

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Р11-87

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

НУРМЕЕВА

Имя

АЗАЛИЯ

Отчество

РУСТАМОВНА

Учебное заведение

МАОУ "Лицей №78 им. А.С. Пушкина"

Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

вариант _____

II. 1) Газ Б - O_2 , так как он может вступать в реакции с металлами и образовывать различные соединения: оксиды, надпероксиды и пероксиды. Исходя из того, что при реакции с H_2SO_4 образуется белый осадок, металл А - Ва и осадок Д - $BaSO_4$. Барий может иметь соединения вида BaO_2 и BaO . Пусть $x(BaO) = x$ моль, $2(BaO_2) = y$ моль. Тогда $m(BaSO_4) = 233 \cdot x + m(BaSO_4) = 233y$

$$153x + 233y = 1,310$$

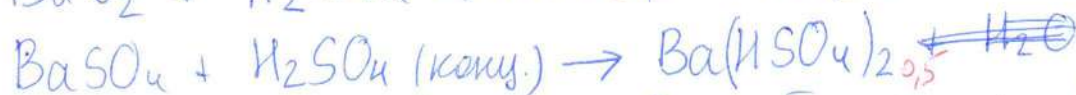
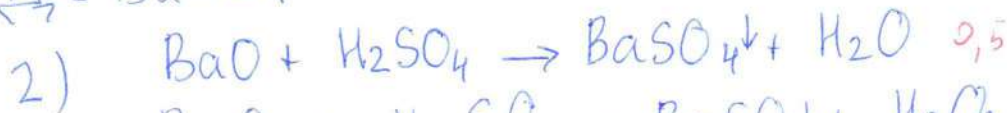
$$153x = 1,310$$

$$169y = 1,310$$

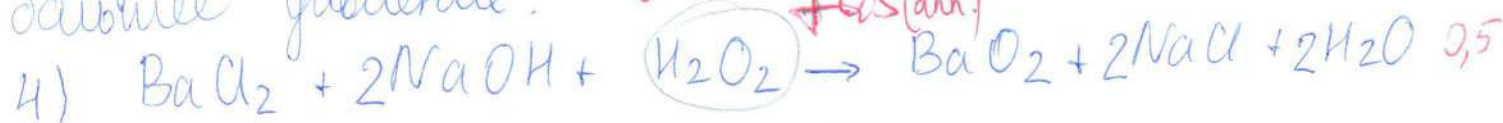
$$x = 0,00856 \Rightarrow m(BaSO_4) = 233 \cdot 0,00856 = 1,9942$$

$$y = 0,00775 \Rightarrow m(BaSO_4) = 233 \cdot 0,00775 = 1,8062$$

Следовательно, В - BaO , Г - BaO_2 ; А - Ва, Б - O_2 , Д - $BaSO_4$



3) При большом давлении O_2 образуется BaO , так как при обычных условиях металлы реагируют с O_2 с образованием пероксидов и надпероксидов, и только при очень высоком давлении образуются оксиды. Поэтому для получения оксидов напрямую из металла и O_2 необходимо большое давление.



$$5) \frac{S_{поверх.}}{m} \cdot \frac{m}{V} = \frac{S_{нов.}}{V} = \frac{4\pi r^2 \cdot 3}{4\pi r^3} = \frac{3}{r}$$

Б	Баллы
1	0
2	12,5 + 0,5 (анн.)
3	12,5
4	0
5	6
Σ	31 + 0,5 (анн.)

$$\frac{3}{r} = 155000 \frac{\text{cm}^2}{2} \cdot 4,96 \frac{2}{\text{cm}^3} = 768800 \text{ cm}$$

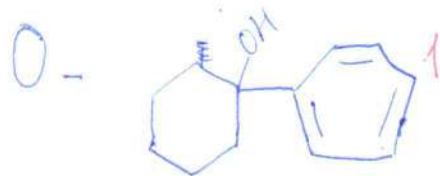
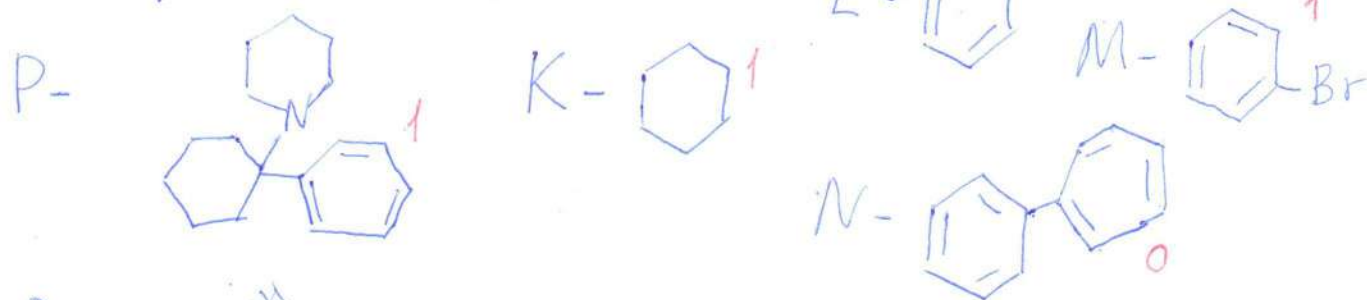
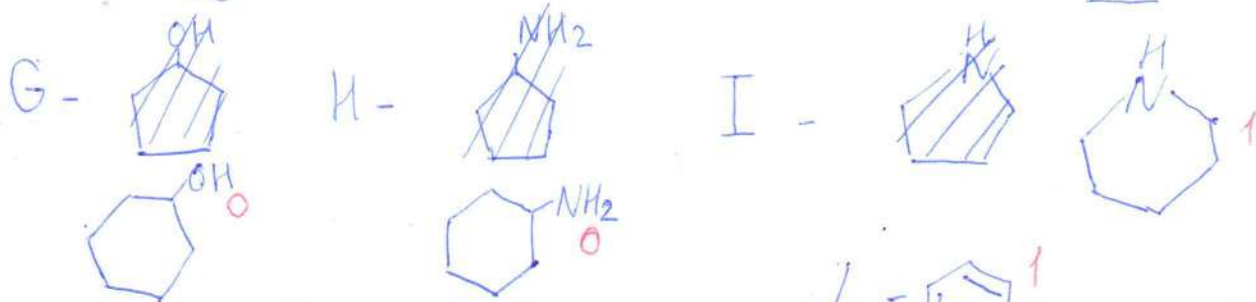
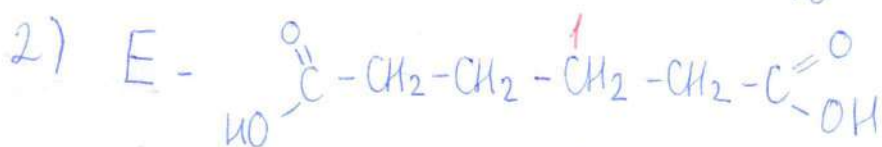
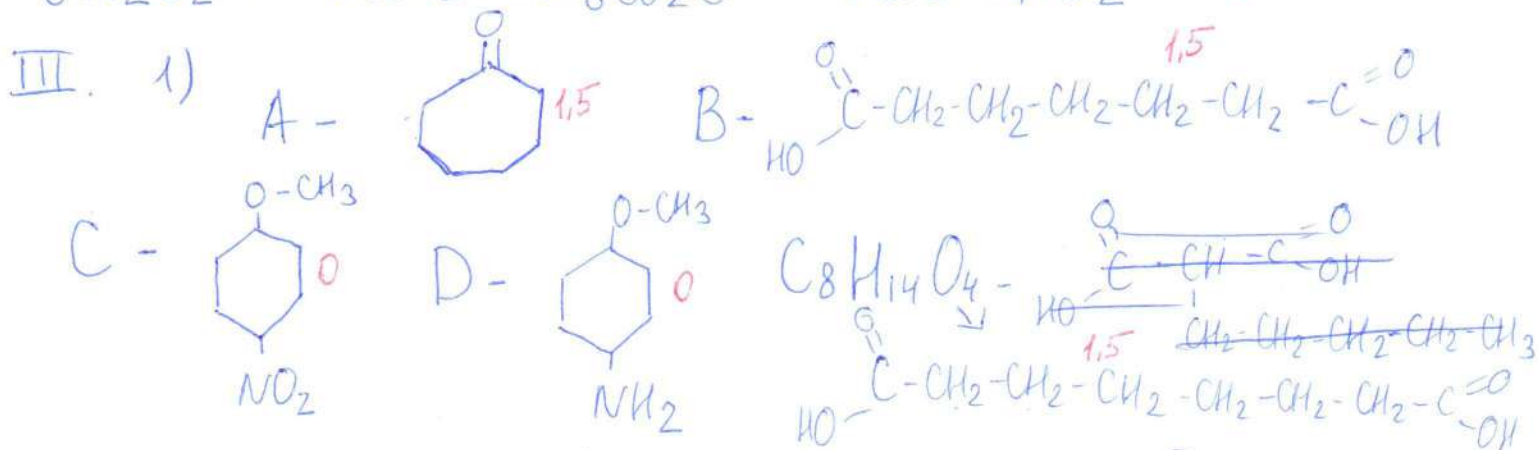
$$r = \frac{3}{768800} = 0,0000039 \text{ cm} = 3,9 \cdot 10^{-6} \text{ cm} \quad 35$$

$$6) \quad \frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{6}{1} \quad \frac{\nu_1 M_1}{\nu_2 M_2} = \frac{5,66}{1}$$

$$\frac{M(\text{X}) \cdot 6}{169 \cdot 1} = \frac{5,66}{1}$$

Молекула X = 159 г/моль

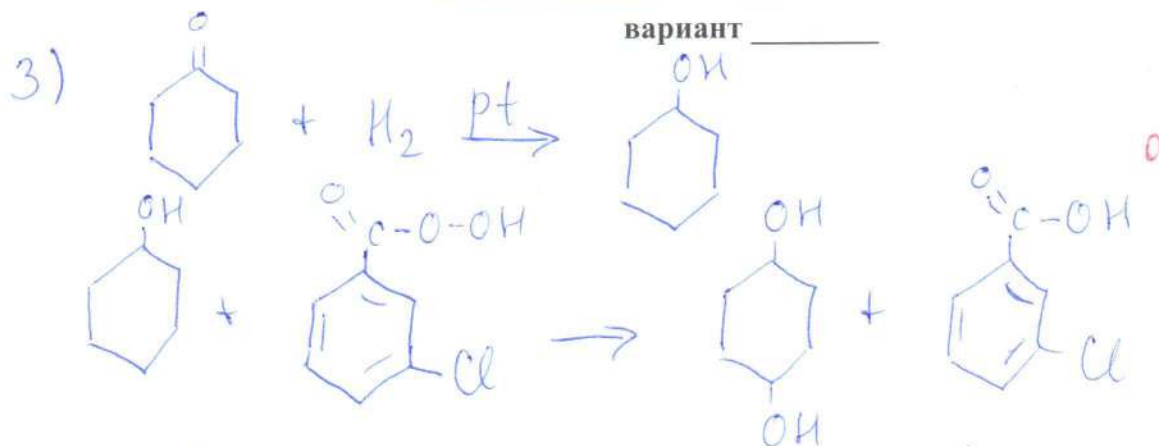
X - Cu₂O₂ E - Cu₂O, т.к. степень окисления не меняется



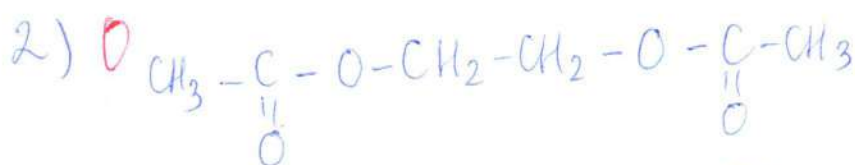
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

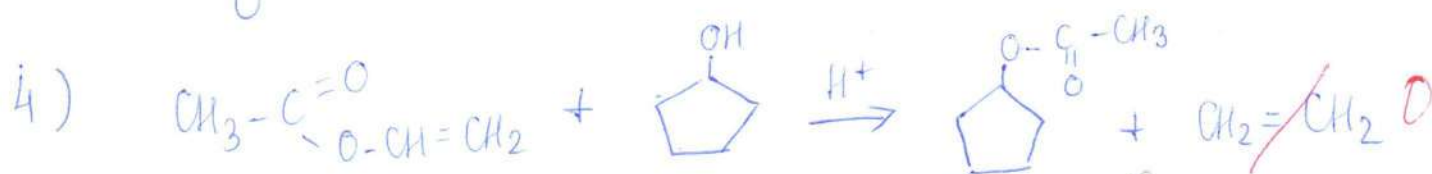
вариант _____



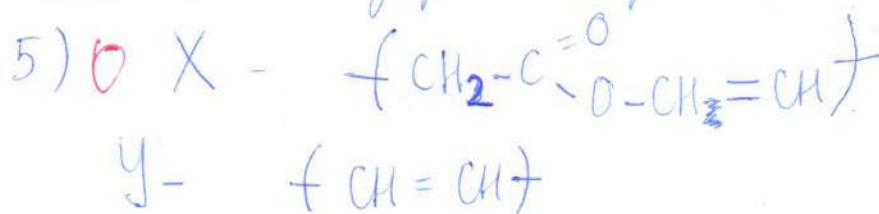
IV 1) Синтез из ацетилена идёт дольше, так как необходимо порвать одну связь. В случае с этином замещается атом водорода, и процесс проходит быстрее.



65.



В реакции перэтерификации больше выход продукта, чем в стандартной реакции.



7) $\alpha = \frac{19,8}{19,8 - 13,1} \approx 3$

V. 1) $\text{pH} = 5$ $\lg[\text{H}^+] = -5$
 $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

$$[H^+] = [MoO_3(OH)^-] = [MoO_3(H_2O)_3] = [MoO_4^{2-}] = 1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$2) \Delta G^\circ = -RT \ln K_p = -8,314 \cdot 298 \cdot \ln 2 \cdot 10^{-4} = 21102 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} = 21,1 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$$

$$\Delta S^\circ = \frac{\Delta H^\circ - \Delta G^\circ}{T} = \frac{-20 - 21,1}{298} = -0,138 \frac{\text{кДж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

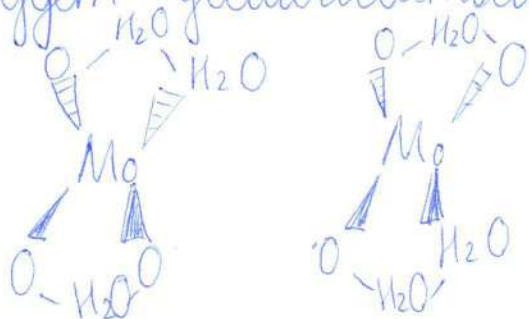
$$= -138 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$3) \Delta H^\circ = -Q$$

$$Q = -49 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \Rightarrow \text{реакция экзотермическая}$$

При увеличении температуры равновесие будет смещаться в сторону образования продуктов по принципу противодействия (по принципу Ле-Шателье). Тогда K_1 будет увеличиваться $\Rightarrow \frac{K_1}{K_2}$ будет увеличиваться.

4)



5)

$$K = \frac{[Mo_7O_{24}^{6-}]}{2[MoO_4^{2-}]^7 \cdot [H^+]^8}$$

$$pH = 4,88$$

$$\lg [H^+] = -4,88$$

$$[H^+] = 0,0000132 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$[MoO_4^{2-}] = 0,001 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$[Mo_7O_{24}^{6-}] = \frac{0,001}{7} - 0,000143 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$K = \frac{0,000143}{(0,001)^7 \cdot (0,0000132)^8}$$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Л11-108

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

Химия

(наименование дисциплины)

Фамилия

ЛЕДЯЕВА

Имя

БЕРОНИКА

Отчество

СЕРГЕЕВНА

Учебное заведение

МБОУ многопрофильная школа
№20

Класс

11Б

Итоговый балл 31

(подпись председателя жюри)

Шифр №11-108

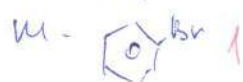
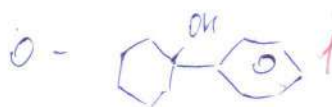
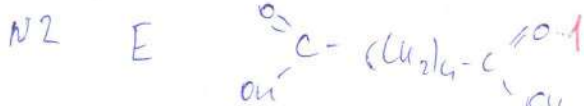
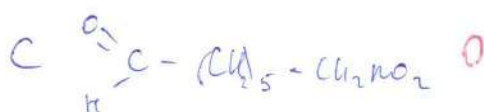
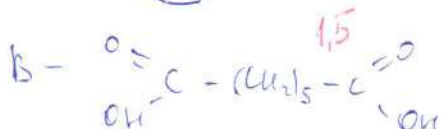
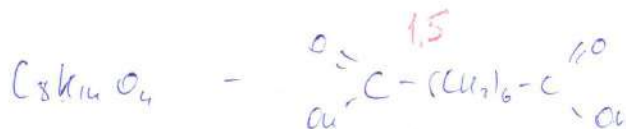
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

III



Σ = 11,5

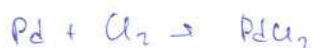
В	Баллы
1	0
2	0
3	11,5
4	9,5
5	10
Σ	31 ✓

IV 1. Из-за кризиса и роста использования HgCl_2 он будет
крайне редок, возможно образование побочных, нежелательных продуктов 0,5



3. Необходимо иметь адекватную технику.

0 $\text{PdO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{PdCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ и можно воздействовать на открытый
металл



5. $x = \begin{pmatrix} -a_1 - a_2 \\ 0 \\ 1 \\ c=0 \\ a_2 \end{pmatrix} \quad y = \begin{pmatrix} -a_1 - a_2 \\ 0 \\ a_1 \end{pmatrix}$

06. Истачу про обрзукату ћеменисачионо поборачно изродит

7. $M(x) = 86$

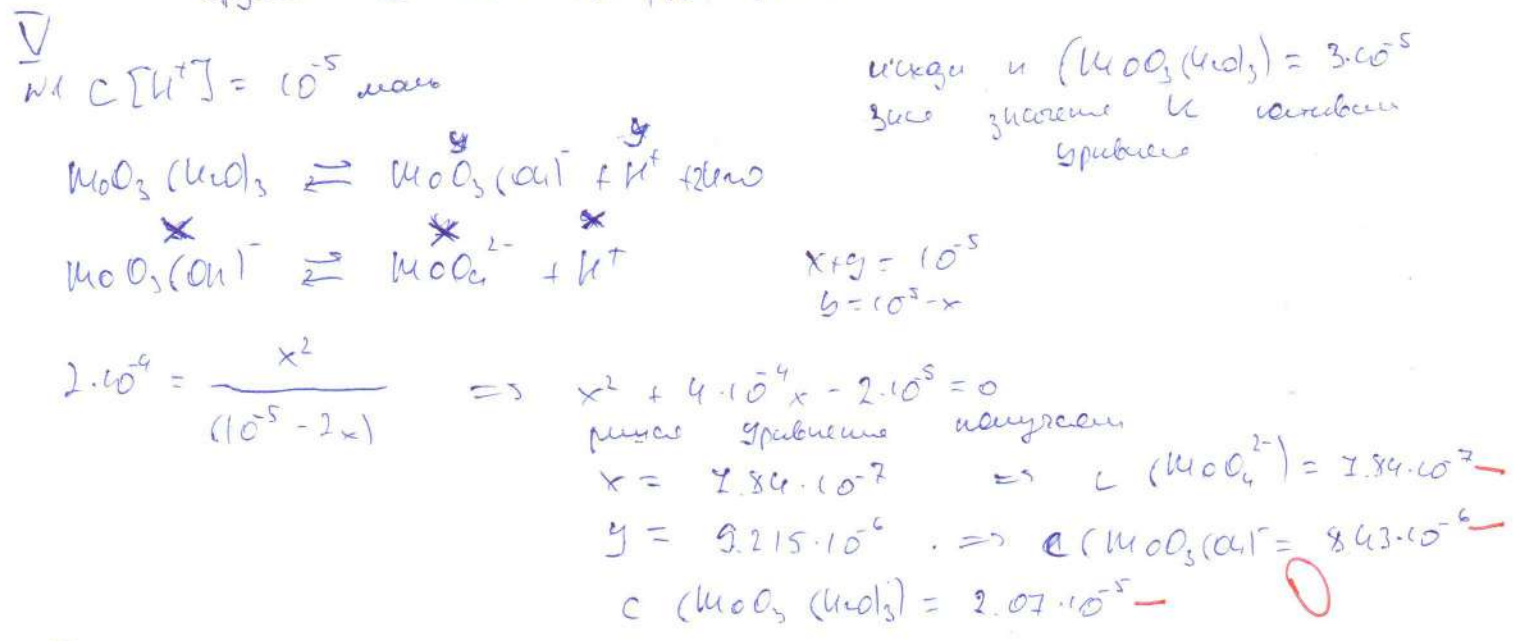
2. $\text{Степен полимеризације} = \frac{19800 \text{ г/мол}}{86 \text{ г/мол}} = 230$

8. M (расходи изградњивих. полимер) = 13 100 г/мол
 или до изградњивих. вк, до M или до =

2. $M(y) \cdot 230 = 44 \cdot 230 \approx 10120 \text{ г/мол}$
 разлика мањих масе - мањих масе, но изградњивих.
 злочев

$M = 2980$ и тајим злочев ≈ 35
 Злочев: $\text{гале изградњивих} = \frac{2980-35}{230} \approx 84.8\%$ 0

9. $M = 230 \cdot 44 = 10120$
 но умоте, до но изградњивих. полимер не ~~умоте~~ ^{умоте}
 аргумент с $M = 45$, до тајим $M = 228 \cdot 44 + 90 = 10122$

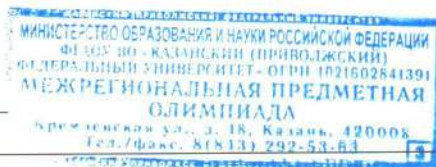


n2
 $\Delta H - T \cdot \Delta S = -RT \cdot \ln K_1$
 $T \Delta S = \Delta H + RT \cdot \ln K_2$
 $\Delta S = \frac{\Delta H + RT \cdot \ln K_2}{T}$
 $\Delta S = \frac{-20000 - 8.31 \cdot 298 \cdot 8.512}{298} = -137 \text{ Дж}$ 2

n3
 првас релација - изотермическа $\Rightarrow K_1$ буде гленивасе
 вторас релација - изотермическа $\Rightarrow K_2$ буде гленивасе
 и одношени $\frac{K_1}{K_2}$ буде гленивасе. 3

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)



Шифр Р11-108

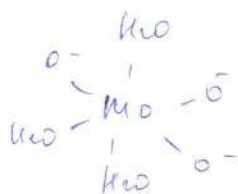
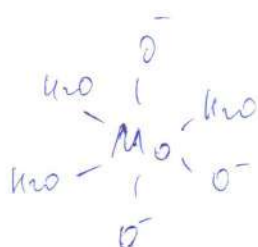
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

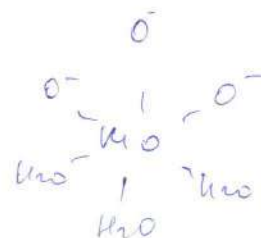
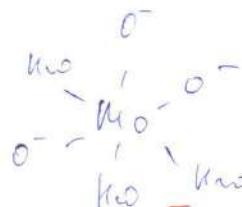
по «Химии», _____ класс,

вариант _____

N4



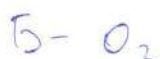
7



N5

$$K = \frac{[\text{MnO}_2 \text{O}_2^{6-}]}{[\text{MnO}_4^{2-}]^2 \cdot [\text{H}^+]^3} \quad 2$$

II



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

211-147

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия Б И К М У Х А М Е Т О В

Имя А З А М А Т

Отчество А Й Р А Т О В И Ч

Учебное заведение МАОУ „Лицей №2“

Класс 11

Итоговый балл **30,5**

(подпись председателя жюри)

Шифр **24-147**

(заполняется оргкомитетом)

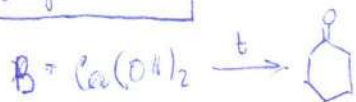
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

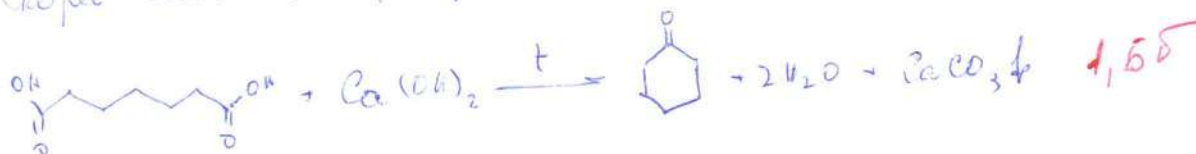
вариант _____

Напишите реакции в обратном порядке:

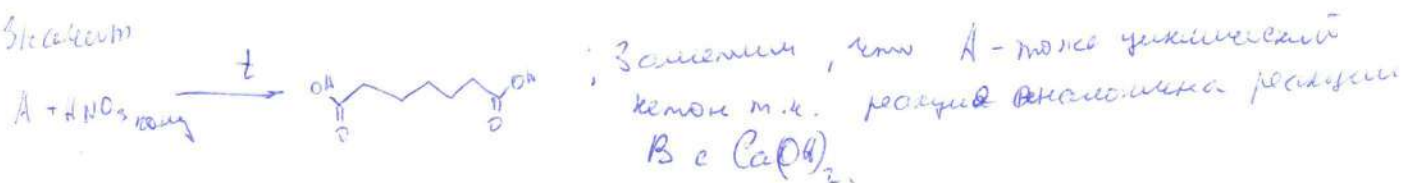
Задача №3



Скорее всего это реакция:

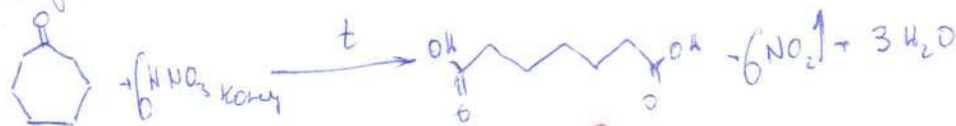


Значит

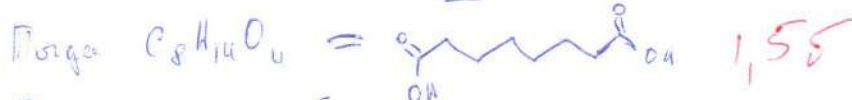


Т.к. цепь В неразветвленная, то цепь А тоже неразветвленная.

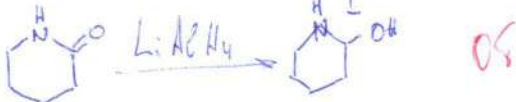
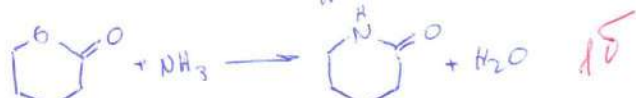
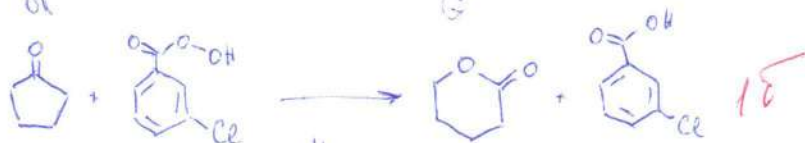
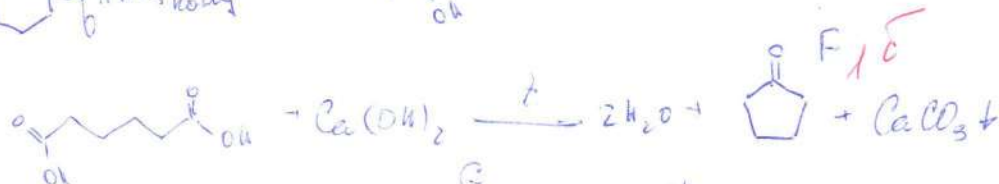
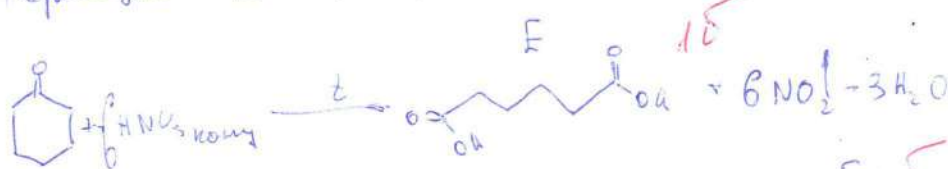
Поэтому:



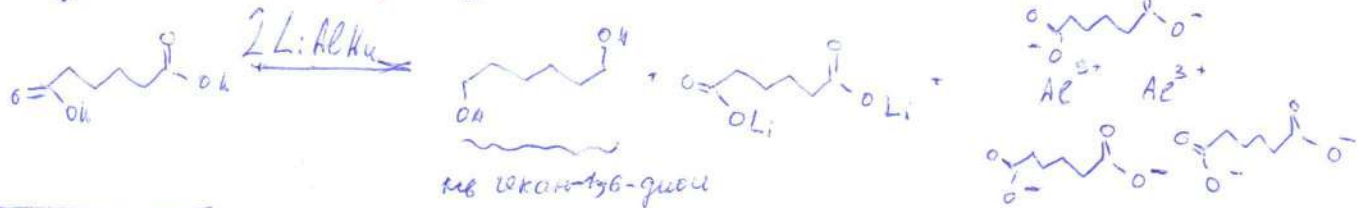
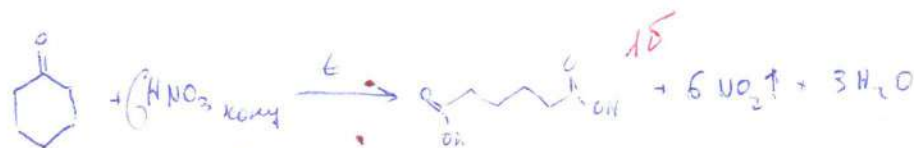
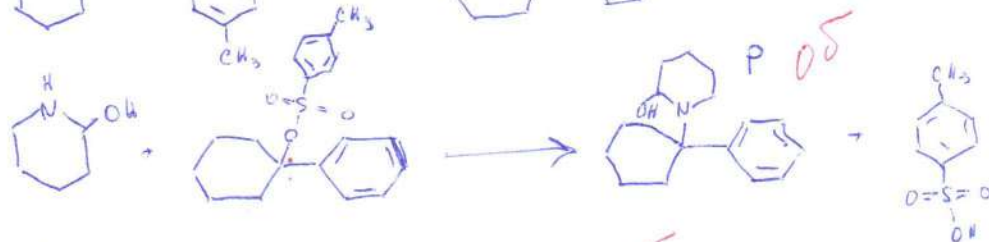
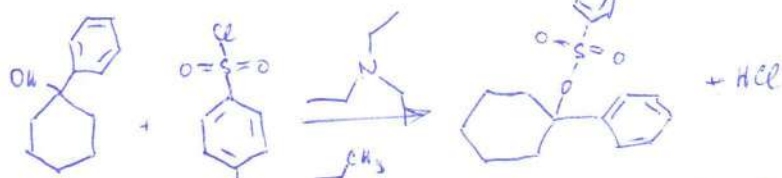
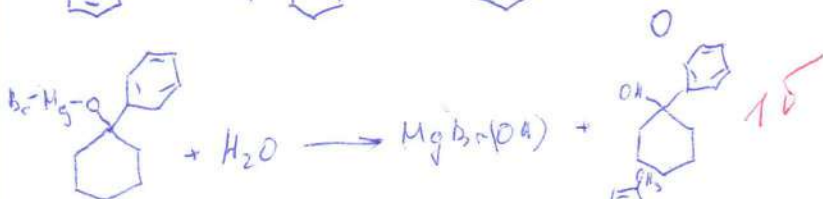
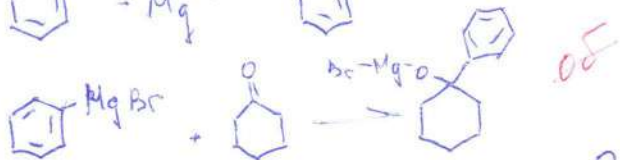
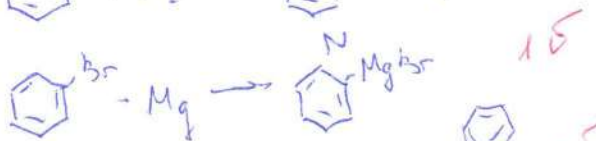
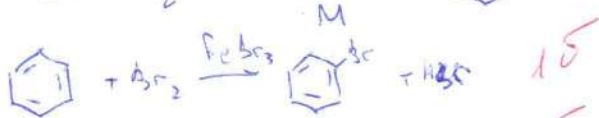
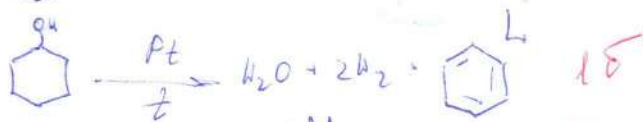
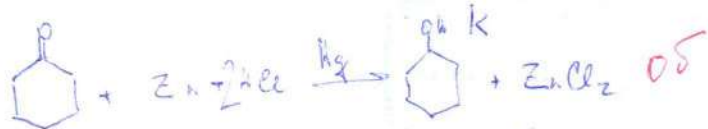
Значит



Переходим ко II цепочке:



№	Баллы
1	0
2	0
3	13,5
4	14
5	3
Σ	30,5 ✓



Задача 4

1. Самое важное из-за HgCl_2 т.к. он ядовитый, дорогой и труднодоступный катализатор. 0.5



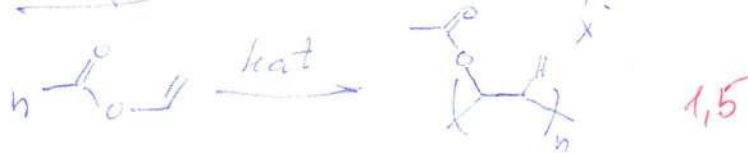
Такой метод рекомендуется т.к. реакция идет в менее жестких условиях. Продолжение на стр 12.

