

Шифр

X-40

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

К И Р К И Н С К А Я

Имя:

А Л И С А

Отчество:

Д М И Т Р И Е В Н А

Учащийся 9 „Г“ класса школы № 210г. Новосибирск

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 11.01.2002Контактная информация — телефон(ы): 8913 777 60 47E-mail: Elkirk@mail.ruПункт проведения этапа НГТУ, аудитория 426Дата проведения этапа 5.03.2017

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

AL

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
60.			

1.1. кислая соль и вода 1 + 1

1.2. +3, +5. 1 + 1

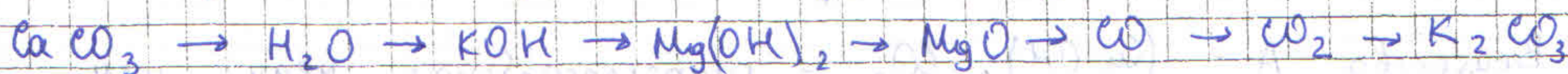
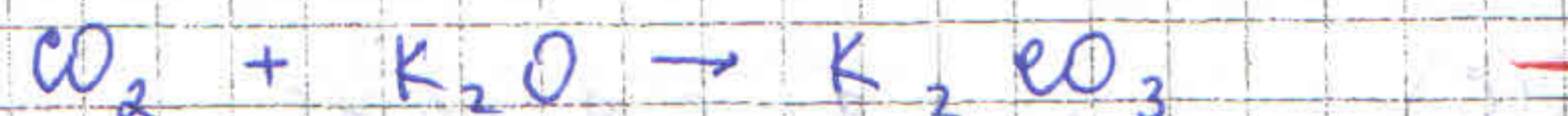
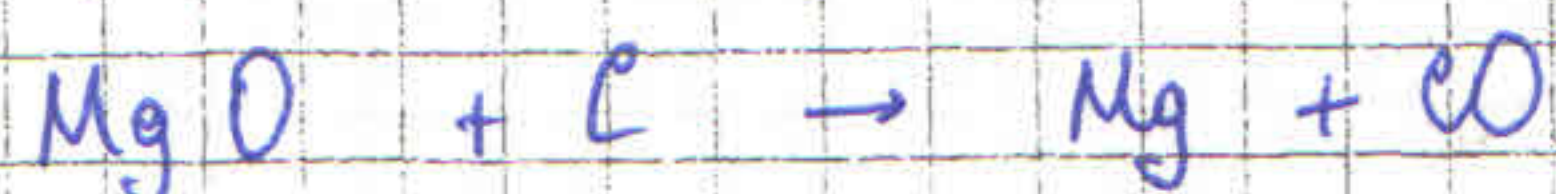
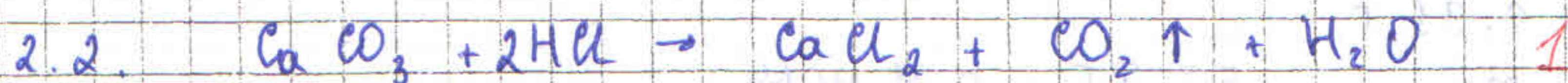
1.3. -1 и +1 1 + 1

1.4. Ca, Cu 1 + 1

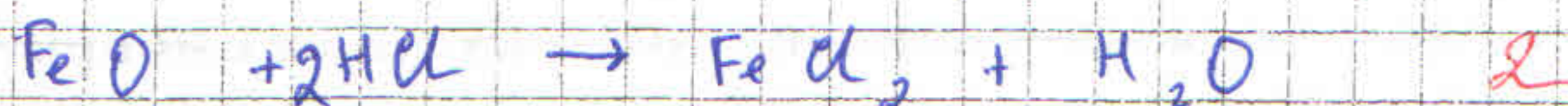
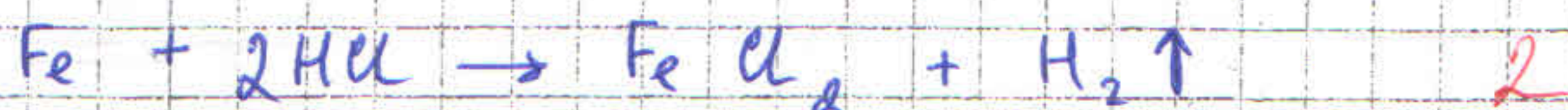
1.5. синий, красный 1 + 1

