

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР	ХН-73
(заполняется оргкомитетом)	

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ
(наименование дисциплины)

Фамилия ПЫСТОГОВ

Имя МАКСИМ

Отчество ВЕНИСОВИЧ

Учебное заведение ИЗОУ, Музей №35

Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

1	13
2	22
3	17
4	12,5
Σ	64,5

+1(a₀)

Задача 2.

(22)

1) sp^3 гибридизация в алмазе, sp^2 - в графите 1

2) алмаз: 8-B, 6-Г, 4-О

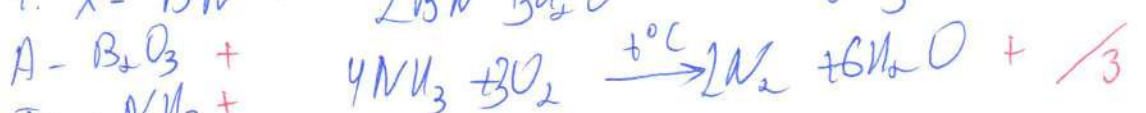
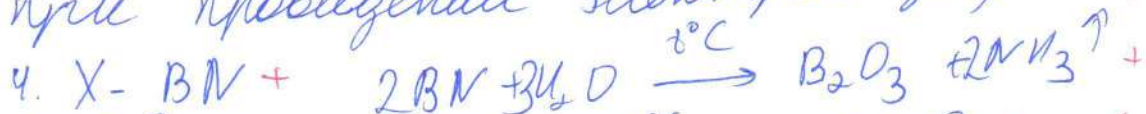
$$\frac{1}{8} \cdot 8 + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 = 1 + 3 + 4 = 8 \text{ - атомов на элемент.}$$

ячейку.

графит: 8-B, 2-Г, 1-О, 4-Р.

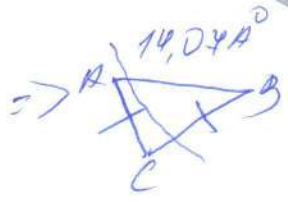
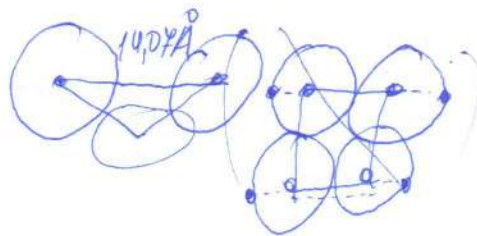
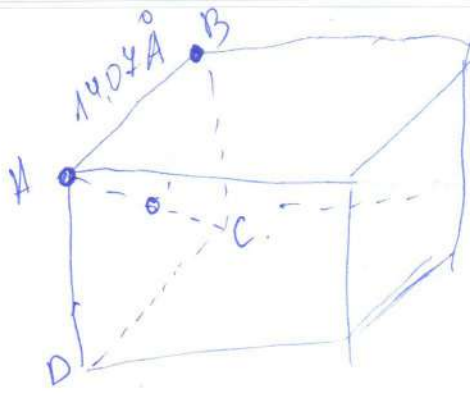
$$\frac{1}{8} \cdot 8 + 2 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot \frac{1}{4} + 1 = 1 + 1 + 1 + 1 = 4 \text{ - атомов на элемент.}$$

3. Алмаз: высокая твердость - использовалось
 алмазно-напильная бумага; высокий
 показатель преломления света - ювелирные
 изделия (бриллианты, алмазные обработки алмаза)
 Графит: способность расслаиваться при физическом
 воздействии - пишущий карандаш -
 рисование; относительная химическая инертность
 при электролизе, проводимость тока - использо-
 вание в виде анодов (таблиц и
 при проведении электролиза).



5. $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 4 \Rightarrow 4 \cdot 60 = 240 \text{ атомов C.}$
 4 молекулы H_2O

6.



$$14,04 \text{ \AA} = 4r \Rightarrow r_{C60} = \frac{14,04 \text{ \AA}}{4} = 3,51 \text{ \AA}$$

$$AC = 4r \Rightarrow AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} \text{ (т.к. } ABCD \text{ - квадрат)} \Rightarrow 4,9445 \text{ \AA}$$

$$AC = \sqrt{14,04^2 + 14,04^2} = 19,898 \text{ \AA} \Rightarrow r_{C60} = \frac{19,898}{4} = 4,9745 \text{ \AA}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{Z \cdot M}{N_A \cdot V}$$

4. 1 между молекулами в упаковке куба = $14,04 \text{ \AA} - 2r$
 $= 14,04 \text{ \AA} - 2 \cdot 4,9745 \text{ \AA} = 4,121 \text{ \AA}$ | > диаметр $(d = 2r_k)$
 $4,121 > 2,66 \Rightarrow$ сможет поместиться. /3

$$\Delta U_{60C} \rightarrow C_{60} \Rightarrow \Delta U_{\text{обр} C_{60}} = \Delta U_{\text{обр}(\text{мак})} - \Delta U_{\text{обр}(\text{атомов})}$$

$$= -393,51 \cdot 60 + 25,888,4 \text{ кДж/моль} = 2278,1 \text{ кДж/моль}$$

$$nK_{mb} + C_{60} \rightarrow nK_n C_{60} + Q, \quad Q = (-\Delta U_p)$$

$$\Delta U_{\text{обр} nK_n C_{60}} = \Delta U_{\text{прор} K} - \Delta U_{\text{мех} C_{60}} = -949,1 \text{ кДж/моль} - 2278,1$$

$$= -3254,2 \text{ кДж/моль}$$

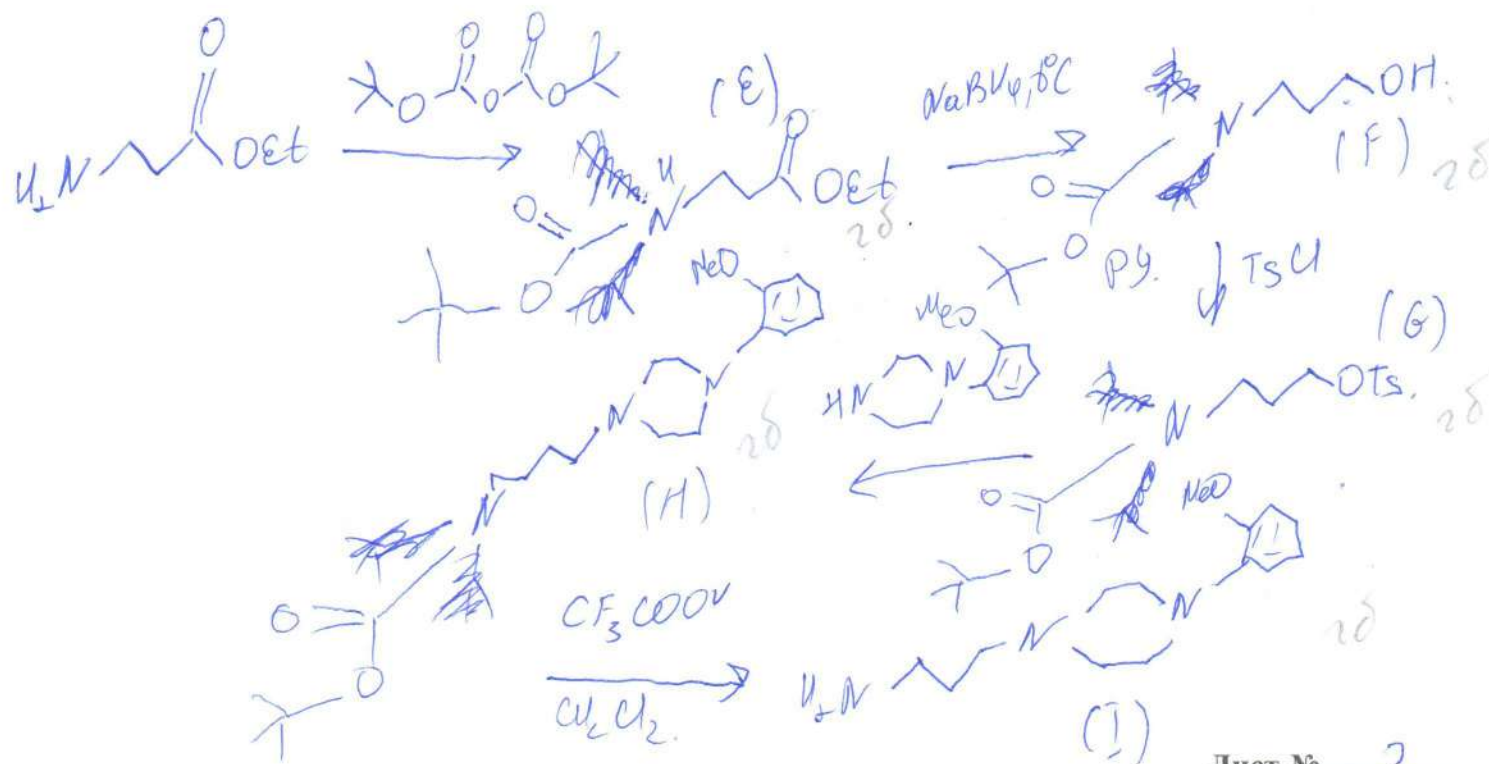
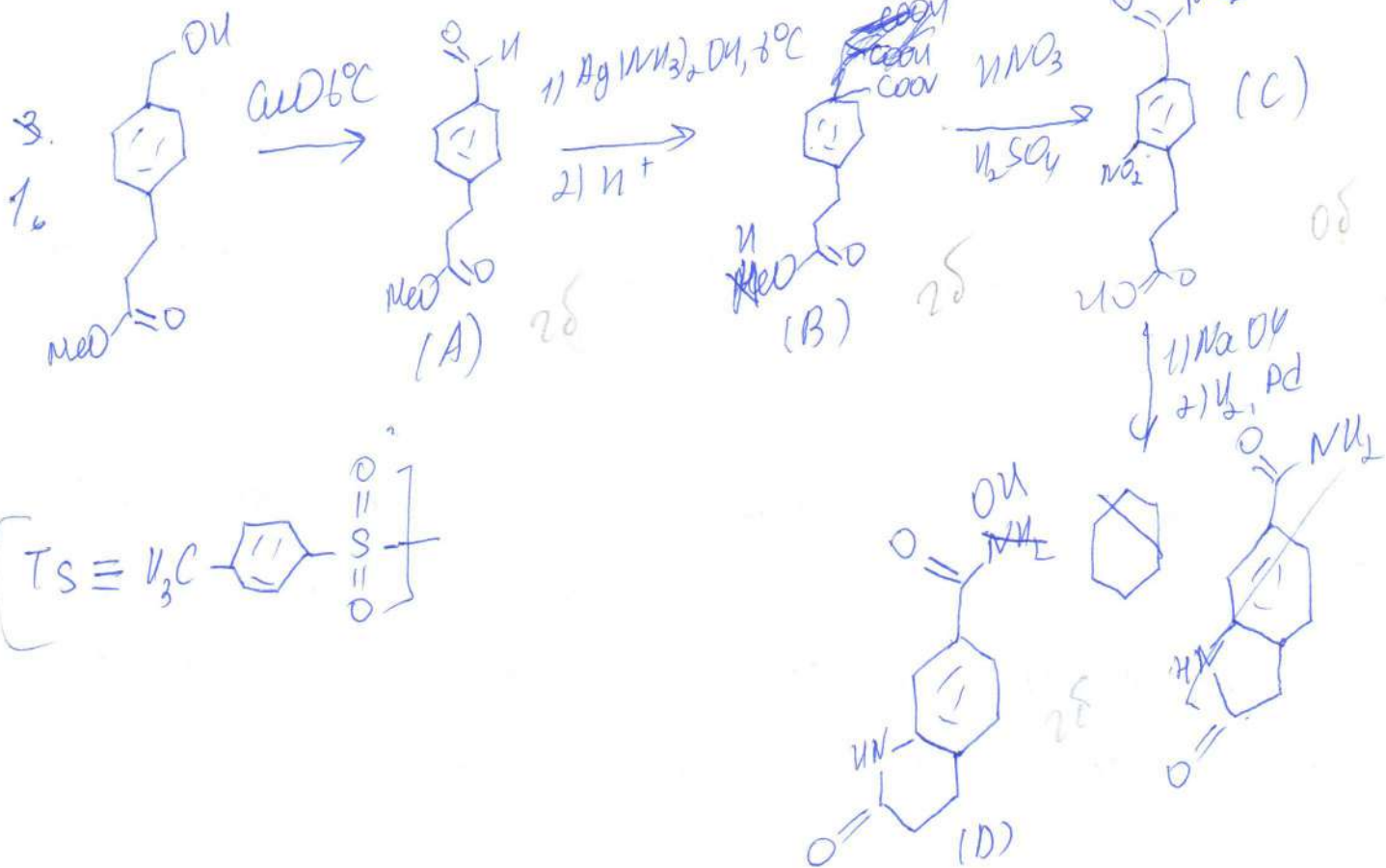
3.

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

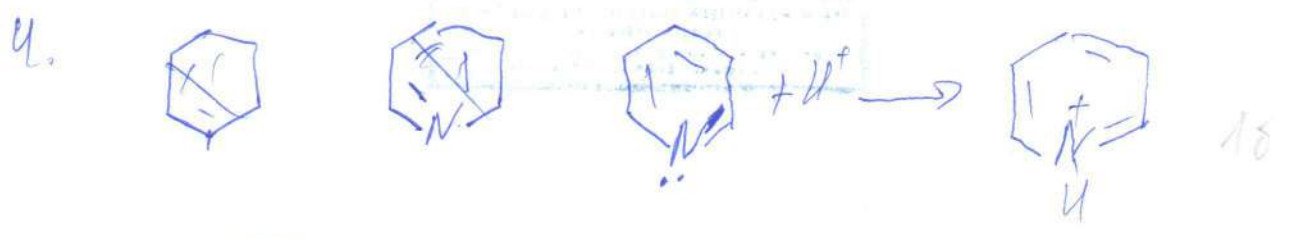
по « Химия », 11 класс,

вариант _____

Задача 3.



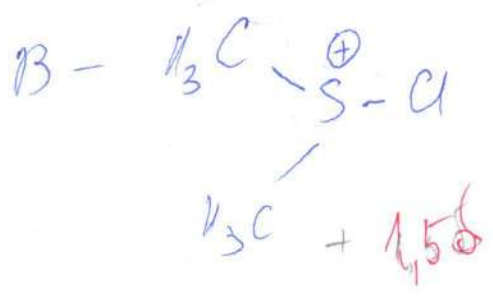
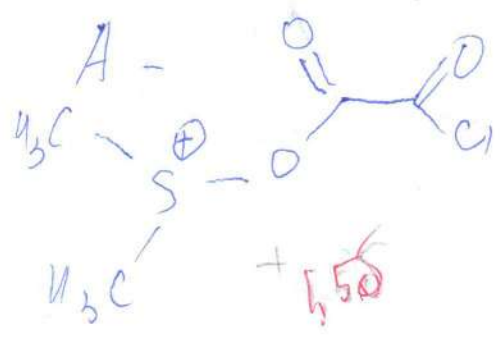
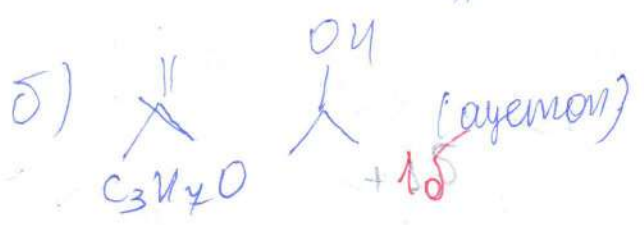
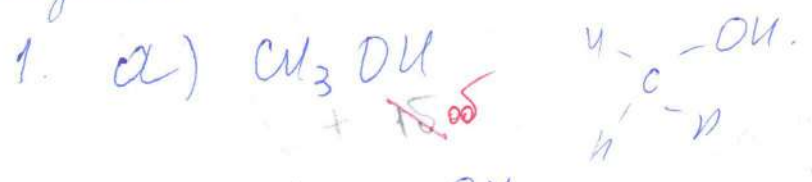
2. D - просветит свет 05



Тора е в периодично встъпаем в π сопряжение, но при этом его основные свойства уменьшаются в ДМФА

Тора е азот не встъпаем в π сопряжение активно, так же испытывает воздействие эффекта (индуктивно-определяющего кольца ушко-гекса, содержащего значительный заряд δ^- , который уменьшает основность.

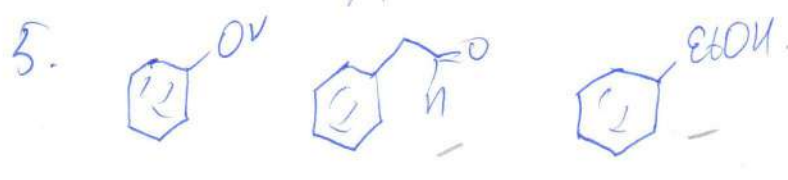
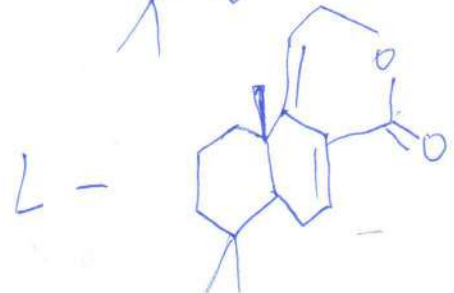
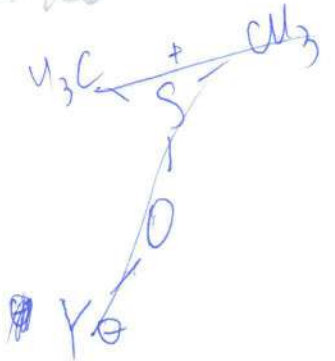
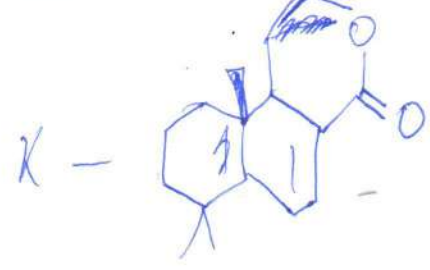
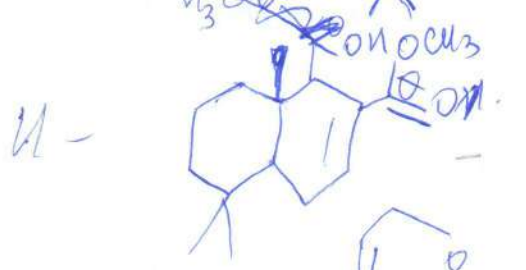
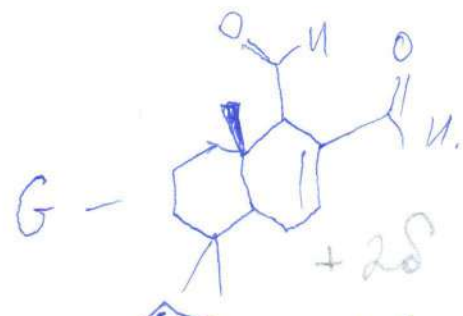
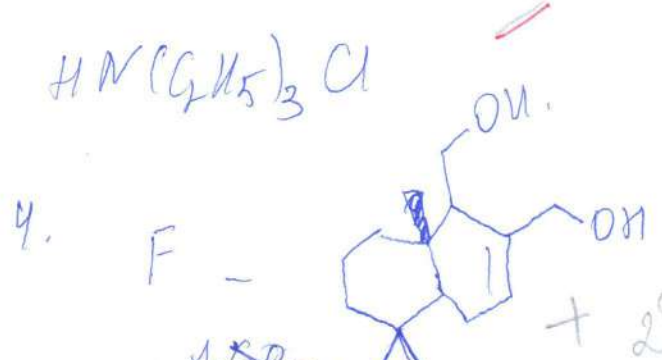
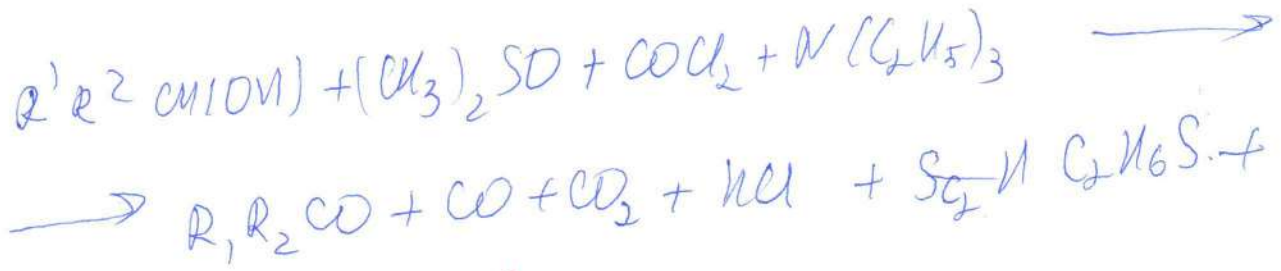
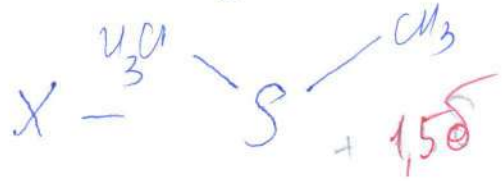
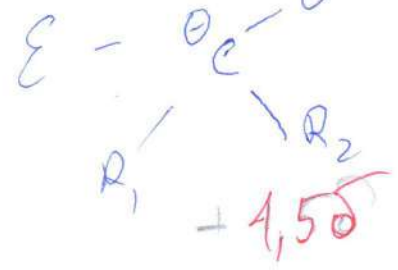
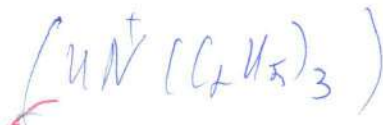
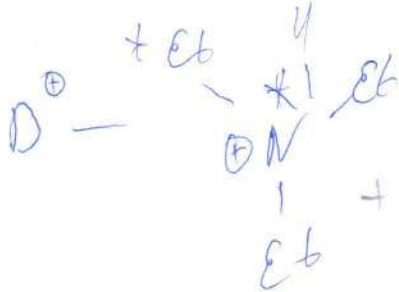
Задача 4.



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химия », 11 класс,

вариант _____



Задача 1.

1. Cl_2 - хлорная - зеленая (горючая резкий запах)
2. NO_2 - бурый (характерный, тягучий, неприятный запах); O_3 - синий (запах свежести).

2. N_2 , O_2 при и.у. 2

3. [Масса D может быть определена по формуле:

$$\frac{20,14 \cdot 85\%}{x} = y, \text{ где } y \in \mathbb{N}$$

$$\frac{2,935x}{22,4}$$

3. A - $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ B - NH_4HS 2



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

$$\frac{M(\text{H}_2\text{S})}{M_r(\text{NH}_3)} = 2 \Rightarrow \text{B}_2 - \text{H}_2\text{S} \quad 2$$

$\text{B}_1 - \text{NH}_3$

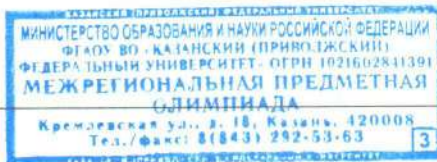


6. м.п. G - белый осадок при добавлении S^{2-}
 $\Rightarrow \text{G} - \text{PbS} \quad 1 \Rightarrow \text{C} \quad \text{Pb}_2\text{A}_x$ A₁ - анион.

Пусть выделяющийся газ - CO_2 , тогда вещество

- $\text{KNO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4$ но PbSO_4 - нерастворимо

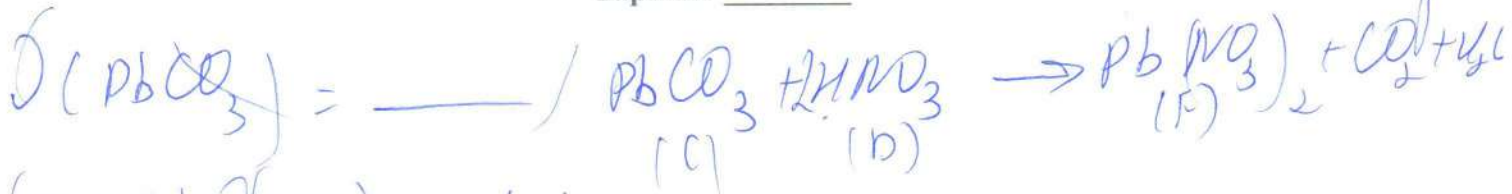
$\Rightarrow \text{D} - \text{HNO}_3 \quad 1, \text{C} - \text{PbCO}_3 \quad 1$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____



$$\nu(\text{PbCO}_3) : \nu(\text{CO}_2) = 1 : 1$$

$$\nu_1(\text{PbCO}_3) = \frac{35}{204,2 + 12 + 16 \cdot 3} = 0,131 \text{ моль.}$$

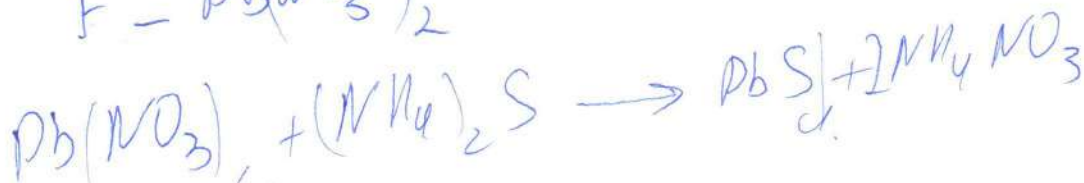
$$\nu_1(\text{CO}_2) = \frac{2,835}{22,4} = 0,1265 \text{ моль.}$$

$$\nu_1(\text{PbCO}_3) : \nu_1(\text{CO}_2) = \nu(\text{PbCO}_3) : \nu(\text{CO}_2)$$

\Rightarrow C - действующий PbCO_3 , D - HNO_3 ,

E - CO_2 1

F - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -



0,131 моль.

$$\nu(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 2\nu(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) \Rightarrow \nu(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,262 \text{ моль.}$$

$$\Rightarrow m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,262 \cdot (14 \cdot 2 + 16 \cdot 3 + 4) = 20,96 \text{ г.}$$

$$\text{но } X = 23,94 \text{ г.}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 23,94 - 20,96 = 2,98 \text{ г.}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M \cdot \nu(\text{NH}_4\text{NO}_3)} = \frac{2,98}{0,262 \cdot 18} = 0,63 \approx 0,6$$

X - $\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 0,6\text{H}_2\text{O}$ X - NH_4NO_3 .

кристаллогидрат.
 8. N - и

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

X11-150

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

З	А	В	Ь	Я	Л	О	В								
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя

А	Н	Д	Р	Е	Й										
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

В	А	С	И	Л	Ь	Е	В	И	Ч						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение МАОУ СШ №144

Класс 11

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

1	16
2	15,5
3	13
4	20
Σ	64,5

Задача №1.

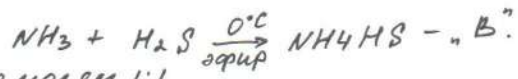
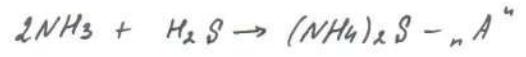
① Окрашенные, имеющие запах: NO_2, Cl_2, F_2 (2)

② Бесцветные, без запаха: H_2, CO_2, O_2 (2)

③ А - $(NH_4)_2S$
В - NH_4HS

$B_3 - NH_3$ (резкий запах аммиака)

$B_2 - H_2S$ (запах тухлых яиц)

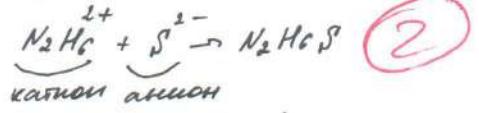


по молям 1:1

$$\frac{m(H_2S)}{m(NH_3)} = \frac{34^2/\text{моль}}{17^2/\text{моль}} = \frac{2}{1}, \text{ ч.т.р.}$$

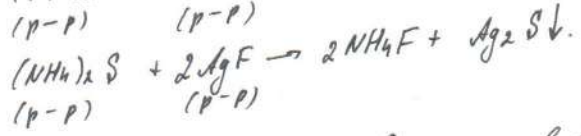
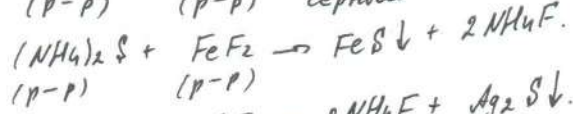
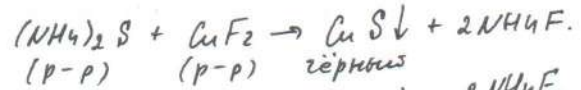
5

④ Да, такие соли существуют. Например: сульфид и гидросульфид аммония:



(не получается)
 NH_2-NH_2 - аммиак
 $[NH_3-NH_3]^{2+}$ - аммоний

⑤ Возможны реакции:



9

⑥ С - $PbCO_3$ +

Д - H_2SO_4 -

Е - CO_2 +

Г - $PbSO_4$ -

Ж - PbS +

Х - $(NH_4)_2SO_4 \times 3H_2O$ (2,3)

$$\text{соля } "C" + \text{к-тан } "D" \rightarrow \text{газ } "E" \uparrow + \text{р-ра в-ва } "F"$$

352 20,142 V = 2,935л
85% ρ = 1,689 г/мл γ = 0,13103 моль
C = 14,65M
m к-тан = 20,14 × 0,85 = 17,1192.
V р-ра к-тан = 11,924 мл = 0,011924 л, ⇒ γ к-тан = 14,65M × 0,011924 л = 0,1747 моль.

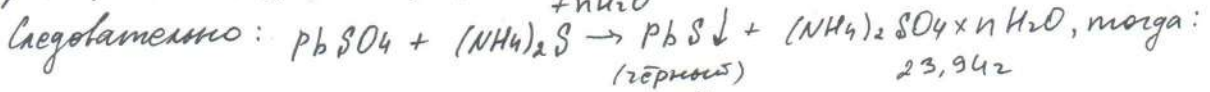
$$M_{\text{к-тан}} = \frac{m}{\gamma} = \frac{17,119}{0,1747} = 97,99 = 98^2/\text{моль}$$

вывод: H_2SO_4 (серная).
= 0,1747 моль.

10

предположим, что соля "С" как $\frac{1}{1}$, тогда: $M_{\text{соля } "C"} = \frac{35}{0,13103} = 267,1^2/\text{моль}$. Т.к. соля - карбонат, то: $267,1 - 60 = 207,1^2/\text{моль} \Rightarrow Pb$ (свинец).

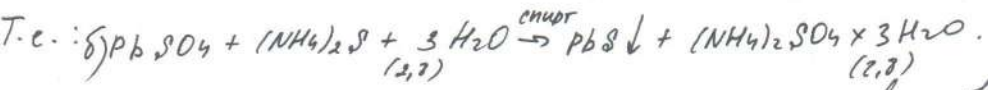
Тогда: а) $PbCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4 + CO_2 \uparrow + H_2O$
вещество "F", которое выделится в виде серых кристаллов при кристаллизации ф-та соли.



$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 & -3 & -0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}^{2-}$$

$$\gamma(PbSO_4) = \gamma(PbCO_3) = \gamma(CO_2) = 0,13103 \text{ моль}$$

$$M((NH_4)_2SO_4 \times nH_2O) = \frac{23,942}{0,13103 \text{ моль}} = 182,7^2/\text{моль} \approx 183^2/\text{моль}$$



① В структуре алмаза - углерод в состоянии sp^3 -гибризации.
 В структуре графита - углерод в состоянии sp^2 -гибризации.

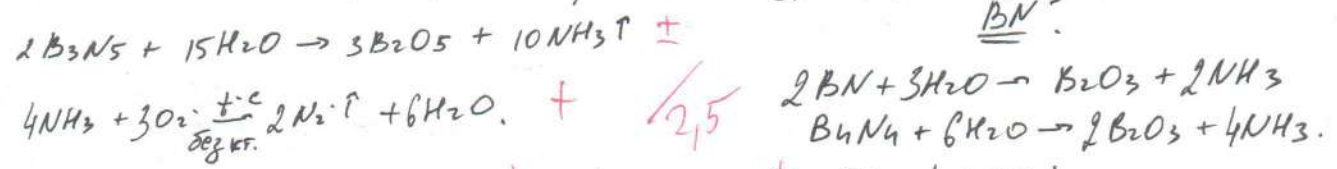
② Элементарная ячейка алмаза:
$$\left. \begin{aligned} B: \frac{1}{8} \times 8 = 1 \\ \Gamma: \frac{1}{2} \times 6 = 3 \\ O: 4 \times 1 = 4 \end{aligned} \right\} 1+3+4 = 8 \Rightarrow C_8.$$

Элементарная ячейка графита:
$$\left. \begin{aligned} B: \frac{1}{8} \times 8 = 1 \\ P: \frac{1}{4} \times 4 = 1 \\ O: 1 \times 1 = 1 \\ \Gamma: \frac{1}{2} \times 2 = 1 \end{aligned} \right\} 1+1+1+1 = 4 \Rightarrow C_4.$$

③ 1. Алмаз - химическая инертность и огромная твердость (10 по шкале Мооса):
 области применения - юбил. изделия, наполнение на сверла, режущие инстру-
 менты + из-за Γ -структуры - призма в лазерных установках.

2. Графит - высокая электро-теплопроводность, мягкость из-за слоистой
 структуры: области применения - пишущие материалы (карандаши);
 исп. в кат. нити накала в лампочках и приборах (90 W) + электроды из
 графита на хим. предприятиях, аккумуляторы и т.п.

④ $X - B_3N_5 (B_5N_3)$ - аналогия с C_8 (алмаз).
 или $B_2O_3 \uparrow$
 А - B_2O_3 (бор оксид зеленый, а также его ионы)
 Б - $NH_3 \uparrow$ (аммиак, связывается с водой - M_4O_4 - слабое основание).
 $N_2 + H_2O$ - компоненты атмосферы и гидросферы. Также возможен вариант:



⑤
$$\left. \begin{aligned} B: \frac{1}{8} \times 60 = 7,5 \times 8 = 60 \\ \Gamma: \frac{1}{2} \times 60 = 30 \times 6 = 180 \end{aligned} \right\} 240 - "C"; "H_2O" - 4 \left\{ \begin{aligned} B: \frac{1}{8} \times 8 = 1 \\ \Gamma: \frac{1}{2} \times 6 = 3 \end{aligned} \right.$$

 $H_2O_4 C_{240} | : 4$
 H_2O, C_{60}

1 молекула воды.
 $\Delta H = -\Delta Q$, тогда:

⑥ $C_{(г)} + O_2 \xrightarrow{t, c} CO_2 + 393,5 \text{ кДж/мол}$
 $C_{60} + 10 O_2 \xrightarrow{t, c} 10 CO_2 \uparrow + 25888,7 \text{ кДж/мол}$
 $Q_{обр. C_{60}} = 25888,7 - 60 \times 393,5 = 2278,1 \text{ кДж/мол}$, то $\Delta H(C_{60}) = -2278,1 \text{ кДж/мол}$.
 $6K + C_{60} = K_6C_{60} + 979,1 \text{ кДж/мол}$
 $Q(K) = 979,1 - 2278,1 = -1299 \text{ кДж/мол}$; $\Delta H(K) = 1299 \text{ кДж/мол}$.
 $6K + 60C = K_6C_{60} + \Delta H = ? / \Delta Q = ? \quad \Delta Q = 979,1 + 2278,1 = -1299 \text{ кДж/мол}$
 $\Delta Q = 979,1 \text{ кДж/мол} + 1299 \times 6 = 8743,1 \text{ кДж/мол}$; $\Delta H = -8743,1 \text{ кДж/мол}$?
 Тогда $\Delta H = 1299 \text{ кДж/мол}$.
 т.к. простое вещество - $\Delta H = -979,1 \text{ кДж/мол}$.

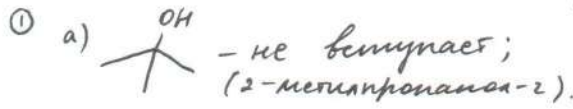


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

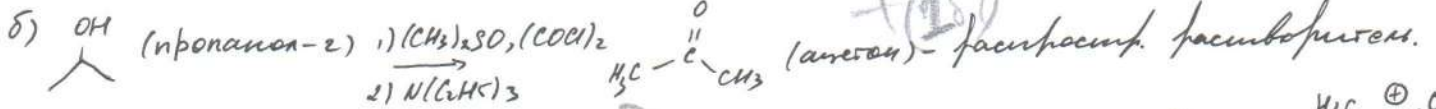
по « Химии », 11 класс,

вариант _____

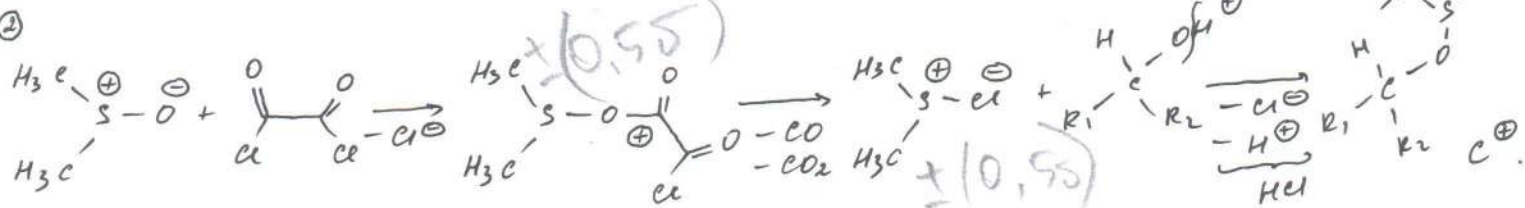
Задача №4.



+ (1,5)

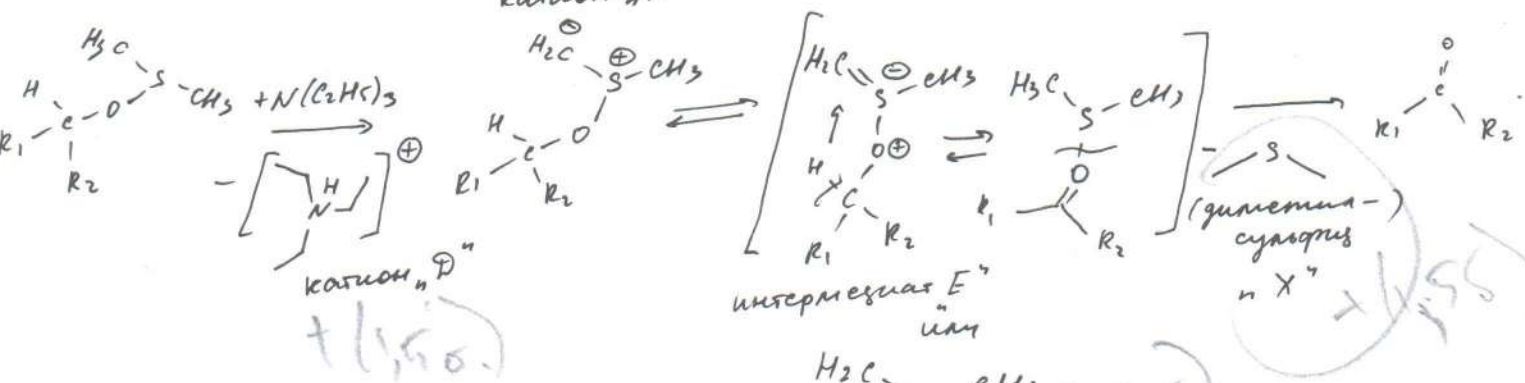


+ (1,5)



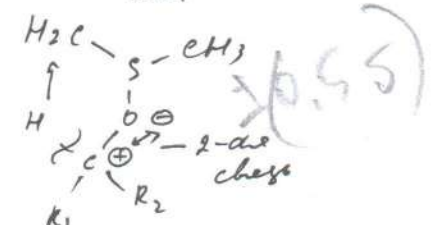
+ (0,55)

+ (0,55)



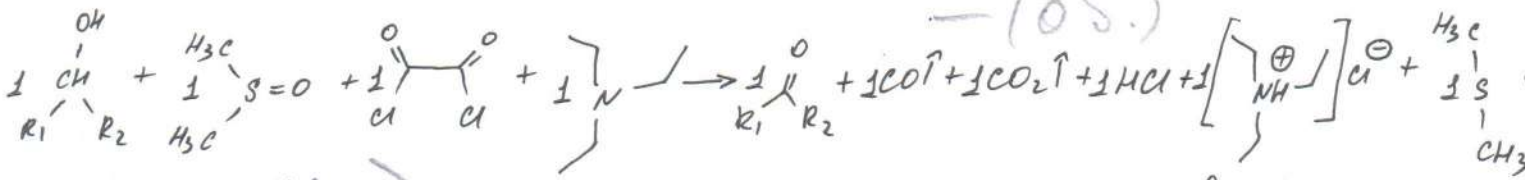
+ (1,50)

интермедиат E'

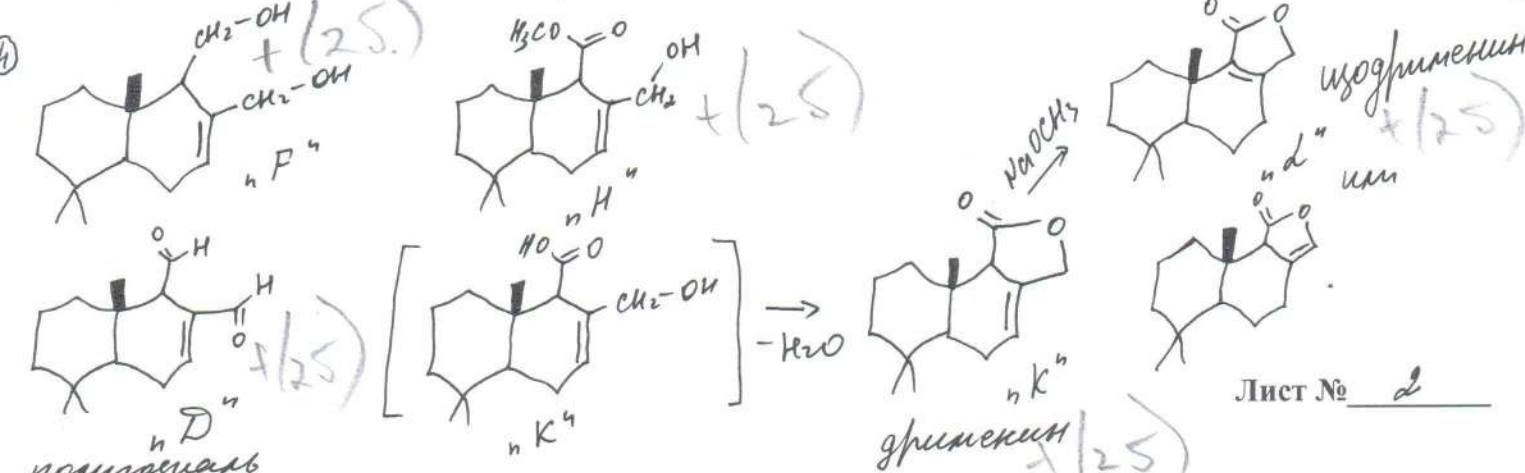


+ (0,55)

③ Уравнение реакции Верма:



- (0,5)



+ (2,5)

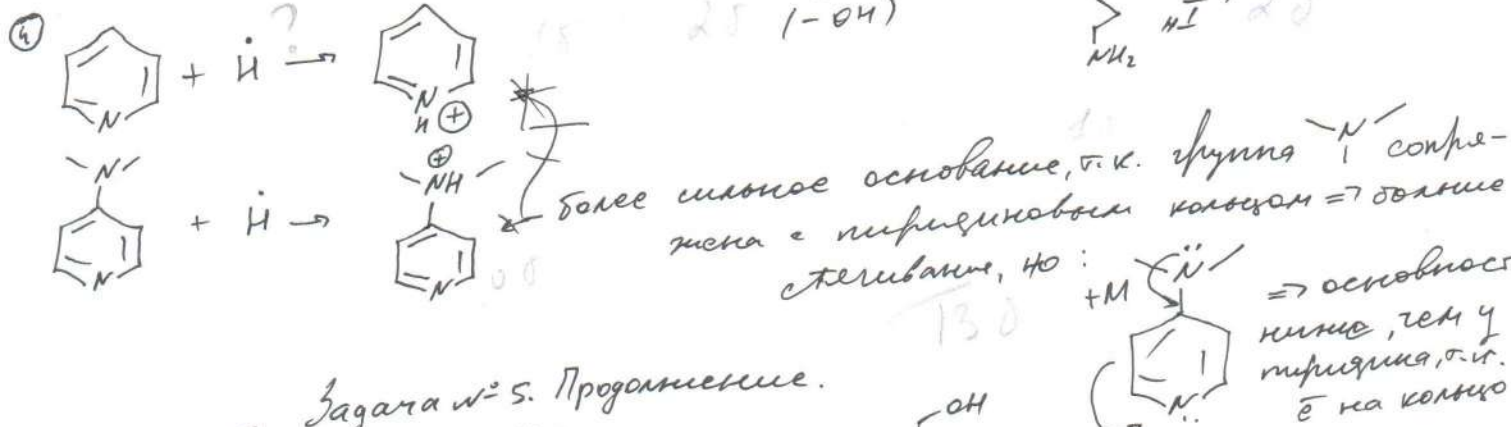
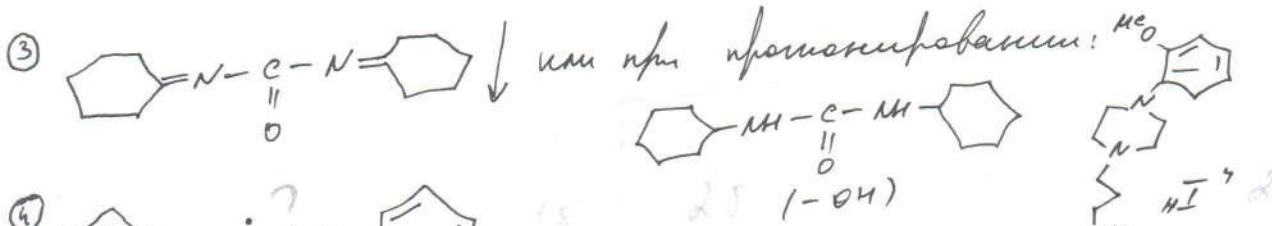
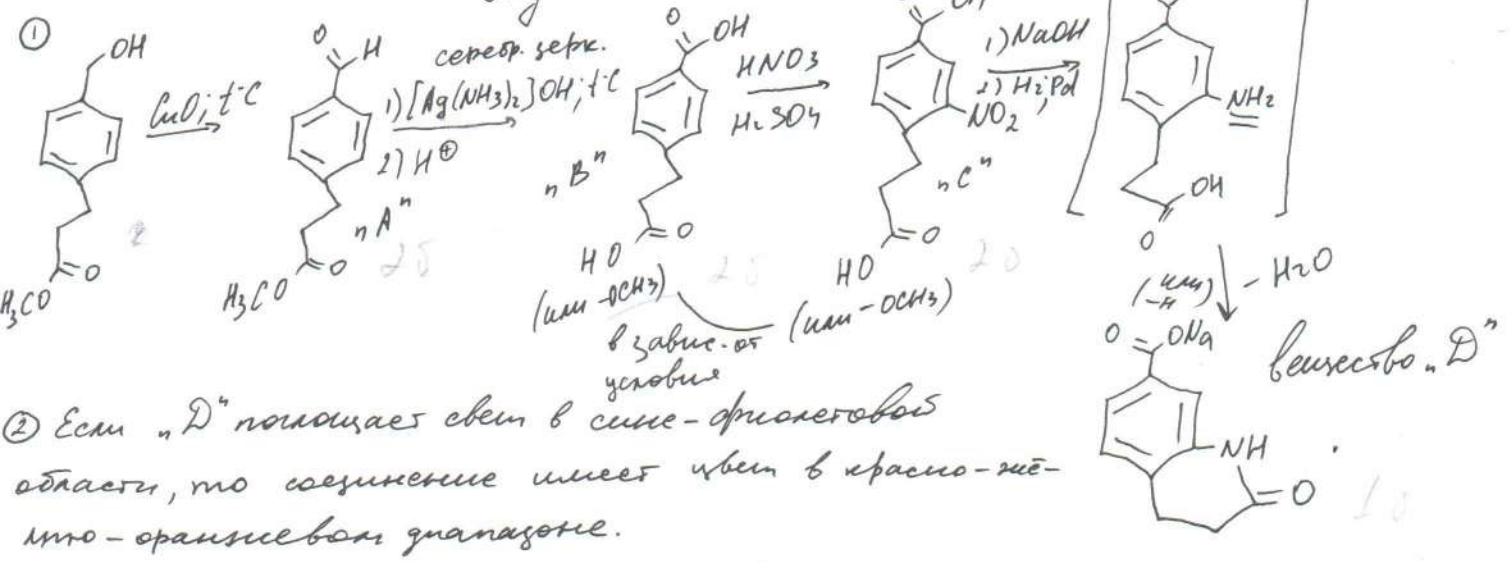
+ (2,5)

изодрименин + (2,5)

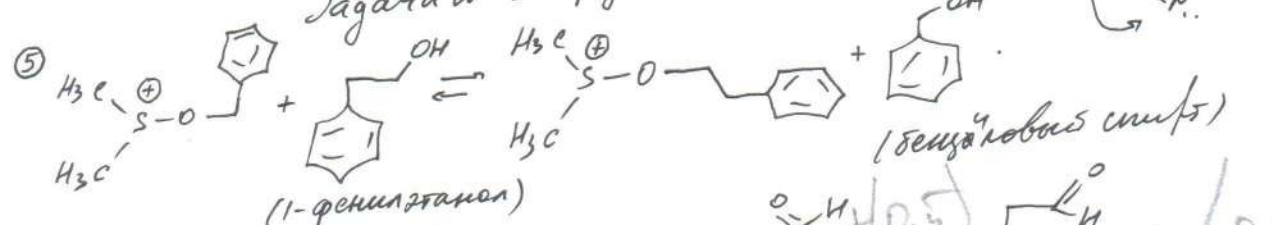
+ (2,5)

+ (2,5)

Задача №3.