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

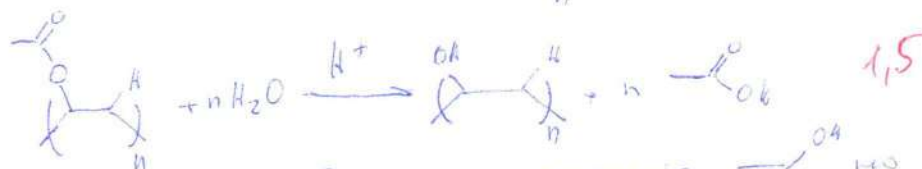
по «Химии», 11 класс,

вариант _____

Продолжение задачи №4.



1,5



1,5

6. Мономером является структура $\text{—CH}_2\text{—C(=O)—CH}_2\text{—}$, но она неустойчива и переходит в —CH=CH— , а он не полимеризуется в 9. 1

$$M_x = 8,6 \cdot 10^{-2} \cdot n \text{ кг/моль} = 19,8 \text{ кг/моль}$$

148

$$n \approx 230$$

$$M_{x2} = 8,6 \cdot 10^{-2} \cdot m + 4,4 \cdot 10^{-2} (n - m) = 13,1 \text{ кг/моль, где } m \text{ — кол-во негидролизующих групп.}$$

$$4,4 \cdot 10^{-2} n + 4,2 \cdot 10^{-2} m = 13,1$$

$$4,2 \cdot 10^{-2} m = 2,98 \text{ кг/моль}$$

$$m = 71$$

$$\text{Когда } \omega_{292} = \frac{n - m}{m} = 1 - \frac{m}{n} = 0,6913 = 69,13\% \text{ — доля гидролизующих групп.}$$

$$M_y = 4,4 \cdot 10^{-2} \cdot n = 10,12 \text{ кг/моль. — при количественной реакции.}$$

~1. Предполагаем, что X — Ti

$$M_B = 17,9 + 4 \cdot 35,453 = 189,712 \text{ г/моль}$$

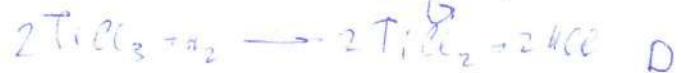
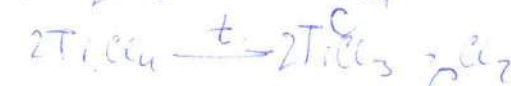
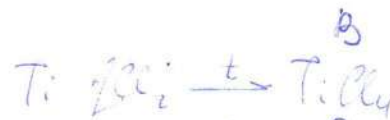
$$M_C = \frac{M_B}{1,29} = 147,06 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{TiCl}_2) = 154,26 \text{ г/моль} \approx M_C$$

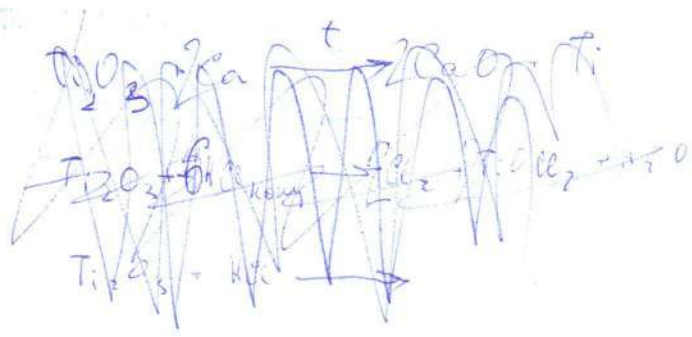
$$M_B = \frac{M_C}{1,29} \approx 113,6 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{TiCl}_2) = 118,84 \text{ г/моль} \approx M_B$$

Вокруг атома титана всего 12 электронов, что соответствует правилу Ланжевина



$\text{CO}(\text{Ti})$ в $[\text{Ti}(\text{CO})_6]$ равно 0 как и в X



$$\frac{x + 16}{1,31} = \frac{x + 96}{1,808}$$

$$1,994x + 28,996 = 1,31x + 125,76$$

$$0,684x = 96,764$$

$$x = 141$$

Задача 5

$$1. [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-5} \text{ моль/л.}$$

$$\text{Пусть } [MoO_3(H_2O)_3] = n$$

$$2 \cdot 10^{-4} n = [MoO_3(OH)^-] \cdot [H^+]_1$$

$$[MoO_3(OH)^-] = \frac{2 \cdot 10^{-4} \cdot n}{[H^+]_1}$$

$$2 \cdot 10^{-4} [MoO_3(OH)^-] = [MoO_4^{2-}] \cdot [H^+]_2$$

$$[MoO_4^{2-}] = \frac{2 \cdot 10^{-4} [MoO_3(OH)^-]}{[H^+]_2} = \frac{4 \cdot 10^{-8} [MoO_3(H_2O)_3]}{[H^+]_1 \cdot [H^+]_2}$$

$$[H^+]_1 \cdot [H^+]_2 = [H^+]^2$$

$$[H^+]_2 = [MoO_4^{2-}]$$

$$[H^+]_1 = [MoO_3(OH)^-]$$

$$[MoO_4^{2-}]^2 = 2 \cdot 10^{-4} [MoO_3(OH)^-]$$

$$[MoO_3(OH)^-]^2 = 2 \cdot 10^{-4} [MoO_3(H_2O)_3]$$

$$[MoO_3(OH)^-] = 1,41 \cdot 10^{-2} \sqrt{n}$$

Продолжение на листе №2

При Т1 $\frac{k_1}{k_2}$ будет уменьшаться т.к. скорость прямой реакции будет возрастать, а $\frac{k_1}{k_2}$ - это отношение прямой реакции к обратной.

$$K_7 = \frac{[Mo_7O_{24}^{6-}]}{[MoO_4^{2-}]^7 \cdot [H^+]^8}$$

$$\Delta S = \Delta H^\circ + RT \ln K_2 = -0,138 \text{ кДж/(моль} \cdot \text{К)}$$

$$\text{Пусть } [MoO_4^{2-}] = x$$

$$x + x^2 \sqrt{10} = x^2 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л.}$$

$$[MoO_4^{2-}] = 9,99 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л.}$$

$$[MoO_3(OH)^-] = 4,99 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л.}$$

$$[MoO_3(H_2O)_3] = 1,25 \cdot 10^{-9} \text{ моль/л.}$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

Продолжение Задачи 5.

$$[H^+] = 10^{-4} = 10^{-4,84} = 1,318 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л.}$$

Эта реакция была обратимой.

$$[MoO_4^{6-}] = \frac{[H^+]}{8} = 1,648 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л.}$$

$$[MoO_4^{2-}]_{ост} = 1,648 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л.}$$

$$K_p = \frac{[MoO_4^{6-}]}{[MoO_4^{2-}] \cdot [H^+]^8} = 9,48 \cdot 10^{73}$$

$$1. [MoO_4^{2-}] + [MoO_3(OH)^-] + [MoO_3(H_2O)_2] = 3 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л.}$$

$$[MoO_3(H_2O)_2] = \frac{[MoO_3(OH)^-]^2}{2 \cdot 10^{-4}}$$

$$[MoO_3(OH)^-] = \frac{[MoO_4^{2-}]}{2 \cdot 10^{-4}}$$

$$\Sigma [H^+] = 10^{-5} \text{ моль/л.} = [MoO_4^{2-}] + [MoO_3(OH)^-]$$

$$[MoO_3(OH)^-] = 2 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л.}$$

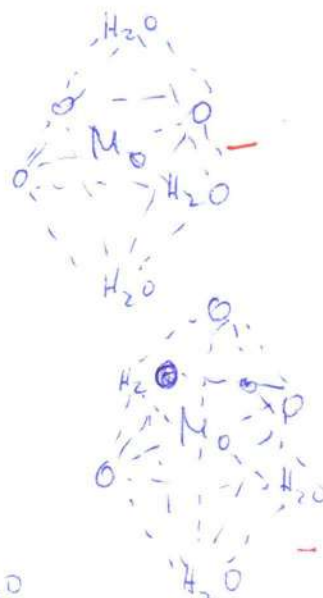
$$[MoO_4^{2-}] = 6,324 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л.}$$

$$[MoO_4^{2-}] = 2 \cdot 10^{-5} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 6,324 \cdot 10^{-6}$$

$$[MoO_3(H_2O)_2] = [MoO_4^{2-}] = 2 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л.}$$

$$[MoO_4^{2-}] = \sqrt{2 \cdot 10^{-4} \cdot [MoO_3(OH)^-]} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-4} \cdot [MoO_3(H_2O)_2]}} = 1,632 \cdot 10^{-3} \cdot [MoO_3(H_2O)_2]^{\frac{1}{4}}$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

211-154

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

СИМОНЯН

Имя

ИГНАТИ

Отчество

АРГИШТИЕВИЧ

Учебное заведение

МАОУ им. М. Г. М. Г.

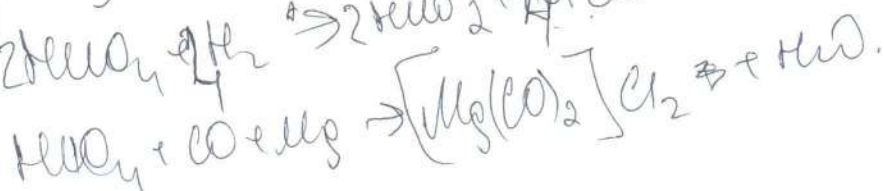
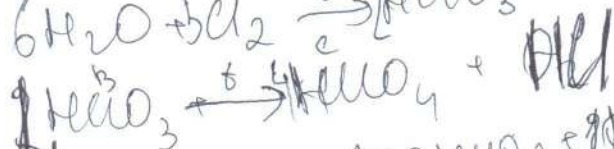
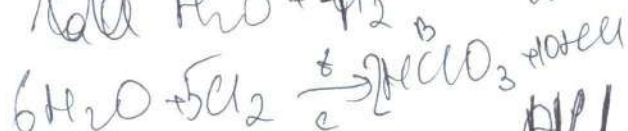
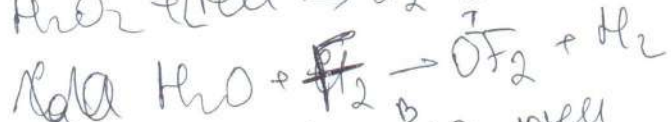
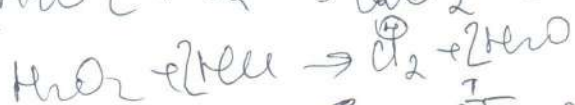
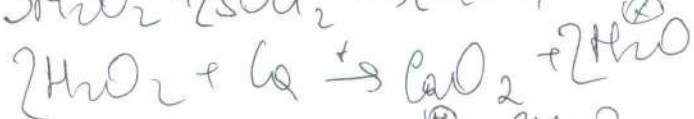
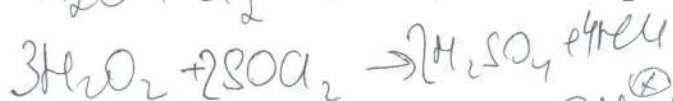
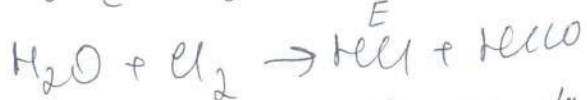
Класс

11

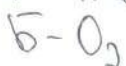
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____



N	Баллов
1	0
2	10
3	12,5
4	8
5	0
Σ	30,5 ✓



$$\rho(\text{BaO}) = \frac{1315}{1562500} = 0,00084 \text{ г/см}^3$$

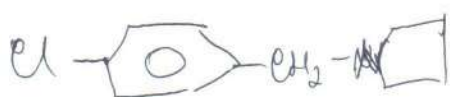
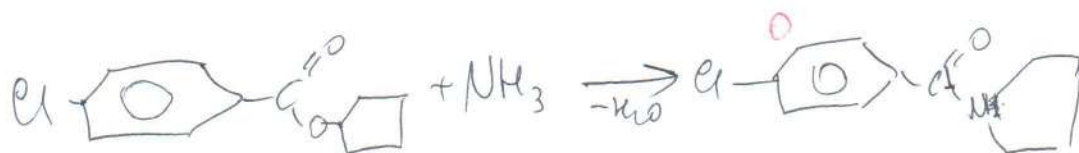
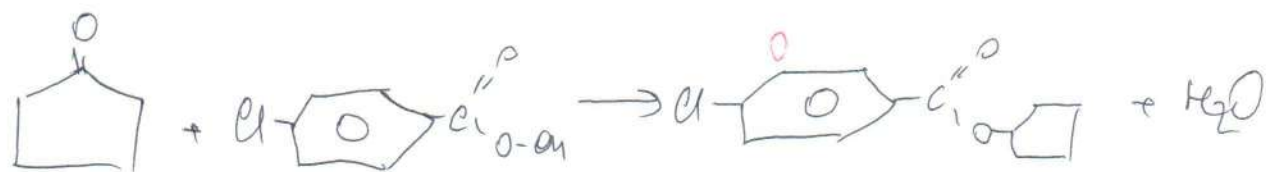
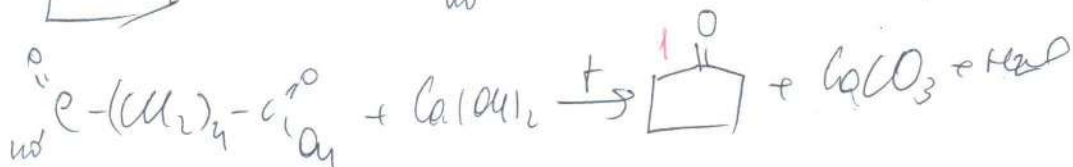
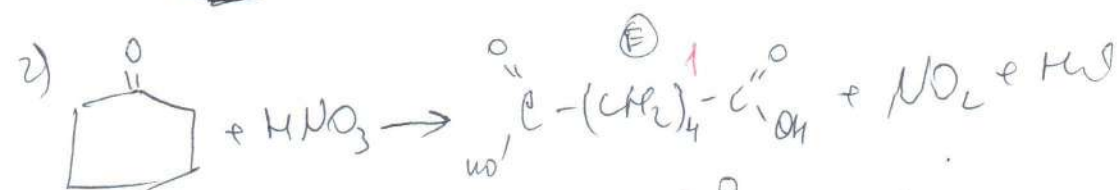
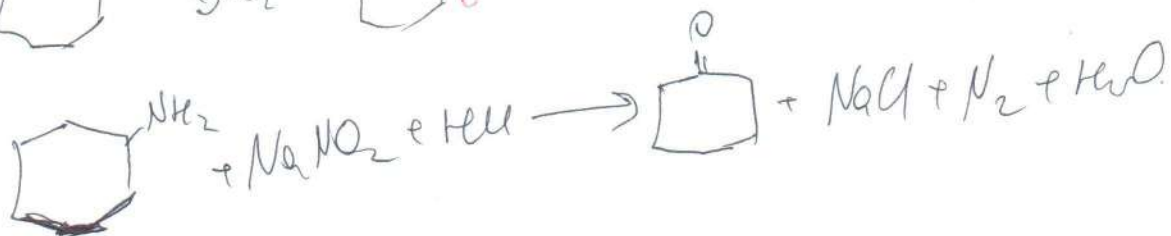
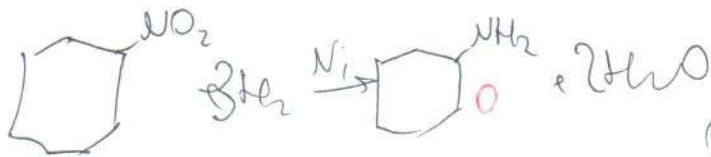
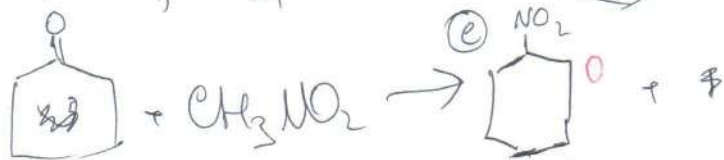
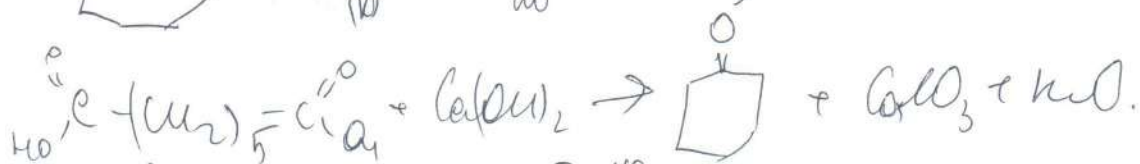
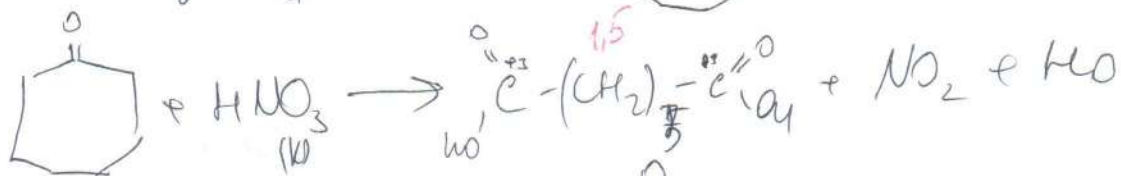
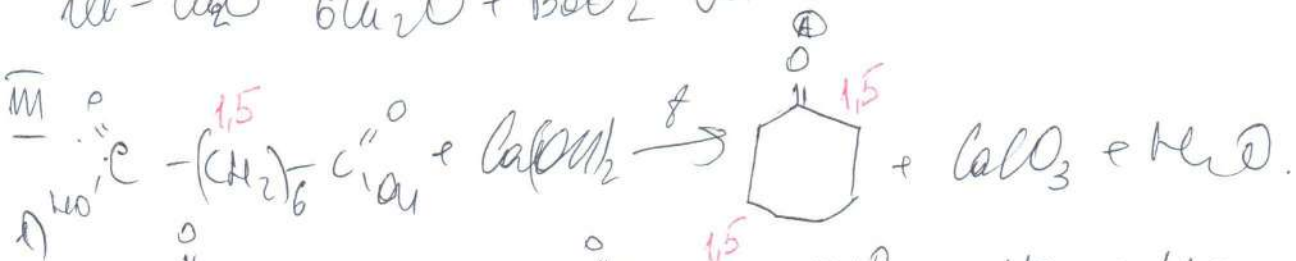
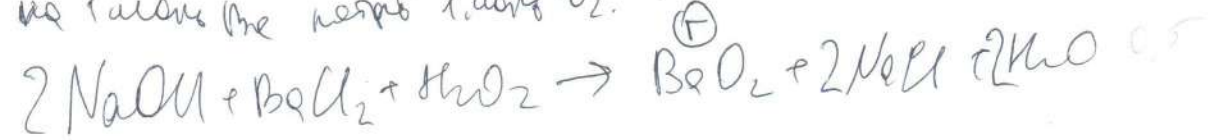
$$\rho(\text{BaO}) = \rho(\text{BaSO}_4); m(\text{BaSO}_4) = 0,00084 \cdot 233 = 1,984 \text{ г.} - \text{порошок.}$$

$$\rho(\text{BaO}_2) = \rho(\text{BaSO}_4); m(\text{BaSO}_4) =$$

$$\rho(\text{BaO}_2) = \frac{1806}{168} = 0,00775 \text{ г/см}^3; m(\text{BaSO}_4) = 1,806 \text{ г.} - \text{порошок.}$$



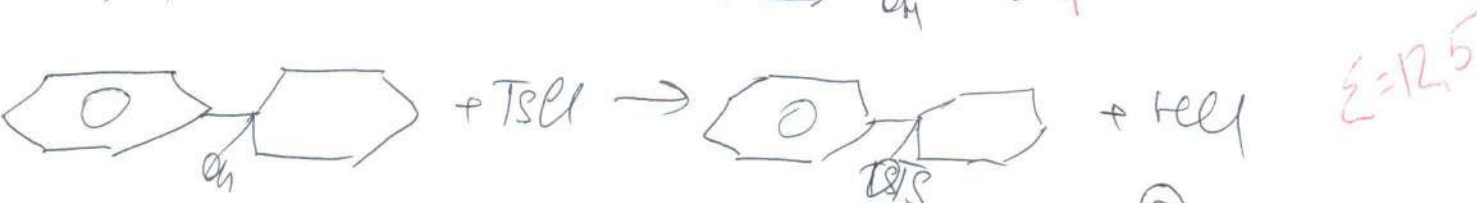
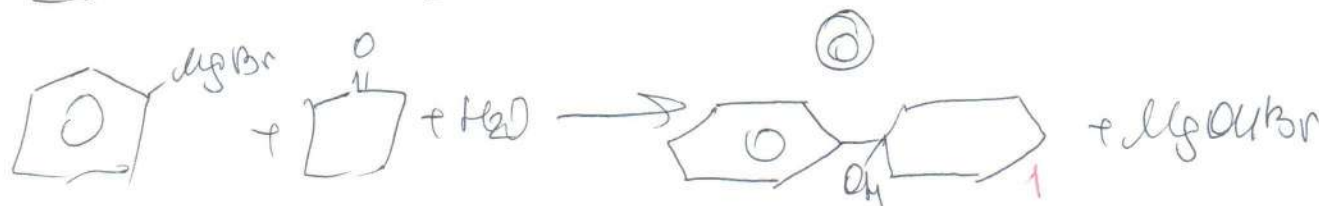
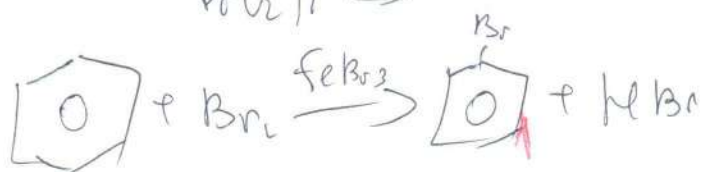
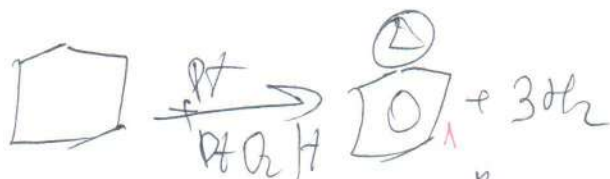
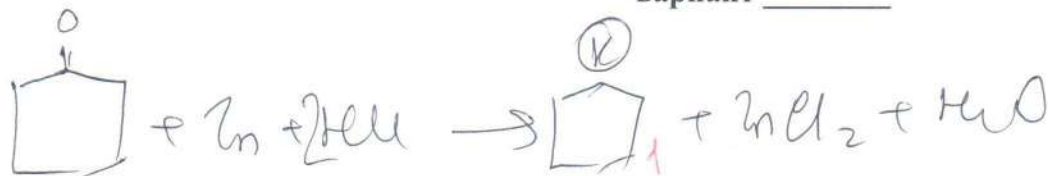
3. при сильном нагревании пероксид BeO_2 , т.к. с ним не реагирует перекись H_2O_2 .



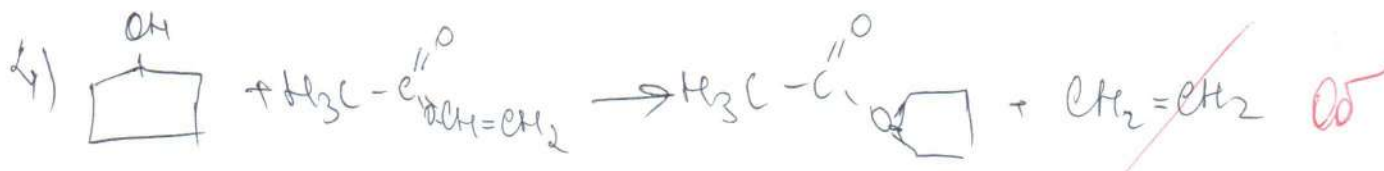
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

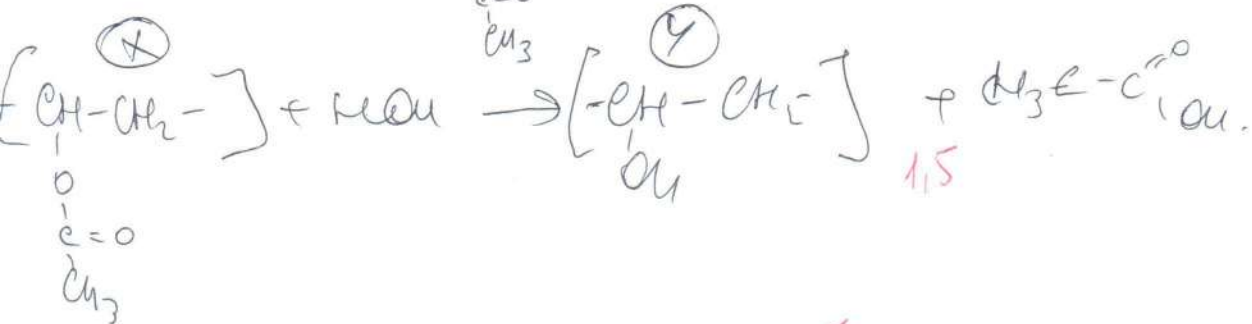
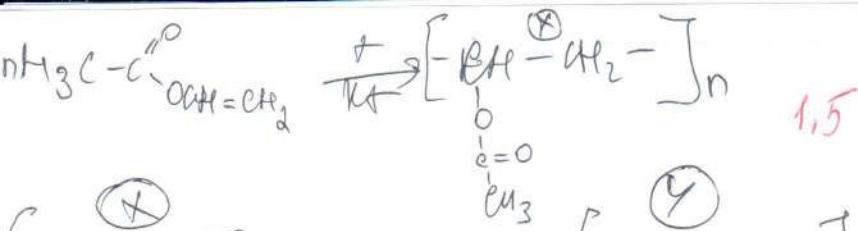
по «Химия», _____ класс,

вариант _____



4. 1) образующие побочные продукты. 0.5





$$\frac{19,8 \cdot 1000}{86} = 231 \text{ звеньев в адт.}$$

$$\frac{13,1 \cdot 1000}{86} = 153 \text{ звено.}$$

$$\alpha = \frac{153}{231} = 78,67\%$$

$$231 - 153 = 78 \text{ звено.}$$

$$\frac{78}{231} = 33,76\%$$

$$M(Y) = \frac{44 \cdot 153}{1000} = 6,732 \frac{\text{гг}}{\text{т.к.}}$$

визначили суму витрат на аналіз, оскільки це нестійка речовина і потребує вимірювання.

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХИ-193

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

Химия

(наименование дисциплины)

Фамилия

ЕФИМОВ

Имя

АЛЕКСЕЙ

Отчество

СЕРГЕЕВИЧ

Учебное заведение

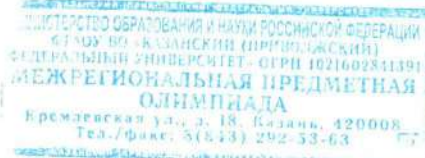
МАОУ СШ №144

Класс

11

Итоговый балл 30,5

(подпись председателя жюри)

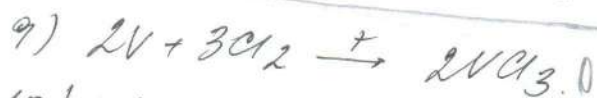
Шифр 211-193

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химия», _____ класс,

вариант _____

Задача 1

Х - ваннадий (V) 1

F - фтор ваннадия F (V₂O₅) 1H - (VO₂Cl) 17 - фторованнадия (VF₅) 1B - хлорид ваннадия (VCl₃) 0A - (VO₂) 0E - (VO₂Cl) 0D - Cr[V(CO)₆] 0

№	Баллы
1	0
2	1,0
3	1,0
4	0
5	0
6	0,5
7	1,0
8	0
9	0
10	0
Σ	30,5

1. Σ = 4

Σ = 1

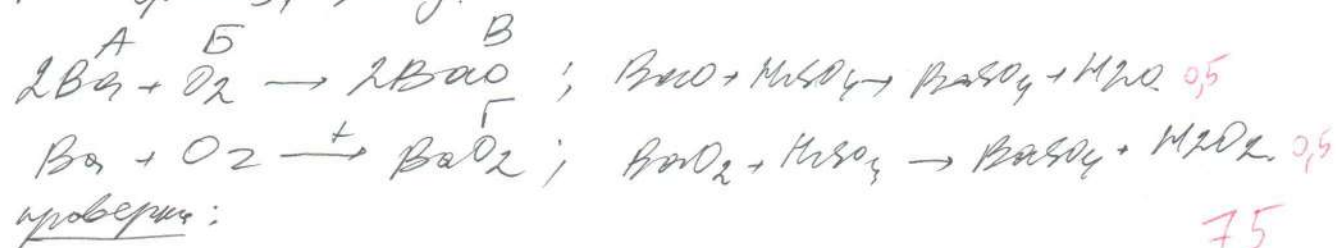
2. Σ = 1

3 Σ = 0

3) кол-во E в молекулах превышает кол-во E в молекулах инертного газа (Kr) 0

Задача 2

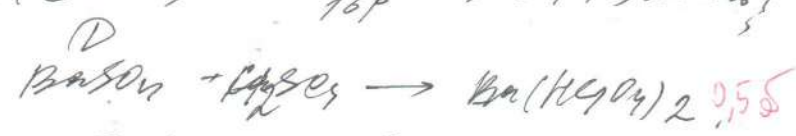
По выисл. св-в. можно определить это
 А - оксиды металлов, Б - оксиды → тогда В - оксид.
 Г - пероксид, озонид.



