

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 - 10 - 18

ФАМИЛИЯ КРИВОЩЕИНА

ИНИЦИАЛЫ М . И .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО) 10

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ 10

ПРЕДМЕТ
ХИМИЯ

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ
(ДД.ММ.ГГГГ.)

15 . 01 . 2019

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

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 6

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

68,5

Председатель жюри:

М. Заг

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет ХИМИЯ

класс 10

шифр

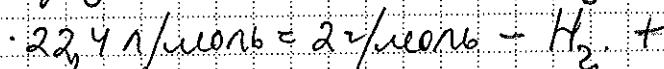
X - 10 - 18

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

Задача 10-2

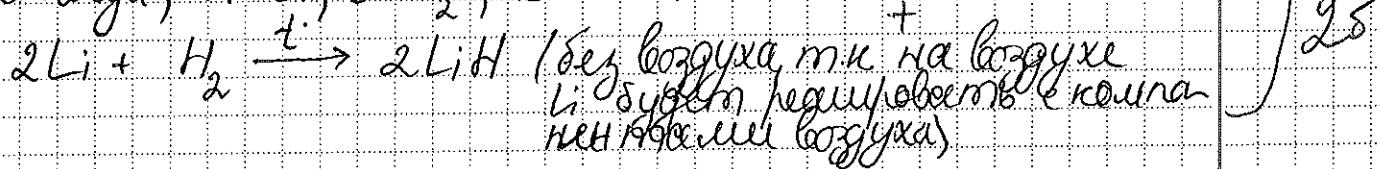
$$1) \rho = \frac{m}{V} = \frac{M}{V_m} \text{ (где } V_m\text{)}$$

Предположим, что Б-газ, тогда $M = \rho V_m = 0,0893 \text{ г/л}$.



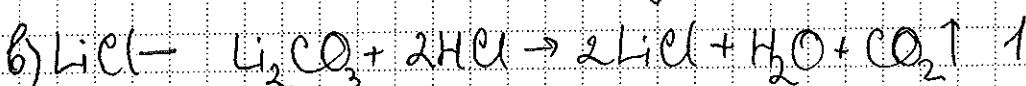
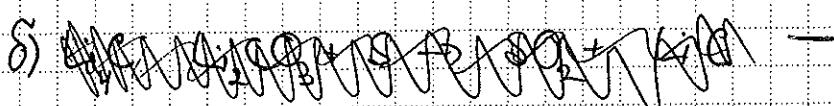
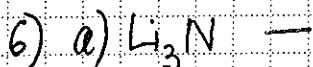
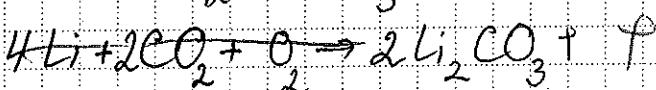
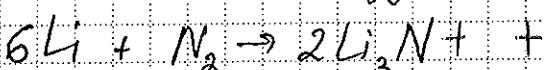
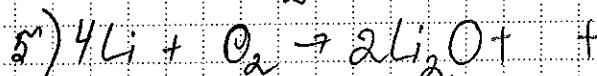
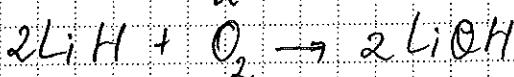
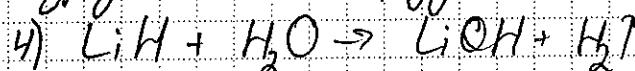
A-легкий, 0,534 г/л или 534 кг/м³ - легкая ртуть
легкая, поэтому это легкий метан - Li.

Тогда, A-Li, B-H₂, C-LiH +



2) B-бульб отнесены кристаллы б т.к. кислород
Li и H в соединении равно (и в реальности равно) 15
белых и зеленых атомов) и H меньше (и по раз-
меру (атомы в реальности б больше всего сплюснуты
по размеру).