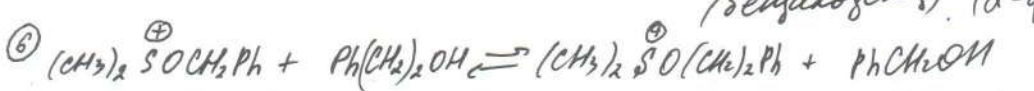


Задача №5. Продолжение.



После обработки триэтиламином: Cc1ccccc1 и CC(O)Cc1ccccc1

(бензалдегид) (d-фенилацетальдегид)



C_0	1	$\neq 0$	0	0
$C^{\oplus}/\text{обр}$	$1-x$	x	x	x
Сравни.	$1-x$	x	x	x

$$K_p = \frac{[PhCH_2OH][CH_3)_2S^{\oplus}O(CH_2)_2Ph]}{[Ph(CH_2)_2OH][CH_3)_2S^{\oplus}OCH_2Ph]}$$

$$K_p = 0,69$$

Необходимо добавить 0,408 моль 1-фенил- или: 1,225 моль этанола.

1	x	0	0
$1-y$	$x-y$	y	y

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

$$0,69 \cdot (x-x^2) = x^2$$

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

$$1,69x^2 = 0,69x \quad | : x$$

$$0,69 = 1,69x$$

$$1-y = y$$

$$2y = 1$$

$$y = 0,5$$

$$0,69 = \frac{0,25}{0,5 \cdot (x-0,5)}$$

$$0,345x - 0,1725 = 0,25$$

$$0,345x = 0,4225$$

$$x = 1,225 \text{ моль}$$

350 16
Σ 35

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

X11-175

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ
(наименование дисциплины)

Фамилия СОЛОВЬЕВА

Имя ВИКТОРИЯ

Отчество АНДРЕЕВНА

Учебное заведение МБОУ «Костенская СОШ»

Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

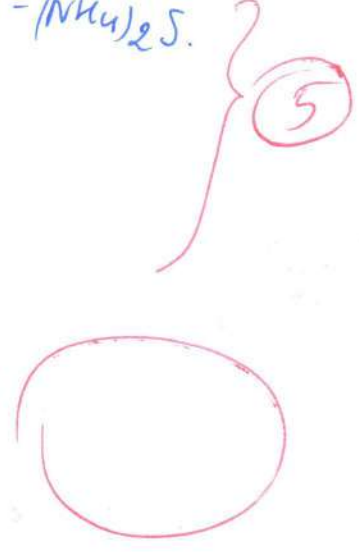
1	13
2	17
3	20
4	12
Σ	62

Задача 1.

- 1. $NO_2; CO_2$ (2)
- 2. $O_2; N_2$ (2)
- 3. Очевидно, B_1 , B_2 , которое может выступать катионом и имеет газобразное состояние - NH_3 . Т.к. B_1 - катионное соед., то (NH_3) полагается $1 \Rightarrow M(B_1) = 2M(B_2) = 2 \cdot 17 = 34 - NH_4^+$
 $\Rightarrow B_1 - NH_3; B_2 - H_2S; B - (NH_4)HS; A - (NH_4)_2S$.

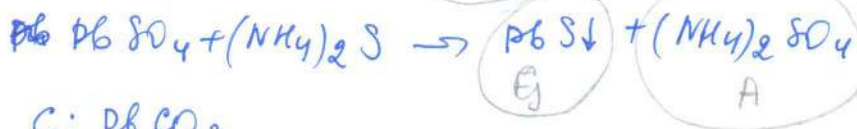


- 1. $2NH_3 + H_2S \rightarrow (NH_4)_2S$
- 2. $NH_3 + H_2S \rightarrow (NH_4)HS$
- 4. $(NH_4)_2S$ - с гр катионами
 $(NH_4)_2Se$ - с гр. анионами
 $(NH_4)_2Se$ - кого-кто-комбо!



5. $V(A) = c \cdot v = c \cdot \frac{m}{\rho} = 14,65 \cdot \frac{20,14}{1,689} \cdot 10^{-3} = 0,1747$ моль
 $M(A) = m/V = (20,14 \cdot 0,85) : 0,1747 = 98$ г/моль $\Rightarrow A - K_2SO_4$
 $M(C) = \frac{m(C)}{V(C)}$ Пусть $V(C) = V(E)$, тогда $\frac{2,935}{22,4} = 0,131$ моль C
 $M(C) = \frac{35,00}{0,131} = 267$ г/моль. Т.к. C - черный осадок сульфида, а мы знаем не так много черных сульфидов, можем предположить, что катион в C - Pb^{2+} , тогда:
 $267 - 207 = 60$, это 30 а.е.с \Rightarrow
 $\Rightarrow C - PbCO_3$.

Знаешь F:



C: $PbCO_3$

D: K_2SO_4

E: CO_2 + (1)

F: $PbSO_4$

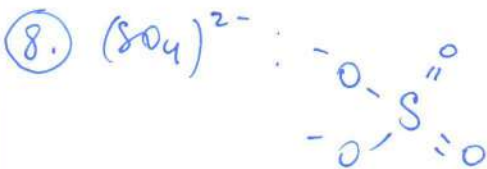
G: PbS + (1)

X: т.к. все р-ции идут 1:1, сколько вначале было $PbCO_3$, столько и будет $(NH_4)_2SO_4$, т.е. 0,131 моль.

$$m((NH_4)_2SO_4) = 0,131 \cdot M((NH_4)_2SO_4) = 17,29 \text{ г}$$

$$m(K_2O) = 23,94 - 17,29 = 6,648 \text{ г} = 0,369 \text{ моль}$$

$$\nu((NH_4)_2SO_4) : \nu(K_2O) = 0,131 : 0,369 = 1 : 2,8 \approx (NH_4)_2SO_4 \cdot 3 K_2O$$



Задача 2 (17)

1) алмаз: sp^3 +
графит: sp^2 + / 1

2) $(8 \cdot B + 6 \cdot \Gamma + 4 \cdot O) = 8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 = 8$ г/моль алмаза

$(8 \cdot B + 4 \cdot P + 2 \cdot \Gamma + O) = 8 \cdot \frac{1}{8} + 4 \cdot \frac{1}{4} + 2 \cdot \frac{1}{2} + 1 = 4$ г/моль графита. / 3

3) Алмаз имеет высокую твердость, поэтому он применяется в изготовлении дисков на шлифовальном станке.

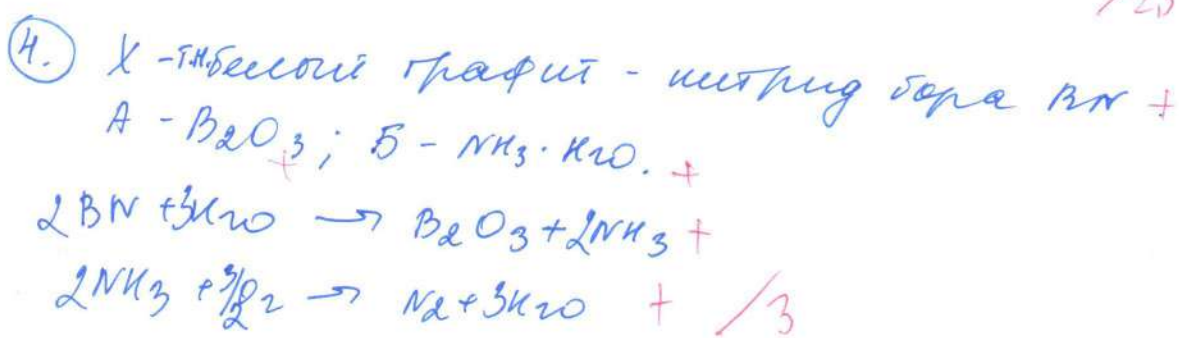
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант _____

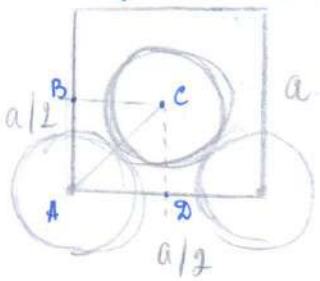
Задача 2 (продолжение).

Графит используется как итерной катод аниод нуде
 вольной электропроводимости; и в гридешех карандашей



5. Картии с молекули водо, т.к. они лежат в центре
 фуллеренов.
 8 молекули в вершинках; 6 по границе - ЭТО:
 $8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{3} = 4$ молекули водо \Rightarrow 4 молекули фуллерена.
 4 мол. KO и 240 атомов углерода.

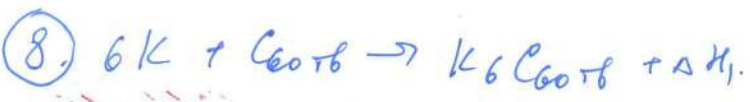
6. Т.к. молекули фуллерена прилегают друг к другу,
 карисуи на карте ЭТО.



Диагональ ABCD = 2R фуллерена.
 $AC = \frac{a}{2} \sqrt{2}$
 $2R = \frac{a}{2} \sqrt{2} \Rightarrow R = \frac{a\sqrt{2}}{4} = 4,97 \cdot 10^{-14} \text{ м.}$

$M_{\text{фум.}} = \frac{V_{\text{ар}} \cdot N_A \cdot \rho}{N} \Rightarrow \rho = \frac{M \cdot N}{V_{\text{ар}} \cdot N_A} = \frac{738 \cdot 10^{-3} \cdot 4}{(14,07 \cdot 10^{-10})^3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23}}$

$= 1759,9 \text{ кг/м}^3$



$$\Delta H_1 = \Delta H_{обр}(K_6C_{60}) \cdot \nu(K_6C_{60}) - (\Delta H_{обр}(C_{60}) \cdot \nu(C_{60}) + \Delta H_{обр}(K) \cdot \nu(K))$$

$$\Delta H_1 = \Delta H_{обр} C_{60} = -979,1 \text{ кДж/моль}$$



$\Delta H_{обр}$ простота бб = 0

$$(60 \cdot \Delta H_{обр} O_2 + \Delta H_2) = \Delta H_{обр} C_{60} + 60 \Delta H_{обр} O_2$$

$$\Delta H_{обр} CO_2 = \frac{\Delta H_{обр} C_{60} - \Delta H_2}{60} = \frac{(-979,1 - 25888,7 + 979,1)}{60}$$

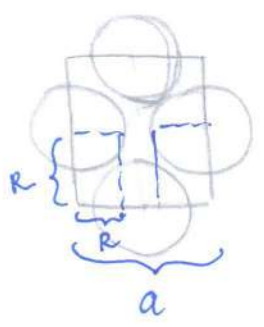
$$= -415,16 \text{ кДж/моль}$$



$$\Delta H_{обр}(CO_2) = \Delta H_{обр} O_2 + \Delta H_3 = -415,16 - 393,51 = -808,67 \text{ кДж/моль}$$

~~$\Delta H_{обр}(C_{60}K_6) = \Delta H_{обр} C_{60} + \Delta H_1 = -979,1 \text{ кДж/моль}$~~

7. Из рисунка видно, что ширина и высота пустоты, куда нам необходимо поместить ион кальция, равна $(a - 2R)$. Найдем объем иона кальция и объем пустоты и соопоставим их:



~~Высота (минимальный фактор~~

$$V_{пустоты} (\text{кубической формы}) = (a - 2R)^3 = (14,07 \cdot 10^{-10} - 2 \cdot 4,97 \cdot 10^{-14})^3 = 2,78 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3$$

$$V_{кальций} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot (1,33 \cdot 10^{-10})^3 = 9,85 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$$

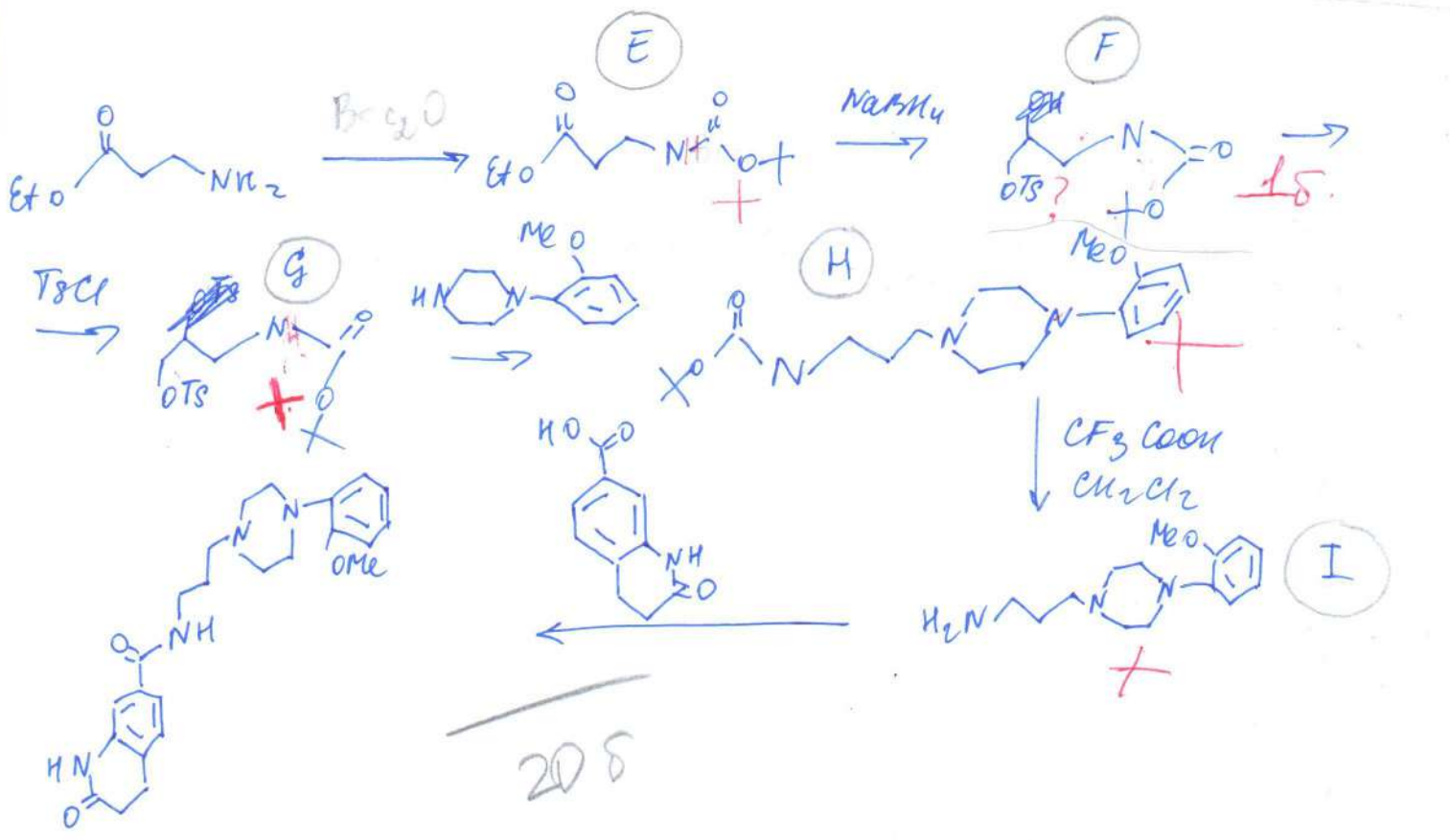
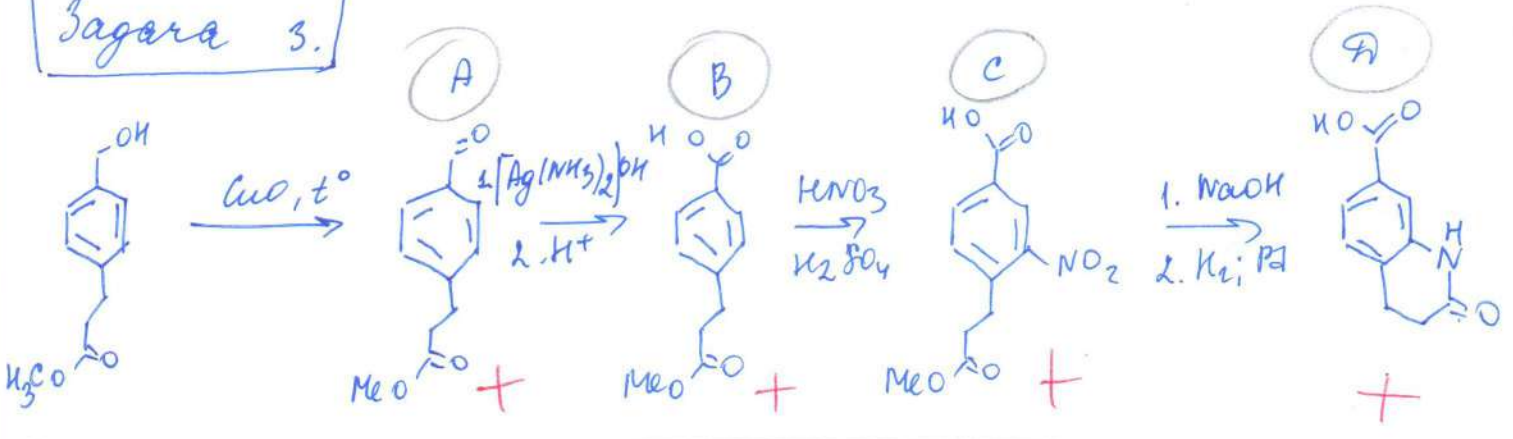
Очевидно, что кальций может поместиться в октаэдрическую пустоту, т.к. его объем во много раз меньше объема пустоты

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

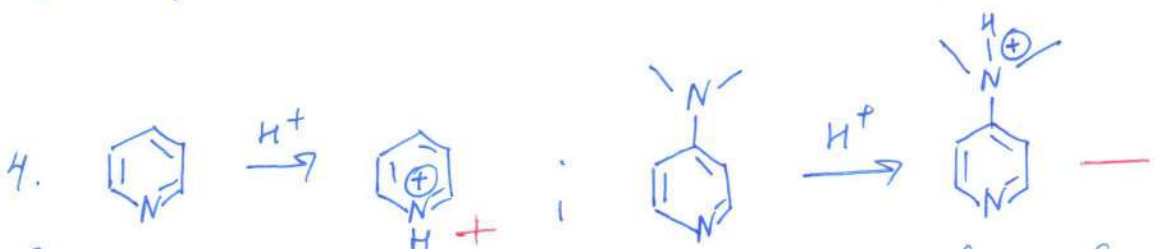
по « Химии », 11 класс,

вариант _____

Задача 3.

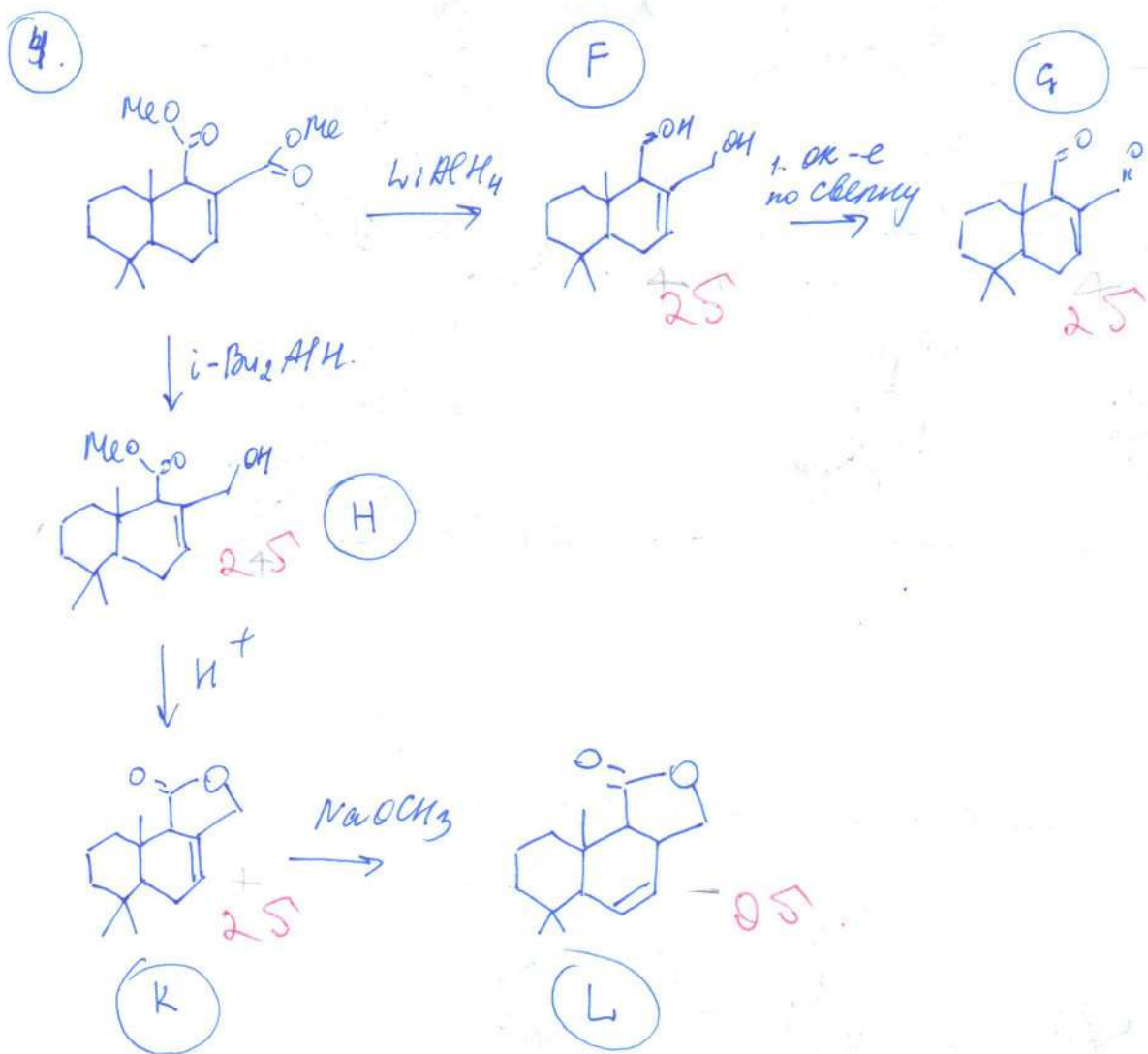
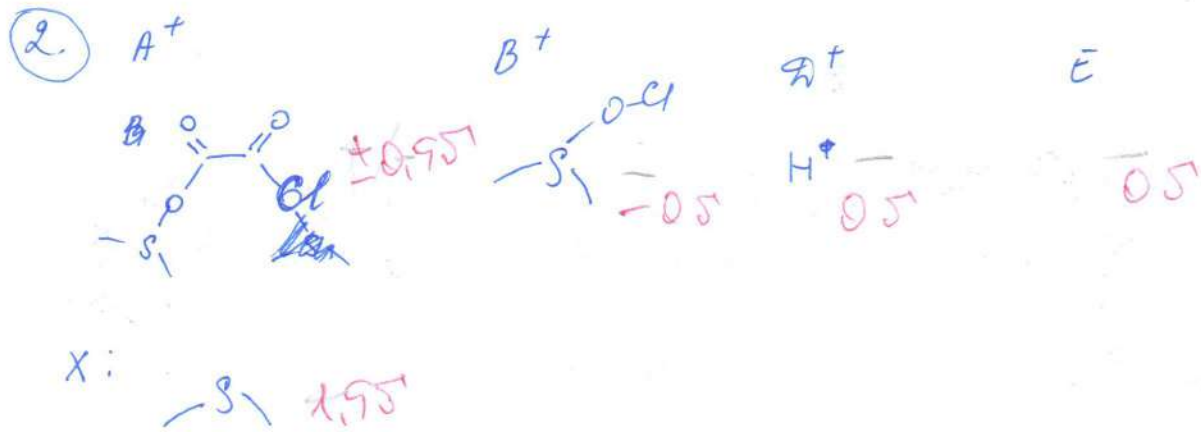
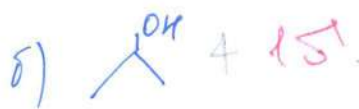


2. Скорее всего желто-оранжевый цвет. +



Возможно, более сильное α-е АМАР, т.к. в нем 2 графа больше атома, который может протонироваться. Лист № 3 15.

Zagara 4.



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

X11-15

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химия
(наименование дисциплины)

Фамилия Г Е Р А С И М О В

Имя М И Х А И Л

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Учебное заведение МАОУ "Лицей №2"
г. Пермь

Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

Задача №2

1) алмаз - sp^3

графит sp^2

A

2) а) $1 + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 = 8$ (атомов для алмаза)

б) $1 + 1 + 1 + 1 = 4$ (атомов для графита)

B

3) алмаз -

прозрачность - увеличенные украшения

твердость (10 по шкале Мооса) - наконечники для буров

графит

мягкость - как карандаш

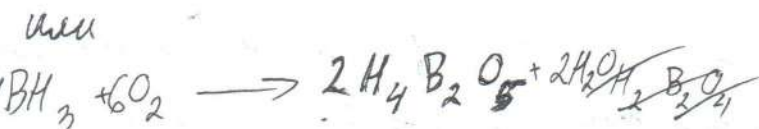
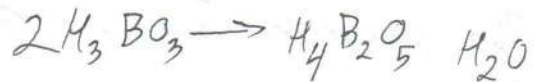
- использование в сталях и чугунах

B

4) X - B -



N_2



$H_4B_2O_5$ - бора

~~А~~ ~~Б~~

А

А/Б



10,5

1	12
2	17,5
+2(ан)	3
-	4
	18,5
Σ	59,5

17,5

$$5) 6 \cdot \frac{1}{2} + 1 = 4$$

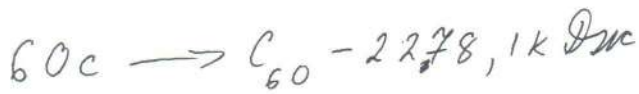
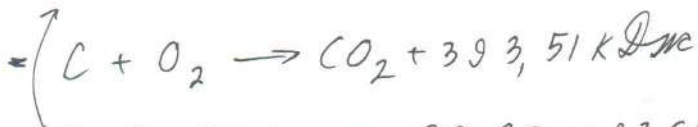
$$4 \cdot 60 = 240 \text{ (атомов C)}$$

$$4 \cdot 1 = 4 \text{ (атомов H}_2\text{O)}$$

$$\rho = \frac{M \cdot z}{a^3 \cdot N_A} = \frac{2952 \text{ г/моль} \cdot 1}{(14,07 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}} = 17,6 \cdot 10^5 \text{ г/м}^3 = 17,6 \cdot 10^2 \text{ г/м}^3$$

$$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \quad \rho = \frac{m}{V} \quad V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$\rho = \frac{M}{N_A \cdot V} \Rightarrow V = \frac{M}{\rho \cdot N_A} \Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{3M}{4\pi \rho N_A}} = \sqrt[3]{\frac{0,1663}{10^{-27}}} = 5,5 \cdot 10^{-10} \text{ м} = \underline{5,5 \text{ \AA}}$$



$$\Delta_f H(C_{60}) = 2278,1 \text{ кДж} \rightarrow \Delta_f H(C_{60}) = 2278,1 \text{ кДж/моль}$$



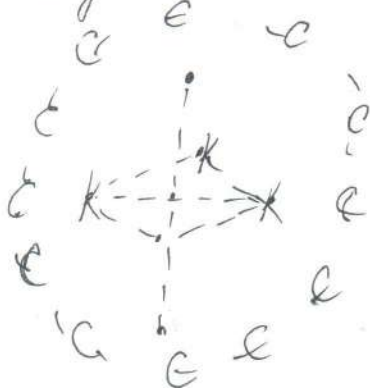
$$-979,1 \text{ кДж} = \Delta_f H(K_6 C_{60}) - 6\Delta_f H(K) - \Delta_f H(C_{60})$$

$$\Delta_f H(K_6 C_{60}) = 1299 \text{ кДж} \rightarrow \Delta_f H(K_6 C_{60}) = 1299 \text{ кДж/моль}$$

7) Да, если радиус $R(C_{60}^{x-}) = R(H_2O @ C_{60}) = 5,5 \text{ \AA}$

Тогда должно быть, что радиус K не касался углерода.

Модель



Тогда должен $4R(K) < R(C_{60}^{x-})$ (так мы считаем что это прави октаэдр $(K-K) \neq 2R \rightarrow (C-K-K-C) = 4R$

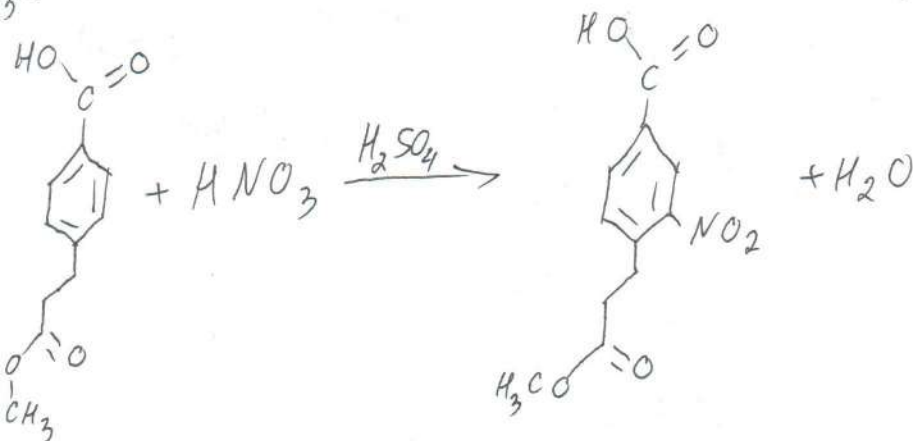
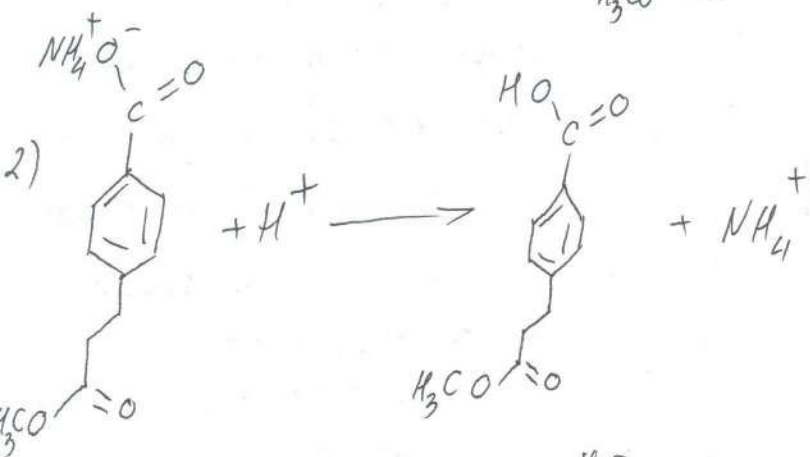
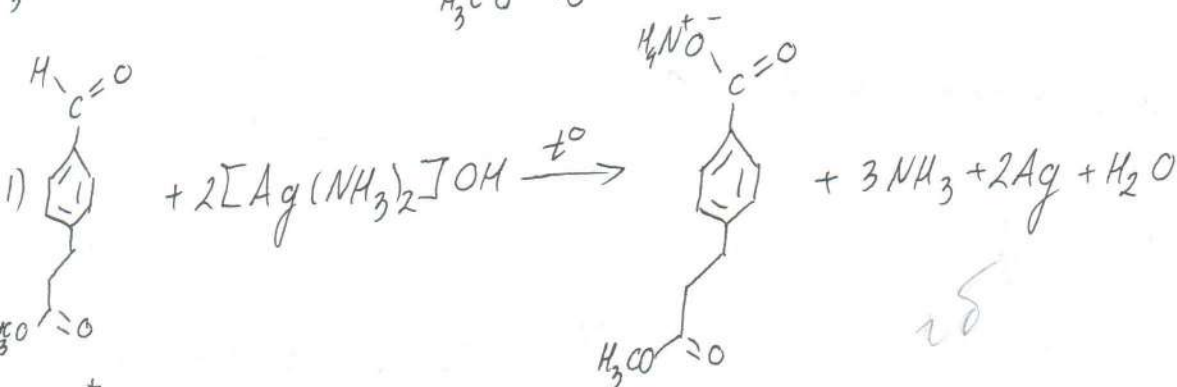
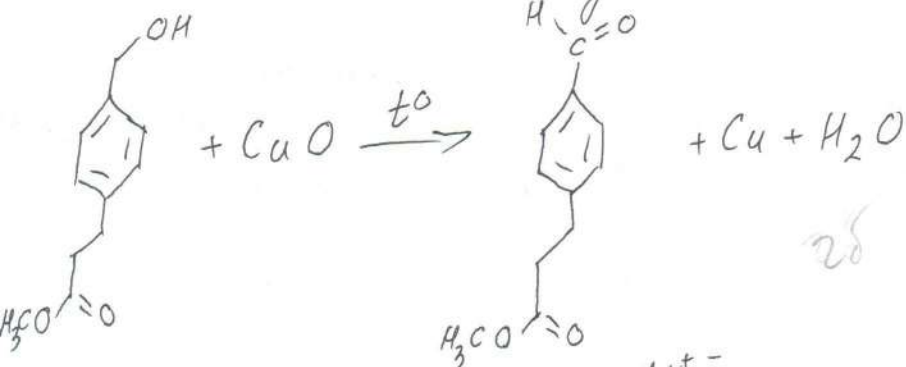
$4 \cdot 1,33 \text{ \AA} = 5,32 \text{ \AA}$, что меньше $5,5 \text{ \AA}$, так что может

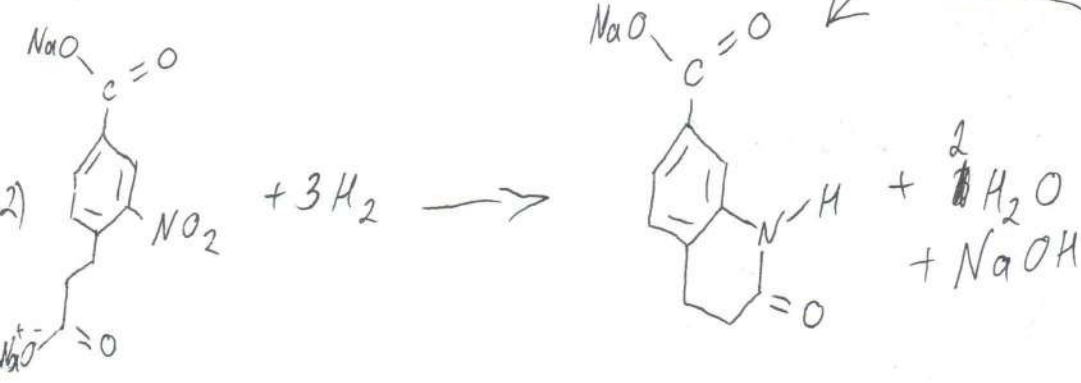
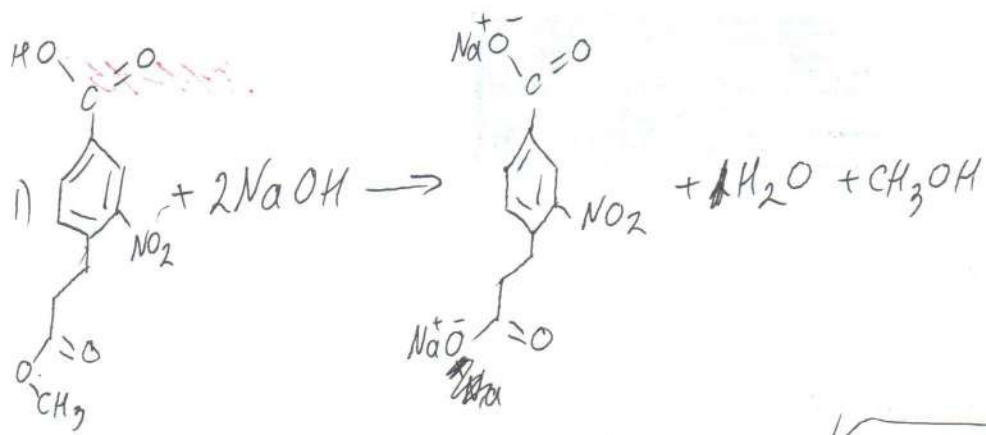
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

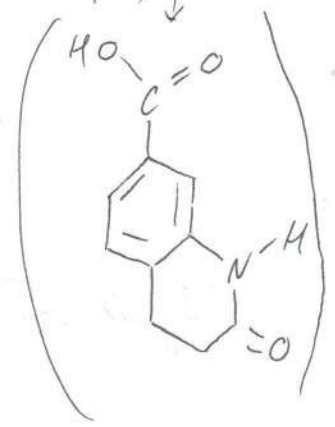
вариант _____

Задание 3

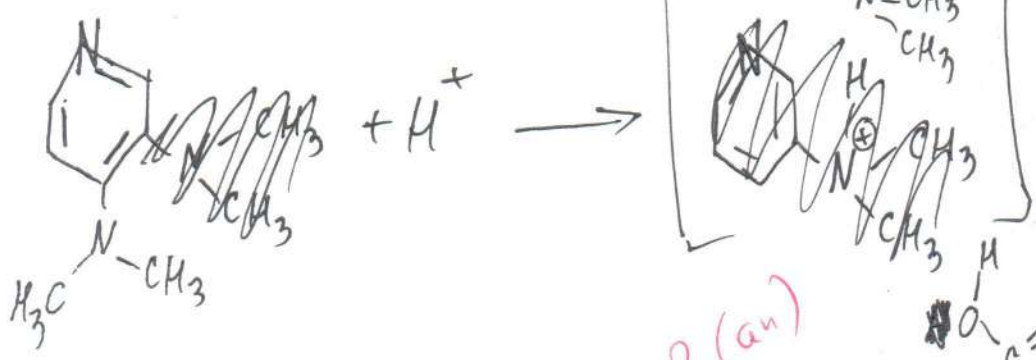
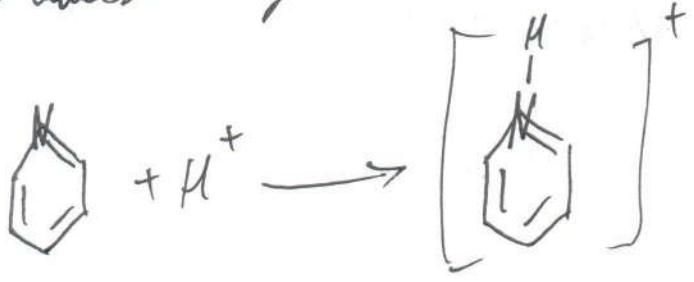




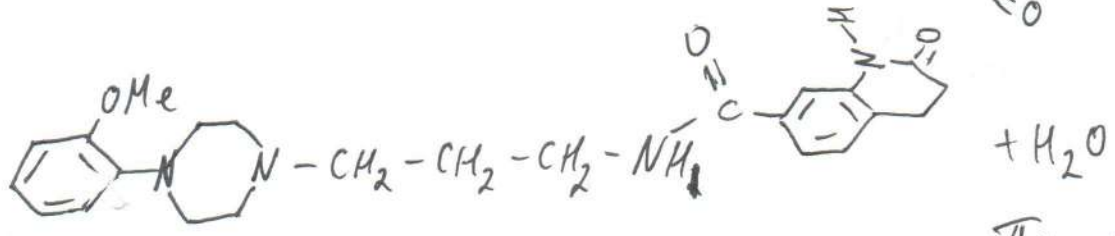
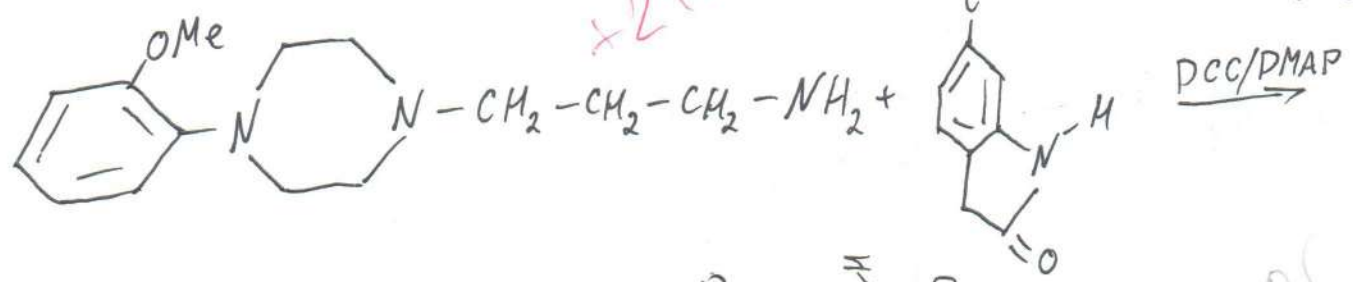
может вот эта группа быть в другой форме



