

Шифр

101006

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап

(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Н У Р М У Х А М Е Д О В А

Имя:

Ю Л И Я

Отчество:

Р У С Л А Н О В Н А

Учащийся 10 класса школы № МБОУ "Лицей города Юри"

города Юри

(города/села, района)

Кемеровской области

(области)

Дата рождения 29 мая 1999

Контактная информация – телефон(ы): 8 913 316 2669

E-mail: julia.nurmuhamedova@yandex.ru

Пункт проведения этапа город Юри

Дата проведения этапа 14 февраля 2016

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

Шифр

10 1006

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
75,5	14.02.16	Заресену А.В. Савиных О.Т. Бредихин Р.А.	 

Председатель жюри:  Ешелянов В.А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Ю 1006

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
17	9	10	10	16	13	75,5

Часть 1

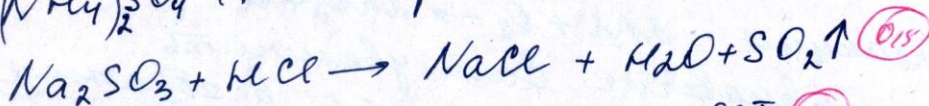
- 1.1 Для водородных соединений элементов V/A группы H_2E с увеличением порядкового номера кислотные свойства уменьшаются, а восстановительные увеличиваются.
- 1.2 При взаимодействии карбида алюминия с водой образуется продукт, относящийся к классу алканов, а при взаимодействии карбида кальция с водой — алкина.
- 1.3 В атоме алюминия в основном состоянии количество неспаренных электронов равно 1, а в ионе Al^{+3} — 0.
- 1.4 В газовой реакции $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2 + Q$ установилось химическое равновесие. Если увеличить температуру, то равновесие сместится в обратном направлении, а если внести катализатор, то не изменится.
- 1.5 Фосфористая кислота H_3PO_3 имеет основность, равную трех, а фосфорноватистая H_3PO_2 — трех.
- 1.6 Среда водного раствора $SiCl_2$ — кислая, а водного раствора $(NH_4)_2SO_4$ — кислая.
- 1.7 В соединении $K_2Cr_2O_7$ степень окисления хрома +6, а в соединении $K_3[Cr(OH)_6]$ — +3.
- 1.8 Азотное состояние I_2 при комнатной температуре и атмосферном давлении твердое, а его кристаллическая решетка молекулярная.
- 1.9 Органический продукт, образующийся при взаимодействии алкенов с перманганатом калия в щелочной среде, относится к классу алкадиолов (двухатомный спирт), а происходящий процесс реакции Валера (мгкое окисление).
- 1.10 При термическом разложении хлорида алюминия образуются Al_2O_3 и HCl .

и 2.1.

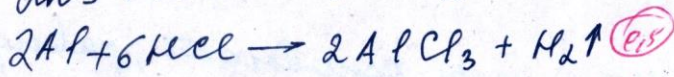
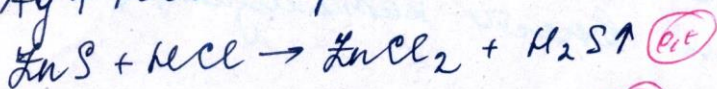
а) ~~HCl~~ ⁶, H_2SO_4 , $HC\equiv O$, $CH_3C\equiv O$, $NaCl$, $HC\equiv ONa$, CH_3COONa .
 Чем выше pH, тем более щелочная среда, чем ниже pH, тем более кислая среда. Т.к. самую ^{Апошнюю так?} кислую среду имеет HCl, то она первая, следом H_2SO_4 .
 По условию сказано, что муравьиная кислота сильнее, чем уксусная, значит третья $HC\equiv O$ а потом $CH_3C\equiv O$. Хлорид натрия образован более сильной кислотой, он сильнейший. Соль муравьиной кислоты будет иметь более ~~кислую~~ кислую среду чем соль уксусной кислоты. Значит $HC\equiv ONa$ - 6, а $CH_3C\equiv ONa$ - 7. 13 5 = 9

и 2.2

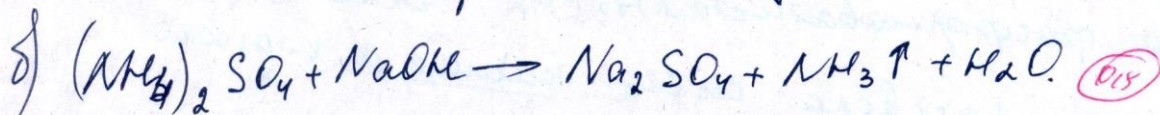
а) $(NH_4)_2SO_4 + HCl \rightarrow$ реакция не идет (0,5)



