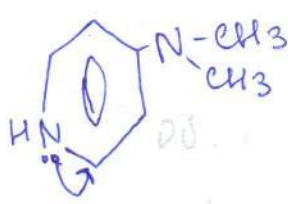
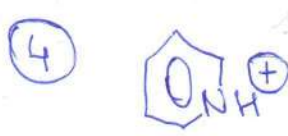
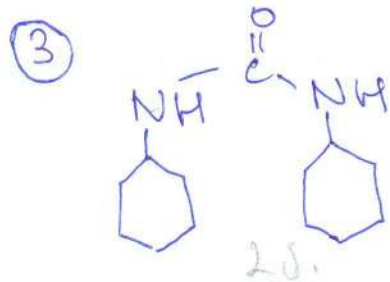
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1,2255 \cdot 10^{-23}}{9,461 \cdot 10^{-28}} = 12953 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $R = 6,09 \text{ \AA}$; $\rho = 12953 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Задача N3



② Основывается на том, что D поглощает свет в синей-фиолетовой области спектра, можно сделать вывод, что соединение имеет нечто - желтый цвет. 15



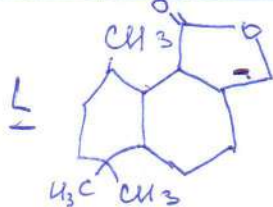
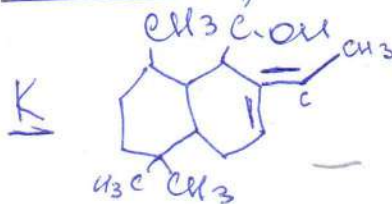
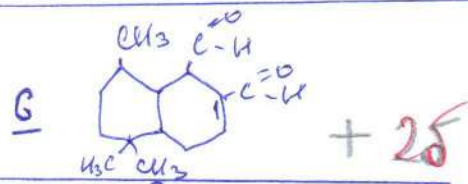
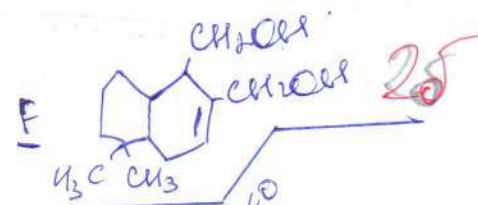
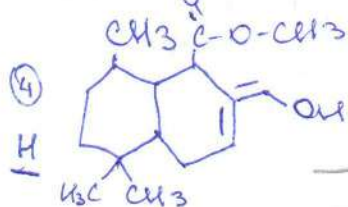
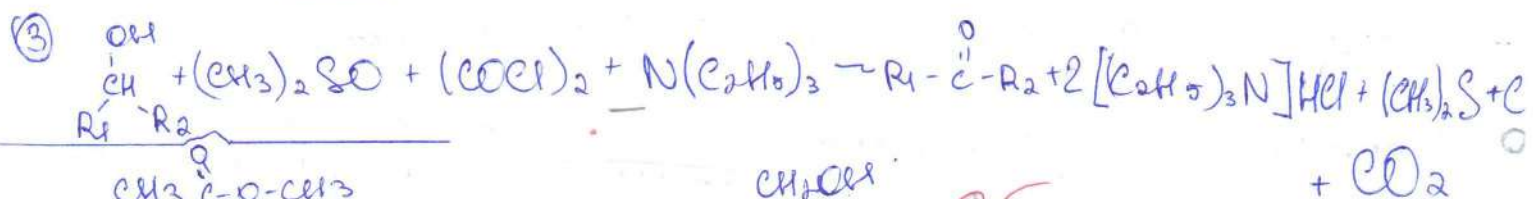
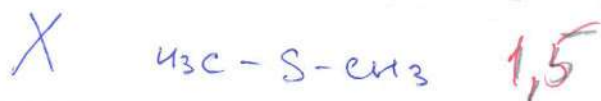
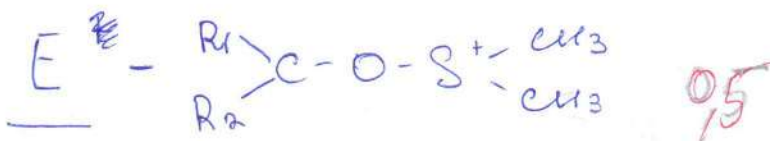
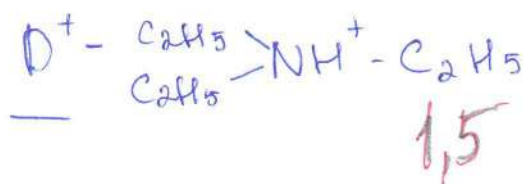
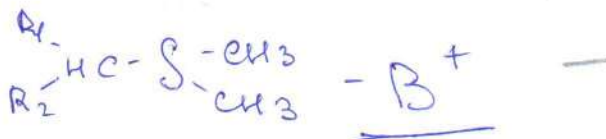
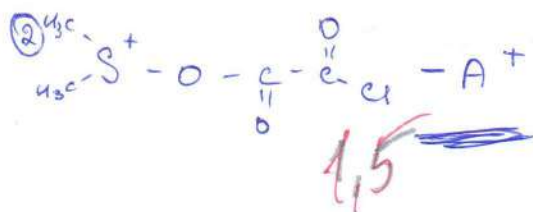
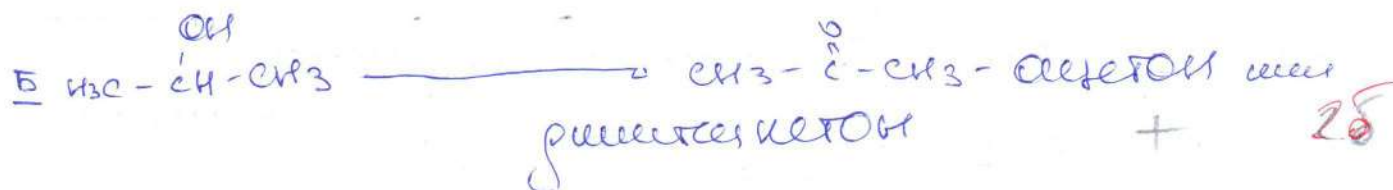
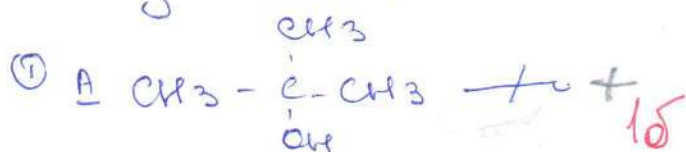
Я предполагаю, что перирин будет сильнее ДМАР, т.к. электронная пара гетероцимического азота оттянута ближе к центру. Из-за сближения второго азота повышается вероятность основания.

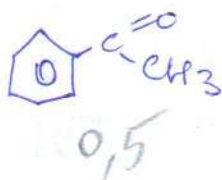
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

Задача №4





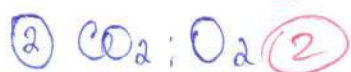
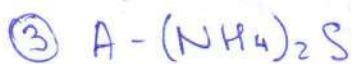
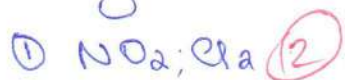
⑥ -

Задача №2 погуглите



$$Q_{обр}(K_6C_{60}(TB)) = 2278,1 - 979,1 = 1299 \text{ кДж}$$

Задача №1 Основывается на информации из условия:



(4)

④



$$m(\text{кислоты D})_{\text{исх.}} = 20,14 \text{ г} - 0,85 = 17,118 \text{ г}$$

$$\text{⑥ } V(\text{кислоты D}) = \frac{20,14 \text{ г}}{1,688 \frac{\text{г}}{\text{мл}}} = 11,924 \text{ мл} = 0,0119 \text{ л}$$

$$\rho(\text{кислоты D}) = C \cdot V = 0,0119 \text{ л} \cdot 14,65 \frac{\text{г}}{\text{мл}} = 0,17 \text{ г}$$

$$M(\text{кислоты D}) = \frac{17,118 \text{ г}}{0,17 \frac{\text{г}}{\text{мл}}} = 98 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \Rightarrow \text{D} - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{серная кислота}$$

Как известно, H_2SO_4 в реакции со сернистым веществом дает $SO_2 \Rightarrow E - SO_2$



$$\rho(SO_2) = \frac{2,835 \text{ г}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{мл}}} = 0,12656 \text{ г/мл}$$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХМ-206

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

Х И М И И

(наименование дисциплины)

Фамилия

Ш А М О Н И Н А

Имя

А Л Ё Н А

Отчество

М И Х А Й Л О В Н А

Учебное заведение

ГБОУ РМ „Республиканский
лицей“

Класс

II

на обработку персональных данных уч
астников олимпиады



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химич », 11 класс,

вариант _____

1	14
2	18,5
3	3
4	11,5
Σ	47

Задание 1.

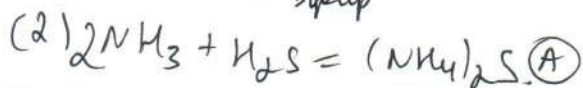
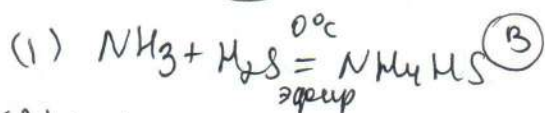
1. NO_2 - бурый газ с резким запахом
 Cl_2 - желто-зеленый газ с неприятным запахом
 2. CO_2 - бесцвет. газ без запаха
 H_2 - бесцвет. газ без запаха

3. А - $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
 В - $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ или NH_4HS
 В₁ - NH_3 или бесцветный
 В₂ - H_2S с запахом, → мышим

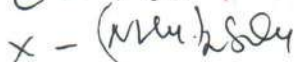
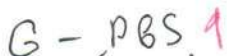
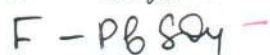
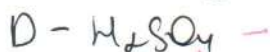
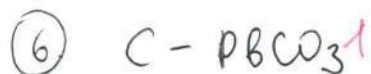
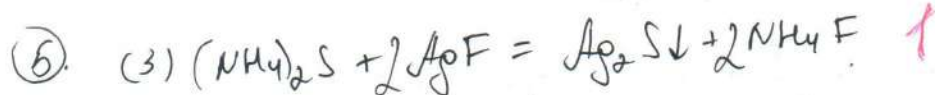
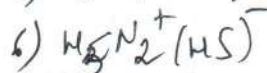
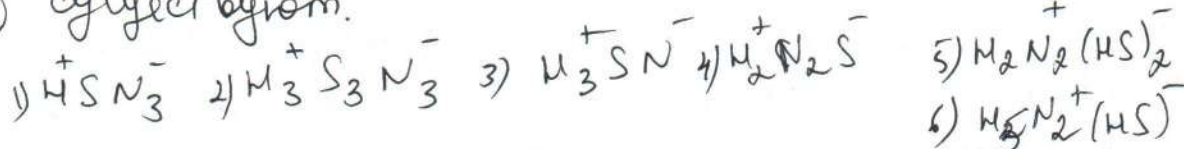
$$M(\text{NH}_3) = 17 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г/моль}$$

$$\frac{34}{17} = 2 \text{ раз больше}$$



4. существуют.

