

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 Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ 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 - 12

ПРЕДМЕТ

ХИМИЯ

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(дд.мм.гггг.)

1 9 . 0 1 . 2 0 2 1

ФАМИЛИЯ

С Е л и н

ИНИЦИАЛЫ

A . O .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

1 0

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

1 0

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

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

0 5

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ
В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ
(заполняется жюри)

Сумма баллов

✓

Председатель жюри:

М.А. Зайцев

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет химия

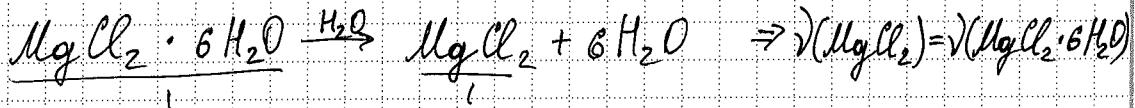
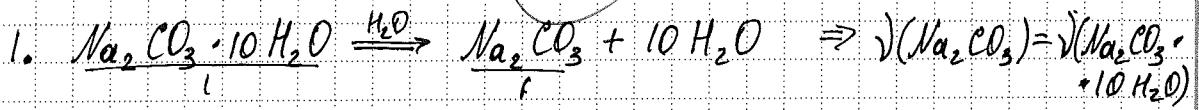
класс 10

шифр

X - 10 - 12

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

№ 10-1



$$\nu(Na_2CO_3) = \frac{m(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O)}{M(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O)} = \frac{53,451}{286} \approx 0,18689 \text{ моль} \approx 0,1869 \text{ моль}$$

$$\nu(MgCl_2) = \frac{m(MgCl_2 \cdot 6H_2O)}{M(MgCl_2 \cdot 6H_2O)} = \frac{39,873}{203} \approx 0,1964 \text{ моль}$$

$$C(Na_2CO_3) = \frac{m}{V_{p-\text{раи}}} = \frac{0,1869}{0,1} = 1,869 \text{ М}$$

$$C(MgCl_2) = \frac{m}{V_{p-\text{раи}}} = \frac{0,1964}{0,1} = 1,964 \text{ М}$$

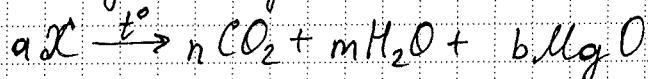
2. Состав вещества X:

Найдём $\nu(CO_2)$ и $\nu(H_2O)$:

$$pV = \nu(CO_2)RT \quad \nu(CO_2) = \frac{10^2 \cdot 0,0974}{8,314 \cdot (273+20)} = 4 \cdot 10^{-3}$$

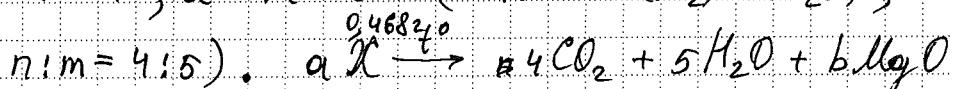
$$\nu(H_2O) = \frac{0,09}{18} = 5 \cdot 10^{-3}$$

Мы понимаем, что X содержит атомы Mg (исходя из реагентов и названия), значит, при прокаливании X должен быть получиться его оксид. Получается, наша реакция:



Зная $\nu(CO_2)$ и $\nu(H_2O)$, можем сказать, что

$$n=4, a=m=5 \quad (n:m = \nu(CO_2):\nu(H_2O); n:m = 0,004:0,005)$$



По закону сохр. массы найдём $m(MgO)$.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет ХИМИЯ

класс

шифр

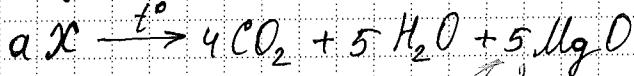
X - 10 - 12

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

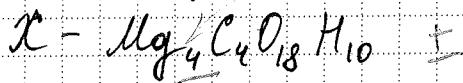
$$m(MgO) = m(X) - m(CO_2) - m(H_2O) = 0,468 - 0,004 \cdot 44 - 0,09 \approx$$

$$\approx 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(MgO) = 0,2 : 40 = 0,005 \text{ моль}, \text{ и } \downarrow \text{тогда:}$$

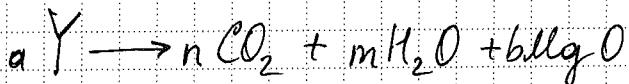


Это была реакция разложения, значит все эти вещества (элементы) есть в X.



