

Шифр

Б 1102

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап
(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Р О Г О В А

Имя:

А Н А С Т А С И Я

Отчество:

В Л А Д И М И Р О В Н А

Учащийся 11 класса школы № КГБОУ Бийский лицей-интернат

г. Бийск

(города/села, района)

Алтайского края

(области)

Дата рождения 27.04.1998г

Контактная информация – телефон(ы): 8-962-807-2511

E-mail: girl-9@mail.ru

Пункт проведения этапа г. Бийск

Дата проведения этапа 14.02.2016г

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

Рогов

Шифр

Б1102

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
68	14.02.16	Заресену А. В. Саменинов О. Т. Бредихин Р. А.	  

Председатель жюри:  Ешеняев В. А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Б 1102

Часть 1

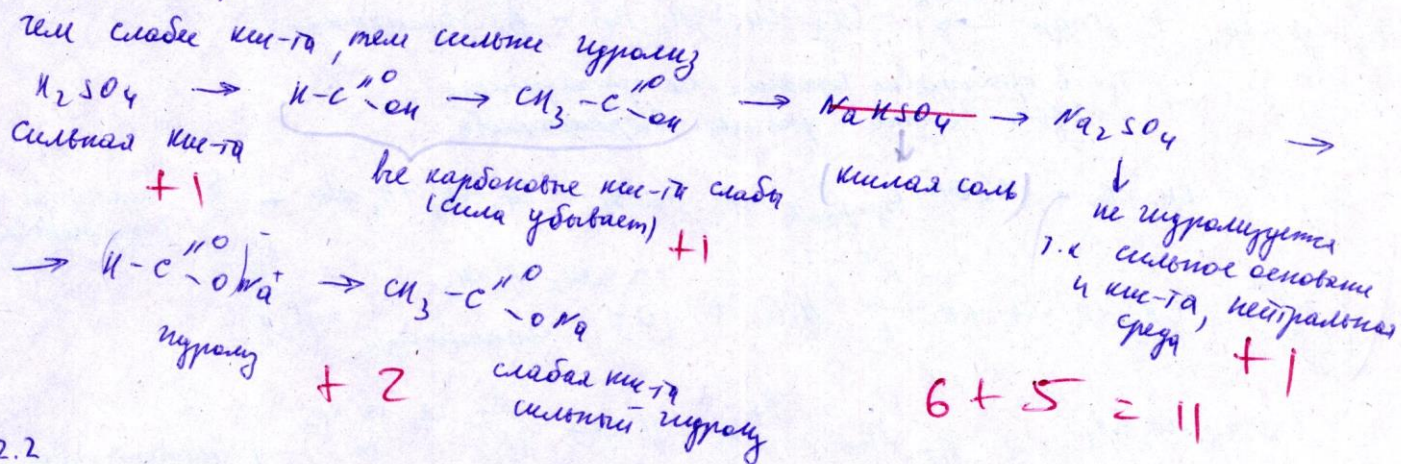
1	21	22	23	31	32	Σ
14	11	11,5	6	21	4,5	68

черн.

