

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

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

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

X-10-05

ПРЕДМЕТ

ХИМИЯ

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(ДД.ММ.ГГГГ.)

19 . 01 . 2021

ФАМИЛИЯ

М О Р О З О В А

ИНИЦИАЛЫ

М . Д .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

10

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

10

2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

07

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

17,5

Председатель жюри:

М. Зацев

М.А. Зацев

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ**

предмет ХИМИЯ класс 10 шифр Х-10-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

N 10-1

1. $C_{\text{п}} = \frac{n}{V_{\text{р-ра}}}$

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 53,45 \text{ г}$
 $M_r = 286$

$n = \frac{m}{M_r}$ $n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,187 \text{ моль}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$

$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,187 \text{ моль}$

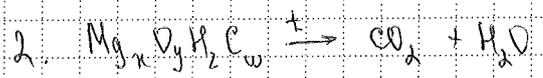
$C = \frac{0,187 \text{ моль}}{100 \text{ мл}} = 0,00187 \text{ моль/мл} = 1,87 \text{ моль/л}$ + + 1

$m(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 39,8732$
 $M_r = 203$

$n(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 0,196 \text{ моль}$

$n(\text{MgCl}_2) = 0,196 \text{ моль}$

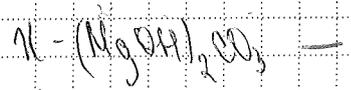
$C(\text{MgCl}_2) = \frac{0,196 \text{ моль}}{100 \text{ мл}} = 0,00196 \text{ моль/мл} = 1,96 \text{ моль/л}$ + + 2,5



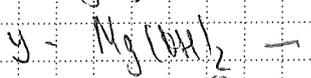
$n(\text{CO}_2) = \frac{0,0974 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,0022 \text{ моль}$ $n(\text{C}) = 0,0022 \text{ моль}$ $m(\text{C}) = 0,0264 \text{ г}$

$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,092 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,0051 \text{ моль}$ $n(\text{H}) = 0,0102 \text{ моль}$ $m(\text{H}) = 0,0102 \text{ г}$

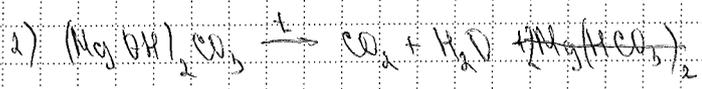
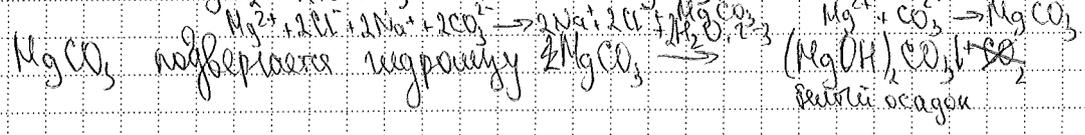
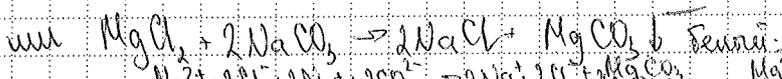
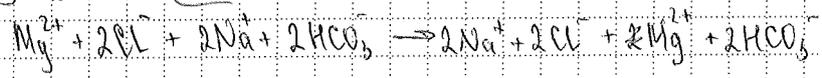
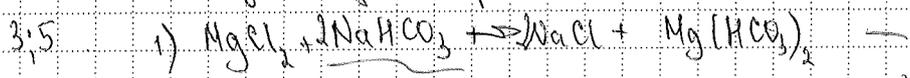
$n(\text{O}) = 0,0051 + 0,0088 = 0,0139 \text{ моль}$
 $m(\text{O}) = 0,208 \text{ г}$



(MgCO_3 быть не может, ведь доклина взаимодействовать вода)