3) T(Li) < T(LiH) т.к. в Li металлическая
связь и металлическая кристаллы, а в LiH
ионная связь и ионные кристаллы, которые
разрушается труднее. 25



15

135+1

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Химия

класс 10

шифр

X-10-18

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

Задача 10-3

1) X - кислород, А - $O_2^{0,5}$, Б - $O_3^{0,5}$

Из-за своего строения O_3 очень активное вещество O_3 может превращаться в O_2 с помощью света (следовательно, погашением т.), а также является сильным окислителем и может обезвреживать химодильтин.

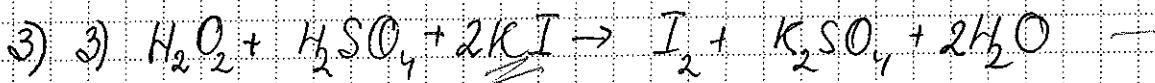
2) В Г Δ Е *

$H_2O_2^{0,5}$

KI

I_2

$Na_2S_2O_3^1$



4) $I_2 + Na_2S_2O_3$

5) A(O), Б(O_3), В(H_2O_2) не могут выступать в качестве реагента, т.к. они являются очень сильными окислителями и будут взаимодействовать с компонентами края, описанных.

Ч

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет химия

класс 10

шифр

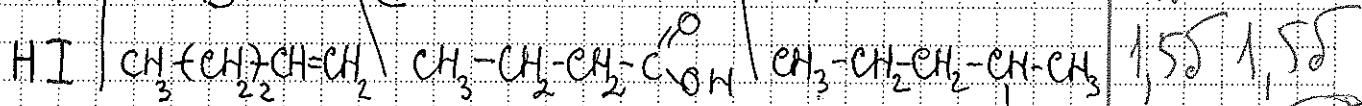
X-10-18

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

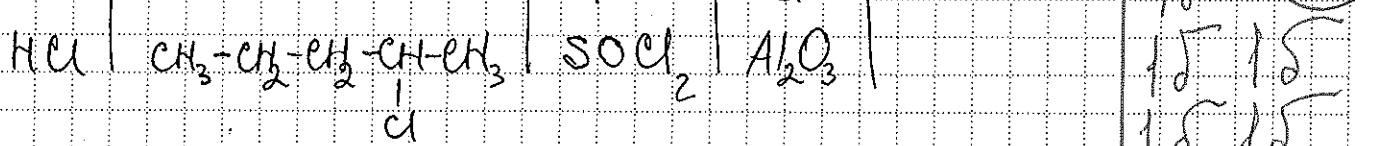
Задача 10-4

1. Три присоединение различных веществ к уксусной кислоте в результате присоединения к наиболее интенсивному (связанному с большими искажениями) атому C. 15

2. A | B | C | X



3. D | E | F | G | I



4. H - Cl-CH₂-CH₂-C(Cl)-Cl

I - CH₂=CH₂

J - Cl-CH₂-CH₂-C(Cl)-CH₂-CH₂-Cl

K - CH₂=CH-C(Cl)-CH=CH₂

L - CH₂-C(Cl)-CH₂

M - CH₂-C(Cl)-CH₂

1,55

1,55

1,55

1,55

1,55

1,55

(10)

Три присоединение A и L образуются только один продукт потому что I не может присоединить все три атома C, т.к. недостаточно связей с новыми спаренными атомами C, соседний с O, который не имеет присоединенных I, т.к. O и I отталкиваются из-за заряда.