проверка:

$$n(BaO) = \frac{1,31}{157} = 0,00834 \text{ моль} ; m(H_2SO_4) = 1,994 \text{ г}$$

$$n(BaO_2) = \frac{1,31}{167} = 0,00778 \text{ моль} ; m(H_2SO_4) = 1,806 \text{ г}$$



Давление образно для получения пероксида.
 Бинарное соединение
 пероксид водорода H₂O₂.

$$w(O) = \frac{32}{34} = 94,12\%$$

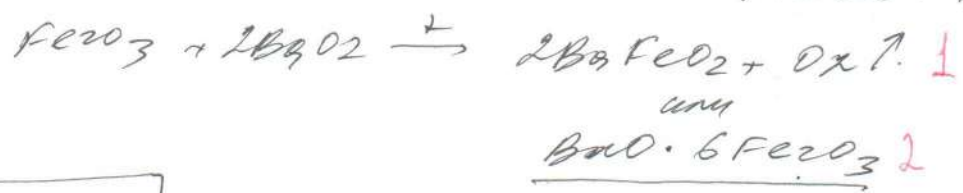


определим: $n_0(н) =$

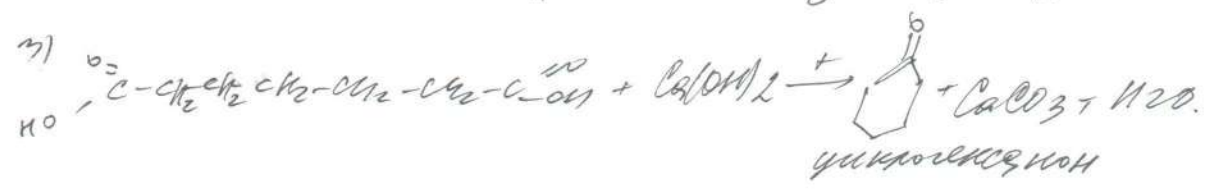
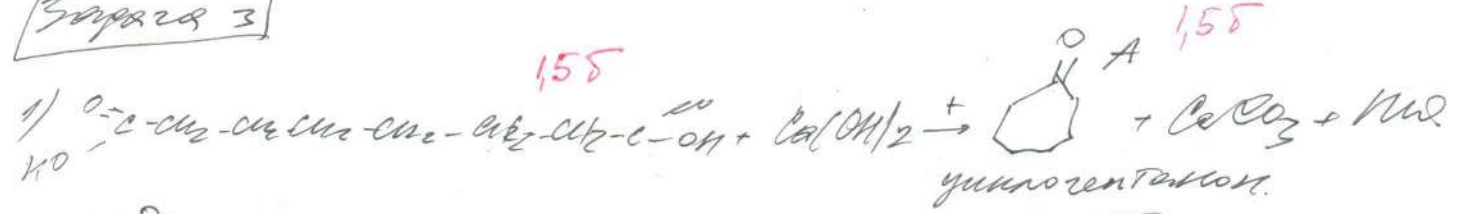
$$BaO_2 \cdot x \quad 1 : 6 \text{ моль}$$

$$1 : 5,66 \text{ моль}$$

$$m(н) = \frac{168}{6} \cdot 5,66 = 159 \text{ г моль} \Rightarrow н = Fe_2O_3 \quad 2$$



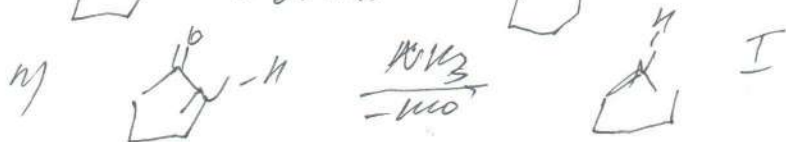
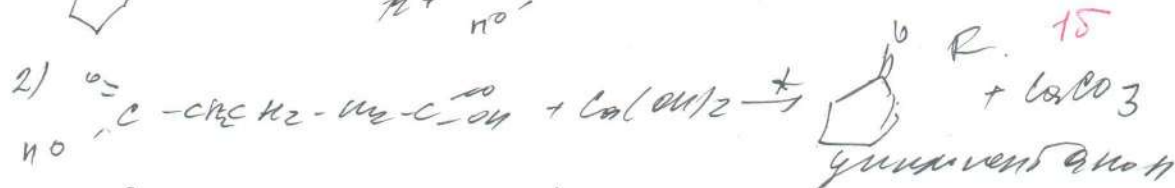
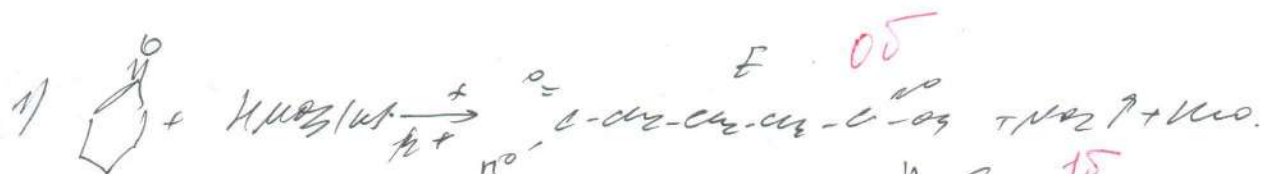
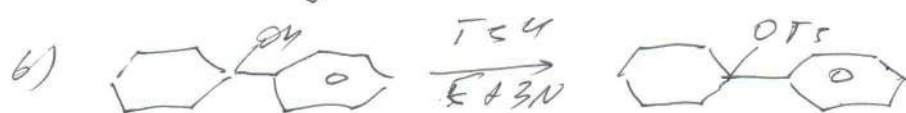
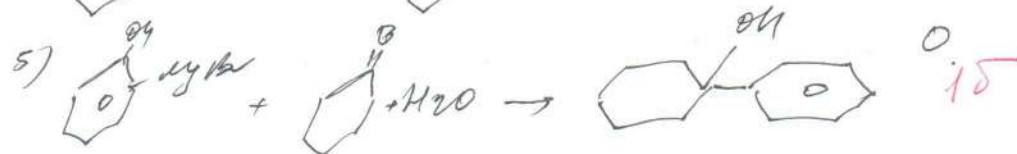
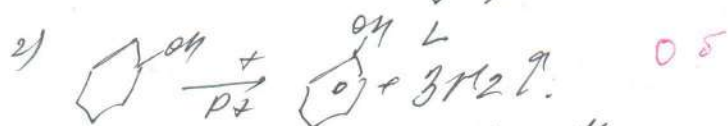
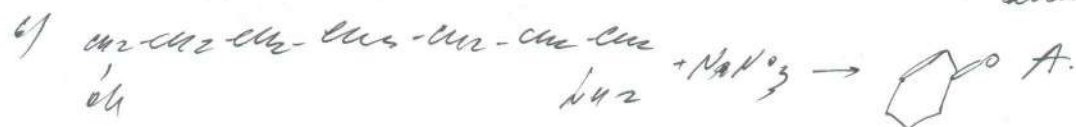
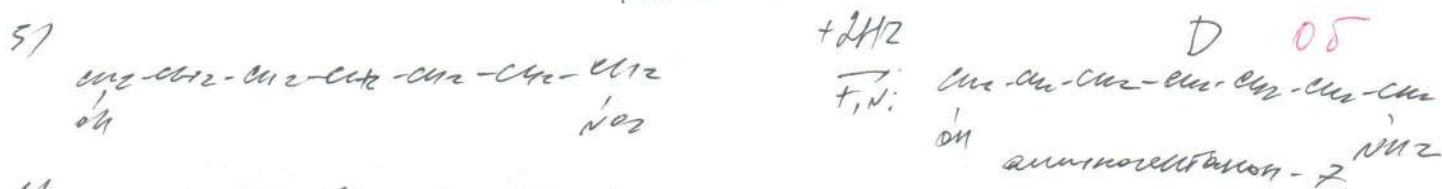
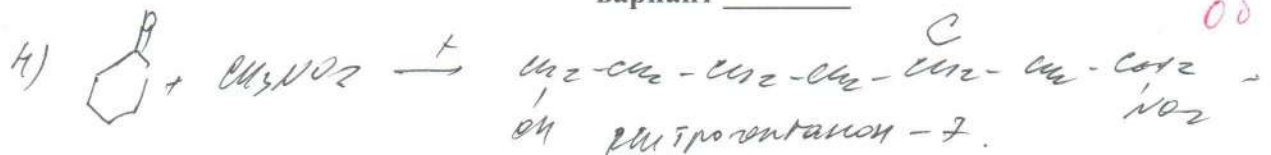
Задача 3

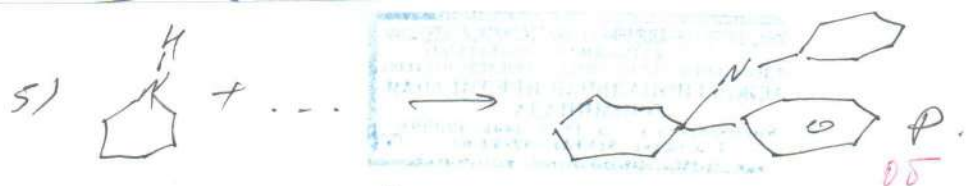


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

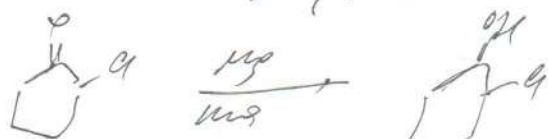
по «химия», _____ класс,

вариант _____





хлоргуанидрон



2-хлоргуанидрон-1.

$\Sigma = 6,50$

Задача 4

1) O Азенион - взрывчатое в-во $\Rightarrow$ может полимериз.
и он бензотриазол.

$\Sigma = 20$



этиловый эфир уксусн. к-ты



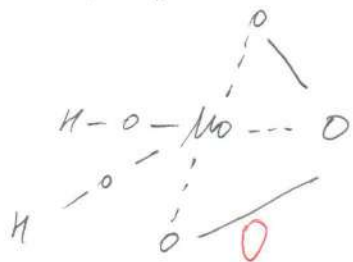
Задача 5

$\Delta H - T\Delta S = -RT + \text{вер.}$

$10 - 298 \Delta S = -8,31 - 298 - 8,517$ O

$\Delta S = 3,54$

При увелич. + скорость второй реакции увелич.



$K_p = \frac{[MoO_2H]^6}{[MoO_4^{2-}]^3 [H^+]^3}$

4) $\Delta G_2 = \frac{-R + 4R_{\text{проб}} - \Delta H}{-T} = \frac{-8,314 \cdot 298 + 4 \cdot 10^3}{-298} = -3,69 \text{ Дж}$ O

5) $K_p \frac{[MoO_2H]^6}{[H^+]^3 \cdot [MoO_4^{2-}]^3} = 3714 \text{ моля}$ O

6) $h \cdot 88 = -49 [H^+] \cdot [H^+] = 3,18 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

при O_2 в воде это условие выполн.

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ХИ-151

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

В О Л О Ч К О

Имя

М И Л А Н А

Отчество

В Л А Д И М И Р О В Н А

Учебное заведение

НАОУ СВ 144

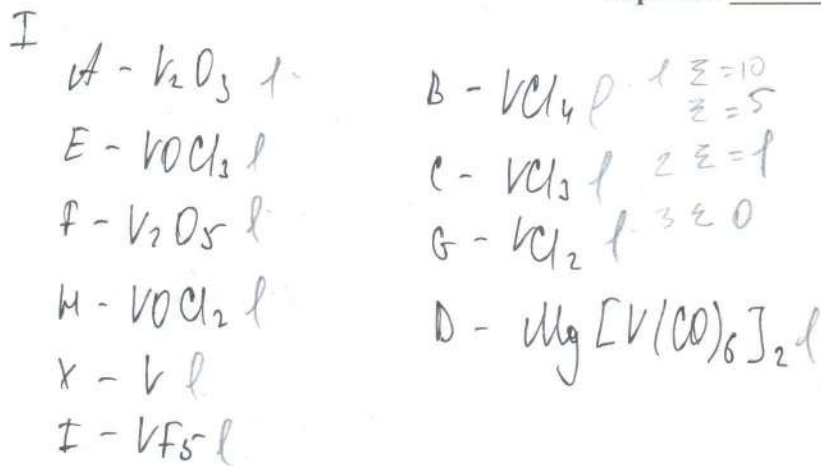
Класс

11

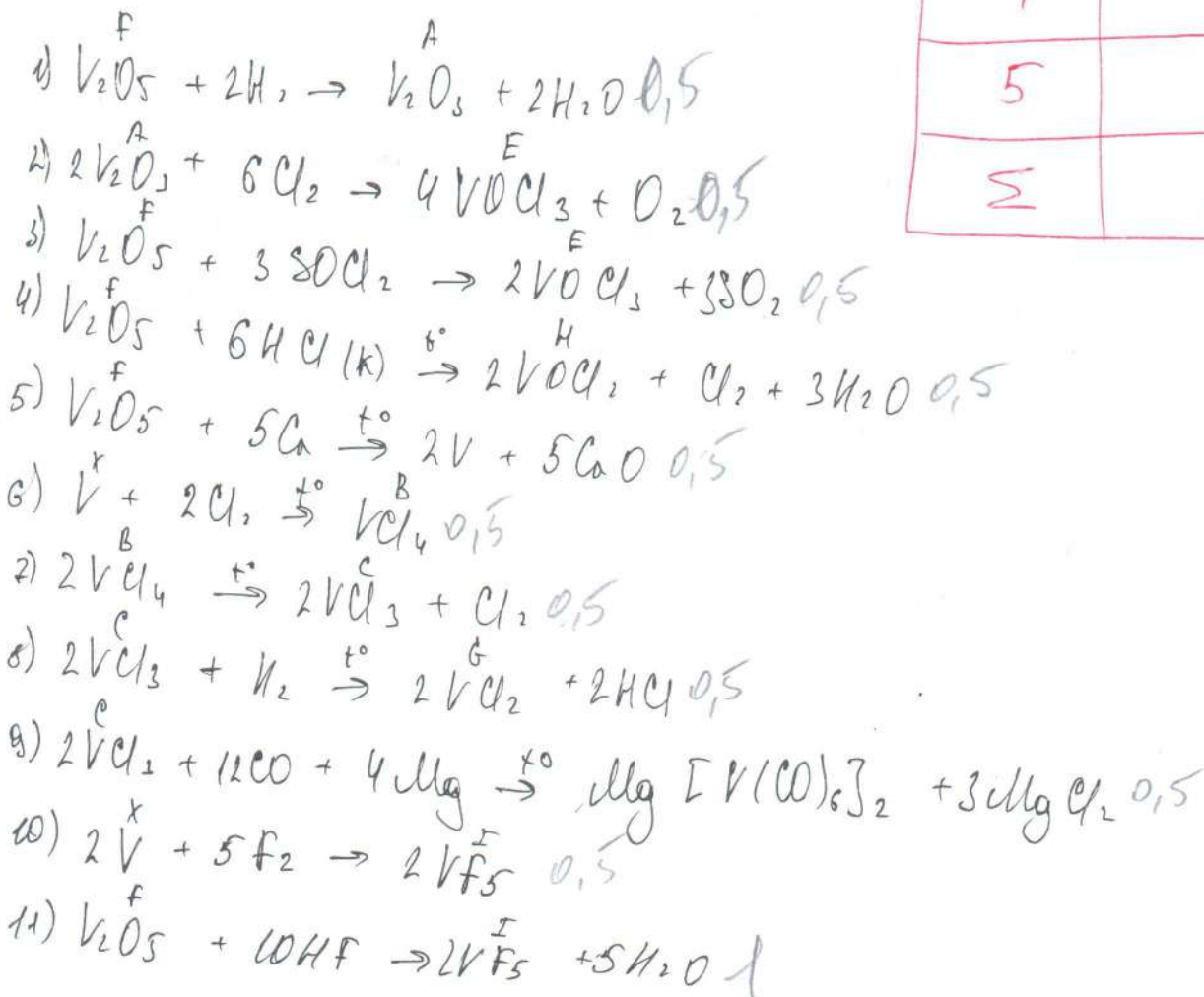
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант _____



N	Баллы
1	10
2	7,5
3	6,5
4	0
5	0
Σ	30 V

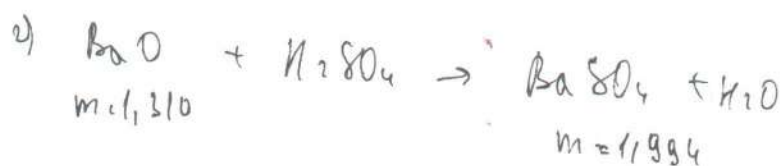
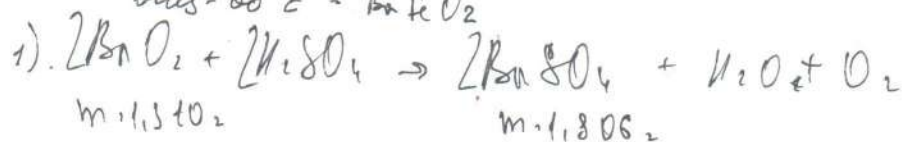


и считаем, что количество B подчиняется этому правилу.

II.

Меманн А - Ba - ~~барий~~ 1,5Тай Б - O₂ 1,5Рейс-то В - BaO₂ 0,5

Бус-то Г - BaO 0,5

Бус-то Д - BaSO₄ 1,5Бус-то X - Fe₂O₃Бус-то Е - BaFeO₂

$$D(BaSO_4)_1 = \frac{m}{M} = \frac{1,8062}{233 \text{ г/моль}} = 0,00775 \text{ моль}$$

$$\frac{D(BaSO_4)_1}{D(BaO_2)} = \frac{1}{1}; D(BaO_2) = 0,00775 \text{ моль}$$

$$M(BaO_2) = \frac{m}{D} = \frac{1,3102}{0,00775 \text{ моль}} = 168 \text{ г/моль}$$

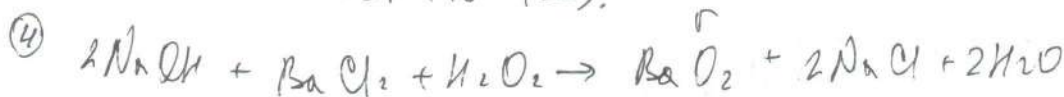
$$\Rightarrow \text{Все совпадает } 137 + 32 = 169$$

$$D(BaSO_4)_2 = \frac{m}{M} = \frac{1,9942}{233 \text{ г/моль}} = 0,00856 \text{ моль}$$

$$\frac{D(BaSO_4)_2}{D(BaO)} = \frac{1}{1}; D(BaO) = 0,00856 \text{ моль}$$

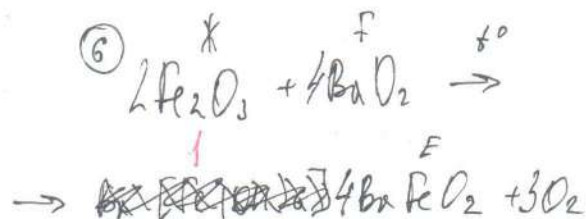
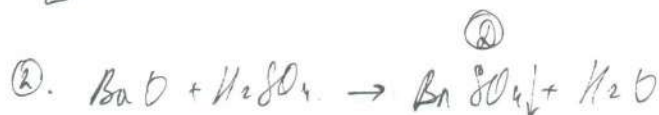
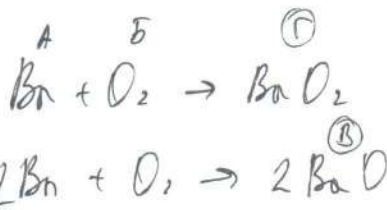
$$M(BaO) = \frac{m}{M} = \frac{1,3102}{0,00856 \text{ моль}} = 153 \text{ г/моль}$$

$$\Rightarrow \text{Все совпадает } 137 + 16 = 153$$



$$w(2) = \frac{M(2) \cdot n}{M(6) \cdot 6} \cdot 100\%$$

$$w(O) = \frac{16 \cdot 2}{(16 \cdot 2) + 2} \cdot 100\% = 94,72\% \Rightarrow \text{Бинарное сол-е } H_2O_2$$



3) и думаю, что при
добавлении гидрида Б,
образуется бус-то Г,
т.к. Ba имеет свою ва-
лентность (степень окис-
ления +2 $\rightarrow$ +1). 0,5

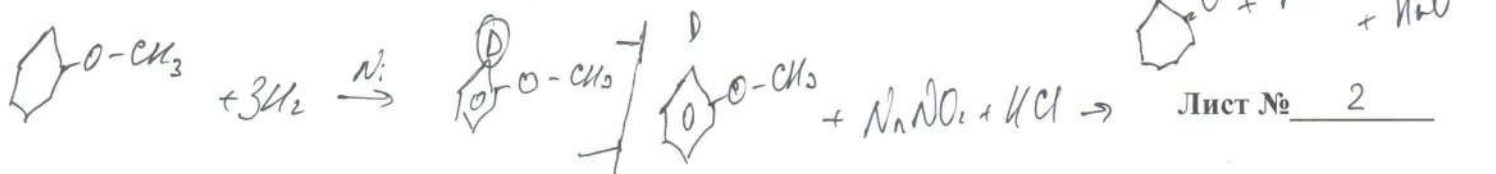
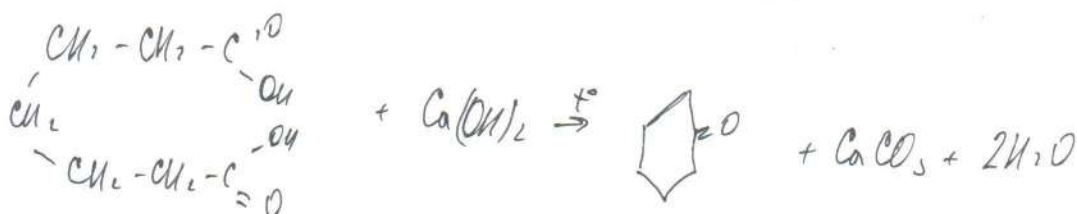
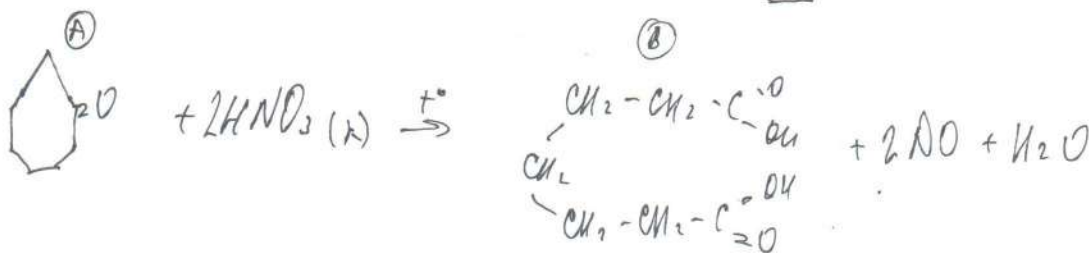
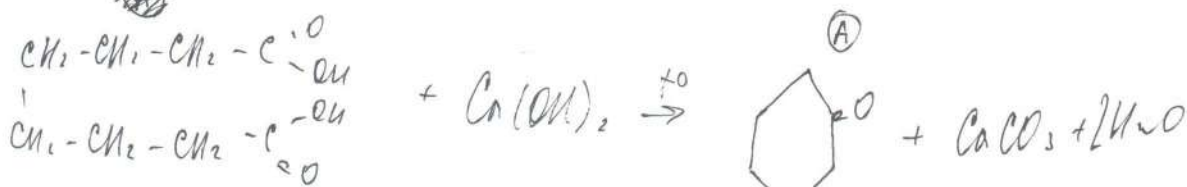
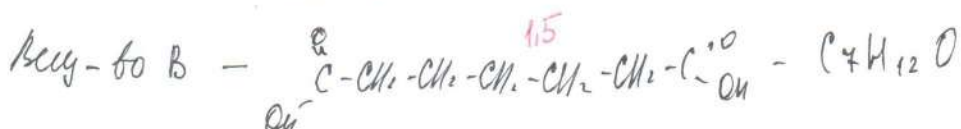
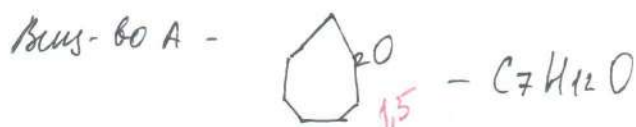
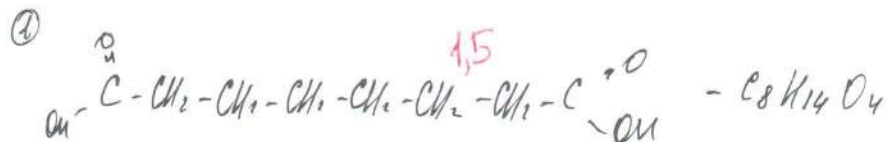
1,5

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

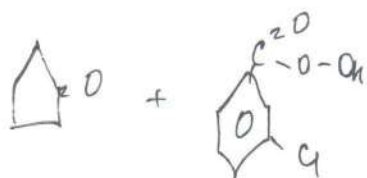
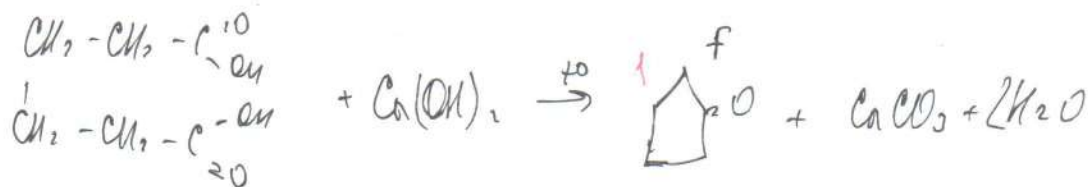
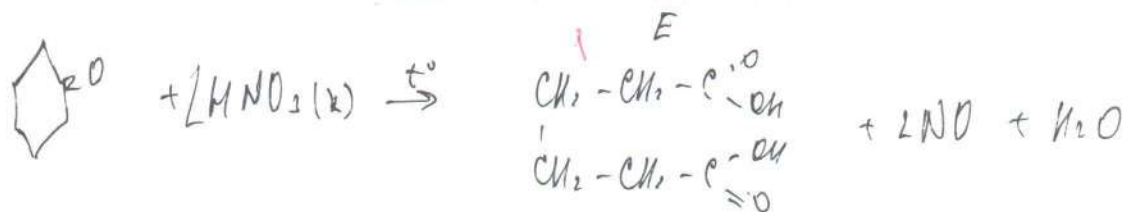
по «химии», 11 класс,

вариант _____

III.



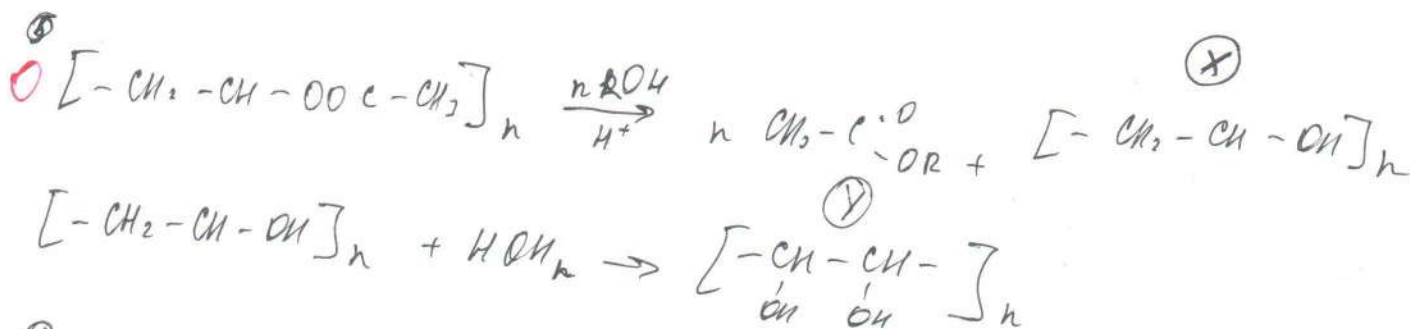
②.



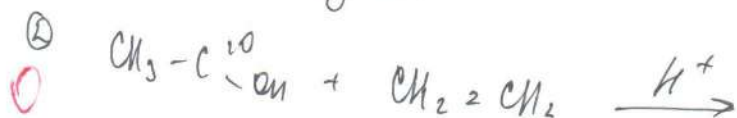
$\Sigma = 6,5$



IV



① Силу цу ацетилену болюше не применется потому что цу этилена болюше.