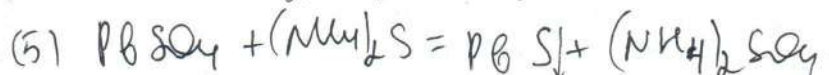
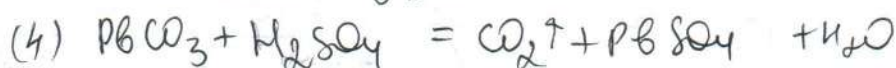
кристаллический нат - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

$$14,65 \text{ моль/л} = n \text{ л или } n = 0,01465 \text{ моль}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{1,689}{0,01465} = 115,29 \text{ г/моль}$$

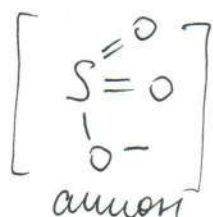
$$\frac{2,935}{22,4} = 0,131 \text{ моль}$$

$$\frac{35}{0,131} = \text{PbCO}_3 \Rightarrow \text{CO}_2$$



- 7) а) $PbCO_3 + H_2SO_4 = CO_2 + PbSO_4 + H_2O$
 б) $PbSO_4 + (NH_4)_2S = PbS \downarrow + (NH_4)_2SO_4$

8)



Задача 2.

1815

1. в анионе SP^3 (тетраэдр)
 в графите SP (плоск. ~~тетраэдр~~)

2. $6 \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot \frac{1}{8} + 4 = 8$ ит в анионе.

Б В

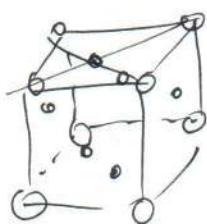
$$2 \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot \frac{1}{8} = 2 \text{ ит в графите}$$

Г В

3. анион: высокая твердость, светопрозрачность.
 графит: низкая твердость, высокая теплопроводность.
 анион применяется при изготовлении ковша, а
 также в металлургии (анион. металлургия)
 графит не используют в качестве присадки,
 применяется, как топливо.

4. X - BN (1) $BN + 3H_2O \xrightarrow{+} B_2O_3 + 2NH_3$
 A - B_2O_3 (2) $4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$
 Б - NH_3

5)



$$6 \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot \frac{1}{8} = 4 \text{ атомов. наход. в 1 ячейке}$$

$$\Rightarrow 60 \cdot 4 = 240 \text{ С.}$$

$$4 \cdot 18 = 72 \text{ г/моль}$$

6. диагональ куба $= a\sqrt{3}$. $r = \frac{a\sqrt{3}}{4} = \frac{14,07 \cdot \sqrt{3}}{4} = 4,974 \text{ \AA}$
 $\rho = \frac{m}{V}$ $V(\text{ср}) = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi \cdot (4,9745 \cdot 10^{-10})^3 = 5,15627 \cdot 10^{-28} \text{ м}^3$
 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{4 \cdot 18}{5,15627 \cdot 10^{-28}} = 1,39745 \cdot 10^{28} \text{ кг/м}^3$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

Третьяков, Заг. 2.
п. 6.

вариант _____

$$P = \frac{n \cdot M}{43 \cdot N_A}$$

~~Вещество x $V \cdot \rho = 2,0625 \cdot 10^{-27} \text{ м}$~~

~~$\frac{m}{M} = \frac{M}{N_A} = n = \frac{V}{V_m}$~~ $m = 1,6988 \cdot 10^{-26}$ $r = 1,7605$

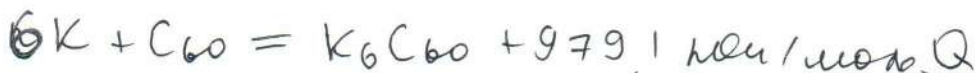
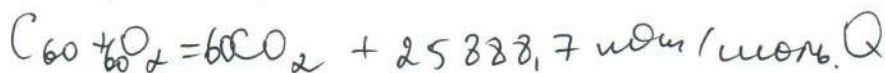
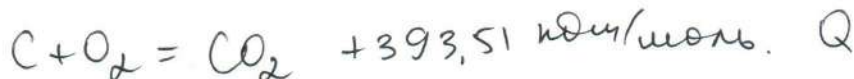
~~$P = \frac{15,627 \cdot 10^{26}}{5,15627 \cdot 10^{26}} = 3,02846 \text{ нм}$~~

⑦ $r_{\text{орбитальная}} = 4,9745 \text{ Å}$

$a = 14,07 \text{ Å}$ $14,07 - 2 \cdot 4,9745 = 4,121 \text{ Å}$
нулю.

$d(-K) = 2,66 \text{ Å} \Rightarrow$ сможет расположиться.

⑧



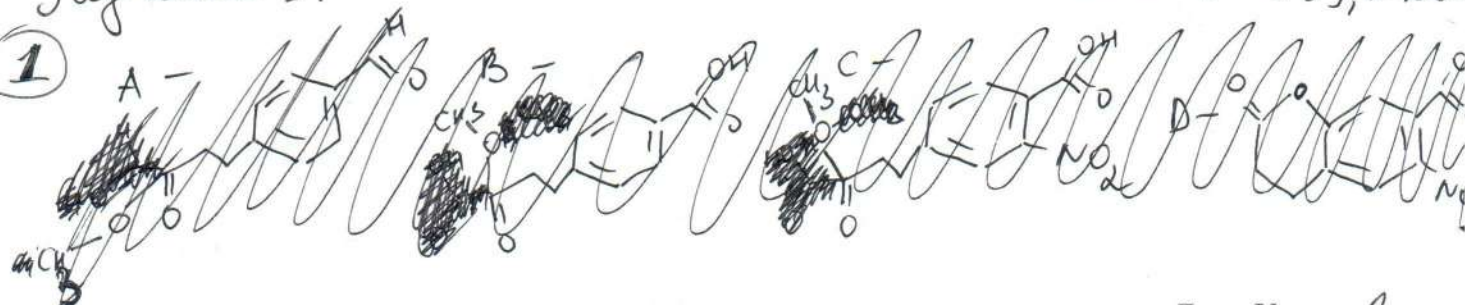
$\Delta H(C_{60}) = -25888,7 + (60 \cdot 393,51) = -2278,1 \text{ кДж}$

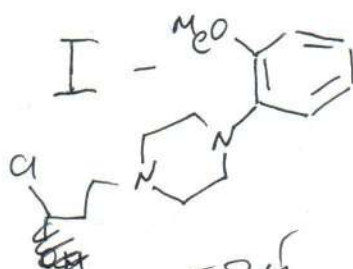
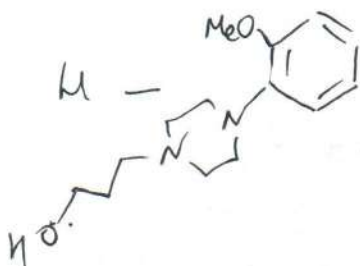
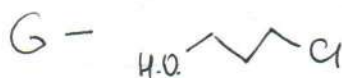
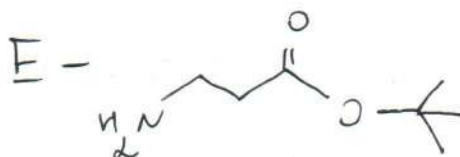
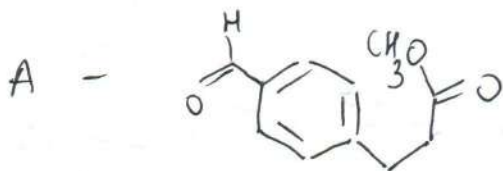
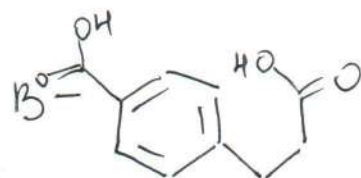
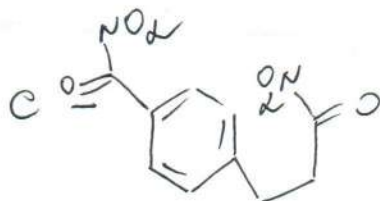
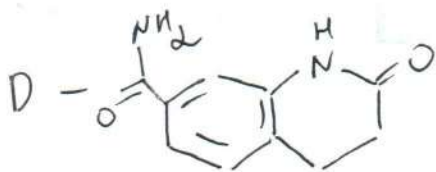
$\Delta H(K_6C_{60}) = 979,1 - 60 \cdot (-393,51) = 24589,7 \text{ кДж}$

Задача 3.

$\Delta H = -24589,7 \text{ кДж}$

①

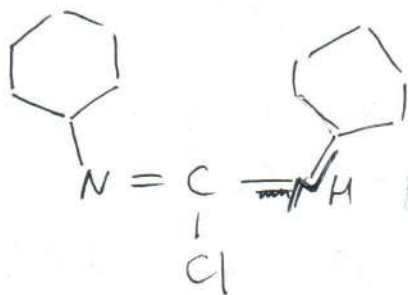




②

~~оранж.~~ - оранж. метол. увел. 15

③



④



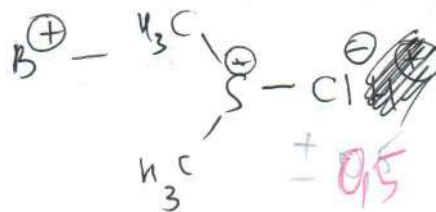
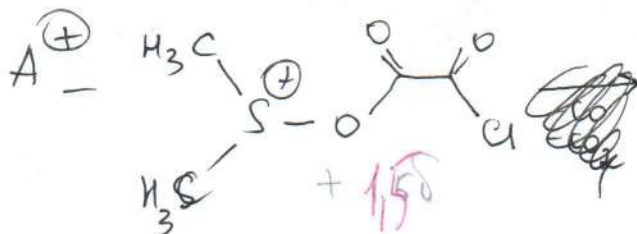
сильнее
будет
пиридин.
у-за стейт.
пиридинов
содержание

Заранее ч.

① а) $CH_2=CH-OH$ не встает.

