

Шифр

X₁₀ - 11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ДРАМОРЕЦКАЯ

Имя:

ЯНА

Отчество:

СЕРГЕЕВНА

Учащийся 10 А¹ класса школы № МБОУ технического лицея № 176

Карасукского района

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения

23.01.2001

Контактная информация – телефон(ы): сб. 8-923-197-5786

E-mail:

yanax230101@gmail.com

Пункт проведения этапа

КАРАСУК

Дата проведения этапа

05.03.2017

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

Xo-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

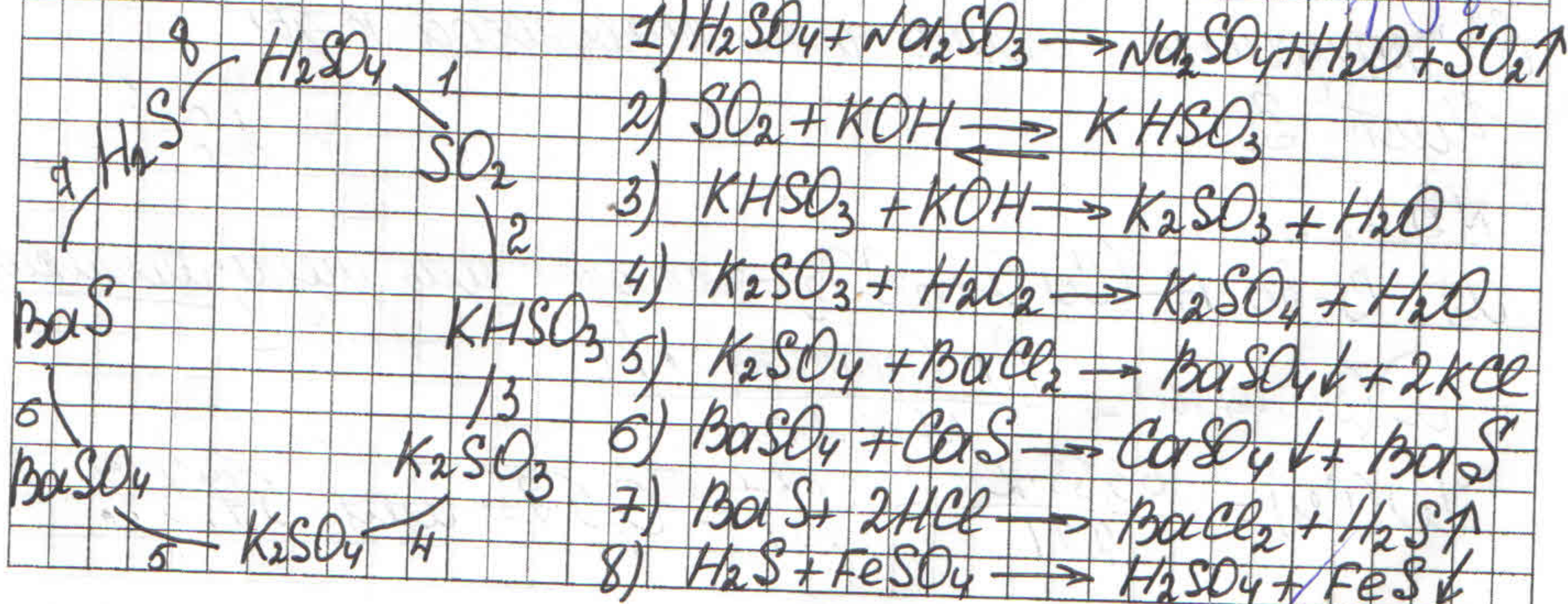
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
82	90.17	Турко	✓

Часть 1.