95

Найдём Y.



Это можно понять из условия задачи.

$$\nu(CO_2) = \frac{10^2 \cdot 0,0643}{8,314 \cdot (273+20)} \approx 2,64 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\nu(H_2O) = \frac{0,143}{18} \approx 7,92 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Найдём их соотношение:

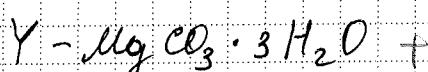
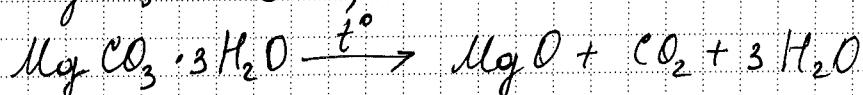
$$\nu(CO_2) : \nu(H_2O) = 2,64 \cdot 10^{-3} : 7,92 \cdot 10^{-3} = 1 : 3$$

Можно сказать, что минимал. значение $n=1$,

$$a m = 3$$

Это соотношение удовлетворяет разложение

$MgCO_3 \cdot 3H_2O$, и больше некто.



15

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

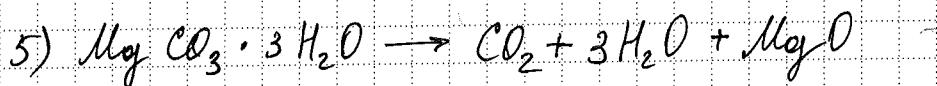
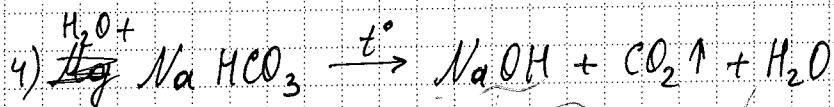
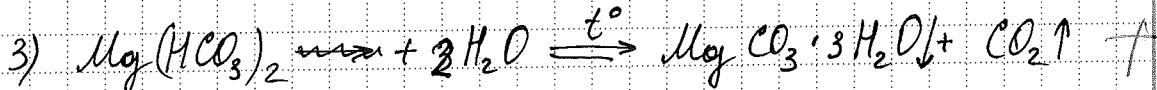
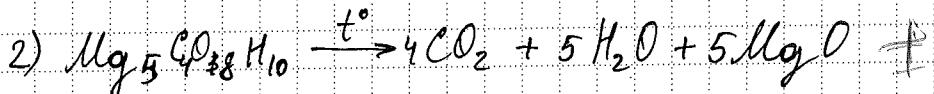
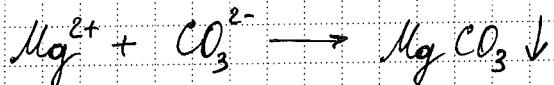
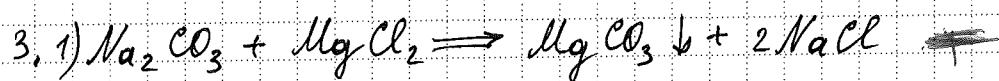
предмет химия

класс 10

шифр

X - 10 - 12

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



~~3~~

4. X

5. Винни-Пух взял избыток Na_2CO_3 , и MgCl_2 прореагировали полностью (осадка больше).

У Пятачка был избыток MgCl_2 . При нагревании было и осадок, и газ.

- № 10 -

25

850

105

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет химия

класс 10

шифр

X - 10 - 12

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

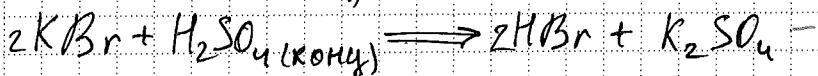
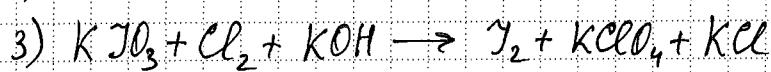
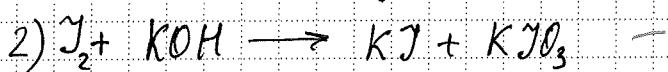
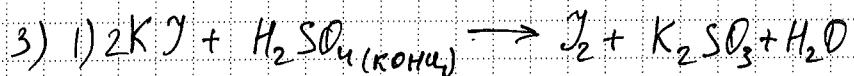
№ 10-3

1) По описанию X - Й₂, так как получается из морских водорослей.