б) CC(C)C(O)CN при реакции
Вернее образует ацетон 16

②

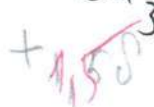
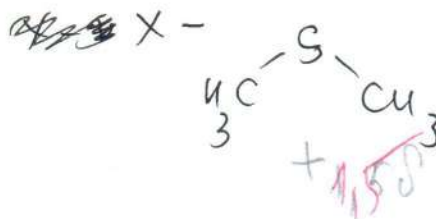
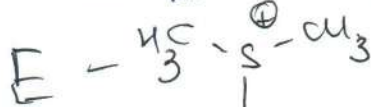
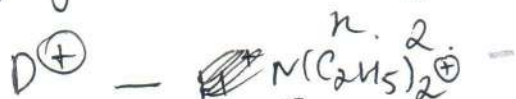


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

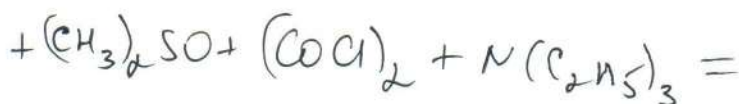
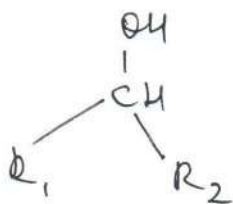
по « Химии », 11 класс,

вариант _____

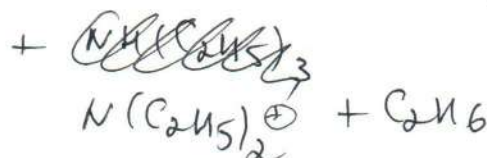
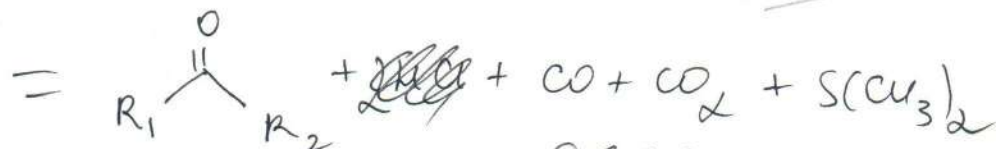
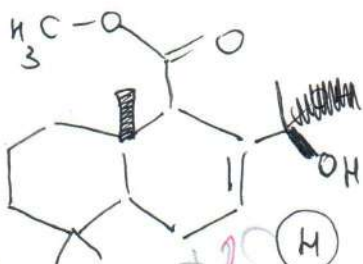
Продолжение 3 ар 4,



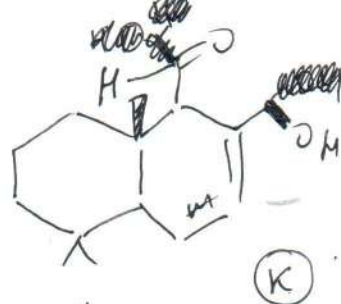
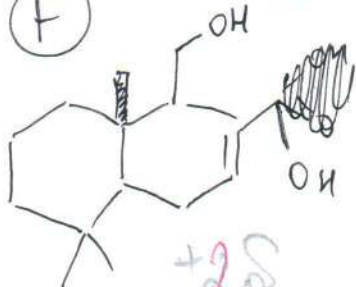
(3)



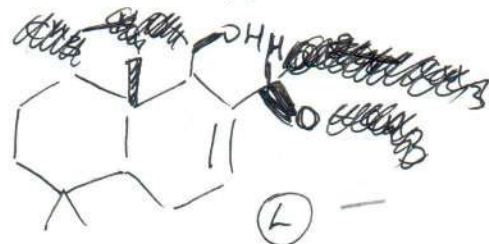
(4)



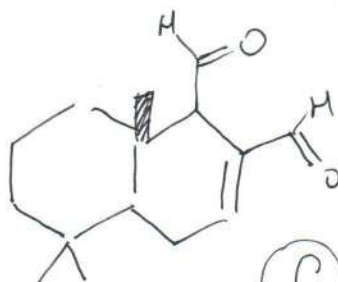
(F)



(K)

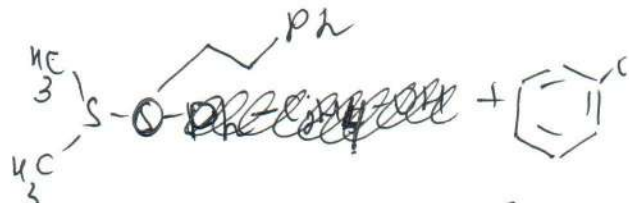
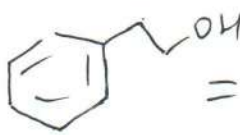
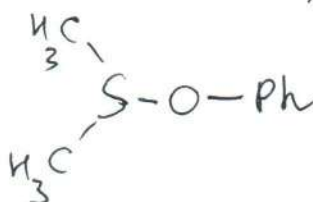


(L)

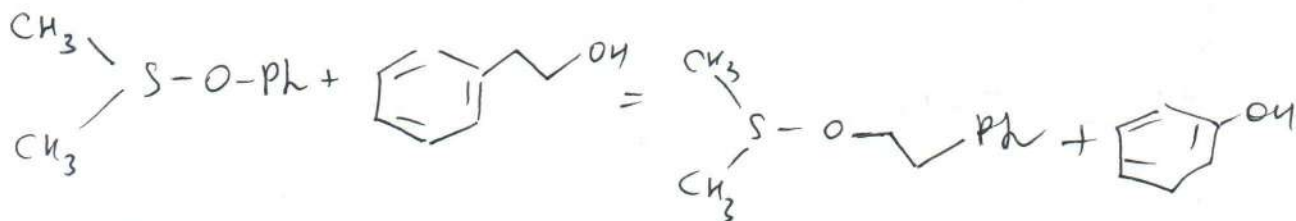
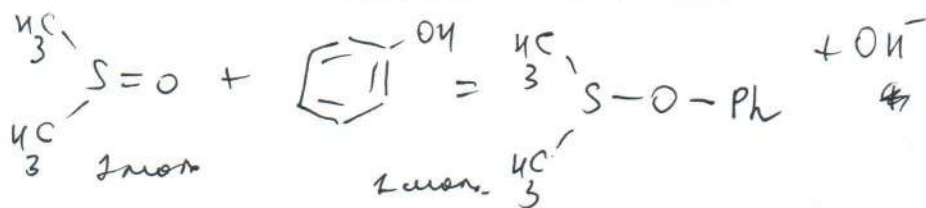


(G)

(5)



⑥ $K_p = 0,69$



$$K_p = \frac{[\text{бенз.сн}][(\text{CH}_3)_2\text{SOY}]}{[\text{1-бен.эт}][(\text{CH}_3)_2\text{SOX}]} = 0,69 = \frac{x^2}{x \cdot (1-x)} = \frac{x^2}{x-x^2}$$

$$0,69x - 0,69x^2 = x^2$$

$$1,69x^2 - 0,69x = 0$$

$$x(1,69x - 0,69) = 0$$

$$x = 0,40828. \text{ надо - нужно взять } \text{1-бензилэтанол}.$$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

X11-136

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

К Л Ю К И Н А

Имя

Е К А Т Е Р И Н А

Отчество

И Г О Р Е В Н А

Учебное заведение

МАДУ СШ №144

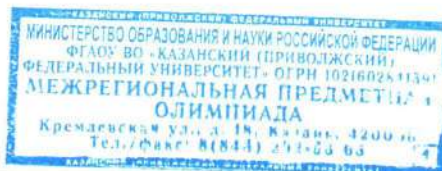
Класс

11

Итоговый балл

96

(подпись председателя жюри)



Шифр

211-136

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

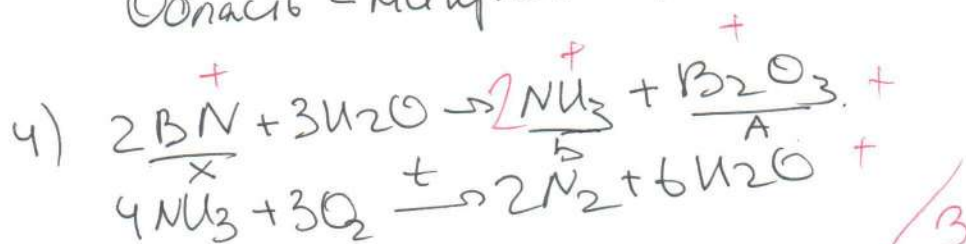
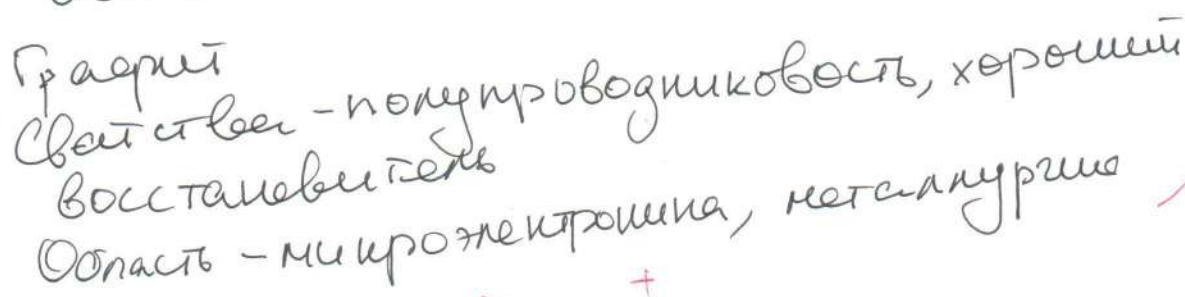
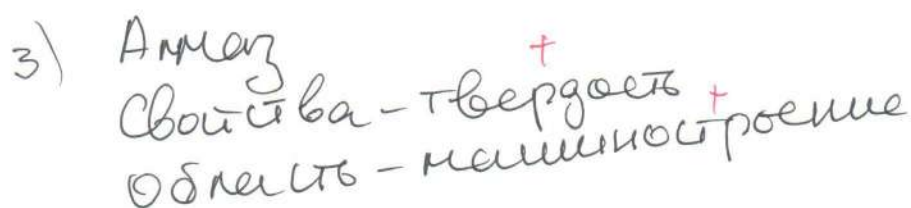
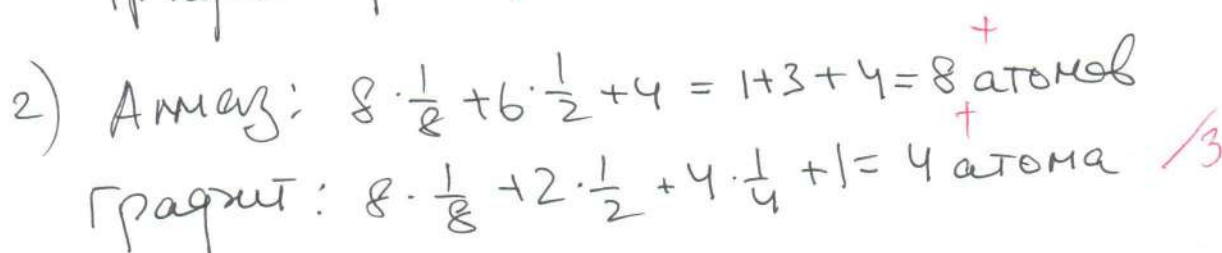
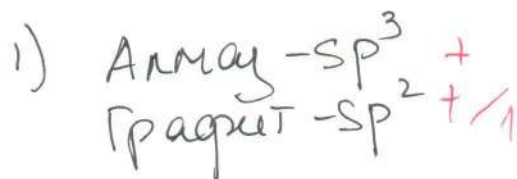
вариант _____