1.6. 3, ~~3~~ 1

1.7. 3s и 3p 1 + 1

1.8. щелочная, ~~кислотная~~ кислая 1 + 11.9. ~~3~~, 0 11.10. +5, ~~+7~~ 1

Председатель жюри



$$\nu(\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{3,36 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,15 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{Fe}) = 0,15 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{m}{M} = \frac{34,8 \text{ г}}{232 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$$

реагировал полностью (H₂ в изб.)

$$\nu(\text{FeO}) = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = M \nu = 56 \cdot 0,15 = 8,4 \text{ г}$$

$$m(\text{FeO}) = 0,3 \cdot 72 = 21,6 \text{ г}$$

$$m(\text{смеси}) = 8,4 + 21,6 = 30 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{смеси})} = \frac{8,4 \text{ г}}{30 \text{ г}} = 0,28 = 28\%$$

$$\omega(\text{FeO}) = \frac{21,6 \text{ г}}{30 \text{ г}} = 0,72 = 72\%$$

3.1 а) Пусть $m(\text{A}) = 100 \text{ г}$. Тогда:

$$m(\text{Cu}) = 0,575 \cdot 100 \text{ г} = 57,5 \text{ г}, \quad m(\text{O}) = 36,2 \text{ г}, \quad m(\text{C}) = 5,43 \text{ г},$$

$$m(\text{H}) = 0,91 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Cu}) = \frac{m}{M} = \frac{57,5 \text{ г}}{64 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,9 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{O}) = \frac{36,2 \text{ г}}{16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 2,3 \text{ моль}$$