15 / 205

Расчёты:

$$n(C) = n(\text{NaOH}) = 0,5 \cdot 0,0175 = 0,00875 \text{ (моль)}$$

$$M(C) = \frac{0,77}{0,00875} \approx 88 \text{ (г/моль)} \Rightarrow \text{C}-\text{C}_3\text{H}_7-\text{COOH}$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет химия

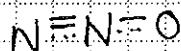
класс 10

шифр

X-10-18

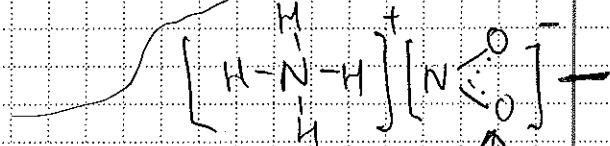
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

$$M(A) = \frac{1,01}{0,00188} < 128 \text{ (г/моль)} \Rightarrow A - \text{HI}$$

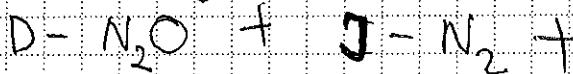
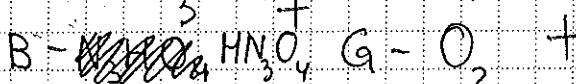
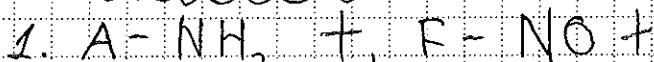


$$M(D) = \frac{1,01}{0,0276} = 36,5 \text{ (г/моль)} \Rightarrow D - \text{HCl}$$

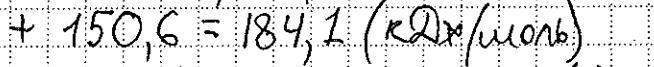
аналогично F и G



Задача 10-5



$$3. \Delta_r H^\circ(I) = \Delta_f H^\circ(A) + \Delta_f H^\circ(B) - \Delta_f H^\circ(X) = -46,19 + 79,69 +$$



+

$$\Delta_f H^\circ(II) = \Delta_f H^\circ(A) + \Delta_f H^\circ(C) + \Delta_f H^\circ(D) - \Delta_f H^\circ(X) =$$

$$= -46,19 - 133,9 + 81,55 + 150,6 = 57,06 \text{ (кДж/моль)} +$$

$$\Delta_r H^\circ(III) = \Delta_f H^\circ(D) + \Delta_f H^\circ(E) - \Delta_f H^\circ(X) =$$

$$= 81,55 - 36,5,1 + 150,6 = -132,95 \text{ (кДж/моль)} +$$

$$\Delta_r H^\circ(IV) = \Delta_f H^\circ(D) + 2 \cdot \Delta_f H^\circ(H) - \Delta_f H^\circ(E) =$$

$$= 81,55 - 2 \cdot 285,84 + 36,5,1 = -125,03 \text{ (кДж/моль)}$$

$$\Delta_f H^\circ(V) = \Delta_f H^\circ(\text{NO}_2) \cdot 3 + \Delta_f H^\circ(F) + \Delta_f H^\circ(J) + \Delta_f H^\circ(H) -$$

$$- 2 \cdot \Delta_f H^\circ(B) = 3 \cdot 33,89 + 59,37 + 0 - 285,84 - 2 \cdot 79,69 =$$

$$= -253,18 \text{ (кДж/моль)}$$

$$\Delta_r H^\circ(VI) = 4 \cdot \Delta_f H^\circ(F) + 3 \cdot \Delta_f H^\circ(G) + 2 \cdot \Delta_f H^\circ(H) - 4 \cdot \Delta_f H^\circ(C) =$$

$$= 4 \cdot 90,37 + 3 \cdot 0 + 2 \cdot (-285,84) - 4 \cdot (-133,9) = 325,4 \text{ (кДж/моль)}$$

$$\Delta_r H^\circ(VII) = 4 \cdot \Delta_f H^\circ(\text{NO}_2) + 2 \cdot \Delta_f H^\circ(H) + \Delta_f H^\circ(G) - 4 \cdot \Delta_f H^\circ(C) =$$