Задача № 2

17,5

+1(an)

1	10
2	17,5
3	7
4	11,5
Σ	46



X - BN - нитрид бора

A - B_2O_3 - оксид бораB - NH_3 - аммиак

$$5) N(C) = 60 \cdot (8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2}) = 240 \text{ атомов}$$

$$n(H_2O) = 1 \cdot (8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2}) = 4 \text{ молекулы} \quad \text{+} \quad \text{3}$$

$$6) 4R = AB \Rightarrow R = \frac{AB}{4}$$

$$AB = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{3}, \text{ где } a = 14,07 \text{ \AA}$$

$$R = \frac{a\sqrt{3}}{4} = \frac{14,07 \cdot \sqrt{3}}{4} = 6,09 \text{ \AA}$$

$$\text{Ответ: } R = 6,09 \text{ \AA}$$

$$M(H_2O @ C_{60}) = 7382 \text{ /моль}$$

$$m(1 \text{ молекул}) = \frac{738}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,2255 \cdot 10^{-21} \text{ или } 1,2255 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$$

$$R = 6,09 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$V_{\text{молекул}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi (6,09 \cdot 10^{-10})^3 \text{ м}^3 = 9,461 \cdot 10^{-28} \text{ м}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1,2255 \cdot 10^{-23}}{9,461 \cdot 10^{-28}} = 12953 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)$$

$$\text{Ответ: } R = 6,09 \text{ \AA}, \rho = 12953 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \text{+} \quad \text{0}$$

$$7) \text{ Если } AB = 14,07 \text{ \AA}$$

$$AB^2 = AC^2 + CB^2$$

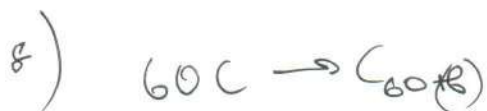
$$AC = CB = \frac{AB}{\sqrt{2}} = \frac{14,07}{\sqrt{2}} = 9,94 \text{ \AA}$$

$AC \gg R(H^+) \Rightarrow$ ион водорода может быть расположен в октаэдрической полости 2

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

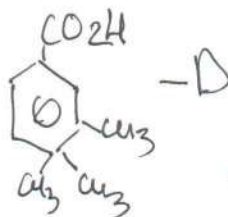
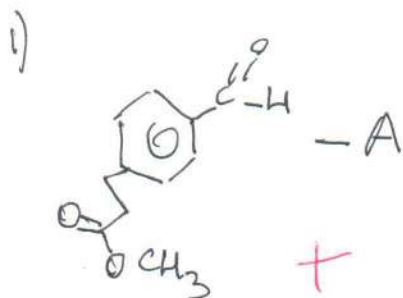
вариант _____



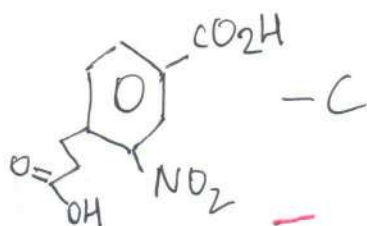
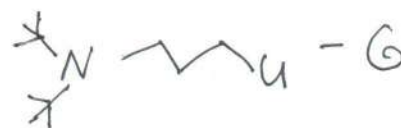
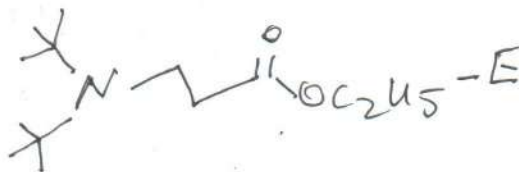
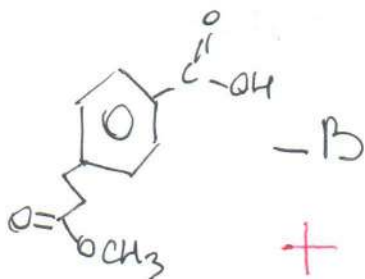
$$Q_{\text{соед}}(\text{C}_6\text{O}^{\oplus}) = 60 \cdot (-393,51) - (-25888,7) = 2278,1 \text{ кДж/моль}^+$$

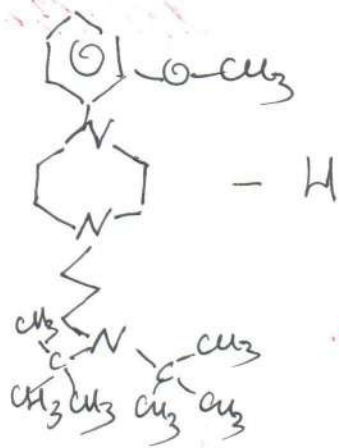


$$Q_{\text{соед}}(\text{K}_6(\text{C}_6\text{O}^{\oplus})) = 2278,1 - 979,1 = 1299 \text{ кДж}^+$$

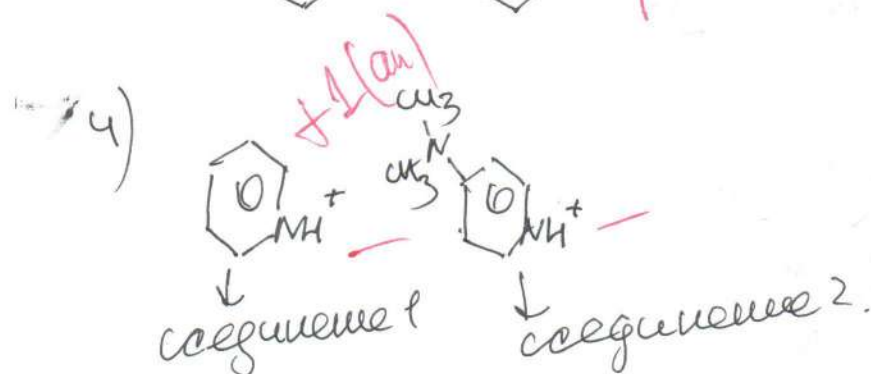
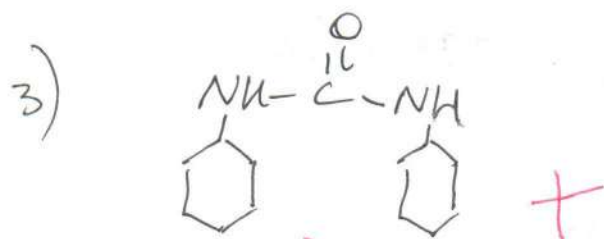
Задача N3

78



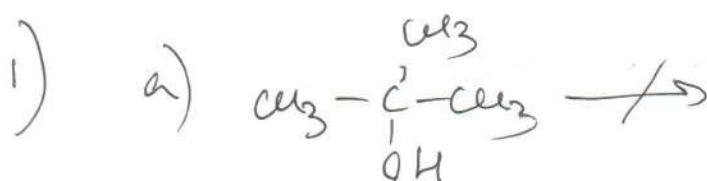


2) Соединение D имеет светло-желтый цвет +

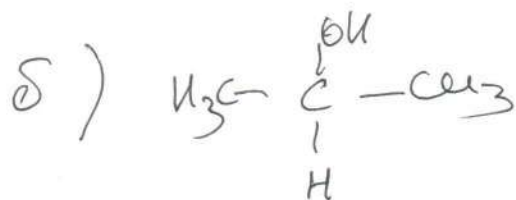


Из-за наличия 2 атомов, эл. пары оттягиваются сильнее и сильнее в соединении 2 ⇒ соединение 1 сильнее.

Задание №4



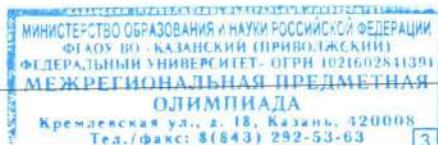
15



→ образует ацетон
15 CC(=O)C

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)



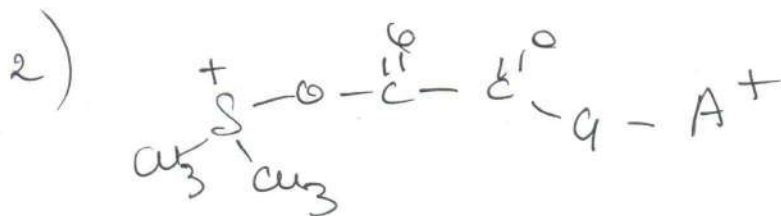
Шифр ХМ-136

(заполняется оргкомитетом)

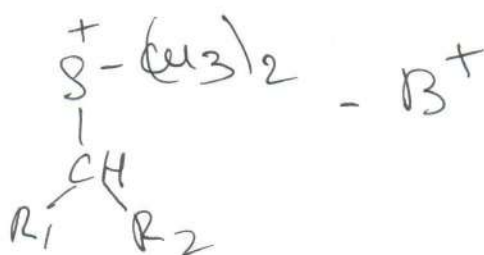
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

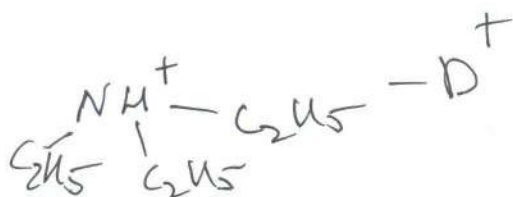
вариант _____



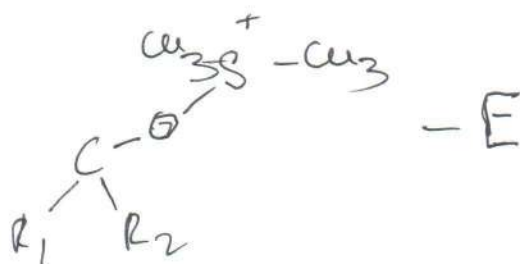
1,5



- /



1,5

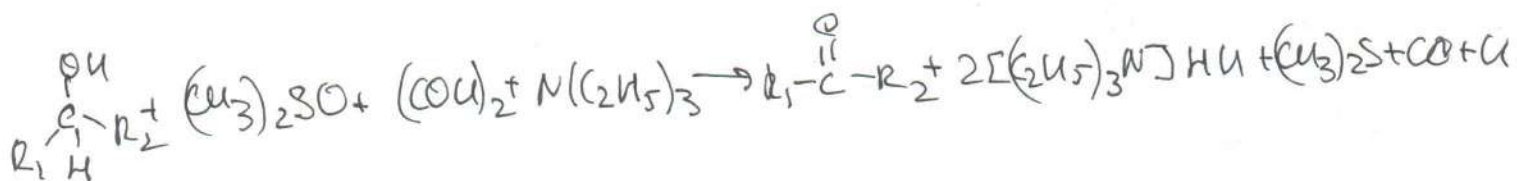
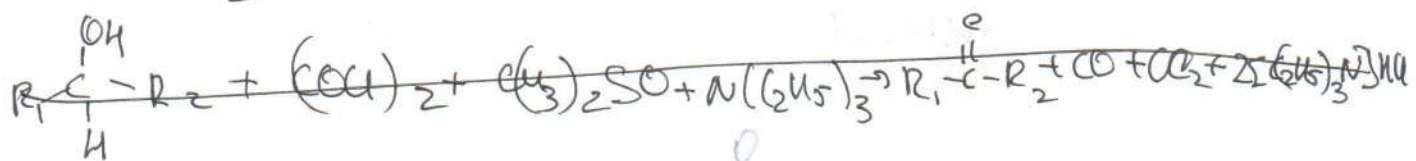