это подтверждается расчетами



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

химия

класс

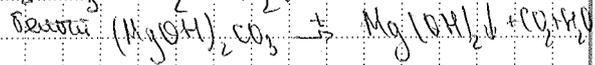
10

шифр

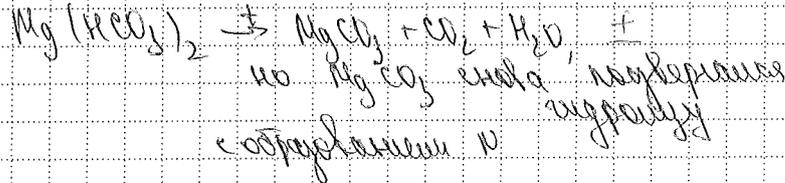
X - 10 - 05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

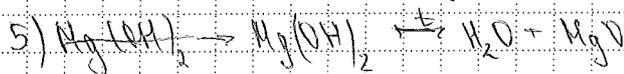
нагревая фильтрат Твоталка, в которой были и $Mg(HCO_3)_2$



4) у Винни-Пуха



2,5



4. $w = \frac{m_p}{M_{p-pa}} \cdot 100\%$

$m(Na_2CO_3) = n \cdot M(Na_2CO_3) = 0,187 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 19,822 \text{ г}$

$M_{p-pa} = \rho \cdot V \quad m_p(Na_2CO_3) = 1,187 \text{ г/мл} \cdot 100 \text{ мл} = 118,7 \text{ г}$

$w(Na_2CO_3) = \frac{19,822 \text{ г}}{118,7 \text{ г}} = 16,699\%$

$m(MgCl_2) = 0,196 \text{ моль} \cdot 95 \text{ г/моль} = 18,62 \text{ г}$

$M_{p-pa} = 1,141 \text{ г/мл} \cdot 100 \text{ мл} = 114,1 \text{ г}$

$w(MgCl_2) = \frac{18,62 \text{ г}}{114,1 \text{ г}} = 16,319\%$

2,5

2,5

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Химия

класс

10

шифр

X - 10 - 05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№ 10-2

5. химия элементов

$$1. \frac{2C_2S}{CH} = \frac{1}{0,215} = 4,65 = \frac{C_2S_2}{H}$$

$$n(C_2S) = \frac{12}{Mr(C_2S)}$$

$$n(C_2S) : n(CH) \\ d : 1$$

$$\frac{1}{Mr(C_2S)} : \frac{1}{Mr(C_2S)} \cdot 2$$

$$n(CH) = \frac{0,215}{Mr(CH)}$$

$$0,43 - Mr(C_2S) = Mr(CH) \\ 0,43 \cdot Ar(C) + 0,43 \cdot Ar(S) = Ar(C) + Ar(H)$$

$$n(C_2S_2H_2) =$$

OK

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

ХИМИЯ

класс

10

шифр

X-10-05

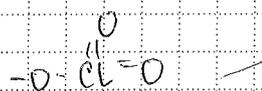
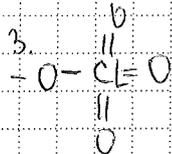
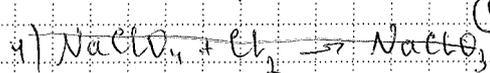
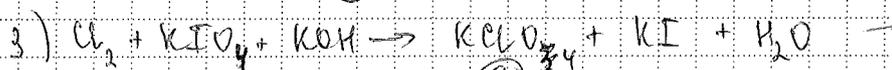
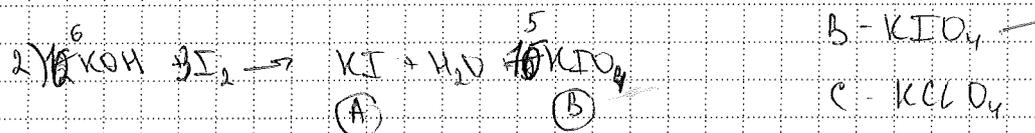
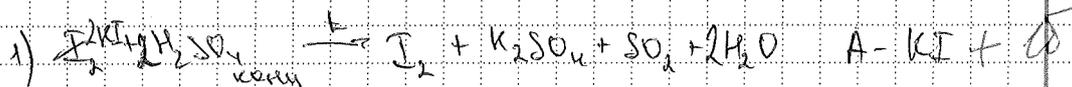
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№ 10-3