$\textcircled{06.}$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

211-183

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

ШЕРСТЯНЫХ

Имя

ГАЛИНА

Отчество

АМИТРИЕВНА

Учебное заведение

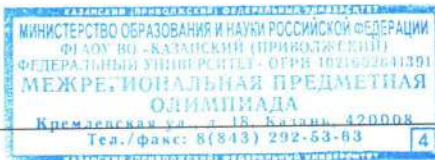
МАОУ СШ №144

Класс

11

Итоговый балл 29,25

(подпись председателя жюри)

Шифр 211-183

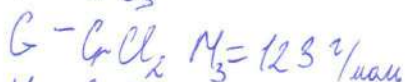
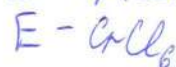
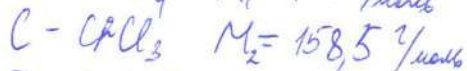
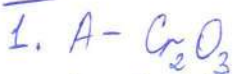
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

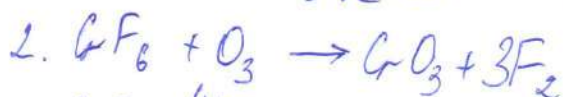
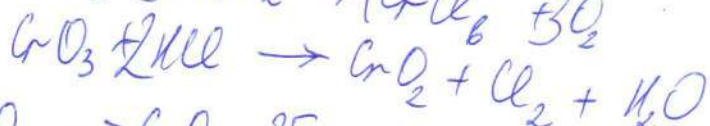
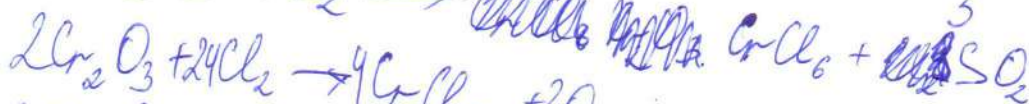
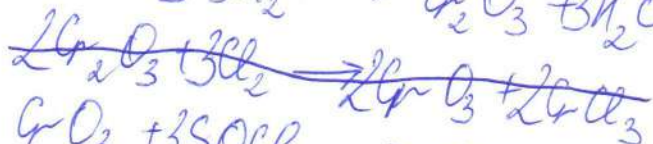
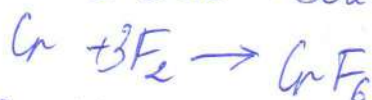
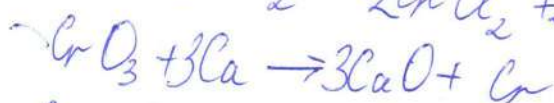
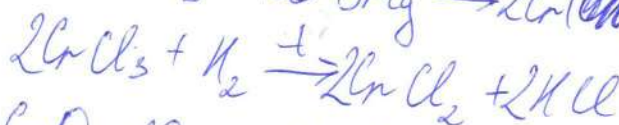
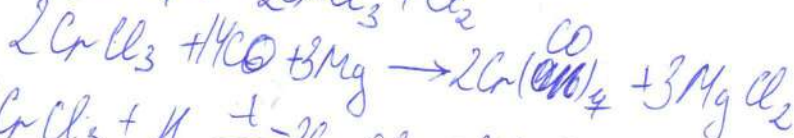
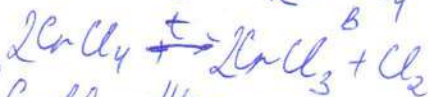
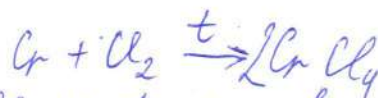
вариант _____

N	Баллы
1	0
2	11,5
3	7,25
4	5,5
5	5
Σ	29,25

N1

$$\frac{M_1}{M_3} = 1,58$$

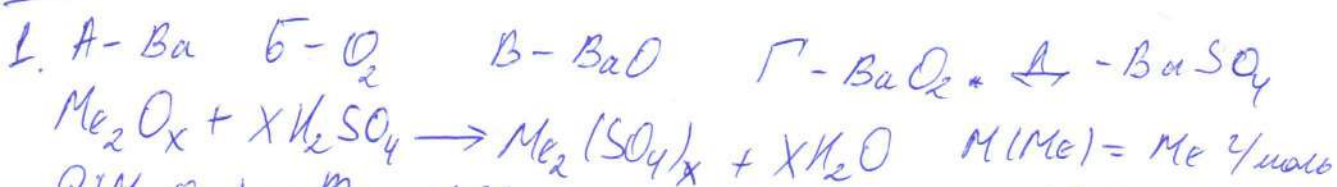
$$\frac{M_2}{M_3} = 1,29$$



3. D не получается правую сигнатуру



№2



$$\nu(Me_2O_x) = \frac{m}{M} = \frac{1,31}{2Me + 16x} \text{ моль}; \quad \nu(Me_2(SO_4)_x) = \frac{1,994}{2Me + 96x} \text{ моль}$$

$$\frac{1,31}{2Me + 16x} = \frac{1,994}{2Me + 96x}$$

$$3,988Me + 31,904x = 2,82Me + 125,46x$$

$$1,368Me = 93,556x$$

$$Me = 68,6x$$

$$x = 1 \text{ —}$$

$$x = 2 \text{ Ba}$$



$$\nu(BaO_2) = \frac{m}{M} = \frac{1,31}{169} = 0,00445 \text{ моль}; \quad \nu(BaO_2) = \nu(BaSO_4) = 0,00445 \text{ моль}$$

$$m(BaSO_4) = \nu \cdot M = 0,00445 \cdot 233 = 1,0067$$



3. При сильном давлении, в образцах BaO т.к. для его образования нужно прореагировать с большим количеством Ba, чем при образ-



$$\omega(O)_{H_2O} = \frac{A(O) \cdot n \cdot 100\%}{M} = \frac{32 \cdot 100}{34} = 94,12\%$$



$$M(Me_2O_x) = (2Me + 16x) \text{ г/моль}$$

$$M(Me) = Me \text{ г/моль}$$

$$M(BaO_2) = 169 \text{ г/моль}$$

$$6(2Me + 16x) = 5,66 \cdot 169$$

$$12Me + 96x = 956,54$$

$$12Me = 956,54 - 96x$$

$$Me = 79,71 - 8x; \quad x = 1 \text{ —}$$

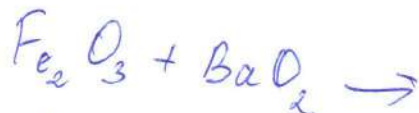
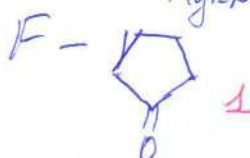
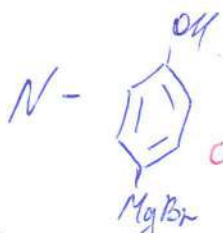
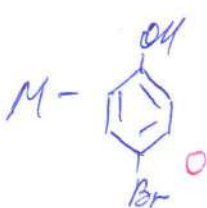
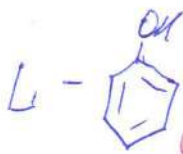
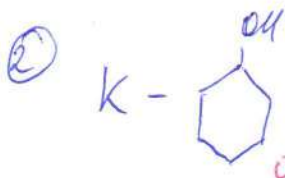
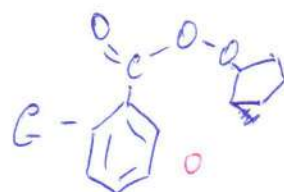
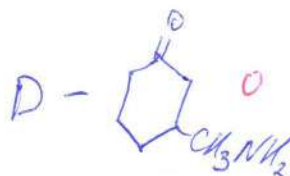
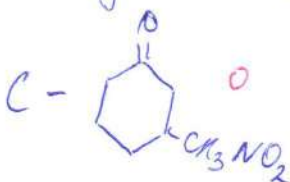
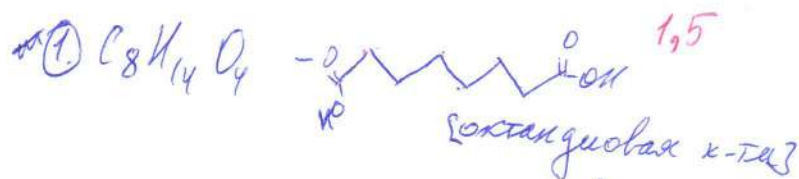
$$x = 2 \text{ Cu, но CuO - чёрный —}$$

$$x = 3 \text{ Fe } \checkmark \Rightarrow X - Fe_2O_3 \text{ 2}$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

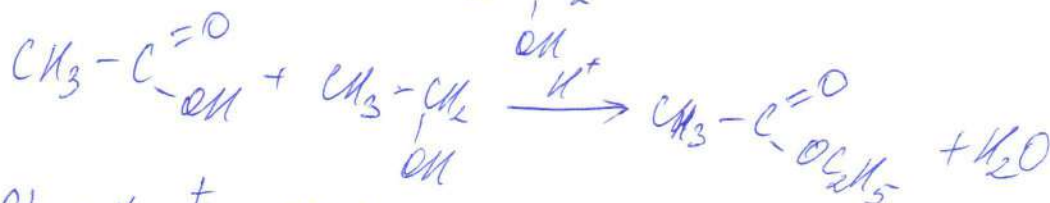
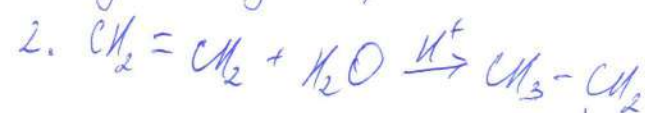
вариант _____

1/3

0,75

 $\Sigma 7,25$ 1/4

1. HgCl_2 ядовит, а он является катализатором данной реакции

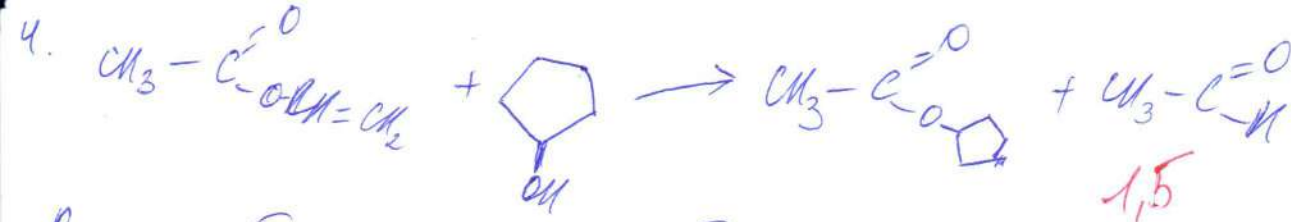


2

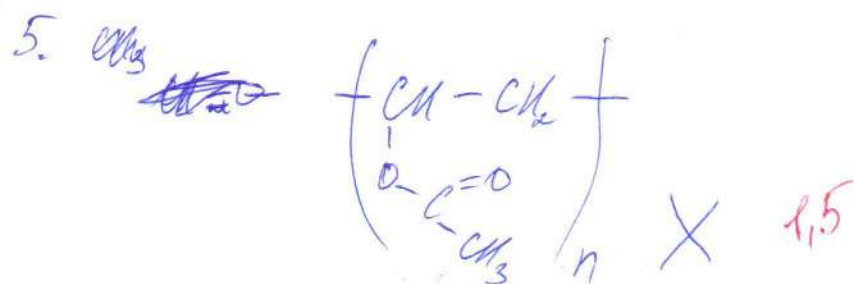
5,55



0



Реакция будет протекать быстрее, т.к. винилацетат легче окислится.

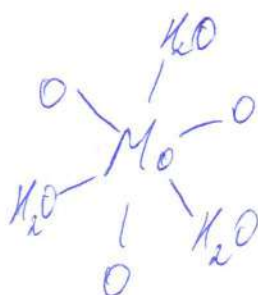
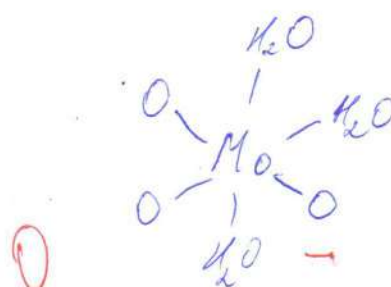
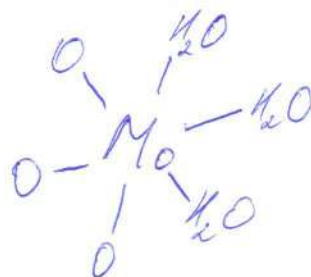
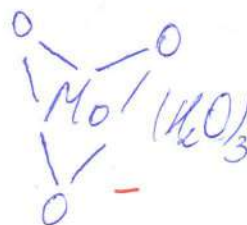


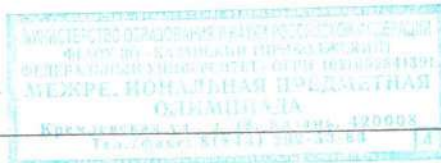
√5

1. $\Delta G_2^\circ = -RT \ln K_p = -8,314 \cdot 298 \cdot \ln 2 \cdot 10^{-4} = 21101,95934$

$\Delta S_2^\circ = \frac{\Delta H^\circ - \Delta G^\circ}{T} = \frac{-20000 - 21101,95934}{298} = -134,926 \quad 2$

3. $\Delta H^\circ > 0 \Rightarrow \Delta Q < 0 \Rightarrow$ при увеличении температуры равновесие будет смещаться в сторону образования исходных веществ $\Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{K_1}{K_2}$ будет уменьшаться





Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

вариант _____

$$5. K_3 = \frac{[Mo_4O_{24}^{6-}]}{[MoO_4^{2-}]^4 \cdot [K^+]^8} \quad 2$$

$$6. [K^+] = 10^{-4,88}$$

$$[K^+] = 0,000013 M$$

$$\text{Пусть } V_{\text{р-ра}} = 100 \text{ мл}$$

$$\nu(MoO_4^{2-}) = c \cdot V = 0,001 \cdot 0,1 = 0,0001 \text{ моль}$$

$$N(MoO_4^{2-}) = \nu \cdot N_A = 0,0001 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{19}$$

$$N(MoO_4^{2-})_{\text{расп}} = 3,01 \cdot 10^{19} \text{ моль} \quad \pm \quad N(MoO_4^{2-})_{\text{ост}} = 3,01 \cdot 10^{19} = \nu(MoO_4^{2-})_{\text{ост}} = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\nu(MoO_4^{2-})_{\text{расп}} = \frac{N}{N_A} = \frac{3,01 \cdot 10^{19}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\nu(Mo_4O_{24}^{6-}) = \frac{\nu(MoO_4^{2-})_{\text{расп}}}{4} = 0,125 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\nu(K^+) = 8 \nu(Mo_4O_{24}^{6-}) = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$c(MoO_4^{2-})_{\text{ост}} = \frac{\nu}{V} = \frac{0,5 \cdot 10^{-4}}{0,1} = 5 \cdot 10^{-4} M$$

$$c(Mo_4O_{24}^{6-}) = \frac{\nu}{V} = 0,125 \cdot 10^{-4} M$$

$$c(K^+) = \frac{\nu}{V} = 1,0 \cdot 10^{-4} M \approx 6 \cdot 10^{-4} M \quad 1$$

$$K_3 = \frac{0,125 \cdot 10^{-4}}{5^4 \cdot 6^8 \cdot 10^{-8}} = 5,443421049 \cdot \frac{10^{56}}{10^{12}} = 5,44 \cdot 10^{44}$$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

211-14

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Линии
(наименование дисциплины)

Фамилия

А	Н	И	С	И	М	О	В	А						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

К	Р	И	С	Т	И	Н	А							
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

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

Учебное заведение МАОУ, лицей №7 города Чебоксар

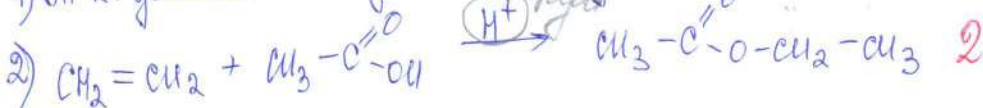
Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

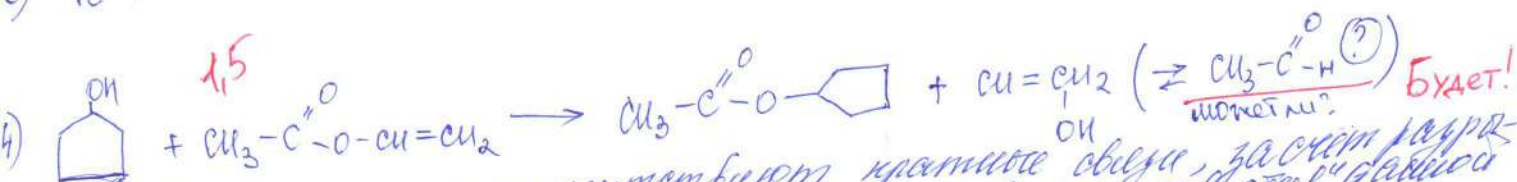
по «Химии», 11 класс,

вариант _____

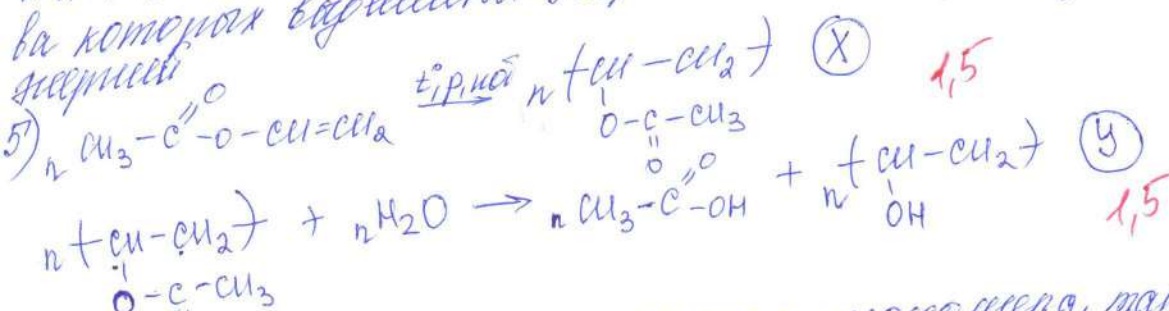
IV. 1) III-к. данный синтез очень энергозатратный (+ м.д. жерни всего очень большой т.е. взвешиваемо?)



3) Pd +



т.к. в вышеописанном присутствуют кратные связи, за счет разрыва которых высвободится энергия $\Rightarrow$ реакция «идет» быстрее



6) 4) можно получить непосредственно из исходного материала, так как. Происходит переструктурировка (на воздухе) 1

7) $\bar{M}_x = 19,8 \text{ кг/моль} = 19800 \text{ г/моль}$
 $n(x) = \frac{19800}{48+32+6} = \frac{19800}{86} \approx 230$ - ст. полимеризации 2

$\bar{M}_y = 13,1 \text{ кг/моль} = 13100 \text{ г/моль}$
 $n(y) = \frac{13100}{24+4+16} = \frac{13100}{44} \approx 297$ - ст. полимеризации

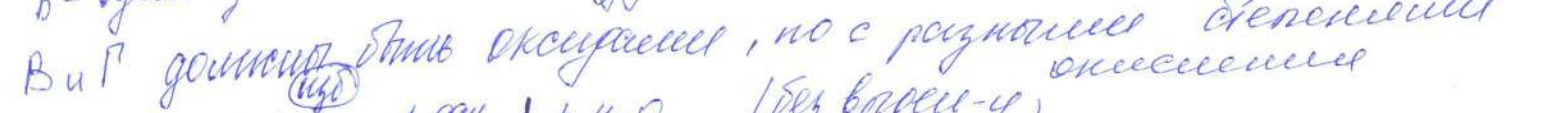
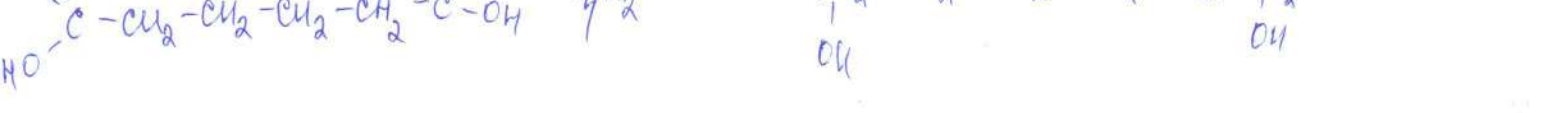
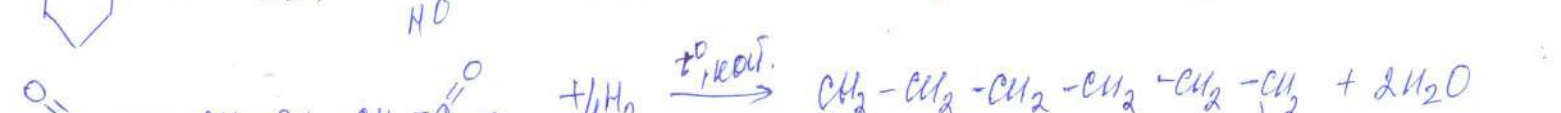
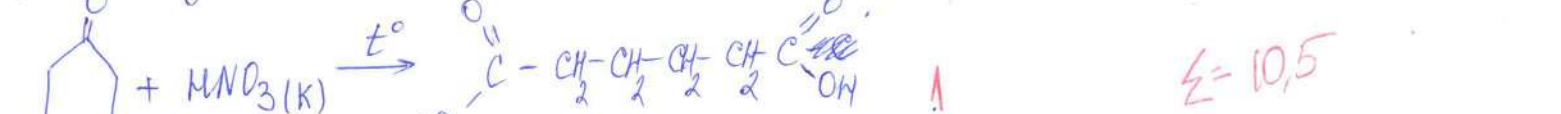
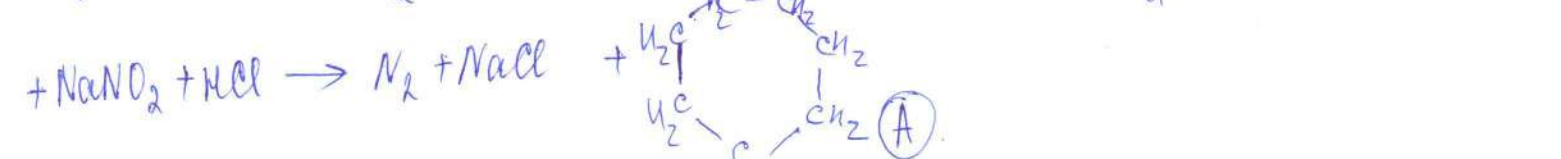
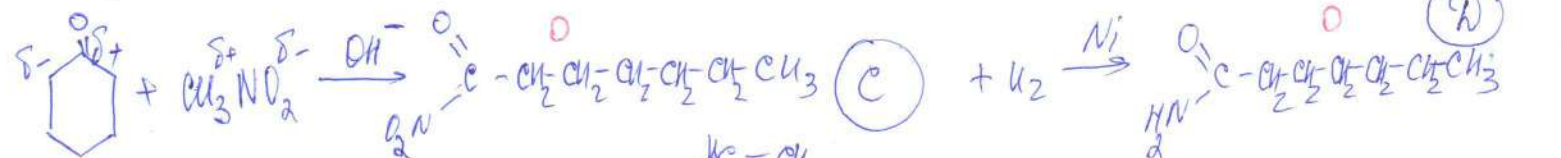
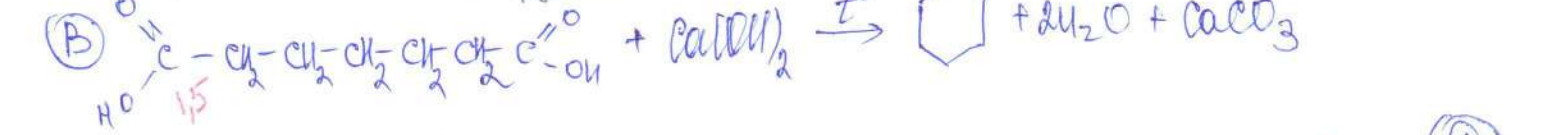
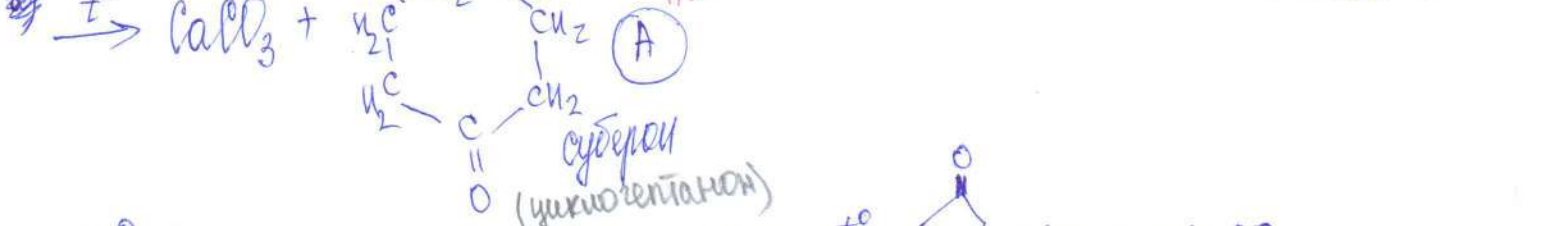
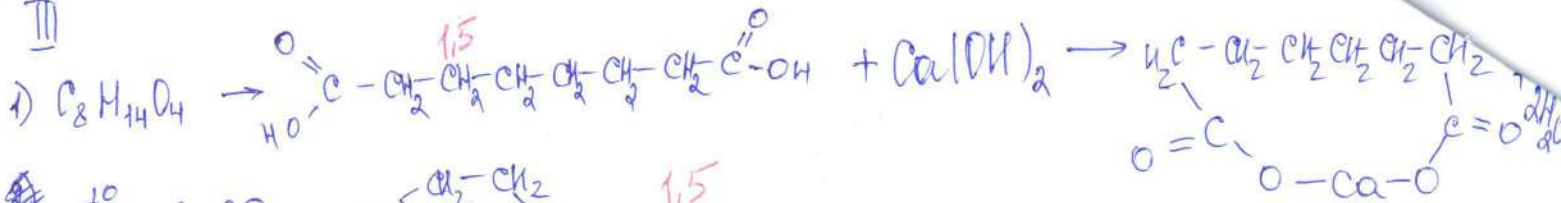
8) $19,8 - 13,1 = 6,7 \text{ кг/моль}$ - подверглось гидролизу
 $\bar{M}_{\text{гид}} = \frac{6700}{86} = 77,9 \approx 78$ (цисхлор) 0

$n_{\text{гид}} = \frac{78}{86} \cdot 100\% \approx 90,7\% \approx 91\%$

9) $n_y = \frac{6700}{\bar{M}_y} \Rightarrow n_y = 230 - 78 = 152$

$\bar{M}_y = \frac{6700}{n_y} = \frac{6700}{152} = 44 \text{ г/моль}$ 0

N	Баллы
1	0
2	0
3	10,5
4	9,5
5	9
Σ	29 ✓



II

Б - смеси компонентов воздуха: N_2, O_2, Cl_2, Ar и т.д.

В и Г должны быть окислителями, но с разными степенями окисления (без водородов и газа)

$B: 1,312 + H_2SO_{4(10)} = 1,9942 \downarrow + H_2O$

$G: 1,312 + H_2SO_{4(10)} = 1,8062 \downarrow + H_2O$

$k(b) = \frac{1,994}{1,31} = 1,5 \Rightarrow 1:1,5 = 2:3$

$k(z) = \frac{1,806}{1,31} = 1,38 \Rightarrow 1:1,38 = 8:11$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Линии », 11 класс,

вариант _____

II (продолжение)

1) - " (продолжение)
всего составление $(k(b)) = 2.3$

scale coefficient (k/b) = 8.11

$$\text{Me}_x\text{Py} \approx \text{Me}_3\text{O}_4$$


$$2m + 3 \cdot 16 = 1,5(3 \cdot (64 + 32) + m)$$

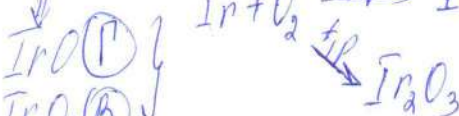
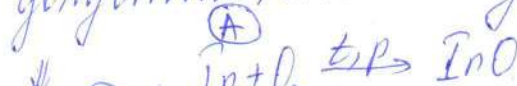
$$2M + 48 = 144 + 1,5M$$

$$D_{FM} = 96$$

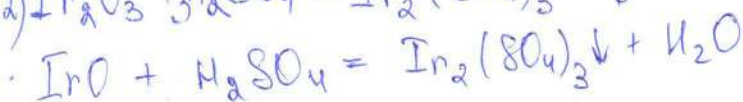
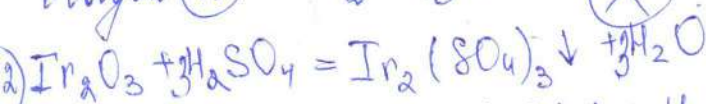
$$m = 192 \Rightarrow I_r$$



получены, что Γ - неграфик шестого



more
cages $\Rightarrow I_2/80_{4/3} \downarrow$



3) при большом давлении в

V
1) $K_1 = K_2 = 2,0 \cdot 10^{-4}$ при $t = 25^\circ\text{C}$

ph = 5,00

$$\sum [\text{HNO}_2] \approx 3,0 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$

$$pH = -\lg[H^+] \quad \text{соч}$$

$$K_1 = \frac{[MoO_3(OH)^-][H^+]}{[MoO_3(H_2O)_3]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{MoO}_4^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{MoO}_3(\text{OH})^-]}$$

$$\frac{[\text{MoO}_3(\text{OH})^-]}{[\text{MoO}_3(\text{OH})^-] + [\text{MoO}_3(\text{H}_2\text{O})_3] + [\text{MoO}_4^{2-}]} = 3 \cdot 10^{-3}$$

Составили
систему
уравнений.

$pH = -\lg[H^+] = 5$ пусть $[MoO_3(OH)^-] = x$
 $-\log_{10} C = 5$ $[MoO_3(H_2O)_3] = y$
 $\log_{10} C = -5$ $[MoO_4^{2-}] = z$
 $C = 10^{-5}$

$[H^+] = 10^{-5}$ моль/л
 (подставим данные в систему)

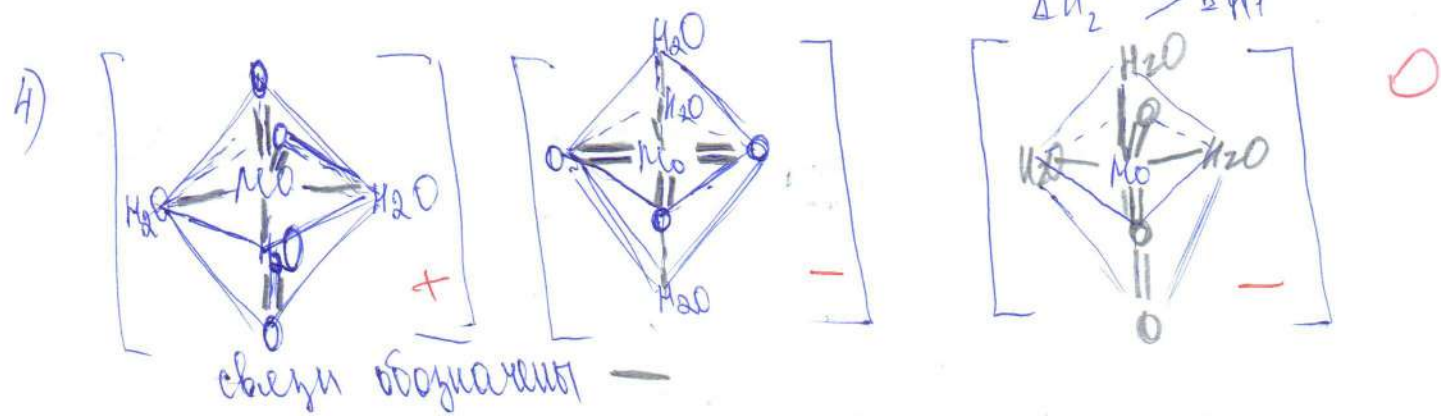
$$\begin{cases} \frac{x \cdot 10^{-5}}{y} = 2 \cdot 10^{-4} & ① y = \frac{x \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 10^{-4}} = \frac{10^{-1} x}{2} = 0,05x \\ \frac{z \cdot 10^{-5}}{x} = 2 \cdot 10^{-4} & \Rightarrow ② z = \frac{2 \cdot 10^{-4} x}{10^{-5}} = 20x \\ x + y + z = 3 \cdot 10^{-5} & = 20x \end{cases}$$

③ $x + 0,05x + 20x = 3 \cdot 10^{-5}$
 $21,05x = 3 \cdot 10^{-5}$
 $x \approx 1,425 \cdot 10^{-6} \approx 1,43 \cdot 10^{-6}$
 $y = 7,126 \cdot 10^{-8} \approx 7,13 \cdot 10^{-8}$
 $z \approx 2,85 \cdot 10^{-5}$

Ответ(1): 6
 $[MoO_3(OH)^-] \approx 1,43 \cdot 10^{-6}$ моль/л
 $[MoO_3(H_2O)_3] \approx 7,13 \cdot 10^{-8}$ моль/л
 $[MoO_4^{2-}] \approx 2,85 \cdot 10^{-5}$ моль/л

2) $\Delta H_2^\circ = -20 \text{ кДж/моль} = -20 \cdot 10^3 \text{ Дж/моль}$
 $\Delta S_2^\circ = ?$
 $T = 25^\circ C = 298K$
 $K = 2 \cdot 10^{-4}$
 $R = 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot K}$
 $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ = -RT \ln K_P$, пусть $\Delta S_2^\circ = x$
 $-0,02 - 298 \cdot x = -8,314 \cdot 298 \cdot 2 \cdot 10^{-4}$
 $0,02 + 298x = 8,314 \cdot 298 \cdot 2 \cdot 10^{-4}$
 $x \approx 1,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$
 Ответ(2) 0
 $\Delta S_2^\circ = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/моль}$

3) Если $\Delta H^\circ > 0 \Rightarrow Q < 0 \Rightarrow$ диссоциация по 1-ой ступени — эндотермическая реакция
 по принципу Ле-Шателье: ~~если~~ при повышении T в системе, равновесие смещается в сторону эндотермической реакции.
 с увеличением T $\frac{x_1}{x_2}$ будет уменьшаться, т.к. $\Delta H_1^\circ = 49 \text{ кДж/моль}$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

V (продолжение)

$$5) K_p = \frac{[Mo_7O_{24}^{6-}]}{[MoO_4^{2-}]^7 [H^+]^8} \quad 2$$

$$6) C_{p-ра} = 0,001 M$$

$$pH = 4,88$$

переход $\approx 50/50$

$$K_p \approx -?$$

$$pH = -\lg[H^+]$$

$$[H^+] = 10^{-4,88}$$

$$C_{p-ра} = \frac{n}{V} \Rightarrow n_{p-ра} = C_{p-ра} V = 0,001 \text{ моль}$$

пусть $p-ра = 1 л$ т.к. $\approx 50/50$ из молибдат-ионов $\rightarrow$ гентамолибрат

$$n_M = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$[MoO_4^{2-}] = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K_{PM} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$[Mo_7O_{24}^{6-}] = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K_p = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{(5 \cdot 10^{-4})^7 \cdot (10^{-4,88})^8} = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{5^7 \cdot 10^{-28} \cdot 10^{-39,04}} \quad 1$$

I. 0

раз упомянуть Зразнич-е от окисления $\Rightarrow$ d-металл
 в 3? упомянуть правило Сиджвика для 3d-металлов

можно предположить, что цепочка строится на к-то 3d-металле

d-комплексное соединение

(до этого вступило в реак. с CO и Mo) можно предположить, что ст. окисления

предполагаемые эле: Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni

это карбонильный комплекс с числом лигандов = 6

красивый ^{лиганд} $\rightarrow$ Ni/Mn
 (из названий)

карб-е комплекс с числом лигандов = 6.