0,5

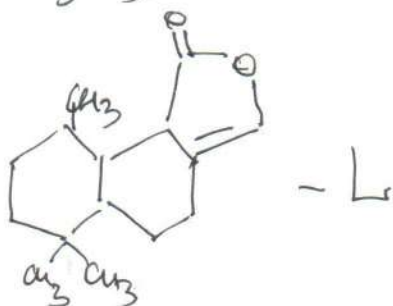
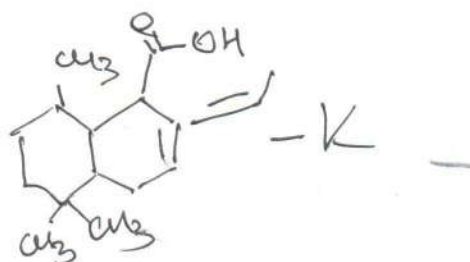
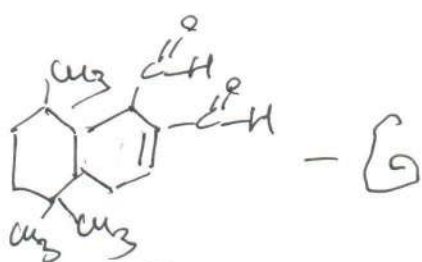
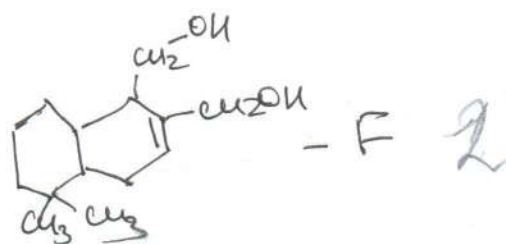
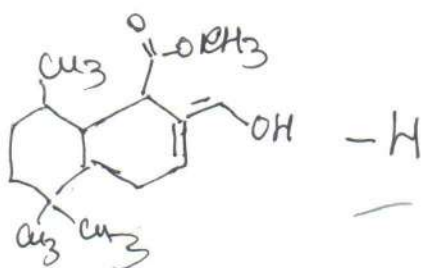


1,5

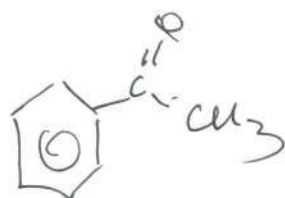
3)



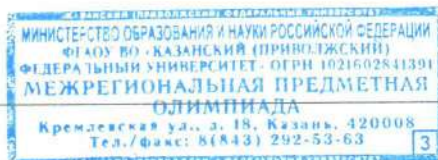
4)



5)



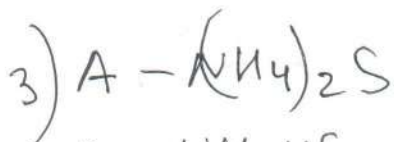
0,5



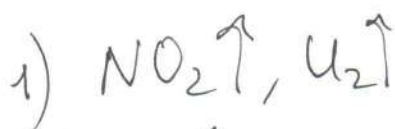
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

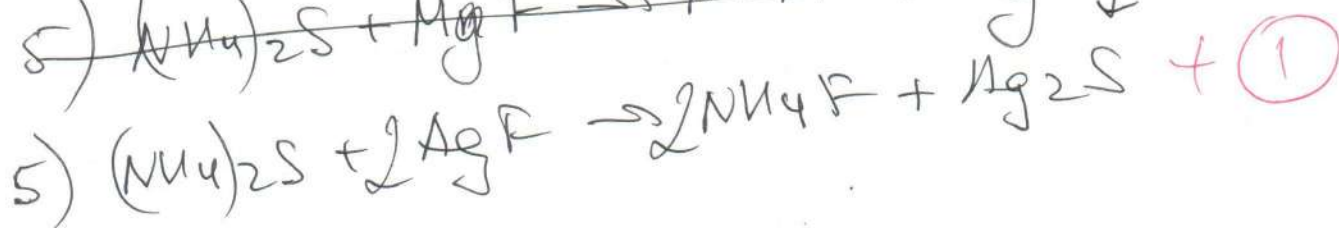
Задача №1

} (4)



} (4)

4) Да, существуют



6) $V(k-ty) = \frac{20,14}{1,689} = 11,924 \text{ мл или } 0,0119 \text{ л}$

$n(k-ty) = 0,0119 \cdot 14,65 = 0,175 (\text{моль})$

$m(k-ty)_{\text{ист}} = \frac{20,14 \cdot 88}{100} = 17,1192$

$M(k-ty) = \frac{17,119}{0,175} = 98 \text{ г/моль} \Rightarrow D - H_2SO_4$

Серная кислота со щелочными веществами
даёт $\text{заш-SO}_2 \Rightarrow \text{E-SO}_2$

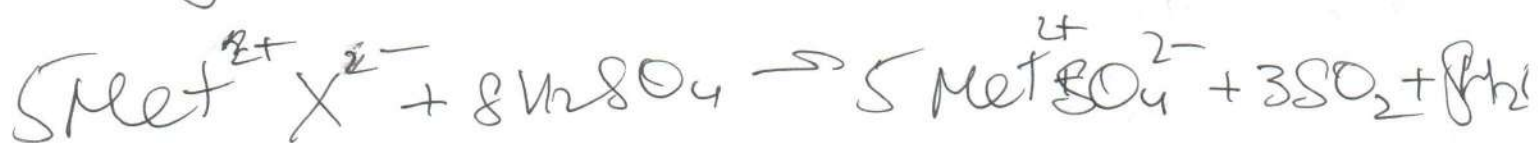


$$n(\text{SO}_2) = \frac{2,935}{22,4} = 0,13 \text{ моль}$$

$$n(\text{SO}_2) \div n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,13 : 0,175 = 3 : 8 \Rightarrow$$



Пусть Met^{2+}



$$\frac{n(\text{MetX})}{n(\text{SO}_2)} = \frac{5}{3} = \frac{x}{0,13} \Rightarrow x = 0,2167 \text{ моль}$$

$$M(\text{MetX}) = \frac{35}{0,2167} = 161,52 / \text{моль}$$

Так число не целое $\Rightarrow$ анион Met
содержит хлор.



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

X11-52

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

К и с с л е р

Имя

Т р о я н а

Отчество

Ю р ь е в н а

Учебное заведение

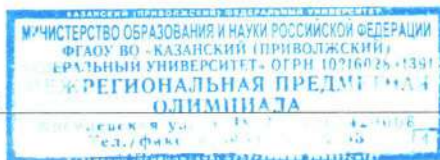
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский

государственный университет "Академическая

гимназия имени Р.К. Фадеева

Класс

11



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

вариант _____

Задача №2.

1) Гидрирование атомов углерода в аммазе - sp^3 ; в графите - sp^2 . (19)

2) аммаз:

посчитаем вклад атомов

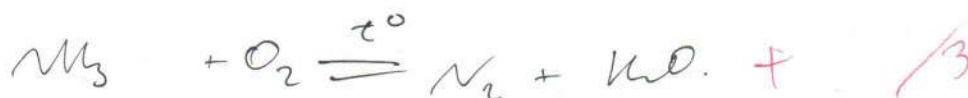
внутри: 4

на грани: $6 \cdot \frac{1}{2} = 3$ на ребре: $0 \cdot \frac{1}{4} = 0$ в вершине: $8 \cdot \frac{1}{8} = 1$ общее: $4 + 3 + 1 = 8$ атомов в 1 элементарной ячейке аммаза

Графит:

посчитаем вклад атомов

внутри: 1

на грани: $2 \cdot \frac{1}{2} = 1$ на ребре: $4 \cdot \frac{1}{4} = 1$ в вершине: $8 \cdot \frac{1}{8} = 1$ общее: $1 + 1 + 1 + 1 = 4$ атомов в 1 элементарной ячейке графита /34) $X - BN$ + $A - B_2O_3$ + $B - N_2$ +5) молекул воды: $8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} = 4$ +

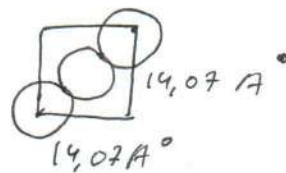
на 1 молекулу воды приходится 60 углеродов

 $\Rightarrow$ кол-во атомов углерода $= 4 \cdot 60 = 240$ - в одной з.я. /3

6) нарисуй проекцию:

в 1 диагональ вектора

Угол α $\text{H}_2\text{O} @ \text{C}_{60}$



Диагональ квадрата с длиной $14,07 \text{ Å} = 14,07 \cdot \sqrt{2} \text{ Å} = 19,89 \text{ Å}$

$$\Rightarrow \text{радиус} = \frac{19,89}{2} \approx 9,945 \text{ Å} = 9,945 \cdot 10^{-10} \text{ м.}$$

продолжи:

В 1 моле ~~$\text{H}_2\text{O} @ \text{C}_{60}$~~ $\text{H}_2\text{O} @ \text{C}_{60}$ находится $6,022 \cdot 10^{23}$ молекул $\text{H}_2\text{O} @ \text{C}_{60}$
т.к. на одну эл. ячейку приходится 4 такие молекулы, посчитаем их
кол-во: кол-во э.я. = $\frac{6,022 \cdot 10^{23}}{4} = 1,506 \cdot 10^{23}$ ячеек.

