

Шифр

55-08-16

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

П Е Т Р О В Е Ц

Имя:

А Л И Н А

Отчество:

А Н А Р Е Е В Н А

Учащийся 8, В" класса школы № Гу, Физико-математический
лицей отдела образования акимата города Костанай,
г. Костанай
(города/села, района)
(области)

Дата рождения 9 апреля 2002 года

Контактная информация – телефон(ы): com: 87774465495, дом:
87142286218

E-mail: alina.p02@mail.ru

Пункт проведения этапа г. Костанай, Гу, ФМч

Дата проведения этапа 14.02.2016.

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

Часть 1. Разминка.

- 1.1. Переход воды из твердого состояния в жидкое при нагревании - это физическое явление, а взаимодействие воды с оксидом натрия - химическое явление. $\uparrow \uparrow$
- 1.2. В реакции растворов:
 1) $K_2CO_3 + H_2SO_4 \Rightarrow K_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$ - признаком реакции является выделение газа. $\leq 30^\circ$
 2) $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \Rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HNO_3$ - признаком реакции является выделение белого осадка не растворимого в кислоте. $\uparrow \uparrow$
- 1.3. В атоме 1 неспаренный e^- ; в ионе - 0 неспаренных e^- . $\uparrow \uparrow$
- 1.4. В реакции $S + O_2 = SO_2$ окислителем является O_2 (кислород), восстановителем S (сера). $\uparrow \uparrow$
- 1.5. Ядро природного изотопа фтора содержит 9p и 10n $\uparrow \uparrow$
- 1.6. Среда водного раствора H_2SO_4 - кислая, а водного раствора $Ca(OH)_2$ - щелочная $\uparrow \uparrow$
- 1.7. Высшая степень окисления у S (серы) = +6, низшая -2 $\uparrow \uparrow$
- 1.8. В щелочной среде фенолфталеин окрашен в - малиновый цвет, а в кислой - бесцветный цвет. $\uparrow \uparrow$
- 1.9. Из четырех неметаллов - O_2 (кислород), N (азот), F (фтор), Cl (хлор), самым активным является - фтор (F), наименее - N азот $\uparrow \uparrow$
- 1.10. При комнатной температуре и атмосферном давлении жидкими простыми веществами являются - Br_2 (бром) и Hg (ртуть) $\uparrow \uparrow$

Часть 2. Качественные задания.

- 2.1. $1npr + KOH \Rightarrow$ без изменений
 $2npr + KOH \Rightarrow$ белый осадок $\downarrow$
 $3npr + KOH \Rightarrow$ растворение белого осадка
 $2npr + \text{изб. } KOH \Rightarrow$ растворение белого осадка
 $3npr + \text{изб. } KOH \Rightarrow$ нерастворимый осадок
2. $1npr + Na_2CO_3 \Rightarrow$ без изменений
 $2npr + Na_2CO_3 \Rightarrow \uparrow +$ осадок белый $\downarrow$
 $3npr + Na_2CO_3 \Rightarrow$ белый осадок + $HCl \rightarrow$ выделение газа $\uparrow$
3. $1npr + AgNO_3 \Rightarrow$ черный осадок
 $2npr + AgNO_3 \Rightarrow$ белый творожистый осадок $\downarrow$
 $3npr + AgNO_3 \Rightarrow$

Часть 1. Разминка.