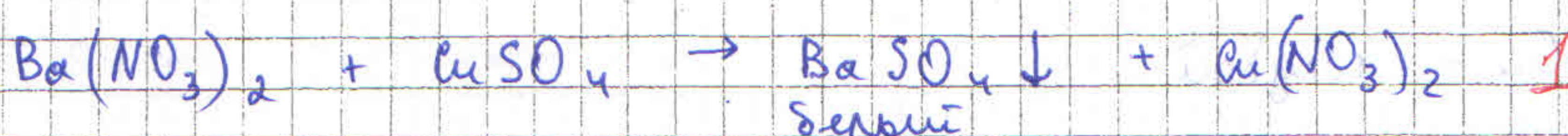
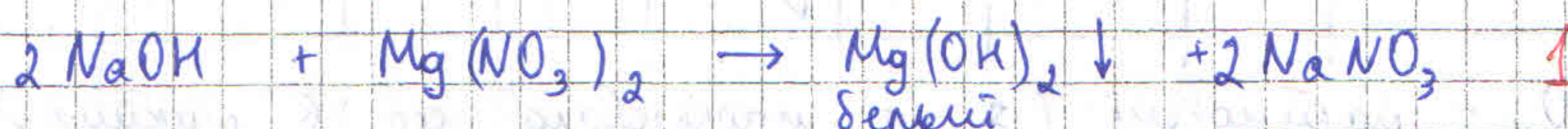
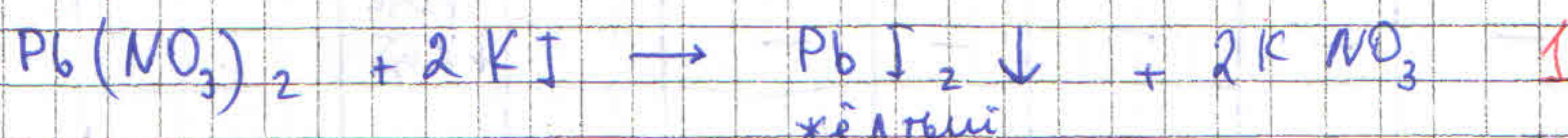
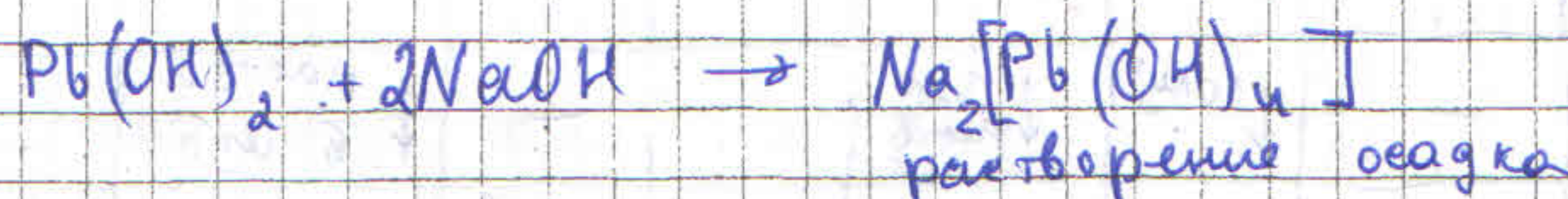
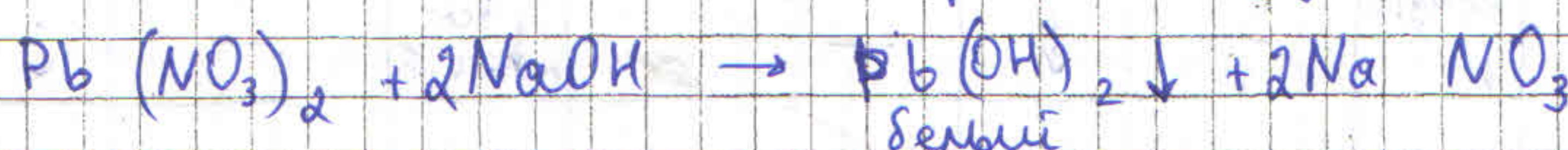
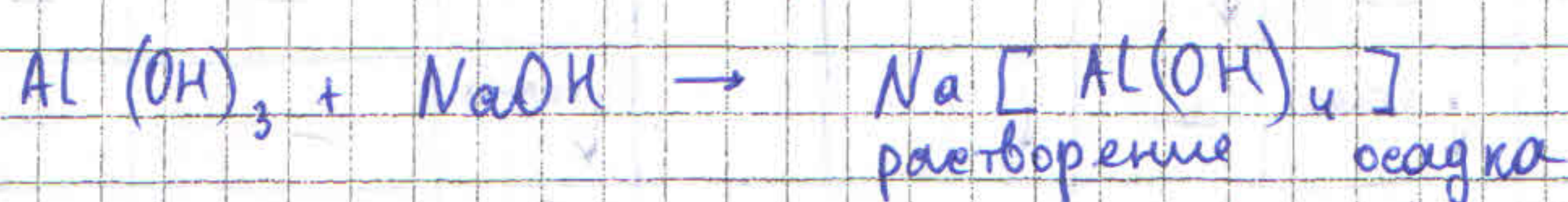
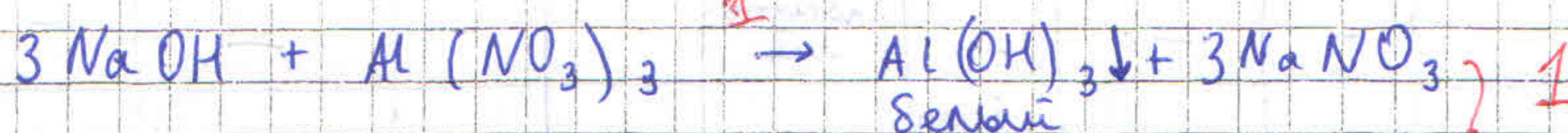
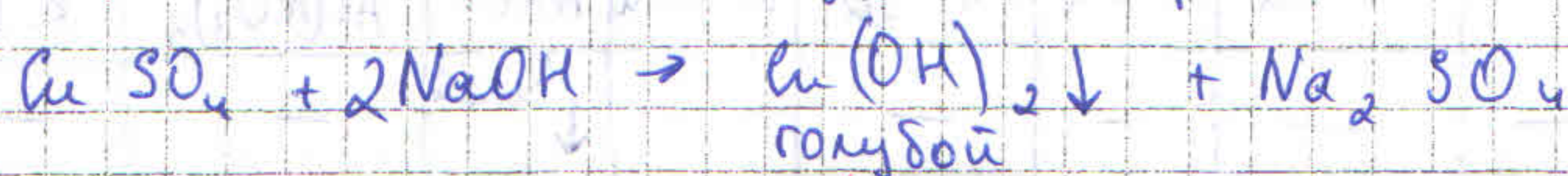
$$\nu(\text{C}) = \frac{5,43 \text{ г}}{12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,45 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}) = \frac{0,91 \text{ г}}{1 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,9 \text{ моль}$$

