ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

1302970588137

Титульный лист

Направление

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

Класс ☐ 8 ■ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия КУЛАШОВА

Имя БЕАТРИСА

Отчество АЛЕКСЕЕВНА

Дата рождения 29 11 2010

Город участия КРАСНОЯРСК

Аудитория 1

Дата 31 01 2026 **Подпись**

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

1302970588137

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ■ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия К Р А С Н О Я Р С К

Заполняется организаторами

Количество доп листов ☐☐ Количество черновиков к проверке ☐☐

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	19	0	6	0				
Балл члена жюри №2	0	5	19	0	6	0				

Итоговый балл 30

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

Линия отреза

Бланк ответов

Задание 1

$C(CH_3OH) = 95\ \% = 0{,}95 = \frac{\text{моль}}{\text{л}} = \frac{1}{0{,}95}$

$M(CH_3OH) = 32\ г/моль \Rightarrow m(CH_3OH) = 32\ г$

$0{,}1 = \frac{32}{x+32}$ $\quad (288+32)\ 0{,}1 = 32\ г$

$x = 288$

$\omega(H_2O) = \frac{288}{32+288} = 0{,}9 = 90\ \%$

Задание 2

$10\,HNO_3 + I_2 \longrightarrow 2\,HIO_3 + 10\,NO_2 + 4\,H_2O$

Задание 3

$2\,NaHCO_3 \cdot xH_2O + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + \left(\frac{4+2x}{2}\right)H_2O + 2CO_2$

$0{,}715\ г$ $\quad V = 50\ мл$ $\quad C = 0{,}1$ $\quad 0{,}01155\ г$

$V(H_2SO_4) = 50\ мл = 0{,}05\ л$

$n(H_2SO_4) = 0{,}05\ л \cdot 0{,}1\ \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 5 \cdot 10^{-3}\ моль$

$n(NaHCO_3 \cdot xH_2O) = \frac{0{,}715\ г}{84+18x}$

$2{,}5 \cdot 10^{-3}\ моль \quad 5 \cdot 10^{-3}\ моль$

$H_2CO_3 + 2\,NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + 2H_2O$

$n(NaOH) = 0{,}05 \cdot 0{,}1 = 5 \cdot 10^{-3}\ моль$

$m(H_2CO_3) = 2{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 62 = 0{,}155\ г$

$m(CO_2) = 0{,}01 \cdot 44 = 0{,}44\ г$

$m(CO_2) = \frac{0{,}715}{84+18x} \cdot 44 = \frac{31{,}46}{84+18x}\ г$

$2 - \frac{0{,}715}{84+18x} \Rightarrow x = \frac{0{,}715\ (4+2x)}{(84+18x)\ 2} = 2 - \frac{2{,}86 + 1{,}43x}{168+36x}$

$\frac{4+2x}{2} - x$

$m(H_2O) = \left(2 - \frac{2{,}86+1{,}43x}{168+36x}\right) 18 = \frac{2{,}86+1{,}43x}{336+72x} \cdot \frac{18}{1} = \frac{51{,}48 + 25{,}74x}{336+72x}\ г$

58

$$\frac{31,46}{84+18x} + \frac{51,48+25,74x}{336+72x} = 0,155$$

~~$31,46(336+72x)+$~~

Задание 3

$$Na_2CO_3 \cdot xH_2O + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + \underbrace{\left(\frac{2x+2}{2}\right)H_2O + CO_2}_{0,155\text{ г}\quad V} \quad (1)$$

$n(H_2SO_4) = 0,05 \cdot 0,1 = 5 \cdot 10^{-3}$ моль V

$n(Na_2CO_3 \cdot xH_2O) = \frac{0,715}{106+18x}$ моль

$$H_2CO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + 2H_2O \quad (2)$$

$n(NaOH) = 0,05 \cdot 0,1 = 5 \cdot 10^{-3}$ моль V

$m(H_2CO_3) = 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 62 = 0,155$ г

$m(CO_2) = \frac{0,715 \cdot 44}{106+18x} = \frac{31,46}{106+18x}$ г

по ур 1

1 моль $Na_2CO_3 \cdot xH_2O$ — $\frac{0,715}{106+18x}$

$\frac{2x+2}{2}$ — y

$$y = \frac{0,715(2x+2)}{2(106+18x)} = \frac{1,43x+1,43}{212+36x} \text{ моль}$$

$$m(H_2O) = \frac{(1,43x+1,43)\cdot 18}{212+36x} = \frac{25,74x+25,74}{212+36x}$$ г

$n(Na_2CO_3) = 2,5 \cdot 10^{-3}$ моль

по ур 2

$m(Na_2CO_3) = 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 106 = 0,265$ г