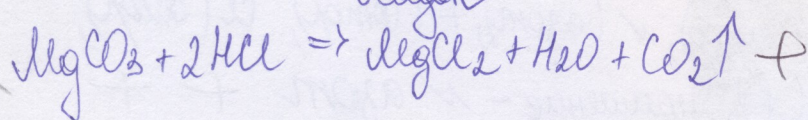
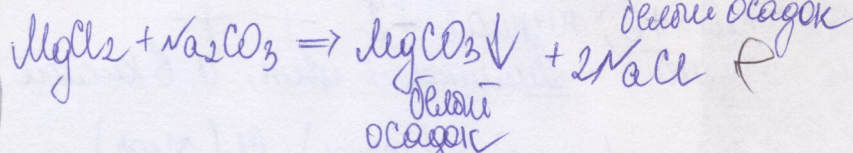
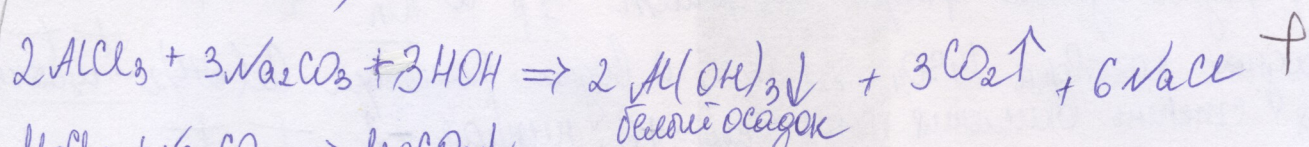
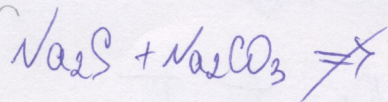
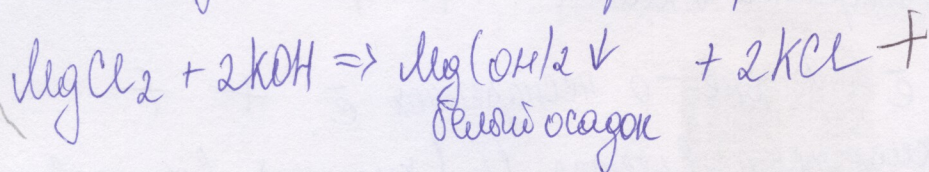
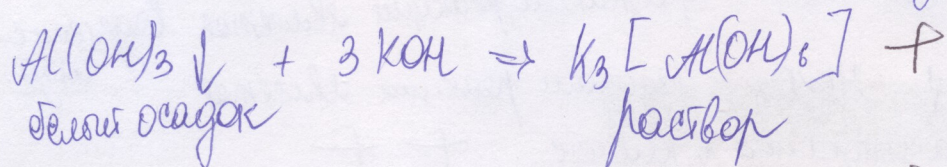
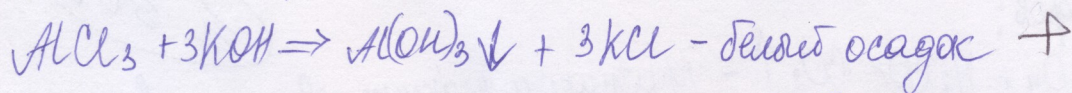
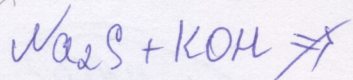
- 1.1. Переход воды из твердого состояния в жидкое при нагревании - это физическое явление; а взаимодействие воды с оксидом натрия - химическое явление. $\uparrow \uparrow$
- 1.2. В реакции растворов:
 1) $K_2CO_3 + H_2SO_4 \Rightarrow K_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$ - признаком реакции является выделение газа.
 2) $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \Rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HNO_3$ - признаком реакции является выделение белого осадка не растворимого в кислоте. $\uparrow \uparrow$
- 1.3. В атоме 1 неспаренный e^- ; в ионе - 0 неспаренных e^- . $\uparrow \uparrow$
- 1.4. В реакции $S + O_2 = SO_2$ окислителем является O_2 (кислород), восстановителем S (сера). $\uparrow \uparrow$
- 1.5. Ядро природного изотопа фтора содержит 9р и 10n $\uparrow \uparrow$
- 1.6. Среда водного раствора H_2SO_4 - кислая, а водного раствора $Ca(OH)_2$ - щелочная $\uparrow \uparrow$
- 1.7. Высшая степень окисления у S (серы) = +6, низшая -2 $\uparrow \uparrow$
- 1.8. В щелочной среде фенолфталеин окрашен в малиновый цвет, а в кислой - бесцветный цвет. $\uparrow \uparrow$
- 1.9. Из четырех неметаллов - O_2 (кислород), N (азот), F (фтор), Cl (хлор), самым активным является - фтор (F), наименее - N азот $\uparrow \uparrow$
- 1.10. При комнатной температуре и атмосферном давлении жидкими простыми веществами являются - Br_2 (бром) и Hg (ртуть) $\uparrow \uparrow$

Часть 2. Качественные задания.