D ~~цвет~~ - зелено-желтого цвета



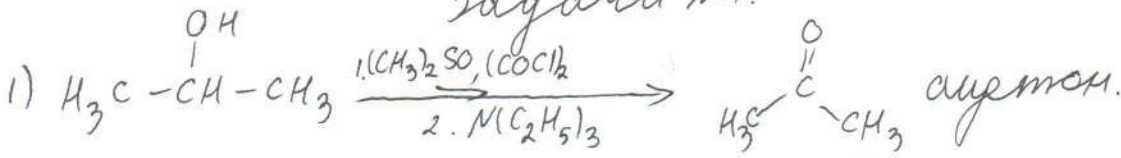
DMAF сильнее Py, так как три протонирования ~~всех~~ протонирования идет по трет. аминку, который за счет этого стабилизирован. больше NR₃ > C1=CC=CC=C1



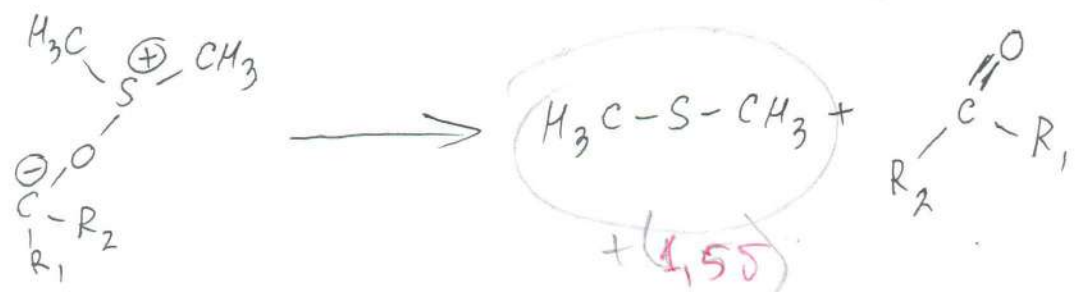
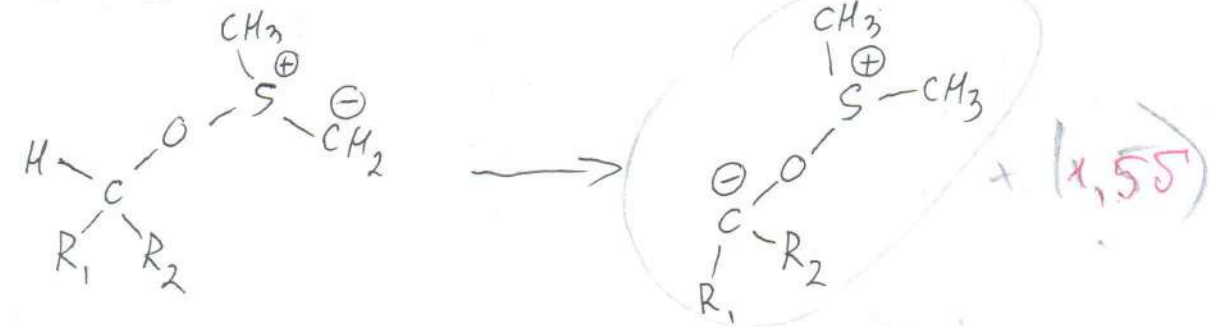
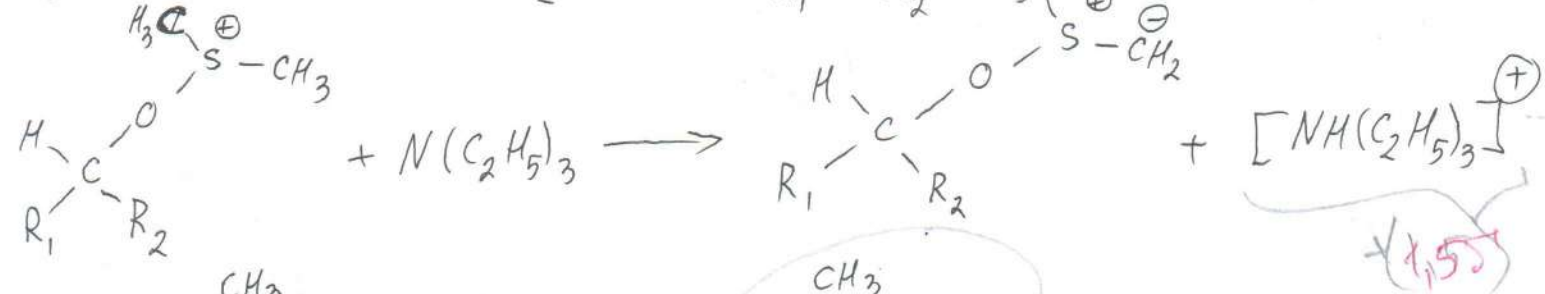
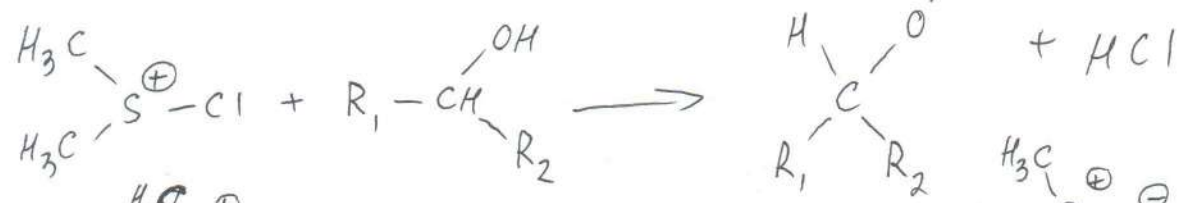
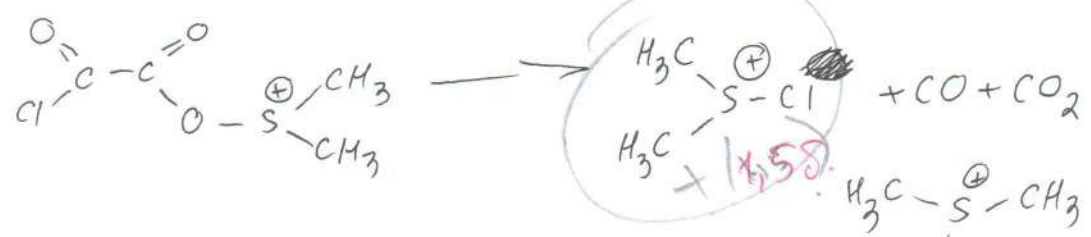
Продолж. на стр. 44

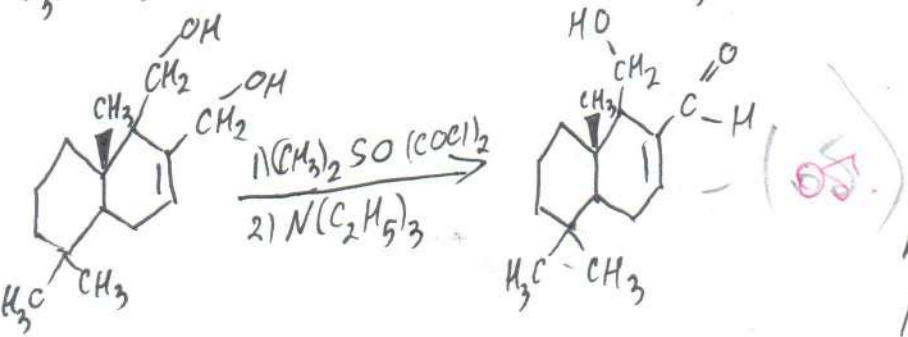
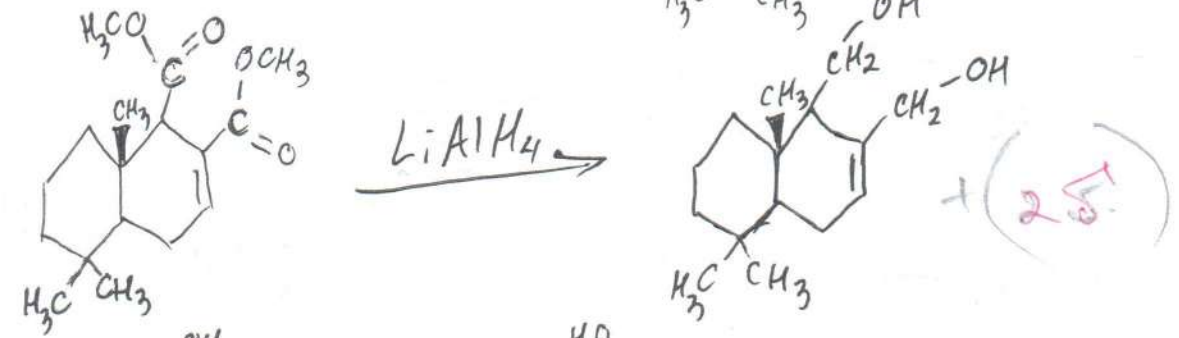
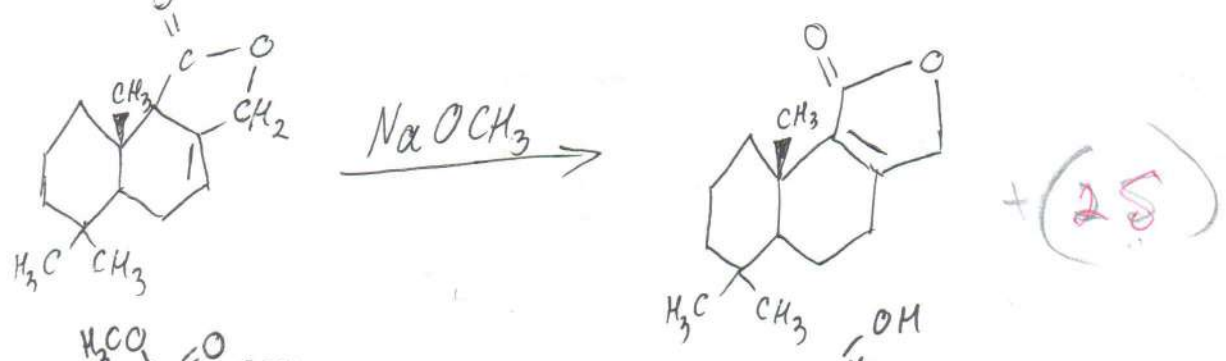
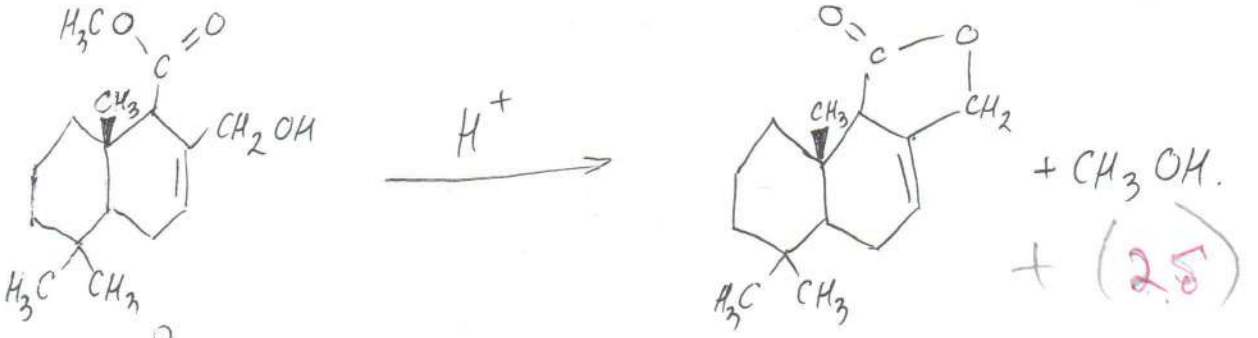
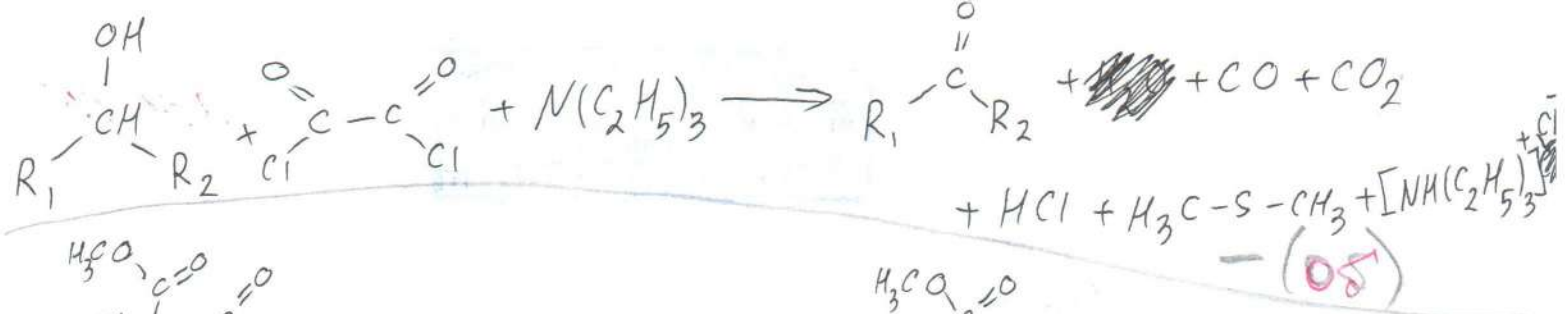
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
 по «Химии», 11 класс,
 вариант _____

Задача №1.



a) - (0,5)
 б) + (1,5)





либо
 т.к. альд.
 реак. со спиртами

CC1(C)CC2=C(CO)C=C(C)C2C1CO

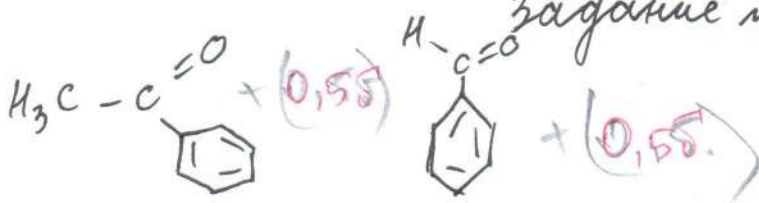
на следующем листе

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант _____

Задача №4 (продолжение)



$$K = \frac{[(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OY}][\text{XOH}]}{[(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OX}][\text{YOH}]} = 0,69 + (15) \text{ за } K$$

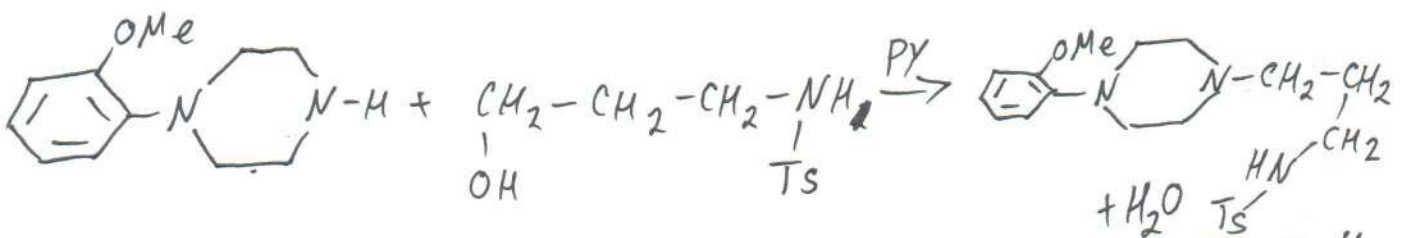
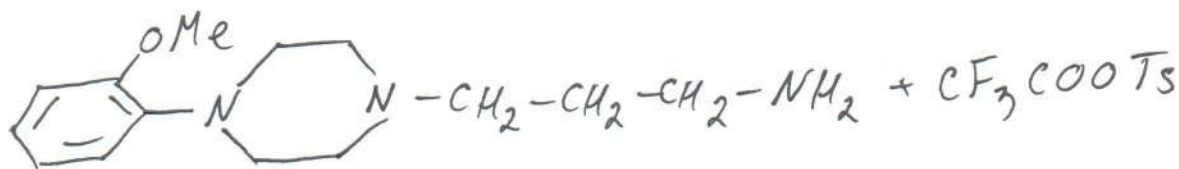
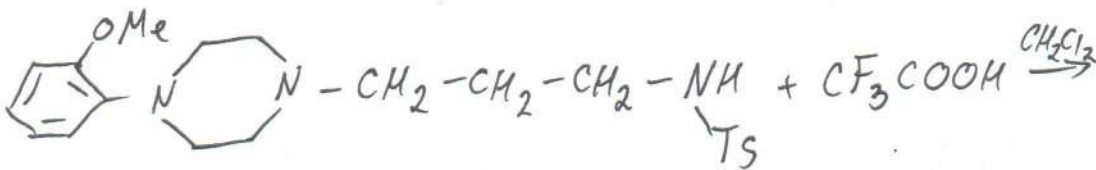
$$[(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OY}] \overset{1 \text{ моль}}{[\text{XOH}]} = 0,69 \overset{2 \text{ моль}}{[(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OX}][\text{YOH}]}$$

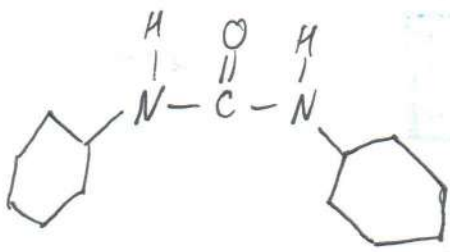
с бензиловым спиртом будет больше выход, значит

$$[\text{XOH}] = 0,69 [\text{YOH}]$$

$$[\text{YOH}] = 1,4493 \text{ моль} \approx 1,45 \text{ моль} (0,5) \text{ наб реш-е}$$

Задача №3 (продолжение)

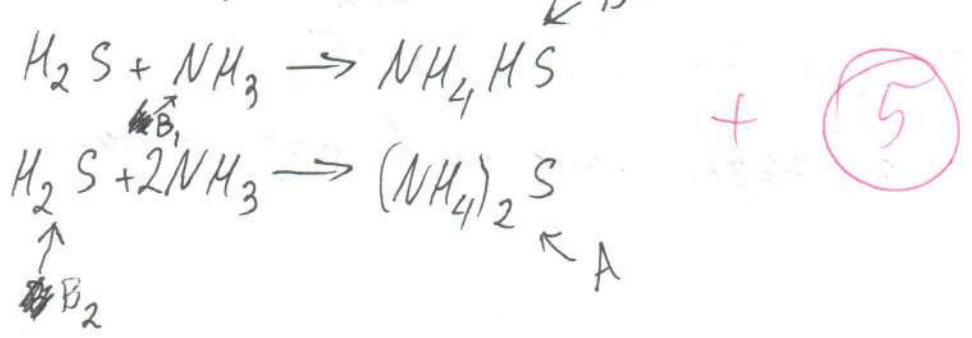




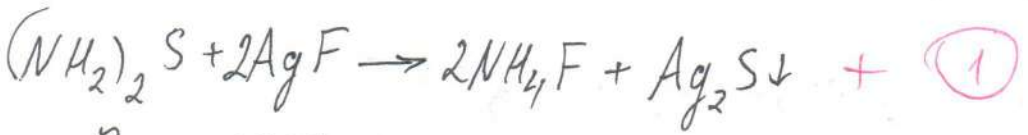
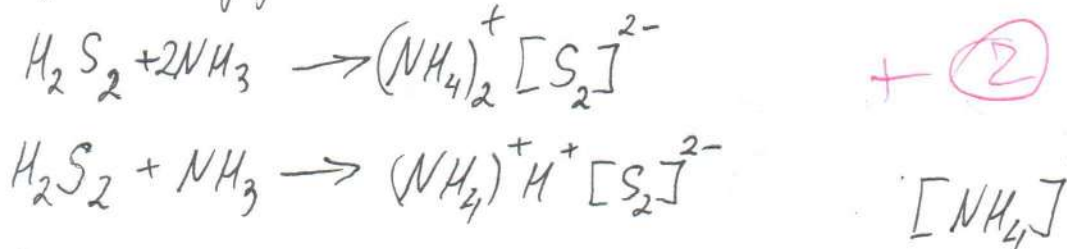
Задача 11

1) NO_2 - бурый газ тошнотный запах + (2)
 Cl_2 - желт-зел, противный запах +

2) CO_2 - бесц. + (2)
 O_2 - бесц. +

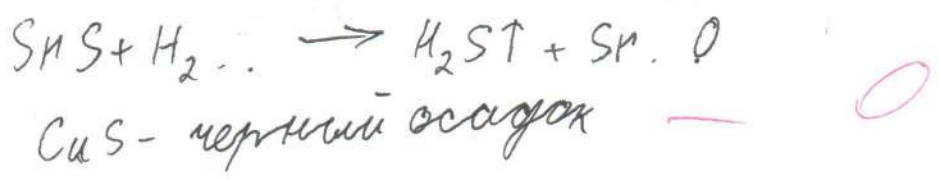


Да, могут т.к. есть кислоты H_2S_2 , H_2S_3 , -- и т.д., которые ведут себя как кислоты



$$M_b = \frac{p}{c} = \frac{1689 \text{ г/л}}{14,65 \text{ моль/л}} = 115 \text{ г/моль}$$

$$n = \frac{20,142 \cdot 0,85}{115 \text{ г/моль}} =$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР	XM-195
------	--------

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО XMM
(наименование дисциплины)

Фамилия П Е Т Р О В

Имя К К Р И Л Л

Отчество В А Л Е Р Ь Е В И Ч

Учебное заведение ИИИТ Г:44 г. Чебоксары

Класс 11

[Handwritten signature]

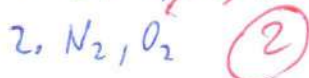
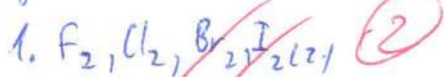
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____

1	13
2	17,5
3	15
4	15,5
Σ	61

Задача 1.



3. Соли А и В это скорее всего соли аммония NH_4^+ или гидрата

Можно найти кислоту P :

$$V(P)_{i-n} = \frac{m(P)_{i-n}}{\rho(P)_{i-n}} = 11,9242 \text{ мл}$$

$$n(P) = V(P)_{i-n} \cdot \rho(P) = 0,1747 \text{ моль}$$

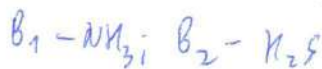
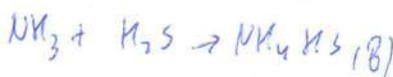
$$m(P) = m(P)_{i-n} \cdot w(P) = 17,142 \text{ (1)}$$

$$M(P) = \frac{m(P)}{n(P)} = 98 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \text{ — это может быть } H_2SO_4 \text{ или } H_3PO_4 \text{ .}$$

Скорее всего $P - H_2SO_4$, так как окисил серу элемент, в отличие от P_2O_5 .

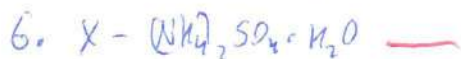
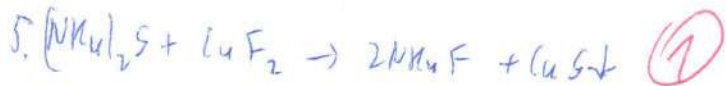


B_1



(5)

$\frac{M(H_2S)}{M(NH_3)} = 2$, учитывая, что соль в кислот.



Задача 2.

17,5

1. В алмазе - sp^3 ; в графите - sp^2 /1

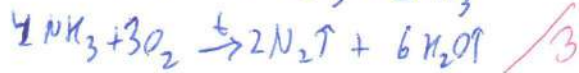
2. В алмазе - C_6 ; в графите - C_4 /1,5

3. Алмаз очень тверд и блестяще прозрачен. Его используют в режущих инструментах и ~~то~~ ювелирных украшениях.

Графит имеет слоистую структуру и является полупроводником. Его используют в качестве электрода для карандашей (или легко уграфит) и в качестве графитовых электродов. /4

4. X - это оксид бора или кремния. B - это NH_3 .

BN имеет слоистую графитоподобную структуру, значит X - BN ; A - B_2O_3



5. ~~360 атомов C и 6 молекул H_2O~~ 300 атомов C и 5 молекул H_2O

6. Вывод, что 4 радиуса молекулы H_2O - 60 соответствуют одному ребру. /1

$$r = \frac{14,07 \text{ \AA}}{4} = 3,5175 \text{ \AA}$$

$$V(1 \text{ молекула}) = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4,1367 \cdot 43,5213 \text{ \AA}^3 = 182,21 \text{ \AA}^3$$

$$V(\text{элементар. ячейка}) = 14,07^3 \text{ \AA}^3 = 2785,366 \text{ \AA}^3$$

В одной ячейке расположено 5 молекул $H_2O \cdot 60$

$$M(H_2O \cdot 60) = 738 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

За каждую молекулу $H_2O \cdot 60$ принимается $374,86 \text{ \AA}^3$ объема

$$V_n(H_2O \cdot 60) = V(1 \text{ молекула}) \cdot N_A = \frac{182,21 \cdot 6,022 \cdot 10^{23}}{10^{30}} \text{ \AA}^3 = 1097,2636 \cdot 10^{23} \text{ \AA}^3$$

$$V_n = 1097,2636 \cdot 10^{23} \text{ \AA}^3 = 0,1097 \text{ л}$$

$$\rho_1 = \frac{M(H_2O \cdot 60)}{V_n} = 6727,438 \frac{\text{г}}{\text{л}}$$

C учетом поров:

$$\rho(H_2O \cdot 60) = \frac{\rho_1}{3,0573} = 2200,45 \frac{\text{г}}{\text{л}}$$
 /10

7.

Да, можем: для K^+ ожидается наличие координации в 2 радиусах C_{60}^{x-} ; м.р.

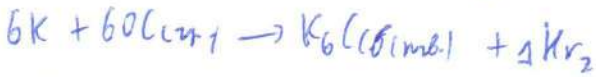
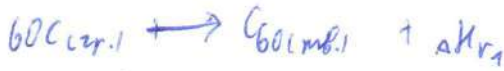
$$14,07 \text{ \AA} = 2R = 4R - 2R = 2R = 7,035 \text{ \AA}$$
 /3

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

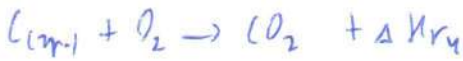
по « химия », 11 класс,

вариант _____

Задача 2
8.



$$\Delta H_{r1} = \Delta H(C_{60}H_{120}) - 60\Delta H(C_{12}H_{22})$$



$$\Delta H_{r4} = \Delta H(CO_2) - \Delta H(C_{12}H_{22}) = -393,51 \frac{kJ}{mol}$$

$$\Delta H_{r2} = \Delta H(K_6(C_{60}H_{120})) - 60\Delta H(C_{12}H_{22})$$

$$\Delta H_{r3} = 60\Delta H(CO_2) - \Delta H(C_{60}H_{120}) = 25888,7 \frac{kJ}{mol}$$



$$\Delta H_{r0} = \Delta H(K_6C_{60}H_{120}) - \Delta H(K_6(C_{60}H_{120})) = -979,1 \frac{kJ}{mol}$$

$$60\Delta H_{r4} = 60\Delta H(CO_2) - 60\Delta H(C_{12}H_{22}) = -23610,6 \frac{kJ}{mol}$$

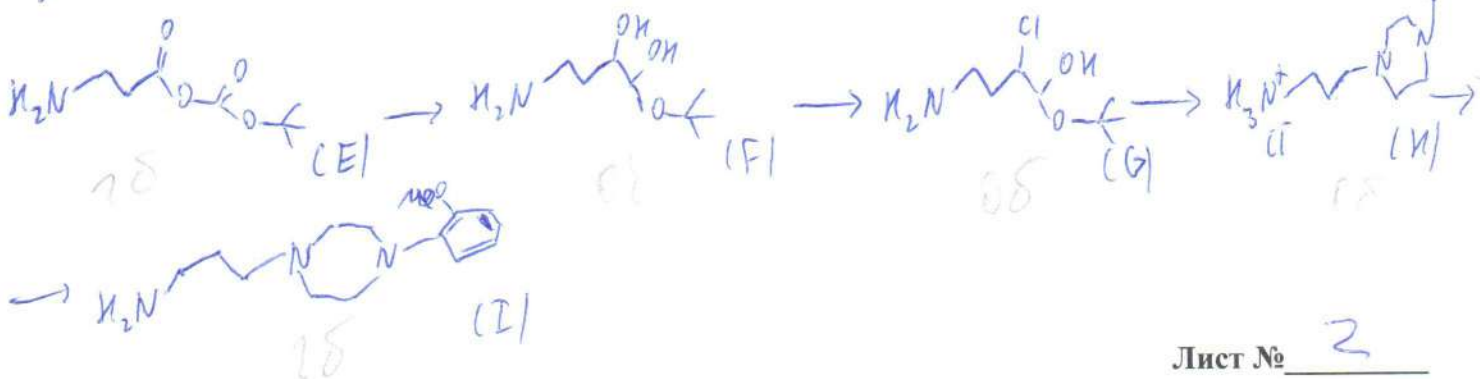
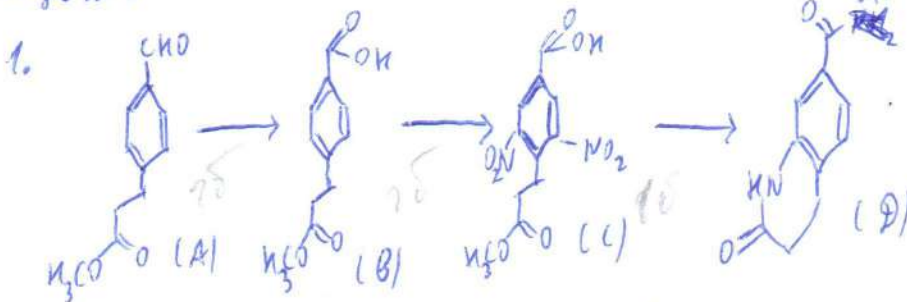
$$60\Delta H_{r4} - \Delta H_{r3} = \Delta H(C_{60}H_{120}) - 60\Delta H(C_{12}H_{22}) = 2278,1 \frac{kJ}{mol} = \Delta H_{r1}$$

$$\Delta H_{r0} = \Delta H(K_6C_{60}H_{120}) - (2278,1 \frac{kJ}{mol} + 60\Delta H(C_{12}H_{22})) = -979,1 \frac{kJ}{mol} \Rightarrow$$

$$\Delta H_{r2} = \Delta H(K_6(C_{60}H_{120})) - 60\Delta H(C_{12}H_{22}) = 1299 \frac{kJ}{mol}$$

$$\Delta H_{r0} + 2278,1 \frac{kJ}{mol} + 1299 \frac{kJ}{mol}$$

Задача 3

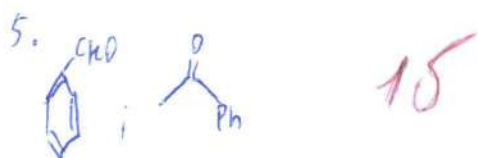
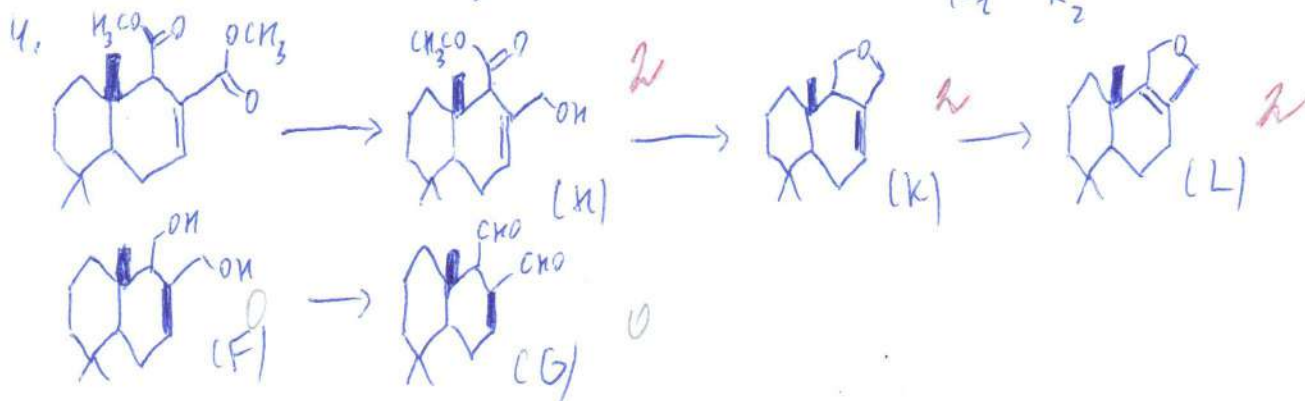
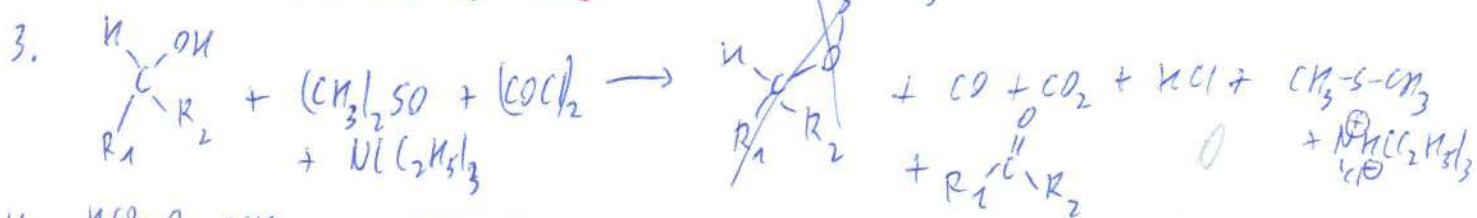
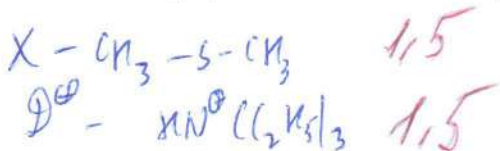
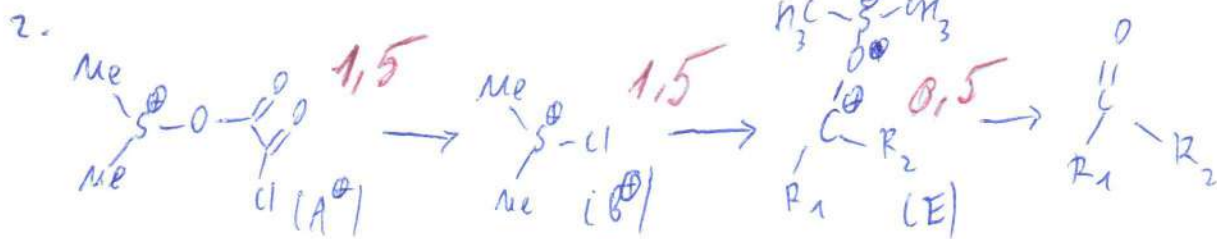


2. полимер - ополнительная цепь 15



Тот же сильный основатель - ДМФ, потому что у него самый высокий коэффициент проницаемости уменьшает основность группы атома азота.

4 задание



6. Дано: неуправляемая по 0,5 моль прогениров

$$K = \frac{[\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{S}^{\oplus}\text{O}(\text{C}_6\text{H}_5)] [\text{PhOH}]}{[\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{S}^{\oplus}(\text{O}^-\text{C}_6\text{H}_5)] [\text{C}_6\text{H}_5\text{Ph}]} = \frac{0,5 \cdot 0,5}{0,5 \cdot x} = \frac{0,5}{x}$$

~~$$K = \frac{[\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{S}^{\oplus}\text{O}(\text{C}_6\text{H}_5)] [\text{PhOH}]}{[\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{S}^{\oplus}(\text{O}^-\text{C}_6\text{H}_5)] [\text{C}_6\text{H}_5\text{Ph}]} = \frac{x^2}{(1-x)/x} = \frac{x^2}{x-x^2} = \frac{x}{1-x}$$

$$1,69x^2 = 0,69x \Rightarrow x^2 = 0,69x - 0,69x^2$$~~

$$= \frac{0,5}{x} = 0,69$$

$$x = 0,7246 \text{ моль}$$

тогда Ph^{\oplus}

~~$$2,45x^2 = x \Rightarrow x = 0,408 \text{ моль}$$~~

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР	ХИ-62
------	-------

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ
(наименование дисциплины)

Фамилия

З	А	Й	Н	У	Л	Л	И	Н						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

К	А	М	И	Л	Ь									
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

Ф	А	К	И	Л	Е	В	И	Ч						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение МАОУ лицей-интернат №2

Класс 11

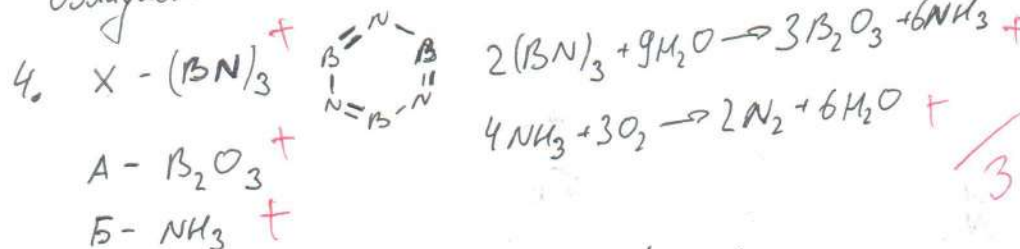
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

Задача 2

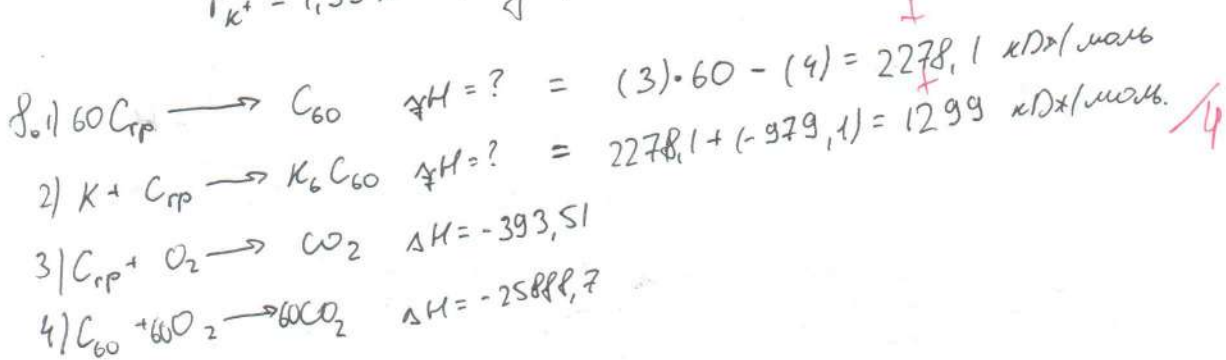
1. В алмазе sp^3 +
 В графите sp^2 - /0,5
2. алмаз: 8 атомов +
 графит: 4 атома. + /3
3. Алмаз инертный и очень твердый.
 Применяют в области ювелир. ценной. и для создания искусственных
 алмазов (алмазные искусственные).
 Графит используют для получения орг. сырья и в электрохимии.
 Обладает восстановительными свойствами, реакционноспособен.



5. $60 \cdot \frac{1}{3} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 60 = 240$ +
 $\frac{1}{3} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 4$ +
 240 атомов C и 4 молекулы H_2O . /3

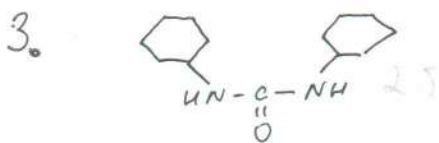
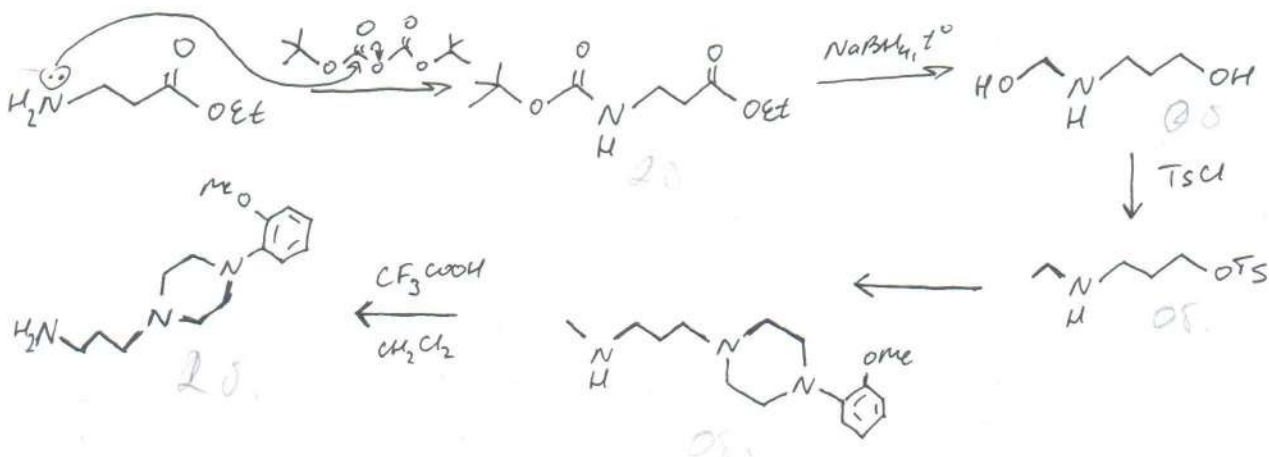
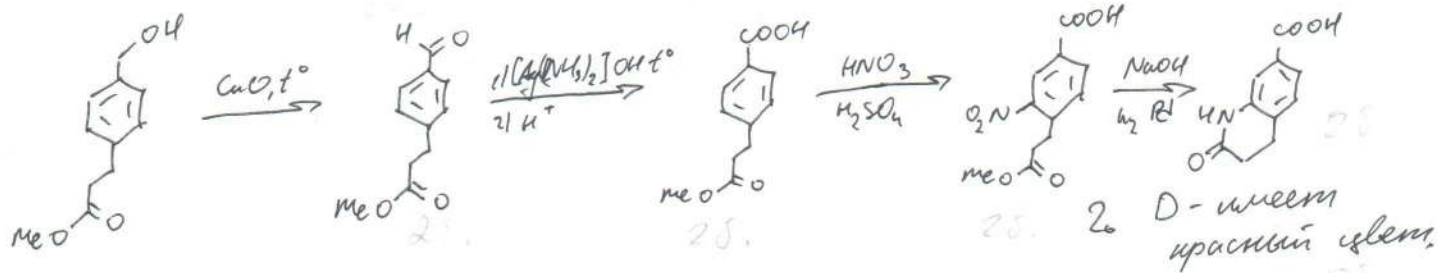
6. $r = \frac{\sqrt{a^2 + a^2}}{4} = 4,97 \text{ \AA}$ +
 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{(18 + 60 \cdot 12)}{\frac{4}{3}\pi \cdot (4,97 \cdot 10^{-8})^3} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 2,38 \text{ г/см}^3$ /2

7. $r_0 = \frac{(14,07 - 4,97 \cdot 2)}{2} = 2,065 \text{ \AA}$
 $r_{K^+} = 1,33 \text{ \AA} \Rightarrow$ да, может. /3



1	12,5
2	20,5
3	16
4	11,5
Σ	60,5

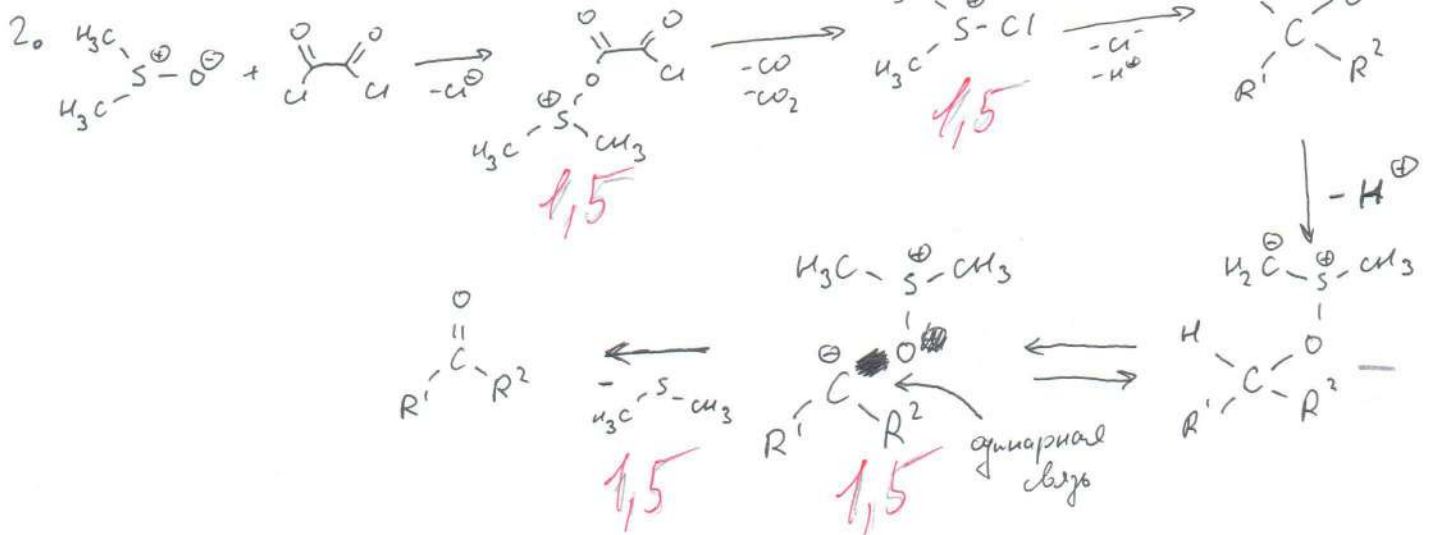
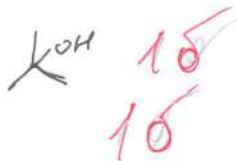
Задача 3.