4507 ~~и~~ ~~железа~~ реагирует со P_2 и с Cl_2 при нагревании
сухой Cl_2 реагирует даже с малоактивными Al (такими как Al , ~~Al~~ Al)

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	211-43
(заполняется оргкомитетом)	

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия ШАКИРОВ

Имя КАРЕМ

Отчество РЕНАТОВИЧ

Учебное заведение МОУ гимназия № 102 им. М.С. Устинова

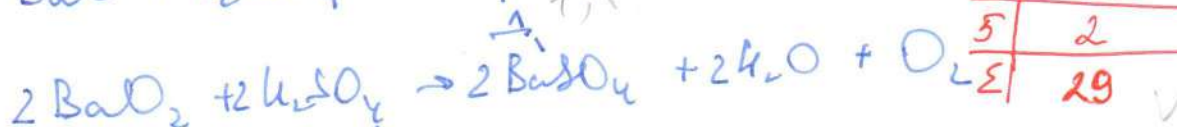
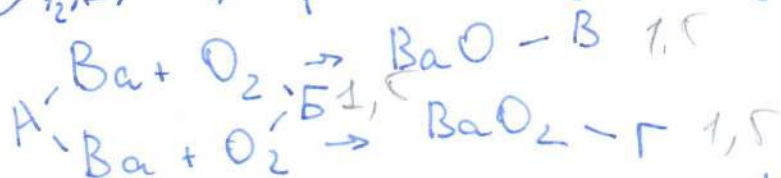
Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант _____

② $\frac{1}{2}A - \overset{A}{BaSO_4}$ - белый осадок. Предположим, что $A - Ba$ 1,5



N	БАЛЛЫ
1	0
2	12,5
3	3
4	11,5
5	2
Σ	29

Дано:

$m(BaO) = 1,310 \text{ г}$
 $m(BaO_2) = 1,310 \text{ г}$
 $m_1(BaSO_4) = 1,994 \text{ г}$
 $m_2(BaSO_4) = 1,806 \text{ г}$

Решение:

$n(BaO) = \frac{1,31 \text{ г. моль}}{153 \text{ г}} = 8,56 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$n(BaO) = n(BaSO_4)$

$m_1(BaSO_4) = 8,56 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 233 \text{ г/моль} = 1,994 \text{ г}$
верно

Определить верно ли

$n(BaO_2) = \frac{1,31 \text{ г. моль}}{169 \text{ г}} = 7,751 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

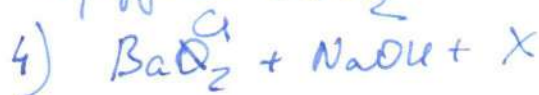
$n(BaO_2) = n(BaSO_4)$

$m_2(BaSO_4) = 7,751 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 233 \text{ г} = 1,806 \text{ г} - \text{верно}$

Ответ: да, верно

3) По уравнению Клапейрона-Менделеева: $pV = \nu RT$
 $p = CRT \Rightarrow 0,5$

при большем p $C(O_2)$ возрастает $\Rightarrow$ p увеличивается $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ присоединяется больше O_2 . Тогда при более высокой p
образуется BaO_2



$X - H_2O_2$, т.к.

1,5

$\omega(O) = \frac{32 \text{ г. моль}}{34 \text{ г. моль}} = 0,9412$

Тема:



5) Дано:

$$\rho(\text{BaO}_2) = 4,96 \text{ г/см}^3$$

$$X = \frac{S_{\text{роб}}}{m} (\text{BaO}_2) = 15,5 \text{ м}^2/\text{г}$$

Найти: r

Решение:

$$S = 4\pi r^2; V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{3m}{4\pi r^3}; m = \frac{4\rho\pi r^3}{3} \quad (1)$$

$$X = \frac{S_{\text{роб}}}{m} = \frac{4\pi r^2}{m}; m = \frac{4\pi r^2}{X} \quad (2)$$

$$(1) = (2)$$

$$\frac{4\pi r^2}{X} = \frac{4\rho\pi r^3}{3} \quad] : 4\pi r^2$$

$$\frac{1}{X} = \frac{\rho r}{3}$$

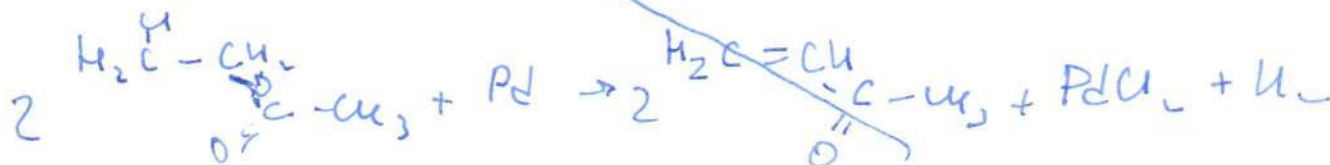
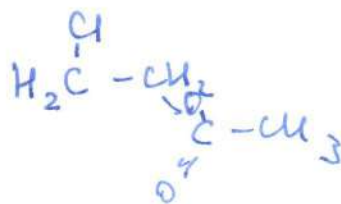
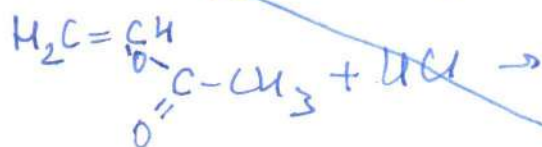
$$r = \frac{3}{X\rho}$$

$$r = \frac{3 \text{ г} \cdot \text{см}^3}{10^4 \cdot 15,5 \text{ см}^2 \cdot 4,96 \text{ г}} = 3,9 \cdot 10^{-6} \text{ см}$$

Ответ: $3,9 \cdot 10^{-6} \text{ см}$

IV) 1) Для синтеза с участием ацетилена требуются соли Hg, которые образуются в окислении солей Pd, Cu, которые являются 0,5

2) 0

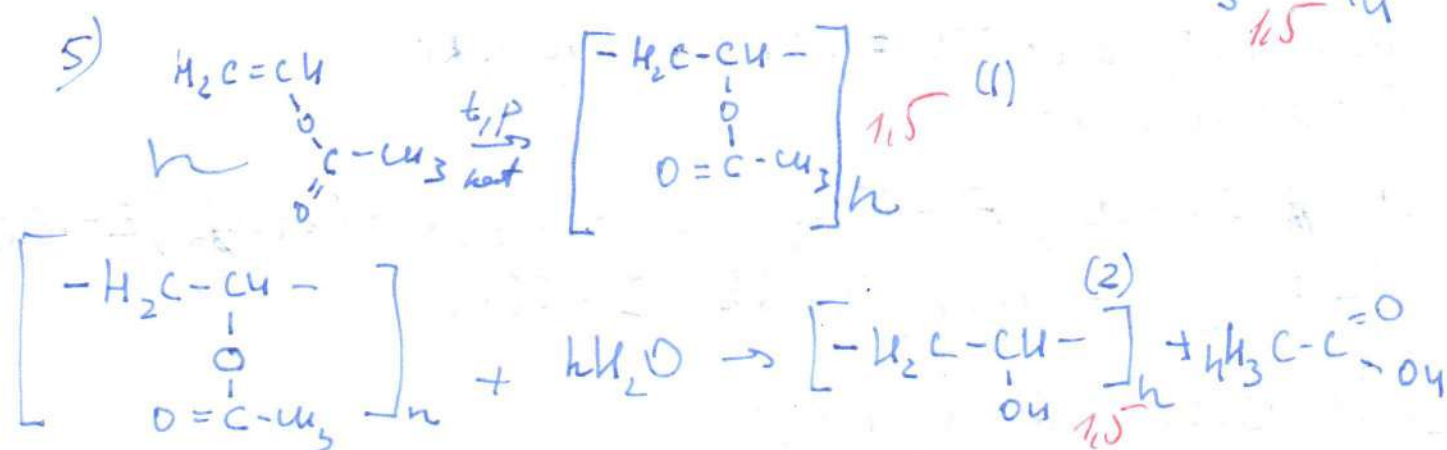
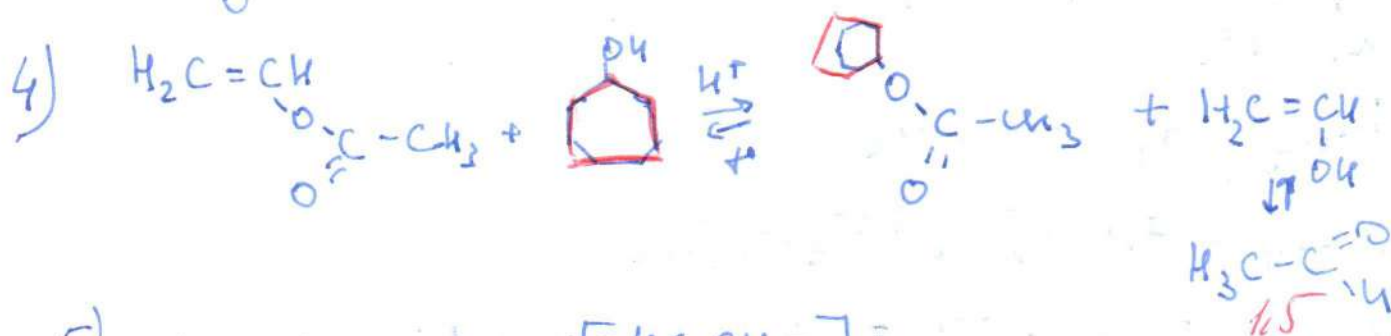
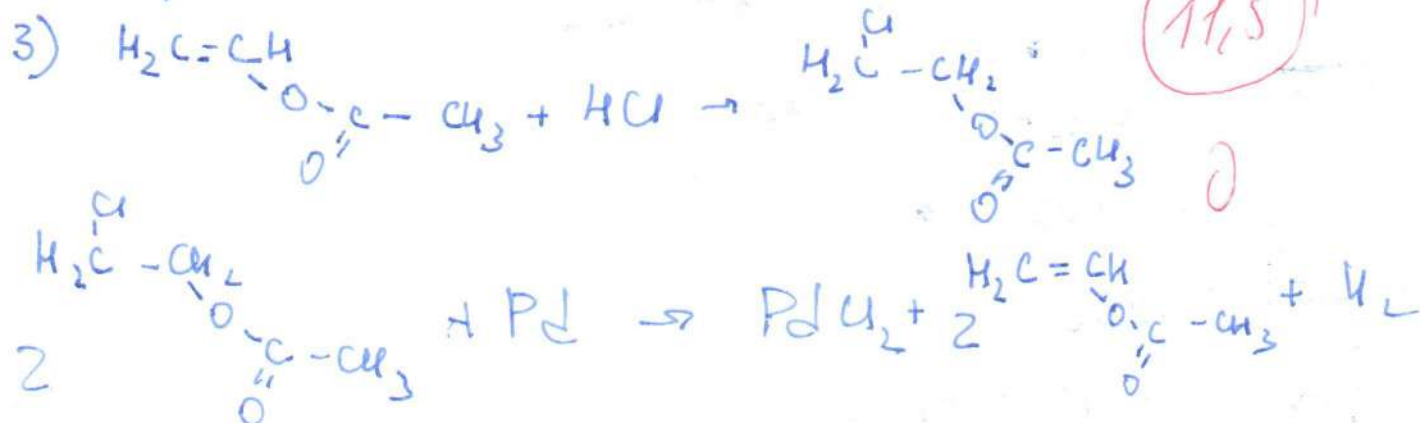


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

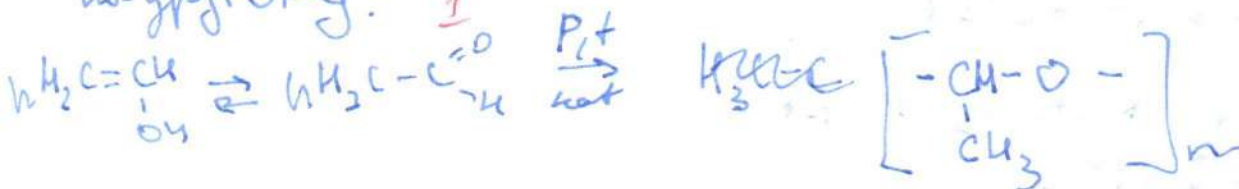
по «Химии», 11 класс,

вариант _____

4) Без приведения образующегося HCl и полуз. орг. соед. было бы проблематично воспроизвести HCl 0



6) Нельзя получить из мономеров $(-\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-)$ т.к. OH переходит в ангидрид (т.к. неустойчив) и полимеризация идет по-другому:



7) $m_1 = 19,8 \text{ кг/моль}$
 $m_2 = 13,1 \text{ кг/моль}$

Иском: n_1

Решение:

$$n = \frac{m_1}{M_1}$$

$$n_1 = \frac{19,8 \cdot 10^3 \text{ г. моль}}{\text{моль} \cdot 86 \text{ г}} = 230 \quad 20$$

Ответ: 230

8) $m(\text{O}=\text{C}-\text{CH}_3) = 42 \text{ кг/моль}$

$$m_{\text{угле}} = (19,8 - 13,1) \text{ кг/моль} = 6,7 \text{ кг/моль}$$

$$n_{\text{угле}} = \frac{6,7 \cdot 10^3 \text{ г. моль}}{\text{моль} \cdot 42 \text{ г}} = 159$$

$$\omega = \frac{159}{230} = 0,6936 \approx 0$$

Ответ: 0,6936 20

9) ~~$n_1 = 230 - 159 = 71$~~

~~$n_2 = 159$~~

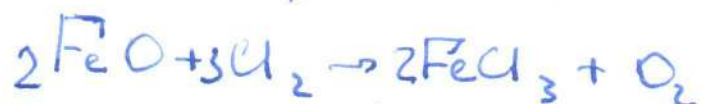
~~$M_{\text{осн}} = m_1 n_1 + n_2 m_2$~~

~~$M_{\text{осн}} = 71 \cdot 86 \text{ кг/моль} + 159 \cdot 44 \text{ кг/моль}$~~

~~$M = 44 \text{ кг/моль} \cdot 230 = 10120 \text{ кг} = 10,12 \text{ кг}$~~

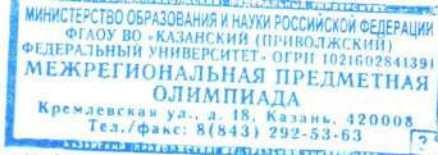
~~Ответ: 10,12 кг 20~~

① A - FeO, B - FeCl₃, C - FeCl₂, D - Fe(CO)₅, E - FeCl₃
 F - Fe₂O₃, G - FeCl, X - Fe, I - FeF₃



Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)

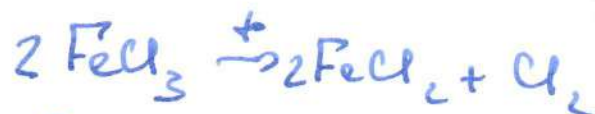
Шифр ЛН-43

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

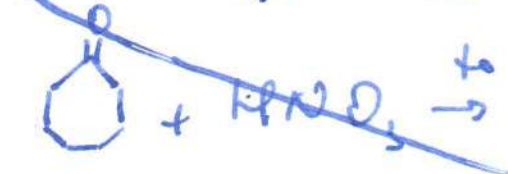
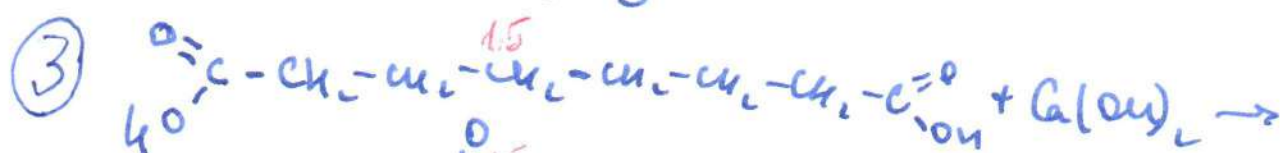
вариант _____



3) Да, происходит, причем в карбонильном к-соед. центр. атома O, как и карбонильных, которые являются донорами $\bar{e}$ паров, которая как рг и соз-даёт 18 $\bar{e}$ -ную оболочку



$$\textcircled{5} K = \frac{[\text{MnO}_4^{2-}]^7}{[\text{MnO}_4^{2-}]^7 [\text{H}^+]^8} \quad 2$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	211-49
(заполняется оргкомитетом)	

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

Е	Г	О	Р	О	В	А								
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя

А	Л	Е	Н	А										
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

А	Л	Е	К	С	А	Н	А	Р	О	В	Н	А		
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Учебное заведение ЧАОУ « Лицей № 131 »
Вахитовского района г. Казани

Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», // класс,

вариант _____

V

3. $[\text{MoO}_3(\text{OH}^-)] = x$

$[\text{H}^+]_{\text{общ}} = 3 \cdot 10^{-5}$

$[\text{MoO}_3(\text{H}_2\text{O})_3] = y$

$x + y + z = 3 \cdot 10^{-5}$

$[\text{MoO}_4^{2-}] = z$

$K = [\text{H}^+] \text{ по крв. ст.}$

№	Баллы
1	0
2	3
3	12,5
4	5,5
5	7
Σ	28 ✓

$$\begin{cases} \frac{x \cdot K}{y} = 2 \cdot 10^{-4} \\ \frac{z \cdot (1 \cdot 10^{-5} - K)}{x} = 2 \cdot 10^{-4} \\ x + y + z = 3 \cdot 10^{-5} \\ 2z + x = 1 \cdot 10^{-5} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 \cdot 10^{-5} K - 2Kz = 2 \cdot 10^{-4} y \\ z(1 \cdot 10^{-5} - K) = 2 \cdot 10^{-9} - 4 \cdot 10^{-4} z \\ y - z = 2 \cdot 10^{-5} \\ x = 1 \cdot 10^{-5} - 2z \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 1 \cdot 10^{-5} K - 2Kz &= 2 \cdot 10^{-4} (2 \cdot 10^{-5} + z) \\ 1 \cdot 10^{-5} K - 2Kz &= 4 \cdot 10^{-9} + 2 \cdot 10^{-4} z \\ (1 \cdot 10^{-5} - 2z) K &= 4 \cdot 10^{-9} + 2 \cdot 10^{-4} z \end{aligned}$$

$$\begin{cases} K = \frac{4 \cdot 10^{-9} + 2 \cdot 10^{-4} z}{1 \cdot 10^{-5} - 2z} \\ z(1 \cdot 10^{-5} - K) = 2 \cdot 10^{-9} - 4 \cdot 10^{-4} z \end{cases}$$

2. $\Delta G = -RT \ln K_p = 21112.58116 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$

$$\Delta S = - \frac{\Delta G - \Delta H}{T} = -137.8922729 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \quad 2$$

3. $\Delta H > 0 \Rightarrow \text{при } T \uparrow \text{ реакция будет смещаться в сторону продуктов}$ для второй ступени будет наблюдаться обратный эффект $\Rightarrow$ Лист № 1 $\Rightarrow \frac{K_1}{K_2}$ будет увеличиваться

$$5. K = \frac{[Mo_7O_{24}^{6-}]^8}{[H^+]^8 [MoO_4^{2-}]^7} \quad 2$$

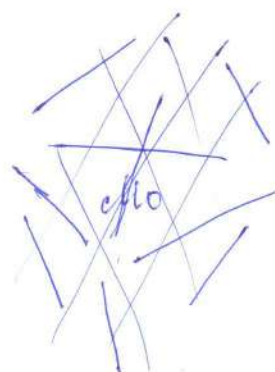
$$6. [H^+] = 10^{-4.88} \quad C_0 = 0.001$$

$$[MoO_4^{2-}] \approx \frac{C_0}{2} \approx 0.5 \cdot 10^{-4}$$

$$[Mo_7O_{24}^{6-}] \approx \frac{C_0}{2.7} \approx 7.142857143 \cdot 10^{-5} \approx 7.14 \cdot 10^{-5}$$

$$K \approx \frac{7.14 \cdot 10^{-5}}{(10^{-4.88})^8 \cdot (5 \cdot 10^{-4})^7} \approx 1.002 \cdot 10^{58} \quad 3$$

4.

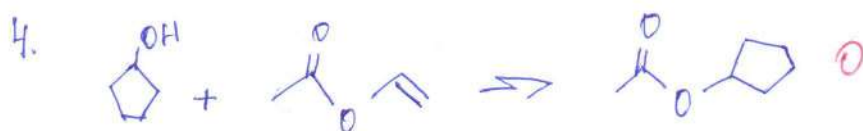


IV

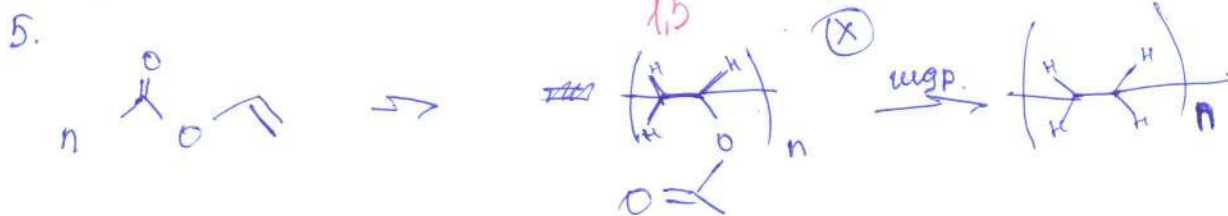
1. ~~Синтез~~ Синтез из ацетилена требует применения более опасного катализатора 2



5.5



винил-радикал ~~может~~ может оторваться от молекулы, связь не прочная 0



$$M_{\text{ср}} = 19800 \text{ г/моль}$$

$$M_{\text{к ср}} = 13100 \text{ г/моль}$$

$$7. M_{\text{бенз}} = 86$$

$$n = 230.232 \quad 2$$

$$8. M_{\text{бенз}} = 28$$

$$\text{гонд} = \frac{115}{230} = 0.5$$

$$\begin{aligned} 28 \cdot (230.232 - k) + 86 \cdot k &= 13100 \\ 6440 - 28k + 86k &= 13100 \\ 52k &= 6660 \quad k = 114.83 \sim 115 \end{aligned}$$

$$9. M_{\text{эл}} = 6440 \text{ г/моль} \quad 0$$

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)

Шифр Р11-49

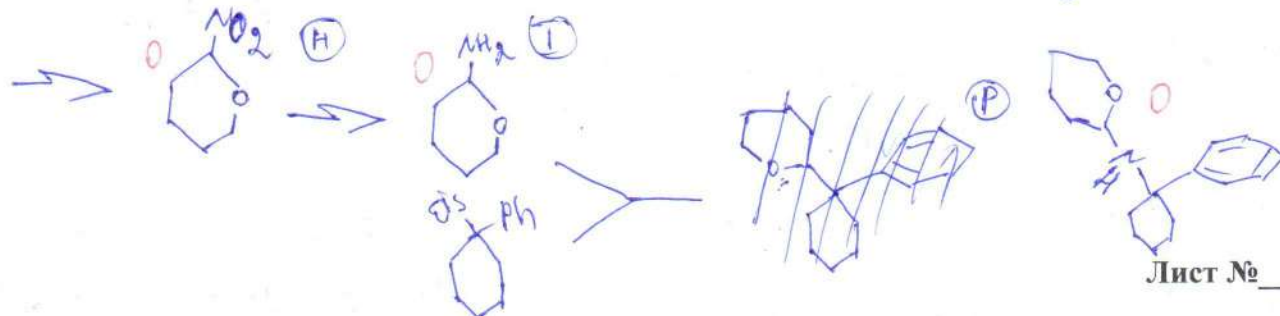
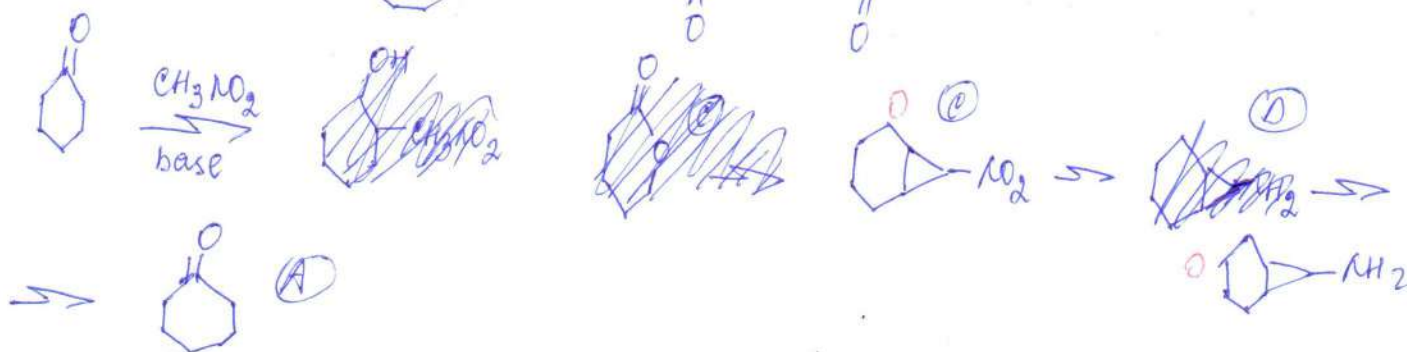
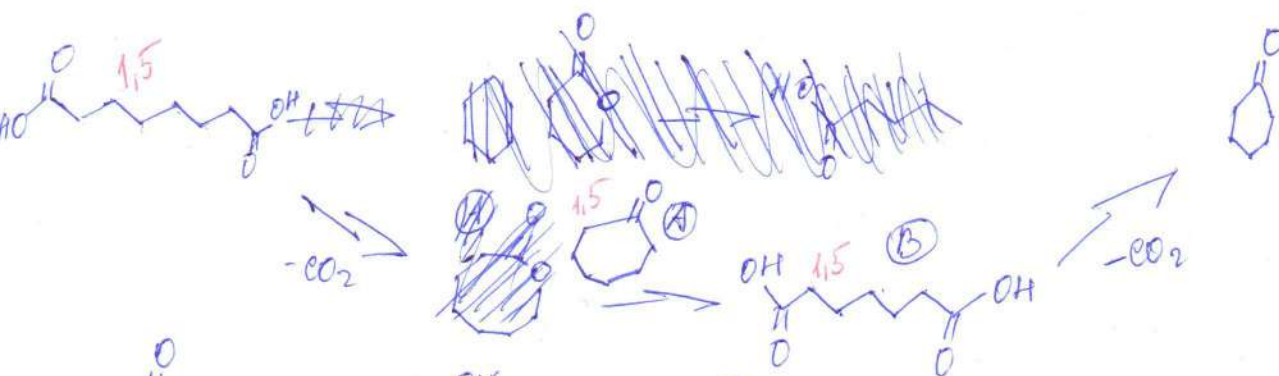
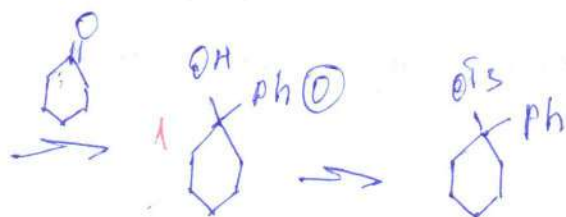
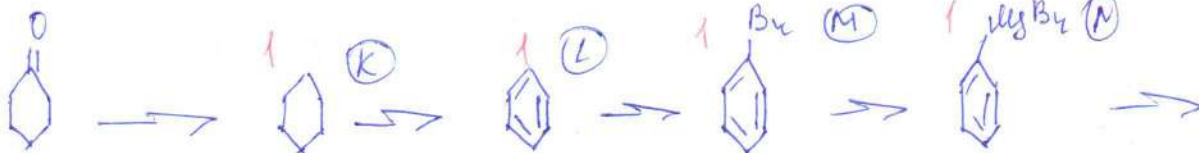
(заполняется оргкомитетом)

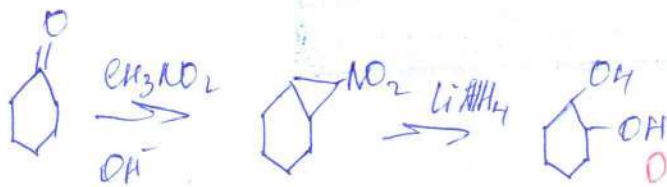
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____

III





$$Z = 12,5$$

(I)

$$\frac{1.52}{1.22} = 1.2248$$

$$M + 35.5n = 1.2248M + 43.4804n - 26.9608$$

$$26.9608 - 7.9804n = 0.2248M$$

$$\frac{M + 35.5n}{M + 35.5(n-2)} = 1.2248$$

$$n=6 : 173.236$$

$$n=4 : 244.236$$

$$n=5 : 209.336$$

$$n=3 : 220.336$$

где $n=5$ $M = 209.336$, что хорошо подходит под молекулярную массу висмута

возьмем $X - \text{Bi}$

$C - \text{BiCl}_3$

$I - \text{BiF}_3$

$B - \text{BiCl}_5$

$G - \text{BiCl}$



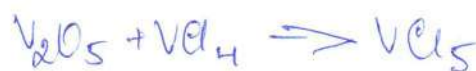
(II)

$$5. \rho_{ys} = \frac{S}{m} = \frac{3.47 \cdot 10^{-7}}{4.74 \cdot 10^{-8} \cdot \rho} = \frac{3}{4.7}$$

3

$$\mu = \frac{3}{\rho_{ys} \cdot \rho} = \frac{3}{15.5 \frac{\text{м}^2}{\text{с}} \cdot 4960000 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}} = 3.902125224 \cdot 10^{-2} \text{ м} =$$

$$\approx 39 \text{ нм}$$



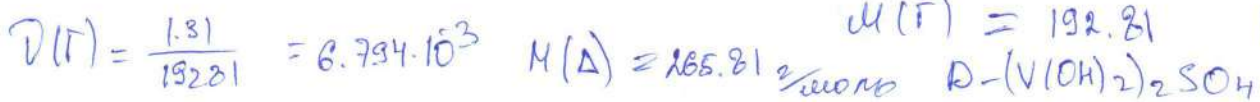
$$M(\text{м}) = 121.224 \quad V(\text{м}) = 0.03112 = \frac{566}{121.224} \quad V(\Gamma) = 5.1265 \cdot 10^{-3}$$



$$V(\Gamma) = \frac{1.31}{192.81} = 6.794 \cdot 10^{-3}$$

$$M(\Delta) = 165.81$$

$$M(\Gamma) = 192.81$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	11-150
(заполняется оргкомитетом)	

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химии
(наименование дисциплины)

Фамилия

П	О	Д	А	У	Б	С	К	А	Я						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

А	Н	А	С	Т	А	С	И	Я							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

И	В	А	Н	О	В	Н	А								
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение МАГУ ш №144