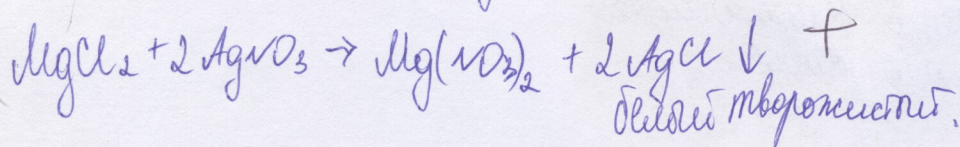
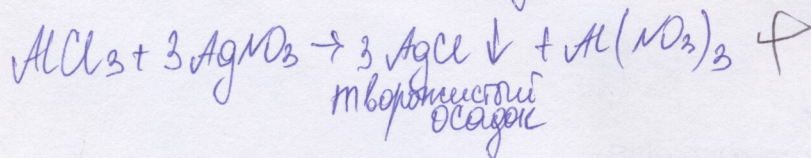
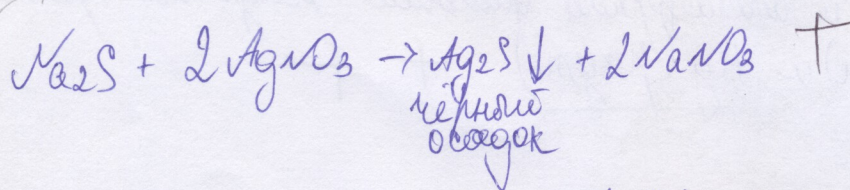
- 2.1. $1 пр + КОН \Rightarrow$ без изменений
 $2 пр + КОН \Rightarrow$
 $3 пр + КОН \Rightarrow$ белый осадок $\downarrow$
 $2 пр + изв. КОН \Rightarrow$ растворение белого осадка
 $3 пр + изв. КОН \Rightarrow$ нерастворимый осадок
2. $1 пр + Na_2CO_3 \Rightarrow$ без изменений
 $2 пр + Na_2CO_3 \Rightarrow \uparrow +$ осадок белый $\downarrow$
 $3 пр + Na_2CO_3 \Rightarrow$ белый осадок + $HCl \rightarrow$ выделение газа $\uparrow$
3. $1 пр + AgNO_3 \Rightarrow$ черный осадок
 $2 пр + AgNO_3 \Rightarrow$
 $3 пр + AgNO_3 \Rightarrow$ белый творожистый осадок $\downarrow$

Я предлагаю следующий состав смеси исходя из того, что в смеси находится элемент третьего периода и ориентируясь на качественные реакции на катионы и анионы. Я предполагаю.

1 пробирка - Na_2S ; 2 пробирка - AlCl_3 ; 3 пробирка - HgCl_2

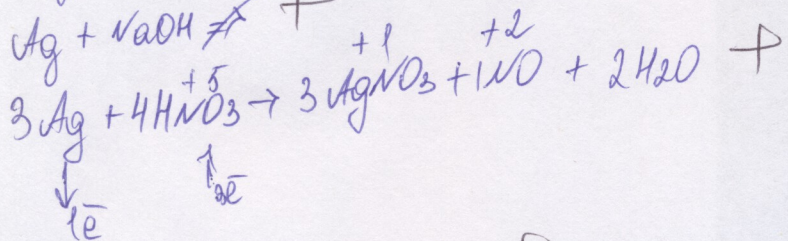
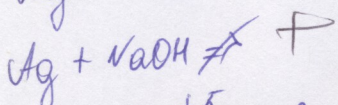
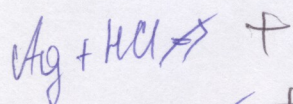
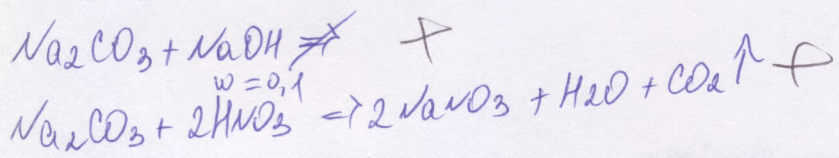
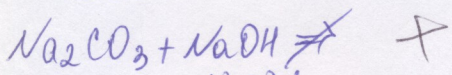
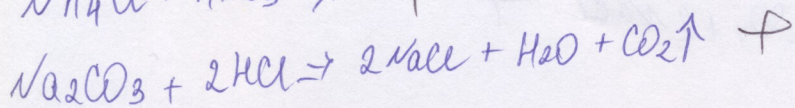
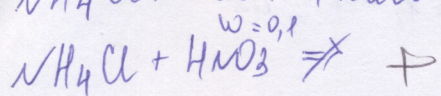
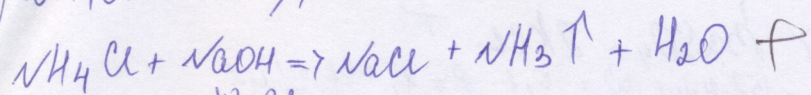
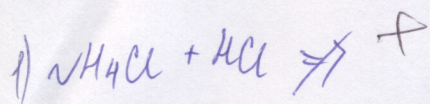