- 1.1 - кислотная соль и вода
 1.2 - sp^3 , sp^2
 1.3 - бензойная кислота, бензойная к-та
 1.4 - самый активный - Ca , наименее активный - Sn
 1.5 - синий цвет, синий цвет
 1.6 - H_4SiO_4 - основность = 4, H_2SiO_2 - основность = 2
 1.7 - $3s^2$ и $3p^1$ электроны
 1.8 - среда р-ра $FeCl_3$ - кислая, среда р-ра NH_4NO_3 - кислая
 1.9 - ацетон - кетон, шиперин - многоатомные спирты
 1.10 - креклинг, дегидрирование

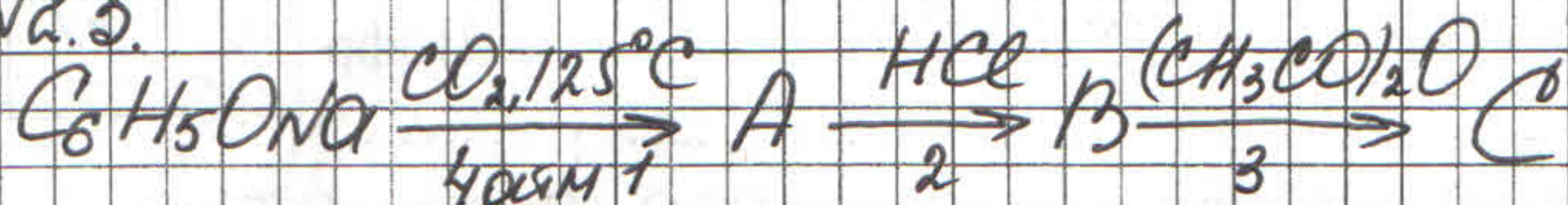
Часть 2.