$Ag + HCl \rightarrow$ реакция не идет (0,5)

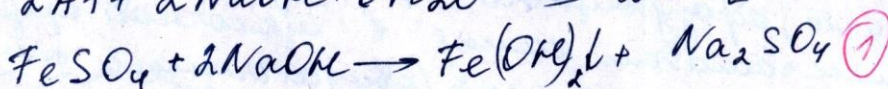
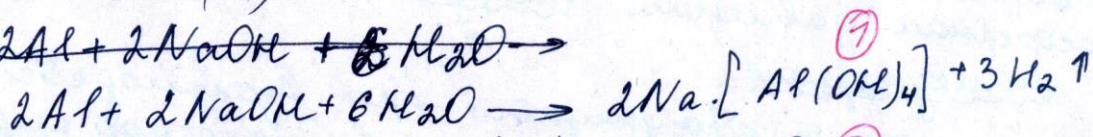
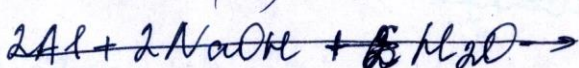
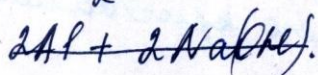
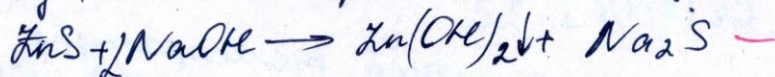


$FeSO_4 + HCl \rightarrow$ реакция не идет (0,5)

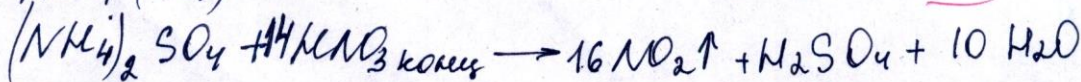


$Na_2SO_3 + NaOH \rightarrow$ реакция не идет (1)

$Ag + NaOH \rightarrow$ реакция не идет

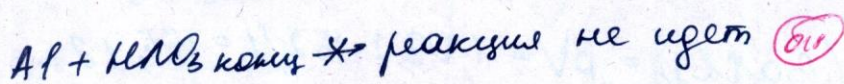
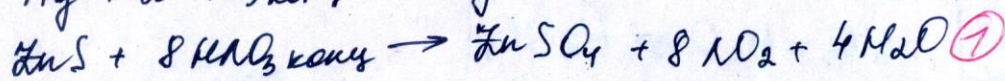
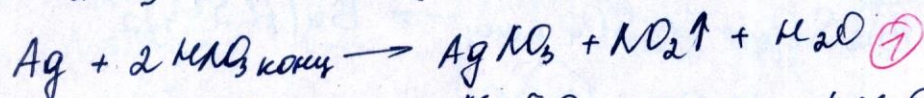
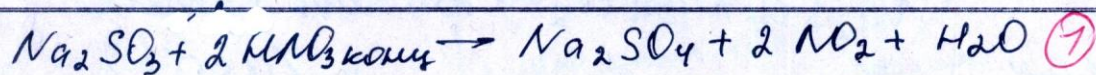