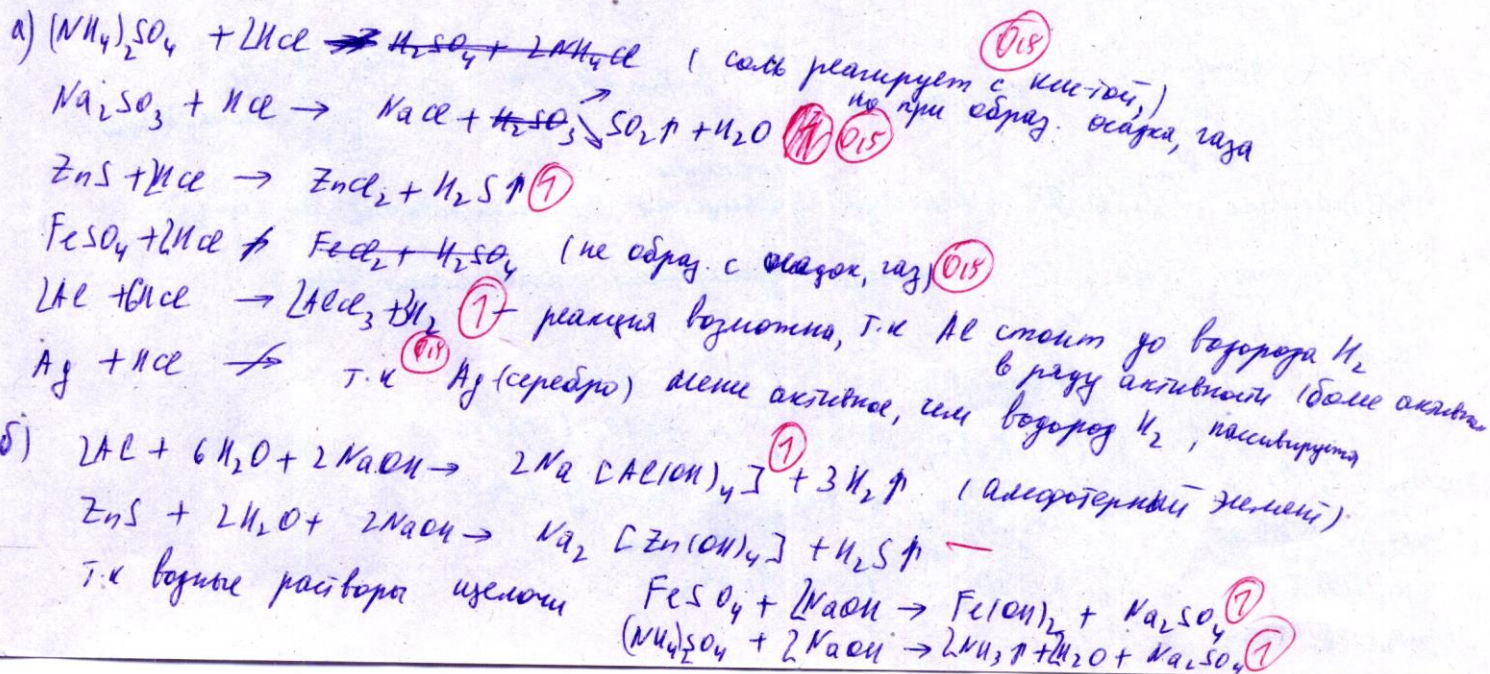
- 1.1 увеличивается, увеличивается
1.2 к органическому классу - алканы, алкины
1.3 при увеличении t - увеличивается, с увеличением концентрации уменьшается
1.4 равновесие смещается влево (в сторону реагентов), не изменяется
1.5 $\ominus$ $\ominus$
1.7 $K_2Cr_2O_7$ - степень Cr = (+6), $K_3[Cr(OH)_6]$ - степень Cr = (+3)
1.6 кислая, кислая
1.8 газ, молекулярная, кристаллическая
1.9 многоатомные спирты, окисление
1.10 альдгиды, кетоны $\ominus$

Часть 2

2.1 в порядке возрастания

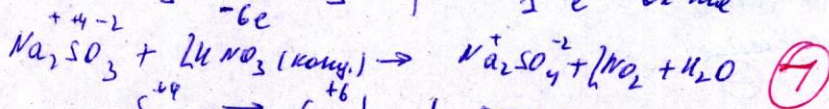
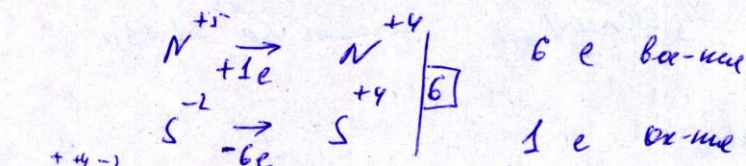
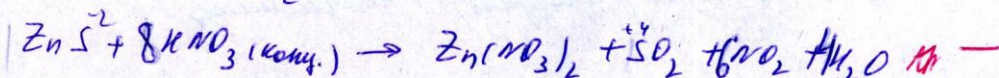
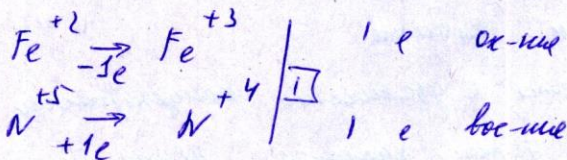
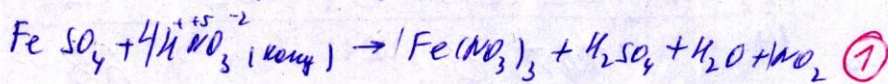
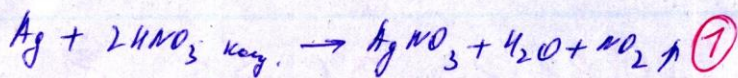


