ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

1302568595028

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ■ химия

Класс ☐ 8 ■ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия МУСТАФИН

Имя РОМАН

Отчество НАИЛЕВИЧ

Дата рождения 30 03 2010

Город участия УФА

Аудитория 8АКТ

Дата 31 01 2026 **Подпись** Мус

Пример заполнения А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

1302568595028

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☒ химия

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия УФА

Заполняется организаторами

Количество доп листов 0
Количество черновиков к проверке 1

Время выхода с до

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	0	5	14	0	14	18				
Балл члена жюри №2	0	5	14	0	14	18				

Итоговый балл 51

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

задание №1

пусть в р-ре будет 100 г р-ра этанола с ω 96% =>

$m(C_2H_5OH) = m_{р-ра} \cdot \omega(C_2H_5OH) = 100 \cdot 0,95 = 95$ г

нам нужен р-р с $\omega = 10\%$ =>

$m(р-ра) = \frac{m(C_2H_5OH)}{\omega(C_2H_5OH)} = \frac{95}{0,1} = 950$ г

$\omega(H_2O) =$ ~~[illegible]~~ $\frac{m(H_2O)_{в\ исх\ р-ра} + m(H_2O)_{при\ разбавл}\ 100\%}{m\ р-ра} = \frac{(100-95)+(950-100)\ 100\%}{950} =$

$= 90\%$

0

задание №2

если формально 10 H, 2 I, 10 N, 30 O => скорее всего это ОВР и соотношение H N O = 1 1 3, что указывает на HNO_3, а 2 I на I_2

$10HNO_3 + I_2 \rightarrow 2HIO_3 + 10NO_2 + 4H_2O$ 5б

задание №3

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$

кристаллогидра!

$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$n(NaOH) = CV = 0,1 \cdot 0,05 = 0,005$ моль ✓

$n(H_2SO_4)_{нейтр} = \underline{\underline{2n}}(NaOH) = \underline{0,0025}$ моль ?

$n(H_2SO_4)_{реаг\ с\ содой} = n(H_2SO_4)_{общ} - n(H_2SO_4)_{нейтр} = 0,005 - 0,0025 = 0,0025$ моль

$n(H_2SO_4)_{общ} = CV = 0,1 \cdot 0,05 = 0,005$ моль ✓

$n(Na_2CO_3) = n(H_2SO_4)_{реаг\ содой} = 0,0025$ моль

$Mr(Na_2CO_3)_{крист} = \frac{m}{n} = \frac{0,715}{0,0025} = 286\ \frac{г}{моль}$

кол-во $H_2O = \frac{286-106}{18} = 10$ => $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ✓

14

Бланк ответов

задание № 4 общий вид 2

$Me + HNO_3 \rightarrow \overset{+n}{Me}(NO_3)_n + NH_4NO_3 + H_2O$ —

$\overset{+n}{Me}(NO_3)_m + NaOH \rightarrow \overset{+m}{Me}(\sim)_m + NO_2 + NaNO_3 + H_2O$ —

m > n возможно Mr (Э) кратна 48, а это Ti, Mo, Nd, Cr

при Ti, соот-ие $Me(NO_3)_n$: NO_2 = 2 : 1 ~~(а это невозможно)~~ тогда

$2Ti(NO_3)_2 + NaOH \rightarrow NO_2 + NaNO_3 + H_2O + 2\overset{+3}{Ti}(\ )$ что маловероятно

при Mo соот-ие 1 : 1, тогда $Mo(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow NO_2 + NaNO_3 + NaMoO_2 + H_2O$

что похоже, но вероятнее будет $MoO(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow NO_2 + NaNO_3 + NaMoO_3 + H_2O$ O

$2Mo + 6HNO_3 \rightarrow 2MoO(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$

это подтверждается тем, что $n(MoO(NO_3)_2) = n(NO_2) = 0,5$ моль; $n(Mo) = n(MoO(NO_3)_2) = 0,5$ моль

$Mr(Э) = \frac{m}{n} = \frac{48}{0,5} = 96 \frac{г}{моль}$ (Mo

задание № 5 11б

1) $z = 8 \cdot \frac{1}{4} + 4 \cdot 1 = 6$ 3б

$m_{1 яч} = m \cdot Mr = \frac{N}{Na}$; $M_r = \frac{6 \cdot 208,98}{6,022 \cdot 10^{23}} = 2,08 \cdot 10^{-21}$ г 2б

