ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101465477464

Титульный лист

Направление

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия БУРНЫШЕВ

Имя ИВАН

Отчество ИГОРЕВИЧ

Дата рождения 30 01 2008

Город участия ИЖЕВСК

Аудитория 265

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

3101465477464

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия И Ж Е В С К

Заполняется организаторами

Количество доп листов 1 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	2	5	12	13	5	3				
Балл члена жюри №2	2	5	12	13	5	3				

Итоговый балл 40

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

$m_{р-ра_1} = 500\,мл \cdot 1\,г/мл = 500\,г$,

$m_{ук\ к-ты} = 500\,г \cdot \frac{1}{100} = 5\,г$

$\nu_{ук\ к-ты} = \frac{5\,г}{60\,г/моль} = 0{,}0833\,моль$

$V_{р\ ра_2} = 500\,мл + 600\,мл = 1100\,мл = 1{,}1\,л$

$C_{ук\ к-ты} = \frac{0{,}0833\,моль}{1{,}1\,л} = 0{,}0757\,моль/литр$

диссоциация

$CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$

$C_{до}$ 0,0757 0 0

Сколько 0,0457 − x x x

$\frac{x^2}{0{,}0757 - x} = 1{,}74 \cdot 10^{-5}$

$0{,}131719 \cdot 10^{-5} - 1{,}74 \cdot 10^{-5} x = x^2$

$x^2 + 1{,}74 \cdot 10^{-5} x - 0{,}131718 \cdot 10^{-5} = 0$

$D = 5{,}269 \cdot 10^{-6}$

$x = \frac{-1{,}74 \cdot 10^{-5} + \sqrt{5{,}269 \cdot 10^{-6}}}{2} = 1{,}139 \cdot 10^{-3} \Rightarrow [H^+] = 1{,}139 \cdot 10^{-3}\,М$

$pH = -\lg [H^+] = 2{,}943$ Ответ 2,943

Как изменилось? 2

Задание 2 (5б)

$$5KN_3 + KNO_3 \rightarrow 3K_2O + 8N_2$$

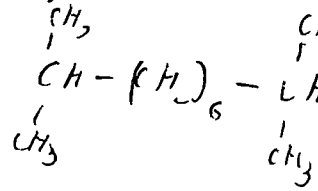
Задание 3 D, согласно формуле является дикарбоновой к-той. П-к из С - кольчатого кетона D, можно предположить, что С содержит цикл

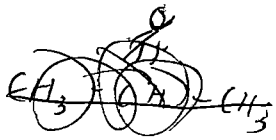
С - - циклогексанон ✓, тогда

D - HO-C(=O)-(CH$_2$)$_4$-C(=O)-OH - 1-6 - гександиовая к-та ✓

П-ция E + - циклопентанон ✓

Один из возможных вар А - В 12

A -  - 1,9 - диметилнонан

B -  CH$_3$-CH(OH)-CH$_3$ - пропанол-2

~~Задание 4~~

1 Формулу сод можно представить в виде B_1 B_1Cl_3, представим формулу B_1 x B_1Cl_3, тогда

$$\frac{208,98(x+1)}{208,98+315,48x} = 0,8348$$

$174,457 + 263,363x = 208,98x + 208,93$

$54,383x = 34,523$

$x \approx 0,635$ => эта формула B_1 $0,635B_1Cl_3$ или

Линия отреза

Бланк ответов

135

Задание 4

1 Возьмем 100 г соед

$m_{B_1} = 83,48$ г, $\nu_{B_1} = 0,399$ моль

$m_{Cl} = 16,522$, $\nu_{Cl} = 0,465$ моль

$\nu_B : \nu_{Cl} = 0,399 : 0,465 = 1 : 1,165 = 6 : 7$

$\Rightarrow$ простейшая формула — $B_{16}Cl_{14}$ 4б

Полная формула содержит $\frac{1502,5}{6008,12} \approx \frac{6008,1}{1502,5} = 4$ 1б

кратность формулы, и истинная формула — $B_{24}Cl_{28}$

2 $[B_{12}Cl_8]^{-2} \Rightarrow n = -2$, 1б $[B_{12}Cl_5]^{-2} \Rightarrow n = -2$ 1б

3 Из ур-я электронейтральности

$6p + 2q - 2r = 0$ (1)

Из кол-ва ат. X_1:

$8q + 6r = 28$ (2)

Из кол-ва ат. I_1:

$2p + 2q + r = 24$ (3)

$$\begin{cases} 6p - 2q - 2r = 0 \\ 8q = 28 - 6r \\ 2p + 2q + r = 24 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8p - r = 24 \\ q = 3,5 - 0,625r \\ 2p + 2q + r = 24 \end{cases}$$

$$\begin{cases} p = 3 + 0,125r \\ q = 3,5 - 0,625r \\ 6 + 0,25r + 7 - 1,25r = r \end{cases}$$