в) ~~$NH_4(SO_4)$~~

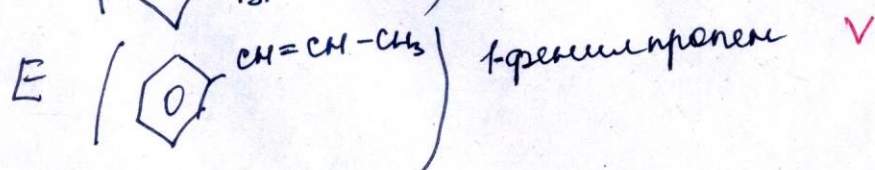
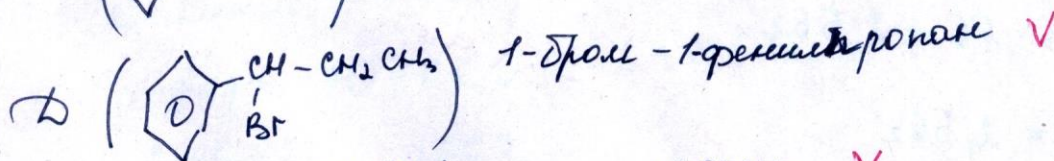
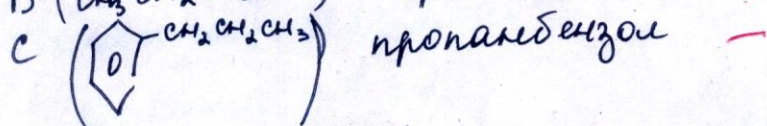
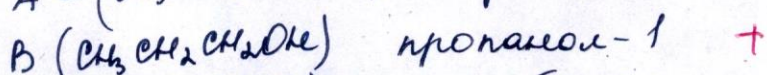
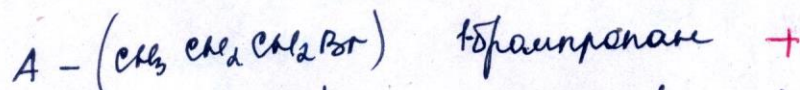
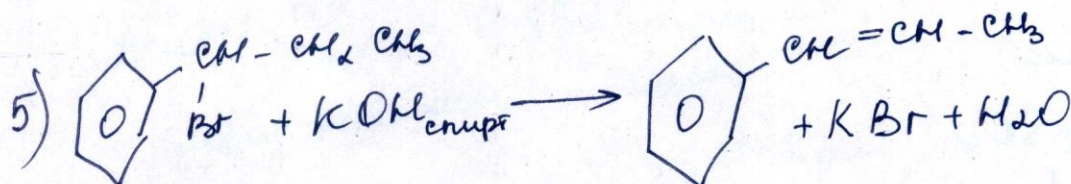
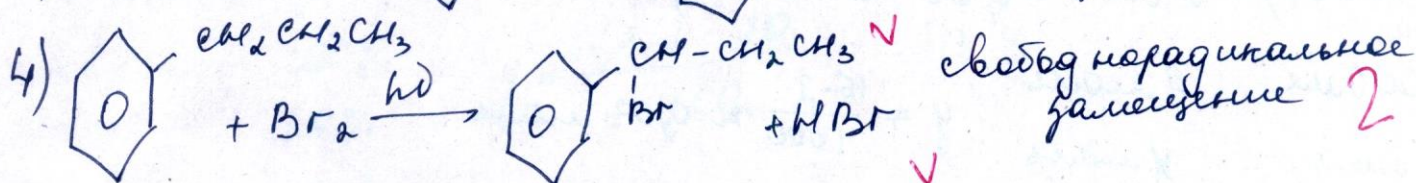
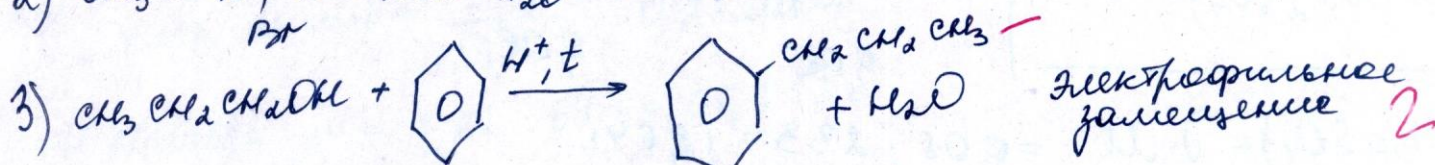
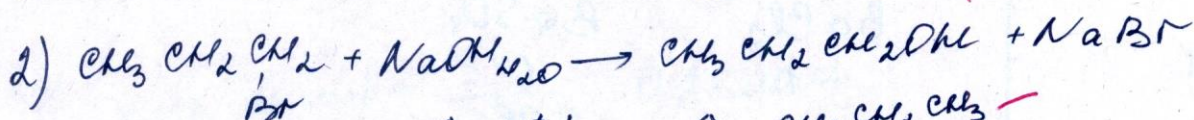
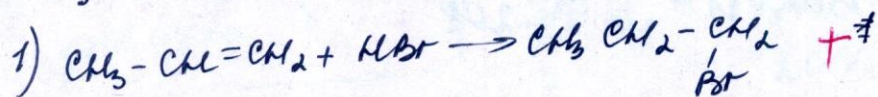
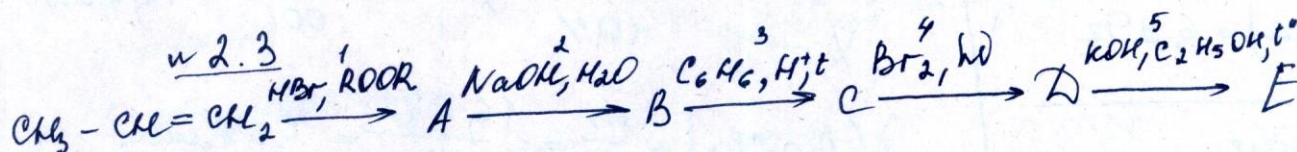
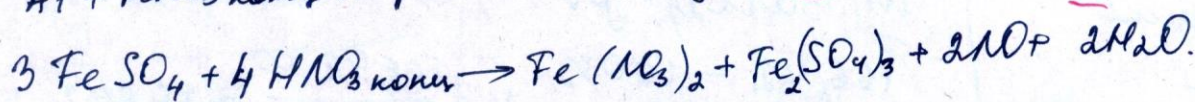


ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

10.10.06



7-70



и 3.1

Дано:

смесь (K_2SO_4 , Na_2SO_4)

$$m(\text{смеси}) = 7,74$$

$$V(BaCl_2) = 152,4 \text{ мл}$$

$$\omega(BaCl_2) = 10\%$$

$$\rho(BaCl_2) = 1,092 \text{ г/мл}$$

$$V(H_2SO_4) = 16 \text{ мл}$$

$$c = 2 \text{ моль/л}$$

$$m(\text{осадка}) = 6,992$$

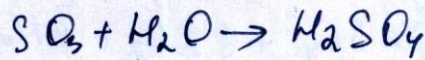
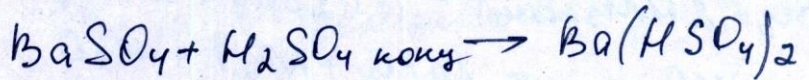
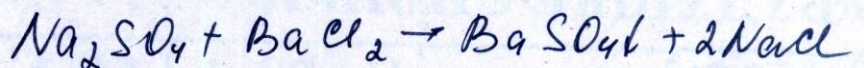
а) уравнение

б) $m(SO_3)$

в) $\omega(K_2SO_4)$

$\omega(Na_2SO_4)$

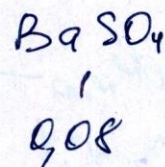
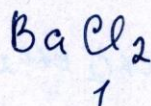
Решение



$$m(BaCl_2) = \rho V = 1,092 \cdot 152,4 = 166,422$$

$$\begin{array}{l} 166,42 - 100\% \\ x - 10\% \end{array} \quad x = \frac{166,42 \cdot 10}{100} = 16,642$$

$$V(BaCl_2) = \frac{m}{\rho} = \frac{16,642}{208} = 0,08 \text{ мл}$$

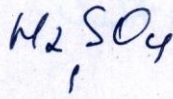
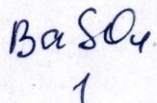


$$m(BaSO_4) = V \cdot \rho = 0,08 \cdot 233 = 18,642$$

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ мл} \\ 16 \text{ мл} \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \text{ моль} \\ y \text{ моль} \end{array}$$

$$y = \frac{16 \cdot 2}{1000} \approx 0,03 \text{ моль}$$

$$V(H_2SO_4) = 0,03 \text{ моль}$$



$$V(SO_3) = 0,03 \text{ моль}$$

$$m(SO_3) = V \cdot \rho = 0,03 \cdot 80 = 2,4$$

$$\text{ит. ответ: } m(SO_3) = 2,562$$

-5 (смет.)

3.2

Дано:

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 170 \text{ г}$$

$$\omega = 20\%$$

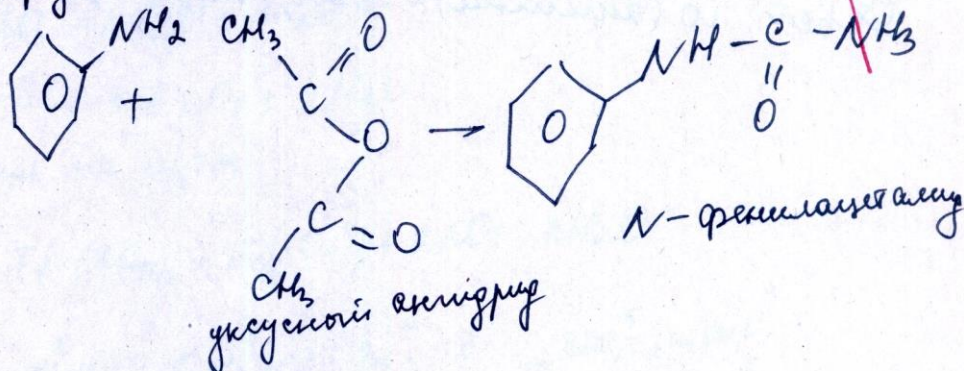
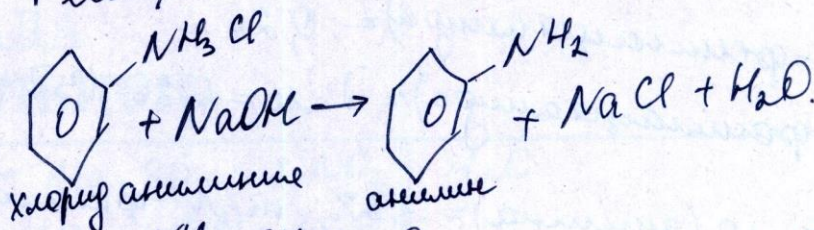
$$V(\text{NaOH}) = 54,6 \text{ мл}$$

$$\omega = 20\%$$

$$\rho = 1,22 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{ук. ам.}) = 40 \text{ г}$$

Решение



- уравнение
- ω (амин)
- m (N-ацетиламин)
- формула

$$170 \text{ г}$$

$$100\% \\ 20\%$$

$$x = \frac{170 \cdot 20}{100} = 34 \text{ г}$$

$$V(\text{хлор. амин}) = \frac{34}{129,5} = 0,26 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = \rho V = 1,22 \cdot 54,6 = 66,612 \text{ г}$$

$$66,612 \text{ г}$$

$$100\% \\ 20\%$$

$$y = \frac{66,612 \cdot 20}{100} = 13,3$$

$$V(\text{NaOH}) = \frac{13,3}{40} = 0,3325 \text{ моль}$$

хлорид аммония : NaOH

0,26 моль
недостаток

0,3325 моль
избыток

$$V(\text{амин}) = 0,26 \text{ моль}$$

$$m(\text{амин}) = 93 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = 170 + 66,612 = 236,612 \text{ г}$$

$$236,612 \text{ г} \quad 100\%$$

$$93 \text{ г} \quad 2\%$$

$$z = \frac{93 \cdot 100}{236,612} = 39\%$$

2

C

N-ацетиламин

Ф-16

4,5

45

$$\nu(\text{ук ам}) = \frac{40}{90} = 0,4 \text{ моль (избыток)} \quad \uparrow$$

35

$$\nu(\text{N-фенилацетамида}) = 0,26 \text{ моль}$$

$$m(\text{N-фенилацетамида}) = \nu \cdot M = 0,26 \cdot 137 = 35,622 \quad \checkmark$$

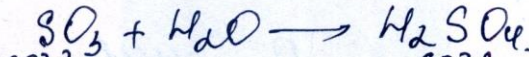
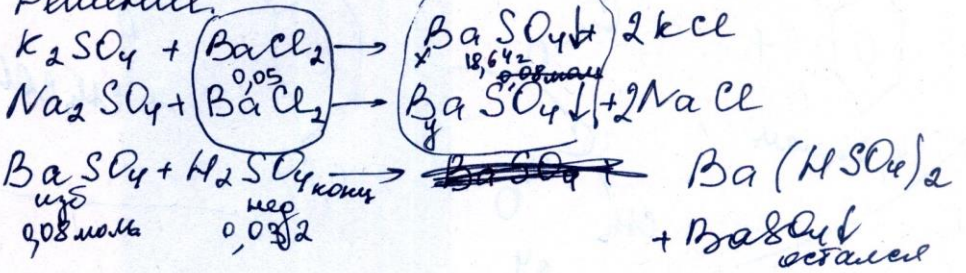
$$\text{Отвѣт: } \omega(\text{аминна}) = 39\%; \quad m(\text{N-фенилацетамида}) = 35,622$$