Более сильным основанием будет (DMAP) у-га имеет 2 атома и сш МЭП.

Задача 4.

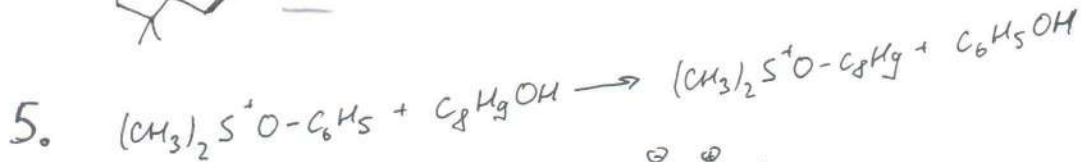
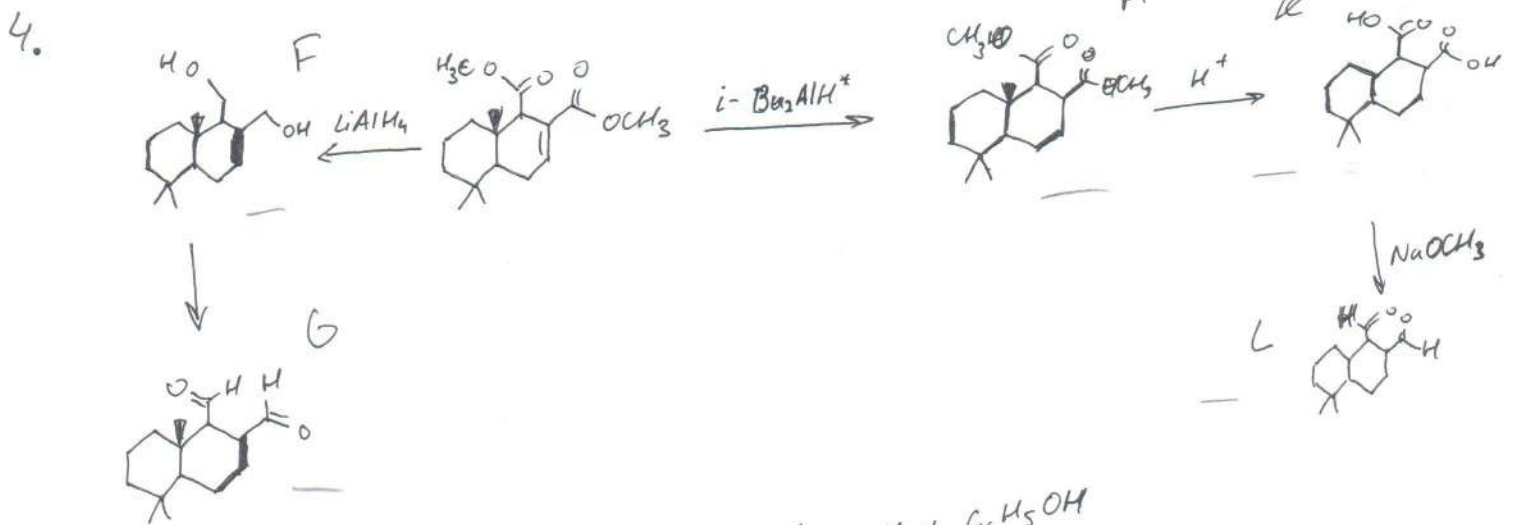
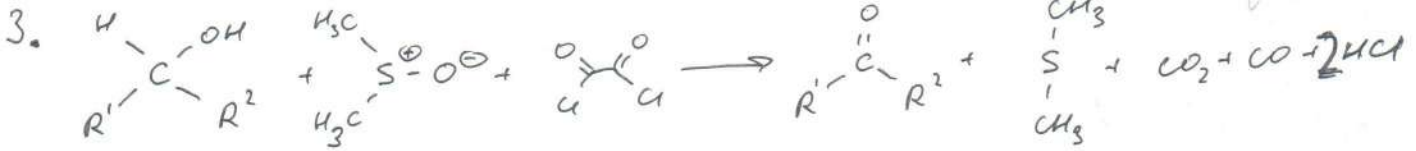
1. а) третичные спирты. б) CC(C)O $\xrightarrow{DMSO, KOH}$ CC(C)S



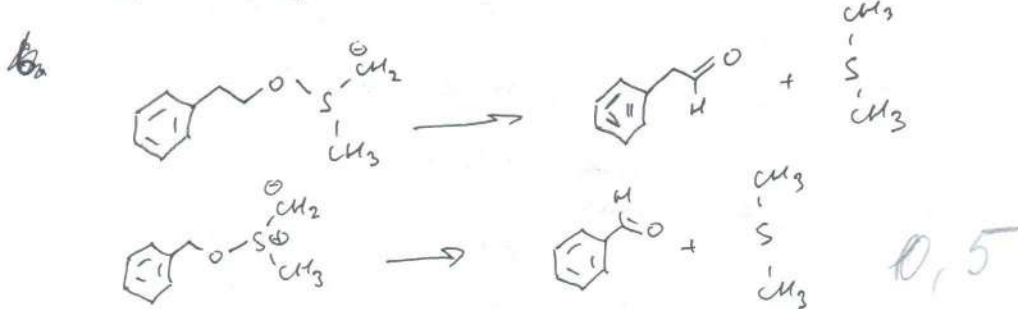
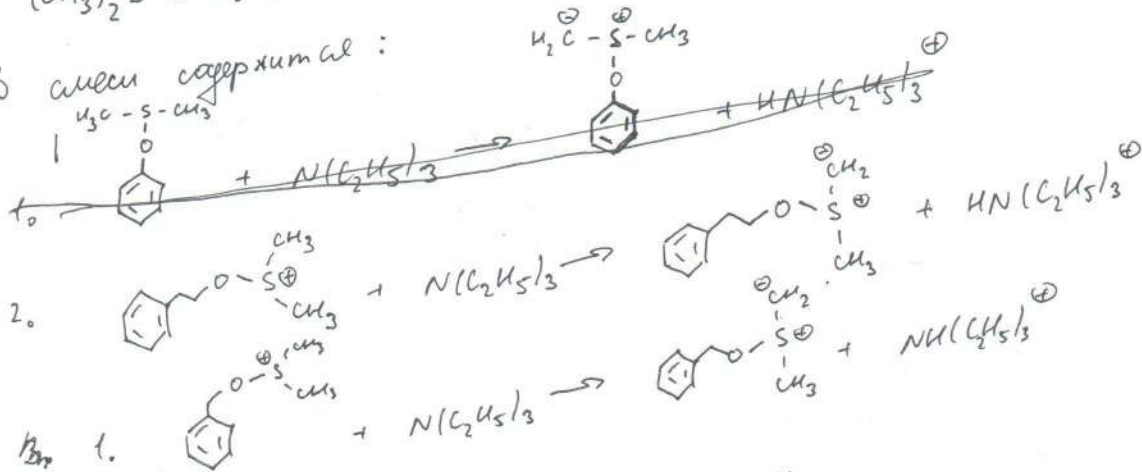
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____



В смеси содержатся:



$$6. K = \frac{[CH_3SO-phen.][C_6H_5OH]}{[C_6H_5OH][CH_3SO]} = 0,69$$

	S^{OX}	you	S^{OY}	xOH
δ	1	x	0	0
P	-y	-y	y	y
C	1-y	x-y	y	y

35

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

x = ?

$$1-y = y \Rightarrow y = 0,5$$

$$2. \partial_1 = \partial_2$$

$$\partial(S^{OX}) = \partial(S^{OY})$$

~~xy = y~~

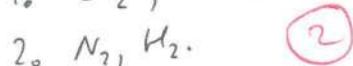
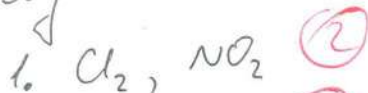
$$x = \frac{0,69}{0,5 \cdot (x-0,5)}$$

$$0,345 = \frac{0,5^2}{x-0,5}$$

$$x = 1,22 \text{ mol-ko}$$

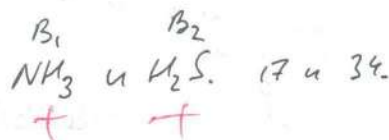


Задача 1.

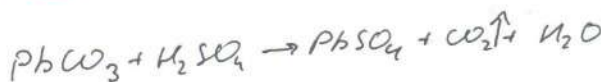
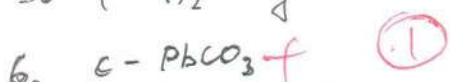
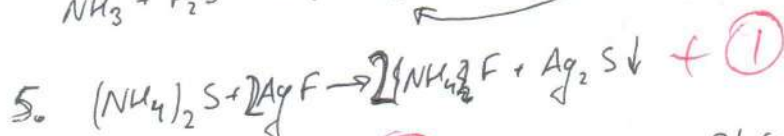
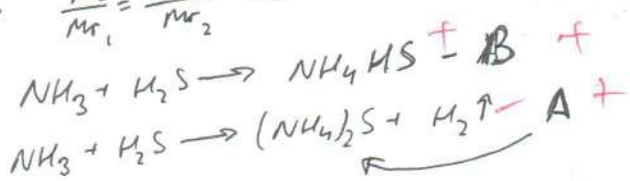


$$3. \frac{m_0}{M_1} = \frac{2m_0}{M_2} \Rightarrow M_1 \cdot 2 = M_2$$

т.е. соответствием



(4,5)



$$D - M_r(D) = \frac{g}{c} = 96 \Rightarrow H_2SO_4$$



$$\partial(PbCO_3) = 0,131 \text{ масс.} = \partial(CO_2)$$

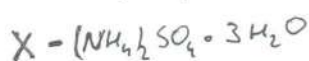
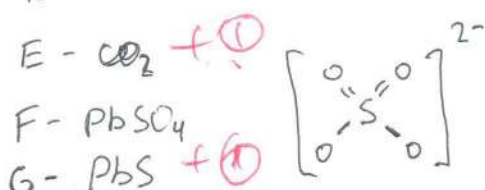
$$\partial(H_2SO_4) = 0,178 \text{ масс.}$$

$$\partial(PbSO_4) = 0,131 \text{ масс.} = \partial((NH_4)_2SO_4)$$

$$m((NH_4)_2SO_4) = 17,3 \text{ г} \Rightarrow m 29,94 = 14 \cdot 2 + 8 + 32 + 16 \cdot 4 + 18 \cdot n$$

$$\frac{m}{n} = 2,8 \text{ мо зк.}$$

$$m = 29,94 \text{ г}$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

Х11-51

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия МАХИН

Имя АЛЕКСАНДР

Отчество ПАВЛОВИЧ

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

Класс 11



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

1	6
2	17
3	21
4	16,5
Σ	60,5

№1.

1. Cl_2 светло-желт. газ с резк. запахом ↑

↑ NO_2 бур газ с резк. запахом. Br_2 - бр. жидк. с запахом

2. H_2 - бл. без запаха ↑

N_2 - бл. без запаха ↑

3. B_1 и B_2 - NH_3 и PH_3 оба бл. без запаха

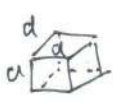
$B_1 = NH_3$ $B_2 = PH_3$ ↑

$A = NH_4PH_2$ B $B_1 = NH_3$ $B_2 = N_2H_4$

~~№2~~

~~$6,124 \cdot 10^{-24} \cdot 10^{24} = 2199850 \text{ кг}$~~

№2 (пункт б) продолжение задачи

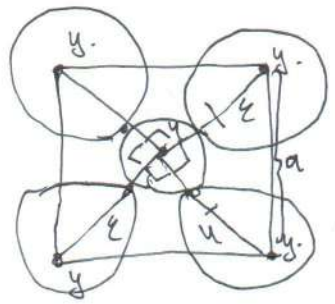


a - ст. куба

$m = M / N_A$ $M(C_{60}@H_2O) = 300 \cdot M(C) + M(H_2O) \cdot 5 =$

$\frac{12}{N_A}$ $\frac{18}{N_A}$

$= \frac{3690}{N_A} = 6,124 \cdot 10^{-21} \text{ г} \Rightarrow 6,124 \cdot 10^{-24} \text{ кг}$



ИТАК сторона куба $a = \sqrt{(2r)^2 + (2r)^2} = 14,07 \text{ Å}$
 кв-ромб. ↑

$\sqrt{8r^2} = 14,07$

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

$r = 4,9745 \text{ Å}$

↑ √2

№2.1. АЛМАЗ sp^3

1. ГРАФИТ sp^2

АЛМАЗ sp^3

Задача №2 (начало)

2. АЛМАЗ - $4 + \frac{1}{2} \cdot 6 + 8 \cdot \frac{1}{8} = 8$ АТ

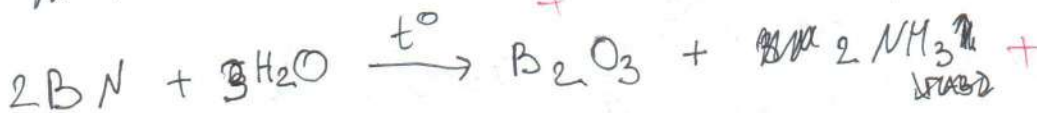
ГРАФИТ - $1 + \frac{1}{8} \cdot 8 + 4 \cdot \frac{1}{4} + 2 \cdot \frac{1}{2} = 4$ АТ

№3.3. АЛМАЗ - обр. прозрач. красивых кристаллов - ювелирн. пром.
- твердость m - произв. сверл, насадок для обработки ТВ-материалов

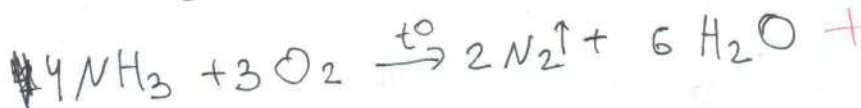
ГРАФИТ - электропроводность - создание эл. проводящих цепей на осн. наст. и синтет. графита

- хрупкость кристаллов, сер. цвет - созд. специальных применений, которыми можно пользоваться и в вакууме (КАРАНДАШИ)

№4. $X = BN$



$A = B_2O_3$ $B = NH_3$

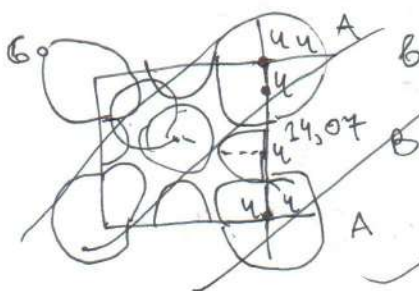


5. $C: 60 + 6 \cdot 60 \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot 60 \cdot \frac{1}{8} = 300$

Ответ: 300 АТ. С

$H_2O: 1 + 6 \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot \frac{1}{8} = 5$

Ответ: 5 молекулы H_2O



В плоскости 1 сф. летит в А летит в 4
ячейках В В (луч \Rightarrow)
одна сторона $14,04 = 24 + 4 + 4 = 44$
 $\Rightarrow 4 \text{ сф.} = 3,5175 \text{ А}$

$\rho = \frac{m}{V} = 10 \cdot 14,04 \cdot 1$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

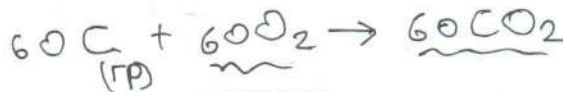
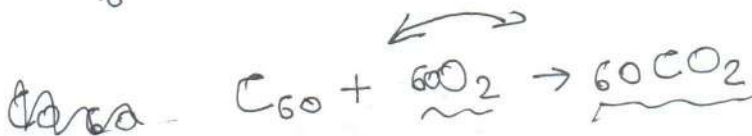
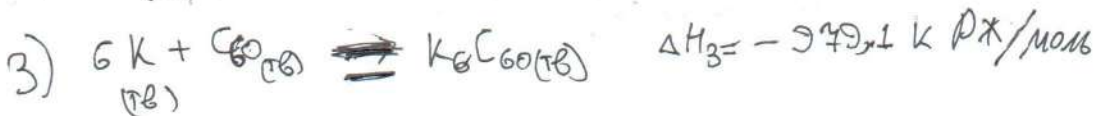
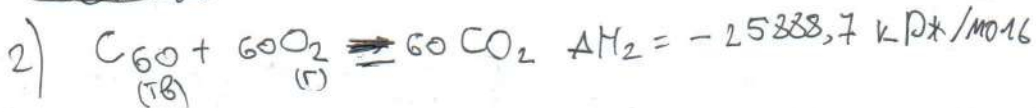
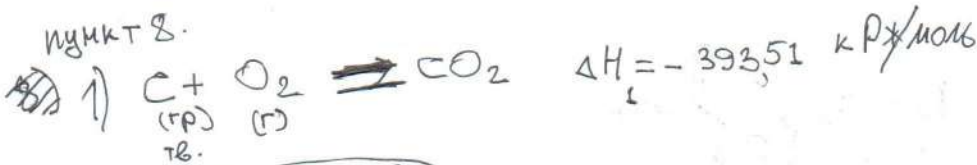
вариант _____

№2. пункт 6 продолжение

$$\rho_0 = \frac{m}{V} = \frac{M}{a^3} = \frac{6,124 \cdot 10^{-23}}{\left(\frac{4}{3} \pi R^3\right)} = \rho_0 = \frac{6,124 \cdot 10^{-24}}{(14,07 \cdot 10^{-10})^3} = 2199,41 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

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

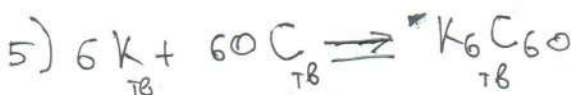
пункт 8.



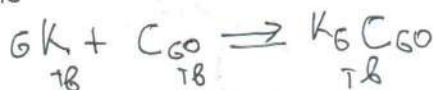
$\Delta H_4 = \Delta H_3 + \Delta H_2 \quad \Delta H_4 = 60 \cdot \Delta H_1 - \Delta H_2$

$\Delta H_4 = 60 \cdot (-393,51) + 25888,7 = 2278,1 \text{ кДж/моль}$

ΔH_4 - сдв. C_{60} из тв. в г.
 ΔH_5 сдв. K_6C_{60} из тв. в г.



$\Delta H_5 = \Delta H_3 + \Delta H_4$



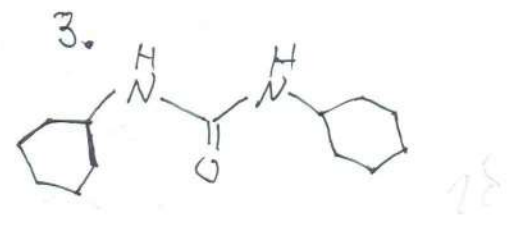
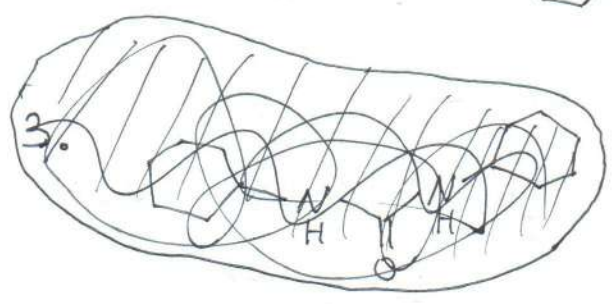
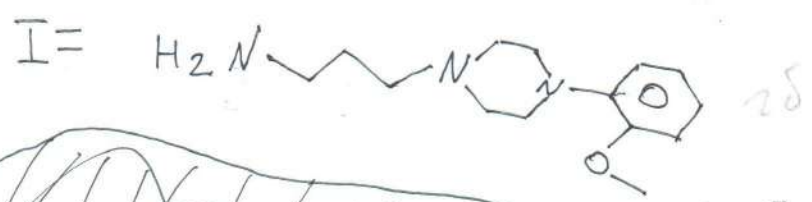
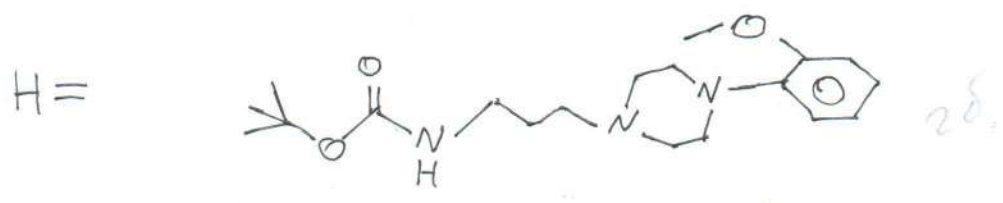
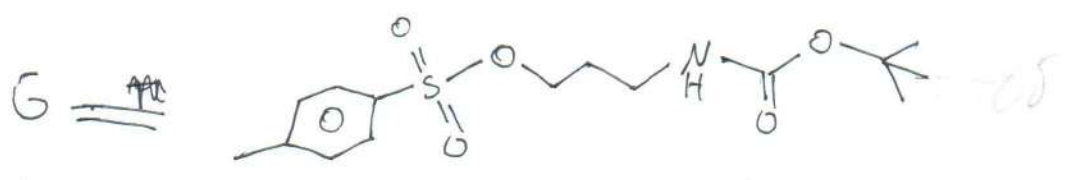
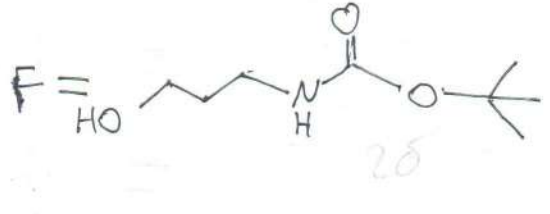
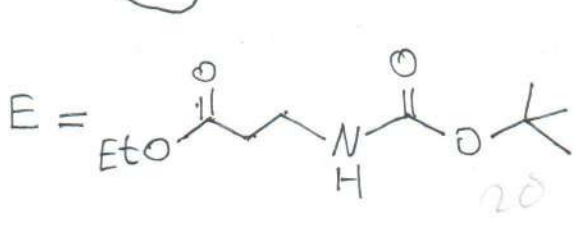
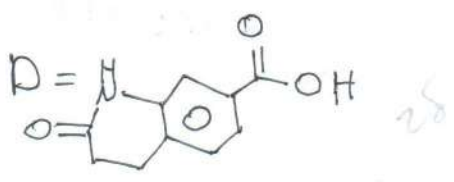
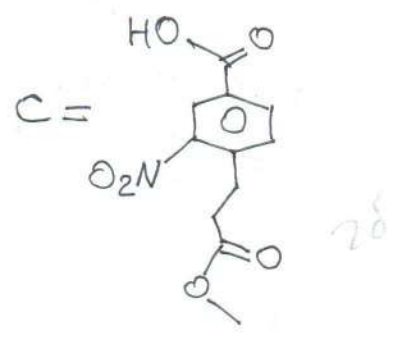
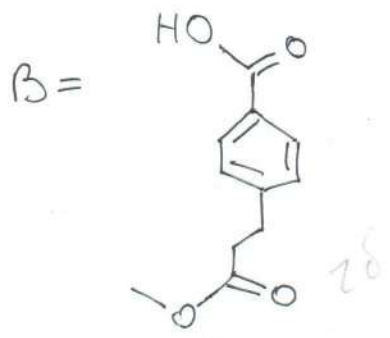
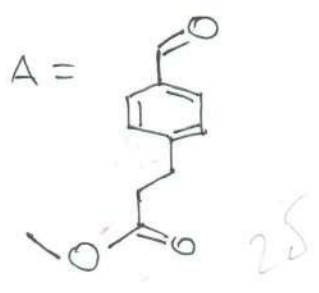
$\Delta H_5 = 2278,1 + (-979,1) =$



$= 1299 \text{ кДж/моль}$

№3. 2. Р-фрагмент. цвета 18

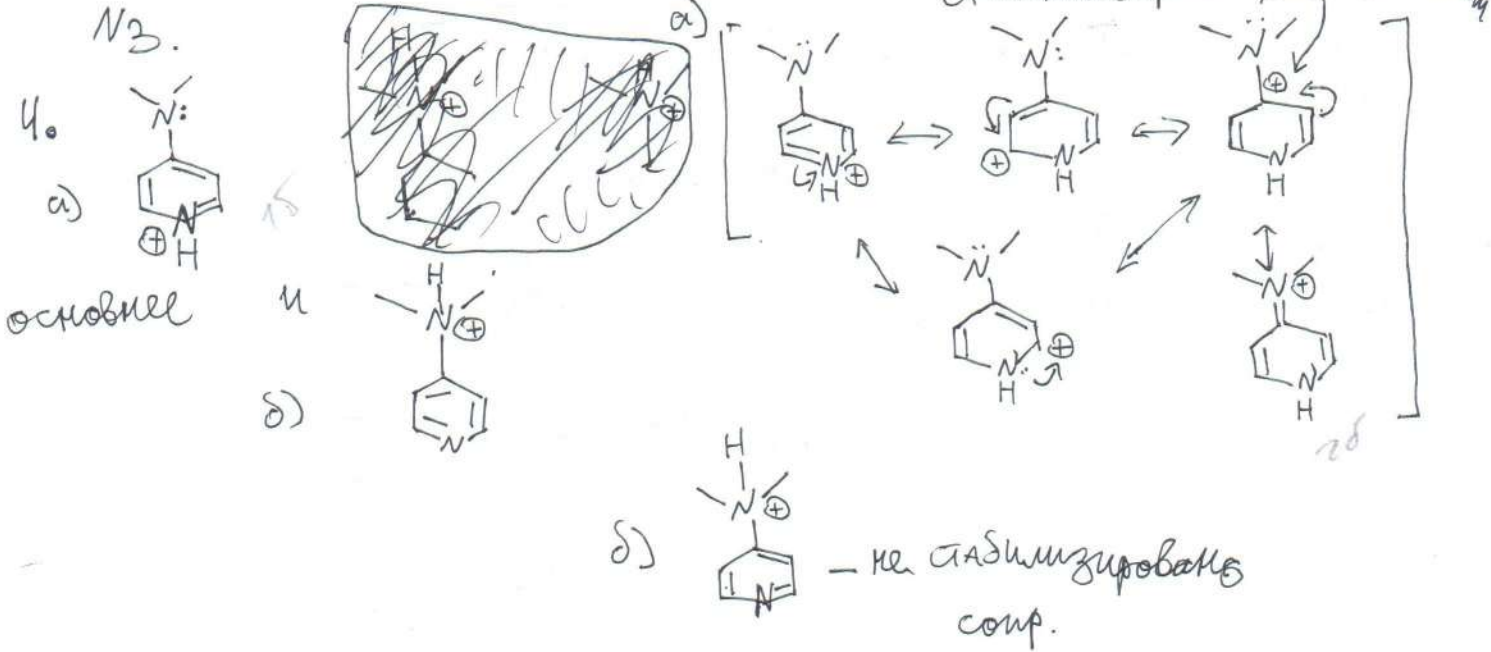
10



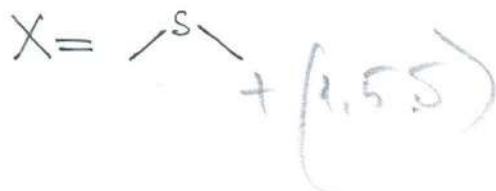
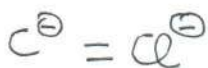
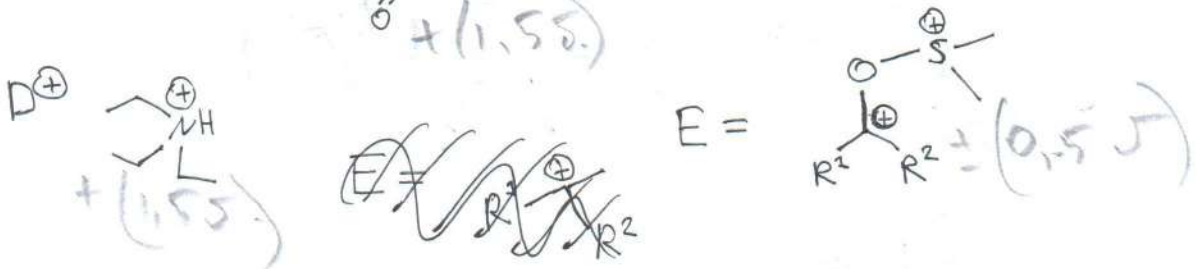
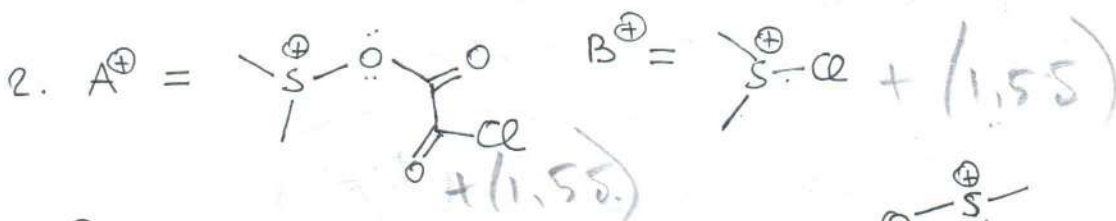
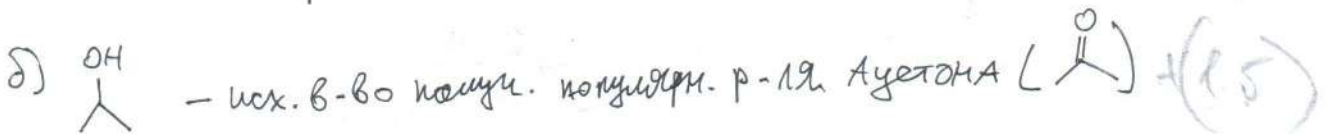
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

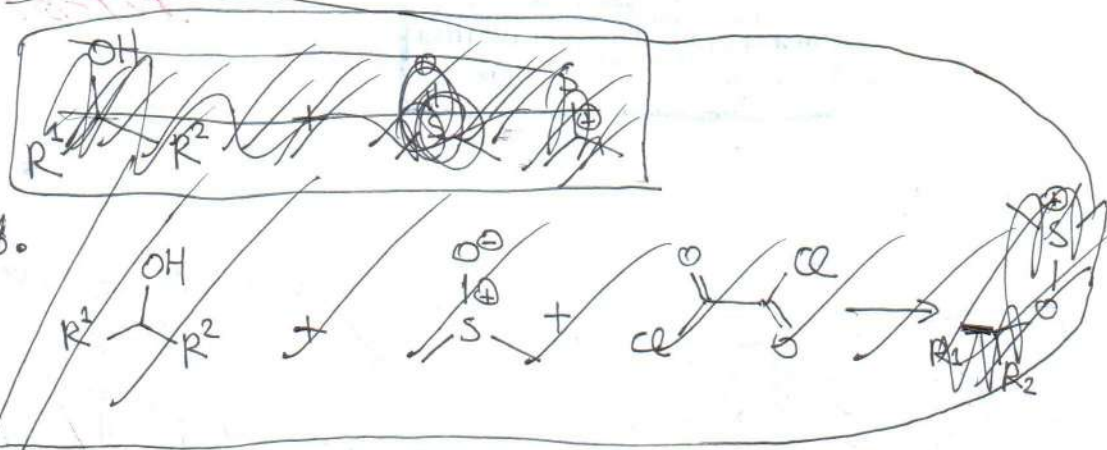
вариант _____



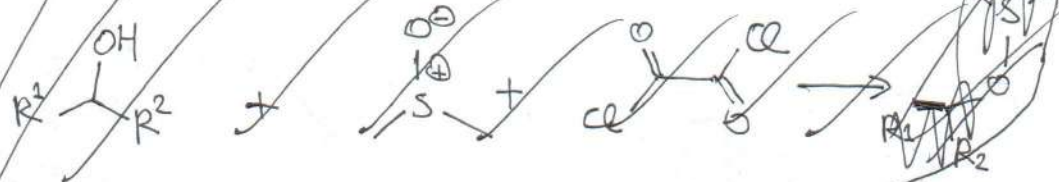
Более основна форма — (а).



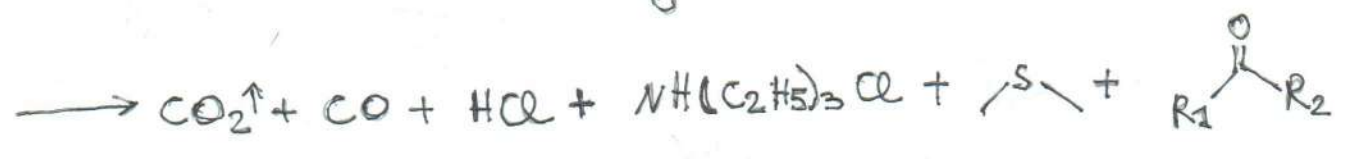
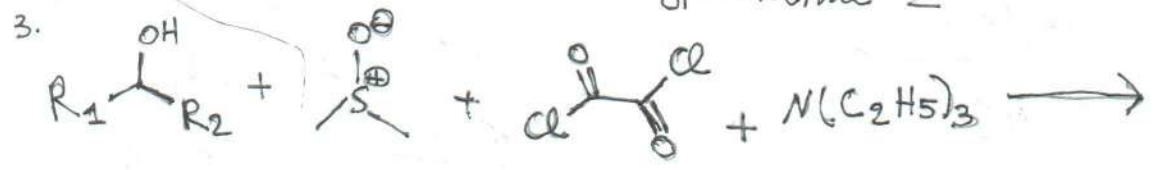
Всех



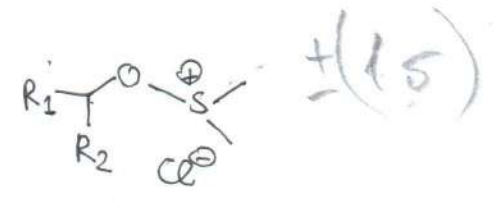
2.



уравнение \approx



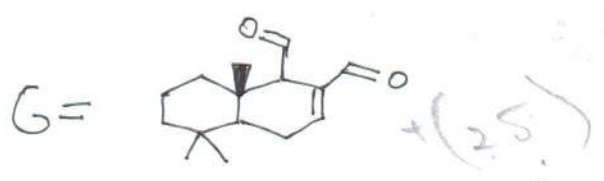
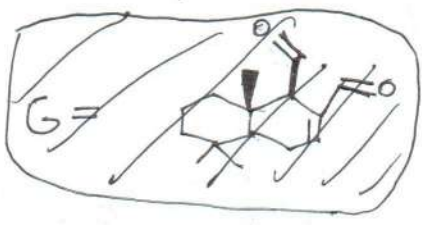
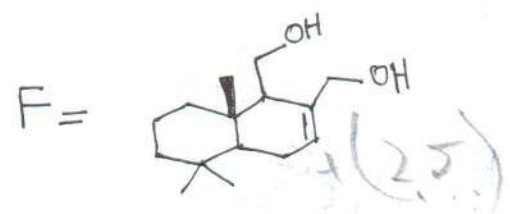
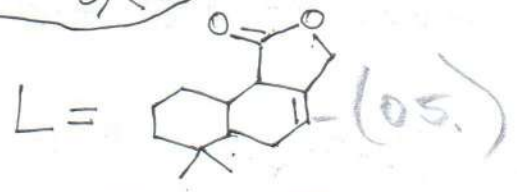
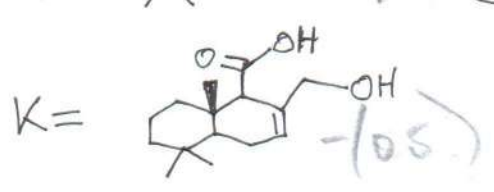
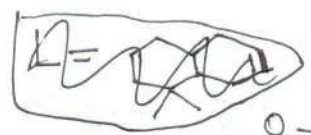
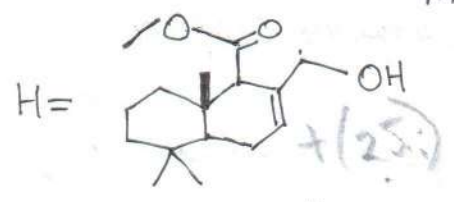
Если добавить $N(C_2H_5)_3$ без выделение



прих реакц $HCl + N(C_2H_5)_3 \rightarrow NH(C_2H_5)_3Cl$

тогда все пр перед $N(C_2H_5)_3$ коэф. 2 и отстатв. HCl .
 $NH(C_2H_5)_3Cl$

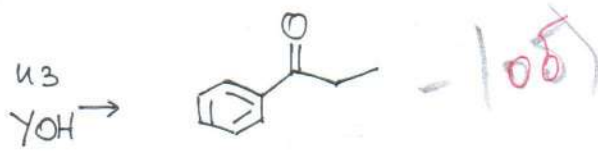
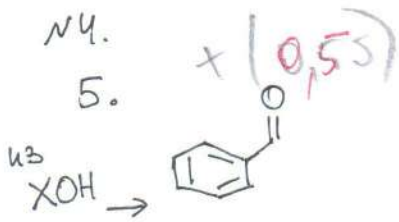
НЧ.



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____



6. $K = 0,69 = \frac{[\text{XOH}][(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OY}]}{[\text{YOH}][(\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OX}]} + (0,55)$



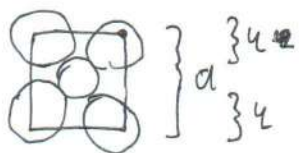
~~$(\text{CH}_3)_2\text{SO} + \text{XOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OX}$~~
 $n((\text{CH}_3)_2\text{SOY}) = n((\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{OX}) = x$

$0,69 = \frac{1 \cdot x}{y \cdot x} \Rightarrow y = n(\text{YOH}) \Rightarrow 0,69 = \frac{1}{y} \Rightarrow y = 1,4493 \text{ моль}$

Ответ: 1,4493 моль

Задача 2 продолжение

(пункт 7)



ра грань $a = 14,04 \text{ \AA}$
 $r_{\text{мол}} = 4,9745 \text{ \AA}$

\Rightarrow между мол. в углах есть место x

$x = 14,04 - r_{\text{мол}} \cdot 2 = 4,121 \text{ \AA}$

$r_{\text{к}} = 1,33 \text{ \AA}$ — должен поместиться в x зазоры

$4,121 > 1,33 \cdot 2 = 2,66$

\Rightarrow ра, ион калия может быть так расположен

$$N1. \quad \frac{V(C)}{C} = \frac{m(C) \cdot \rho(C)}{\rho(C)} = \frac{20,14}{1,689} = 11,924 \text{ мл} \Rightarrow 0,011924 \text{ л}$$

$$C(C) = \frac{n(C)}{V(C)} \quad n(C) = C(C) \cdot V(C) = 0,011924 \cdot 14,65 = 0,1746866 \text{ моль}$$

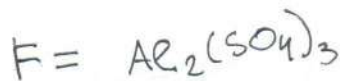
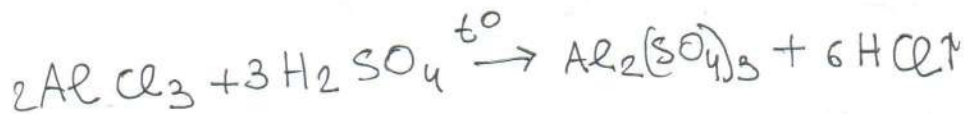
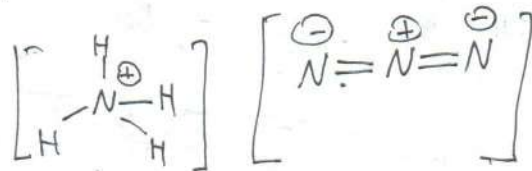
$$m(C) = 20,14 \cdot 0,25 = 5,035 \text{ г}$$

$$M(C) = 98 \text{ г/моль} \uparrow$$



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

4. - где существуют, например, $\text{NH}_4^+ \text{N}_3^-$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

211-207

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

химия

(наименование дисциплины)

Фамилия

Е	М	И	С	Т	Р	А	Т	О	В	А				
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

Имя

А	Л	И	Н	А										
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

П	Е	Т	Р	О	В	Н	А							
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение ГБОУ РМ „Реесуджанский
лицей“

Класс 11

СОГЛАСИЕ

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

вариант _____

1	15
2	21,5
3	7
4	15,5
Σ	59

Задача

(21,5)

1) штрихованные ат. с ванадием - Sp^3
 в графите - sp , т.к. все атомы углерода
 находятся в одной плоскости. ^{10,5}
 В аниаке не образуются тетраэдр.

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

графит: $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 2 + \frac{1}{4} \cdot 4 + 1 = 1 + 1 + 1 + 1 = 4$ ¹³

3) аниак обладает такими свойствами
 как прозрачность, поэтому он все более
 ценится в ювелирной отрасли, также
 он очень твердый, это используют ювелиры.
 Есть специальное аниакное покрытие,
 которое защищают ювелиры, с помощью его
 можно рубить даже самое твердое стекло.
~~Чаще всего используют~~ Графит кристаллит,
 его используют при писании (карандаши). ¹³

4) соединение А содержит В (бор), т.к.
 это оксид А горит желтым пламенем
 $A - B_2O_3$

слабое основание - M_3 , т.к. ^{из} соединяется
 с Si нет слабых оснований.