2.2

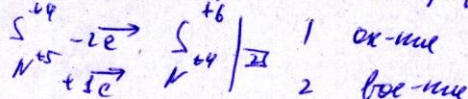


$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} \nrightarrow$ т.к. уже щелочная (1) $\text{Ag} + \text{NaOH} \nrightarrow$ т.к. Ag менее активен чем Hg

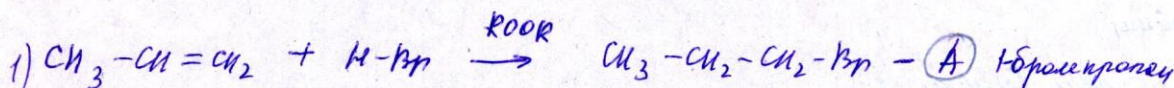
б) $\text{Al} + \text{HNO}_3 \text{ конц.} \nrightarrow$ пассивируется (0,8)



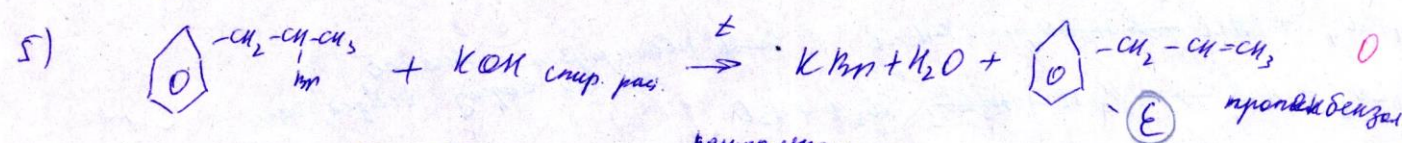
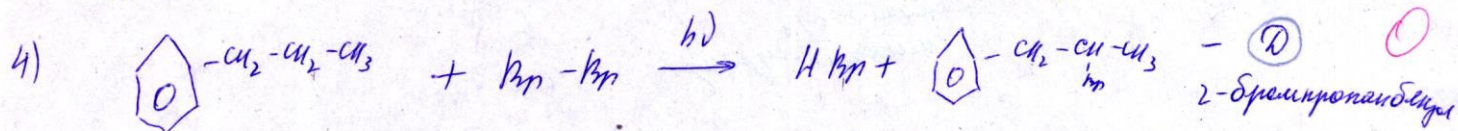
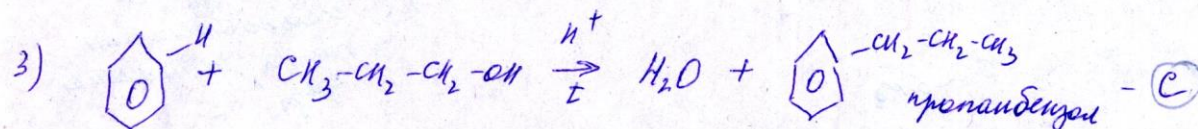
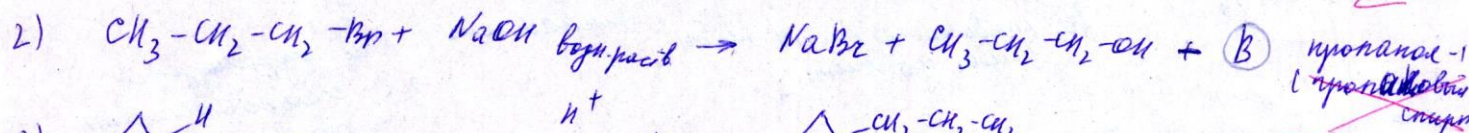
2.3