№2.2

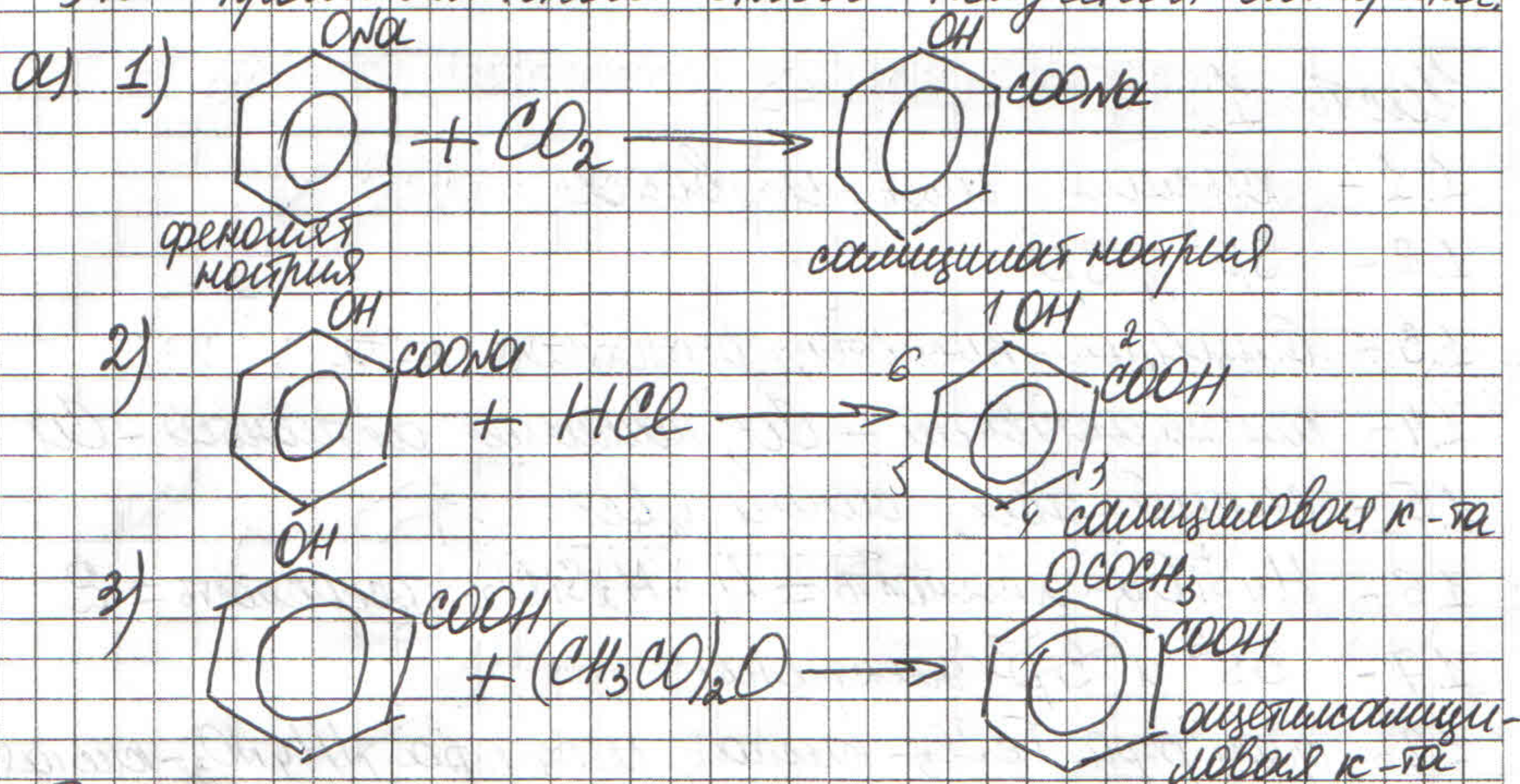


Председатель жюри

№2.3.



Весь данный цикл превращений относится к реакции Кольбе, направленной на получение ацетилсалициловой к-ты. Иными словами, это промышленный способ получения аспирина.



б) В-во А - салицилат натрия
В-во В - 2-гидроксibenзойная к-та, салициловая к-та, фенольная к-та
В-во С - ацетилсалициловая к-та

в) получился изомер фенолкарбоновой к-ты

Часть 3.

125

а) В-во А - $(C_4H_9O)_2CO_3$ - основная соль мери; мариж

$$\omega(\text{элемента}) = \frac{A_r(\text{элемента}) \cdot n}{M(\text{в-ва})}$$

$$\omega(Cu) = \frac{63,55 \cdot 2}{221} = \frac{127}{221} = 0,575 \text{ или } 57,5\%$$

$$\omega(O) = \frac{16 \cdot 5}{221} = \frac{80}{221} \approx 0,362 \text{ или } 36,2\%$$

$$\omega(C) = \frac{12 \cdot 1}{221} \approx 0,0543 \text{ или } 5,43\%$$

$$\omega(H) = \frac{1 \cdot 2}{221} \approx 0,0091 \text{ или } 0,91\%$$

Данное в.в. - $(CuOH)_2CO_3$ - ^{дигидроксикарбонат меди (II)} карбонат гидроксидов меди (II)



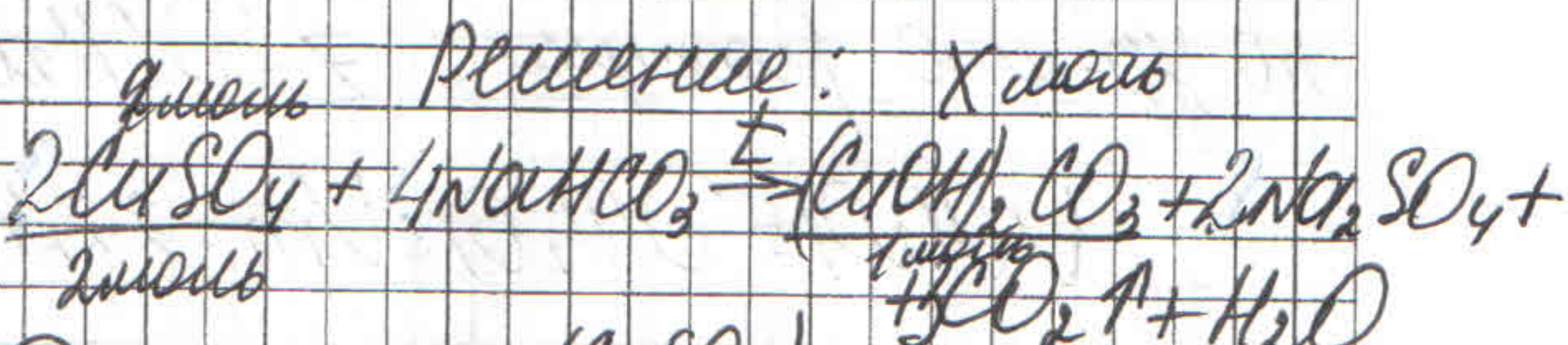
в). Дано:

$$m(CuSO_4) = 320 \text{ г}$$

$$m(NaHCO_3) = 403,8 \text{ г}$$

$$\eta((CuOH)_2CO_3) = 80\%$$

$$m((CuOH)_2CO_3) = ?$$



$$\omega(CuSO_4) = \frac{m(CuSO_4)}{M(CuSO_4)} = \frac{320}{159,5} = 2 \text{ моль}$$

$$\omega(NaHCO_3) = \frac{m(NaHCO_3)}{M(NaHCO_3)} = \frac{403,8}{84} \approx 4,8 \text{ моль}$$

$$n(CuSO_4) = \frac{\omega_{расчетн}}{\omega_{ур.}} = \frac{2}{2} = 1 \text{ моль} - \text{недостаток}$$

$$n(NaHCO_3) = \frac{\omega_{расчетн}}{\omega_{ур.}} = \frac{4,8}{4} = 1,2 \text{ моль} - \text{избыток}$$

Считаем по недостатку: $X = \omega((CuOH)_2CO_3) = 1 \text{ моль}$, тогда

$$m((CuOH)_2CO_3) = M((CuOH)_2CO_3) \cdot \omega((CuOH)_2CO_3) = 1 \cdot 221 = 221 \text{ г}$$

$$\eta = \frac{m_{з.в.ва}}{m_{в.ва}} \Rightarrow m_{з.в.ва}((CuOH)_2CO_3) = 0,8 \cdot 221 = 176,8 \text{ г}$$

0,8 моль Ответ: $m((CuOH)_2CO_3) = 176,8 \text{ г}$



Дано:

$$m((CuOH)_2CO_3) = 176,8 \text{ г}$$

$$m(Cu) = ?$$

$$V(CO_2) = ?$$

$$V(H_2O) = ?$$

Решение: $t = 20^\circ C$ и $p = 101,3 \text{ кПа}$ считаем нормальными условиями, значит можно использовать при расчетах молярный объем $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$

$$\nu(\text{CuOH}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{CuOH}_2\text{CO}_3)}{M(\text{CuOH}_2\text{CO}_3)} = \frac{176,82}{221} = 0,8 \text{ моль}$$

по ур-нию реакции: $x = \nu(\text{Cu}) = 1,6 \text{ моль}$, тогда

$$m(\text{Cu}) = \nu(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 1,6 \cdot 63,55 = 102 \text{ г}$$

