

# 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 Ь 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-11-08

ФАМИЛИЯ З А М Я Т И Н

ИНИЦИАЛЫ С . В .

ПРЕДМЕТ

ХИМИЯ

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО) 11

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ 11

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(дд.мм.гггг.)

1 5 . 0 1 . 2 0 1 9

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

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ  
В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ  
(заполняется жюри)

Сумма баллов

21,5

Председатель жюри:

М.Заг

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

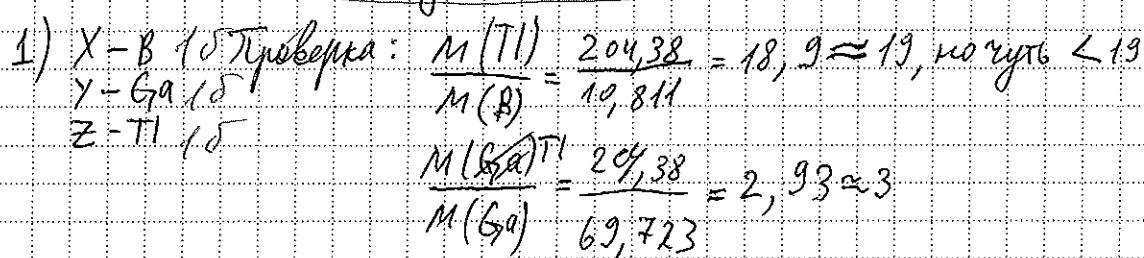
предмет ХИМИЯ

класс 11 шифр

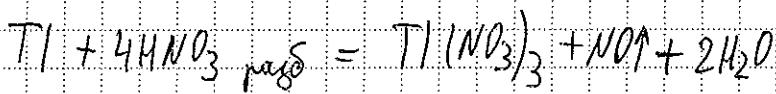
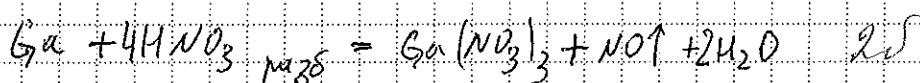
X-11-08

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

Задача 11-1.

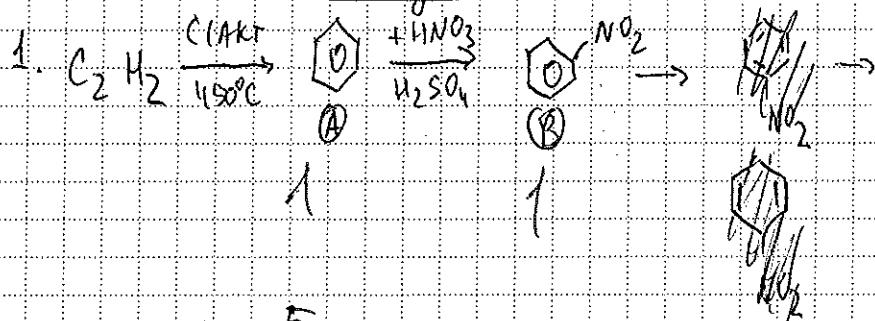


2)



55 бр

Задача 11-3



4. W(сах.) =  $\frac{5}{5+250} = 2\%$ . Это то как нах та конц-ия с помощью которой сравнивают сладость.

но карамель  $\neq$  сахара в 30 раз,

значит  $m(x) = \frac{5}{30} = 0,17\text{г}$  0,5

5г  $\neq$  хватит на 170000 чайек сах

22,56%

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет химия

класс 11

шифр

X-11-08

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

(Задача 11-6)

1. Скор. р-ии 6 мол.  $t=0$   $v(0) = kC_0^n$  (или  $v(0) = kP_0^n$ )

т.к.  $2,5 \text{ мин} = T_{1/2}$ , то 6 мол  $t=T_{1/2}$   $v(T_{1/2}) = kC_0^n \cdot \frac{1}{2^n}$

По условию  $\frac{v(2,5)}{v(0)} = 2,83$

$$\frac{v(2,5)}{v(0)} = \frac{kC_0^n}{2^n \cdot kC_0^n} = \frac{1}{2^n} = 2,83, \text{ откуда}$$

$$n = -\frac{\ln 2,83}{\ln 2} = -1,5$$

Итак, // порядок разложения A равен  $-1,5$ .