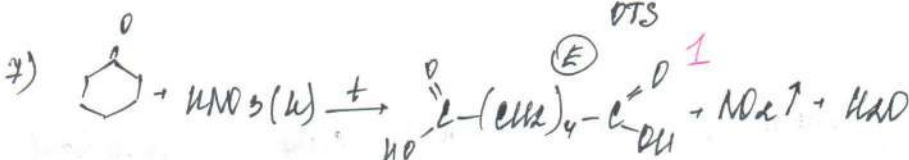
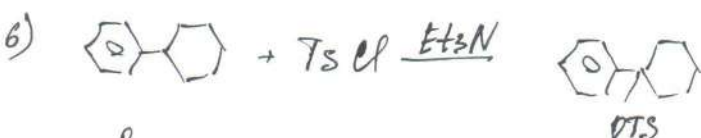
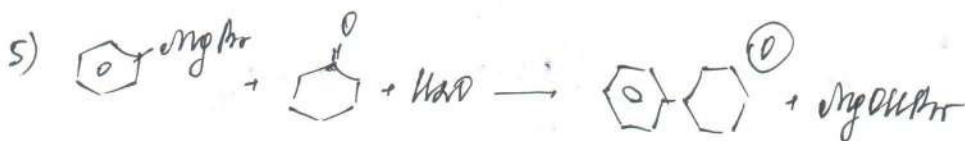
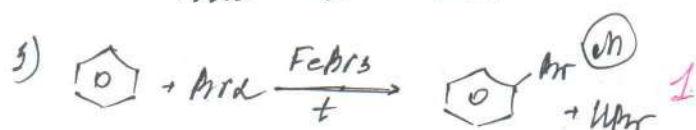
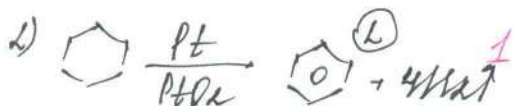
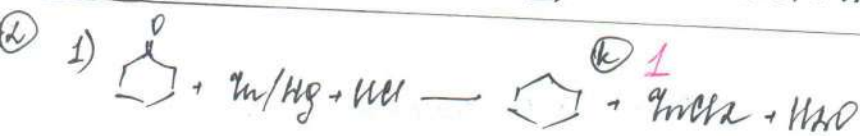
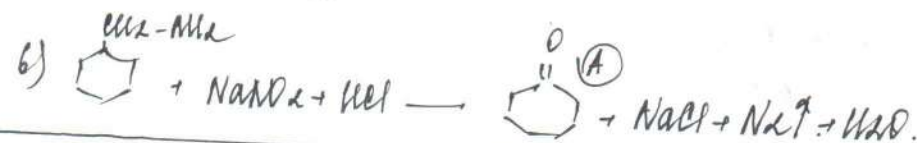
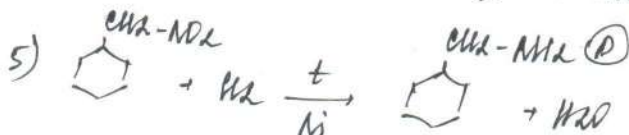
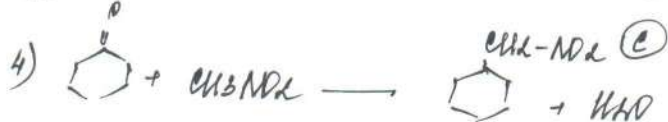
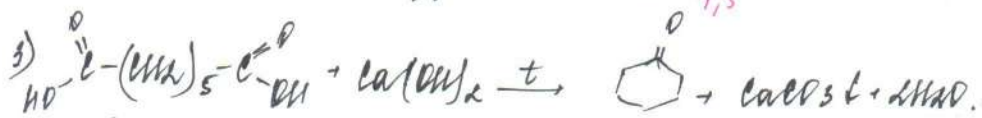
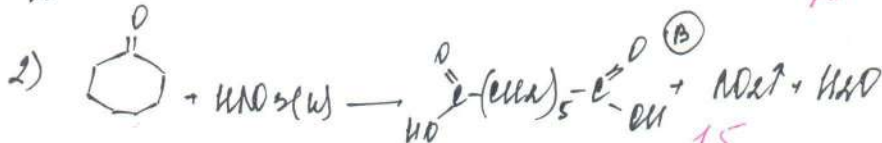
Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

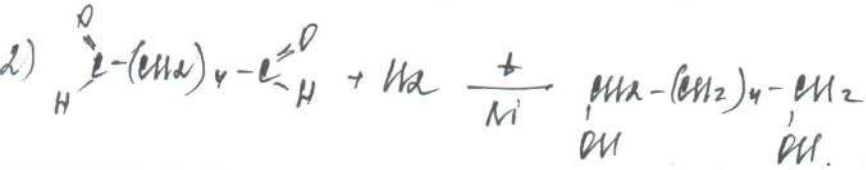
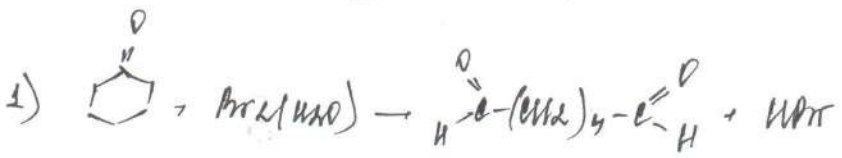
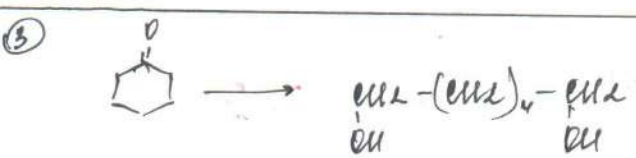
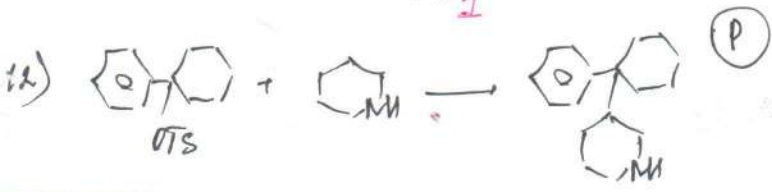
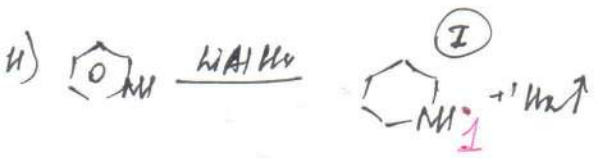
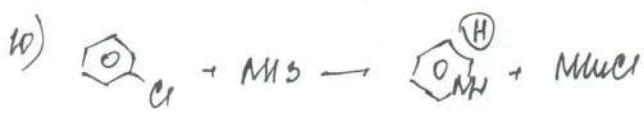
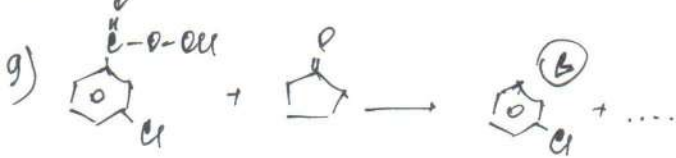
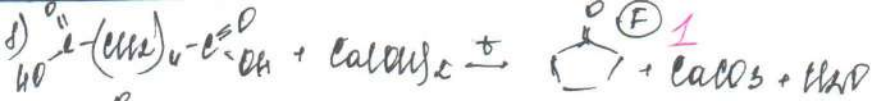
по «Химии», 11 класс,

вариант _____

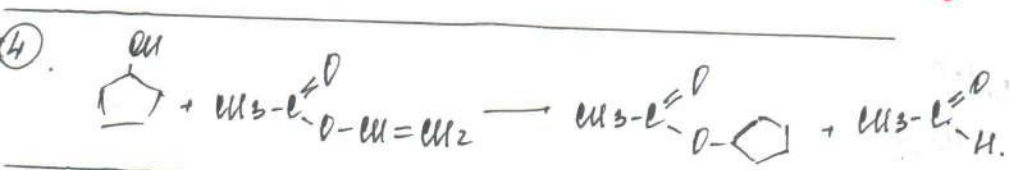
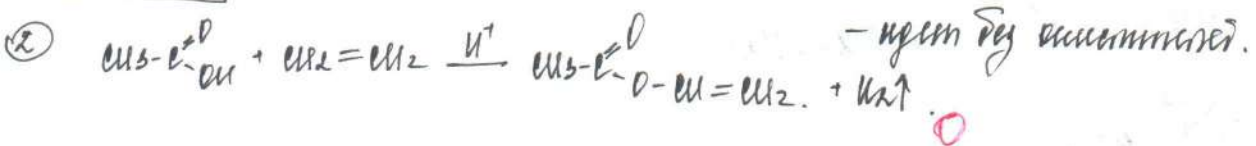
Задача III



№	Баллы
1	0
2	9
3	11,5
4	7,5
5	0
Σ	28 ✓

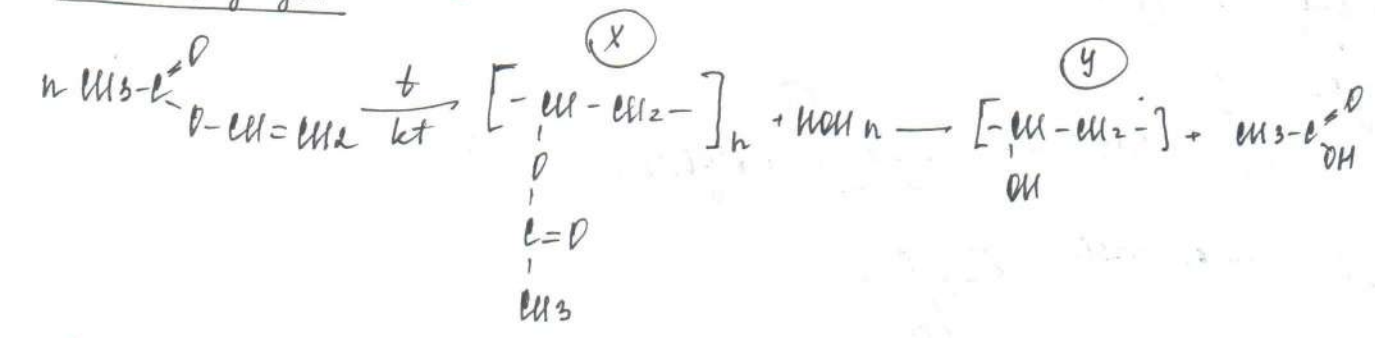


Задача IV

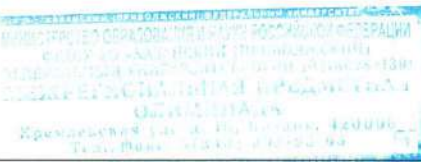


7,50

Полупереработка 3



1 - 4 не надо, так как получить полностью из метана, т.к. винилловый спирт нестойкий и полимеризуется. [Вопрос]



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

⑦

$$\frac{\text{Звеньев в } X}{n} = \frac{19,8 \cdot 1000 \text{ н}}{86 \text{ н}} = \underline{231}$$

$$n = 86 \text{ н} \cdot \frac{1}{\text{моль}}$$

$$231 - 153 = 78 \text{ мономеров у } Y.$$

$$\frac{78}{231} \cdot 100\% = \underline{33,77\%}$$

$$M(Y) = 78 \cdot M(Y) = 3,432 (\text{кг/моль})$$

$$\frac{\text{Звеньев } X}{n} = \frac{13,1 \cdot 1000 \text{ н}}{86 \text{ н}} = \underline{153}$$

- преобразуем

$$\frac{153}{231} \cdot 100\% = \underline{66,23\%}$$

Задача II

$$\textcircled{1} \quad 1) 2\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$$



D.

A - Na

B - O₂B - Na₂OГ - Na₂O₂

$$\rho(\text{Na}_2\text{O}) = \frac{1,31}{156} = 0,0084 (\text{г/мл})$$

$$\rho(\text{Na}_2\text{O}) = \rho(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,0084 (\text{г/мл}); m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1,994 (\text{г}) - \text{подходит.}$$

$$\rho(\text{Na}_2\text{O}_2) = \rho(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{1,31}{169} = 0,00775 (\text{г/мл})$$

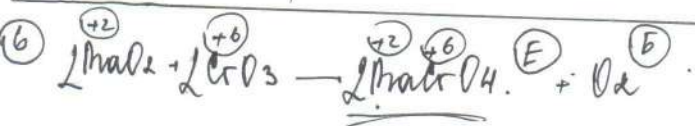
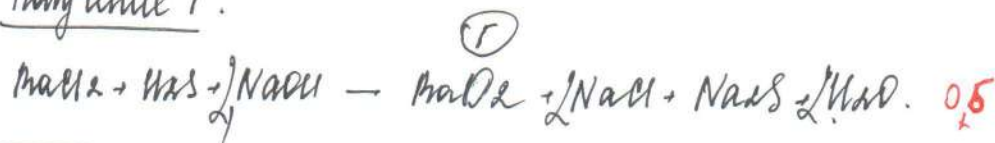
$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \rho \cdot V = 1,806 (\text{г}) - \text{подходит.}$$

7,5

$$\textcircled{2} \quad \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{г}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \quad 0,5$$

③ При делении данных обратим Na₂O и температуру ↑ 800 °
- Na₂O плавится при температуре 500 °

④ Погружение Г:



Bagian I

- 1) $\text{HNO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HNO}$ (F) (A)
- 2) $\text{HNO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ (E)
- 3) $3\text{HNO}_2 + 2\text{HPOCl}_2 \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HCl}$ (E)
- 4) $\text{HNO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{HNO}$
- 5) $\text{HNO}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{HOF}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (I)
- 6) $6\text{HNO} + 5\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HCl}$ (B)
- 7) $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4 \rightarrow \text{HCl}$ (B)
- 8) $\text{HNO}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}$ (E)
- 9) $\text{HNO}_4 + \text{CO} + \text{mg} \rightarrow [\text{mg}(\text{CO})_2] + \text{HCl}$ (D)
- 10) $\text{HNO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{HNO}$ (H)

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	11-181
(заполняется оргкомитетом)	

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химии
(наименование дисциплины)

Фамилия

М	О	Р	О	З	О	В	А							
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Имя

А	Н	А	С	Т	А	С	Ц	Я						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Отчество

А	Л	Е	К	С	А	Н	Д	Р	О	В	Н	А		
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Учебное заведение ИХЮУ СШ 5144

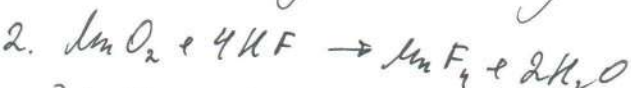
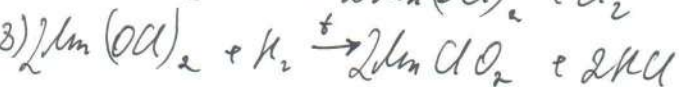
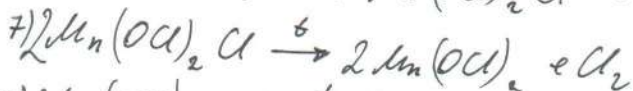
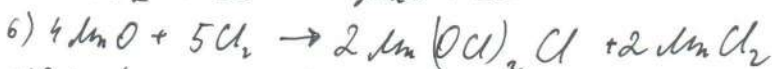
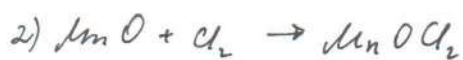
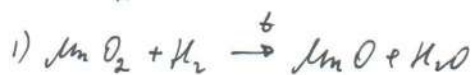
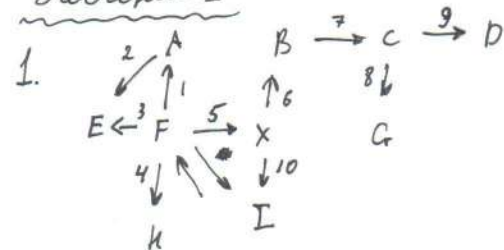
Класс 11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

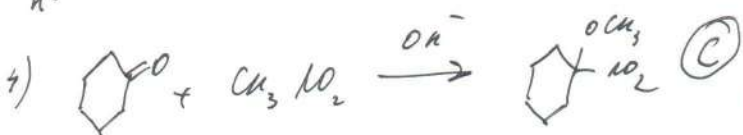
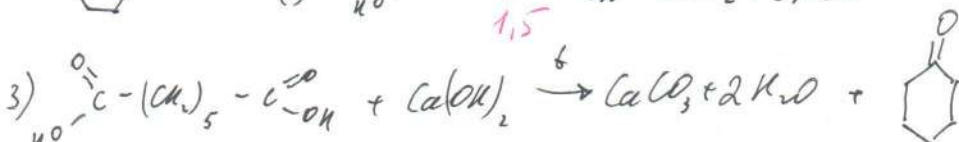
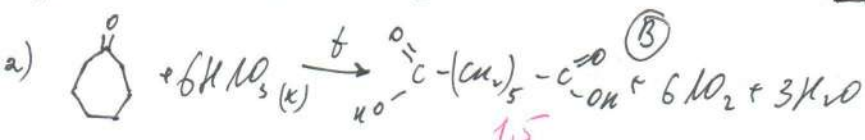
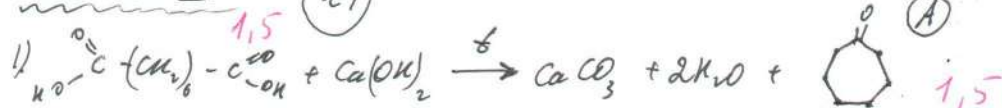
вариант _____

Задача I



Задача III

(U1)



N	Баллы
1	0
2	3
3	9,5
4	13,5
5	2
Σ	28

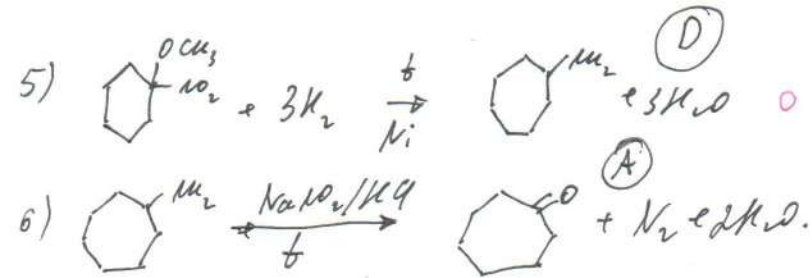
Пусть γ б-б = 1 моль

$$m(\text{Mn}(\text{OCl})_2\text{Cl}) = 193,5 \text{ г}$$

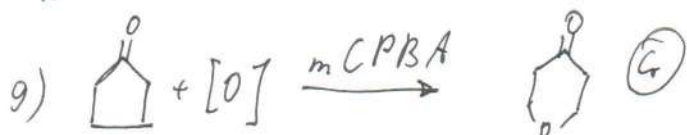
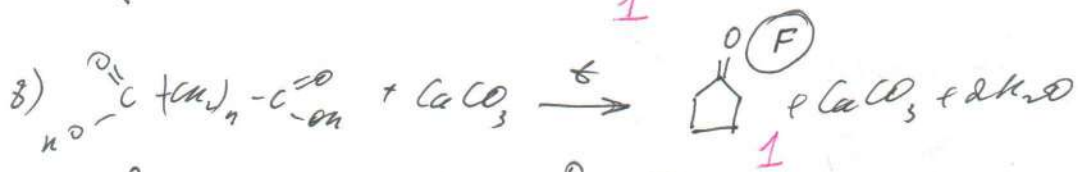
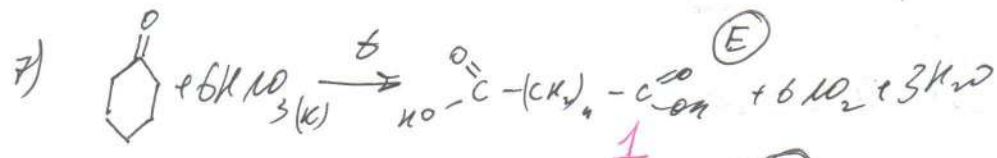
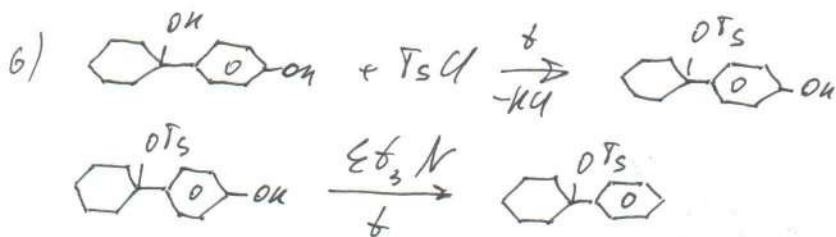
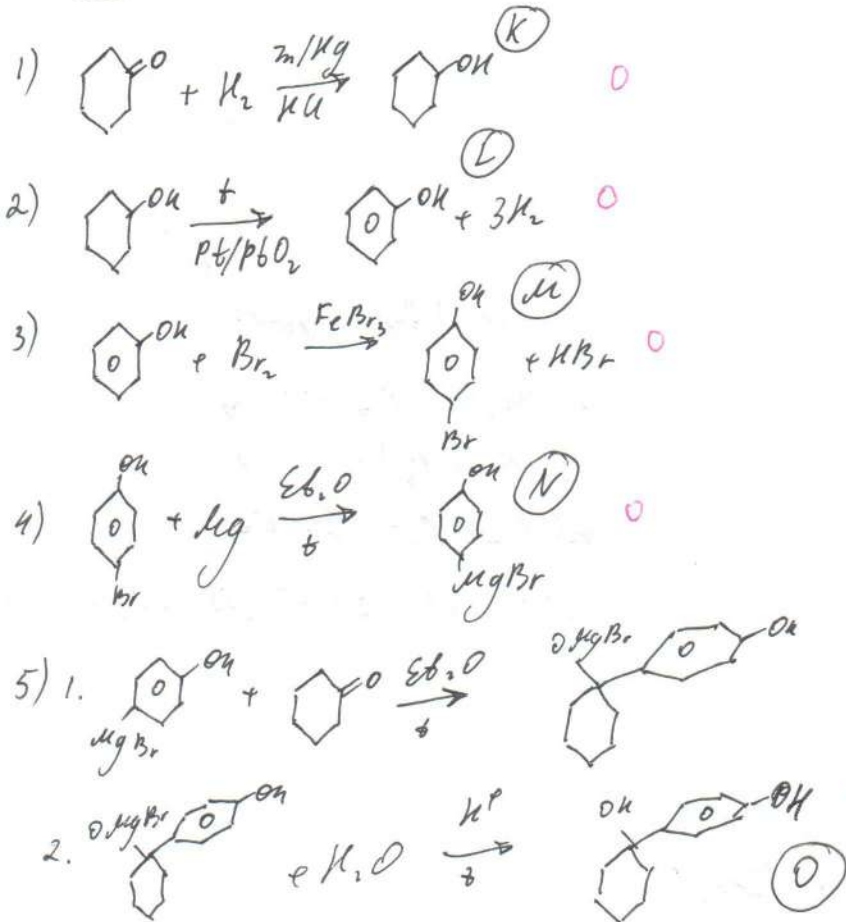
$$m(\text{Mn}(\text{OCl})_2) = 158 \text{ г}$$

$$m(\text{MnClO}_2) = 122,5 \text{ г}$$

$$193,5 : 158 : 122,5 = 1,58 : 1,29 : 1$$



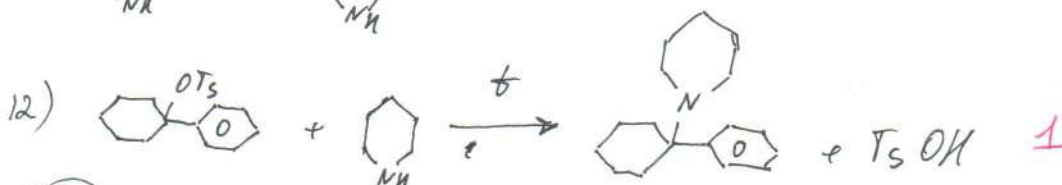
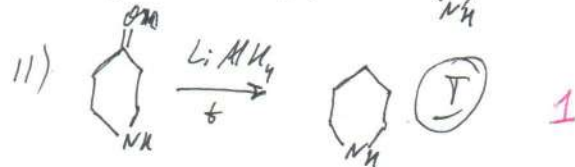
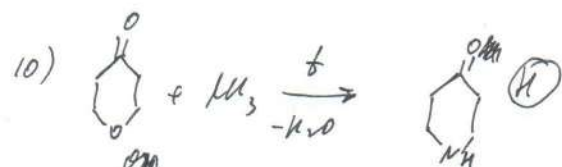
2. (2)



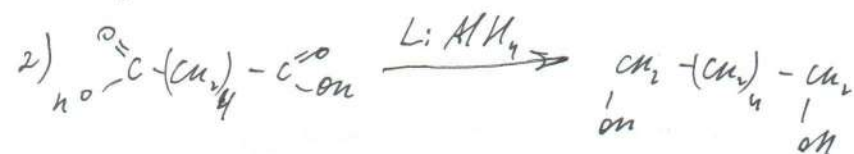
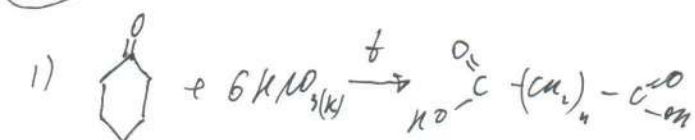
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии» _____, _____ класс,

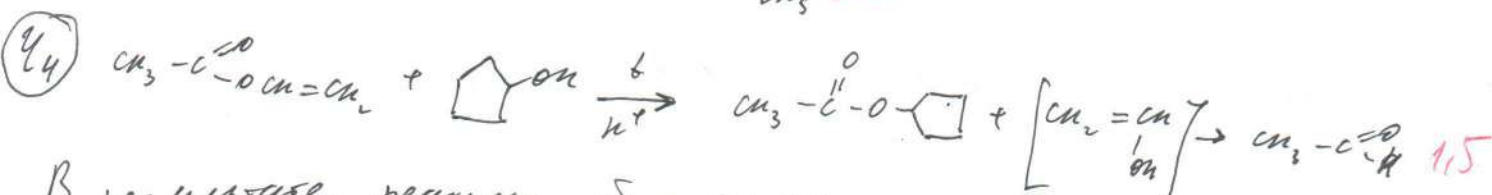
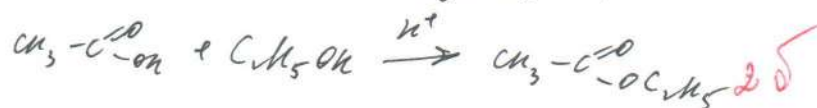
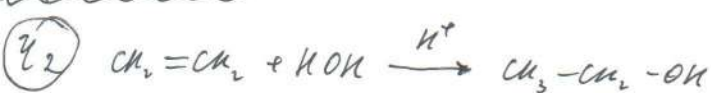
вариант _____



(23)

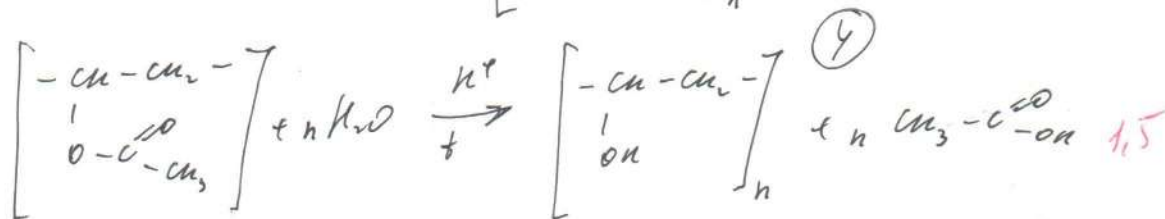
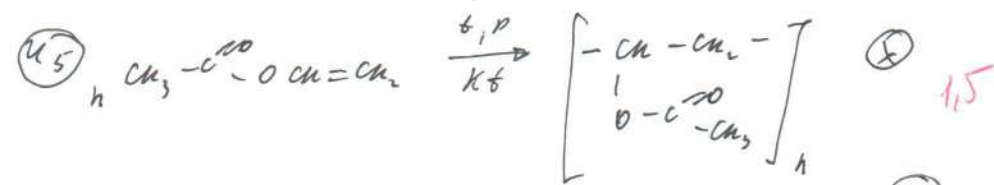


Задача IV

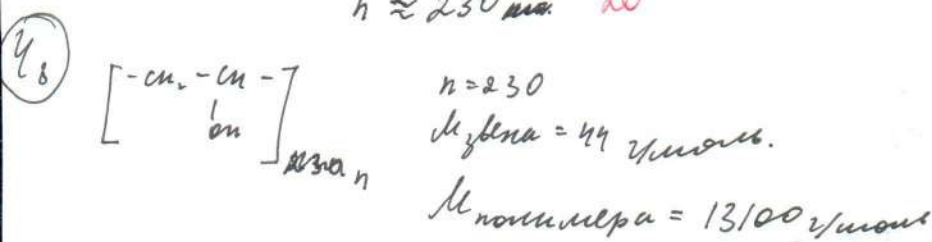
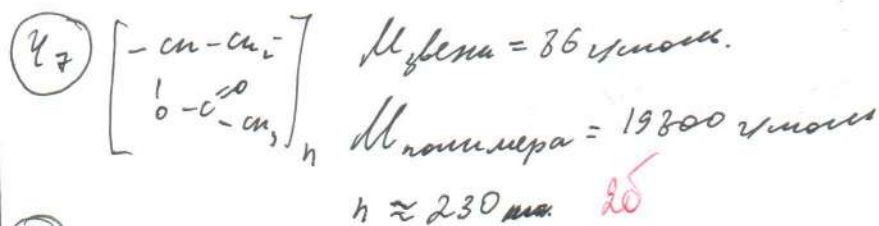


В результате реакции образуется неустойчивый винильный спирт, который тут же разлагается, а значит, протекание обратной реакции становится невозможным и выход продукта увеличивается.