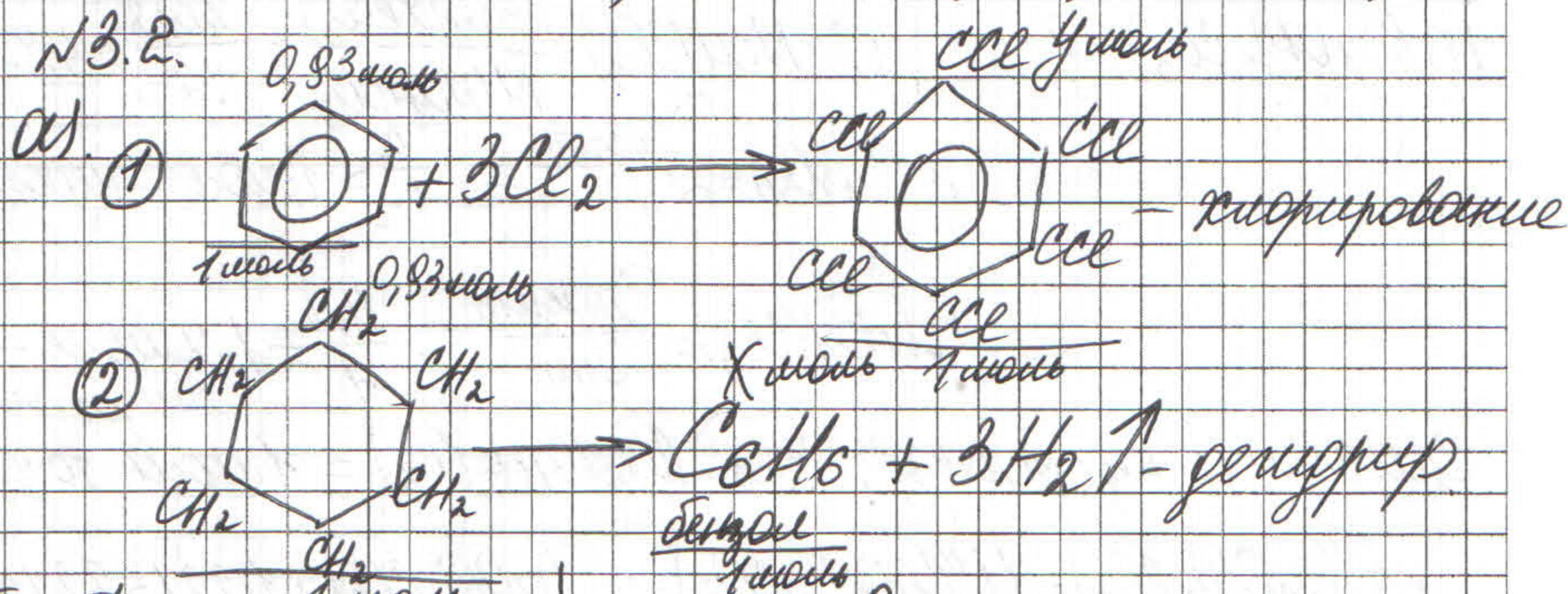
по ур-нию реакции: $y = \nu(\text{CO}_2) = 2,4 \text{ моль}$

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} \Rightarrow V(\text{CO}_2) = \nu(\text{CO}_2) \cdot V_m = 2,4 \cdot 22,4 = 53,76 \text{ л}$$

по ур-нию реакции: $z = \nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \text{ моль}$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) \cdot V_m = 22,4 \cdot 0,8 = 17,92 \text{ л}$$

Ответ: $m(\text{Cu}) = 102 \text{ г}$, $V(\text{CO}_2) = 53,76 \text{ л}$, $V(\text{H}_2\text{O}) = 17,92 \text{ л}$



б) Дано: 1 моль

$$m(\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6) = 200 \text{ г}$$

$$\eta(\text{C}_6\text{H}_6) = 100\%$$

$$V(\text{C}_6\text{H}_{12}) = 100 \text{ мл}$$

$$\rho_{\text{р-ра}}(\text{C}_6\text{H}_{12}) = 0,778 \text{ г/мл}$$

$$\eta(\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6) = ?$$

Решение:

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}) = V(\text{C}_6\text{H}_{12}) \cdot \rho(\text{C}_6\text{H}_{12}) = 100 \cdot 0,778 = 77,8 \text{ г}$$

$$\nu(\text{C}_6\text{H}_{12}) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_{12})}{M(\text{C}_6\text{H}_{12})} = \frac{77,8}{84} = 0,93 \text{ моль}$$

по ур-нию реакции: $x = \nu(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,93 \text{ моль}$

$$m(\text{C}_6\text{H}_6) = M(\text{C}_6\text{H}_6) \cdot \nu(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,93 \cdot 78 = 72,54 \text{ г}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{з.ва}}}{m_{\text{в.ва}}} \Rightarrow m_{\text{з.ва}}(\text{C}_6\text{H}_6) = 1 \cdot 72,54 = 72,54 \text{ г}$$

$$\nu_{\text{з.ва}} \text{ C}_6\text{H}_6 = 0,93 \text{ моль}$$

$$y = \nu(\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6) = 0,93 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6) = M(\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6) \cdot \nu(\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6) = 281 \cdot 0,93 = 271 \text{ г}$$

$$\eta = \frac{200}{271} = 0,74$$

Ответ: $\eta(\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6) = 0,74 \text{ или } 74\%$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Часть 2

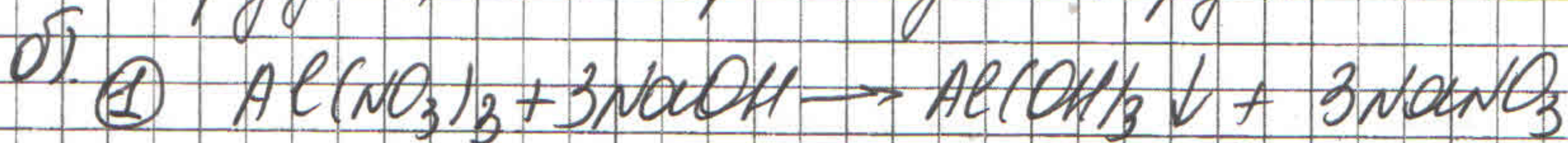
№2.1.