2. Исп. общ.  $\frac{1}{(t)^{n-1}} = \frac{1}{(t_0)^{n-1}} + (n-1)kt$ , только вместе с подставки р.

Найдём нужные данные для этого (см. продолжение) (2)

3. В случае  $C_0 = 0,2 \frac{\text{моль}}{\lambda}$   $\frac{2}{C_0^{n-1}} = \frac{1}{C_0^{n-1}} + (n-1)k \cdot 2,5$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{C_0^{n-1}} = (n-1)k \cdot 2,5 \\ 0,2 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{C_0^{n-1}} = (n-1)k \cdot 5 \\ 0,1 \end{array} \right.$$

Из этой системы после алгебраических преобразований

$$\text{следует: } \frac{2}{C_0^{n-1}} = 2^{n-1} \Leftrightarrow \frac{1}{4} \cdot 2^{2n} - \frac{3}{2} \cdot 2^n + 2 = 0$$

Заменим  $2^n = t$ , тогда

$$t^2 - 6t + 2 = 0$$

$$\left[ \begin{array}{l} t = 4 = 2^n \\ t = 2 = 2^n \end{array} \right]$$

У этих корней из 2, т.к.

изначально это невозможно. Вариант для  $n \neq 1$ . 1

Итак, порядок разложения C равен 2

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет химия

класс 11 шифр

X-11-08

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

(Задача 11-6 (продолжение))

4. В-бо D закончилось через 2 периода полураспада, значит за равные промежутки времени разлагалось одинаковое кол-во D. Поэтому такая реакция имеет 1-ий порядок.

5.  $5 \text{ мин} = 2 T_{1/2}$  Тогда этих одинаковых периодов  $n=1$ ,

$10 \text{ мин} = 4 T_{1/2}$  т.к. возможна геометр. прогр-ия: 1

$$15 \text{ мин} = 6 T_{1/2} \quad \frac{P_0}{4}; \frac{P_0}{16}; \frac{P_0}{64}$$

$$P(5) \quad P(10) \quad P(15) \quad 3$$

Такое характерно для 1-ий 1 порядка (легко проверить подставив  $P_0$ ,  $P(5)$ ,  $P(10)$ ,  $P(15)$  в

внешнее уравнение 1 порядка:

$$\ln P(t) = \ln P_0 - kt, \text{ где } k = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \text{ и } T_{1/2} = 2,5 \text{ мин.}$$

2. (продолжение) Пусть в ступ. 6, при  $P$ -ии  $X$  (к Га) В,

тогда по ур-ию  $B(t) \rightarrow X(t) + Y(t)$  следует, что

общее давление в камере  $P$ -ии  $P_0 - X + X + X = 50$

$$X = 20 \text{ кГа}$$

осталось  $P_0 - X = 30 \text{ кГа} - 20 \text{ кГа} = 10 \text{ кГа}$  в-ва В

(точнее это нормальное давление)

Полная система  $\frac{1}{10^{n-1}} = \frac{1}{30^{n-1}} + (n-1)k \cdot 5 \text{ (для } t=5 \text{ мин)}$

$$\frac{2}{20^{n-1}} = \frac{1}{30^{n-1}} + (n-1)k \cdot 2,5 \text{ (для } t=2,5 \text{ мин)}$$

После преобразований  $2^{n-1} = 3^{n-1} \Rightarrow n_{\text{мин}} = 1 (t \neq 1)$

$$n_{\text{мин}} = 2$$

Итак  $n = 2$  Отв:

A	B	C	D	E
-1,5	2	2	0	1

11-3 2,5 бж

11-4

# 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», «иинициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

Х - II - 09

ПРЕДМЕТ

ХИМИЯ

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ  
(дд.мм.гггг.)