Это вещество с молекулярной кристаллической решеткой.
Учитывая нахождение в зоне водорослей и окрашенные капли,

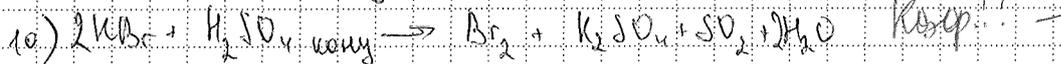
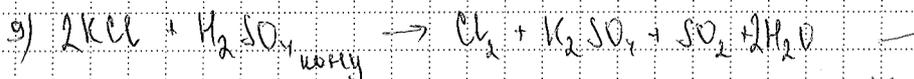
это I_2 0,50

М- I_2



1,50

4. рассмотрим Cl_2 ($M_r = 71,1$ /моль), Br_2 ($M_r = 160$ /моль)



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Химия

класс

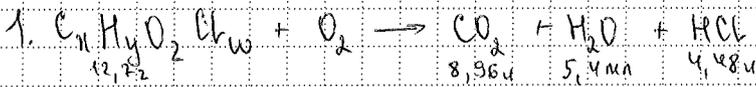
10

шифр

X-10-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

N 10-4



$$n(\text{CO}_2) = \frac{8,96\text{г}}{22,4\text{г/моль}} = 0,4\text{ моль} \quad n(\text{C}) = 0,4\text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 0,4 \cdot 12 = 4,8\text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{4,48\text{г}}{22,4\text{г/моль}} = 0,2\text{ моль} \quad n(\text{Cl}) = 0,2\text{ моль}$$

$$m(\text{Cl}) = 35,5 \cdot 0,2\text{ моль} = 7,1\text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{5,4\text{г}}{18\text{г/моль}} = 0,3\text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 0,6\text{ моль} \quad m(\text{H}) = 0,6 \cdot 1 = 0,6\text{ г}$$

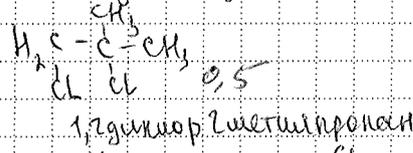
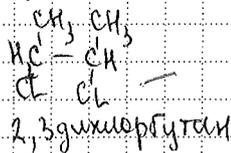
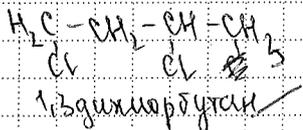
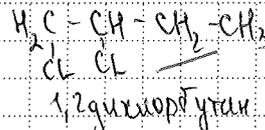
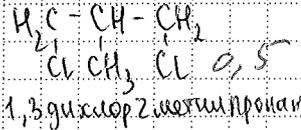
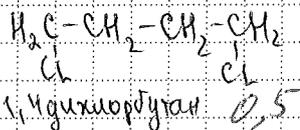
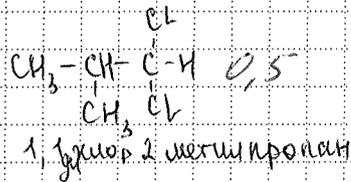
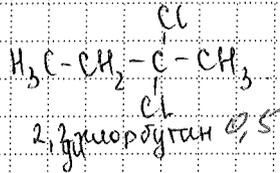
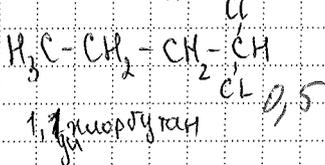
$$(m(\text{H}_2\text{O}) = \rho(\text{H}_2\text{O}) \cdot V(\text{H}_2\text{O}) = 5,4\text{мл} \cdot 1\text{г/мл} = 5,4\text{г})$$

$$\Rightarrow m(\text{C}) + m(\text{Cl}) + m(\text{H}) = 12,7\text{ г} \Rightarrow \text{D. B. Вещь B. A нет}$$