5) Докажем что атомы углерода будут равномерно распределены.

$$\left(\frac{1}{8} \cdot 60\right) \cdot 8 + \left(\frac{1}{2} \cdot 60\right) \cdot 6 = 60 + 180 = \underline{240 \text{ - ат. C.}}$$

$$\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 1 + 3 = \underline{4 \text{ - мол. H}_2\text{O}} \quad /3$$

6)



диагональ грани ячейки:

$$14,07^2 + 14,07^2 = x^2$$

$$x = 19,89798 \text{ \AA}$$

диагональ = 4 радиуса =>

$$\underline{r = 4,9745 \text{ \AA} = 4,9745 \cdot 10^{-10} \text{ м}} \quad /2$$

7) чтобы монокристаллы помещались в центр ячейки, ее радиус не должен превышать:

$$\frac{14,07 - 4,9745 \cdot 2}{2} = \underline{2,06 \text{ \AA}} \Rightarrow$$

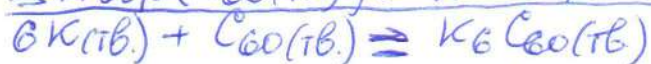
=> радиус монокристалла $1,33 \text{ \AA}$, значит монокристаллы могут быть расположены в октаэдрической полости в центре элементарной ячейки. /3



$$\Delta H_{\text{гор}}(\text{C}_{(г)}) = \Delta H_{\text{гор}}(\text{CO}_2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -25888,4 = 60 \cdot (-393,51) - x + 60 \cdot 0 \Rightarrow x = +2278,1 \text{ кДж/моль}$$

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

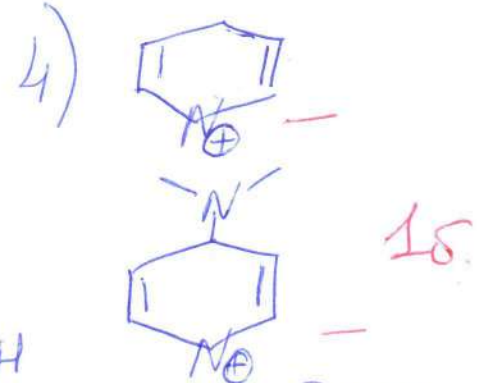
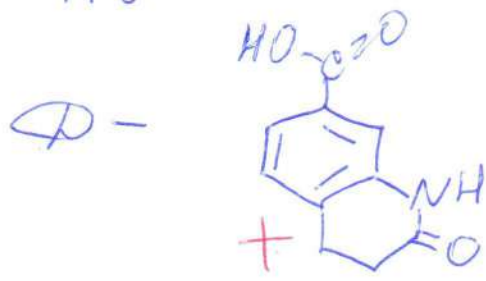
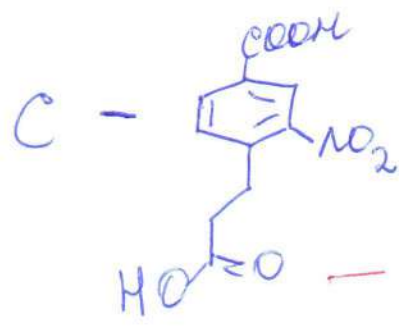
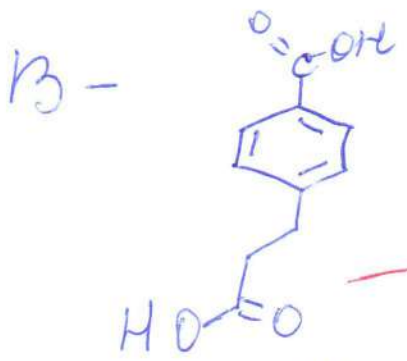
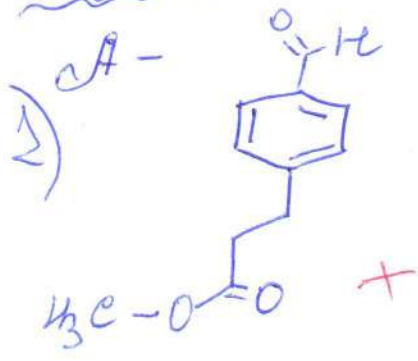


$$-979,1 = x - 0 - 2278,1; x = 1299 \text{ кДж/моль}$$

$$\Rightarrow \underline{\Delta H_{\text{обр}}(\text{K}_6\text{C}_{60(тв)}) = 1299 \text{ кДж/моль}} \quad /4$$

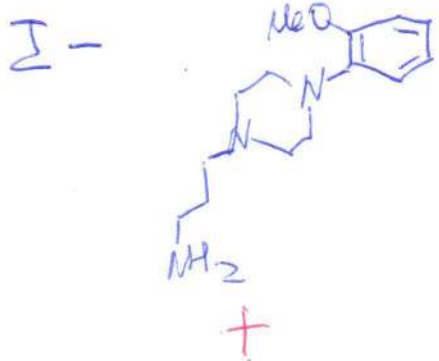
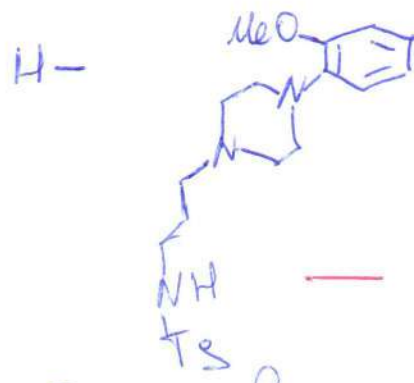
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
 по « Химии », 11 класс,
 вариант _____

Задача 3



какой РМАР
 будет более
сильней CH₃CO
 влиять
 диметиламино
 группы

~~_____~~

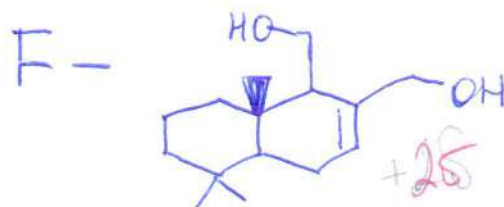
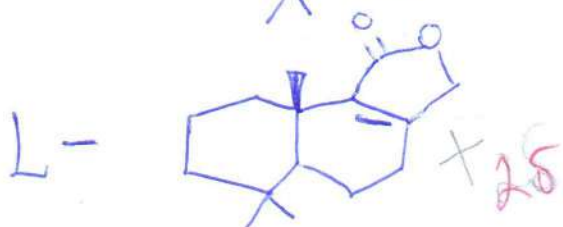
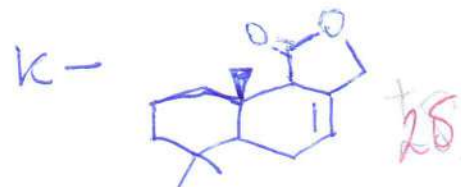
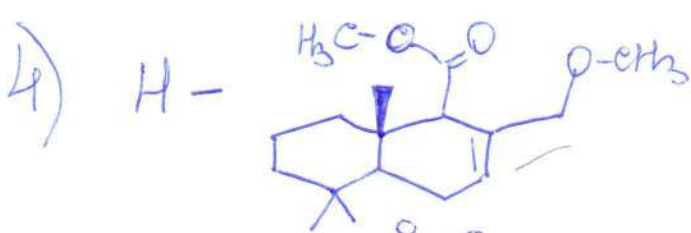
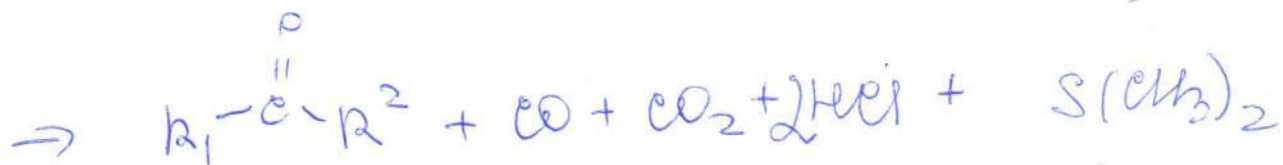
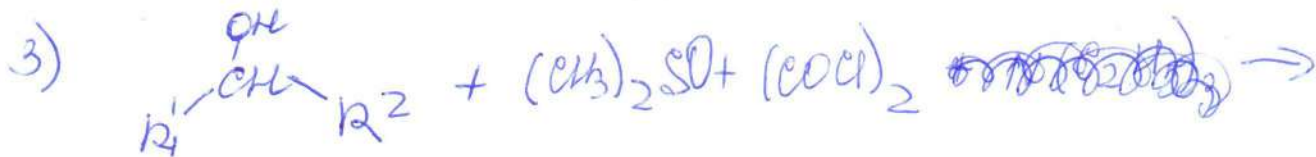
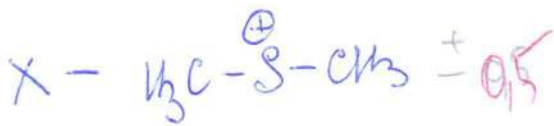
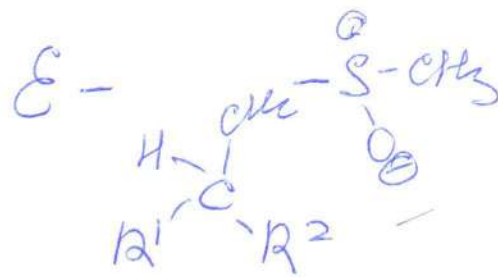
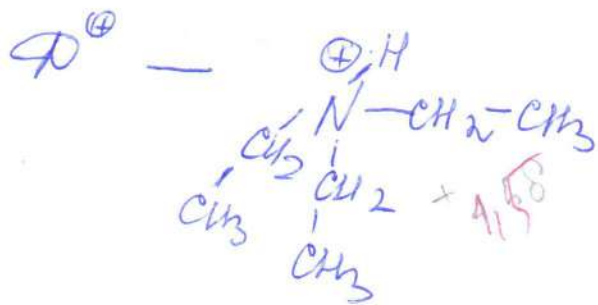
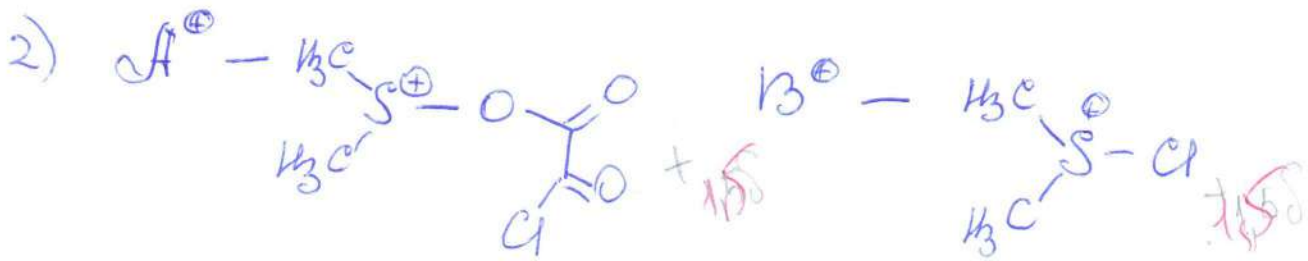
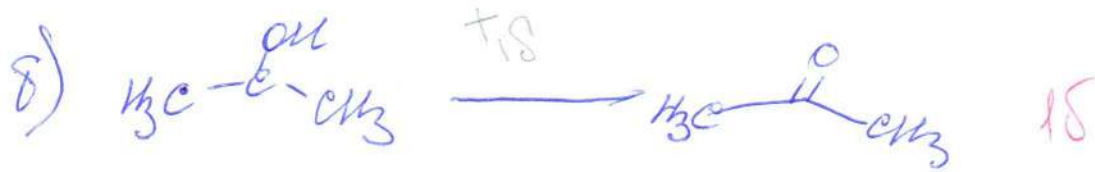


75.



Задача 4

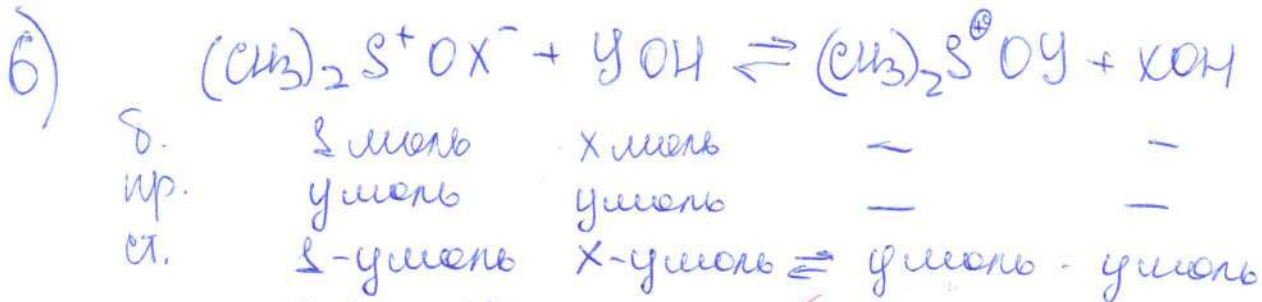
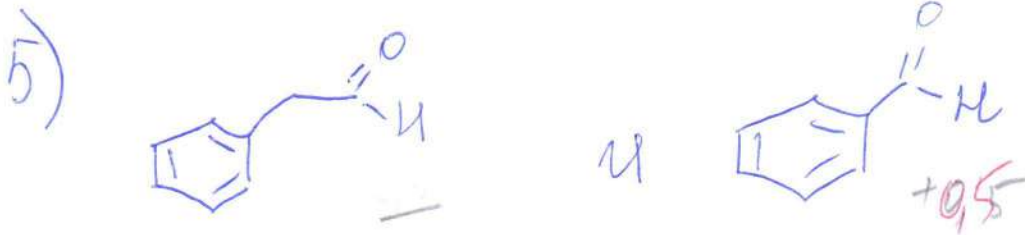
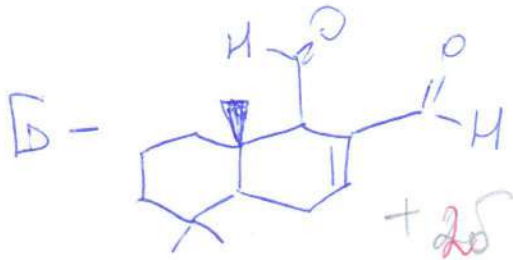
1) а)



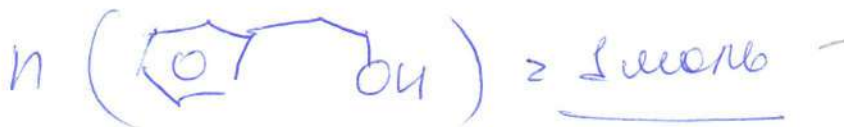
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

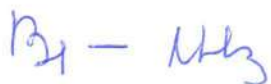
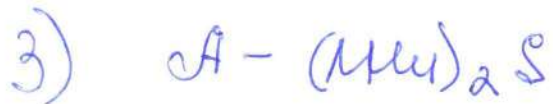
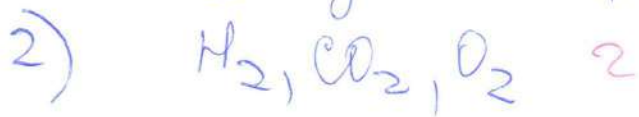


$$D, Gg = \frac{[CH_3)_2SOY][KOH]}{[CH_3)_2SOX][YOCH]} + 1,5$$



Задача 2

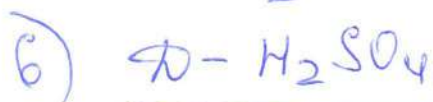
- 1) Cl_2 - желто-зеленый, резкий запах
 NO_2 - бурый, резкий запах
 F_2 - зеленый, резкий запах



т.к. при взаимодействии образуются соли, то их катионы - Mn^{2+} , значит один из реагентов - Mn_2
формула $Mn_2 \Rightarrow M(реаг) = M(Mn_2) \cdot 2 = 17 \cdot 2 = 34 \text{ г/моль} =$
 $\Rightarrow H_2S$



4)



$$V(\varnothing) = \frac{20,14}{1,689} : 1000 = 0,0119242 \text{ л}$$

$$n(\varnothing) = 14,65 \cdot 0,0119242 = 0,1746297 \text{ моль}$$

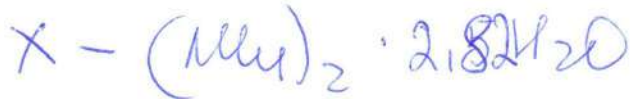
$$M(\varnothing) = \frac{20,14 \cdot 0,85}{0,1746297} = 97,99 \approx 98 \text{ г/моль} \Rightarrow H_2SO_4$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химия », 11 класс,

вариант _____

$$n(\text{C}) = \frac{2935}{22,4} \approx 0,131 \text{ моль}$$



$$M(\text{C}) \approx \frac{35}{0,131} \approx 267 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{PbSO}_3$$

$$n((\text{Mn})_2 \text{SO}_4) \approx 0,131 \text{ моль}$$

$$m((\text{Mn})_2 \text{SO}_4) \approx 0,131 \cdot (4 \cdot 2 + 8 + 32 + 64) = 17,292 \text{ г}$$

$$\omega((\text{Mn})_2 \text{SO}_4) = \frac{17,292}{23,94} \approx 0,7223$$

$$M_{\text{кр. ион.}} = \frac{2 \cdot 4 + 8 + 32 + 64}{0,7223} \approx 183,748 \text{ г/моль} \Rightarrow$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

211-217

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

РЕШЕТОВ

Имя

АЛЕКСАНДР

Отчество

АНДРЕЕВИЧ

Учебное заведение

МБОУ «Ангел №31»

Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

вариант _____

Задача №2

(19)

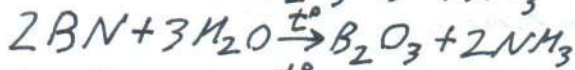
1	10
2	19
3	19
4	11
Σ	59

1) SP^2 - графит SP^3 - алмаз / 12) алмаз: $8 \cdot \frac{1}{8} + 4 + 6 \cdot \frac{1}{8} = 8$ графит: $8 \cdot \frac{1}{8} + 4 \cdot \frac{1}{4} + 1 + 2 \cdot \frac{1}{2} = 4$ / 3

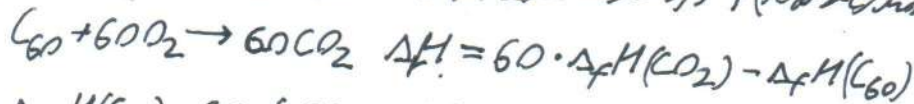
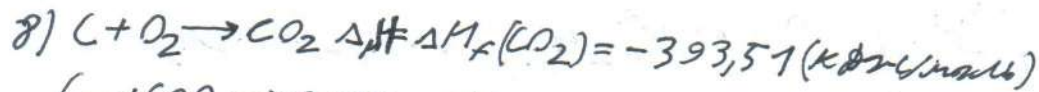
3) Алмаз может применяться в технической области для алмазного напильника в шпалах, а также и в ювелирном бизнесе для украшения ювелирных изделий.

Алмаз очень прочный, а также хорошо выдерживает высокие температуры. Графит находит применение в художественной области, а также он используется для производства алмазов.

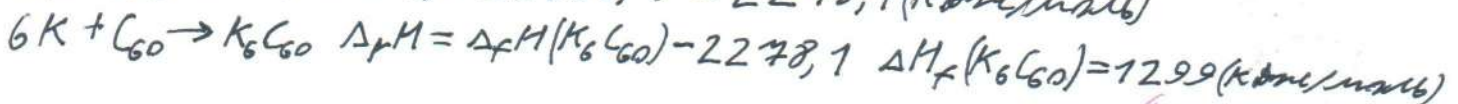
Графитом легко рисовать, он мягкий, а также может переходить в другую allotропную модификацию / 3

4) X - BN A - B_2O_3 B - NH_3 5) $8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} = 4$ $4H_2O$ и $60 \cdot 4 = 240$ углерода (C) / 36) радиус $H_2O \cdot C_{60}$ равен $\frac{1}{4}$ длины ребра $R = \frac{14,07}{4} = 3,5175 \text{ \AA}$ $m(\text{ячейка}) = M \frac{N}{N_A} = 4,78 \cdot 10^{-27} (\text{г})$ $V = 2,785 \cdot 10^{-21} \text{ см}^3$ $\rho = 1,7143 (\text{г/см}^3)$ / 2

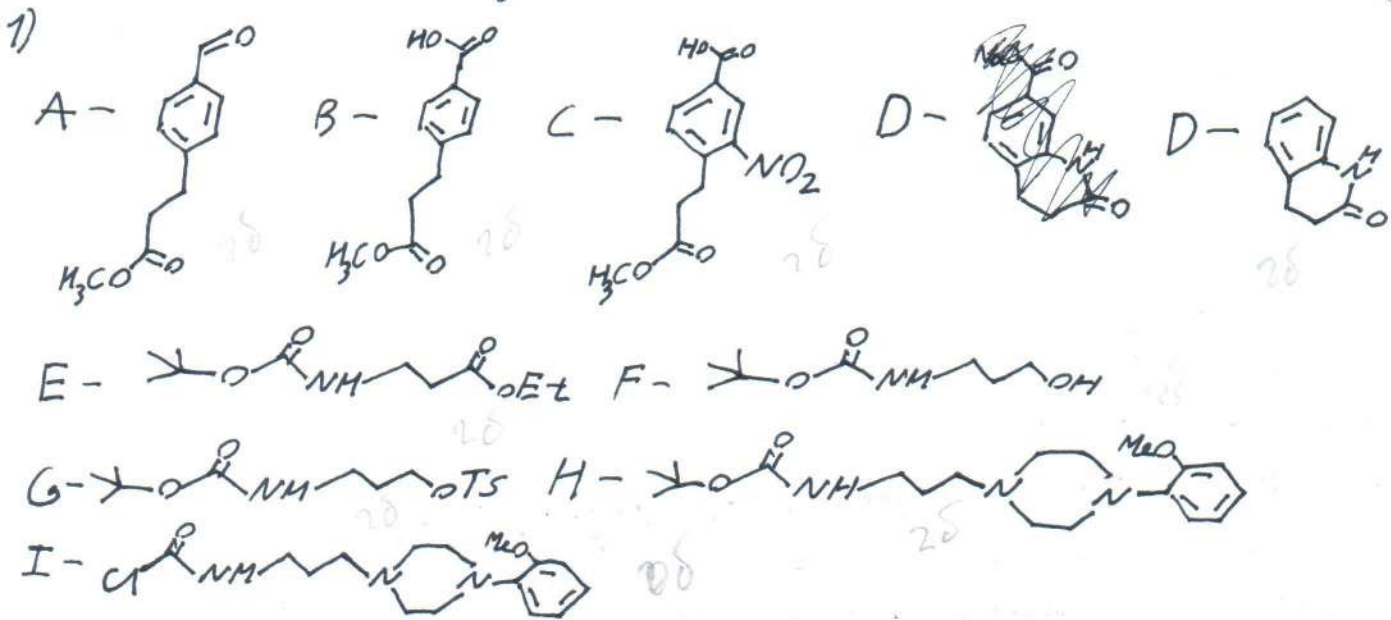
7) Нет



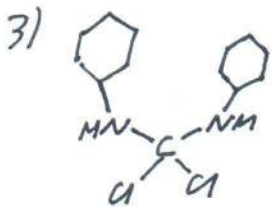
$$\Delta_f H^\circ(C_{60}) = 60 \cdot (-393,51) + 25888,7 = 2278,1 (\text{кДж/моль})$$



Задача N3



2) D имеет фиолетовый цвет 00

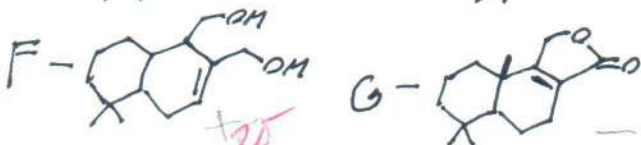
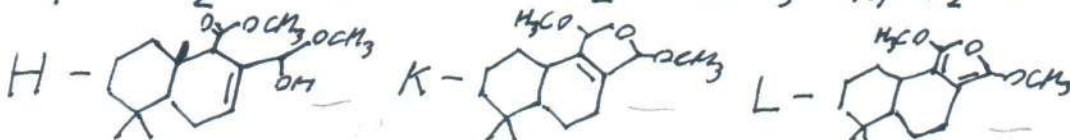
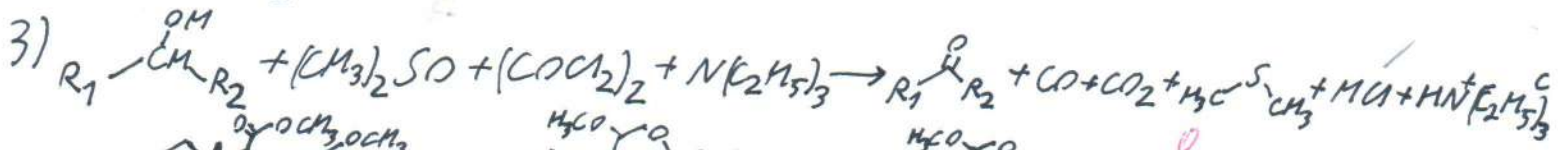
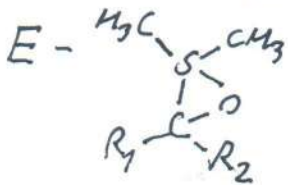
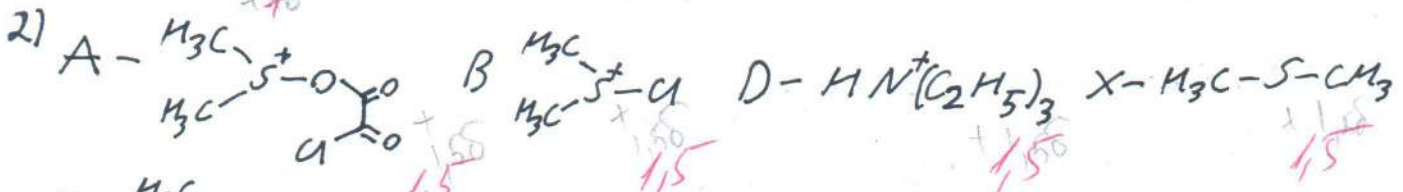


4)

C1=CN=CN=C1 C1=CN=CN=C1 C1=CN=CN=C1

N,N-дигетероарилпиридин
 более сильное основание, чем
 пиридин, так как у него есть азот, который не связан
 с π -электрофильной системой.

Задача N4

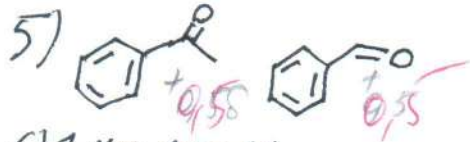


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

вариант _____

Задача №4 (продолжение)



6) 1,45 моль -

Задача №1

1) Cl_2 - светло-зеленой NO_2 - бурый 2

2) N_2, CO_2 2

б) $m(D) = 20,14 \cdot 0,85 = 17,119$ (г)

$V(D) = \frac{P}{\rho_{га}} = 3,08386$ (л)

$n = C \cdot V = 0,1447$ (моль) $M(D) = \frac{m}{n} = 98$ (г/моль)

$D - H_2SO_4$ $n(E) = \frac{2,935}{22,4} = 0,131$ (моль)

3) B - NH_4HS B₂ - H_2S B₁ - NH_3 A - $(NH_4)_2S$ 4

$M(NH_3) = 17$ $M(H_2S) = 34$ г

4) $SM_3 N_3$ $H-\overset{\ominus}{S}-H$ $\overset{\oplus}{N} \equiv N^{\ominus}$ $\overset{\oplus}{N} \equiv N^{\ominus}$ 7 только орг. аналог 1

C - AgF E - SO_2 F - Ag_2SO_4 G - Ag_2O X

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР Х11-213

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химия

(наименование дисциплины)

Фамилия

П	Р	О	С	В	Е	Т	О	В						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

И	В	А	И											
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

И	И	Х	А	Й	Л	О	К	И	Ч					
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Учебное заведение МБОУ гимназия №10

Класс 11

Межрегиональный предметный конкурс



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

вариант _____

Задача №2

(14)

1) алмаз sp^3 , графит sp^2 /1

2) алмаз

в вершинах 8, принадлежат 1

в гранях 6, принадлежат 3

в центре 4, принадлежат 4

и

принадлежит 8 атомов C
графит

в вершинах 8, принадлежат 1

в гранях 2, принадлежат 1

в центре 1, принадлежат 1

в ребрах 4, принадлежат 1

в графите 4 атома C /3

3) алмаз прочнее - в буровых установках

превращается - в алмаз

графит ~~слабее~~ мягкий ~~за счет~~ ~~широкой~~ - в жаростойких

слабая проводящая способность - ~~в промышленности~~ в микроэлектронике /4

4) $X \text{ BN}$



1	12
2	14
3	19
4	12
Σ	57

5.

- 6 вершинан 8, мукараи 1
- 6 уялмре 1, мукараи 1
- 6 ребран 4, мукараи 1
- 6 урванн 4, мукараи 2



5. 60 C = ~~500~~ атомов C

5. 1100 = 5 молекула H₂O ✓

8)

60 C = C₆₀

$\Delta H = \Delta H_{C_{60}} - 60 \cdot \Delta H_C = -25888,7 - (60 \cdot -595,51) = -2248,1 \text{ кДж}$

$\Delta H_{C_{60}} \text{ образ} = -2248,1 \text{ кДж}$

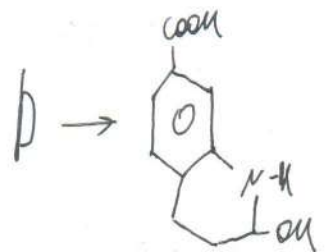
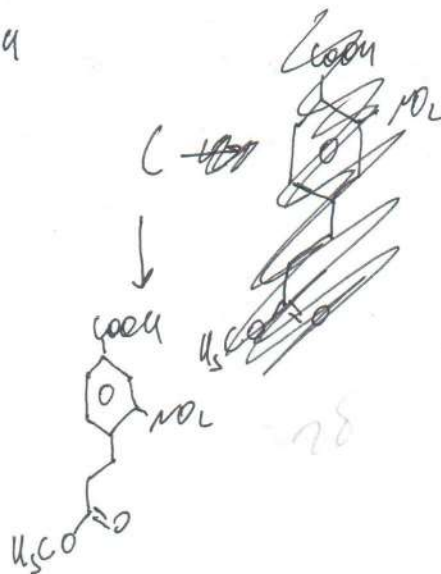
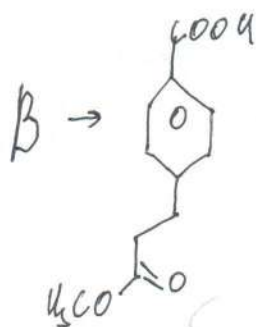
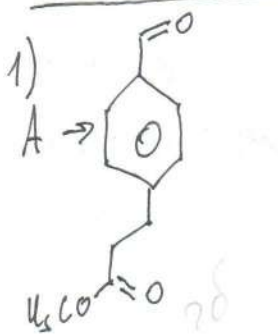


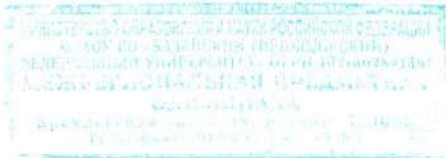
$\Delta H_{\text{реак}} = -921,1 = \Delta H_{C_6C_{60}} - 6 \cdot \Delta H_C + \Delta H_{C_{60}} =$

~~$\Delta H_{C_6C_{60}} = (6 \cdot 0 + 1 \cdot -2248,1)$~~

$\Delta H_{C_6C_{60}} = -3249,2 / 2$

Задача 5



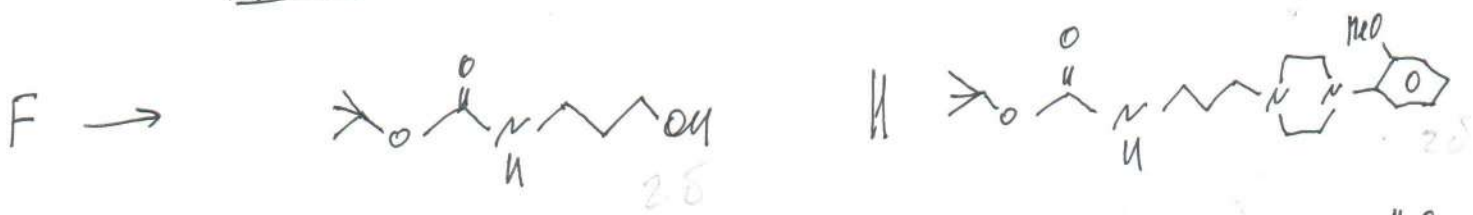
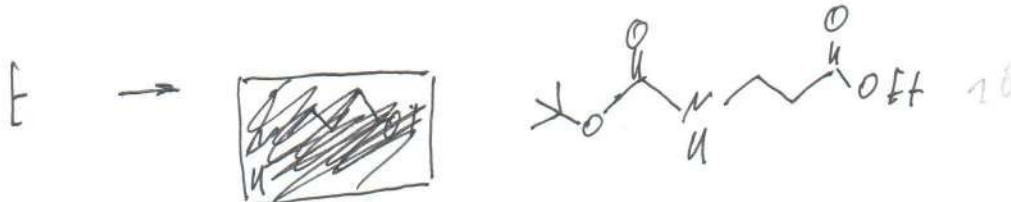


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

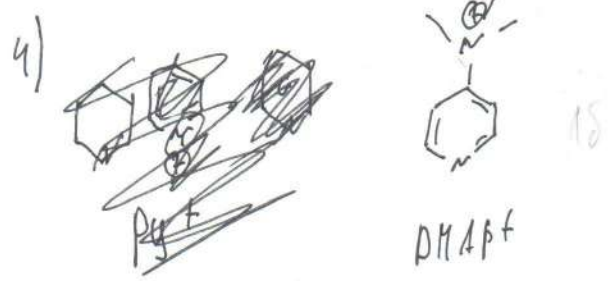
по « Химия », 11 класс,

вариант _____

Задача 3 (продолжение)

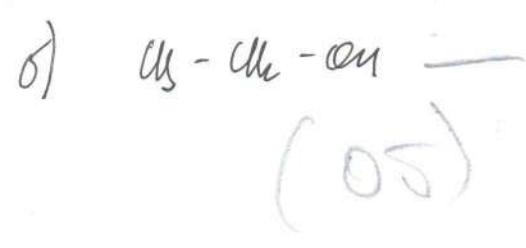


2) Смесь 06



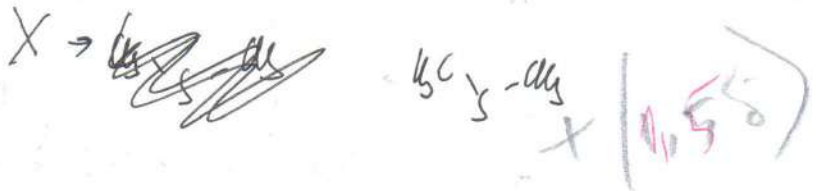
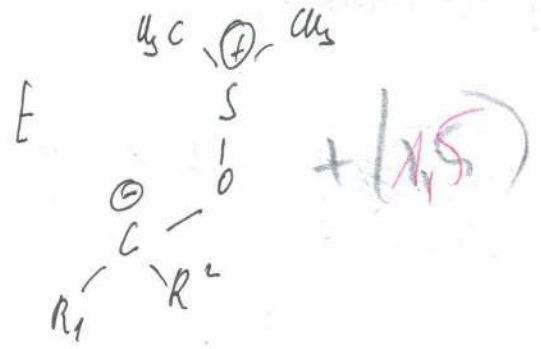
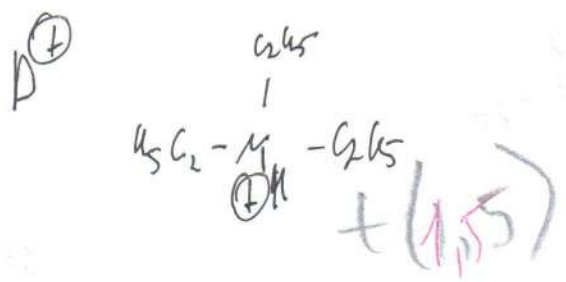
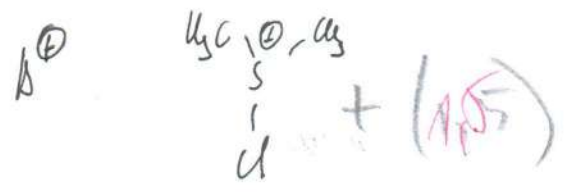
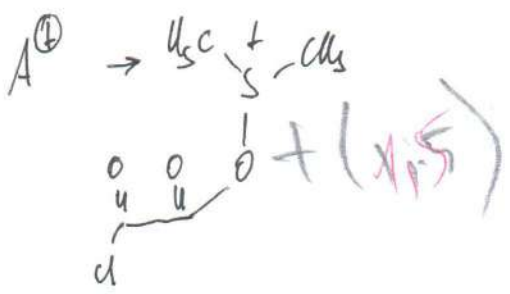
более сильное основание CN1CCc2cc(OC)cc21 C1=CN=C[N+]1 CC(=O)NCCC[N+]1CCc2cc(OC)cc21 CC(=O)NCCCCOS

Задача 4

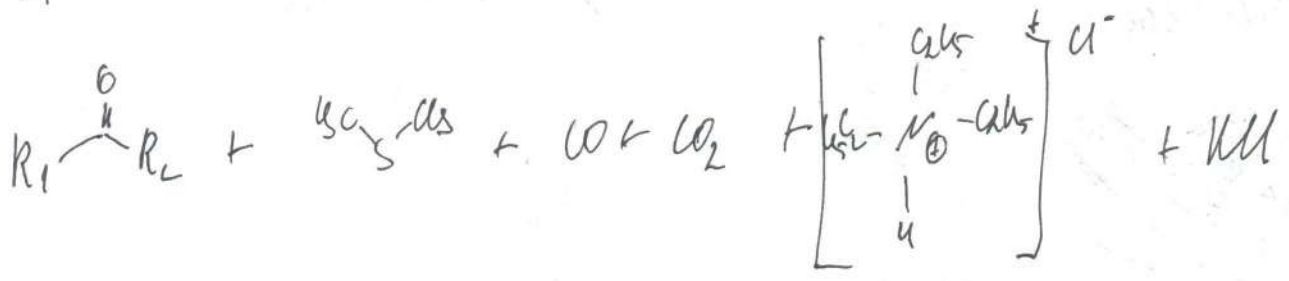


2)

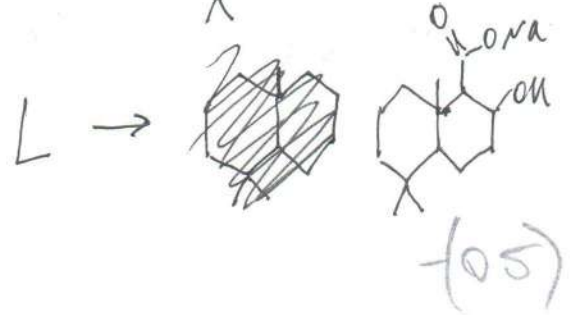
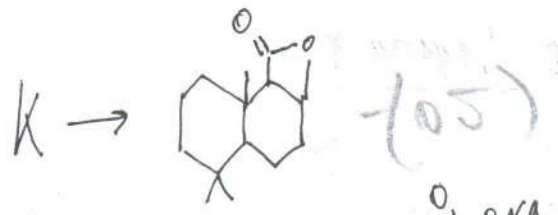
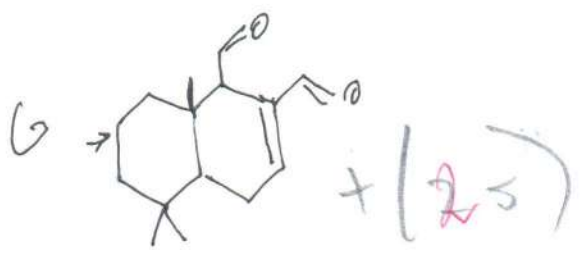
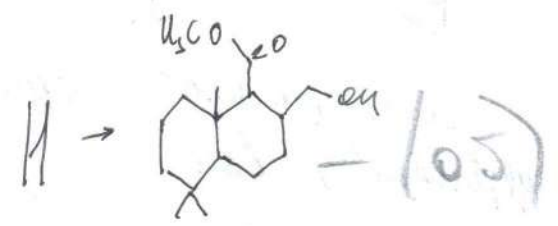
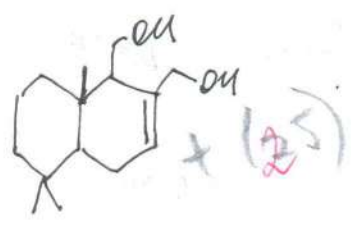
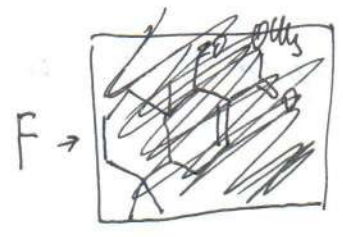
~~Reaction~~



3)



4)



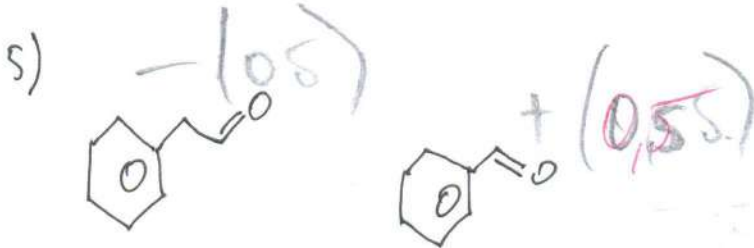


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

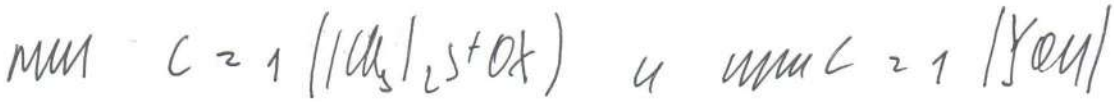
по « Химия », 11 класс,

вариант _____

Задачи 4 (прочитайте)



6) Имеем уравнение равновесия



будет обратив

$|U_2|, S^+ O_4 \approx 0,69 \text{ моль}$

и

много добавим $\approx 1 + 0,69 \approx 1,69 \text{ моль}$

где константа? (0,5)

Задачи 1

1) NO_2, H_2O 2

2) K_2, Xe 2

3) если газ расширяется и его давление падает, то температура понижается. Если газ сжимается, то температура повышается. Если газ расширяется, то температура понижается. Если газ сжимается, то температура повышается. Если газ расширяется, то температура понижается. Если газ сжимается, то температура повышается.

~~Handwritten scribble~~

В условии задачи написано, что масса кислорода Лист № 5

газа в 2 раза больше, значит, масса кислорода в 2 раза больше, поэтому

были выделены, это они прописаны 1:1)

$n(M_3) \approx 14$ $n(M_2) \approx 59$ это $M_2 S_2$
(раз с массой 8,5 г)

$B_1 M_3$

$B_2 K_2 S$

$B_3 K_2 H_2 S$

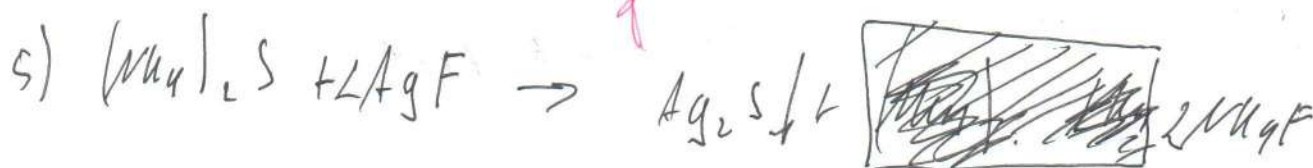
A $(M_4)_2 S$

и есть, например



$(M_4)_2 S_2$

$(M_4)_2 S_2^{2-}$



6) определить формулу D

M 1000 мл раствора ≈ 1681 г

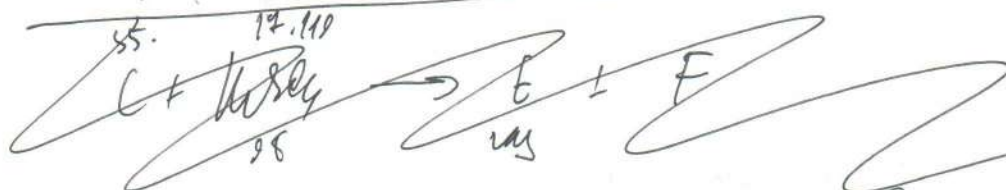
масса осадка D $\approx 1681 : 1000 \cdot 85 \approx 1428.65$

1455.65 это 19.65 г осадка

$M(D) \approx 98$ D это $K_2 SO_4$

$n(K_2 SO_4) \approx 12.119$

$n(K_2 SO_4) \approx 0,12468$



$M(C) \approx 100.16$ ~~это количество C~~

Новый балл _____

(подпись председателя жюри)



Шифр 211-213

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

Задача 1 (продолжение)

~~Объем газа~~ и $\lambda_{\text{газ}} = \frac{2,955}{22,4} \approx 0,131$

6 атомов фтора, найденных PbS, NiS, CuS, Ag₂S
4 мг

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

X11-204

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химия

(наименование дисциплины)

Фамилия

К	Е	Р	Б	И	Ц	К	А	Я						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

М	А	Р	И	Я										
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

Д	М	И	Т	Р	И	Е	В	Н	А					
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Учебное заведение ГБОУ РМ "Республиканский лицей"

Класс 11.Б

Информация о результатах олимпиады доступна на сайте

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии »

11

класс,

вариант _____

1	11
2	22
3	12
4	11,5
Σ	56,5

Задача 2. Интересная кристаллы

(22)

1) У атомов углерода в структурах алмаза sp^3d^2 гибридизация (октаэдр)
У атомов углерода в структурах графита sp^2 гибридизация (тетраэдр)

2) На элементарную ячейку в алмазе приходится 8 атомов
На элементарную ячейку в графите приходится 4 атома

3) Алмаз: твердый, прочный, прозрачный (бесцветный)

Графит: твердый, мягкий, темный (непрозрачный)

Алмаз используют в ювелирной промышленности, а также для изготовления алмазных дисков.

Графит используют для изготовления стержней для карандашей (ввиду его «раслаивающейся структуры»)

4) X - BN



A - B_2O_3



Б - NH_3

5) Так как на одну элементарную ячейку приходится 4 атома ~~атомов~~ $H_2O @ C_{60}$, значит в ней присутствует 4 молекулы H_2O и 240 ($60 \cdot 4$) атомов углерода.