$V_{1 яч} = a^2 \cdot b \cdot \sin(\alpha) = 4,535^2 \cdot 11,814 \cdot \sin(60) = 210,42$ Å^3 $= 2,1042 \cdot 10^{-22}$ см^3 3б 1б

$\rho = \frac{Z \cdot Mr}{N \cdot V} = \frac{6 \cdot 208,98}{6,022 \cdot 10^{23} \cdot 2,1042 \cdot 10^{-22}} = 9,8953 \frac{г}{см^3}$ 2б

2) ${}^{209}_{83}Bi \rightarrow {}^{205}_{81}Tl + {}^{4}_{2}He$ 3б

$A = N \cdot K$

↖ 1 распад/мин

$A = \frac{2000}{208,98} \cdot \frac{0,69315}{2,01 \cdot 10^{19} \cdot 365,25 \cdot 24 \cdot 60} = 6,275 \cdot 10^{-25} \frac{распадов}{мин}$ —

$t = \frac{кол\text{-}во\ расп}{A} = \frac{1}{6,275 \cdot 10^{-25}} = 1,6 \cdot 10^{24}$ минут ←

задание № 6 18б

найдем соот-ие $SiO_2 : CuO : MO$ $\frac{34}{60,1} : \frac{22,5}{79,5} : \frac{43,5}{Mr(MO)} = 2 : 1 : \frac{\frac{43,5}{Mr(MO)}}{0,283}$ ⇒

$2 : 1 : \frac{153,41}{Mr(MO)}$ 3б ; $CuSi_2O_5MO$

$Mr_{ханьский\ синий} = \frac{Mr(CuO)}{W(CuO)} = \frac{79,5}{0,225} = 353,3 \frac{г}{моль}$

$Mr(MO) = Mr_{хс} - Mr(CuO) - 2Mr(SiO_2) = 353,3 - 60,1 \cdot 2 - 79,5 = 153,63 \frac{г}{моль}$

по соот-ию это x 1 : 1

$Mr(M) = Mr(MO) - Mr(O) = 153,63 - 16 = 137,63 \frac{г}{моль}$; Ba ⇒ 3

⇒ $BaCuSi_2O_6$ 2б двойная соль 2б

продолжение на след стр

Линия отреза

Бланк ответов

задание № 6 продолжение

2) $Cu_2CO_3(OH)_2 + 2BaSO_4 + 4SiO_2 \rightarrow 2BaCuSi_2O_6 + CO_2 + H_2SO_4 + SO_3$ 35

пусть в шихте 100 г SiO_2

$n(SiO_2) = \frac{m}{Mr} = \frac{100}{60,1} = 1,6639$ моль

$n(Cu_2CO_3(OH)_2) = 4n(SiO_2) = 0,415975$ моль

$n(BaSO_4) = 2n(SiO_2) = 0,83195$ моль

$m(Cu_2CO_3(OH)_2) = n\,Mr = 0,~~415975~~ \cdot 221 = 91,93$ г

$m(BaSO_4) = n\,Mr = 0,83195 \cdot 233,4 = 194,17713$ г

$m_{общ\ без\ PbO} = 194,17713 + 91,93 + 100 = 386,10713$ г

$m_{общ} = \frac{m_{общ\ без\ PbO}}{\omega} = \frac{386,10713}{0,95} = 406,43$ г

$\omega(SiO_2) = \frac{m(SiO_2) \cdot 100\%}{m_{общ}} = \frac{100 \cdot 100\%}{406,43} = 24,6045\%$ +

$\omega(Cu_2CO_3(OH)_2) = \frac{m(Cu_2CO_3(OH)_2) \cdot 100\%}{m_{общ}} = \frac{91,93 \cdot 100\%}{406,43} = 22,6189\%$ +

$\omega(BaSO_4) = \frac{m(BaSO_4) \cdot 100\%}{m_{общ}} = \frac{194,17713 \cdot 100\%}{406,43} = 47,7763\%$ +

$m(PbO)$ по условию = 5%

35

3) $BaCuSi_2O_6 \rightarrow BaO + CuO + 2SiO_2$

синий → белый, черный

4) для связывания SO_3

$PbO + SO_3 \rightarrow PbSO_4$ 25

[redacted]