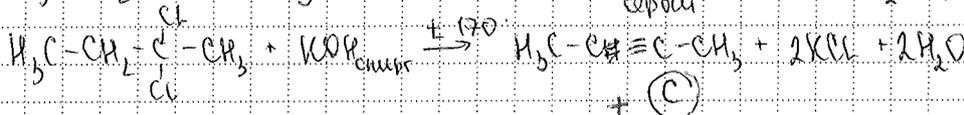
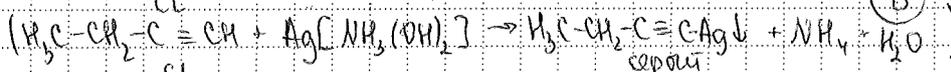
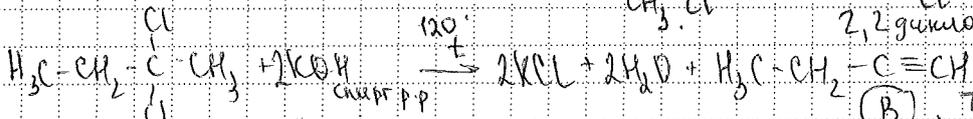
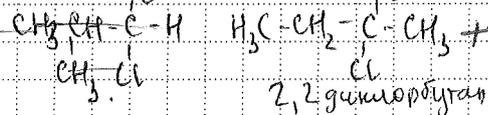
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{Cl}) = 2 : 4 : 1 \quad \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl} \cdot 2 = \text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$$

замещено 2 атома H \Rightarrow исходный углеводород C_4H_{10} (бутан) алкан

A: $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$ ИЗОМЕРЫ:



2. подходит 1,1-дихлор-2-метилпропан



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

ХИМИЯ

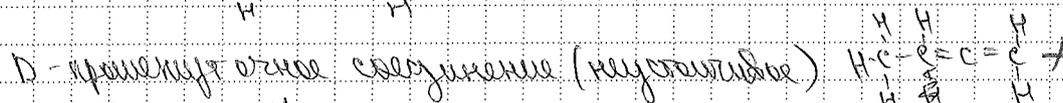
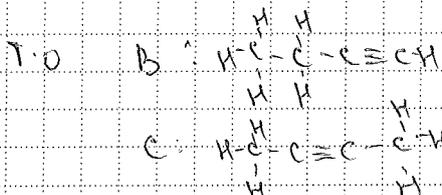
класс

10

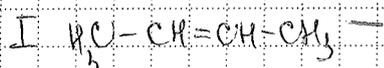
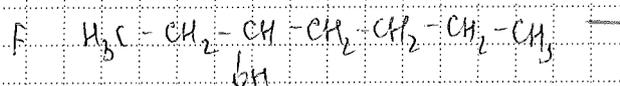
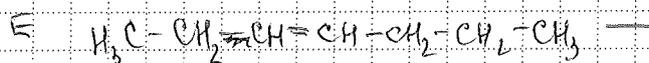
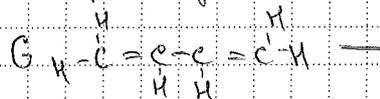
шифр

X-10-05

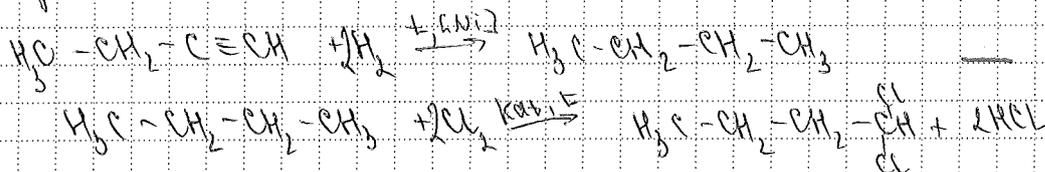
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.