6)

$$\rho = \frac{n \cdot M}{N_A \cdot a^3} = \frac{4 \cdot 738}{6,022 \cdot 10^{23} \cdot (1,407 \cdot 10^{-7})^3} = 1,7599 \text{ г/см}^3$$

$$\text{диагональ грани} = \sqrt{14,07^2 + 14,07^2} = 19,898 \text{ Å}$$

$$l = \frac{\text{диагональ}}{4} = \frac{19,898}{4} = 4,9745 \text{ Å} = 4,9745 \cdot 10^{-10} \text{ м} = 4,9745 \cdot 10^{-8} \text{ см}$$

7) Диаметр куба = $\sqrt{19,898^2 + 14,07^2} = 24,37 \text{ \AA}$

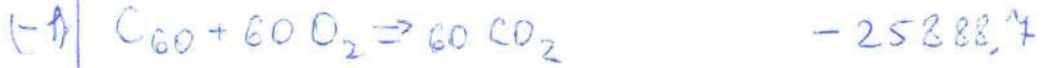
Размер октаэдрической пустоты = $\frac{24,37 \text{ \AA} - 19,898}{2} = 2,236 \text{ \AA}$

$2,236 > 1,33$, следовательно может. ✓

8) $60 \text{ C} \Rightarrow \text{C}_{60}$

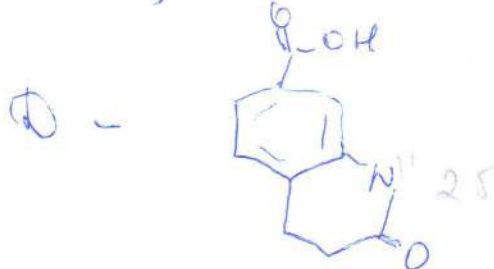
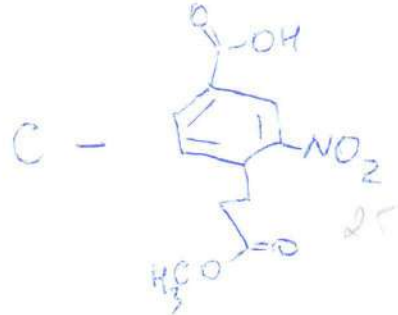
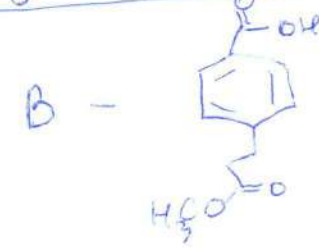
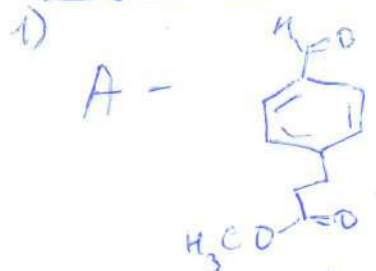


$\Delta_f H = 60 \cdot (-393,51) + 25888,7 = 2278,1 \text{ кДж/моль}$



$\Delta_f H = 60 \cdot (-393,51) + 25888,7 - 949,1 = 1299,6 \text{ кДж/моль}$

Задача 3. Медицина 21 века



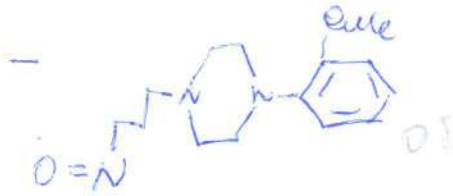
R. M. G.

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

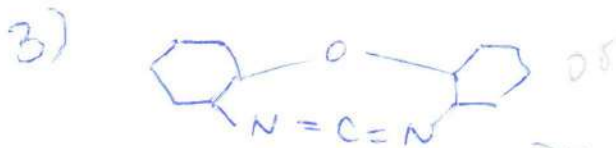
по « Химия », 11 класс,

вариант _____

I



2) соединение D - желто-оранжевого цвета. 1,5

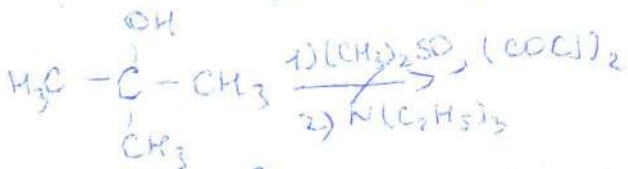


Более сильное основание это протонированная пиридин, т.к. в кольце есть амидная группа, которая является донором.

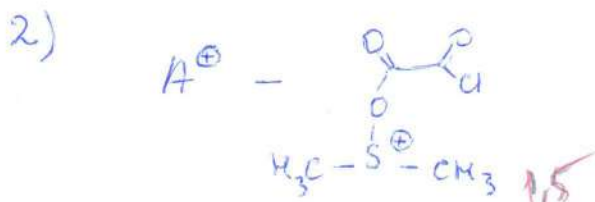
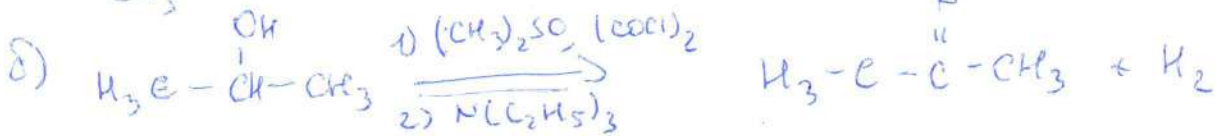
Задача 4. Реакция Сверма

12

1) а) в реакцию Сверма не вступает третичный спирт.



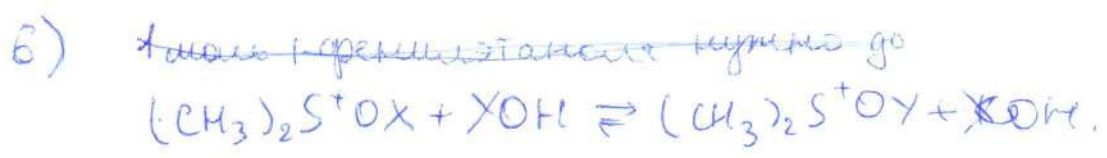
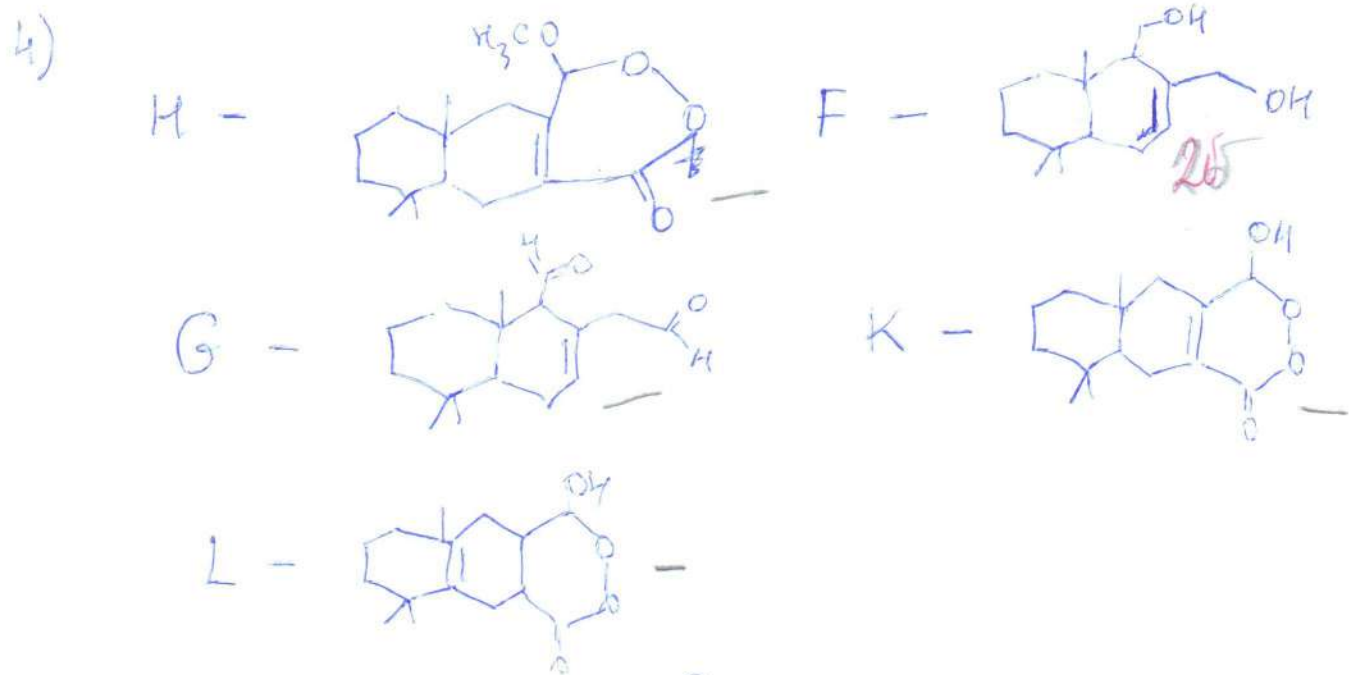
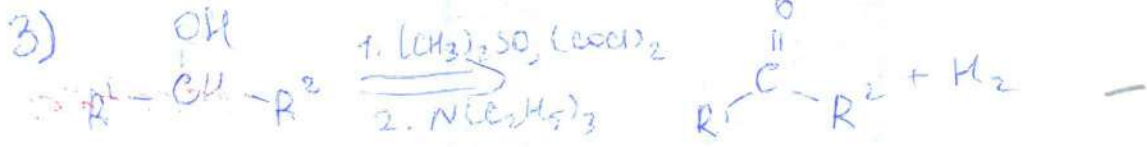
2,5



1,5



1,5



$$\frac{[XOH][[(CH_3)_2S^+OY]]}{[XOH][[(CH_3)_2S^+OX]]} = 0,69$$

$$\frac{1}{x} = 0,69$$

$x = 1,449$ — кол-во 1-фенилэтанола

Задача 1. Неорганическая скрепка

1) Cl_2 — пятый элемент со ступенчатой системой окисления ①

2) H_2 и CO_2 ②

3) A - $(NH_4)_2SO_3$ B - NH_4HSO_3
 $B_1 - NH_3$ $B_2 - H_2S$ ④

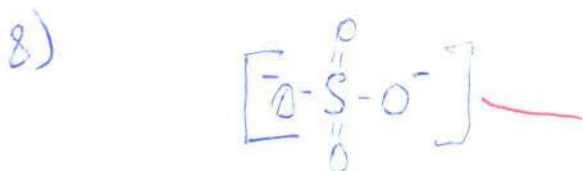
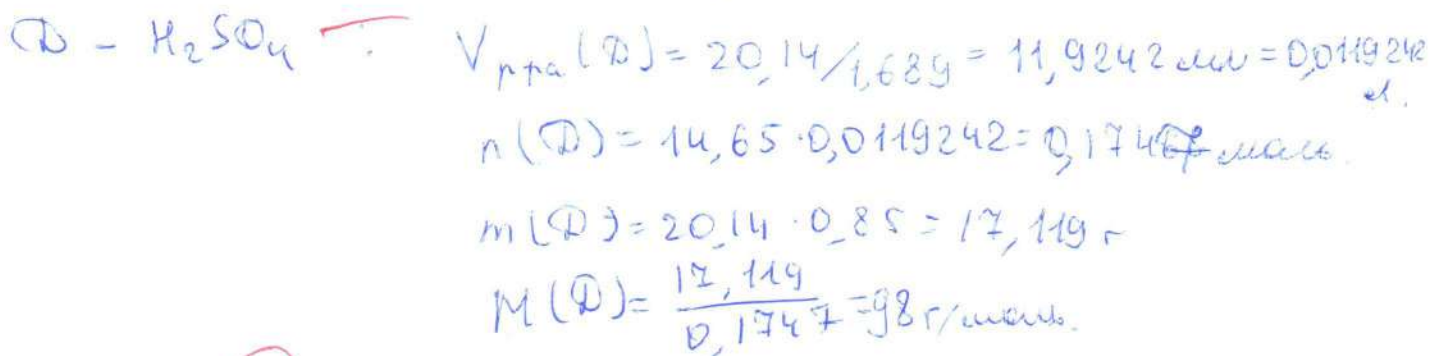
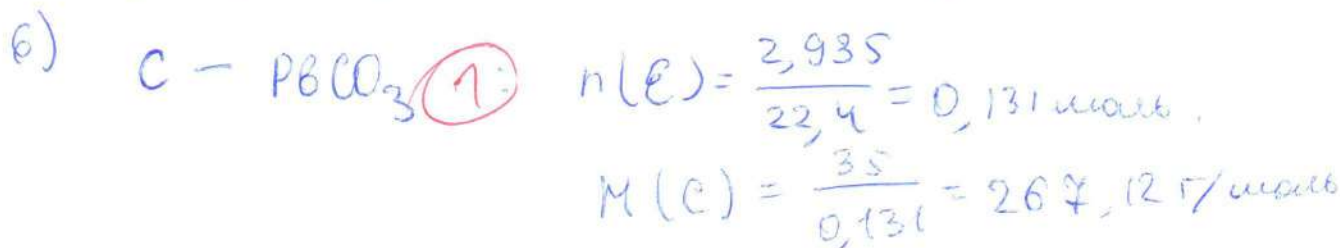
Клима

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____

4) Да, существует. Например, $(NH_4)_2S$ —



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

X11-105

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

Химия

(наименование дисциплины)

Фамилия

К	О	Л	У	П	А	Е	В								
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя

М	А	К	С	И	М										
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

С	Е	Р	Г	Е	Е	В	И	Ч							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение *БОУ ВО "Вологодский
школьно-районный музей"*

Класс *11*

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

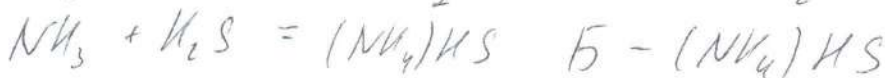
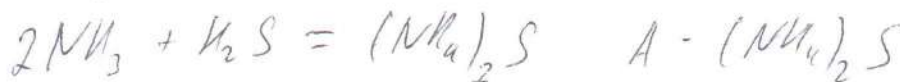
вариант _____

Задача 1



$$\frac{m(B_1)}{m(B_2)} = \frac{1}{2}$$

Мы знаем два бесцветных газа с запахом
 NH_3 и H_2S $\mu(\text{NH}_3) = \frac{1}{2} \mu(\text{H}_2\text{S}) = \frac{1}{2} \cdot 34 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 17 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$



} (5)

1	13
2	23
3	3
4	17,5
5	56,5



6) определим вещество D

$$m(D) = m_{p-p} \cdot w = 20,142 \cdot 0,85 = 17,119 \text{ г}$$

$$V(D) = \frac{m_{p-p}}{C} \cdot C = \frac{20,142 \text{ г}}{1000 \cdot 1,689 \frac{\text{г}}{\text{мл}}} \cdot 14,65 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 0,17469 \text{ моль}$$

$$\mu(D) = \frac{m(D)}{V(D)} = \frac{17,119 \text{ г}}{0,17469 \text{ моль}} = 98 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \neq \text{D-кислота} \Rightarrow \text{D} - \text{H}_2\text{SO}_4 \quad (1)$$

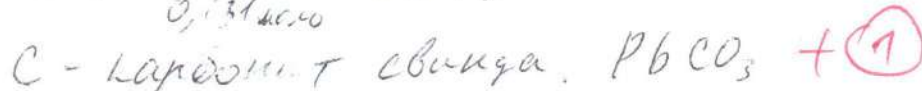
Предположим, что C - карбонат металла значит выделился CO_2

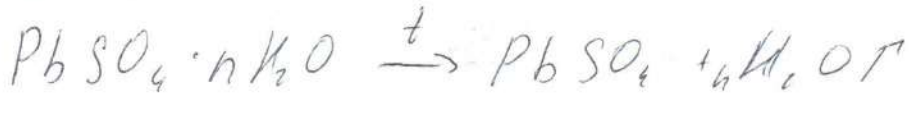
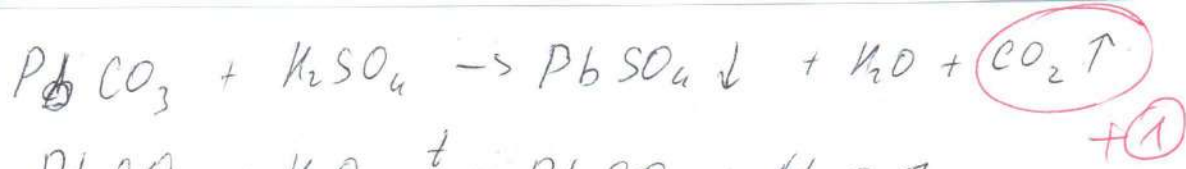
$$V(E) = \frac{2,935 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,131 \text{ моль}$$

Пусть в соли C был один карбонат ион.

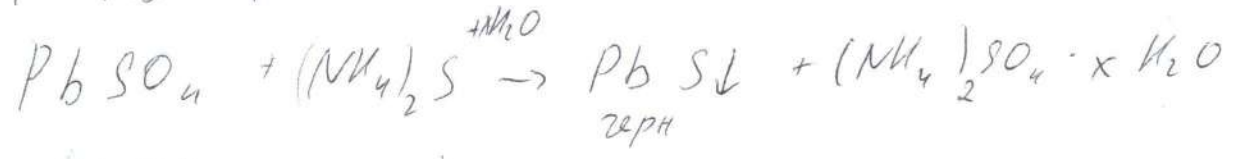
$$\mu(C) = \frac{35 \text{ г}}{0,131 \text{ моль}} = 267 \text{ г}$$

вычитаем массу CO_3 и получаем свинец





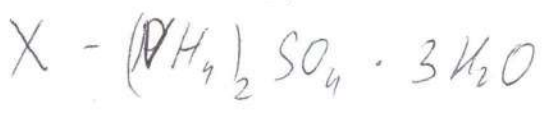
F - $PbSO_4$



$$m((NH_4)_2SO_4 \cdot xH_2O) = 23,94 \text{ г}$$

$$m((NH_4)_2SO_4) = \sqrt{CO_2} \cdot M((NH_4)_2SO_4) = 0,131 \text{ моль} \cdot 132 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 17,292 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$x = \frac{23,94 \text{ г} - 17,292 \text{ г}}{18 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 0,131 \text{ моль}} = 3$$



$$8) \begin{bmatrix} 0 \\ \dot{S} = 0 \\ 0 \\ \ddot{H} \\ 0 \end{bmatrix}^{2-}$$

Задача 2 (23)

1) Алмаз - sp^3 гибридная структура Графит - sp^2 гибридная структура.

2) Алмаз.

$$\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{4} \cdot 0 + \frac{1}{2} \cdot 6 + 1 \cdot 4 = 1 + 3 + 4 = 8 \text{ атомов углерода}$$

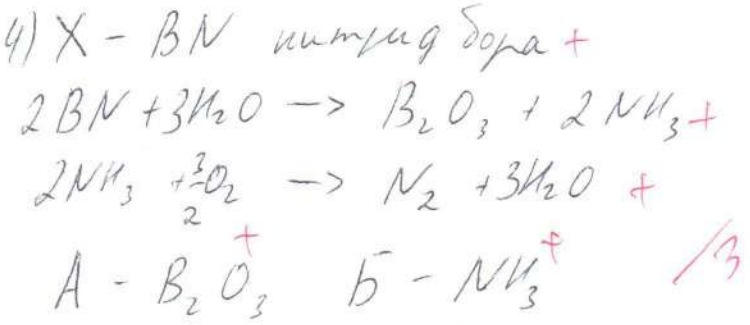
Графит

$$\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{4} \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ атома углерода}$$

3) Алмаз - высокая твердость и прочность (режущий, буровые, абразивные материалы); прозрачность некоторых представителей и высокий коэффициент преломления света (красиво преломляет свет) (ювелирная прозрачность)

Графит - мягкий и отслаивается чешуйками, канальная структура (караканды); электропроводность (электроды, контактные материалы, электроды в топливных элементах), пластичность и скользкие слои между друг другом (твердый смазочный материал)

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



5) $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 4$ ⁺ атом молекулы H_2O
 и 240 атомов С /3

6) $l = 14,07 \text{ \AA} = 14,07 \cdot 10^{-10} \text{ м}$
 $V_{\text{э.э}} = 2785,366 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$

$V_{\text{мол}} = \frac{1}{4} V_{\text{э.э}} = 696,34 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$

$\rho_{\text{мол}} = \frac{738 \frac{\text{г}}{\text{мол}} \cdot 10^{30}}{696,34 \text{ м}^3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1}} = 0,1759925 \cdot 10^7 \frac{\text{г}}{\text{м}^3} = 1,76 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ /2

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

$R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$ $R = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 696,34 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3}{4 \cdot \pi}} = 5,5 \cdot 10^{-10} \text{ м} = 5,5 \text{ \AA}$

7) $V_3 = 8 \cdot \frac{1}{4} V_{\text{мол}} + 6 \cdot \frac{1}{2} V_{\text{мол}} = 5 V_{\text{мол}}$ - объём занимают молекулы в эл. ячейке.

$\Delta V = V_{\text{э.э}} - 5 V_{\text{мол}} = 2785,366 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3 - 3481,7 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3 = 696,334 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$

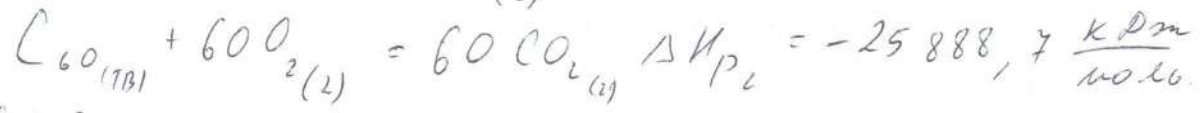
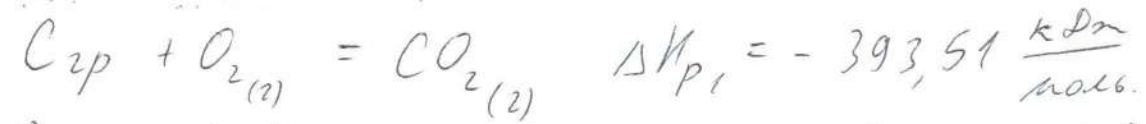
$V_{K^+} = \frac{4}{3} \pi R_{K^+}^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot (1,35 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3 = 9,85 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$ - объём K^+

$V_{K^+} < \Delta V$ - сможет поместиться.
 можно ещё это проверить

$l > 2R_{\text{ф}} + 2R_{K^+}$ $14,07 \text{ \AA} > 11 \text{ \AA} + 2,66 \text{ \AA}$
 $14,07 \text{ \AA} > 13,66 \text{ \AA}$ /3

ион калия помещается в элементарной ячейке.

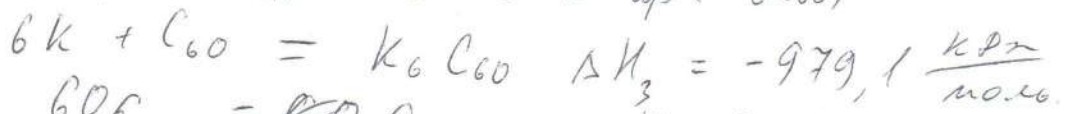
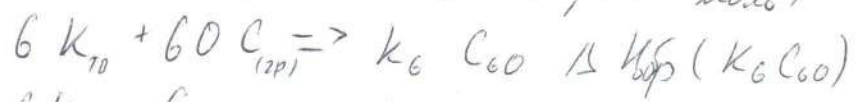
8) $60 C_{12p} = C_{60(17B)} \Delta H_{обр} = ?$



$60 CO_2 + 60 \Delta H_{P1} - 60 O_2 = 60 CO_2 + \Delta H_{P2} - 60 O_2 + \Delta H_{обр}$

$\Delta H_{обр}(C_{60}) = 60 \Delta H_{P1} - \Delta H_{P2}$

$\Delta H_{обр}(C_{60}) = 60 \cdot (-393,51 \frac{kJ}{mole}) + 25888,7 \frac{kJ}{mole} = 2278,1 \frac{kJ}{mole}$



$60 E_{12p} = 60 C_{60(17B)} + \Delta H_{обр}(C_{60})$

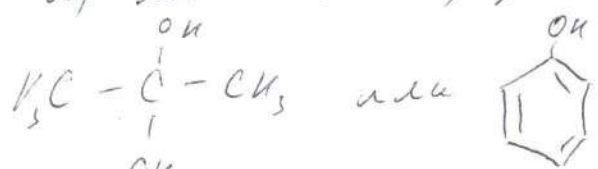
$6 K + 60 E - \Delta H_{обр}(C_{60}) = K_6 C_{60} + \Delta H_3 + \Delta H_{обр}(K_6 C_{60})$

$\Delta H_{обр}(K_6 C_{60}) = \Delta H_{обр}(C_{60}) + \Delta H_{P3}$

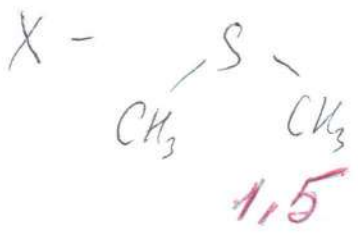
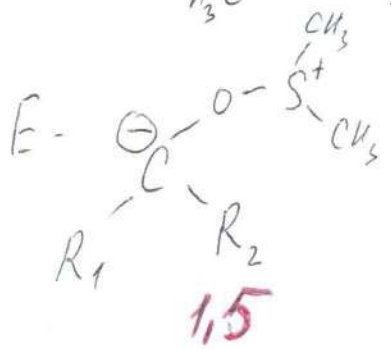
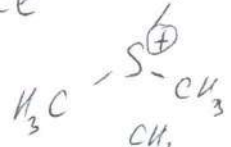
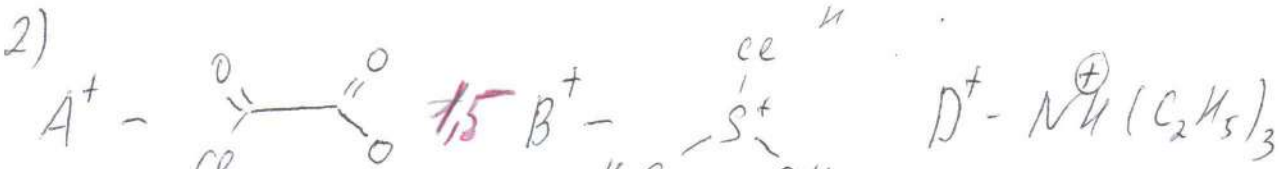
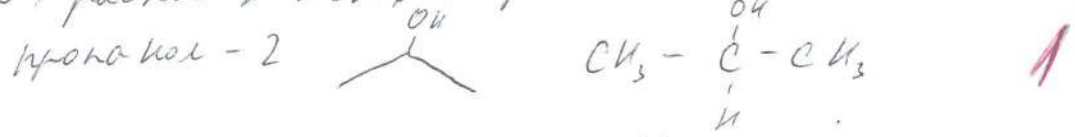
$\Delta H_{обр}(K_6 C_{60}) = 2278,1 \frac{kJ}{mole} + (-979,1 \frac{kJ}{mole}) = 1299 \frac{kJ}{mole}$

Задача 4

1) а) любой спирт, где окисляется и у атом С



б) раскисляющие растворитель - ацетон

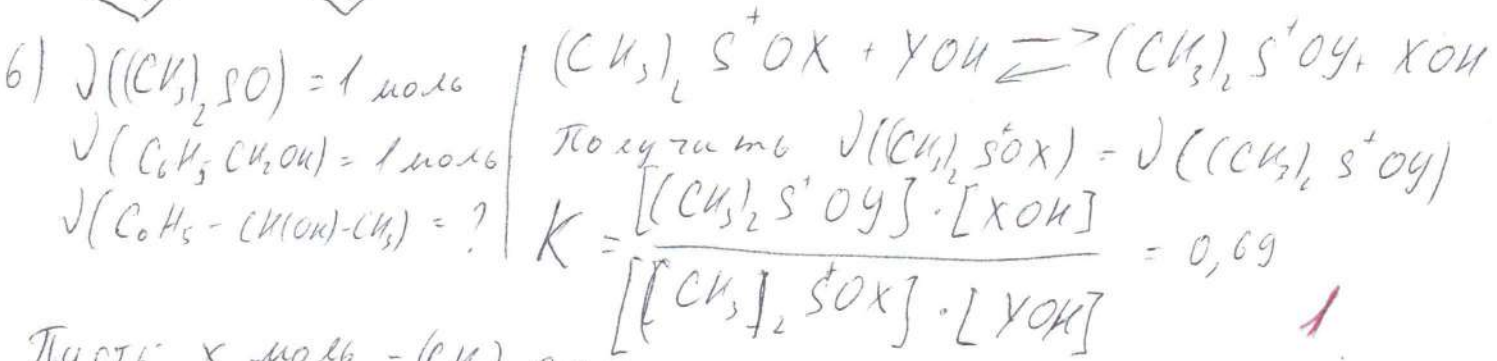
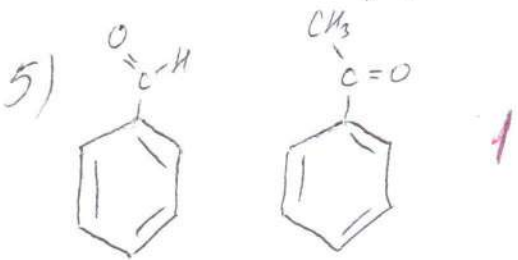
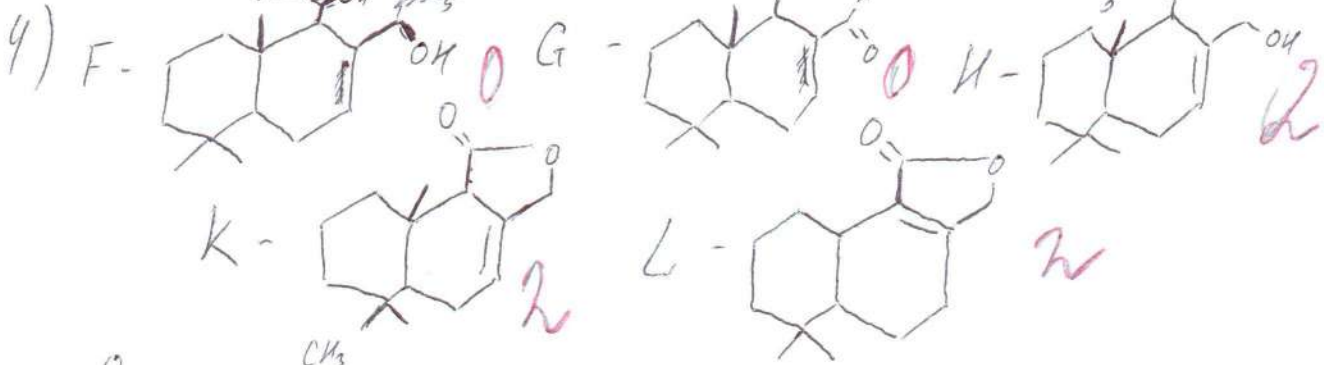
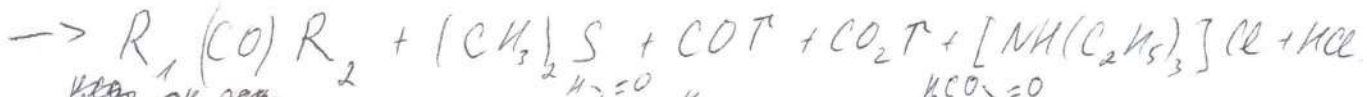
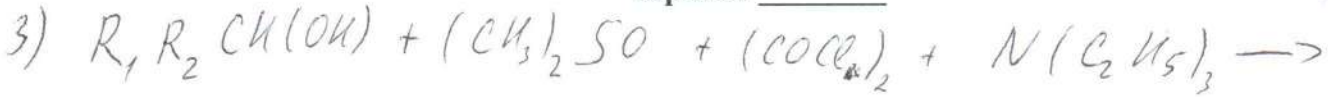




Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

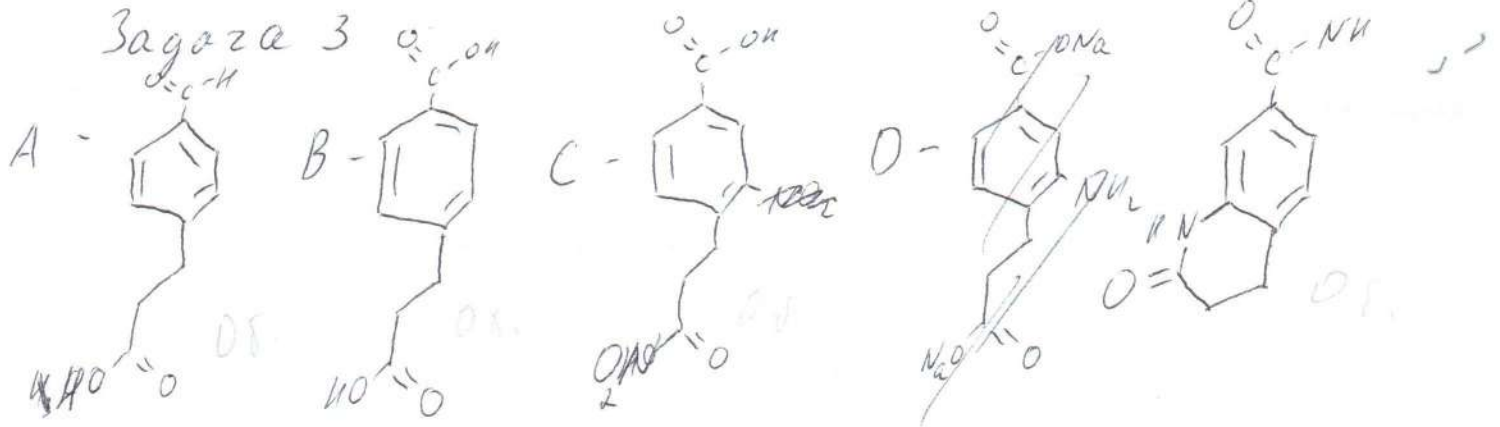
по « химия », 11 класс,

вариант _____



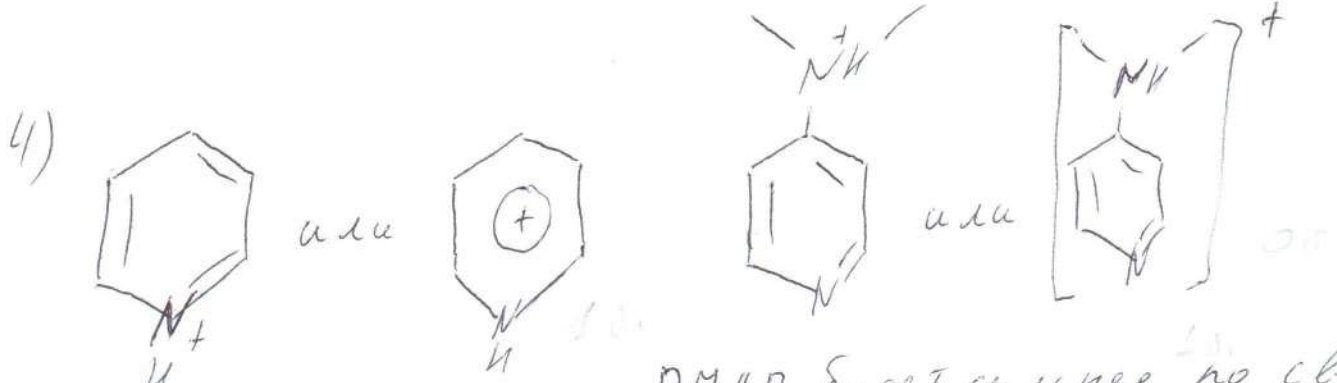
Пусть x моль $-(CH_3)_2SOX$ тогда $(CH_3)_2SOY = 1-x$ моль
 $XOH = 1-x$ моль $XOH = y - 1 + x$
 $\frac{(1-x) \cdot (1-x)}{x \cdot (y+x-1)} = 0,69 \quad \frac{(1-x)^2}{x(y+x-1)} = 0,69 \Rightarrow 0,69x(y+x-1) = 1-2x+x^2$
 $1-x = x \Rightarrow x = 0,5$
 $\frac{0,25}{0,25 \cdot (y-0,75)} = 0,69 \Rightarrow y = 0,75 = \frac{1}{0,69} \quad y = 2,2 \text{ моль.}$
 $\nu(C_6H_5-Si(OH)(CH_3)) = 2,2 \text{ моль.}$

Задача 3



2) желтый ос.

3)



DMAP будет сильнее по своим основным свойствам, чем пиридин. В пиридине происходит делокализация э.о и объединены электронные облака N с э.о. С, это препятствует протонированию (пиридин проявляет ароматические свойства.)

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

X11-129

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ
(наименование дисциплины)

Фамилия ДЕНИСОВА

Имя АИАНА

Отчество ДМИТРИЕВНА

Учебное заведение МАОУ „Лицей №7“

Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ »

11 класс,

вариант _____

Задача 2

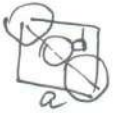
(23)

1) SP_3 , так как нет кратных связей $\pm 10,5$ 2) алмаз: $4 + 8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} = 4 + 1 + 3 = 8 +$ графит: $1 + 8 \cdot \frac{1}{8} + 4 \cdot \frac{1}{4} + 2 \cdot \frac{1}{2} = 1 + 1 + 1 + 1 = 4 + 1/3$

3) алмаз: 1) твердой. Используется для резки стекла, алмаз. носе манжеты для пил

2) в обработанной виде имеет красивый внешний вид, используется в ювелирном деле

графит: 1) имеет слоистую структуру. Графит используется в карандашах для письма

2) инертен. Используется в электричестве в качестве электродов ± 4 4) X - B_2O_3 A - B_2O_3 B - Mg_3O_2 5) вода: $60 \cdot 1 \cdot \frac{1}{8} + 60 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} = 60 + 180 = 240 +$ (H₂O) вода: $8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} = 1 + 3 = 4 + 1/3$ 6)  - сторона ячейки

$$d = 4R$$

$$d = \sqrt{2a^2} = \sqrt{2(14,07)^2} = 19,898 \text{ \AA}$$

$$R = \frac{d}{4} = 4,974 \text{ \AA}$$

$$V_{\text{к}} = (14,07 \cdot 10^{-10})^3 = 2785,366 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$$

$$m_{\text{к}} = 738 \cdot 4 = 2952 \text{ а.е.м.} = 2,952 \text{ к.а.е.м.} \pm 2,5$$

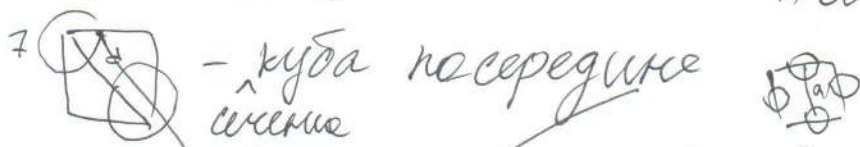
1	13
2	23
3	9
4	11,5
Σ	56,5

$$6,02 \cdot 10^{23} - 2,952$$

$$1 - x$$

$$x = \frac{2,952}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,49 \cdot 10^{-23} \text{ м}^2$$

$$g = \frac{0,49 \cdot 10^{-23}}{2,7 \cdot 5366 \cdot 10^{-27}} = 0,17605 \cdot 10^4 = 17605 \text{ кг/м}^3 = 17,605 \text{ т/м}^3$$



куба посередине
шар

$$d = 2R_{C_{60}} + 2r$$

$$19,898 = 2 \cdot 4,974 + 2r$$

$$r = 4,975$$

$r > R_{K^+} \Rightarrow$ Ион калия



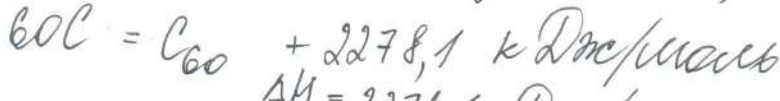
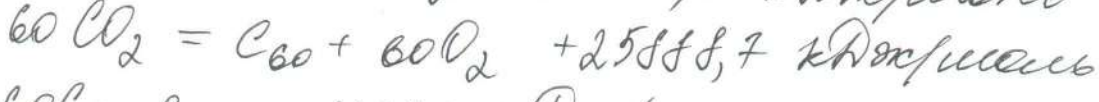
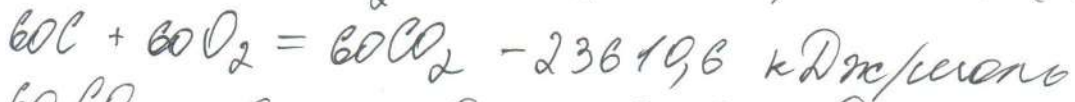
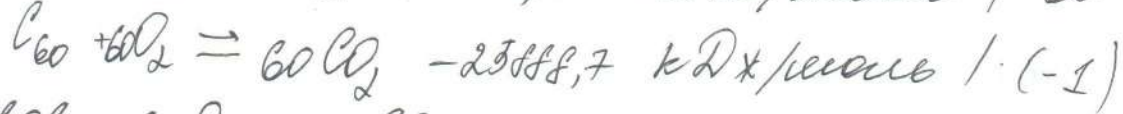
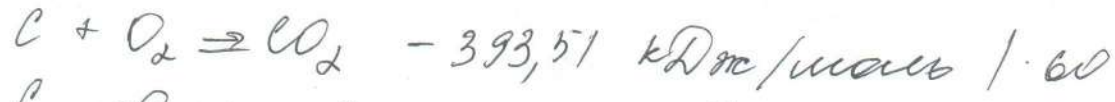
$$a = 2R_{C_{60}} + 2r$$

$$14,07 = 2 \cdot 4,974 + 2r$$

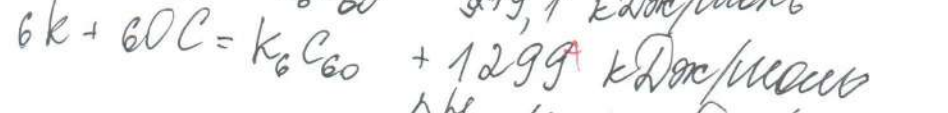
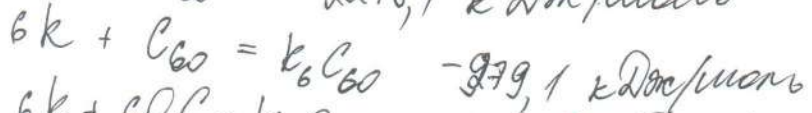
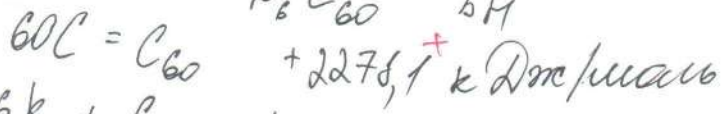
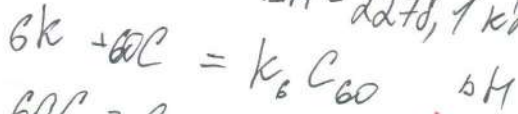
$$r = 2,061$$