218

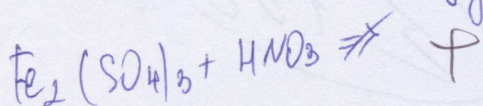
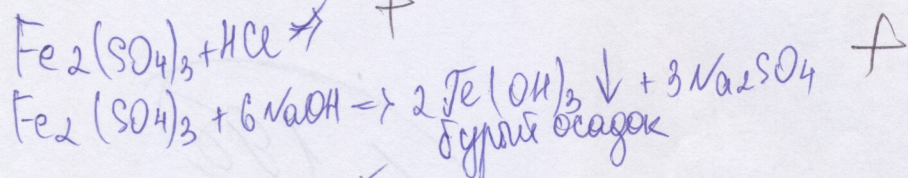
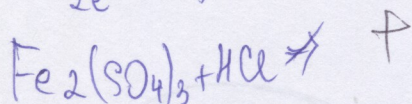
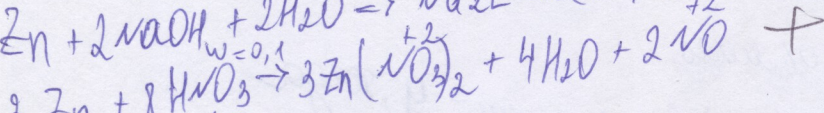
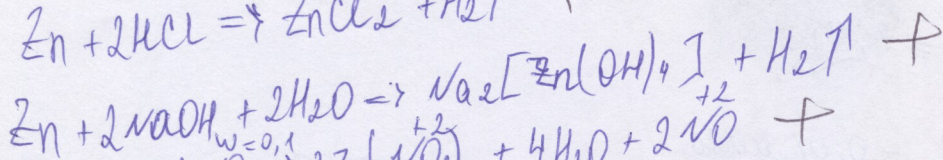
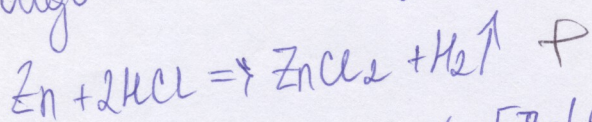
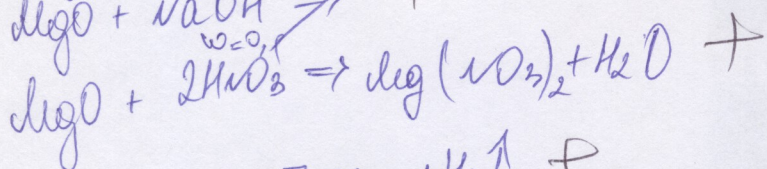
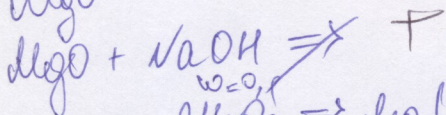
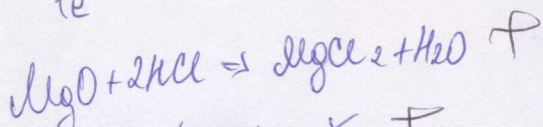


Ответ: в 1 пробирке - Na_2S
 2 пробирка - AlCl_3
 3 пробирка - HgCl_2

2.2.