см. ранее

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет химия

класс 10

шифр

X-10-18

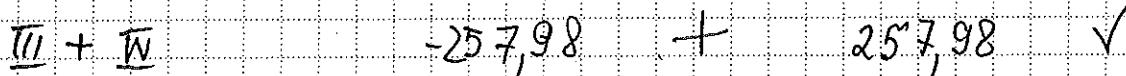
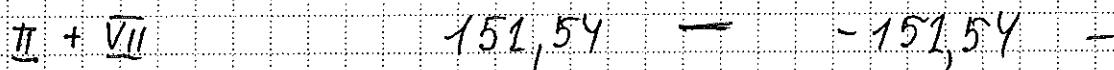
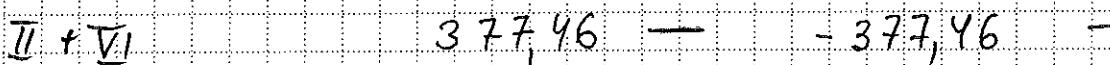
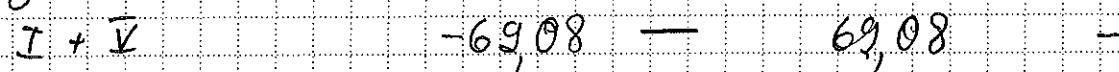
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

$$= 4 \cdot 33,89 - 2 \cdot 285,84 + 0 + 4 \cdot 133,9 = 99,42 \text{ кДж/моль}$$

~~Варианты~~ ~~Для~~ ~~этапов~~ ~~разложе~~
~~ния~~ ~~и~~ ~~второго~~

$\Delta Q_r = -\Delta_f H^\circ$ Энталпии р-учи I, II, IV не соответствуют значению -260 кДж/моль \Rightarrow
 \Rightarrow разложение проходит в 2 этапах

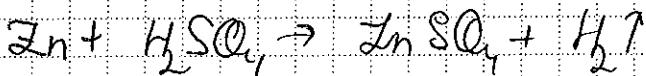
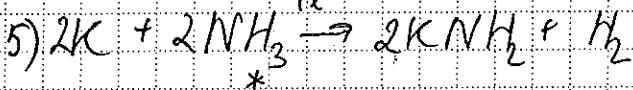
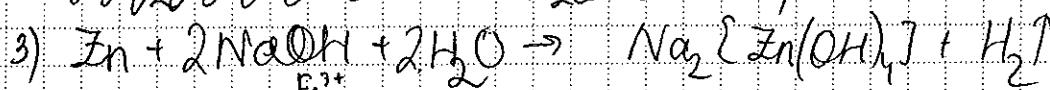
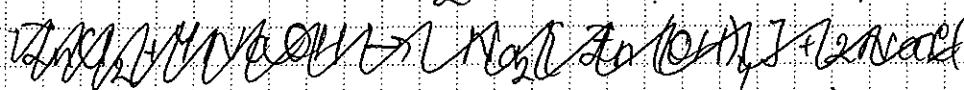
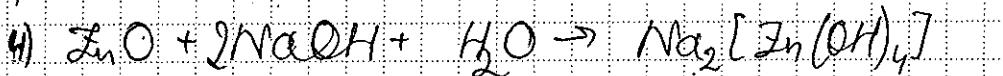
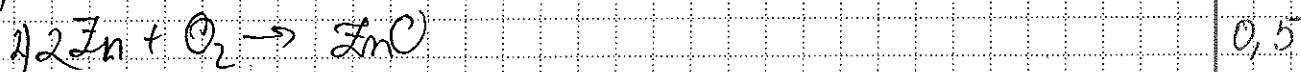
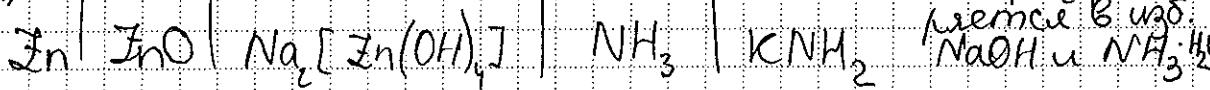
Варианты разложения Энталпии (кДж/моль) Гипотетический (кДж/моль)