$\Sigma = 11,5$



т.к. в присутствии перекиси, то присоединение идет против правила Марковникова



превращение C в D механизм радикальный замещения (заместить на свету) (2)

превращение B в C механизм присоединения (отщепление воды)

Задача 3

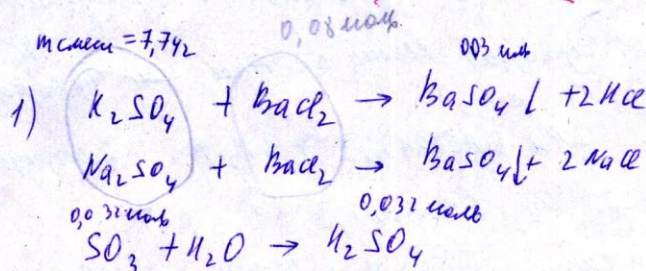
3.1

$m_{\text{смеси}} = 7,742$

$V(\text{BaCl}_2) = 152,4 \text{ мл}$

$W(\text{BaCl}_2) = 10\%$

$\rho(\text{BaCl}_2) = 1,092 \text{ г/мл}$



1/2

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 16 \text{ мл}$$

$$c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ моль/л}$$

а) реакция -?

б) $m(\text{SO}_3)$ -?

в) $W_{\text{смеси}}$ в смеси -?

$$m_{\text{р-ра}}(\text{BaCl}_2) = \rho V = 153,4 \text{ мл} \cdot 1,092 \text{ г/мл} = 166,422$$

$$m_{\text{в-ва}}(\text{BaCl}_2) = 166,422 \cdot 0,1 \approx 16,62$$

$$\nu(\text{BaCl}_2) = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m} = \frac{16,62}{208 \text{ г/моль}} \approx 0,08 \text{ моль} \quad /2$$

$$\begin{aligned} \delta) \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) &= V \cdot c = 16 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot 2 \text{ моль/л} = 0,032 \text{ моль} \\ \Rightarrow \nu(\text{SO}_3) &= \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) \Rightarrow m(\text{SO}_3) = 0,032 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} \\ &= 2,562 \quad /3 \end{aligned}$$

Уг ур-ния >

$$в) m_{\text{осадка}} = m(\text{BaSO}_4) = 6,992 \Rightarrow$$

$$\nu(\text{BaSO}_4) = \frac{6,992}{233 \text{ г/моль}} = 0,03 \text{ моль}$$

$$\text{Пусть } m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174x, m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142y, \quad \nu(\text{смеси}) = 0,08 \text{ моль} - 0,03 \text{ моль} = 0,05 \text{ моль, сел. ур-ние}$$

$$\begin{cases} 174x + 142y = 7,74 \\ x + y = 0,05 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} 174x + 142y = 7,74 \\ 174x + 174y = 8,7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 0,06 \\ x = 0,03 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} m(\text{K}_2\text{SO}_4) &= 174 \cdot 0,03 \text{ моль} = 5,22 \\ m(\text{Na}_2\text{SO}_4) &= 142 \cdot 0,03 = 4,26 \end{aligned} \quad \approx 7,742 \text{ смеси} \Rightarrow W(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{5,22}{7,74} \cdot 100\% \approx 67,4\% \quad \downarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \quad \approx 5\%$$

$$W(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{4,26}{7,74} \cdot 100\% \approx 55\%$$