2) А-КJ. 15

В-КJ0₃

С-КClO₄



№ 10-4

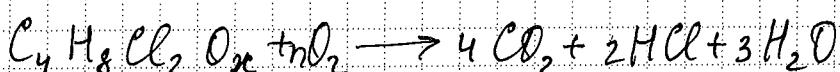
$$1. \nu(CO_2) = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ моль} + \nu(HCl) = \frac{5,4 \cdot 1}{18} = 0,3 \text{ моль} +$$

$$\nu(HCl) = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль} +$$

$$0,4 : 0,2 : 0,3 = 4 : 2 : 3, \text{ тогда}$$



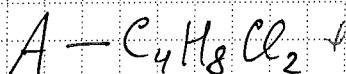
A - единственный источник C, Cl, H. Значит:



$$\nu(C_4H_8Cl_2O_x) = \nu(HCl) : 2 = 0,1$$

$$M(C_4H_8Cl_2O_x) = \frac{12,7}{0,1} = 127 \text{ г/моль}$$

По C₄H₈Cl₂ → 127 г/моль, значит в ней нет кислорода.



10

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

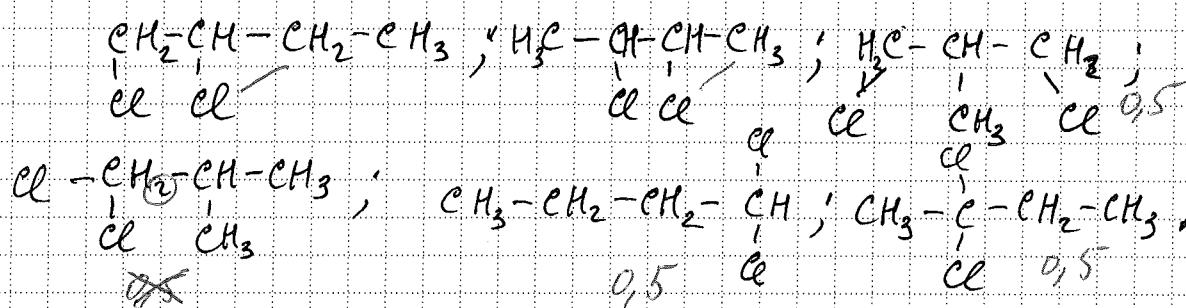
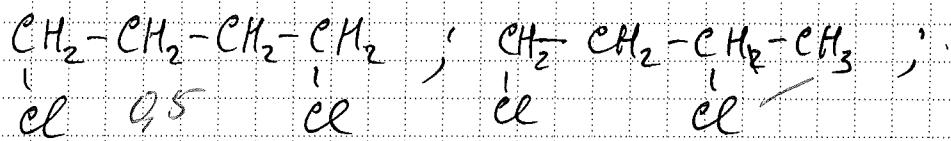
предмет химия

класс 10

шифр

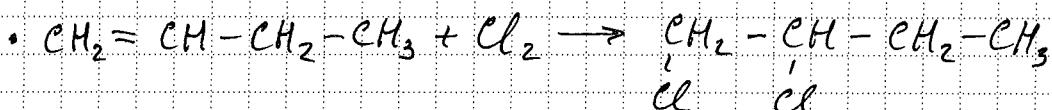
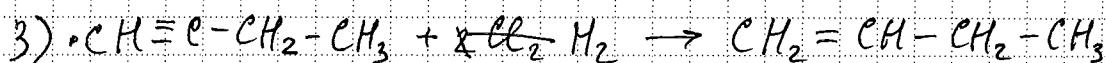
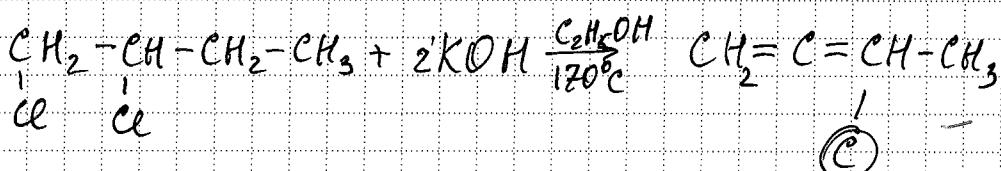
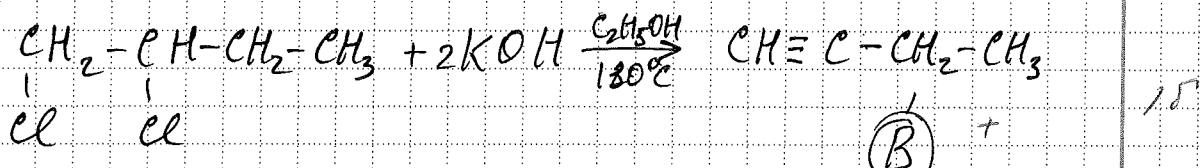
X - 10 - 12

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



~~2 б~~

2) A - $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \quad \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$, так как при
щел. гидролизе в $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ он даёт алкин.