$r > R_{K^+} \Rightarrow$ Ион калия может быть

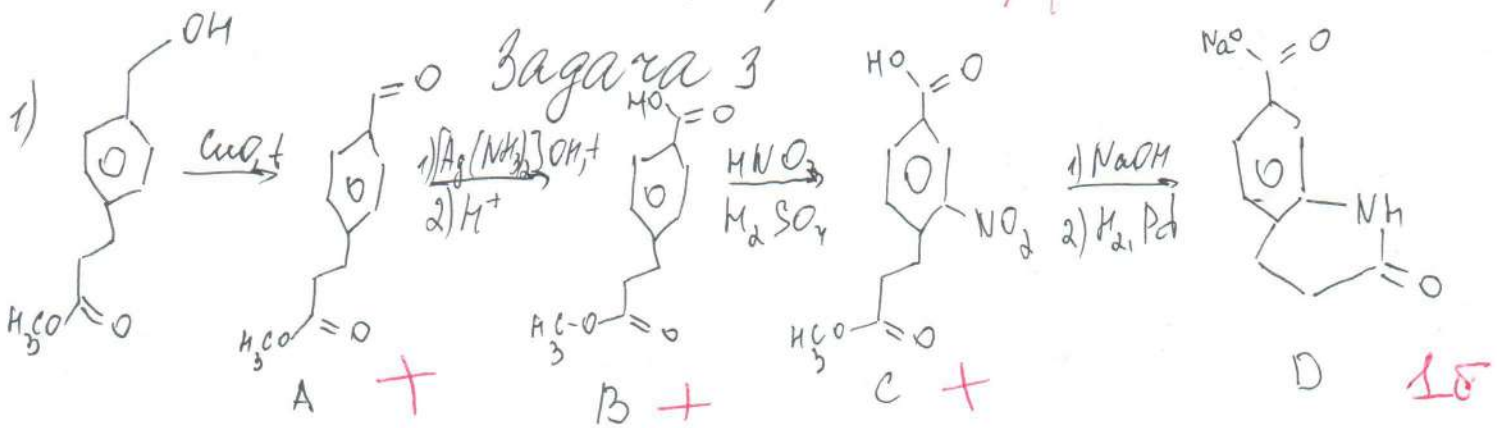
расположен в октаэдрической полости в центре элементарной ячейки фуллерена /3



$$\Delta H = 2278,1 \text{ кДж/моль}$$



$$\Delta H = 1299 \text{ кДж/моль} \quad /4$$



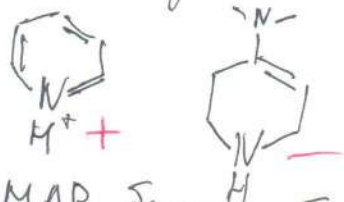


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

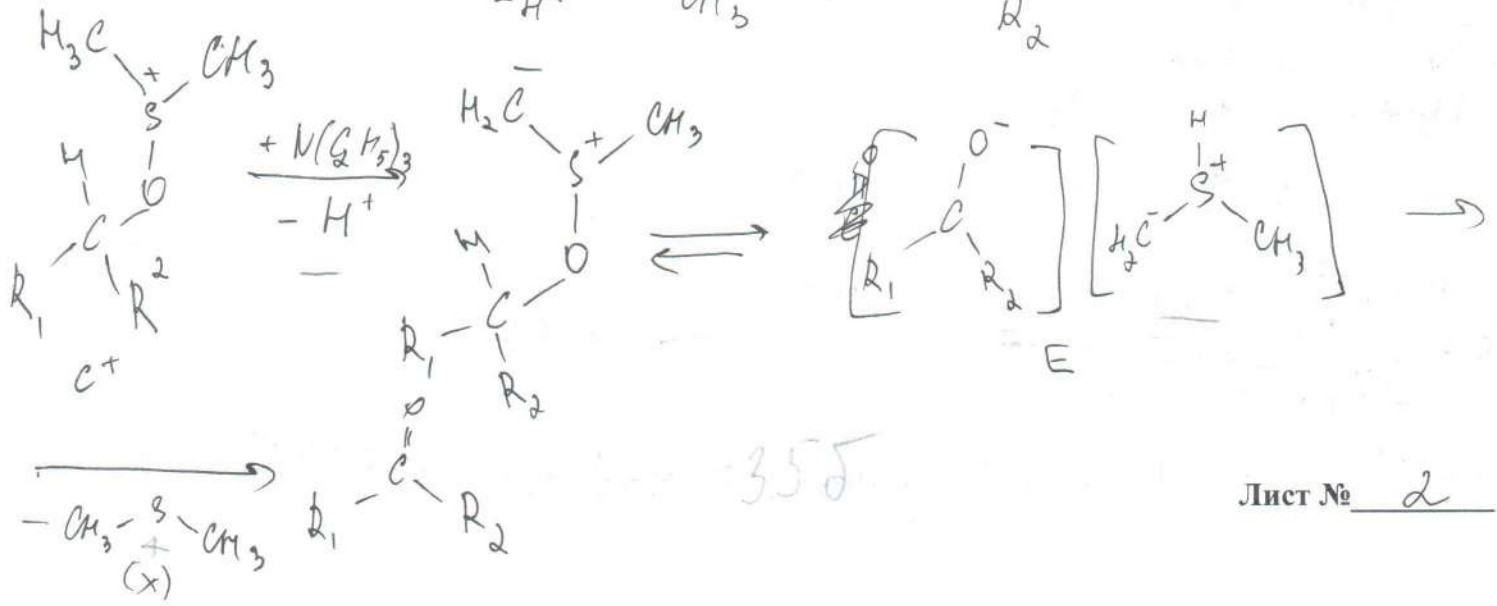
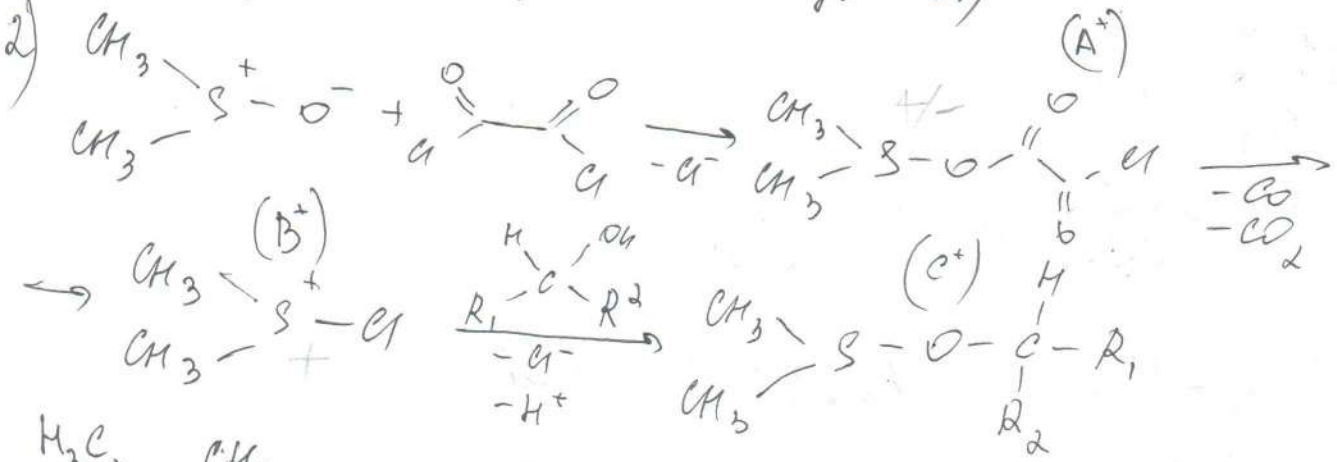
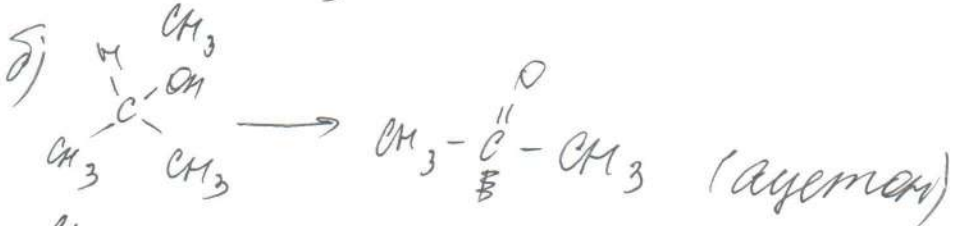
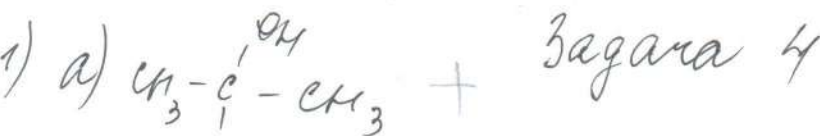
вариант _____

2) Соединение D должно иметь красный цвет, так как эту часть спектра оно отражает

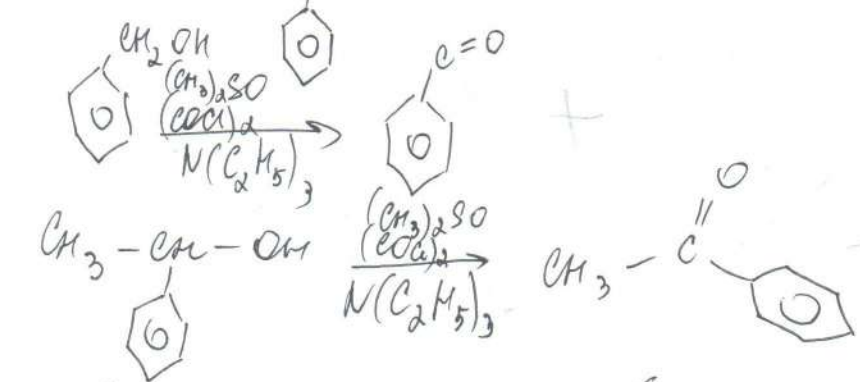
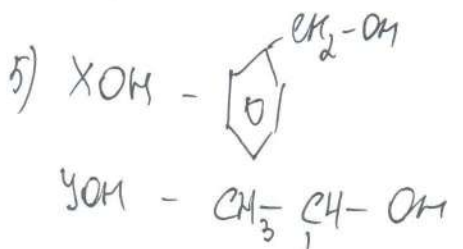
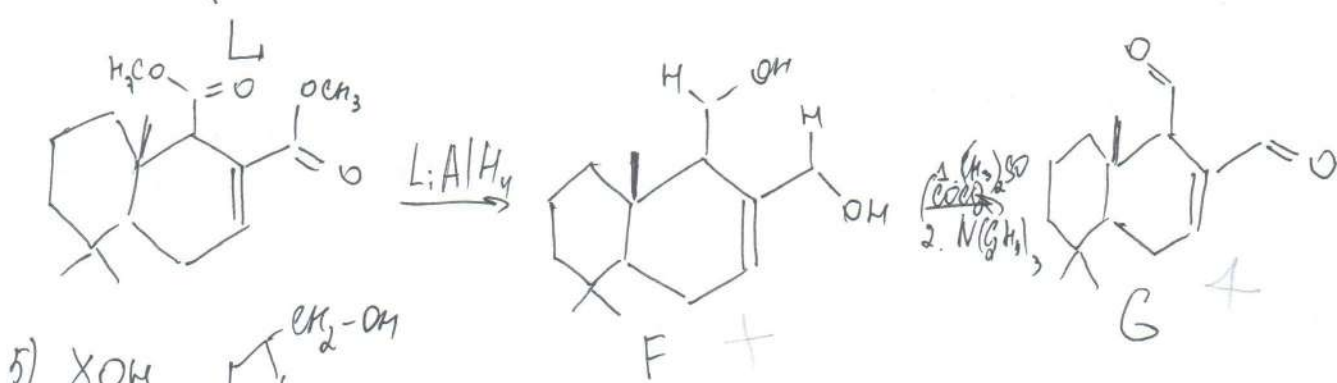
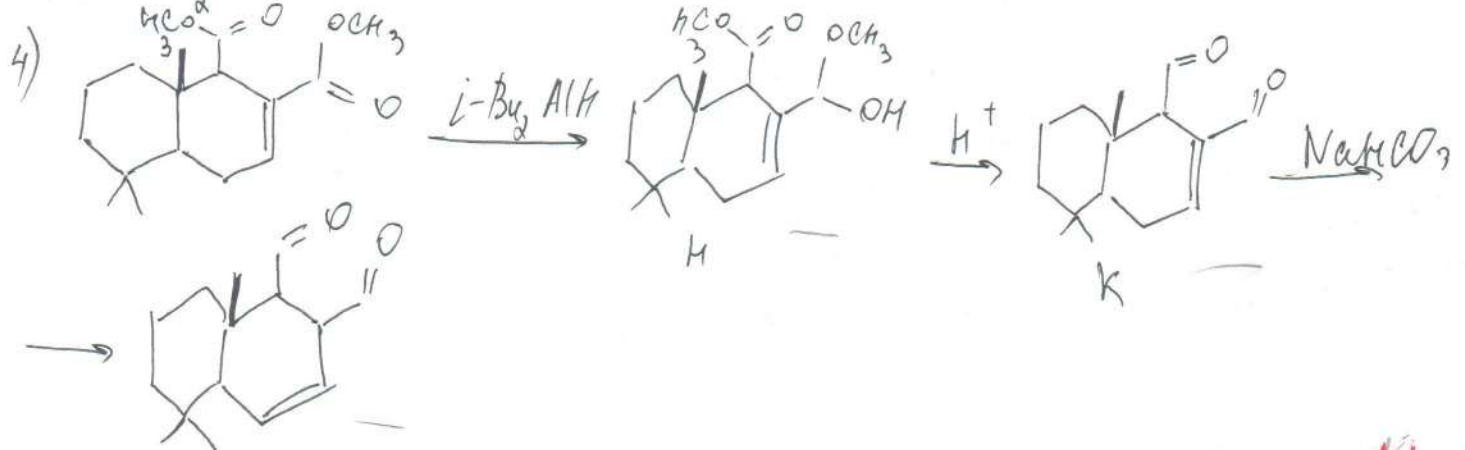
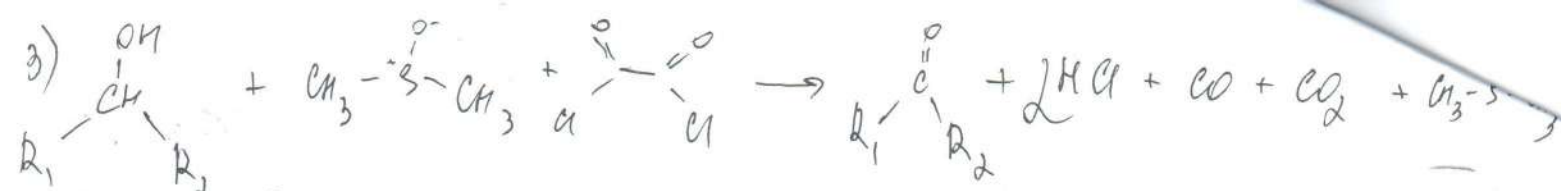


95

DMAP будет более сильным основанием, так как второй азот отщепляет на себя электронную плотность 18



355



было	1	0	x		
пропало	y	0	y		
стало	1-y	0,5	x-y	y 0,5	y

$k = \frac{[(CH_3)_2S^+OY][XOH]}{[(CH_3)_2S^+OX][YOH]} = \frac{y^2}{(1-y) \cdot x} = 0,69$

$\frac{0,5^2}{0,5 \cdot x} = 0,69 \Rightarrow 0,25 = 0,345 \cdot x \Rightarrow x = \nu(YOH) = 0,7246 \text{ моль}$

45

15

15



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

1) NO_2 и SiO_2 (2) задача 1

2) O_2 и N_2 (2)

3) ~~A - PCl_5~~ A - NH_4PH_2 A - $(NH_4)PH_2$ PH_4NH_2 $(NH_4)_2S$ +
 B - $(NH_4)_2PH_3$ B - NH_4PH_2 $(NH_4)(HS)$ +
 B₁ B₁ - NH_3 +
 B₂ B₂ - PH_3 H_2S +

~~$NH_3 + PH_3 = NH_4PH_2$~~
 пусть $\nu(NH_3) = \nu(PH_3) = 1$ моль (по коэффициентам)
 $m(NH_3) = 1 \cdot 17 = 17g$
 $m(PH_3) = 1 \cdot 34 = 34g$
 $\frac{m(PH_3)}{m(NH_3)} = \frac{34}{17} = 2 \Rightarrow B_2 - PH_3, B_1 - NH_3$ +

~~$NH_3 + PH_3$~~ $2NH_3 + H_2S = (NH_4)_2S$ +

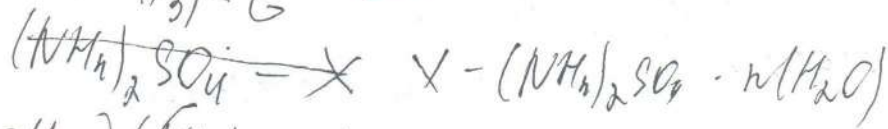
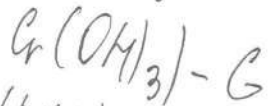
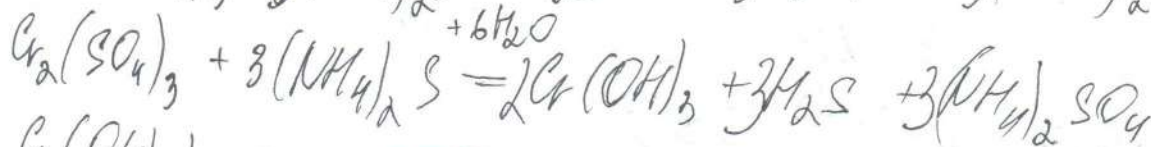
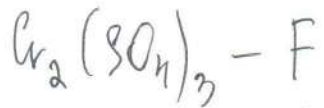
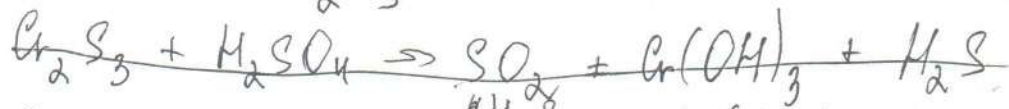
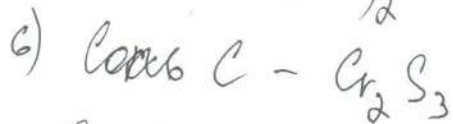
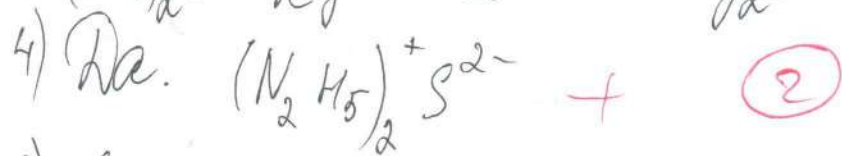
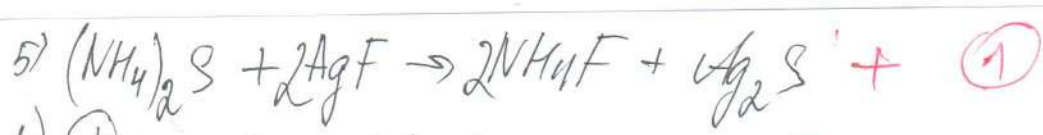
г) $m(D) = 20,14 \cdot 0,85 = 17,119g$
 $V_p(D) = 20,14 / 1,689 = 11,92ml = 0,01192л$
 $\rho = v \cdot e$

$\rho(D) = 0,01192 \cdot 14,65 = 0,1747г/мл$
 $M(D) = \frac{17,119}{0,1747} = 98г/моль \rightarrow D - H_2SO_4$ + (1)

$C + H_2SO_4 \rightarrow E + F$
 $M(C) = \frac{35}{0,1747} \cdot k = 200k$ грамм

$\rho(E) = 2,935 / 22,4 = 0,131$ моль
 $\rho(H_2SO_4) : \rho(E) = 0,1747 : 0,131 = 1,33 : 1 = 4 : 3$

~~$m(E) + m(F) = 35 + 20,14 = 55,14g$~~
 $17,119$ E - SO_2 H_2S -

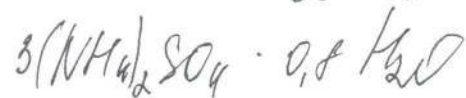


$$3 \nu (NH_4)_2SO_4 = 3 \nu (Cr_2S_3) = 0,175 \text{ mola}$$

$$M((NH_4)_2SO_4 \cdot xH_2O) = \frac{23,97}{0,175} = 136,8 \text{ g/mola}$$

$$132 + 18x = 136,8$$

$$x = \frac{4,8}{18} = \frac{48}{180} = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР	11-232
(заполняется оргкомитетом)	

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Миним
(наименование дисциплины)

Фамилия

М	И	Н	Ч	Е	Н	К	О	В						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

Н	И	К	И	Т	А									
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

Д	Е	Н	И	С	О	В	И	Ч						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение МБОУ Гимназия № 39
г. Уфа

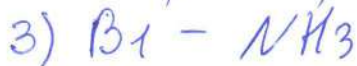
Класс 11 В

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

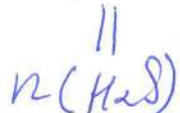
по « Химии », 11 класс,

вариант _____

- 1) NO_2 - коричневатый, имеет запах. ^{№1} 2
 As_2 - зеленовато-желтый, имеет запах.
- 2) N_2 , CO_2 , любые инертные газы (He , Ne , Ar ...). 2

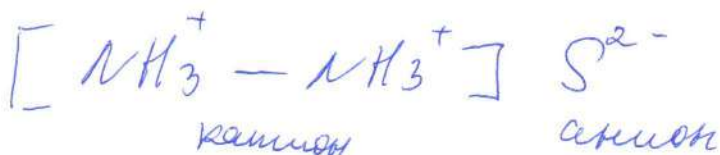
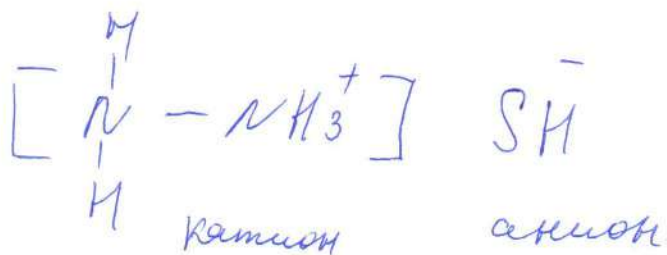


Допустим, в I случае мы взяли m г $(\text{NH}_3)_3$

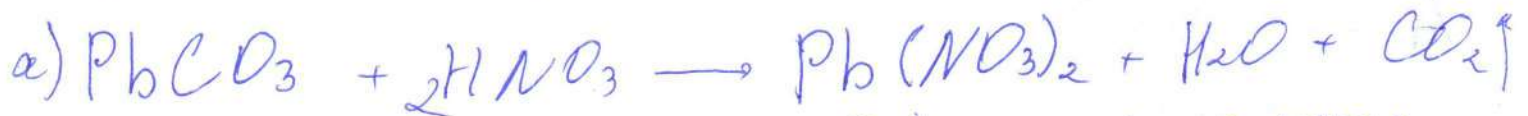
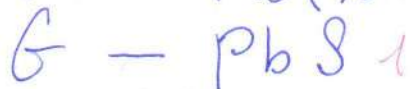
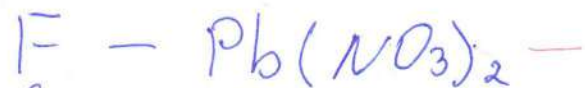
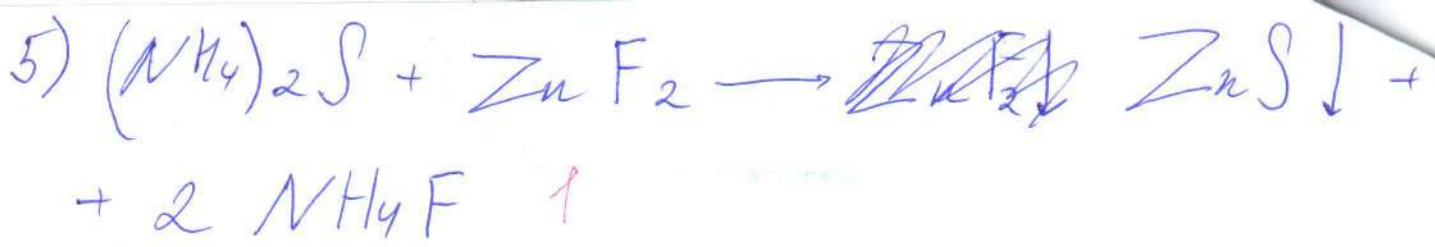
$$n(\text{NH}_3) = \frac{m}{17} \text{ моль}$$


$$m(\text{H}_2\text{S}) = 34 \cdot \frac{m}{17} = 2m.$$

- 4) Да, это соли гидролиза NaH_2PO_4 и NaHPO_4 . и т.д. ^{+1(ан.)}



+1(ан.)	1	15
	2	19
	3	8
	4	13,5
	Σ	55,5



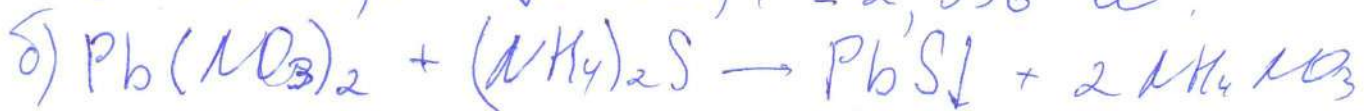
$$m(\text{HNO}_3) = 17,1192; n(\text{HNO}_3) = 0,27173 \text{ моль}$$

$$m(\text{PbCO}_3) = 352; n(\text{PbCO}_3) = \frac{35}{267} = 0,131086 \text{ моль}$$

HNO_3 взята в недостаточном избытке.

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{PbCO}_3) = 0,131086 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,131086 \cdot 22,4 = 2,936 \text{ л}$$



$$n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 2 n(\text{PbCO}_3) = 0,262172 \text{ моль}$$

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,262172 \cdot 80 = 20,9732$$



$$m(\text{H}_2\text{O}) = 2,966242$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,16475 \text{ моль}$$

$$n(\text{NH}_4\text{NO}_3) : n(\text{H}_2\text{O}) = 0,262172 : 0,16475 =$$

$$= 1,6 : 1 = 16 : 10 = 8 : 5 \Rightarrow$$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

1) Оами - sp^3

Оур - sp^2

Гур - sp^2

Гами - sp

Вам и ур - sp^3

Р - sp

№ 2. (19)

2) Аемаз:

$$B - \frac{1}{8}; \Gamma - \frac{1}{2}; O - 1.$$

$$\text{Всего: } 8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 = 1 + 3 + 4 = 8 \text{ атомов C.}$$

Графит:

$$B - \frac{1}{8}; \Gamma - \frac{1}{2}; P - \frac{1}{4}; O - 1.$$

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

$$= 4 \text{ атома C.}$$

3) Аемаз:

1) твердая (горное и каменное)

2) Особый блеск при отражении (ювелирное)

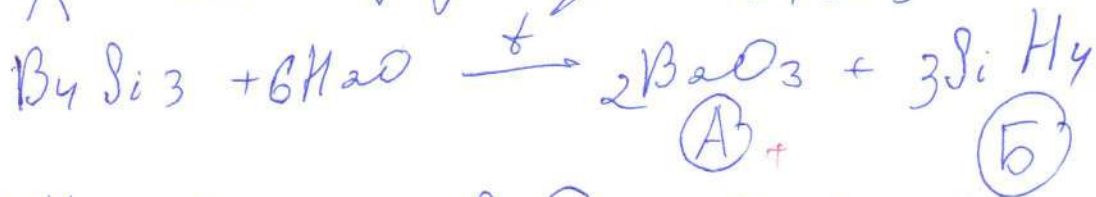
Графит:

1) Электропроводность (используется при изготовлении инертных электродов)

2) Способность замедлять быстрые нейтроны (графитовые стержни используются в ядерных реакторах для управления скоростью реакции).

3) Мягкость, способность ослаблять связь (увеличить карендамент).

4) X - силицид бора B_4Si_3



5) B - 8 молекулы

Атомов C:

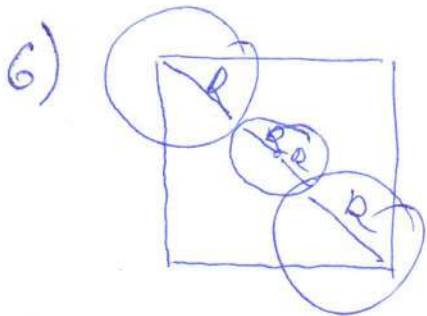
Г - 6 молекулы

B - $\frac{1}{8}$

Г - $\frac{1}{2}$

$$8 \cdot \frac{1}{8} \cdot 60 + 6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 60 = 60 + 180 = \underline{240}$$

Молекулы воды: $6 \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot \frac{1}{8} = \underline{4}$ /3



Диагональ = $\sqrt{2} \cdot 14,07 = 19,89798$

$R = \frac{1}{4} \cdot 19,89798 \text{ \AA} = \underline{4,97449 \text{ \AA}}$

$V \text{ ячейки} = 14,07^3 = 2785,366 \text{ \AA}^3 = 2785,366 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3$

На нее приходится 240 C и 4 H_2O

Кол-во ячеек в $1 \text{ м}^3 = \frac{1 \cdot 10^{30}}{2785,366} = 3,59018 \cdot 10^{26}$

Тогда в 1 м^3 $861,6461894 \cdot 10^{26}$ атомов C

и $14,36076 \cdot 10^{26}$ молекулы H_2O .

$n(C) = 861,6461894 \cdot 10^{26} : 6,022 \cdot 10^{23} = 143,083 \cdot 10^3 \text{ молекул}$

$m(C) = 1716996 \text{ г}$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

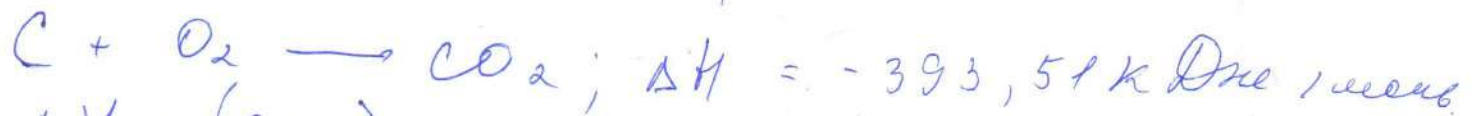
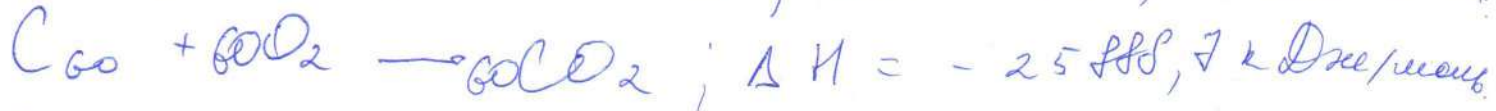
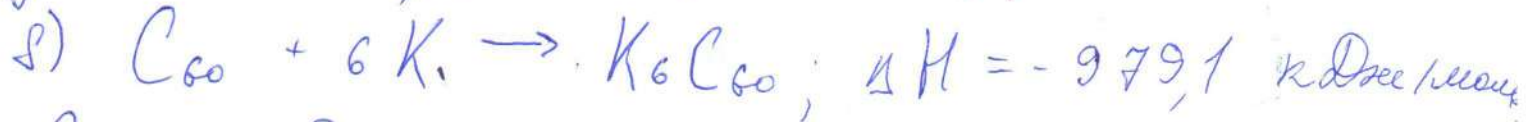
вариант _____

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2,38471 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 42924,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{итог}} = 42924,6 + 1716996 = 1759920,6 \text{ г} = 1759,9206 \text{ кг}$$

$$\rho = 1759,9206 \text{ кг/м}^3 \quad \text{✓}$$



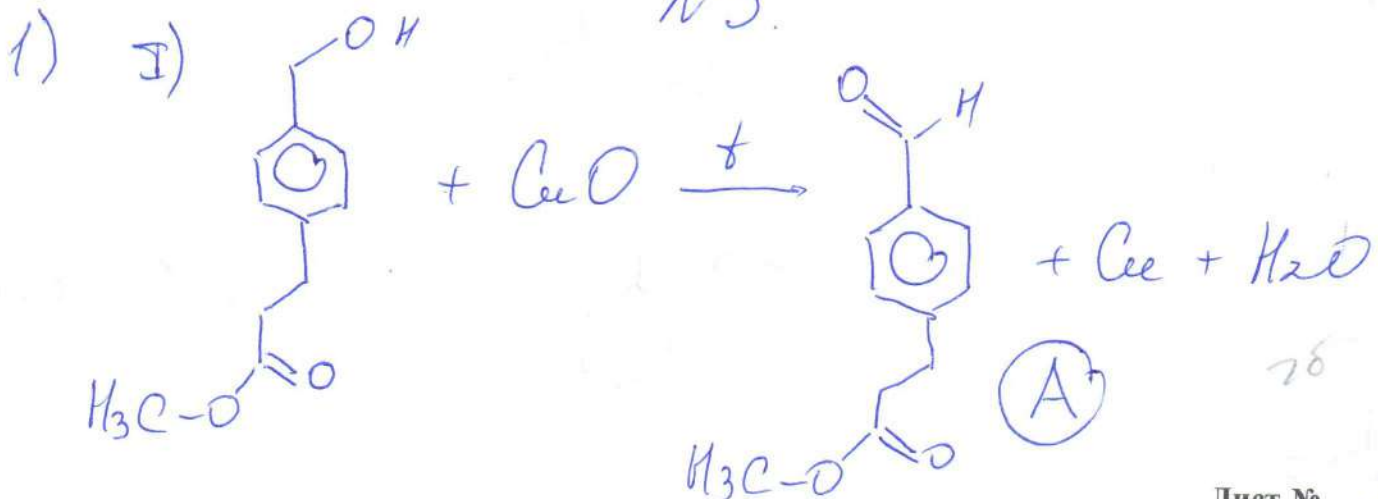
$$\Delta H_{\text{обр}}(\text{CO}_2) = -393,51 \text{ кДж/моль}$$

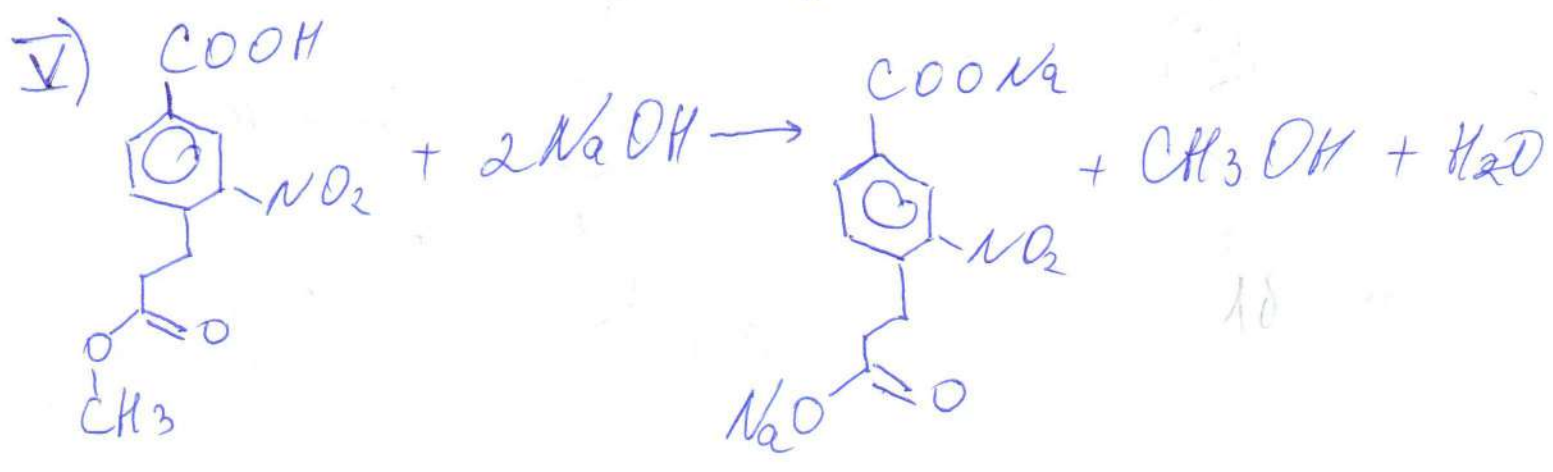
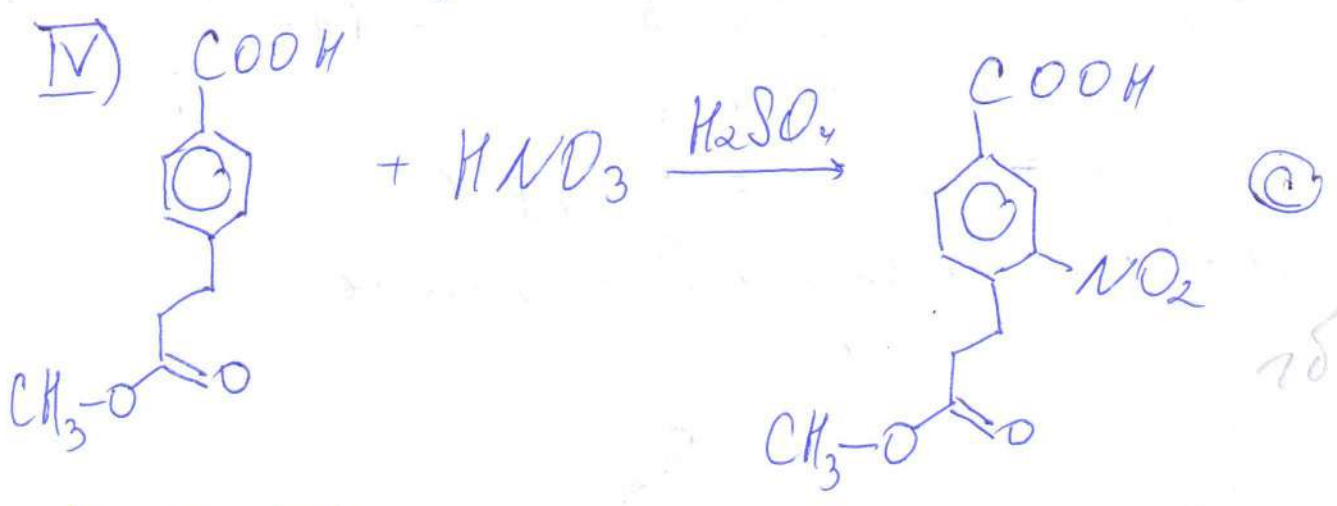
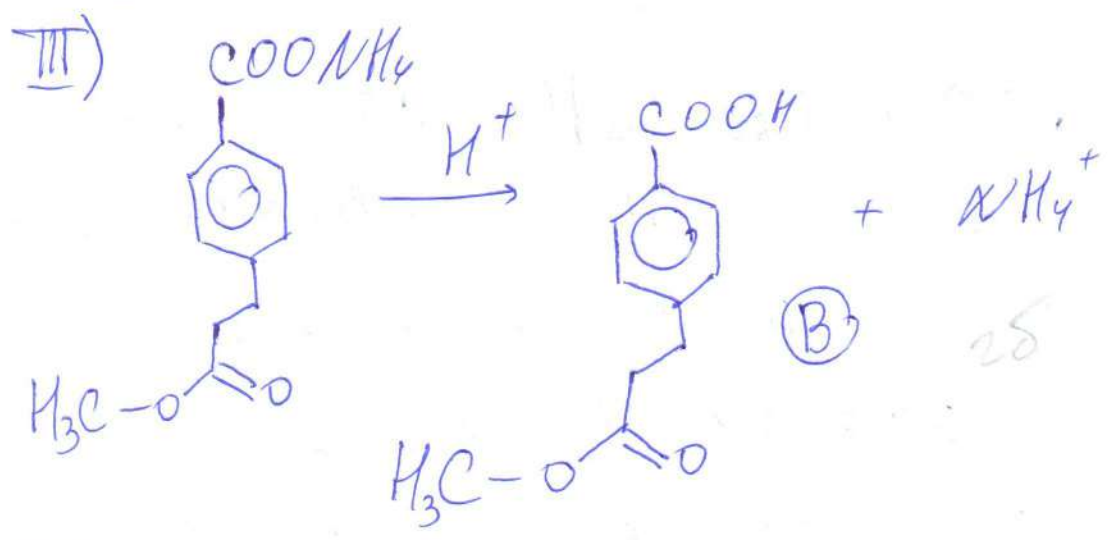
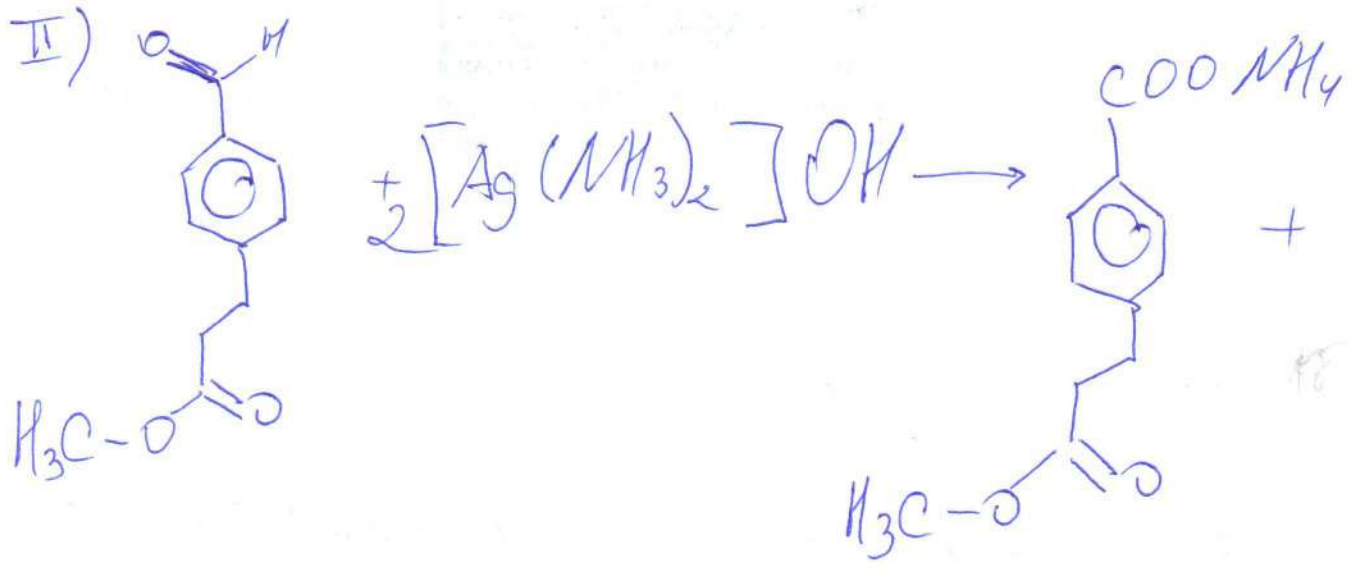
$$\Delta H_{\text{обр}}(\text{C}_{60}) = 60 \cdot (-393,51) + 25888,7 = 2278,1 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{обр}}(\text{K}_6\text{C}_{60}) + 979,1 = 2278,1$$

$$\Delta H_{\text{обр}}(\text{K}_6\text{C}_{60}) = 1229 \text{ кДж/моль} \quad \text{✓}$$

N3.