3.2

$$m_{\text{р-ра}}(\text{гидрохлорид аммиака}) = 170 \text{ г}$$

$$W_{\text{р-ра}} = 15\%$$

$$V(\text{KOH}) = 90 \text{ мл}$$

$$W(\text{KOH}) = 15\%$$

$$\rho(\text{KOH}) = 1,14 \text{ г/мл}$$

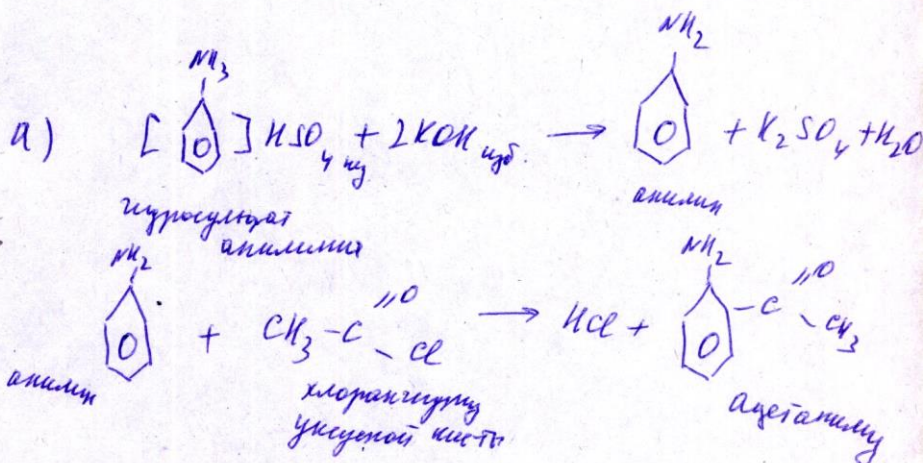
$$m(\text{CH}_3\text{COCl}) = 152$$

а) ур-ние

б) $W(\text{амин})$ -?

в) $m(\text{ацетанилин})$ -?

г) структур. формулы



$$\delta) m_{\text{в-ва}}(\text{гидрохлорид аммиака}) = 170 \cdot 0,15 = 25,5 \text{ г}$$

$$\nu(\text{в-ва}) = \frac{25,5}{191 \text{ г/моль}} \approx 0,134 \text{ моль} - \text{недостаток}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{KOH}) = \rho V = 90 \text{ мл} \cdot 1,14 \text{ г/мл} = 102,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{в-ва}}(\text{KOH}) = 0,15 \cdot 102,6 \text{ г} = 15,39 \text{ г}$$

$$\nu(\text{KOH}) = \frac{15,39}{56 \text{ г/моль}} \approx 0,275 \text{ моль} - \text{избыток}$$

$$J(\text{анилин}) = J_{\text{в-н}}(\text{гидроксибензол}) = 0,134 \text{ моль}$$

$$m(\text{анилин}) = 932/\text{моль} \cdot 0,134 \text{ моль} = 12,52$$

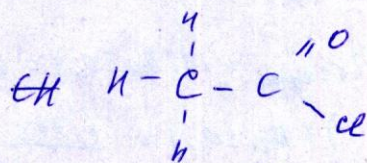
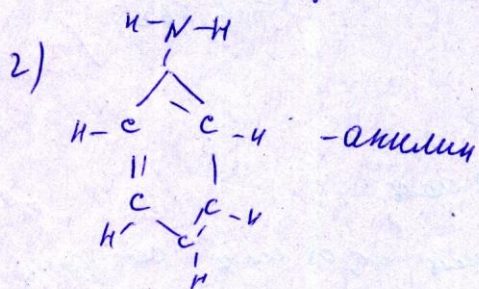
$$m_{\text{пра}} = m_{\text{прао}} + m_{\text{пра}}(\text{вещ}) = 1702 + 103,782 = 274,782$$

$$W(\text{анилин}) = \frac{m(\text{анилин})}{m_{\text{пра}}} = \frac{12,52}{274,782} \cdot 100\% \approx 4,58\%$$

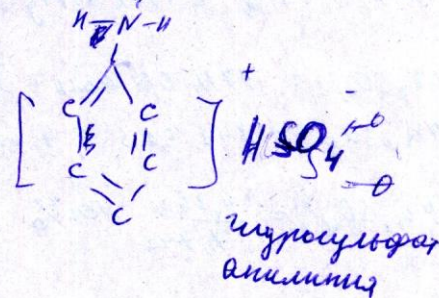
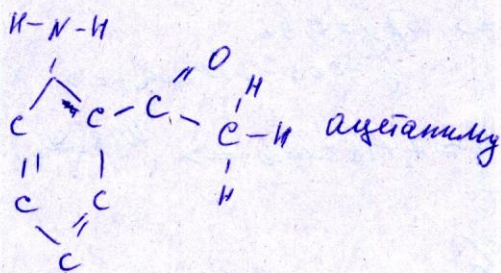
$$b) J(\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{NH}_2) = \frac{152}{78,52/\text{моль}} \approx 0,19 \text{ моль} \approx 0,2 \text{ моль} - \text{уксусная}$$