1 ячейка занимает объем, равный $14,07 \text{ Å} = 14,07 \cdot 10^{-10} \text{ м} = 2,785 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$

$$\text{объем} \text{ объема 1 моля } \text{H}_2\text{O} @ \text{C}_{60} = 1,506 \cdot 10^{23} \cdot 2,785 \cdot 10^{-30} = 4,194 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$1 \text{ м}^3 = 10^6 \text{ см}^3$$

$$4,194 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 419,4 \text{ см}^3$$

масса одного моля = $18 + 12 \cdot 60 = 738 \text{ г}$ (если считать с точностью до
сбл, то $738,62 \text{ г}$)

$$\rho = \frac{738 \text{ г}}{419,4 \text{ см}^3} \approx 1,76 \text{ г/см}^3$$

7). расстояние между 2-мя функциями = $14,07 - 9,97 \cdot 2 = 4,13 \text{ Å}$

$$\text{диаметр иона калия} = 1,33 \cdot 2 = 2,66 \text{ Å}$$

$$2,66 < 4,13 \Rightarrow \text{ок, ион калия может быть расположен}$$

вектор орбитальной функции калия в центре э.я. функции.

$$8). \Delta H_{\text{собр}}(\text{C}_{60}) = -393,51 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{собр}}(\text{C}_{60}\text{H}_{12}) = -25788,7 \text{ кДж/моль}$$

$$60 \text{ C} = \text{C}_{60}$$

$$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 393,51 \text{ кДж/моль}$$

$$60 \text{ C}_{60} + 60 \text{ O}_2 = 60 \text{ CO}_2 + 25788,7 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{собр}}(\text{C}_{60}\text{H}_{12}) - 60 \Delta H_{\text{собр}}(\text{C}_{60}) = -2278,1 \text{ кДж/моль}$$

$$\Rightarrow 760 \text{ C} = \text{C}_{60} - 2278,1 \text{ кДж}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{собр}}(\text{C}_{60}) = 2278,1 \text{ кДж/моль.}$$

$$6 \text{ K} + \text{C}_{60} = \text{K}_6\text{C}_{60} + 978,1 \text{ кДж}$$

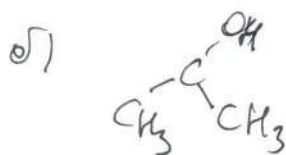
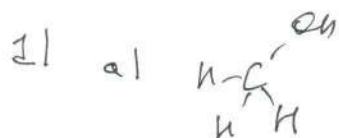
$$\Rightarrow \Delta H_{\text{собр}} \text{ K}_6\text{C}_{60} = 3257,2 \text{ кДж/моль.}$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

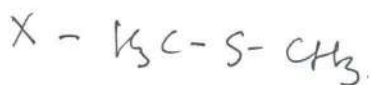
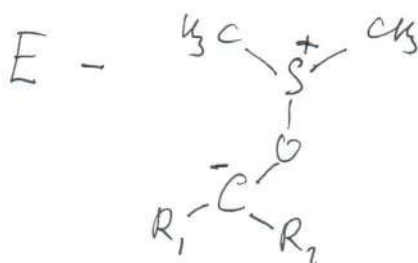
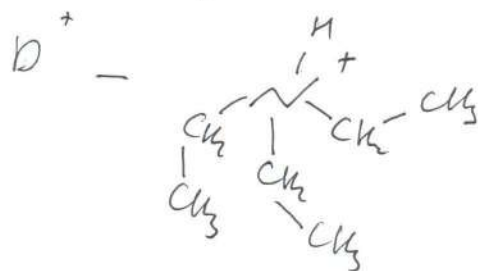
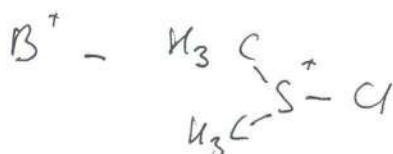
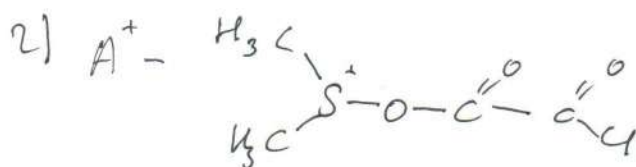
по «Химии» _____, II класс,

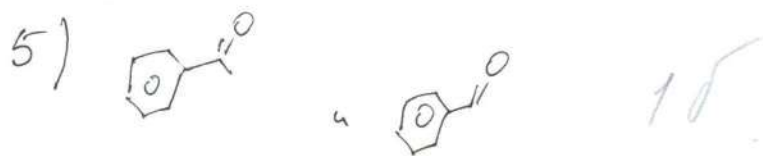
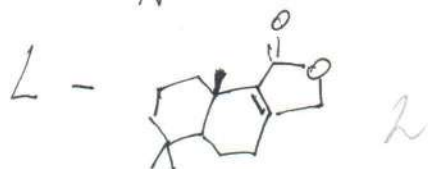
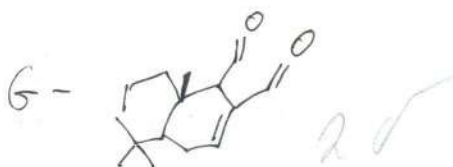
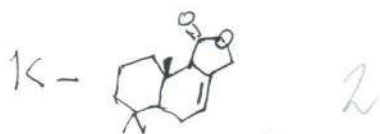
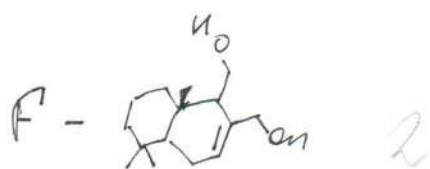
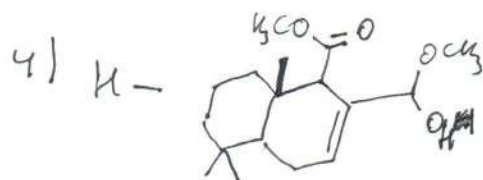
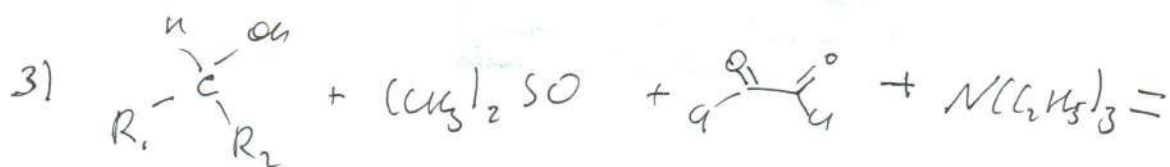
вариант _____

Задача 54.



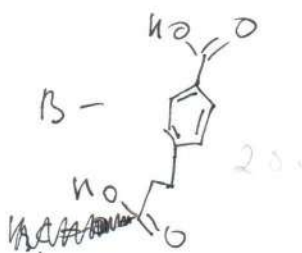
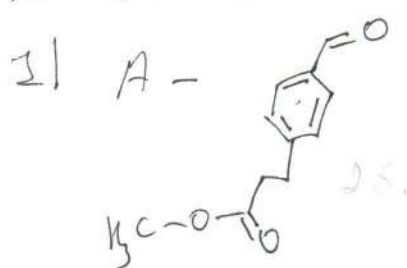
(даёт ацетон). 10



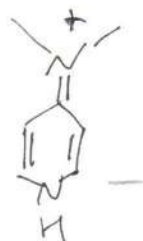
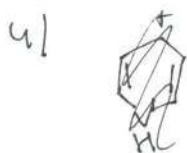


6)

Задание 3.



2) коричневый. 1 ✓



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

Задача 1.

6) $m_{р-ра}(D) = 20,14 \text{ г}$

$\rho = 1,688 \text{ г/мл}$

$\omega(D) = 85\%$

$C = 14,65 \text{ моль/л}$

$V_{р-ра}(D) = \frac{20,14}{1000 \cdot 1,688} = 0,01192 \text{ л}$ $m(D) = 0,85 \cdot 20,14 = 17,12 \text{ г}$

$n(D) = 0,01192 \cdot 14,65 = 0,1746 \text{ моль}$

$M(D) = \frac{17,12}{0,1746} \approx 98 \text{ г/моль}$

+ (1)

что соответствует $K_2SO_4 \Rightarrow D - K_2SO_4$

$n(E) = \frac{2,935}{27,4} = 0,131 \text{ моль}$

$n(K_2SO_4) : n(E) = 0,1746 : 0,131 = 1,33 : 1 = 4 : 3$

и $E - CO_2$

1) Cl_2 и O_3 (имеет и цвет, и запах при высокой концентрации)

+ (2)

2) N_2 и CO_2 + (2)

Задача 52 (продолжение)

3) антаз:

• прочность $\rightarrow$ антиаэрозное наполнение конструктивных элементов (феррогрезот)

$\rightarrow$ контадакты

• теплопроводность $\rightarrow$ ювелирные дело.

света

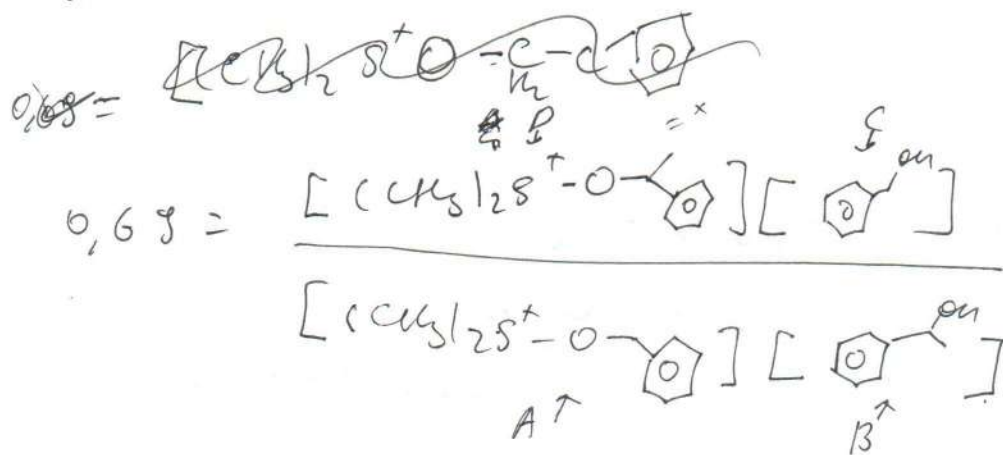
графит

• электропроводимость $\rightarrow$ электр. схемы

• графит состоит из слоев $\rightarrow$ карандаши (рисование, черчение!)

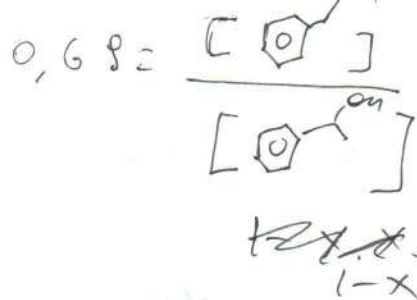
54 (продолжение)

6) $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$



$[D] = [A]$ по условию.

$\times \frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$



$$0,68 - 0,68x = x.$$

$$0,68 = 0,31x.$$

$$x = 2,226$$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХМ-152

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

П	О	Л	О	В	И	Н	А								
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя

А	Н	Г	Е	Л	И	Н	А								
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

С	Е	Р	Г	Е	Е	В	Н	А							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение МАОУ сш № 144

Класс 11

Итоговый балл

46,5

(подпись председателя жюри)



Шифр 211-152

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

Задача 1

1. Окрашенные с запахом

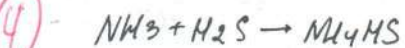
 $\text{NO}_2 \uparrow$ бурый (мисий хвост) $\text{Br}_2 \uparrow$ коричневый

①

2. Бесцветные без запаха

 O_2 кислород N_2 азот CO_2 углекислый газ

②

3. А - $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ В - NH_4HS В₁ - NH_3 В₂ - H_2S 

$m(\text{NH}_3) = 17x \text{ (г)}$

$m(\text{H}_2\text{S}) = 34x \text{ (г)}$

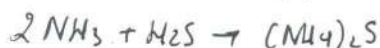
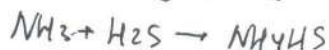
$$\frac{m(\text{H}_2\text{S})}{m(\text{NH}_3)} = \frac{34x}{17x} = \frac{2}{1}$$

$$\Rightarrow m(\text{B}_2) = 2m(\text{B}_1)$$

Пусть $\nu(\text{NH}_3) = x$ моль, а $\nu(\text{H}_2\text{S}) = x$ м

т. к. $\frac{\nu(\text{NH}_3)}{\nu(\text{H}_2\text{S})} = \frac{1}{1}$

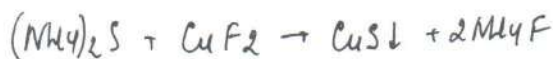
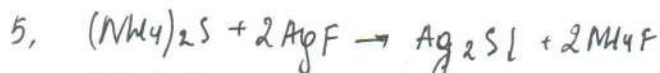
Р-ые полужения



①

4. соли А и В ($(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и NH_4HS) образована газом H_2S , у него всего 2 водородов, поэтому других солей, кроме этих, нет

А если бы были образована 3-х основной солью, то была бы 3-я кислая соль.