Получение из B A

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 Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ 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

С Е Л И Н

ИНИЦИАЛЫ

А . О .

ПРЕДМЕТ

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

1 0

ХИМИЯ

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

1 0

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(ДД.ММ.ГГГГ.)

2 0 . 0 1 . 2 0 2 1

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

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

0 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ
В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ
(заполняется жюри)

Сумма баллов

28

Председатель жюри:

М. Зайцев

М.А. Зайцев

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Химия

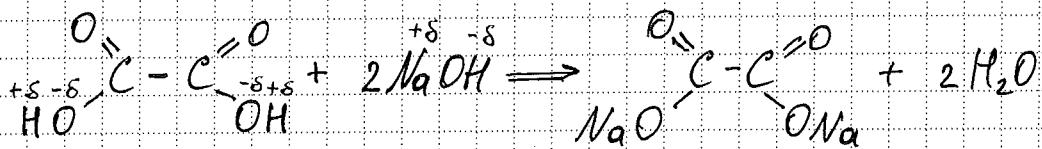
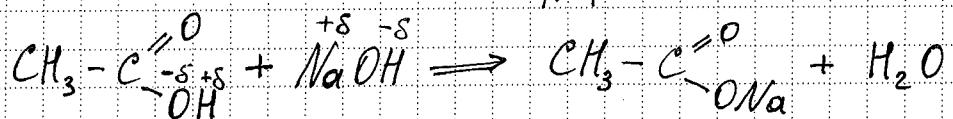
класс 10

шифр

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

Вариант № 2.

№ 1



15

15

№ 2

Уксусная и яблочная кислоты довольно слабые, их концентрация в исследуемом растворе может быть крайне малой.

А это значит, что pH исследуемого раствора может быть больше, чем единица перехода метилового оранжевого.

15

А если мы используем фенолформалин, то мы гарантированно достичнем щелочную среду, в которой и находится единица перехода фенолформалина.

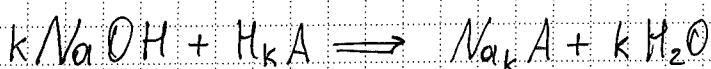
№ 3

$$(m = \nu_k M_k = \frac{k \cdot V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH}) \cdot V_k \cdot M_k}{V_{\text{об}}})$$

$$\nu_a = \nu_k \cdot \frac{V_a}{V_k} \Rightarrow \nu_k = \frac{\nu_a \cdot V_k}{V_a} = \frac{k \cdot V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH}) \cdot V_k}{V_a}$$

—

$\nu_a = k V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH})$, где k - коэффиц. перед NaOH



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.

Практическая часть.

Зная одну формулу, выведем формулы для массы:

$$m = \frac{k \cdot V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH}) \cdot V_k \cdot M_{\text{CH}_3\text{COOK}}}{V_a}$$

$$m = \frac{k \cdot V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH}) \cdot V_k \cdot M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}}{V_a}$$

Потом:

$$m_{\text{CH}_3\text{COOK}} = 60 V(\text{NaOH})$$

$m_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = 180 V(\text{NaOH})$, если ориентироваться на методику. Результаты в таблице:

Опыт №	V(NaOH), мл	m(CH ₃ COOK), г	m спр., г
1	7,95	0,477	
2	7,9	0,474	0,475
3	7,9	0,474	

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.

№	$V(NaOH)$, мл	$m(CH_3COOH)$	$m(C_2H_2O_4)$	м сред. 2
1	8,4		1,512	
2	8,4		1,512	1,512
3	8,9	65	1,512	

Не забываем, что при использовании
формулы мы переводим в л.

Ответ: $m(CH_3COOH) = 0,4752$

$m(C_2H_2O_4) = 1,5122$

15

С балами ознакомлен

AC

288