по ур 2

$m(H_2O) = 0,715 - 0,265 = 0,45$ г

вернем

$n(H_2O) = 18x$

$$\begin{cases} \frac{25,74x+25,74}{212+36x} + \frac{1,43x+1,43}{212+36x} = 0,155 \\ 18x + 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,265 = 0,715 \end{cases}$$

$18x = 0,45$

$x = 40$

$Na_2CO_3 \cdot 40H_2O$

$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ V

$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 11H_2O + CO_2 \quad (1)$

19

Линия отреза

Бланк ответов

Задание 4

~~$2\,Me + HNO_3(разб) \rightarrow$~~

~~$2\,Me + 4\,HNO_3(разб) + H_2O \rightarrow Sr(NO_3)_2 + Sr(NO_2)_2 + 3H_2O$~~

48г

$2\,Me + 4\,HNO_3(разб) \rightarrow Me(NO_3)_2 + Me(NO_2)_2 + 2H_2O$

~~$Me(NO_3)_2 + n\,NaOH \xrightarrow{t} Me(OH)_n + NaNO_3 +$~~

$Me(NO_2)_2 + NaOH \rightarrow$ ~~$NaOH +$~~ $Me(OH)_2 + NO_2 \leftarrow$

O

Линия отреза

Бланк ответов

Задание 5 (65)

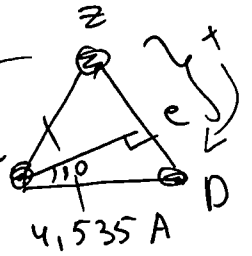
$4 + \frac{8}{1} \quad \frac{1}{4} \neq 4 + 2 = 6$ 35

6 атомов B_1 содержится в 1 элементарной ячейке

$$n = \frac{6}{6{,}022\ 10^{23}} = 9{,}96\ 10^{-24} \text{ моль}$$

$m = 9{,}96\ 10^{-24}\ 209 = 2{,}08\ 10^{-21}$ г – масса атомов в 1 элементарной ячейке

$V = abc$ параллелепипеда



$\sin\angle 30 = \frac{CD}{AD} = \frac{x}{4{,}535}$

$x = 2{,}059$

$4{,}535 \cdot 2 = 2{,}2675$ Å

$DZ = 4{,}535$ Å

$V = 11{,}814 \cdot 4{,}535 \cdot 4{,}535 = 242{,}969$ Å^3

$242{,}969\ 10^{-24} = 2{,}42969\ 10^{-22}$ см^3

$\rho = \frac{2{,}08\ 10^{-21}}{2{,}42969\ 10^{-22}} = 8{,}56\ 10^{-14}$ г/см^3

$\rho = \frac{2{,}08\ 10^{-21}}{2{,}42969\ 10^{-6}} = 8{,}56\ 10^{-16}$ г/см^3 очень мало

$B_1 \xrightarrow{\alpha\text{-распад}} {}^{205}_{81}Tl + {}^{4}_{2}He$ 35

$\lambda = \frac{0{,}69315}{2{,}01\ 10^{15}} = 3{,}4485\ 10^{-20}$

Задание 6

Халькозин пурпурный

$$\omega_{SiO_2} = \frac{M(SiO_2)}{M(Cu_2O) + M(SiO_2) + M(AsO)} = 34 \text{ / } AsO$$

$$\omega(SiO_2) = \frac{60}{60 + 70 + 16 + x} = 0{,}34$$

$x = 30{,}47$

$$\frac{x + 16}{x + 16 + 53{,}55 + 16 + 162 + 28} = 0{,}435 \Rightarrow x = \dots$$

$xSiO_2\ yCuO\ zAsO$

$$\frac{60}{60 + 70 + 16 + Ar(?)} = \frac{0{,}34}{1}$$

$20{,}4 + 23{,}8 + 5{,}44 + 0{,}34\,Ar(?) = 60 \quad Ar(?) = \frac{60 - 20{,}4 - 23{,}8 - 5{,}44}{0{,}34}$

$$\frac{70}{70 + 60 + 16 + Ar(?)} = \frac{0{,}225}{1}$$

$15{,}175 + 13{,}5 + 3{,}6 + 0{,}225\,Ar(?) = 70$

Задача 6

$xSiO_2\ yCuO\ zMO$

$$\frac{60x}{60x + 80y + \underbrace{16z + M_z}_{(16+M)z}} = \frac{0{,}34}{1}$$

$20{,}4x + 27{,}2y + 5{,}44z + z(M\ 0{,}34) = 60x$

$20{,}4x + 27{,}2y + 5{,}44z + z \mid M\ 0{,}44$

$xSiO_2\ yCuO\ zMO \qquad xSiO_2\ yCuO\ zAsO$