3 Из кол-ва атомов Cl

$8q + 5r = 28$

$8q = 28 - 5r$

$q = 3{,}5 - 0{,}625r$

Целые значения получаются при $r = 4$ 1б
$q = 1$ 1б

Из кол-ва атомов Bi

$2p + 2 + 4 = 24$

$p = 9$ => Запись - $(Bi_9)_2(Bi_2Cl_8)(BiCl_5)_4$ 1б

4 Формула $(Bi_9)^{+10}$ —

5 $4Bi + 28BiCl_3 \rightarrow 3(Bi_9)_2(Bi_2Cl_8)(BiCl_5)_4$ 3б

6 $BiCl_5 + 6KI \rightarrow 2Bi + 3I_2 + 6KCl$ —

$2Bi + 5I_2 \rightarrow 2BiI_5$ —

Задание 5 5б

$M_{мол\ ат} = 0{,}828\ 29\ г/моль = 24{,}012\ г/моль$ 1б

$\nu_{ат} = \frac{0{,}2\ г}{22{,}4\ г/моль} = 8{,}929\ 10^{-3}$ моль

$m_{атом} = 8{,}929\ 10^{-3}$ моль $\cdot 12{,}012\ г/моль = 0{,}1428\ г$

$\nu_C = \nu_{CO_2} = \frac{0{,}524\ г}{44\ г/моль} = 0{,}0119$ моль $m_C = 0{,}0119$ моль $\cdot 12\ г/моль = 0{,}1428\ г$ 6

Линия отреза

Бланк ответов

$\nu_H = 2\nu_{H_2O} = 2\ \frac{0,214\,г}{18\,г/моль} = 0,0238$ моль

$m_H = 0,0238$ моль $1\,г/моль = 0,0238\,г$

$m_{H+C} = 0,0238 + 0,1428 = 0,1666\,г$

$m_O = 0,2144\,г - 0,1666 = 0,0478\,г$

$\nu_O = \frac{0,0478\,г}{16\,г/моль} = 2,9845\cdot10^{-3}$ моль

$\nu_C : \nu_H : \nu_O = 0,0119 : 0,0238 : 2,9845\cdot10^{-3} =$

$4 : 8 : 1$

Ист-ик = $C_4H_8O_2$ Ник ошибка невозможно по условию задачи А именно

$\rho_{воды} = 0,128$

2 A – E –

B – F – В целом I –

C – G – соединений состоящих из атомов C, H и O

D – H – не существует

3 Катализатор – кислота (H(+)) 1б

Задание 6

1 способ.

1 Экстракция металлов из совместной V

2 Комплексометрический анализ общ. содерж. металлов V

3 Титрование при определении каждого металла V

4 Оценка сходимости воспроизводимости металлов

5

3

1) pH = 3,00, $[H^+] = 10^{-3}$,

т.к. K_3 и $K_4 \ll K_1$ и K_2 кот. H_2X^{2-} и X^{-4} в р-ре преобладают,

для -а

~~$[H^+] = [H_3]$~~ ~~$[H^+][$~~

(1) $\frac{10^{-3}[H_3Y^-]}{[H_4Y]} = 1\,10^{-2}$, $\frac{[H_3Y^-]}{[H_4Y]} = 10$ (1)

(2) $\frac{10^{-3}[H_2Y^{-2}]}{[H_3Y^-]} = 2,14$, $\frac{[H_2Y^{-2}]}{[H_3Y^-]} = 2,14$ (2)

(3) $\frac{[H_5Y^+]}{\cancel{[H^+]}\,[H_1Y^{-3}]} = 7,55\,10^{-1}$ (10^{-3}) $\frac{[H_5Y^+]}{[H_4Y]} = 7,55\,10^{-4}$ (3)

$\frac{[H_6Y^{+2}]}{[H_5Y^+]} = 3,31\,10^{-5}$ (1)

~~H_3Y~~ Из этого следует что $[H_6Y^{+2}] < [H_5Y^+] \ll [H_4Y]$

Бланк ответа №4 / Дополнительный лист № 1

Ур е электронейтральности

$[H_3Y^-] + 2[H_2Y^{2-}] = 0,3$

из (1) $= [H_3Y^-] = 10[H_4Y]$

из 2 – $[H_2Y^{2-}] = 2,14\,[H_3Y^-] = 21,4\,[H_4Y]$

$10[H_4Y] + 42,8\,[H_4Y] = 0,3$

$52,8\,[H_4Y] = 0,3$

$[H_4Y] = 5,682\ 10^{-3}$ —

из (1) – $[H_3Y^-] = 5,682\ 10^{-3}$ —

из (2) – $[H_2Y^{2-}] = 0,1216$ —

из (3) $= [H_5Y^+] = 8,8041\ 10^{-6}$ —

из (4) $= [H_6Y^{2+}] = 2,915\ 10^{-10}$ —