13,5



У6 Полимер 4 нельзя получить напрямую, т.к. мономер - виниловый спирт ($\text{CH}_2 = \text{CH}$), который в обычных условиях крайне неустойчив и разлагается 1



Пусть коли-во звеньев $x = x_{\text{шт.}}$ коли-во звеньев $y = y_{\text{шт.}}$

$$\begin{cases} 86x + 44y = 13100 \\ x + y = 230 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 71 \\ y = 159 \end{cases}$$

$w(y) = \frac{159}{230} \cdot 100\% \approx 69,13\%$ 2,5

У9 $M_{\text{полимера } y} = 44 \text{ г/моль} \cdot 230 = 10120 \text{ г/моль}$ (10,12 кг/моль) 2,5

Задача II

У5 $\frac{S}{m} = \frac{15,5 \cdot 10^3 \text{ см}^2}{2}$ $\rho = 4,96 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = \frac{m}{V}$

$S = 4\pi R^2$ $m = \rho \cdot V = 4,96 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$

$\frac{4\pi R^2}{4,96 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3} = 15,5000 \Rightarrow R = \text{или } 3,9 \cdot 10^{-6} \text{ см} = 3,9 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ 3,5

Задача IV

У5 $K = \frac{[MnO_2][O_2]^6}{[MnO_4^{2-}]^2 [H^+]^8}$ 2

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Р11-91

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

МЕЩЕРЯКОВА

Имя

ЕЛИЗАВЕТА

Отчество

ВИТАЛЬЕВНА

Учебное заведение

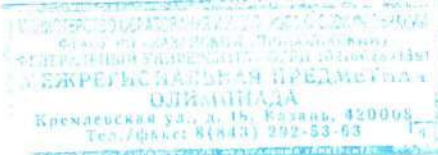
МАДУ „Лицей №78 им. А.С. Пушкина“

Класс

11

Итоговый балл 27,5

(подпись председателя жюри)



Шифр

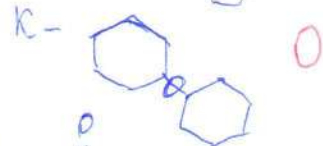
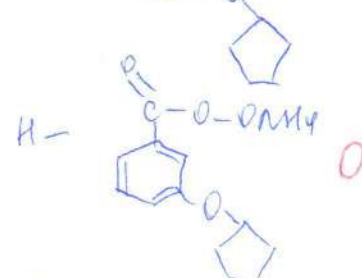
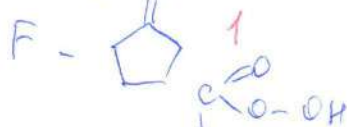
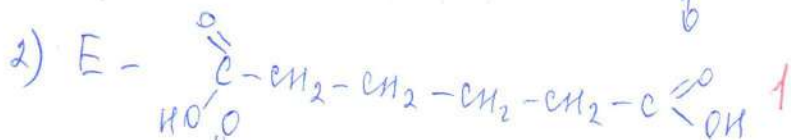
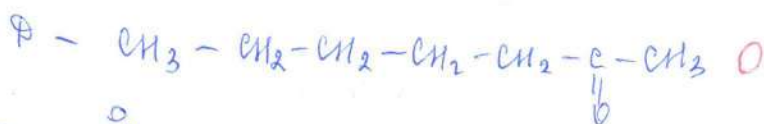
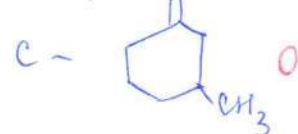
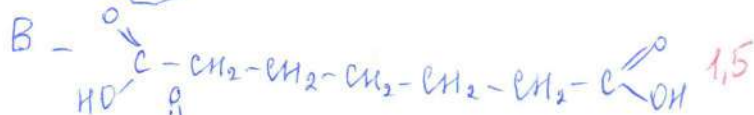
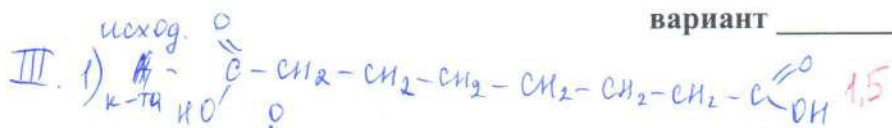
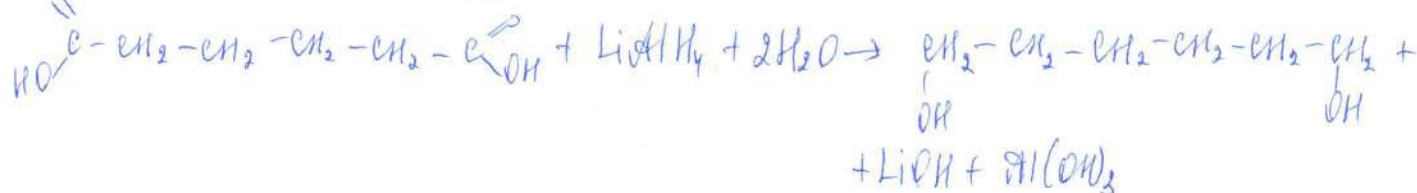
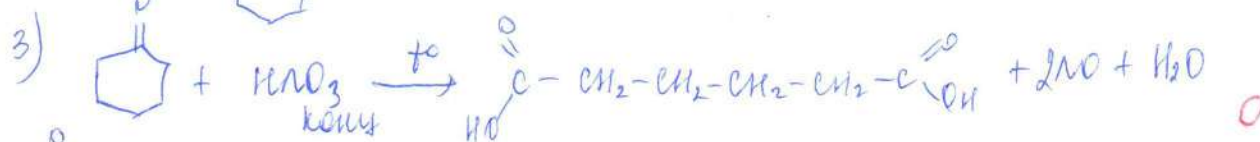
24-94

(заполняется оргкомитетом)

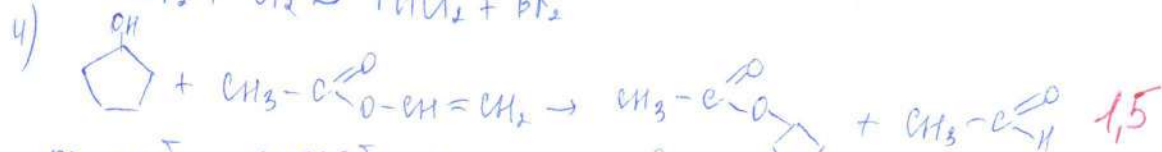
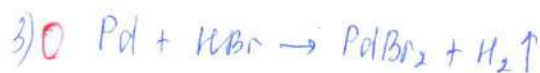
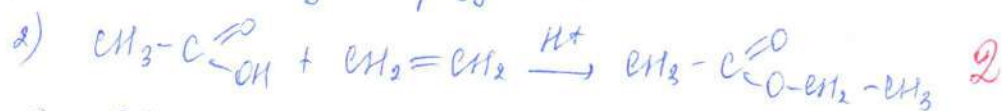
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

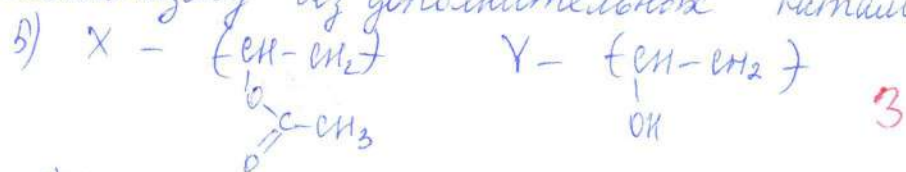
вариант _____

 $\Sigma = 6,5$ 

IV. 1) Т.к. ^{0,5} катализатор HgCl_2 является более токсичным, также при таком синтезе образуется больше побочных продуктов (примесей)



такой способ синтеза водород, т.к. при этом получают др. хим. продукты, к-рые можно также использовать; в данном случае наиболее вероятно, что р-ция пойдет именно по такому механизму без дополнительных катализаторов.



7) ⁰ нельзя получить напрямую из мономера, т.к. при гидролизе винилацетата не будет происходить разрыва связи между кислотным остатком и $\text{CH}=\text{CH}_2$.

8) $\frac{19800 \text{ г/моль}}{M(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3)} = 230$ ²

216.

9) $\frac{155}{230} = 0,6739$ (67,39%) ⁰

10) $M(\text{Y}) = 10,12 \text{ г/моль}$ ²

V. 1) $\text{pH} = 5 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-5}$

Пусть $[\text{MoO}_3(\text{OH})^-] = x \text{ моль/л}$, а $[\text{MoO}_3(\text{H}_2\text{O})_3] = y \text{ моль/л}$, тогда $[\text{MoO}_4^{2-}] = (3 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л} - (x+y)) \text{ моль/л}$.

Т.к. $k_1 = k_2$, то:

$$\frac{x \cdot 10^{-5}}{y} = \frac{(3 \cdot 10^{-5} - (x+y)) \cdot 10^{-9}}{x} = 2 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{3 \cdot 10^{-5} - (x+y)}{x} = 20$$

Решая данное уравнение, получаем $y = 7,13 \cdot 10^{-8} \text{ моль/л}$, тогда $x = 0,143 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$.

$[\text{MoO}_3(\text{OH})^-] = 0,143 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$, $[\text{MoO}_3(\text{H}_2\text{O})_3] = 7,13 \cdot 10^{-8} \text{ моль/л}$, [✓]

$[\text{MoO}_4^{2-}] = 3 \cdot 10^{-5} - (0,143 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л} + 0,00713 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}) = 2,85 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$. [✓]

6

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

(задание V)

вариант _____

$$2) \Delta S \approx \frac{\Delta H + RT \ln K}{T} = \frac{-20 \text{ кДж/моль} + 831 \cdot 298 \text{ К} \cdot \ln 2 \cdot 10^{-4}}{298 \text{ К}} = -70,84 \text{ Дж/моль}$$

3) отношение $\frac{K_1}{K_2}$ будет уменьшаться с увеличением температуры, т.к. диссоциация будет идти по 2-й ступени с большими преимуществами. $\Rightarrow K_2$ будет увеличиваться.

$$5) K = \frac{[Mo_7O_{24}^{6-}]}{[MoO_4^{2-}]^7 \cdot [H^+]^8} \quad 2$$

$$6) [H^+] = 1,32 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$

$$[MoO_4^{2-}] = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л} \quad \checkmark$$

$$[Mo_7O_{24}] = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K = \frac{5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}}{[5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}]^7 \cdot (1,32 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л})^8}$$

1+1

$$= \frac{5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}}{48125 \cdot 10^{-28} \text{ моль/л} \cdot 9,217 \cdot 10^{-40} \text{ моль/л}^2}$$

$$\approx 4 \cdot 10^{58}$$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

11-41

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

БАХИТОВ

Имя

АМИР

Отчество

ИЗМАИЛОВИЧ

Учебное заведение

ОИИ IT-лицей КФУ

Класс

11

Итоговый балл 26,75

(подпись председателя жюри)

Шифр

214-41

(заполняется оргкомитетом)

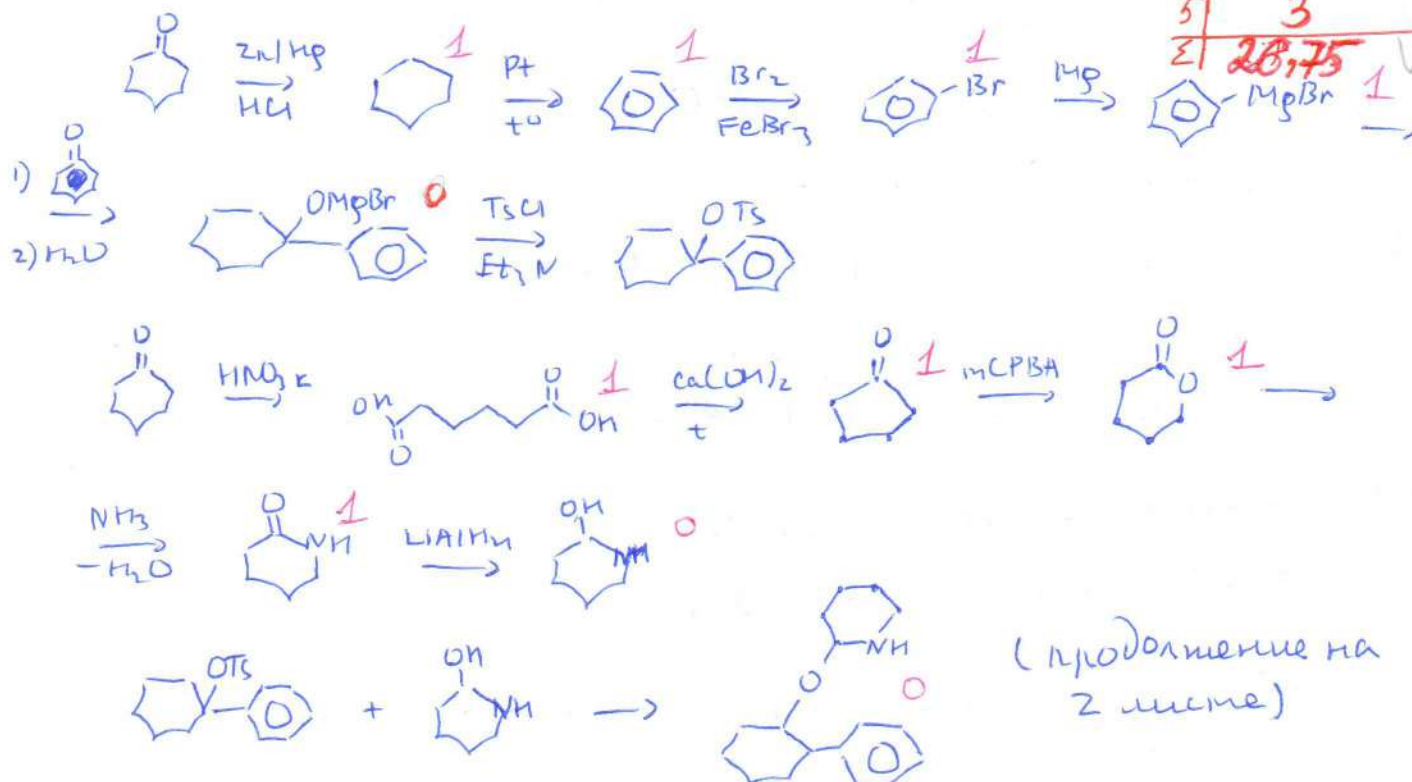
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «ХИМИИ», 11 класс,

вариант _____

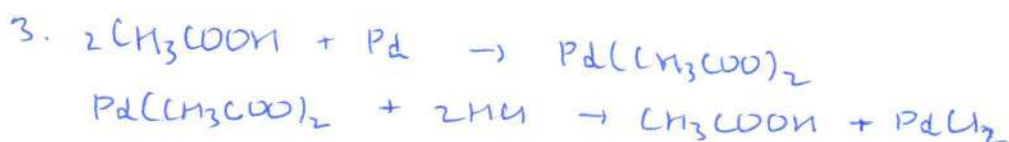
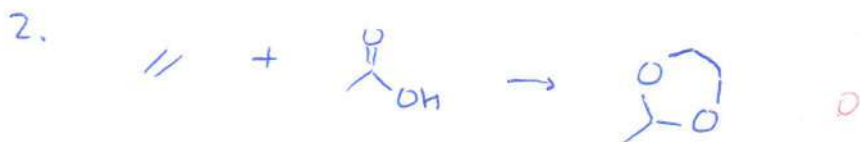
№	БАЛЛЫ
1	<u>1,5</u>
2	<u>0</u>
3	<u>10,5</u>
4	<u>11,75</u>
5	<u>3</u>
Σ	<u>26,75</u>

Задача 3.

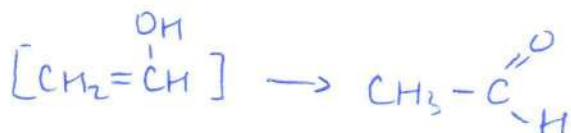
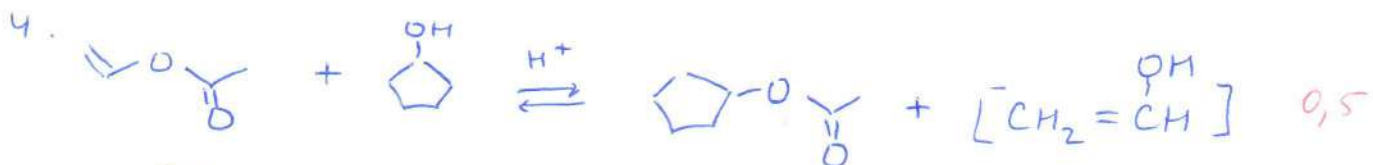


Задача 4.

1. При нагревании соли ртути могут разлагаться, что небезопасно и нежелательно, поэтому лучше вариант без применения солей ртути. 0,5



(продолжение на 2 листе)

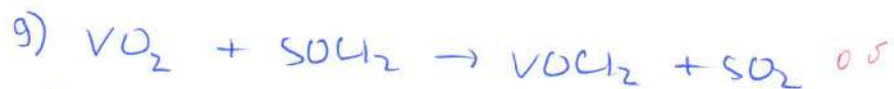


Из винила образуется еналь,
из енола - альдегид, который
далее не участвует в обратной реакции

Лист №

10,75

Задана 1.



$18 - (5 + 5) = 8 \Rightarrow 8CO \quad V_2(CO)_8$



0,5

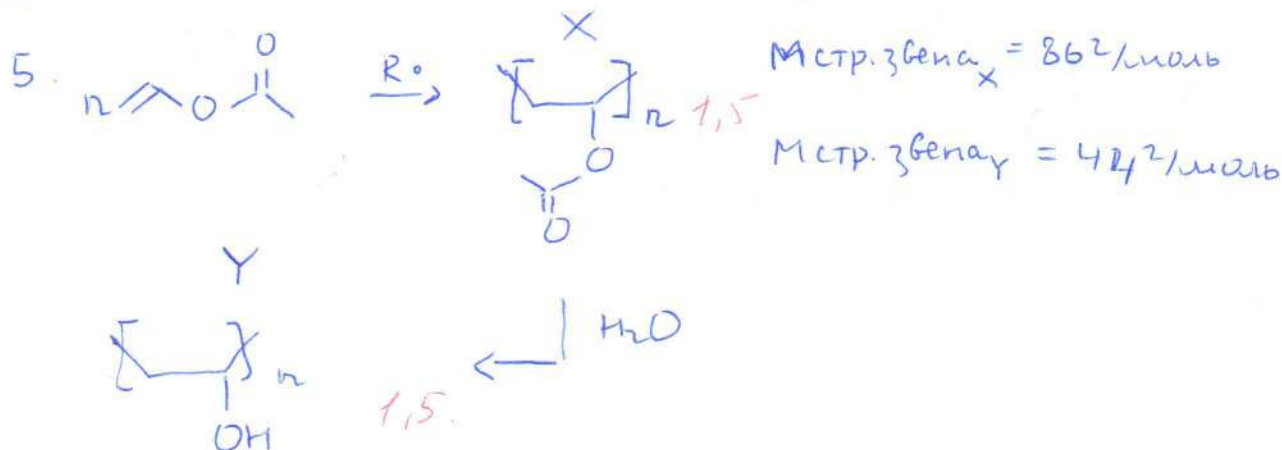
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

ПО «Химии»

», 11 класс,

вариант _____

Задача 4 (продолжение)



6. Мономер $\text{Y} = \text{C}(\text{OH})=\text{C}$ сразу превращается в ацетальдегид CH_3CHO , поэтому Y нельзя получить из мономера напрямую. 1

7. $\frac{19800 \text{ з/маш}}{86 \text{ з/маш}} \approx 230 \text{ з/маш}$ 2

$$8. \begin{cases} 44x + 86y = 13100 \\ x + y = 230 \end{cases} \leftrightarrow x = 230 - y$$

$$10120 - 44y + 86y = 13100$$

$$2980 = 424$$

$$y \approx 71$$

$$x \approx 159$$

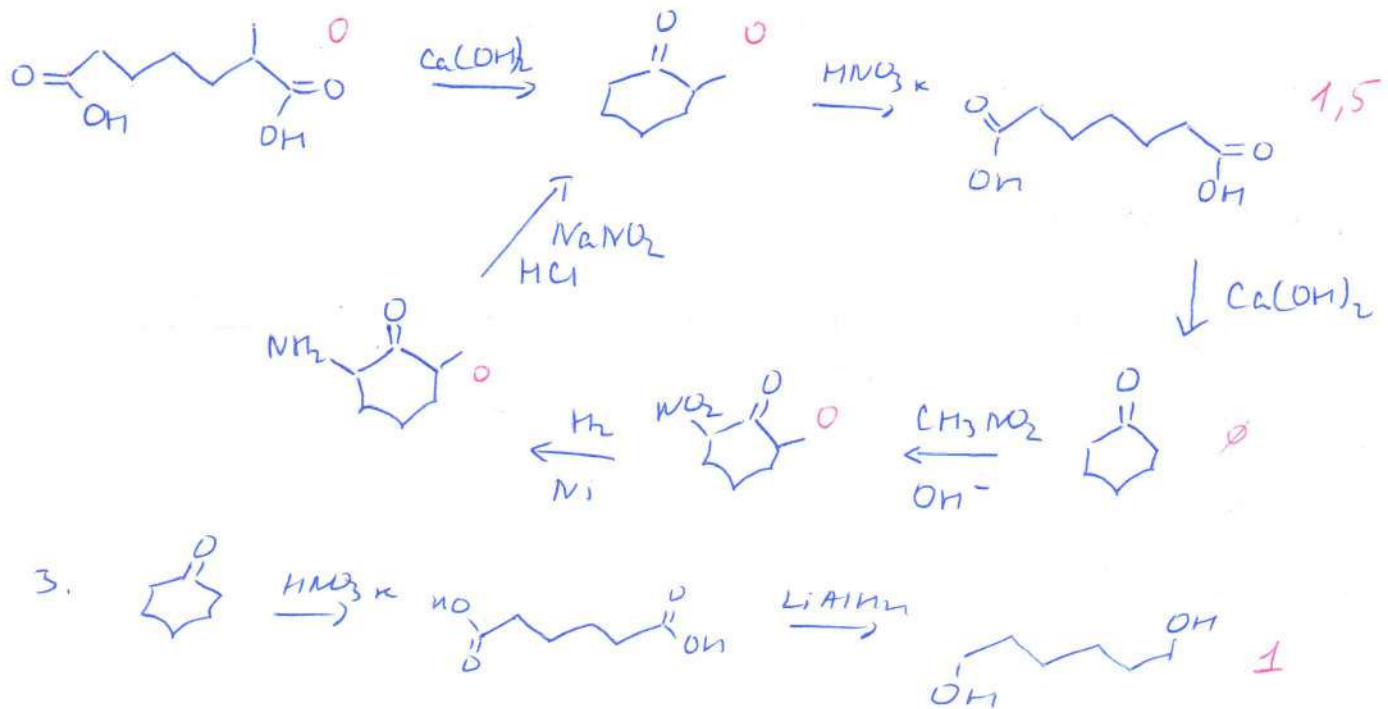
$$\begin{array}{r} 159 \\ \hline 230 \end{array}$$

$$\frac{159}{230} \approx 0,69 \cdot 100\% = 69\%$$

гидролизированных
групп

9. $\frac{442}{36} \cdot 230 \text{ } \text{ж.} = 10,12 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$

Задача 3 (продолжение)



Задача 5.

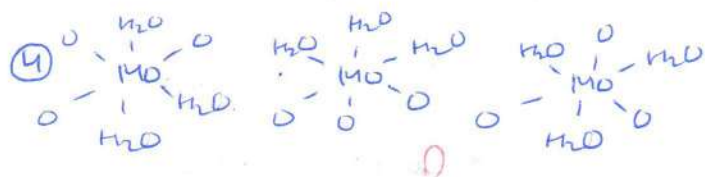
① $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-5} \Rightarrow C(\text{MOO}_2^{2-}) = \frac{10^{-5}}{2} \text{ моль/л}$

$\text{pOH} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ M} \Rightarrow C(\text{MOO}_2(\text{OH})^-) = 10^{-9} \text{ M}$

Тогда $C(\text{MOO}_2(\text{H}_2\text{O})_3) = 3 \cdot 10^{-35} \text{ M} - 10^{-5} \text{ M} - 10^{-9} \text{ M} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

② $\Delta S_1 = \frac{\Delta Q}{T} = \frac{-\Delta H}{T} = \frac{20 \text{ кДж/моль}}{298 \text{ K}} = 67,11 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}}$

⑤ $K = \frac{[\text{MO}_7\text{O}_{24}^{6-}]}{[\text{MOO}_2^{2-}]^7 [\text{H}^+]^8}$ 2



⑥ $K = \frac{0,001}{[\text{MO}_7\text{O}_{24}^{6-}]^7 \cdot (10^{-4,88})^8} = \frac{0,0005}{0,0005^7 \cdot 10^{-39,01}} = \frac{1}{5 \cdot 10^{-28} \cdot 10^{-39}} =$

$\frac{1}{78125 \cdot 10^{-67}} \approx 10^{74}$

③ $\Delta S_2 = \frac{-49 \text{ кДж/моль}}{298 \text{ K}} < 0$. $S_1 > S_2 \Rightarrow$ с увеличением температуры соотношение $\frac{K_1}{K_2}$ будет уменьшаться.

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Р11-81

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

Ш А Й Х Р А З И Е В А

Имя

К А Д Р И Я

Отчество

К А М И Л Е В Н А

Учебное заведение

МБОУ "СОШ № 9 с углубленным
изучением отдельных предметов"

Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии »

11 класс,

вариант _____

№	Баллы
1	0
2	11
3	5,5
4	10,25
5	0
Σ	26,75 ✓

1.

(А - барий, Б - кислород) В

- 1) А - Ва
Б - O_2
В - ВаО
Г - ВаО₂
Д - ВаО₄

Т.к. Б - кислород воздуха, то это, скорее всего, O_2 , т.е. у кислорода есть возможность образовывать оксиды, пероксиды и др., а В и Г - разные вещества.

Тогда для $X = M(\text{мет}) = M(A)$:

$$\frac{1,994}{x+96} = \frac{1,310}{x+46}$$

$$0,684x = 93,856$$

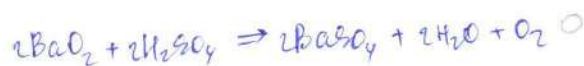
$$x = 137,2$$

$$= 7 \text{ Ba}$$

$$x+16 = M(\text{BaO})$$

$$\frac{1,806}{x+96} = \frac{1,31}{x+32}$$

$$x = 137,2$$

т.е. Г - ВаО₂, т.к. использовали $(x+32)$ 

3) При большом давлении окр-лр В, т.к. при н.у. окислительно-восстановительная реакция

4) Неизвестное бинарное соедин-е, вероятно, относится к водородным соедин.

Так, для H_2S $M(S) \approx 94,12$.

5) для 1 г: $15,5 \text{ м}^2 = 15,5 \cdot 10^4 \text{ см}^2$

$$\begin{cases} 4\pi r^2 = 15,5 \cdot 10^4 \\ \frac{4}{3}\pi r^3 \cdot 4,96 = 1 \end{cases} \quad (V_p = m)$$

$$\begin{cases} 4\pi r^2 = 15,5 \cdot 10^4 & (1) \\ 4 \cdot 1,65\pi r^3 = 1 & (2) \end{cases}$$

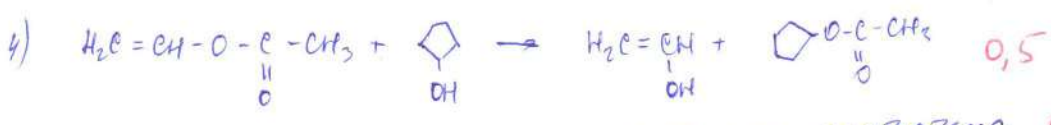
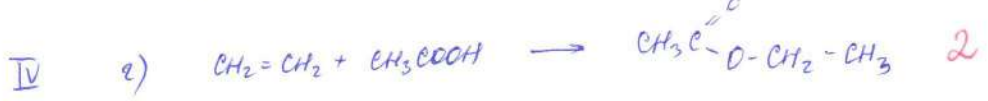
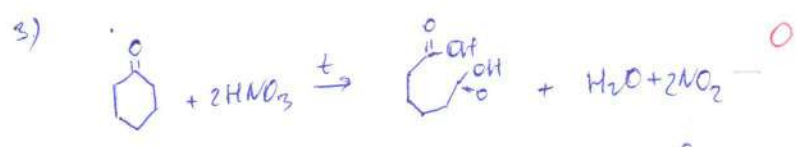
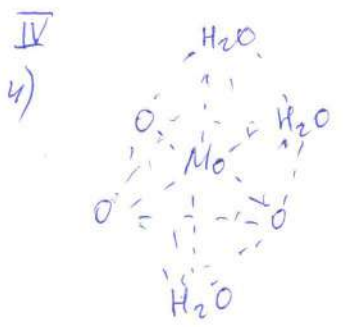
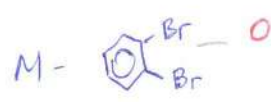
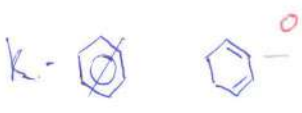
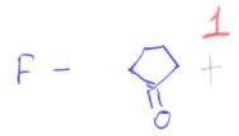
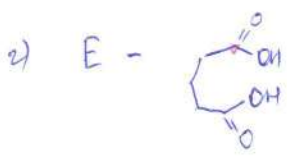
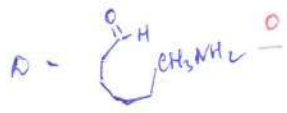
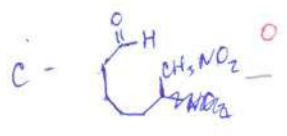
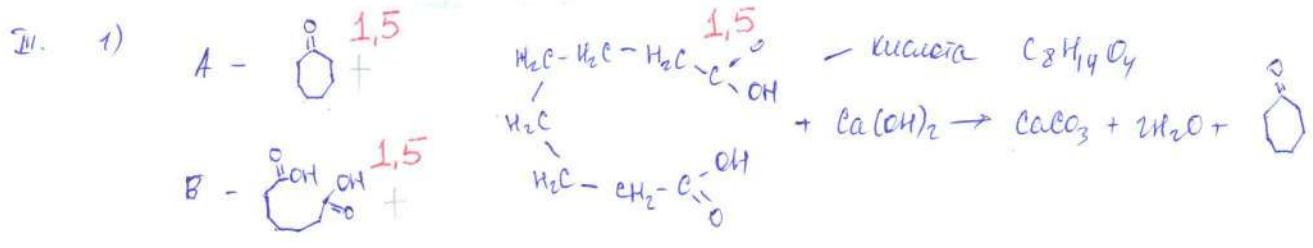
поделим (2) на (1):

$$1,65r = \frac{1}{15,5 \cdot 10^4}$$

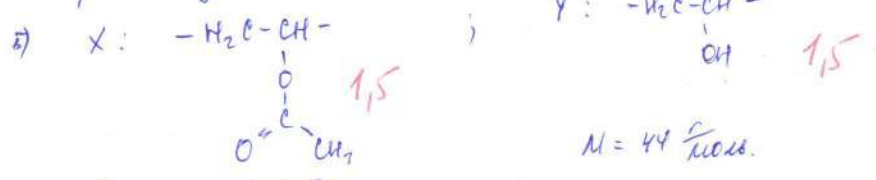
$$1,65r = 0,0645 \cdot 10^{-4}$$

$$r = 0,0391 \cdot 10^{-4} (\text{см}) = 3,9 \cdot 10^{-8} \text{ см} = 3,9 \cdot 10^{-8} \text{ м}$$

6) красно-коричневый оксид в машинах Fe_2O_3 - ж.



р. водородная по той причине, что несоразмерна. 0,75



7) $M = 86 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ 2

$$n = \frac{19800 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{86 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 230$$

$M = 44 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

8) $M_{\text{ср. Y}} = \frac{13100 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{230} = 57 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ 0

x-мол-во гидролизующихся.

$44x + 86(230-x) = 57 \cdot 230$

$x = 159$

9) $230 \cdot 44 + 2 = 10172 \left(\frac{\text{кг}}{\text{моль}} \right)$ 2

степень полимеризации

основные атомы H.

IV

2) $\Delta S = \frac{\Delta H}{T} = \frac{-20 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}}{298 \text{ K}} = -67 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}}$, т.к. для равновесия системы $\Delta G = 0$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

11-186

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

Ф О М И Н Ы Х

Имя

С О Ф Ь Я

Отчество

Э Д У А Р Д О В И Ч

Учебное заведение

МАОУ СШ №144

Класс

11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

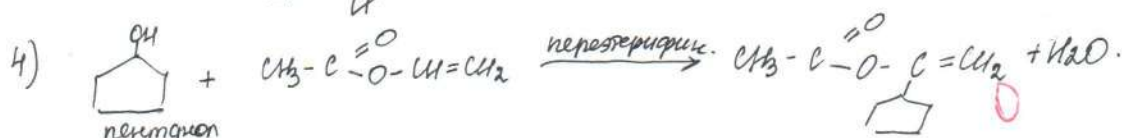
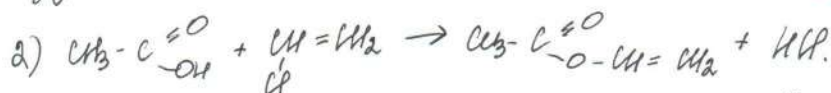
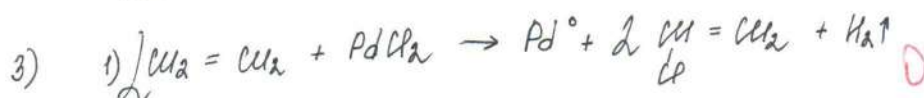
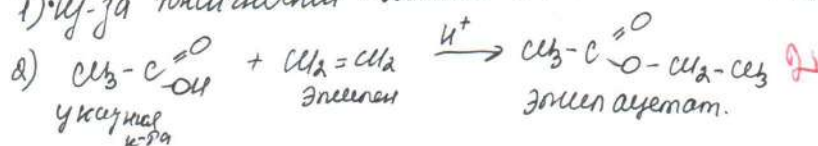
по « _____ », _____ класс,

вариант _____

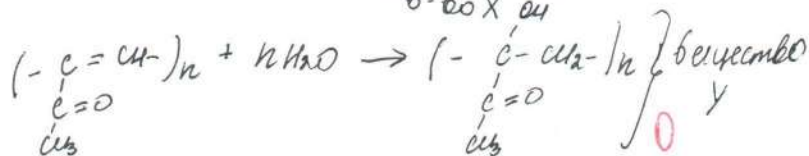
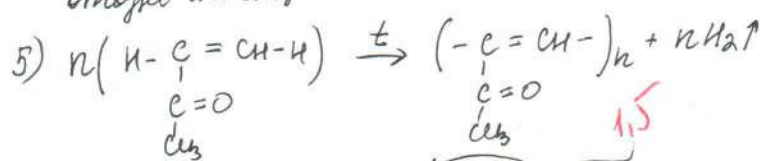
A	5 number
1	1
2	10,5
3	10,5
4	4,5
5	0
Σ	26,5

Задача №4

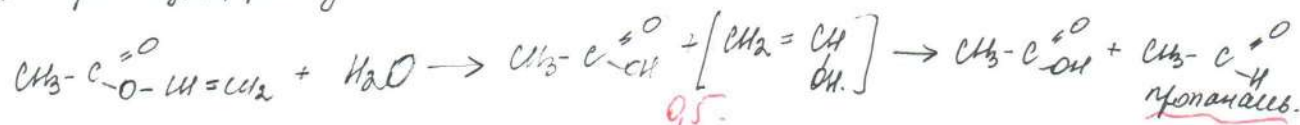
а) задание № 4
1) ⁰⁵ Mn^{2+} токсичности • большое кон-во побочных продуктов.