$$J(\text{ацетанилин}) = J(\text{анилин}) = 0,134 \text{ моль}$$

$$m(\text{ацетанилин}) = 1352/\text{моль} \cdot 0,134 \text{ моль} = 18,092$$



хлорантинил
уксусной кислоты



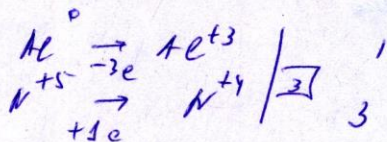
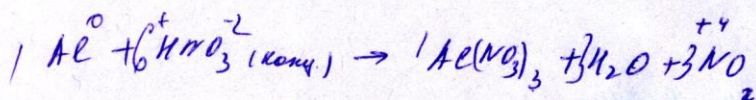
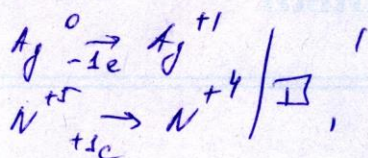
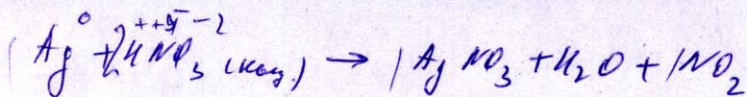
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Часть 1

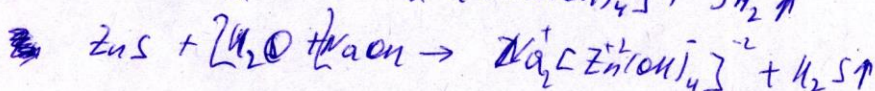
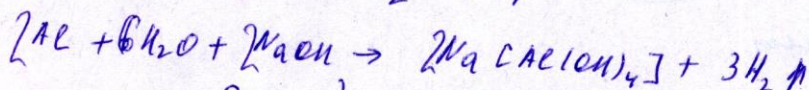
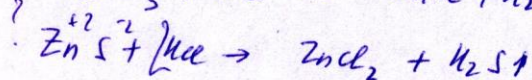
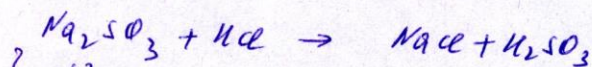
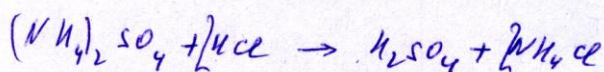
- 1) ↑ и ↓
- 2) $Al_2Cl_3 + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + CH_4$ - органическому, алкану метан
 $CaC_2 + H_2O \xrightarrow{Ca(OH)_2} CH \equiv CH$ - алкадиен C_2H_2 ацетилен
- 3) ↑ и ↓
- 4) 1 - ←, несимметрично
- 5) $H_3(PO_4)^{-3}$
- 6) кислота, кислота
- 7) $K_2Cr_2O_7^{+6}$ - (+6), $K_3[Cr(OH)_6]^{-3}$ - (Cr +3)
- 8) 1) ~~молекулярная~~ 2) молекулярная, кристаллическая
- 9) алкан? окисление
- 10) алкадиены, кетоны