Разложение проходит по р-учи III и IV,

суммарно: $X \rightarrow 2D + 2H$

Задача 10-1



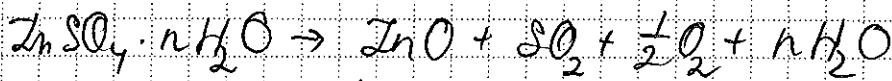
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет химия

класс 10 шифр

X-10-18

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



$$\omega(ZnO) = 100\% - 71,7\% = 28,3\%$$

$$M(ZnO)$$

$$M(ZnSO_4 \cdot nH_2O) = 0,283$$

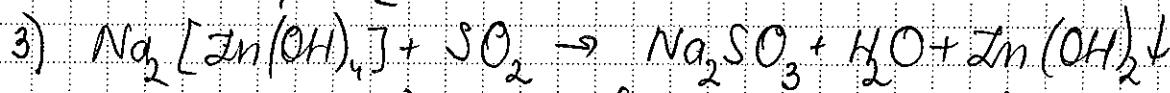
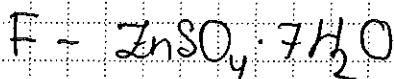
$$\frac{65 + 16}{65 + 32 + 64 + 18n} = 0,283$$

$$\frac{81}{161 + 18n} = 0,283$$

$$45,563 + 5,094n = 81$$

$$5,094n = 35,437$$

$$n = 7$$



осадок - $Zn(OH)_2$, обесцвечивание - реакция \uparrow ,

$ZnSO_3$ выпадать не может, т.к. образует гидроксиду -
ется из $Zn(OH)_2$, SO_2 и H_2O

$$2) n/ZnSO_4 \cdot 7H_2O = \frac{m}{M} = \frac{7,192}{287,581} / \text{моль} = 0,025 \text{ моль}$$

$$n(\text{Насып}) = \frac{m}{M} = \frac{5,012}{93,12} / \text{моль} = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(NaOH) = \frac{2,002}{40} / \text{моль} = 0,05 \text{ моль}$$

1

1

11,50

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

ХЭ-10-13

ПРЕДМЕТ

ХИМИЯ

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ
(дд.мм.гггг.)

16 . 01 . 2019

ФАМИЛИЯ КРИВОШЕИНА

ИНИЦИАЛЫ М . И .

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 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

34

Председатель жюри: М. Заг

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

ХИМИЯ

класс

10

шифр

ХЭ-10-13

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

отличается более чем в 1000 раз, поэтому при титровании H_3PO_4 можно отдельно оттитрововать H^+ , образовавшиеся в результате диссоциации по 1/2 и 3 ступени. Соответственно на кривой титрования наблюдается 3 скачка (3ий скачок слабо выражен из-за очень малой K_{a3}). Первому скачку соответствует интервал перехода и/o, а второму - интервал перехода ф/o, поэтому при титровании с и/o H_3PO_4 титрочки как сине-красная к-рая при титровании с ф/o - как бурая-красная, и следовательно результаты титрования с различными индикаторами различаются в 2 раза \Rightarrow в к-бе 2 - H_3PO_4

- Результаты повторного титрования (для определения точной концентрации к-т):

Комба 1 (HCl)

$$V_1(\text{ра NaOH}) = 9,90 \text{ мл}$$

$$V_2(\text{ра NaOH}) = 10,00 \text{ мл}$$

$$V_3(\text{ра NaOH}) = 9,95 \text{ мл}$$

Комба 2 (H_3PO_4)

$$V_1(\text{ра NaOH}) = 11,85 \text{ мл}$$

$$V_2(\text{ра NaOH}) = 11,95 \text{ мл}$$

$$V_3(\text{ра NaOH}) = 11,90 \text{ мл}$$

- Расчёт ~~точного количества~~ HCl :

$$V_{cp}(\text{ра NaOH}) = \frac{10,00 \text{ мл} + 9,90 \text{ мл} + 10,00 \text{ мл} + 9,95 \text{ мл}}{4} = 9,96 \text{ мл}$$