③

6. D - H_2SO_4 , т.к. выделились кристаллы серы

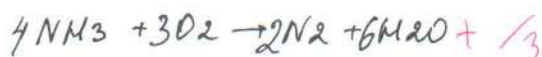
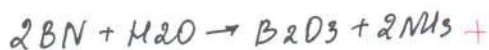
Задача 2

(11,5)

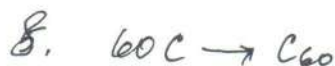
1. В алмазе sp^3 +
в графите sp^2 + / 1
2. Батончик на пилу в алмазе 8 +
в графите 4 + / 3
3. Графит используется в карандашах, в электроприборах, полупроводниках (ка электродах)
свой расположена не так плотно
Алмаз - самое твердое вещество, тугоплавкий, высокая плотность, инертность
используется в ювелирных изделиях (бриллианты)
напоение на ювелиры, для прогноза и для ретушировки

4. X - BN +
A - B_2O_3 +
B - NH_3 +

$$6) R = \sqrt{\frac{2785,37 \cdot 10^{-50}}{4\pi \cdot 6,022 \cdot 10^{23}}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$



$$R = \sqrt{\frac{2785,37 \cdot 10^{-50}}{4\pi}} = 221,7 \cdot 10^{-5}$$



$$\Delta H^\circ = \text{кол.} \cdot \Delta H_{\text{сгор}}(C_{\text{граф}}) - \Delta H_{\text{сгор}}(C_{60(f)})$$

$$\Delta H^\circ = 60 \cdot (-393,51) - (-25888,7) = 2278,1$$

+ / 1,5

$$6) \text{ Сфера } V = 4\pi R^2$$

$$l = 14,07 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

S - 12 правильных пятиугольников

Шестиугольников приближена к площади пятиугольников

$$S = 15\sqrt{3} l^2 = 2,5 \cdot (14,07 \cdot 10^{-10})^2 = 36,555 \cdot 10^{-20}$$

$$r = \sqrt{\frac{36,555 \cdot 10^{-20} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}}{4\pi}} = 1,70557 \cdot 10^{-10}$$

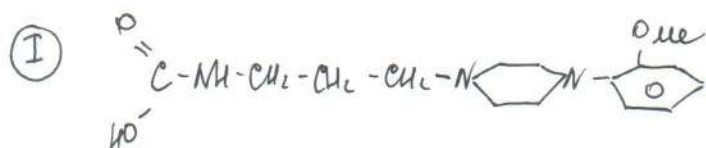
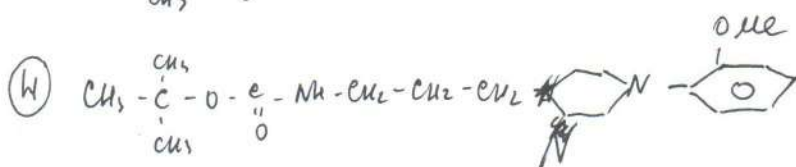
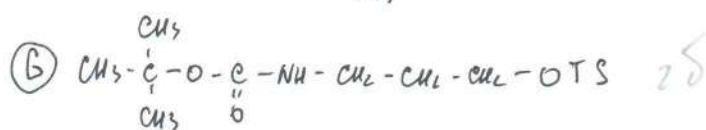
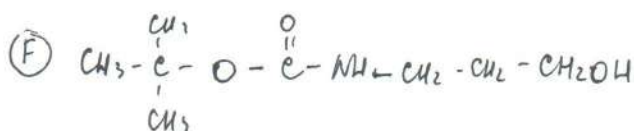
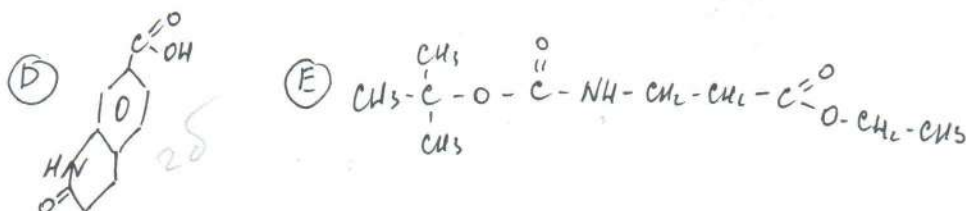
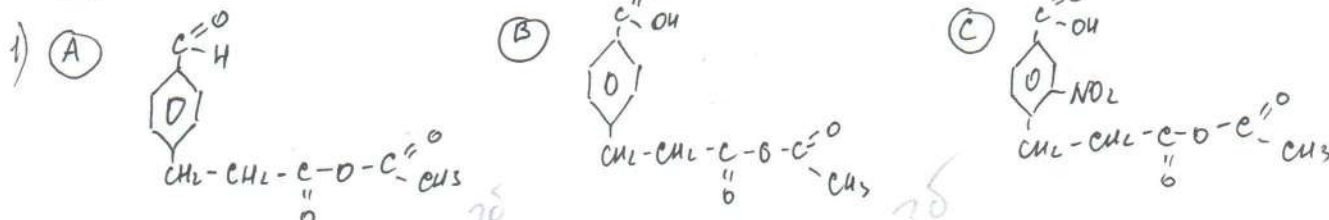
10

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

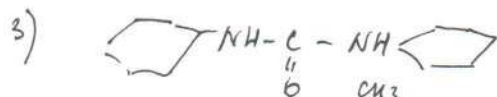
по « химии », 11 класс,

вариант _____

Задача 3



2) соединение D имеет желто-зеленый цвет.

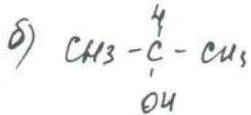
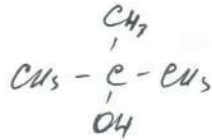


Более сильное основание DMAP, т.к у атома азота три радикала (оч более основный фр-ции)

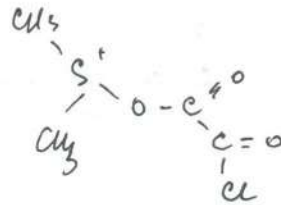
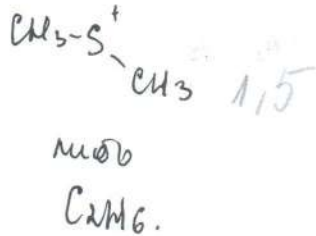
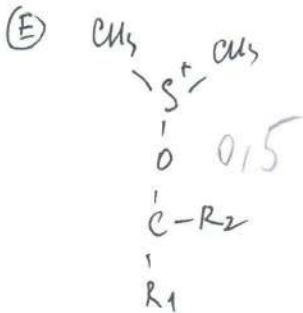
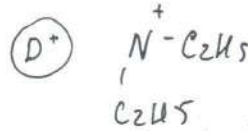
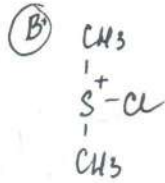
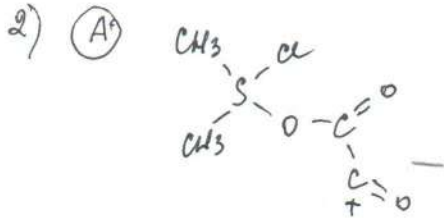
Задача 4



(будет муравьиный альдегид) или



(бюджет ацетона)



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

211-70

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

ЛАТЫПОВА

Имя

АЗАЛИЯ

Отчество

АСАФОВНА

Учебное заведение

МБОУ, Мухоморова ул. А.С. Пушкина

Класс

11

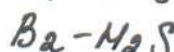
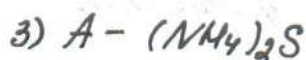
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

Задание 1.

1) Окрашенные и имеющие запах газы: Cl_2 (желт.) и NH_3 (бур.)
2) Бесцветные газы без запаха: O_2 и CO_2 .



4 } бесцветные газы с запахом

1	16
2	3,5
3	17
4	10
Σ	46,5

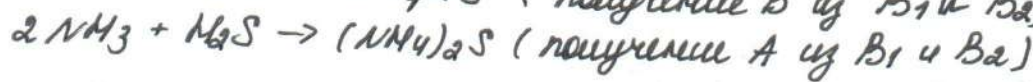
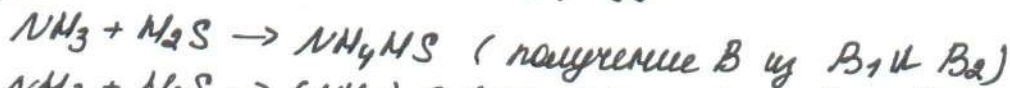


$$m(\text{B}_2) = 2 m(\text{B}_1)$$

Предположим, что $D(\text{B}_1) : D(\text{B}_2) = 1:1$, тогда

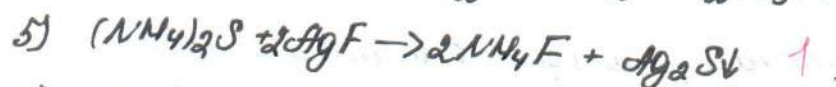
$$M(\text{B}_2) = 2 M(\text{B}_1)$$

Если B₁ - это NH_3 ($M(\text{NH}_3) = 17 \text{ г/моль}$), тогда $M(\text{B}_2) = 2 \cdot 17 \text{ г/моль} = 34 \text{ г/моль}$, что соответствует сероводороду.



4) Существуют и другие соли, которые совпадают по качественному составу с данными в задании солями A и B ($(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и NH_4HS).

Например, $(\text{NaHS})_2\text{S}^{\oplus}$ и $\text{NaHS}_2\text{MS}^{\oplus}$ 2



$$D(\text{E}) = \frac{21,9351}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,979 \text{ моль}$$

Если $D(\text{E}) : D(\text{C}) : D(\text{D}) = 1:1:1$, тогда $M(\text{C}) = \frac{352}{0,979 \text{ моль}} = 359,7 \text{ г/моль}$, соответствующей молярной массе соответствует соединение PbCO_3 .