10



реакции А:



75

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

химия

класс

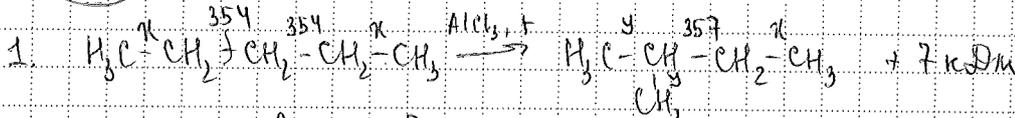
10

шифр

X-10-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

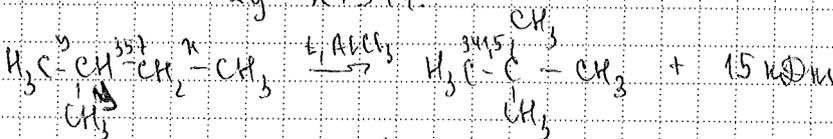
(N10-5)



$$708 + 2x \rightarrow 7 + 357 + x + 2y$$

$$x = -344 + 2y$$

$$2y = x + 344$$



$$2x + y = 257 = 1381$$

$$2x + y = 1024$$

$$2y + x + 357 = 1581$$

$$2y + x = 1024$$

$$x = 2y - 344$$

$$4y - 688 + y = 1024$$

$$5y = 1712$$

$$2y + 2y - 344 = 1024$$

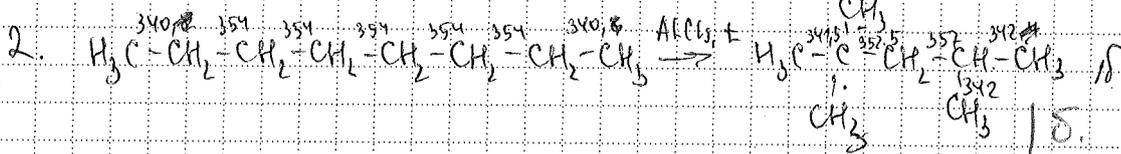
$$4y = 1368$$

$$y = 342 \text{ кДж}$$

$$x = 340 \text{ кДж}$$

$$y = 342, 4 \text{ кДж/моль}$$

$$x = 340, 8 \text{ кДж/моль}$$

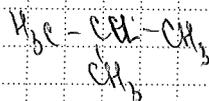
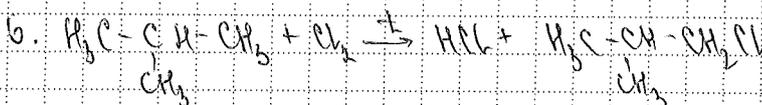
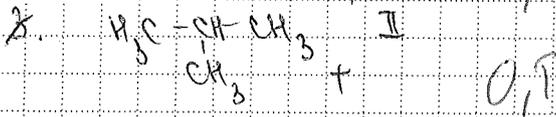
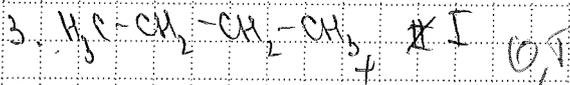


$$1389 - 245 + 6 =$$

$$2450 = 2418 + 32$$

анализ

$$-32 \text{ кДж/моль}$$



6,55

2 0,25

1 0,25

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

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

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА	ФАМИЛИЯ
<input type="text"/>	КОРОЗОВА
ПРЕДМЕТ	ИНИЦИАЛЫ
ХИМИЯ	П. Д.
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ (ДД.ММ.ГГГГ.)	КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)
20 . 01 . 2021	10
	КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ
	10

2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов
26

Председатель жюри:

М.А. Зайцев

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

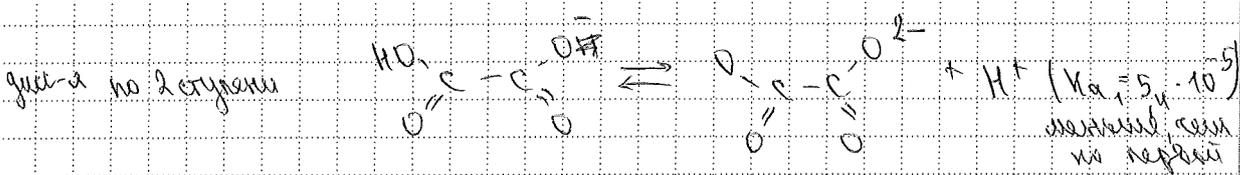
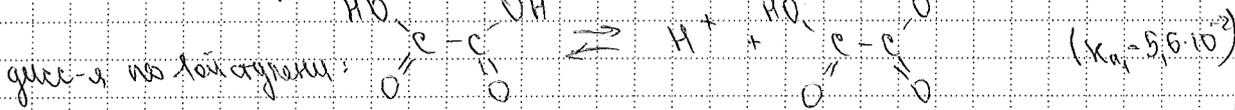
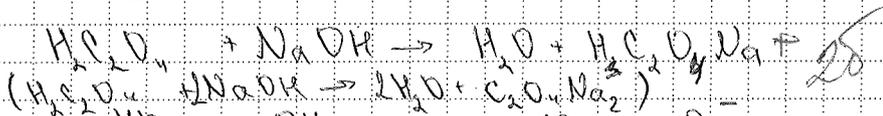
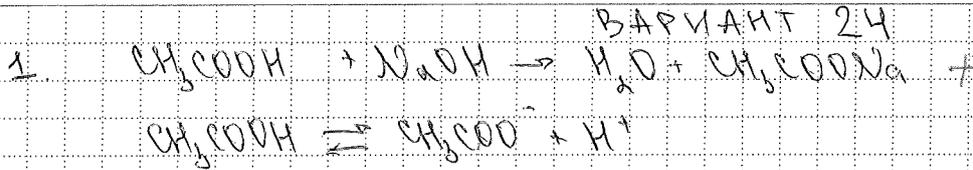
ХИМИЯ

класс

10

шифр

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.



2. при добавлении раствора NaOH к кислоте, когда она тоже диссоциировала, происходит нейтрализация (рН ≈ 7), после добавления еще карбоната титранта, рН становится как раз > 7 (рН = 8-10) ведь все H⁺ уже связано с OH⁻, образуется слабо диссоциирующая H₂O: при избытке OH⁻ фенолфталеин окрашивается в малиновый. А метилоранж имеет область перехода рН = 3,4: 4,4, он не покажет явного результата, ведь рН не будет в этих границах.

$$K_{a2} = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]}{[\text{HC}_2\text{O}_4^-]} = 5,1 \cdot 10^{-5} = \frac{x^2}{1-x}$$

$$x^2 = 1,75 \cdot 10^{-5} - 1,75 \cdot 10^{-5} x$$

$$x^2 + 1,75 \cdot 10^{-5} x - 1,75 \cdot 10^{-5} = 0$$

$$D = (1,75 \cdot 10^{-5})^2 + 4 \cdot 1,75 \cdot 10^{-5} = 7,0 \cdot 10^{-10}$$

$$\sqrt{D} = (2,645 \cdot 10^{-5})^2 = 7,0 \cdot 10^{-10}$$

$$x_1 = \frac{-1,75 \cdot 10^{-5} - 2,645 \cdot 10^{-5}}{2} < 0$$

$$x_2 = \frac{-1,75 \cdot 10^{-5} + 2,645 \cdot 10^{-5}}{2} = 0,4475 \cdot 10^{-5} = 4,475 \cdot 10^{-6}$$

у H₂C₂O₄ по 1-й ступени рН = -lg[H⁺], [H⁺] = 0,2105, рН = 0,68
по 2-й ступени рН = -lg[H⁺], [H⁺] = 0,272