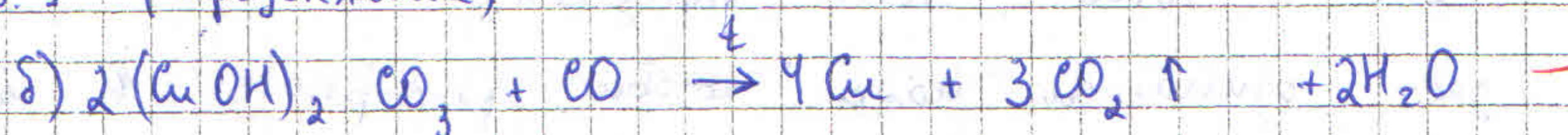
$$\nu(\text{O}) : \nu(\text{Cu}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{C}) = 2,3 : 0,9 : 0,9 : 0,45 = 5 : 2 : 2 : 1$$

Вещество А - $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ - гидроксикарбонат меди или малахит.

2.1. (Начало на следующей странице)



3.1 (Продолжение)



$$\text{е) } \nu(\text{CuSO}_4) = \frac{320 \text{ г}}{160 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 2 \text{ моль} \quad 1$$

$$\nu(\text{NaHCO}_3) = \frac{403,8 \text{ г}}{84 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 4,8 \text{ моль} \quad (\text{изд}) \quad 1$$

$$\nu(\text{Cu(OH)}_2 \cdot \text{CO}_3) = 2 \quad 1 \text{ моль} \quad 1$$

$$m(\text{Cu(OH)}_2 \cdot \text{CO}_3)_{\text{теор}} = M \cdot \nu = 222 \text{ г} \quad 1$$

$$m(\text{Cu(OH)}_2 \cdot \text{CO}_3)_{\text{факт}} = 222 \text{ г} \cdot 0,8 = 177,6 \text{ г} \quad 1$$

$$\text{г) } \nu(\text{Cu}) = 2 \text{ моль}, \quad m(\text{Cu}) = 64 \text{ г} \cdot 2 \text{ моль} = 128 \text{ г} \quad -$$

$$\nu(\text{CO}_2) = 1,5 \text{ моль}, \quad V(\text{CO}_2) = V_m \cdot \nu = 24,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} \cdot 1,5 \text{ моль} =$$

$$= 36,6 \text{ л} \quad -$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ моль}, \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 16 \text{ г}, \quad V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{\rho} = 16 \text{ л} \quad -$$

2.1	$Mg(NO_3)_2$	HCl	$Ba(NO_3)_2$	$CuSO_4$	$Pb(NO_3)_2$	$KMnO_4$	$NaOH$	$Al(NO_3)_3$	KI
$Mg(NO_3)_2$	—	—	—	—	—	—	↓ белый	—	—
HCl	—	—	—	—	↓ помутнение	—	—	—	—
$Ba(NO_3)_2$	—	—	—	↓ белый	—	—	—	—	—
$CuSO_4$	—	—	↓ белый	—	↓	—	↓ голуб	—	—
$Pb(NO_3)_2$	—	↓ помутн	—	↓	—	—	↓ бел. раств. в изд	—	↓ желт
$KMnO_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$NaOH$	↓ бел	—	—	↓ голуб	↓ бел. раств. в изд	—	—	↓ раств. в изд	—
$Al(NO_3)_3$	—	—	—	—	—	—	↓ раств. в изд	—	—
KI	—	—	—	—	↓	—	—	—	—

$KMnO_4$ - малиновый (я не использовала его в реакциях)

$CuSO_4$ - голубой

Если прибавить $CuSO_4$ ко всем реакторам, то голубой осадок выпадет только с $NaOH$. $NaOH$ определён.

$NaOH$ даёт одинаковые осадки, которые растворяются в изд. $NaOH$, с $Pb(NO_3)_2$ и $Al(NO_3)_3$. $Pb(NO_3)_2$ даёт жёлтый осадок с KI , а $Al(NO_3)_3$ - нет. $Al(NO_3)_3$, $Pb(NO_3)_2$ и KI определены.

$NaOH + Mg(NO_3)_2$ - получается белый осадок, не растворимый в избытке $NaOH$. $Mg(NO_3)_2$ определён.

Из оставшихся растворов белый осадок с $CuSO_4$ даёт только $Ba(NO_3)_2$. $Ba(NO_3)_2$ определён. Остаток только р-р HCl .

Продолжение на предыдущей стр. →