$D(\text{D}) = D(\text{E}) = 0,979 \text{ моль}$, тогда $M(\text{D}) = \frac{20,14 \cdot 0,979}{0,979} = 20,14 \text{ г/моль}$, соответствующей молярной массе соответствует кислота $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$.



Но нам дана плотность этой кислоты и её концентрации.

$$c = \frac{\rho}{V} \quad m = \rho V \quad \text{отсюда мы можем найти } V = \frac{\rho}{c}$$

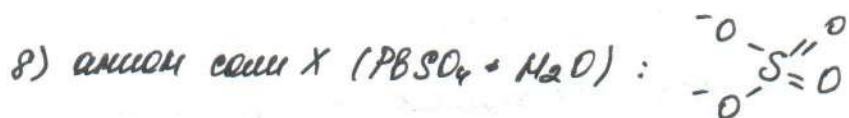
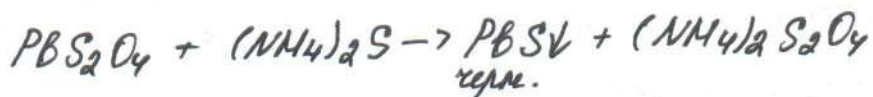
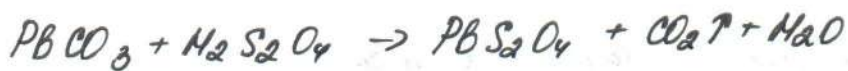
$$V(\text{д}) = \frac{0,131 \text{ моль}}{14,65 \text{ моль/л}} = 8,94 \cdot 10^{-3} \text{ л} = 8,94 \text{ мл}$$

$$m(\text{д}) = 1,689 \text{ г/мл} \cdot 8,94 \text{ мл} = 15,0992$$

$$\mu(\text{д}) = \frac{15,0992}{0,131 \text{ моль}} = 115,26 \text{ г/моль}$$

к полученной молярной массе можно подобрать кислоту $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Но расхождение в числах составляет примерно 1 г/моль, значит этой кислоты скорее всего соответствует формула $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$.



Задача 2 1) гибридизация атомов углерода в алмазе - sp^3
в графите - sp , sp^2 , sp^3 25

(35)

2) в алмазе на элементарную ячейку приходится 14 атомов углерода, а в графите - 7. 10

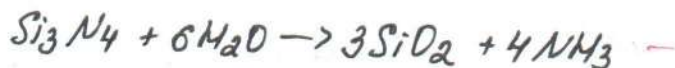
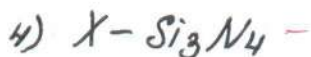
3) Алмаз является самым твердым веществом, и он используется в создании ювелирных украшений.

Кристаллическая решетка графита позволяет ставить след на бумаге, поэтому графит используют для карандашей. 12

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____

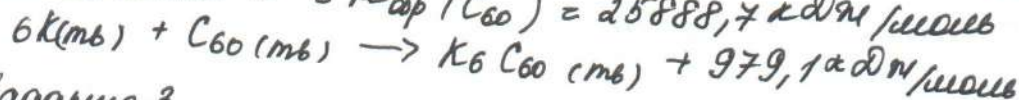


5) В показанном на рисунке соединении находится 840 атомов углерода и 14 молекулы H_2O ($14(C_{60} \cdot H_2O)$) (на одну элементную ячейку). 10

$$6) r(H_2O @ C_{60}) = \frac{d \cdot 2}{4} = \frac{d}{2} = \frac{14,07 \cdot 10^{-3} \text{ м}}{2} = 7,035 \cdot 10^{-3} \text{ м} - \underline{10}$$

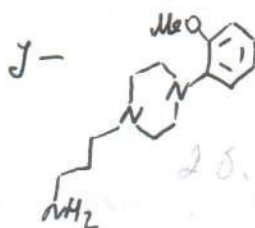
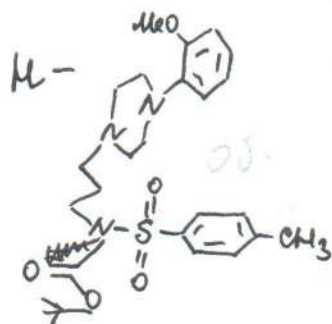
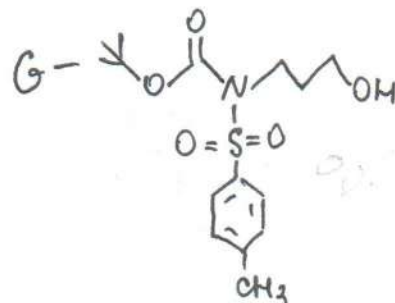
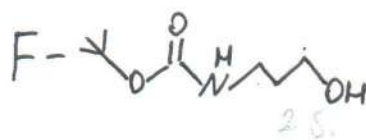
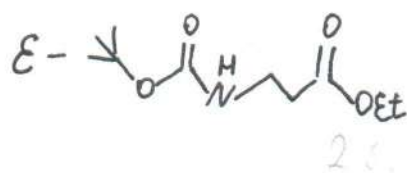
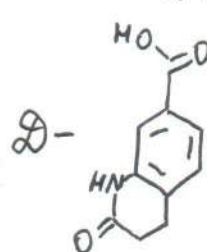
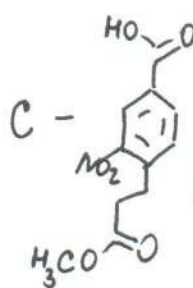
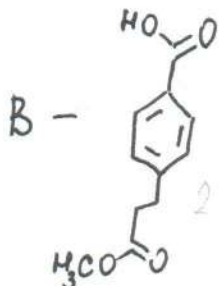
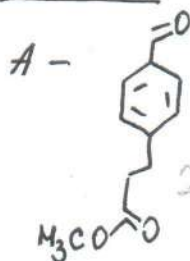
8) $\Delta H_{\text{сгор}}(C_{60}) = -\Delta H_{\text{обр}}(C_{60})$, тогда $\Delta H_{\text{обр}}(C_{60}) = 393,51 \text{ кДж/моль}$

Аналогично с $\Delta H_{\text{обр}}(C_{60}) = 25888,7 \text{ кДж/моль}$



$$\Delta H_{\text{обр}}(K_6C_{60}) = 979,1 - 25888,7 = -24909,6 \text{ кДж/моль}$$

Задание 3.



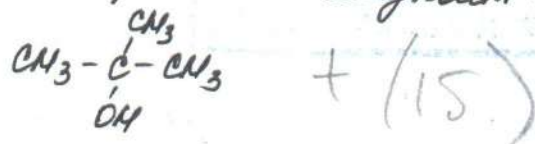
DMAP более сильное основание, чем пиридин, т.к. в нем больше азота. 10

3) четырехэлементный осадок:

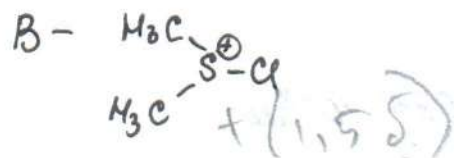
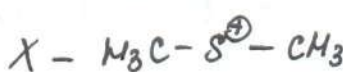
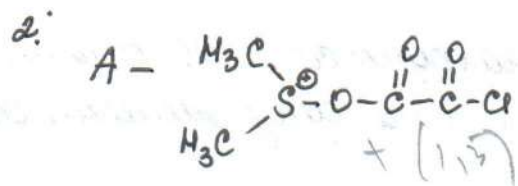
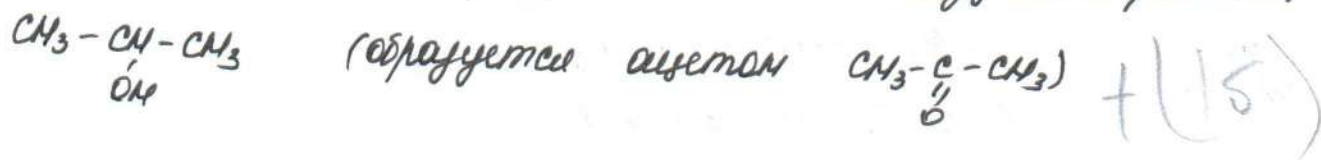


Задача 4.

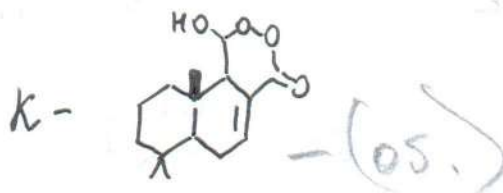
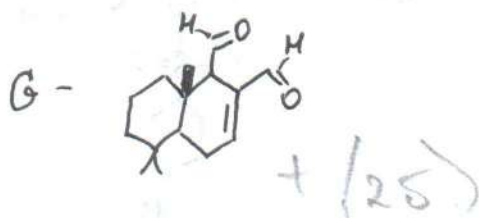
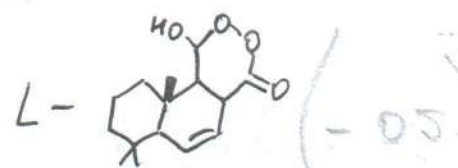
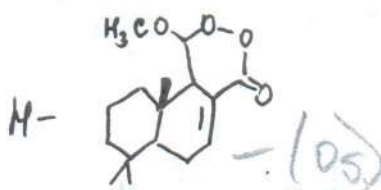
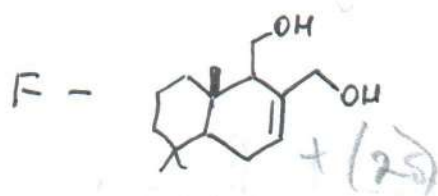
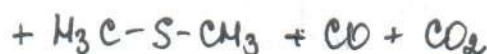
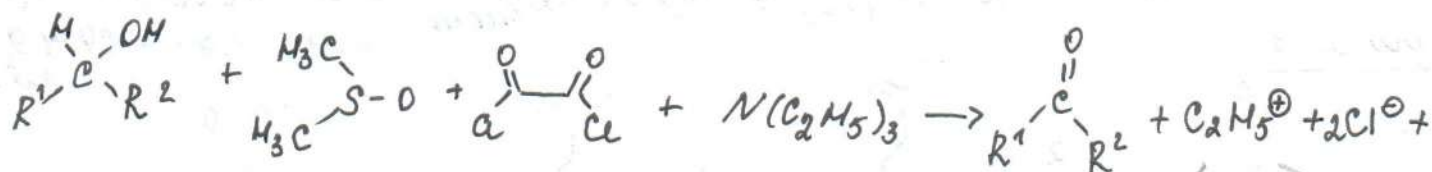
1. а) спирт, который не вступает в реакцию с едким натрием согласно этой схеме:



б) спирт, который образует часто используемый растворитель



3. Суммарное уравнение реакции с едким:



5) после обработки этой смеси триэтаноламином в нем будут такие карбоксильные соединения:



и