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

ХИМИЯ

класс

10

шифр

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

3. изменение формулы

$$c = \frac{n}{V} \quad n = \frac{m}{M} \quad c \cdot V = \frac{m}{M} \quad m = c \cdot V \cdot M \Rightarrow c = \frac{m}{V \cdot M}$$

$$n = c \cdot V$$

и $c_a V_a = c_{NaOH} \cdot V_{NaOH}$, т.к. коэффициенты стехиометрии равны
 где c_a концентрация аликвата в хлориде
 V_a объем аликвата
 c_{NaOH} концентрация NaOH (исходная)
 V_{NaOH} объем шприца на титрование

$$c_a = \frac{c_{NaOH} \cdot V_{NaOH}}{V_a} \quad \frac{m_{к-т}}{V_a \cdot M_{к-т}} = \frac{c_{NaOH} \cdot V_{NaOH}}{V_a}$$

$$M_a = \frac{c_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \cdot V_a \cdot M_{к-т}}{V_a \cdot M_{к-т} \cdot c_a} = c_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \cdot M_{к-т}$$

$$\Rightarrow M(a) = c_{NaOH} \text{ моль/мл} \cdot V_{NaOH, \text{ мл}} \cdot M_{к-т}$$

$$M_a (C_2H_5O_4) = 60 \text{ г/моль}$$

$$M_a (C_2H_2O_4) = 90 \text{ г/моль}$$

(M_{NaOH} и $M_{C_2H_2O_4}$ - молярные массы кислот)

$$m(C_2H_5O_4) = c_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \cdot 60$$

$$m(C_2H_2O_4) = c_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \cdot 90$$

но $K_{a1} \ll K_{a2} \ll K_{a3} = 5,4 \cdot 10^{-9}$, что мало \Rightarrow диссоциация по 1 ступени
 при диссоциации по 1 ступени, \downarrow
 поделить на $z \geq n = c_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \cdot 90$

у (19 вариант) 24 вариант
 какой NaOH по карточке до установившейся (30 сек) машинной окраски

$C_2H_5O_4$: катетованась $\cdot 11,9 \text{ мл}$
 (10 мл) $\cdot 11,9 \text{ мл}$ } $11,93 \text{ мл}$ NaOH с концентрацией $0,1 \text{ Н}$ на титрование
 $\cdot 12 \text{ мл}$

$$m(C_2H_5O_4) = 0,1 \cdot 11,93 = 1,193 \text{ г} \approx 1,19 \text{ г}$$

$$c_a V_a = c_{NaOH} \cdot V_{NaOH}$$

$$c_a \cdot 10 = 11,93 \cdot 0,1$$

$$c_{C_2H_5O_4} = 0,1193 \text{ моль/мл} \Rightarrow n = 1,193 \text{ моль}$$

125

$C_2H_2O_4$ катетованась $\cdot 8,3 \text{ мл}$
 $\cdot 8,4 \text{ мл}$ } $8,33 \text{ мл}$
 $\cdot 8,3 \text{ мл}$

NaOH с концентрацией $0,1 \text{ Н}$ на титрование

125

$$M_a (C_2H_2O_4) = 0,1 \cdot 8,33 \cdot 90 = 74,97 \text{ г} \quad \text{или } \overset{0}{\text{OH}} \overset{0}{\text{C}} \overset{0}{\text{C}} \overset{0}{\text{OH}} \Rightarrow \text{H}^+ + \overset{0}{\text{C}} \overset{0}{\text{C}} \overset{0}{\text{OH}} \overset{0}{\text{OH}}$$

$$c_a V_a = c_{NaOH} \cdot V_{NaOH}$$

$$c_a \cdot 10 = 8,33 \cdot 0,1$$

$$c_{C_2H_2O_4} = 0,833 \text{ моль/мл} \Rightarrow n = 0,833 \text{ моль}$$

где c_{NaOH} - молярная концентрация щелочи, V_{NaOH} - объем щелочи, c_a - концентрация аликвата (кислоты), V_a - объем аликвата (10 мл по заданию)

26