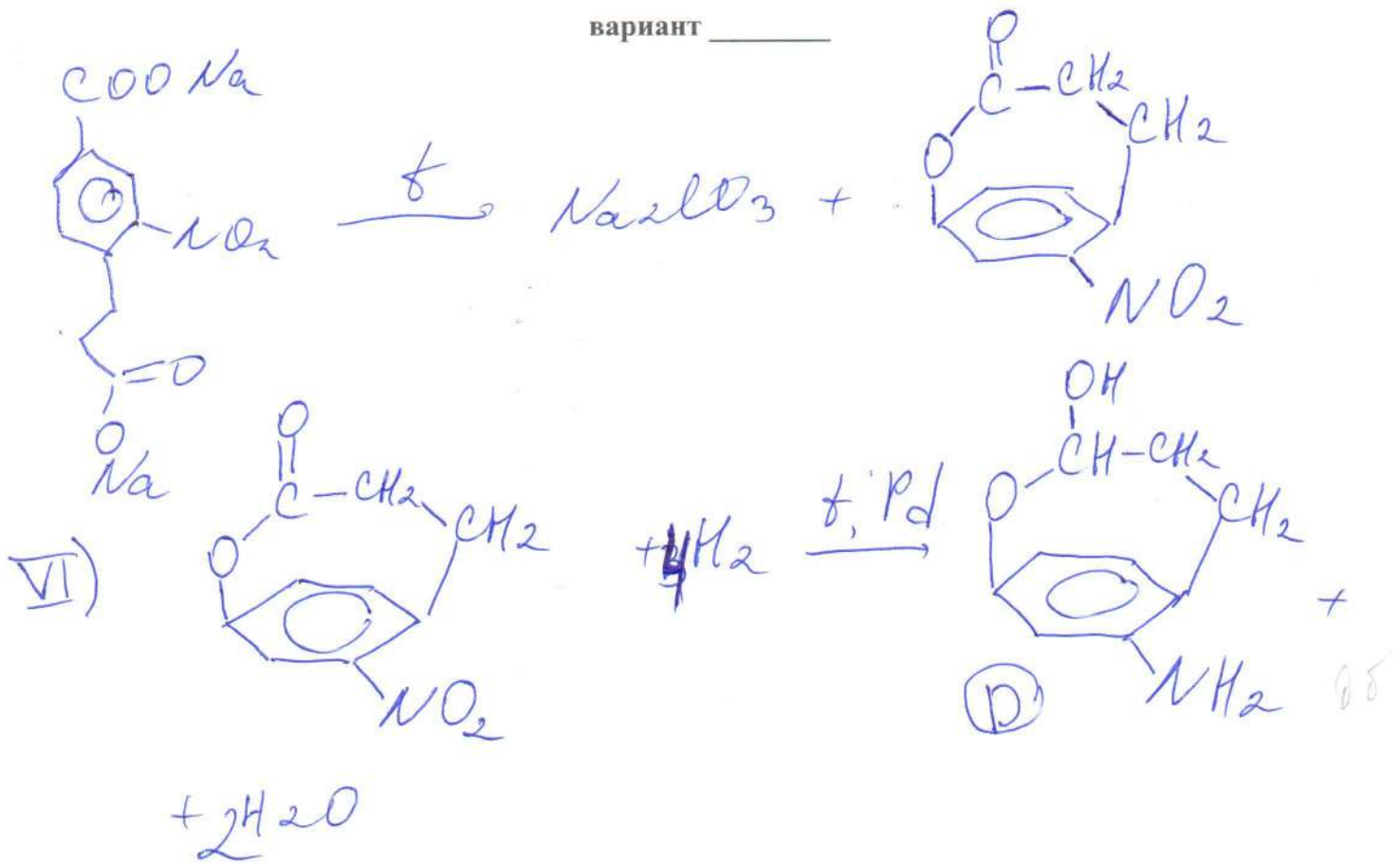




Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

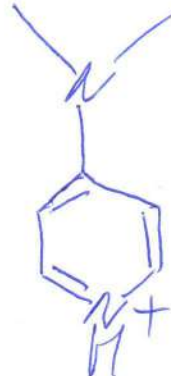
вариант _____

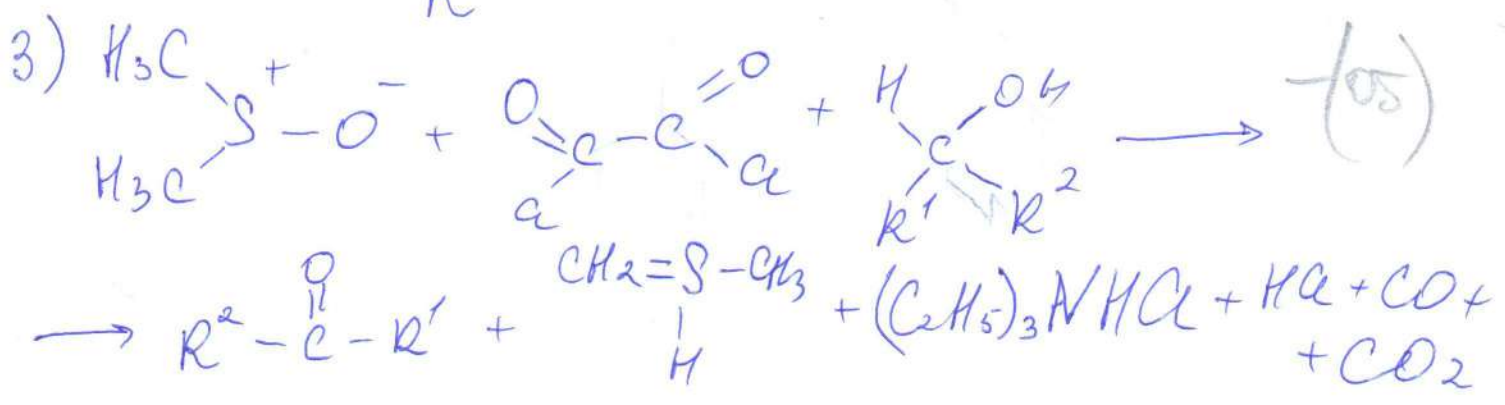
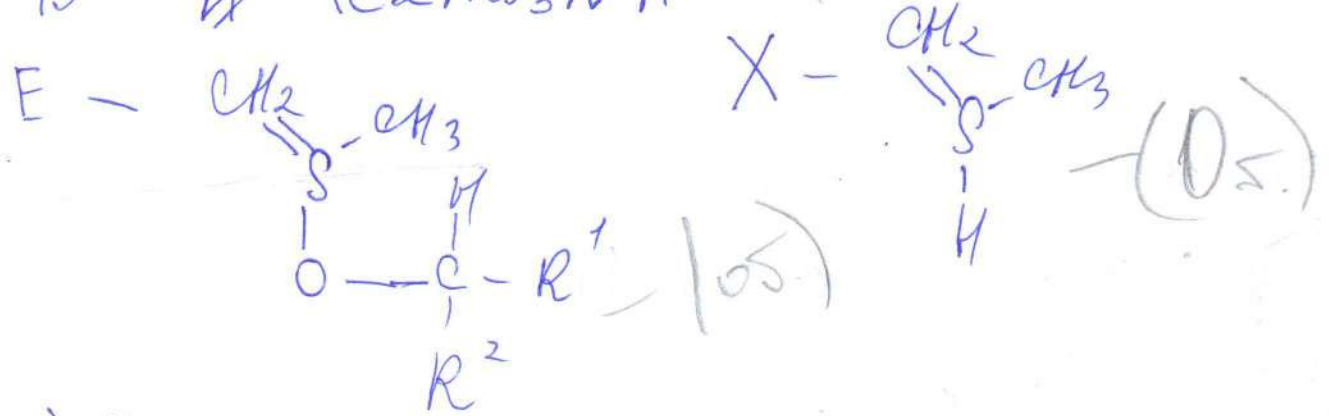
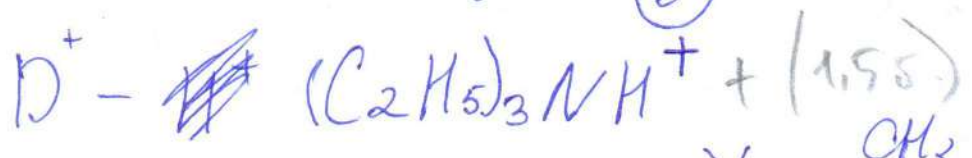
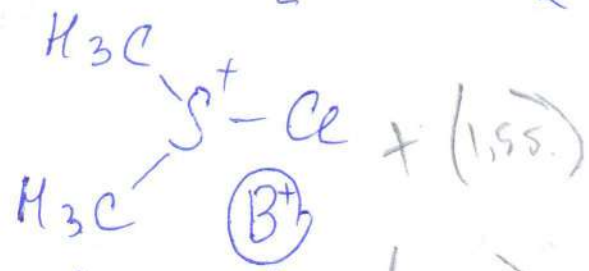
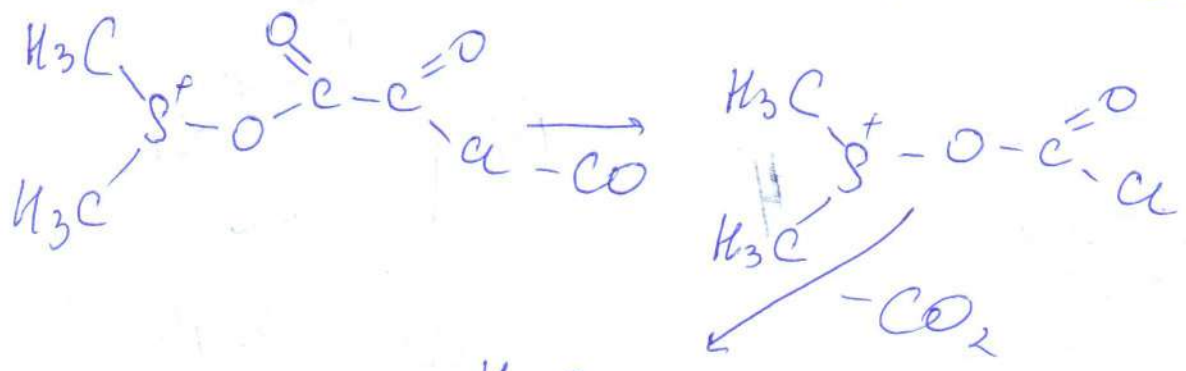
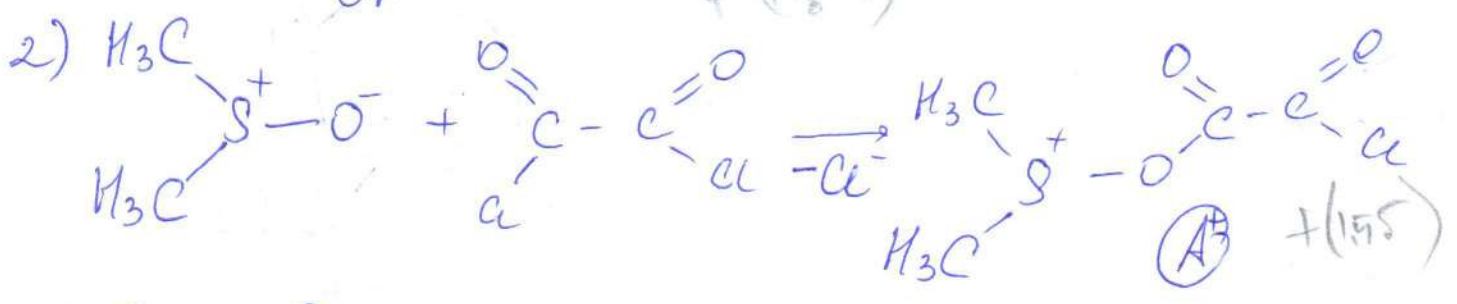
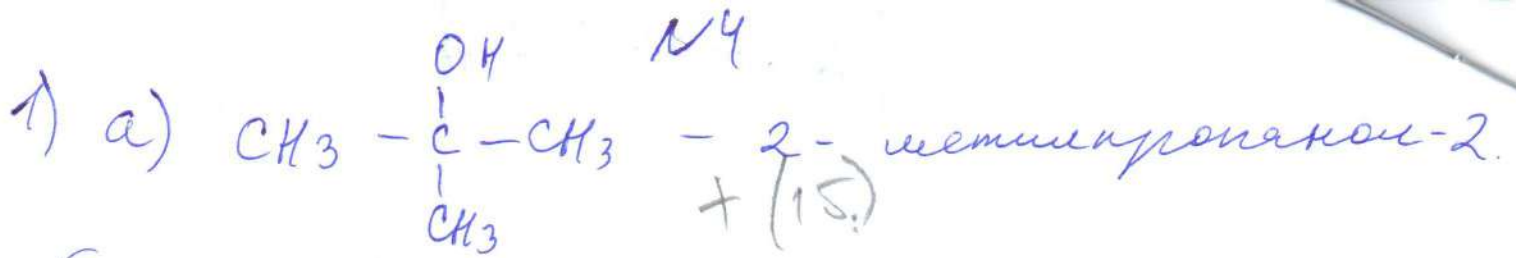


2) Если вещество поглощает синие-фиолетовые лучи, то оно отражает красные и зеленые.

Красный + зеленый \rightarrow коричневый. 15

4) Катион пиридина:



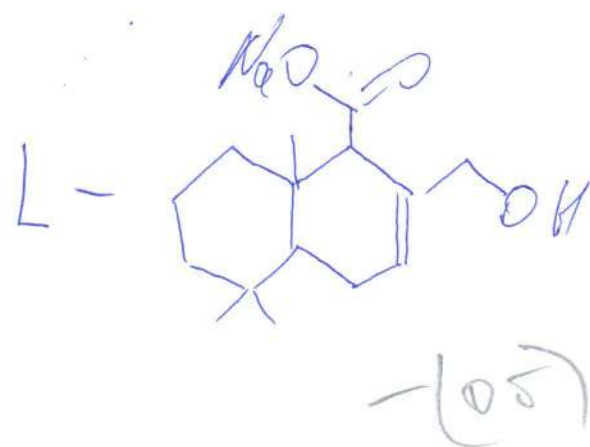
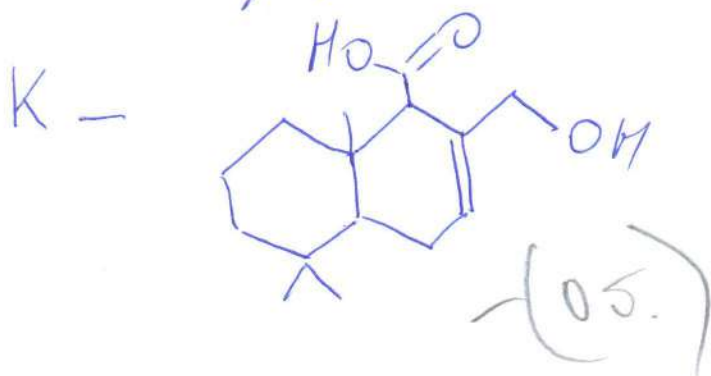
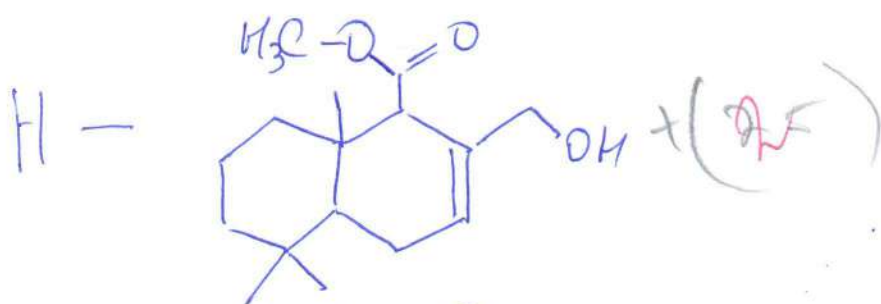
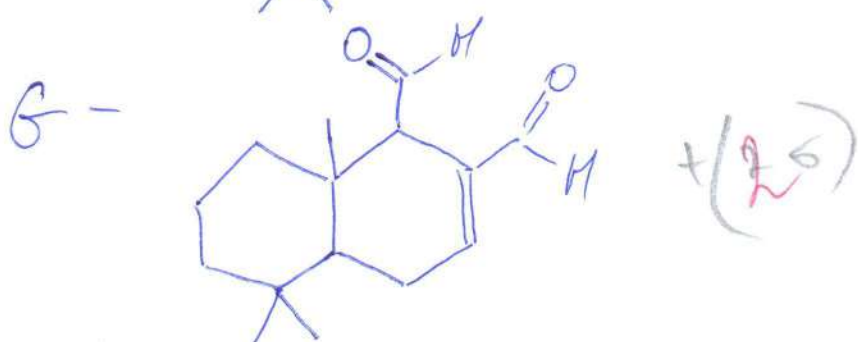
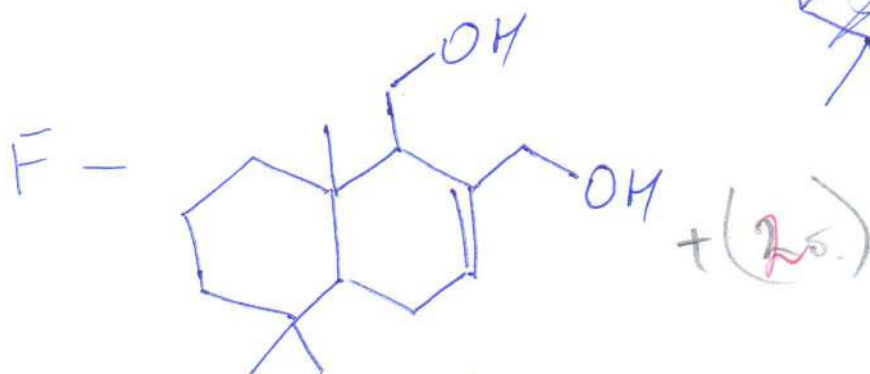


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

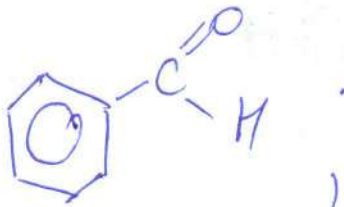
по « осенние », 11 класс,

НС-0 вариант _____

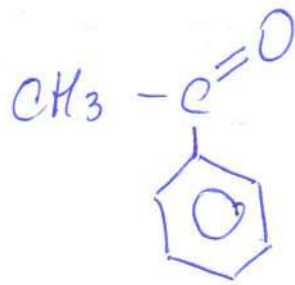
4) ~~2/2~~



5)



(0,55)



(0,55)

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР	211-193
------	---------

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Физики
(наименование дисциплины)

Фамилия

А	Р	Т	Е	М	Ь	Е	В	А						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

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

Отчество

А	М	И	Т	Р	И	Е	В	Н	А					
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Учебное заведение МАОУ "Лицей №5" г. Чебоксары

Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии»

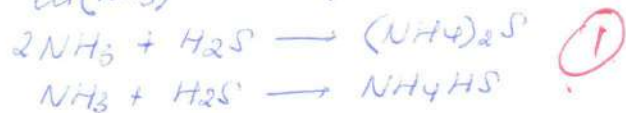
», 11 класс,

вариант _____

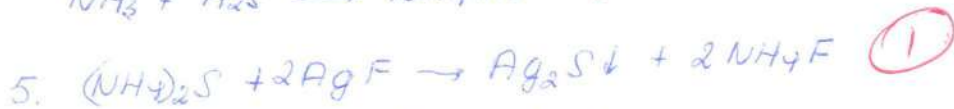
Задача 1

1. окрашенные и шипящие газ запахи - O₃ (голубой, запах свежести), Cl₂ (желто-зеленой, резкий запах) (2)
 2. бесцветные газы без запаха - O₂, CO₂ (2)
 3. А - (NH₄)₂S, В - NH₄HS, В₁ - NH₃, В₂ - H₂S (4)

$$\frac{M(H_2S)}{M(NH_3)} = \frac{34 \text{ г/моль}}{17 \text{ г/моль}} = 2$$



1	11
2	17,5
3	7
4	20,5
Σ	56



$$M(\rho - \rho_0 D) = \frac{m}{V} = \frac{20,142}{1,6892 \text{ г/мл}} = 11,924 \text{ г/мл} = 0,011924 \text{ ч}$$

$$n(D) = c \cdot V = 0,175 \text{ моль}$$

$$m(D) = 0,85 \cdot 20,142 = 17,119 \text{ г}$$

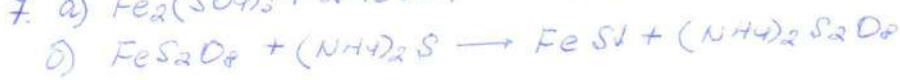
$$M(D) = \frac{m}{n} = \frac{17,1192}{0,175 \text{ моль}} \approx 98 \text{ г/моль} \Rightarrow D - H_2SO_4 \quad (1)$$

$$n(E) = \frac{V}{V_m} = \frac{2,9354}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,131 \text{ моль}$$

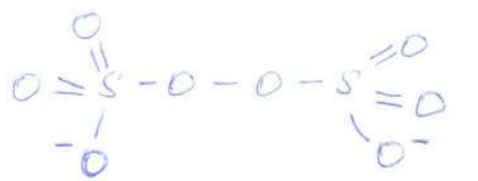
Пусть $n(C) : n(D) = 1 : 2$, тогда $n(C) = 0,0655 \text{ моль}$

$$M(C) = \frac{352}{0,0655 \text{ моль}} = 5376 \text{ г/моль}$$

П.к. F - единственный твердый продукт реакции, то C содержит в своем составе атомов серы



8. структурная формула аммония соли X?



Задача 2

1. атомы углерода в структурах алмаза и графита имеют sp^3 -гибридизацию 17,5

2. алмаз: $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 + 4 = 1 + 3 + 4 = 8$ атомов углерода приходится на элементарную ячейку

графит: $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 2 + 1 + \frac{1}{4} \cdot 4 = 1 + 1 + 1 + 1 = 4$ атома углерода приходится на эл. ячейку 3

3. 1) графит:

свойства: термостойкость, мягкость

применение: производство карандашей

2) алмаз:

свойства: прочность, твердость

применение: ювелирные изделия (бриллиант - ограненный алмаз), 3

4. X - BN, A - B₂O₃, B - NH₃



5. $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 1 + 3 = 4$ молекулы воды приходится на одну элементарную ячейку этого соединения

$(\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6) \cdot 60 = 4 \cdot 60 = 240$ атомов углерода приходится на одну элементарную ячейку такого соединения 3

6. Длина ребра элементарной ячейки состоит из четырех радиусов

молекулы H₂O · C₆O, поэтому $r = \frac{r}{4} = \frac{14,07 \cdot 10^{-10} \text{ м}}{4} = 3,5175 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ - радиус одной молекулы H₂O · C₆O

$V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3 = 182,3 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3$ - объем 1 молекулы H₂O · C₆O

$V_2 = 182,3 \cdot 10^{-24} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 109,78 \text{ см}^3$ - объем 1 моля H₂O · C₆O

$$7382 - 109,78 \text{ см}^3$$

$$12 - 8 \text{ см}^3$$

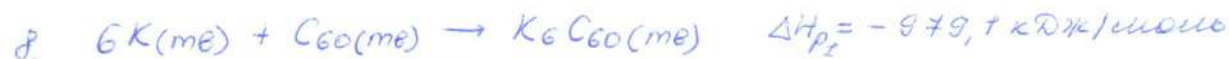
$\rho = \frac{109,78 \text{ см}^3}{7382} = 0,14875 \text{ г/см}^3$ - плотность соединения H₂O · C₆O 10

7. $V_{\text{ф}} = r^3 = 2785,37 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3$ - объем элементарной ячейки флуорита

$V_{\text{к}} = r_{\text{к}}^3 = 2,35 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3$ - объем иона кальция

$V_{\text{ф}} - 4V_{\text{к}} = 2785,37 \cdot 10^{-24} - 4 \cdot 2,35 \cdot 10^{-24} = 2056,17 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3$ - объем оставшегося места

$2,35 \cdot 10^{-24} < 2056,17 \cdot 10^{-24} \Rightarrow$ ион кальция может быть расположен в октаэдрической плоскости 1



$$\Delta H_{\text{обр}}(CO_2) = \Delta H_{\text{р}_2} + \Delta H_{\text{обр}}(C(\text{гф})) + \Delta H_{\text{обр}}(O_2(\text{г})) = -393,51 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{обр}}(C_{60}(\text{me})) = 60 \Delta H_{\text{обр}}(CO_2) - \Delta H_{\text{р}_3} - 60 \Delta H_{\text{обр}}(O_2(\text{г})) =$$

$$= 2278,1 \text{ кДж/моль}$$

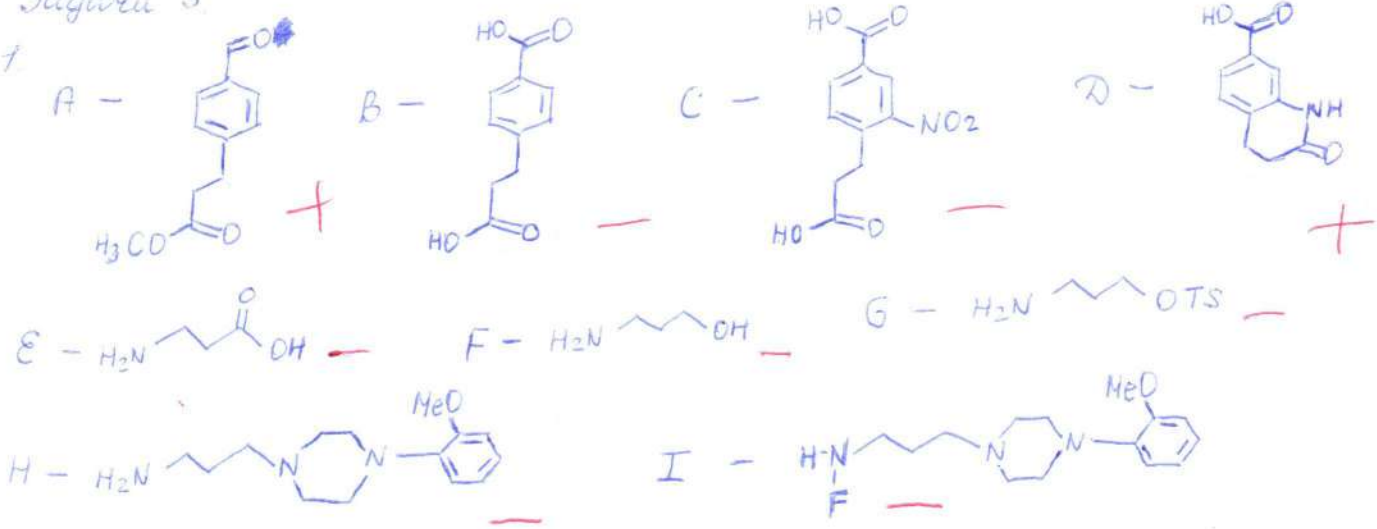
$$\Delta H_{\text{обр}}(K_6C_{60}(\text{me})) = \Delta H_{\text{р}_1} + 6 \Delta H_{\text{обр}}(K(\text{me})) + \Delta H_{\text{обр}}(C_{60}(\text{me})) = 1299 \text{ кДж/моль} 4$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

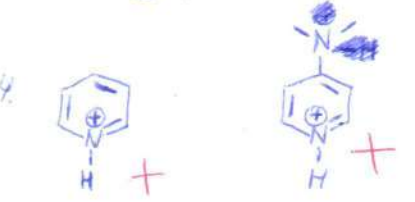
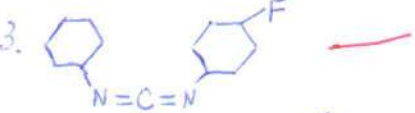
по « Химия », 11 класс,

вариант _____

Задача 3

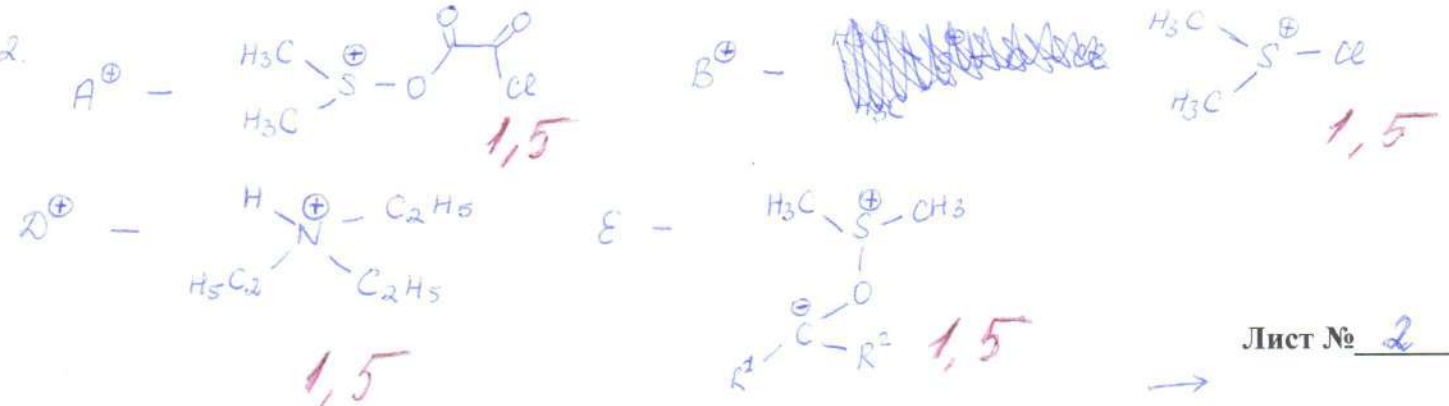
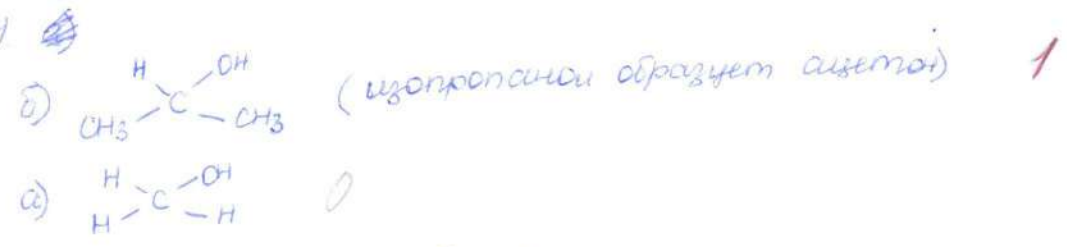


2. соединение D имеет желто-оранжевый цвет + 75

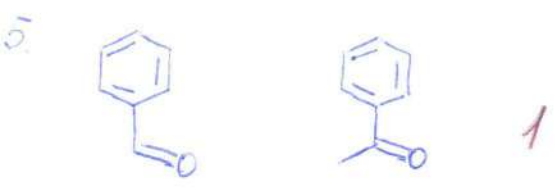
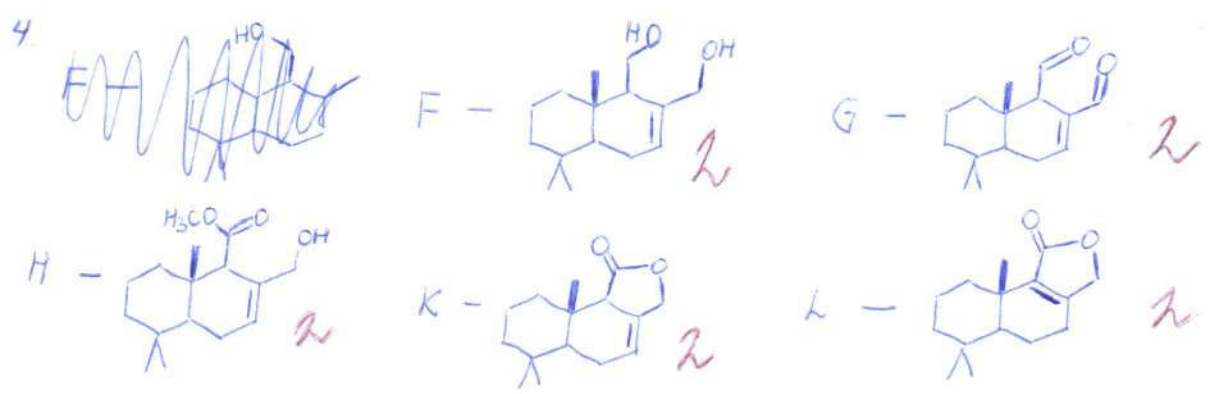
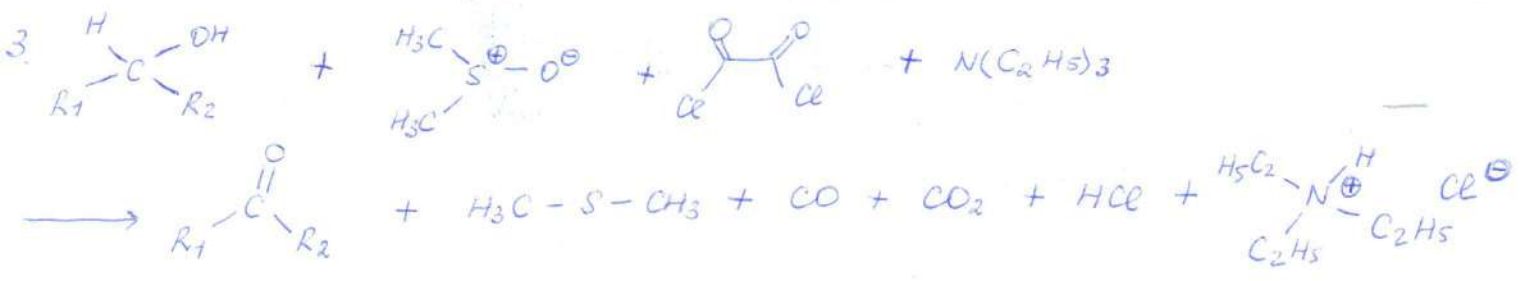


пиридин
~~N,N-диметилпиридин~~ имеет более сильные основания, т.к. метильные группы в ДМАР являются электроно-донорными, они дают электронную плотность бензольному кольцу, а в пиридине электроно-донорных групп нет

Задача 4



X - H3C-S-CH3 1,5



6.
$$K_p = \frac{[(CH_3)_2S^+OY][XOH]}{[(CH_3)_2S^+OX][YOH]} = 0,69$$

При добавлении к раствору 1 моль (CH3)2SO 1 моль XOH образующего 1 моль (CH3)2S^+OX
Пусть $[(CH_3)_2S^+OY] = x$, тогда $[XOH] = x$
Количества полученных карбонильных соединений после взаимодействия с N(C2H5)3 должны быть равны, поэтому $[YOH] = [XOH] = x$
 $[(CH_3)_2S^+OX] = 1 - [(CH_3)_2S^+OY] = 1 - x$

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

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

105

$$x = 0,69 - 0,69x$$

$$0,69 = 1,69x$$

$$x = 0,408 \text{ моль}$$

\Rightarrow необходимо добавить 0,408 моль 1-фенилэтанола

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

211-81

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия КАРЯКИН

Имя ГЕОРГИЙ

Отчество ЛЬВОВИЧ

Учебное заведение ГБОУ ДМТ «Камешки-
нский музей-интернат»

Класс 11

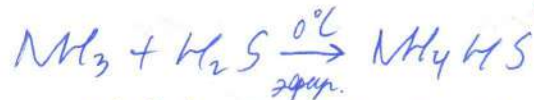
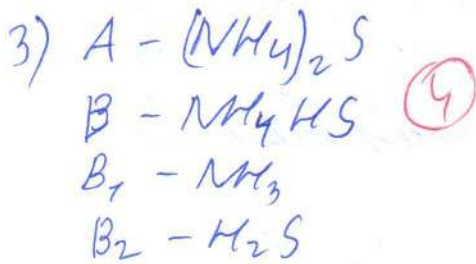
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ »

», 11 класс,

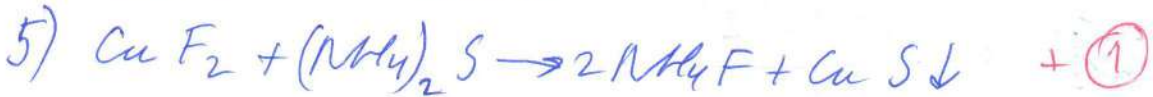
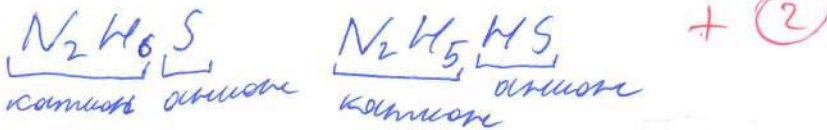
вариант _____

вст.



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

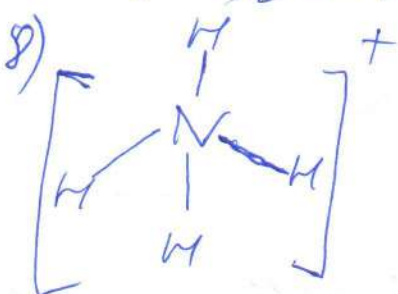
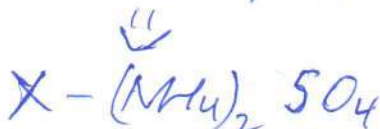
4) га, сам гидролиз



$$M(D) = \frac{1689 \cdot 0,85}{14,65} = 98 \text{ г/моль} \quad (1)$$

F - сульфат аммония соли C

G - сульфид аммония соли C



1	13
2	23
3	9
4	10,5
Σ	55,5

$\sqrt{2}$.

(23)

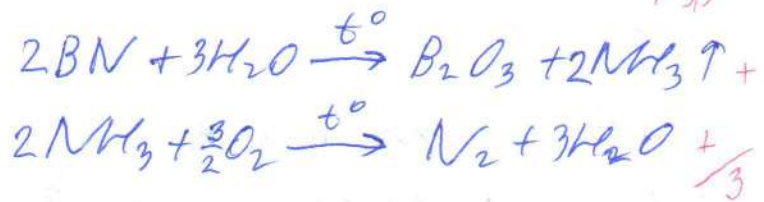
1) в алмазе - sp^3 +
в графите - sp^2 + /1

2) в алмазе - 8 +
в графите - 4 + /3

3) Алмаз: твердость - обработка металлов и минералов
высокий коэффициент преломления света - ювелирное дело

Графит: инертность и теплопроводность - в электрохимии
способность поглощать нейтроны, инертность и дельта-излучение - в ядерной энергетике

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



5) $C_{240} @ (H_2O)_4$ /25

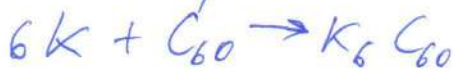
6) ~~⊗~~ $R = \frac{\sqrt{14,07^2 \cdot 2}}{4} = 4,975 \text{ \AA}$ /4

$\rho = \frac{4 \cdot 60 \cdot 12 + 4 \cdot 18}{14,07^3 \cdot 10^{-30} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}} = 1760 \cdot 10^3 \text{ г/м}^3 = 1760 \text{ кг/м}^3$

7) $l = 14,07 - 2 \cdot 4,975 = 4,12 \text{ \AA}$
 $l > 2R(K^+) \Rightarrow$ можем /3



$\Delta H^{\circ}(C_{60}) = 393,57 \cdot 60 - 25888,7 = -2278,1 \text{ кДж/моль}$



$\Delta H = 979,1$

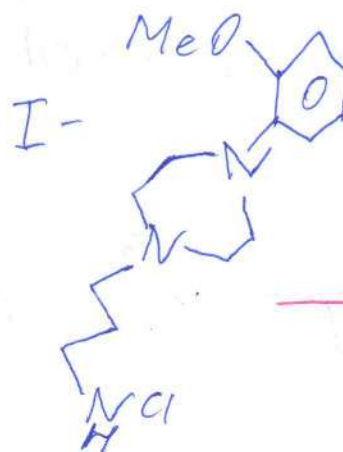
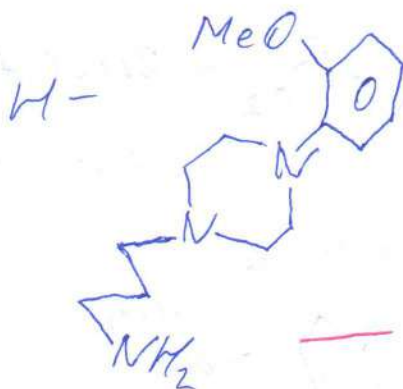
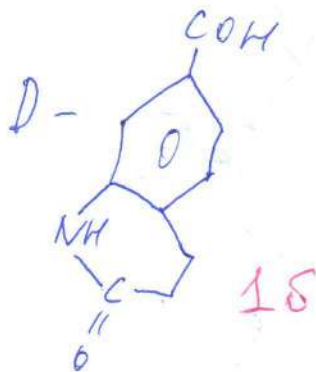
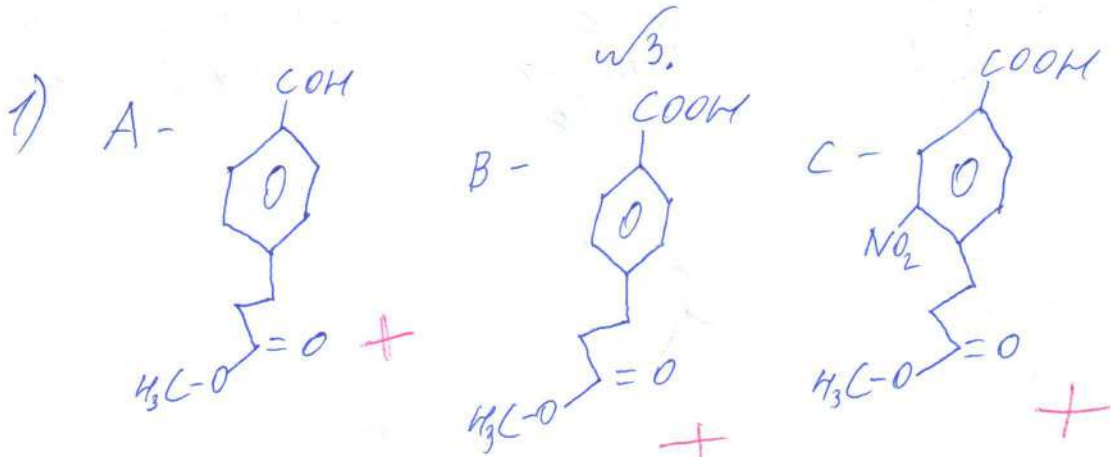


$\Delta H^{\circ}(K_6 C_{60}) = -2278,1 + 979,1 = -1299 \text{ кДж/моль}$ /3

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

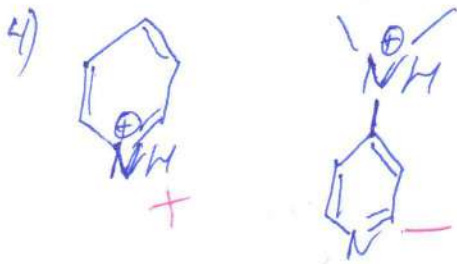
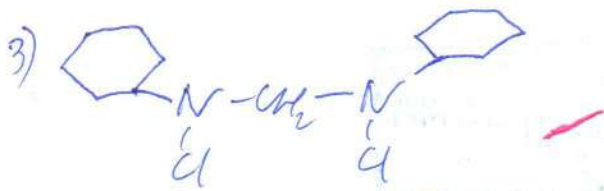
по « ХИМИИ », II класс,

вариант _____

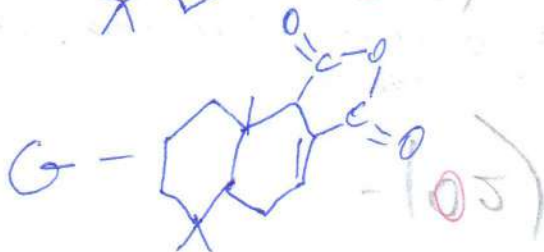
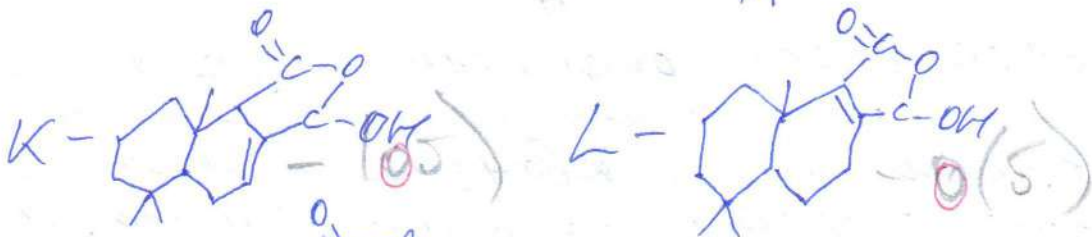
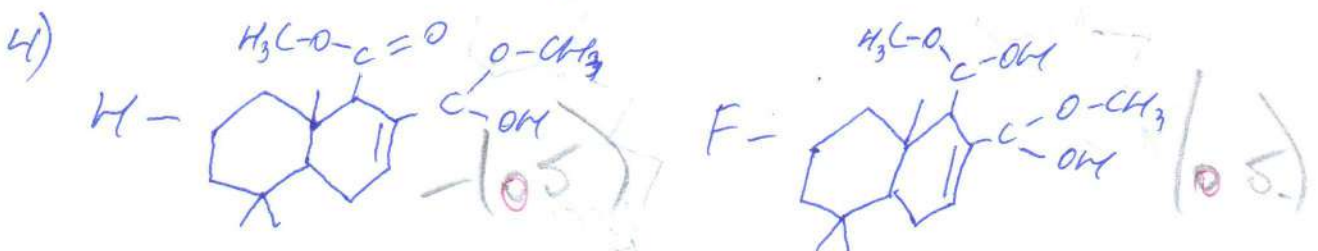
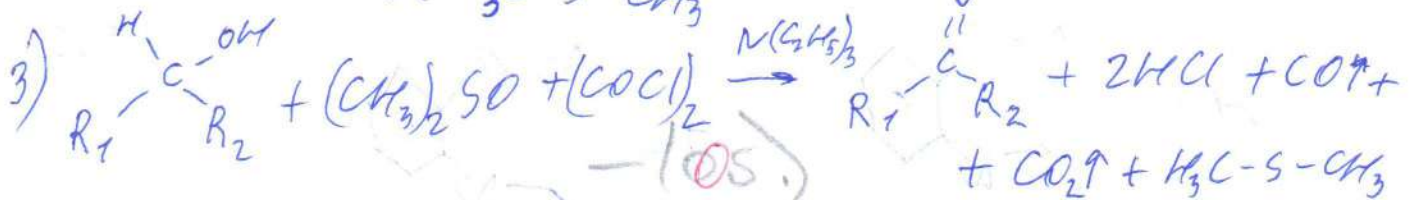
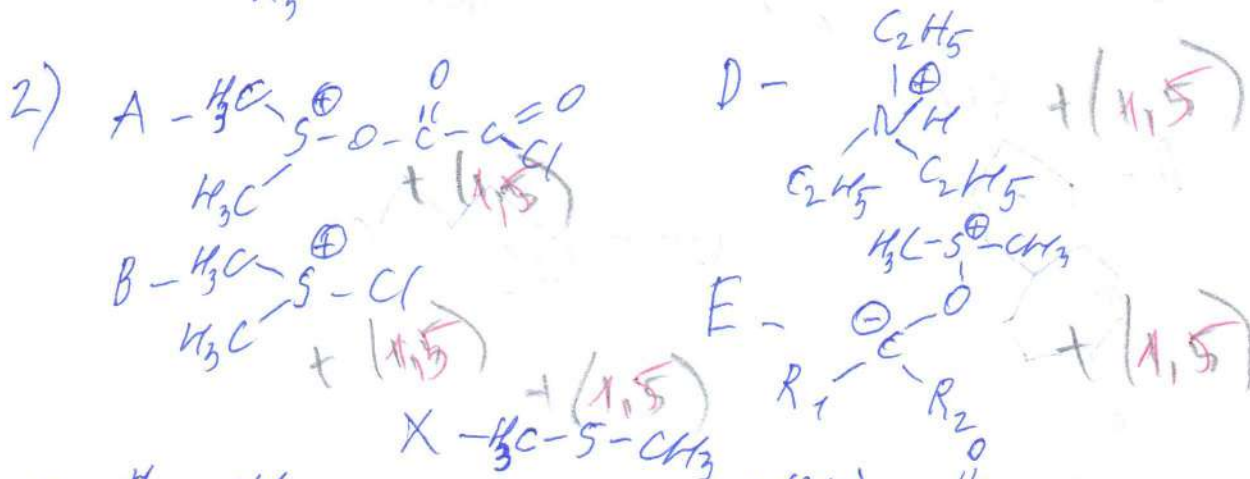
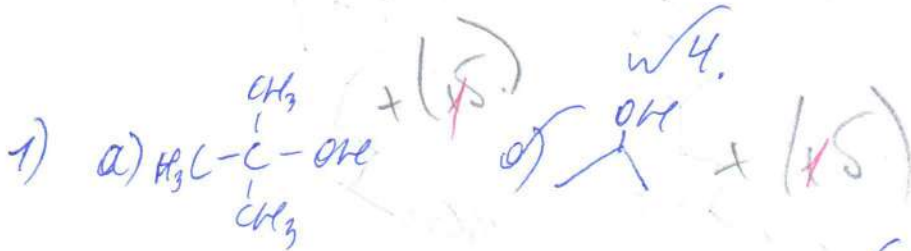


95

2) скорее всего соединительные будут белки, так как поглощаются достаточно высокоэнергетические кванты и спектр излучения скорее всего будет лежать в ультрафиолетовой области.



Более сильным основанием будет DMAE, так как на его атоме азота больший частичный положительный заряд. 18



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____



$$6) \frac{[(CH_3)_2SOCH_2CH_3Ph] \cdot [PhCH_2OH]}{[(CH_3)_2SOCH_2Ph] \cdot [PhCH(OH)CH_3]} = 0,69$$

$$[(CH_3)_2SOCH_2CH_3Ph] = [(CH_3)_2SOCH_2Ph]$$

$$\frac{[PhCH_2OH]}{[PhCH(OH)CH_3]} = 0,69$$

$$[PhCH(OH)CH_3] = \frac{100 \cdot [PhCH_2OH]}{69}$$

$$[PhCH(OH)CH_3] = 1,45 \text{ моль}$$