второе целочисленное значение ν — индекс ацетата т.к. он симметричен относительно атома углерода



6) т.к. происходит распадение вещества.



4) $M(X) = 19,8 \text{ кг/шоль} = 19800 \text{ гр/шоль}$. $n(\text{звена}) = \frac{19800}{68} = 292 \text{ звена}$.
 $M(1 \text{ звена}) = 68 \text{ гр/шоль}$. 0

$$M(\text{гзвена}) = 66 \text{ гр/моль.}$$

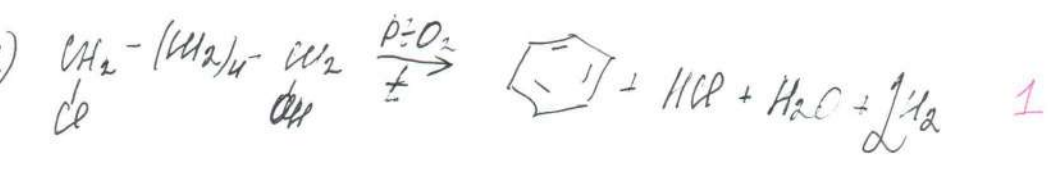
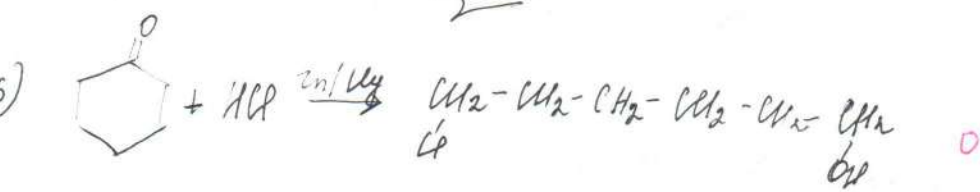
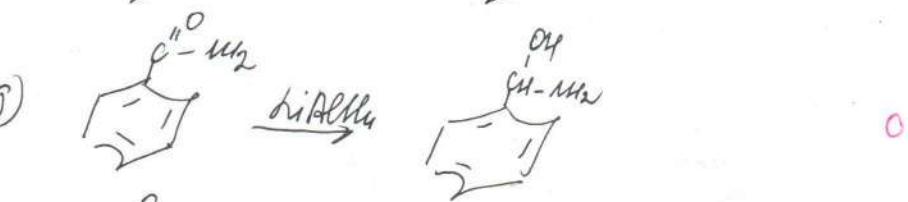
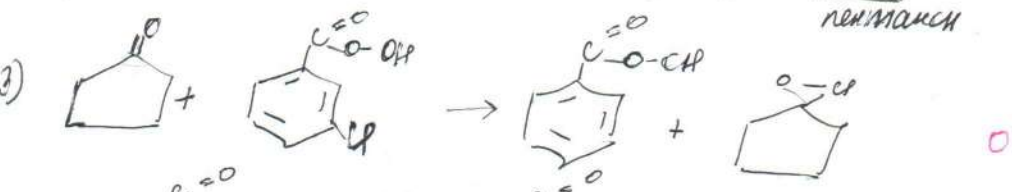
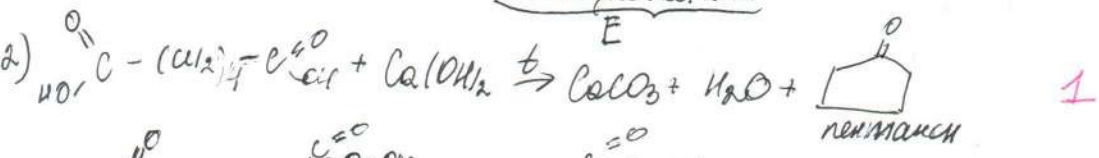
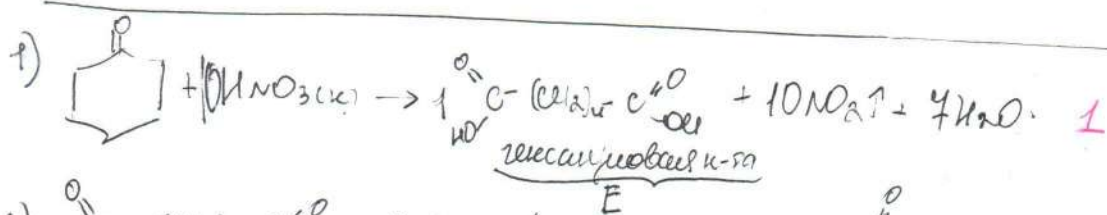
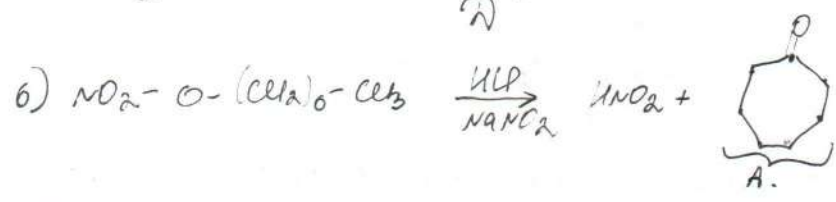
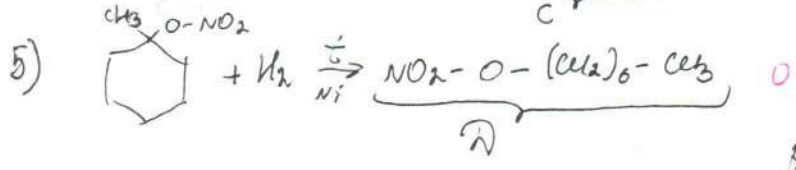
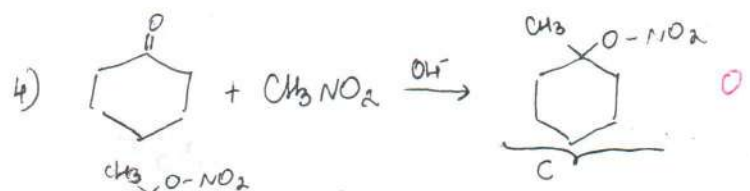
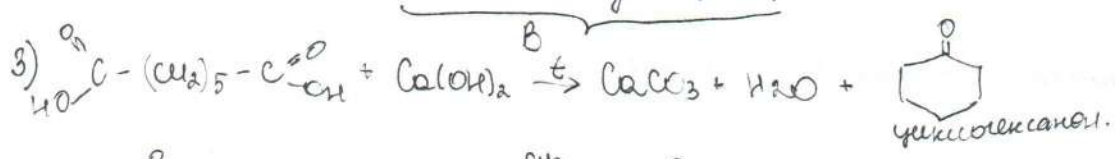
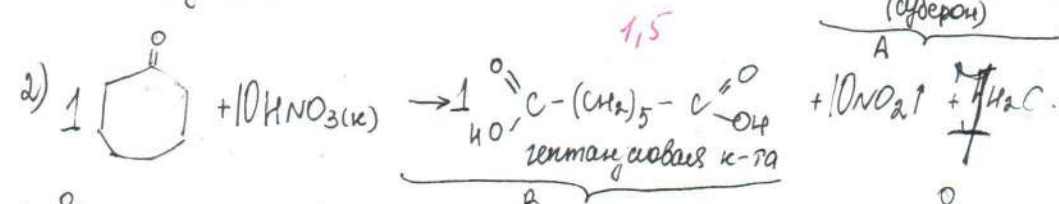
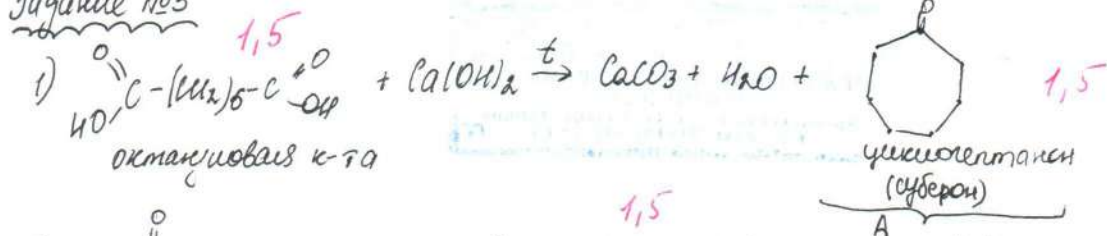
в) $M(Y) = 13,1 \text{ кг/мощь} \approx 13100 \text{ гр/мощь}$.
 $M(\text{шва}) = 86 \text{ гр/мощь}$. 68 гр/мощь .
 $n(\text{шва}) = \frac{13100}{68} = 193 \text{ звена}$.
 для 193 звена 193 звена поперечной шва.

$$M(\text{г/мин}) = \cancel{86 \text{ г/мин}} \cdot 68 \text{ г/мин}$$

g) $\chi_{\text{вк}}(V)$ - безразмер

$$29276 \text{ a} = 86 \times 292 = 25112 \text{ rpm} \Rightarrow \underline{25,112 \text{ rpm}}$$

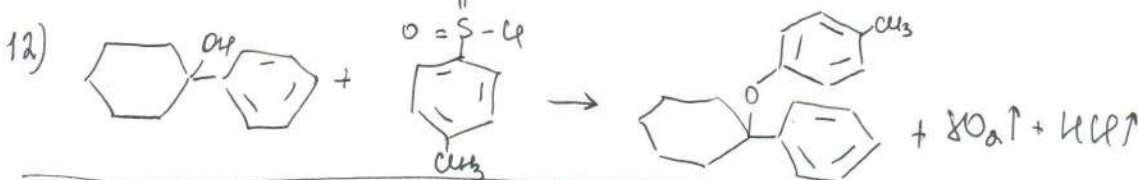
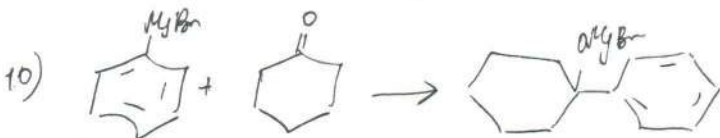
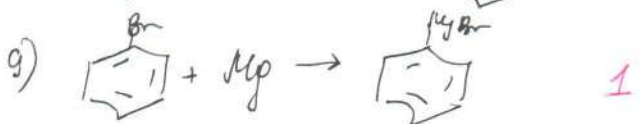
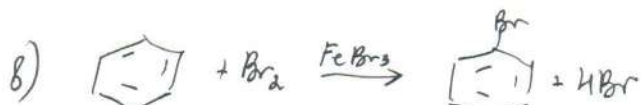
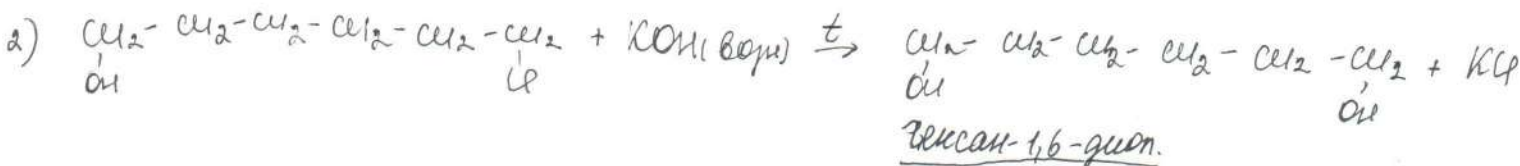
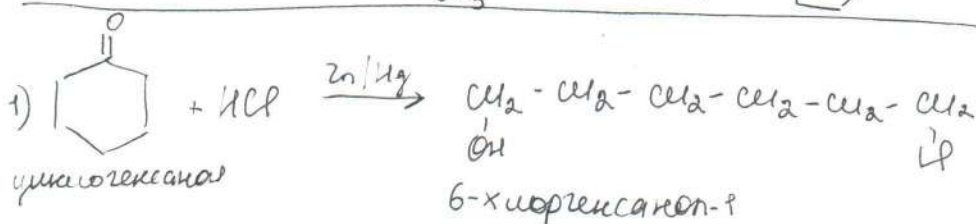
Задача №3



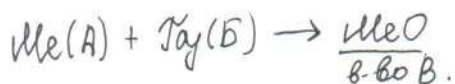
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

вариант _____

Σ 10,5Задача №2

1) Предполагается, что газ Б-кислотен.

7,5

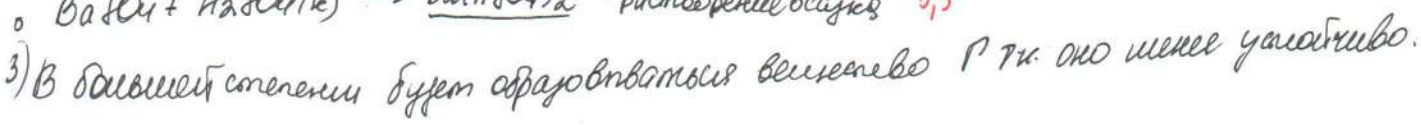
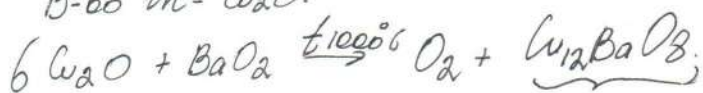
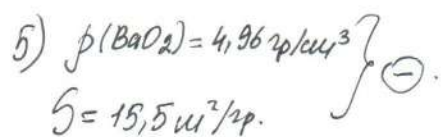
Пусть $M(Me) = x$ г/моль $\Rightarrow \frac{1,31}{x+16} = \frac{1,994}{x+96}$

$$\begin{aligned} 1,31x + 125,46 &= 31,9 + 1,994x \\ 0,684x &= 93,856 \\ x &= 137,2 \end{aligned}$$

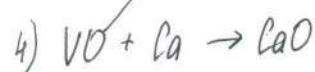
$M(Me) = 137,2$ г/моль $\Rightarrow$ Ba

$\rho(BaSO_4)_{у реакц. см} = \frac{m}{M} = \frac{1,8064}{233 \text{ г/моль}} = 0,00775 \text{ моль}$

$\frac{\rho(BaSO_4)}{\rho(T)} = \frac{1}{7}$ $\rho(T) = 0,00775 \text{ моль}$
 $M(T) = \frac{1,31}{0,00775} = 169 \text{ г/моль} \Rightarrow$ в-во Т - BaO_2


$$\omega(C_2) = \frac{Ar. n \cdot 100\%}{M(соед)} = \frac{16 \times 2 \times 100\%}{342/моль} = 94,12\% \Rightarrow \text{удовлетв. условию задачи.}$$


Элемент №1
Элемент, входящий во все соединенные [V]-вазаны. +



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Х11-143

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

С А Л Я Х О В А

Имя

А Д И Л Я

Отчество

Р А Ф А Э Л Е В Н А

Учебное заведение

НАДУ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
ЛИЦЕЙ №93

Класс

11 В

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

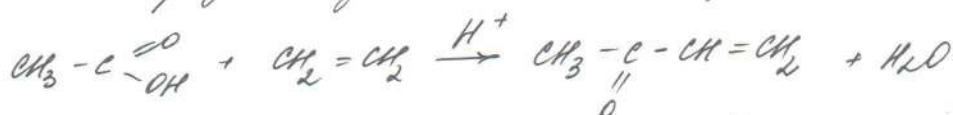
по « химии », 11 класс,

вариант

IV. Винилацетат

① Эта реакция протекает в более жестких условиях, чем с этиленом. К тому же на этот синтез затрачивается больше времени, а также больше исходных веществ.

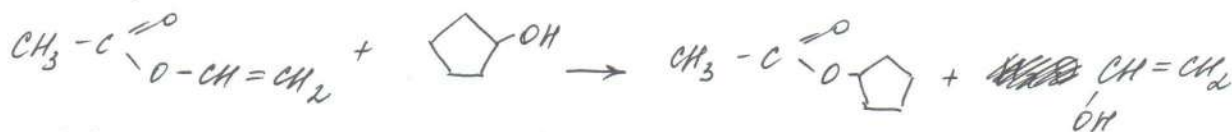
② Кислая среда - водородионизирующее условие



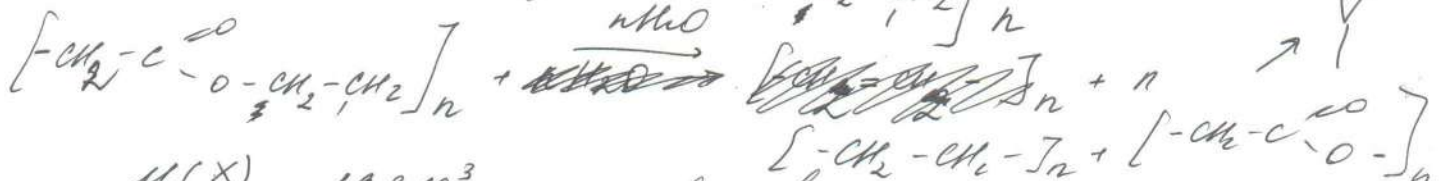
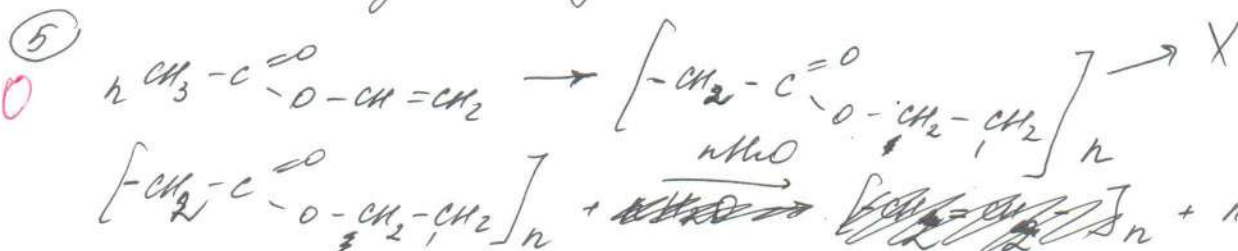
③ ~~катализатор~~ $2\text{CuCl}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 2\text{Cl}_2 \uparrow$



④ Перэстерификация циклопентанола с винилацетатом



Образуется более чистый продукт; эта реакция требует меньших затрат энергии. К тому же, получившийся виниловый спирт можно использовать для дальнейшего синтеза - получения ацетилена



$$n = \frac{M_c(X)}{M_n(X)} = \frac{19,8 \cdot 10^3}{86} \approx 230 \text{ звеньев}$$

⑧ Гидролизированное $19,8 - 13,1 = 6,7$ - это ≈ 48 звеньев

$$\frac{48}{230} \approx 0,338$$

2,55

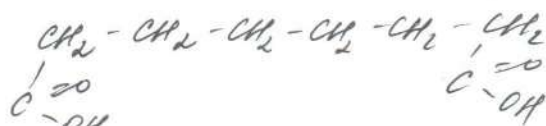
④ образовалось ≈ 39 веществ $X \rightarrow 39$ веществ Y

$$M(Y) = 58 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

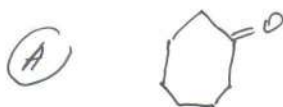
$$M_0(Y) = 58 \cdot 39 = 2,262 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

III. Циклические кетоны

① Кислота $C_8H_{14}O_4$

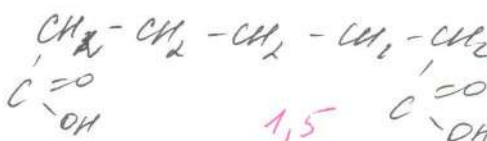


МБТ
гексан-1,6-дикарбоновая кислота



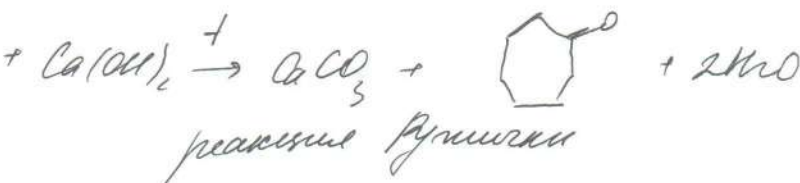
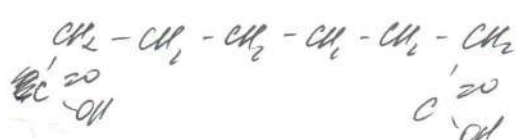
1,5

(B)



пектан-1,6-дикарбоновая кислота

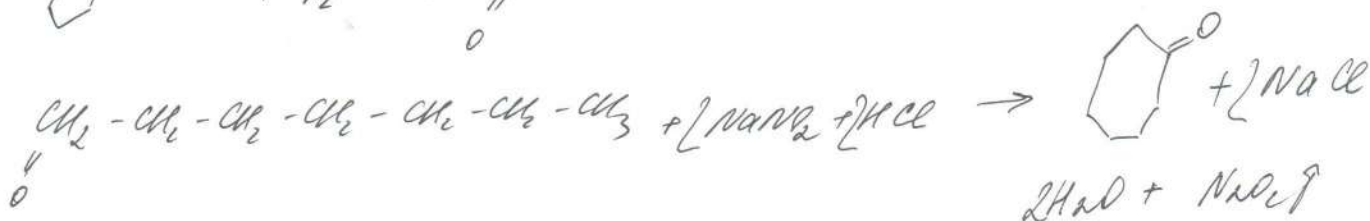
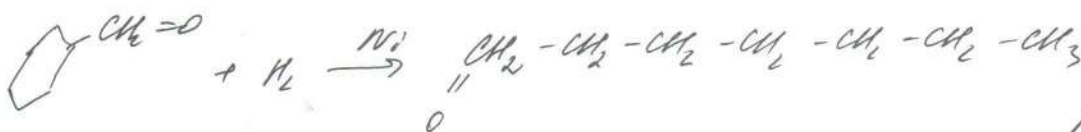
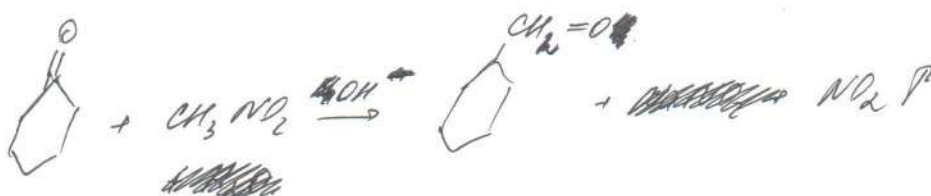
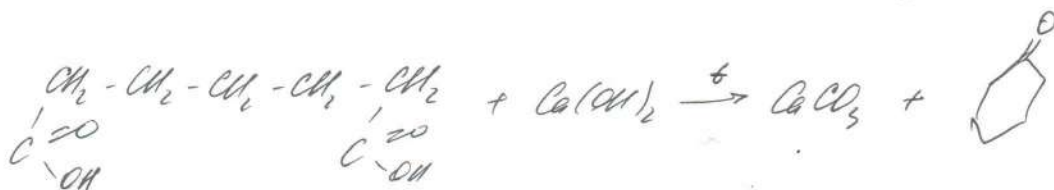
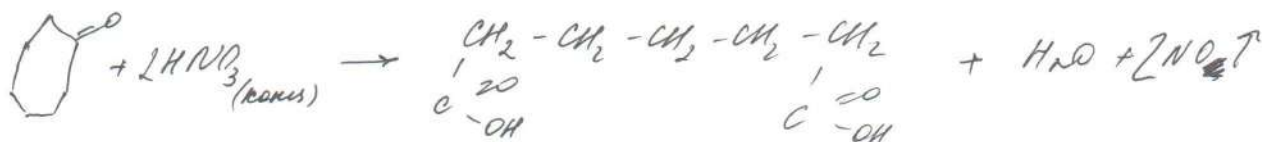
1,5



реакция Фумиган



(D)

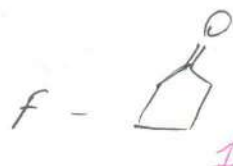
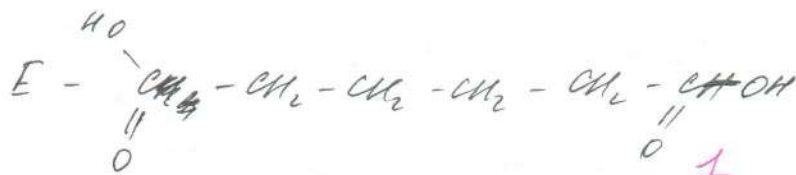


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИЯ », 11 класс,

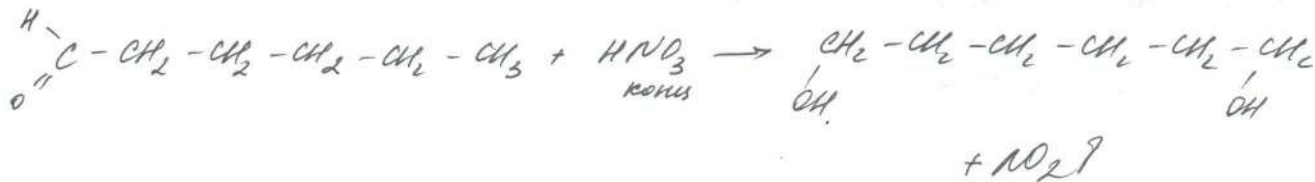
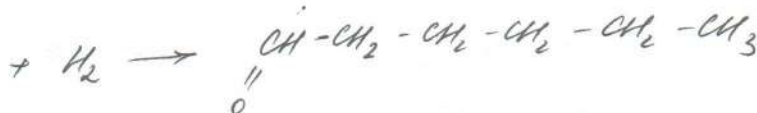
вариант _____

②



G

③



0

IV Неодогнанная химия молибдена

① по условию

$$c(\text{H}^+) = 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

Пусть $[\text{MoO}_3(\text{OH})] = x \frac{\text{моль}}{\text{л}}$, тогда

$$2 \cdot 10^{-4} = \frac{x \cdot 10^{-5}}{(3 \cdot 10^{-5} - x) \cdot 3 \cdot 10^{-5}}$$

$$2 \cdot 10^{-4} (3 \cdot 10^{-5} - x - 10^{-5}) = x \cdot 10^{-5}$$

$$2 \cdot 10^{-4} (2 \cdot 10^{-5} - x) = x \cdot 10^{-5}$$

$$4 \cdot 10^{-9} - 2 \cdot 10^{-4} \cdot x = x \cdot 10^{-5}$$

$$4 \cdot 10^{-9} = x \cdot (10^{-5} + 2 \cdot 10^{-4})$$

$$4 \cdot 10^{-9} = x \cdot 12 \cdot 10^{-4}$$

$$10^{-9} = x \cdot 3 \cdot 10^{-4}$$

$$x = \frac{10^{-9}}{3 \cdot 10^{-4}} = 0,333 \cdot 10^{-5}$$

$$c(\text{MoO}_3(\text{OH})^-) = 0,333 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$c(\text{H}^+) = 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$c(\text{MoO}_3(\text{MoO})_3) = 1,667 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}} -$$

$$2 \cdot 10^{-4} = \frac{[\text{MoO}_4^{2-}] \cdot 10^{-5}}{0,333 \cdot 10^{-5}}$$

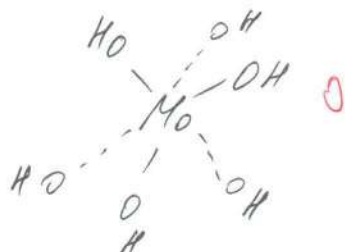
$$[\text{MoO}_4^{2-}] = \frac{2 \cdot 10^{-4} \cdot 0,333 \cdot 10^{-5}}{10^{-5}} = 0,666 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{л}} -$$

$$c(\text{MoO}_4^{2-}) = 0,666 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{л}} -$$

3) При увеличении температуры равновесие смещается в сторону, где ~~меньше~~ эндотермической реакции $\Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2}$ уменьшается

4)



$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ = -RT \cdot \ln K_p$$

$$\Delta S^\circ = \frac{\Delta H^\circ + RT \ln K_p}{T}$$

$$\Delta S^\circ = \frac{-20 + 8,314 \cdot 298 \cdot (-8,5742)}{298} = -70,74 \frac{\text{кДж}}{\text{л}}$$

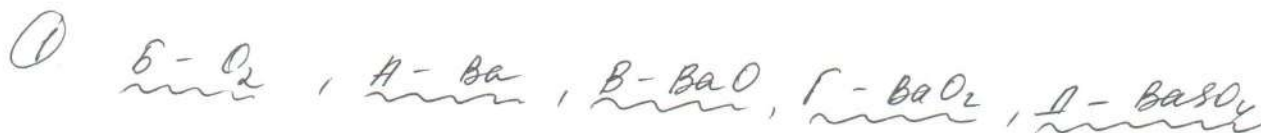
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

$$⑤ K = \frac{[Mo_2O_4^{6-}]}{[MoO_4^{2-}]^2 \cdot [H^+]^8} \quad 2$$

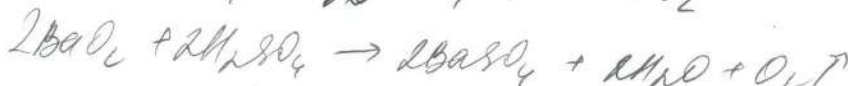
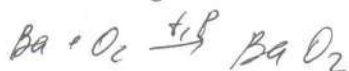
$$⑥ K = \frac{0,0005}{0,001^4 \cdot 0,000033^8} = \frac{0,0005}{10^{-24} \cdot 1,4064 \cdot 10^{-36}} = \frac{0,0005 \cdot 10^{57}}{1,4064} \approx 0,00035 \cdot 10^{57}$$

II. Краткая АБВГДЕЖКА

Имеется белый осадок с KHSO4 - Ba или BaO 7,5

$$n(BaSO_4) = \frac{1,994}{233} \approx 0,00855, \text{ тогда } n(B) = 153 \frac{\Gamma}{\text{моль}} - BaO$$

$$n_2(BaSO_4) = \frac{1,806}{233} \approx 0,00775, \text{ тогда } n(\Gamma) = 169 \frac{\Gamma}{\text{моль}} - BaO_2$$



③ При большом избытке O2 образуется BaO2, а при меньшем - BaO



$$⑤ \frac{3m}{4\pi r^3} \approx 4,96 \quad \frac{4\pi r^2}{m} \approx 15,5 \cdot 10^{-4} \quad 25$$

$$3 \cdot 4,96 \cdot m^2 \cdot 4\pi r^3$$

$$m^2 = \frac{4\pi r^3}{3 \cdot 4,96}$$

$$m^2 = \frac{4\pi r^2}{15,5 \cdot 10^{14}}$$

$$4\pi r^2 = 15,5 \cdot 10^{14} \quad 4\pi r^2 \cdot 3 \cdot 4,96$$

$$\underline{r} = \frac{3 \cdot 4,96}{15,5 \cdot 10^{14}} = 0,96 \cdot 10^{-4} \text{ cm} = 0,96 \cdot 10^{-6} \text{ m} = \underline{0,96 \text{ nm}}$$

16

~~Вопросы по химии~~

X - CuO

~~Вопросы по химии~~