а). $KMnO_4$ - раствор малинового цвета $CuSO_4$ - р-р голубого цвета

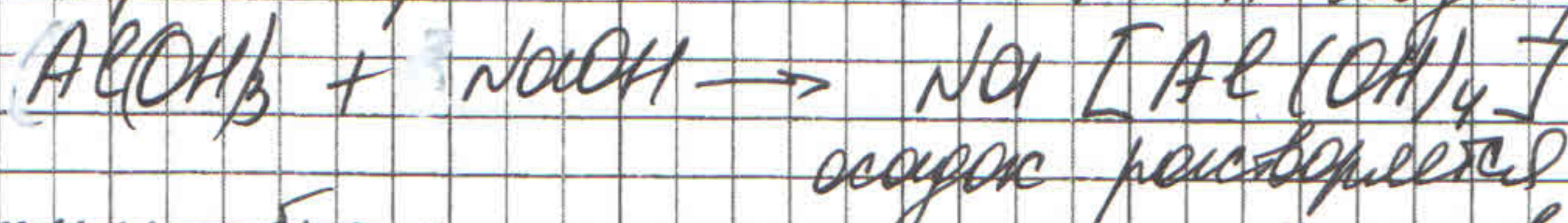
признаки хим. реакций:

- изменение цвета
- появление запаха
- образование осадка
- выделение газа

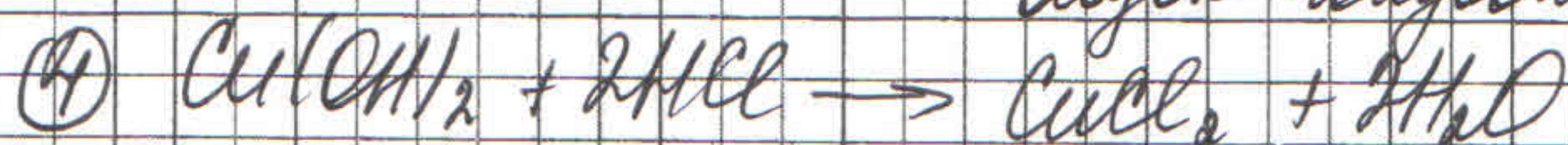
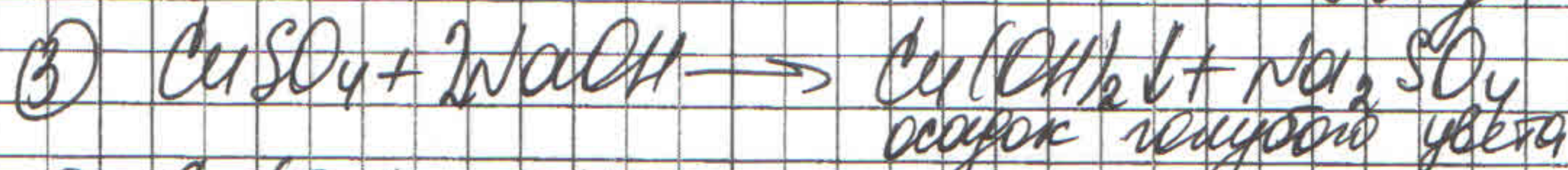
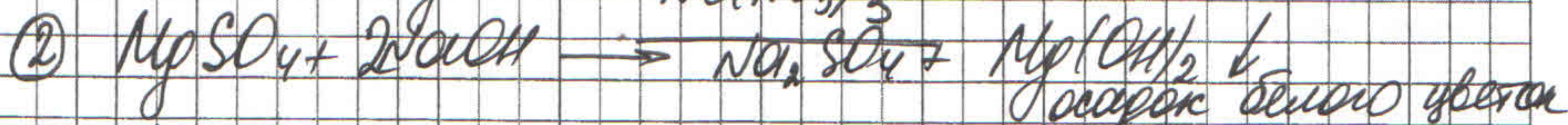
Смешивая различные в-ва, получаем определен-ные продукты, по которым уже определяем в-ва