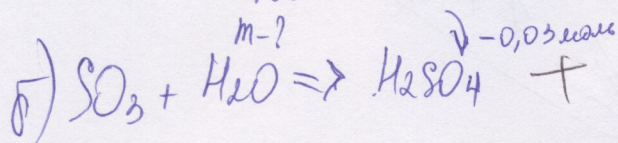
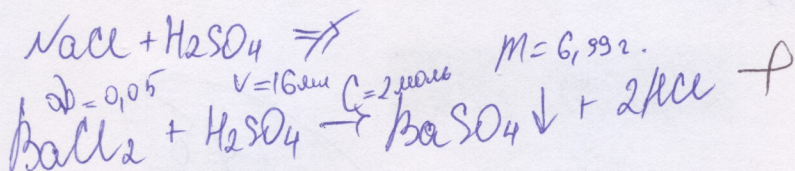
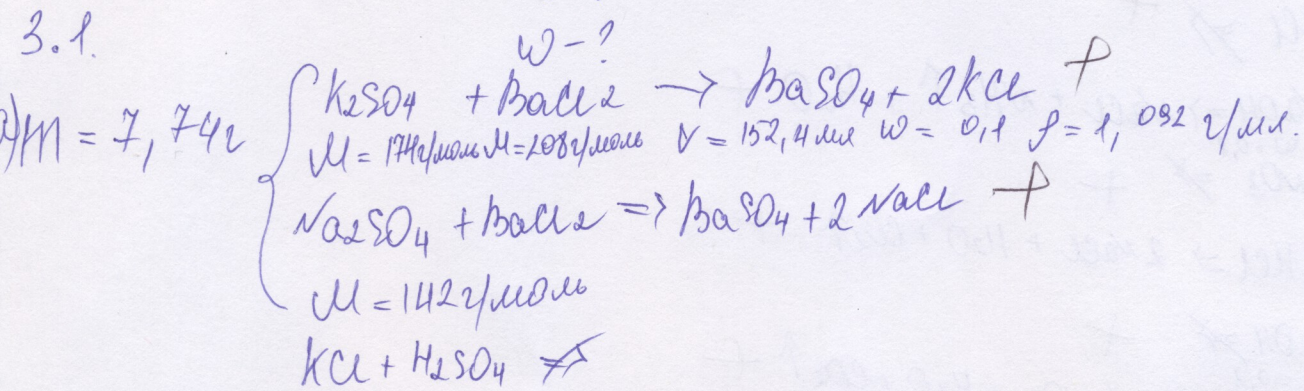


148



Часть 3: Расчётное задание.

3.1.



$$M = 80 \text{ г/моль}$$

$$\nu(BaSO_4) = \frac{6,992}{208 \text{ г/моль}} = 0,03 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{обу.}}(H_2SO_4) = C \cdot V = 0,016 \cdot 2 \text{ моль} = 0,032 \text{ моль}$$

$$\nu(H_2SO_4) = 0,002 \text{ моль}$$

$$\nu(H_2SO_4) = 0,03 \text{ моль}$$

$$\nu(SO_3) = 0,03 \text{ моль}$$

$$m(SO_3) = 0,03 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 2,42$$

в) Находим объ. $(BaCl_2)$

$$\nu(BaCl_2) = \frac{152,4 \text{ мл} \cdot 1,092 \text{ г/мл} \cdot 0,1}{208 \text{ г/моль}} = 0,08 \text{ моль}$$

Пусть $\nu(BaCl_2) = x$, тогда $\nu(K_2SO_4) = x$; $\nu(BaCl_2)$ во 2 реакциях - y , тогда

$$\nu(Na_2SO_4) = y$$

Сост. ур:

$$\begin{cases} x + y = 0,05 \\ 174x + 142y = 7,74 \end{cases}$$

$$174x + 142y = 87$$

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

$$32y = 7,74$$

$$y = 0,03$$

$$x = 0,02$$

$$\nu(K_2SO_4) = 0,02 \text{ моль} \quad m(K_2SO_4) = 0,02 \text{ моль} \cdot 174 \text{ г/моль} = 3,482$$

$$\nu(Na_2SO_4) = 0,03 \text{ моль} \quad m(Na_2SO_4) = 0,03 \text{ моль} \cdot 142 \text{ г/моль} = 4,262$$