1 6 . 0 1 . 2 0 1 9

ФАМИЛИЯ 3 А М Я Т И Н

ИНИЦИАЛЫ С . В .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО) 1 1

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ 1 1

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

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 2

## РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

26

Председатель жюри: М.Заг

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет ХИМИЯ

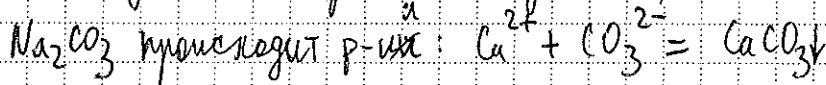
класс 11

шифр Х-11-09

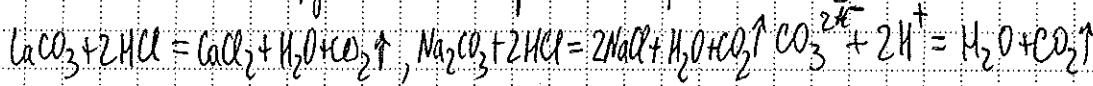
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

5 ВАРИАНТ 2,064 Г

1. Задаюто неверна методика 2, т.к. после добавления 20 мл



После этого идет р-ия  $\text{CaCO}_3$



При таких реакциях неправильно полагаться на цвет р-ра, т.к.  
(при добавлении)

в р-ре может находиться  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

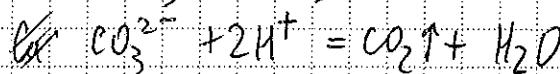
Этот способ не подходит, т.к. HCl реагирует с  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  
и установить  $\text{V}(\text{Ca}^{2+})$  невозможно

2. Наиболее точной является методика 3. Методика 1 не очень точная,

т.к. р-р с фен-ом окрасится при добавлении небольшого избытка

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Поэтому возможна определенная погрешность

3. Ур-ия реакций:  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$



4. При добавлении к 10 мл аммиака по след. р-рд 20 мл

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  проходит р-ия с образованием  $\text{CaCO}_3 \downarrow$ . Фильтрат

имеет малиновую окраску при добавлении фен-а, значит

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  в избытке.  $\text{V}_{\text{избы}} (\text{Na}_2\text{CO}_3) = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 0,13 = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

Остаток  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  титруется HCl.  $\text{V}_{\text{нитр.}} = \frac{1}{2} \text{C}(\text{HCl}) \text{V}(\text{HCl}) / \text{поур-ю}$   
 $\text{р-ии})$

По ур-ию нитр. ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )  $= \text{V}_{\text{избы}} (\text{Na}_2\text{CO}_3) - \text{V}_{\text{непр.}} (\text{Na}_2\text{CO}_3) = 24$

$\text{Из C(HCl)} = 0,1 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \Rightarrow \text{V}_{\text{избы}} (\text{Na}_2\text{CO}_3) - \frac{1}{2} \text{C(HCl)} \text{V(HCl)}$

Титрование 1.  $\text{V}_T = \frac{30}{32,6} \text{ мл} \Leftrightarrow \text{V} =$

$$\text{J}(\text{Ca}^{2+}) = 2,6 - 1,615 \text{ моль} = 0,985 \text{ моль}$$

$$2. \text{V}_T = 31 \text{ мл} \Rightarrow \text{V}_{\text{ср-т}} = 32,3 \text{ мл}$$

$$3. \text{V}_T = 32,3 \text{ мл} \quad \cancel{\text{J}(\text{Ca}^{2+}) = 1,615 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = 1,615 \text{ моль}}$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет	ХИМИЯ	класс	11	шифр	X - 11 - 09
---------	-------	-------	----	------	-------------

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

Итак, в 10 мл исслед. р-ра  $\frac{0,985}{1,615} \text{ моль}$   $\text{Ca}^{2+}$

Значит в 100 мл (колба N5)  $\frac{9,85}{16,15} \text{ моль}$   $\text{Ca}^{2+}$

Значит  $m(\text{аммоний}) = 2,064 - \frac{9,85}{16,15} \cdot 10 \cdot 40 = 1,67$

Такой объем кол-во аммоний в 2 раза больше  $\text{Ca}^{2+}$ :

~~1,67  $\neq$  3,23 моль~~

$\text{V}_{\text{амн-й}} = 19,7 \text{ мл}$  пусть  $V(Cl^-) = x$ , тогда

$$m(\text{амн-й}) = m_{\text{амн-й}} = 19,7 \cdot 1,67 = 35,5x + 62(19,7-x)$$

$E_{\text{см}}$   $V = V(\text{Ca}^{2+})$ ,  $V(Cl^-) = 2V - x$ ,  $V(NO_3^-) = x$

$$2,064 - 19,7 \cdot 40 = 35,5(2V-x) + 62x$$

226

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ**

предмет

класс

шифр

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