№ 24. и 3.1

Дано
смесь K_2SO_4 ; Na_2SO_4
 $m(\text{смеси}) = 7,74$
 $V(BaCl_2) = 152,4 \text{ мл}$
 $\rho(H_2SO_4) = 1,092 \text{ г/мл}$
 $w(BaCl_2) = 10\%$
 $\rho(BaCl_2) = 1,092 \text{ г/мл}$
 $+ H_2SO_4$
 $V(H_2SO_4) = 16 \text{ мл}$
 $c = 2 \text{ моль/л}$
 $m(\text{осадка}) = 6,99 \text{ г}$

- а) уравнение
б) $m(SO_3)$
в) $w(K_2SO_4)$
г) $w(Na_2SO_4)$

Решение:



$$\begin{aligned} m(BaCl_2) &= \rho V = 1,092 \cdot 152,4 = 166,42 \text{ г} \\ 166,42 &- 100\% \\ x &10\% \end{aligned}$$

$$x = 16,6422$$

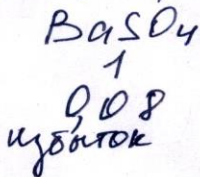
$$\begin{aligned} V(BaCl_2) &= \frac{m}{\rho} = \frac{16,6422}{1,092} = 0,08 \text{ моль} \\ BaCl_2 &BaSO_4 \\ 1 &1 \\ 0,08 &0,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m(BaSO_4) &= V \cdot \rho = 0,08 \cdot 233 = 18,642 \\ \rho &= \frac{137 + 32 + 16 \cdot 4}{1} = 233 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1000 &- 2 \text{ моль} \\ 1000 \text{ мл} &- 2 \text{ моль} \\ 16 \text{ мл} &- x \text{ моль} \\ x &= \frac{16 \cdot 2}{1000} = 0,032 \text{ моль} \\ V(H_2SO_4) &= 0,032 \text{ моль} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1000 &- 2 \text{ моль} \\ 1000 \text{ мл} &- 2 \text{ моль} \\ 16 \text{ мл} &- x \text{ моль} \\ x &= \frac{16 \cdot 2}{1000} = 0,032 \text{ моль} \\ V(H_2SO_4) &= 0,032 \text{ моль} \end{aligned}$$

$$V(H_2SO_4) = 0,032 \text{ моль}$$



$$m(K_2SO_4) = 0,032 \text{ моль}$$

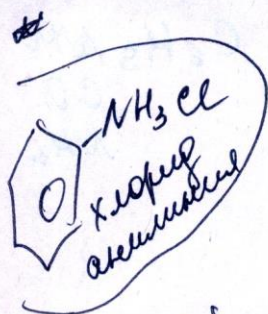
$$m(SO_3) = V \cdot \rho = 0,032 \cdot 80 \text{ г/моль} = 2,562$$

$$m(SO_3) = 32 + 16 \cdot 3 = 80 \text{ г/моль}$$

$$V(BaCl_2)$$

$$\begin{aligned} m(K_2SO_4) &= x \text{ моль} \\ m(Na_2SO_4) &= y \text{ моль, тогда} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m(K_2SO_4) &= 39,2 + 96 = 174 \text{ г/моль} \\ m(Na_2SO_4) &= 23,2 + 96 = 119,2 \text{ г/моль} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 &142x + 174y = 7,742 \\
 &\begin{cases} 174x + 142y = 7,742 \\ x + y = 0,08 \end{cases} \\
 &x = 0,08 - y \\
 &y = 0,08 - x
 \end{aligned}$$

NO 1006

$$\begin{aligned}
 &174 \cdot 0,19 + 142y = 7,74 \\
 &33,06 + 142y = \\
 &m = 2u
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &2(BaSO_4) \\
 &474(0,08 - y) + 142y = 7,74 \\
 &13,92 - 174y + 142y = 7,74 \\
 &-32y = -6,18 \\
 &y = \frac{6,18}{32} \\
 &y = 0,19 \\
 &x = 0,08 - 0,19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &174x + 142(0,08 - x) = 7,74 \\
 &174x + 11,36 - 142x = 7,74 \\
 &32x = \\
 &x + y = 0,08 \\
 &\begin{cases} x + y = 0,08 \\ 174x + 142y = 7,74 \end{cases}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &174x + 174y = 13,92 \\
 &174x + 142y = 7,74 \\
 &-32y = -6,18 \\
 &y = 0,19 \\
 &>x = 0,08 - 0,19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &32y = 6,18 \\
 &174x + 142y = 7,74 \\
 &x + y = 0,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &174x + 142y = 7,74 \\
 &208x + 208y = 16,642
 \end{aligned}$$