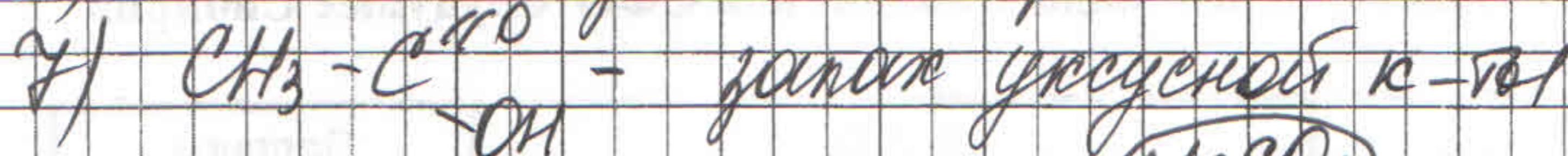
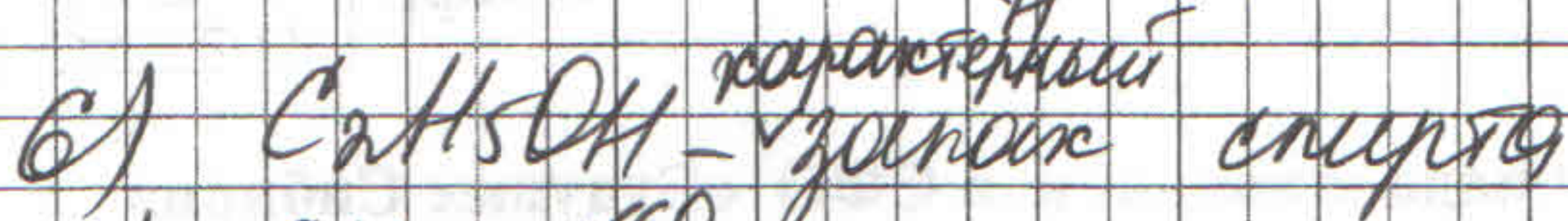
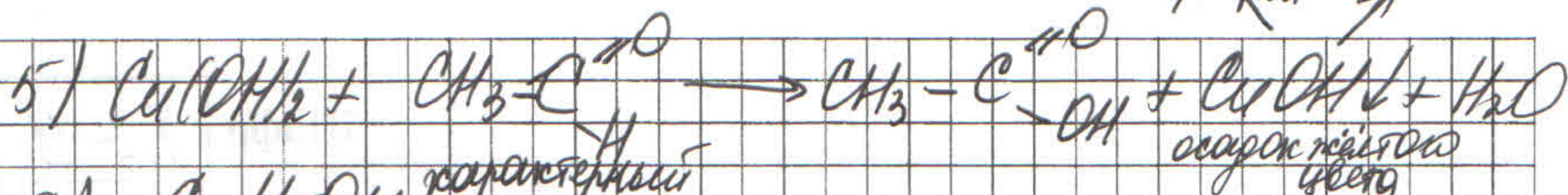
наблюдается выпадение осадка белого цвета
но при повторном влипании $NaOH$ осадок растворяется:



Таким образом можно определить, что в пробирке из смеси находится $Al(NO_3)_3$



Председатель жюри



10

KMnO_4	CuSO_4	HgSO_4
малиновый цвет	голубой цвет	выпадение осадка белого цвета
CH_3COOH белый осадок; при взаимодействии с в-вами, разбавляется	NaOH реагирует с в-вами, разбавляется	HCl $\text{CuSO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ голубенный осадок растворяется в HCl
CH_3COOH при взаимодействии с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ выпадает осадок красного цвета	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ характерный запах спирта	CH_3COOH - запах уксусной к-ты