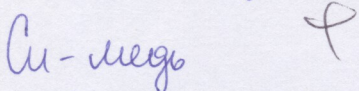
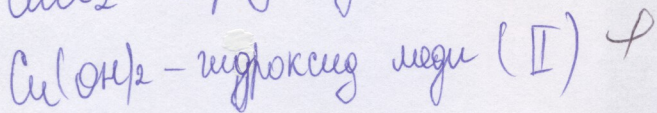
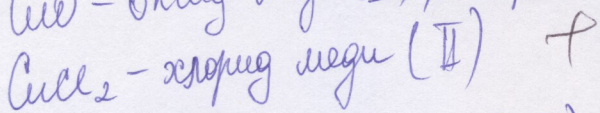
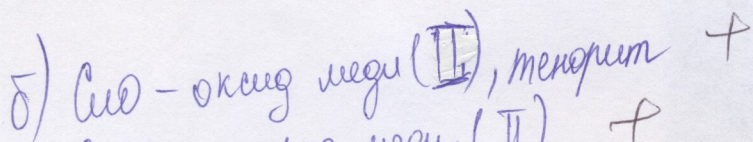
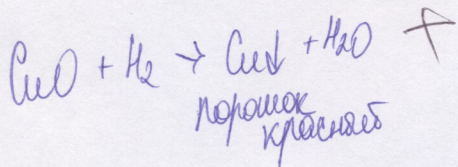
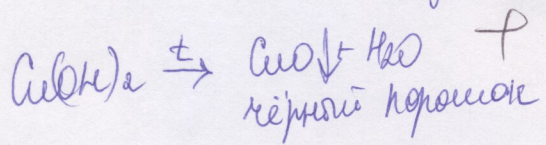
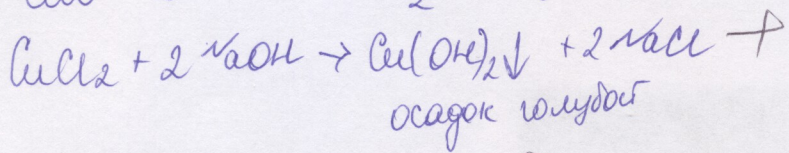
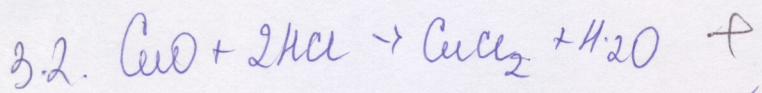
198

$$\omega(K_2SO_4) = \frac{3,482}{7,742} = 0,45 = 45\%$$

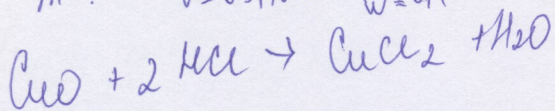
$$\omega(Na_2SO_4) = \frac{4,262}{7,742} = 0,55 = 55\%$$

$$\text{Ответ: } d_m(SO_3) = 2,42$$

$$b) \omega(K_2SO_4) = 45\% \quad \omega(Na_2SO_4) = 55\%$$



$$m = ? \quad V = 69,7 \text{ мл} \quad \omega = 0,1 \quad \rho = 1,044 \text{ г/мл}$$



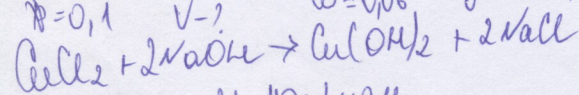
$$M = 40 \text{ г/моль} \quad M = 36,5 \text{ г/моль}$$

$$V(HCl) = \frac{69,7 \text{ мл} \cdot 0,1 \cdot 1,047 \text{ г/мл}}{36,5 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$V(CuO) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(CuO) = 0,1 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 8 \text{ г} \quad +$$

$$\rho = 0,1 \quad V = ? \quad \omega = 0,06 \quad \rho = 1,065 \text{ г/мл}$$



$$M = 40 \text{ г/моль}$$

$$V(CuCl_2) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow V(NaOH) = 0,2 \text{ моль}$$

$$V = \frac{V \cdot \rho \cdot \omega}{M}$$

$$V = \frac{V \cdot M}{\rho \cdot \omega} \quad V = \frac{0,2 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль}}{0,06 \cdot 1,065 \text{ г/мл}} = \frac{8}{0,0639} = 125,195 \text{ мл} \quad +$$

Ответ: $m(CuO) = 8 \text{ г}$
 $V(NaOH) = 125,195 \text{ мл}$

148