Часть 2

- 1)
- 2)
- 3) $CH_3-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{R^+COOR} CH_3-CH(Br)-CH_2Br$ - ~~бромид пропил~~ Т.к. в присутствии перекиси против правила Марковникова
 $CH_3-CH_2-CH_2Br + NaOH \text{ водн.} \rightarrow NaBr + CH_3-CH_2-CH_2OH$
 ~~$CH_3-CH=CH_2 + NaOH \rightarrow NaOH + H_2O + CH_3-CH=CH_2$ - пропил~~
 ~~$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3-CH_2-CH_2OH$ - пропан~~
 ~~$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3-CH_2-CH_2OH$ - пропан~~
 $[C_6H_5]NH_2 + H_2SO_4 + KOH \rightarrow [C_6H_5]NH_2 + KHSO_4 + H_2O$ (15)
 $[C_6H_5]NH_2 + CH_3-C(=O)Cl \rightarrow HCl + [C_6H_5]NH-C(=O)CH_3$ (2)
 $[C_6H_5]NH-C(=O)CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} [C_6H_5]NH_2 + CH_3COOH$ (1) α-пропан бензоил
 $[C_6H_5]CH_2-CH=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} KBr + [C_6H_5]CH_2-CH(Br)-CH_2Br$
 $[C_6H_5]CH_2-CH=CH_2 + KOH \text{ спир.} \rightarrow H_2O + KBr + [C_6H_5]CH_2-CH=CH_2$
 $[C_6H_5]CH_2-CH=CH_2 + KOH \text{ спир.} \rightarrow H_2O + KBr + [C_6H_5]CH_2-CH=CH_2$



уче-та, пар. амб 1



3.1

$$m_{max} = 7,74$$

$$V(KaCl_2) = 152,4 \text{ мл}$$

$$w(KaCl_2) = 10\%$$

$$\rho = 1,092 \text{ г/мл}$$

$$V(H_2SO_4) = 1 \text{ мл} \quad w = \frac{5,22}{7,74} = 67,4\%$$

$$C(H_2SO_4) = 2 \text{ моль/л}$$

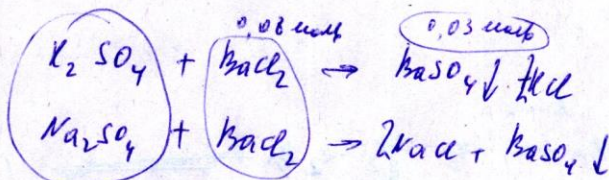
$$m_{max} = 6,992$$

а) ур-ня

$$\delta, m(SO_3) = ?$$

$$б) w_{max} \text{ кон-та} = ?$$

макс



1/2

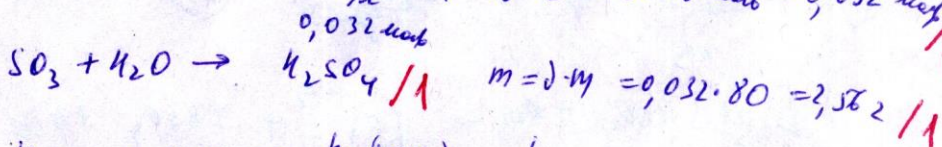
$$m_{p-ka}(BaCl_2) = \rho V = 1,092 \cdot 152,4 = 166,422$$

$$m_{b-ka}(BaCl_2) = 166,422 \cdot 0,1 = 16,6422$$

$$V(KaCl_2) = \frac{16,6}{208} \approx 0,079 \text{ моль} \approx 0,08 \text{ моль}$$

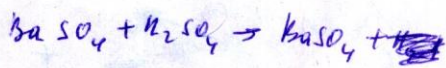
1/2

$$V(H_2SO_4) = C \cdot V = 2 \text{ моль/л} \cdot 16 \cdot 10^{-3} \text{ л} = 32 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = 0,032 \text{ моль}$$



$$V(Ba(HSO_4)_2) = 137 + (16 \cdot 4 + 32) \cdot 2 = \frac{6,64}{331} \approx 0,02 \text{ моль}$$

$$m(H_2SO_4) = 174 \cdot 0,08 = 13,92$$



$$V(BaSO_4) = \frac{6,992}{233} = 0,03 \text{ моль}$$

$$\begin{cases} x + y = 0,08 \\ 174x + 142y = 7,74 \end{cases}$$

$$174x + 174y = 13,92$$

$$174x + 142y = 7,74$$

$$32y = 6,18$$

$$y = 0,193 \approx 0,2 \text{ моль} \quad m(KaSO_4) = 2,522$$