(т.к. результаты сходны с первым титром-ем, то ио тоже можно убрать)

$$c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = c(\text{HCl}) \cdot V_{al}(\text{HCl})$$

$$c(\text{HCl}) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V_{cp}(\text{NaOH})}{V_{al}(\text{HCl})} = \frac{0,1 \text{ M} \cdot 9,96 \text{ мл}}{10,00 \text{ мл}} = 0,0996 \text{ M}$$

$$n(\text{HCl}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) = 0,0996 \text{ M} \cdot 0,1 \text{ л} < 0,00996 \text{ моль}$$

- Расчёт точного количества H_3PO_4

$$V_{cp}(\text{ра NaOH}) = \frac{11,85 \text{ мл} + 11,95 \text{ мл} + 11,90 \text{ мл}}{3} = 11,90 \text{ мл}$$

(т.к. результаты 11,80 мл не сходны с 11,95 мл, то результат первого титрования не учитывается)

$$c(\text{NaOH}) \cdot V_{cp}(\text{NaOH}) = c(\text{H}_3\text{PO}_4) \cdot V_{al}(\text{H}_3\text{PO}_4)$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет ХИМИЯ

класс 10

шифр

X7-10-13

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

Вариант 13

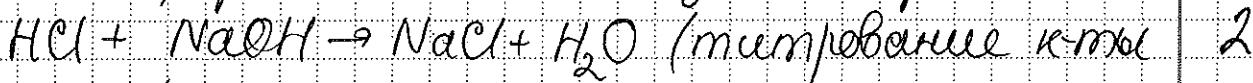
• Кюбка 1 - HCl (0,0099 моль) +

2
+
2

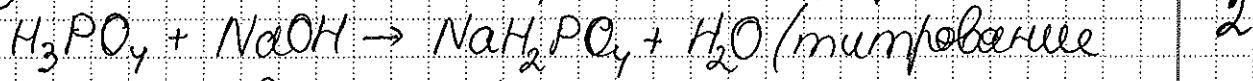
15
+ 9

Кюбка 2 - H₃PO₄ (0,0119 моль) +

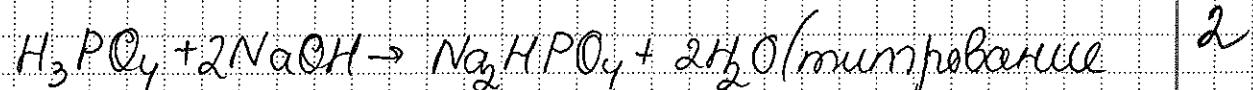
• Ряде, протекающие в ходе титрования:



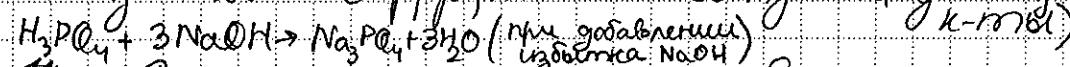
из кюбки 1 как с м/о, так и с ф/ф)



(к-ты из кюбки 2 с м/о, т.е. по 1 ступени диссоциации)



к-ты из кюбки 2 с ф/ф, т.е. по 2 ступени диссоциации



34

• Результаты первого титрования (для определения к-ты)

Кюбка 1

Кюбка 2

с баллами
за практику
состасен

триб

1) с м/о: V(пра NaOH) = 10,00 мл | 1) с м/о: V(пра NaOH) = 11,80 мл

2) с ф/ф: V(пра NaOH) = 10,00 мл | 2) с ф/ф: V(пра NaOH) = 24,10 мл

• Вывод: 1 - HCl, 2 - H₃PO₄

Объяснение: HCl - односильная к-та, которая диссоциирует HCl \rightleftharpoons H⁺ Cl⁻, при её титровании на кривой титрования есть только один склонок, причём ~~он~~
~~один склонок~~ в этом склонок не падает и имеет перехода как м/о, так и ф/ф, поэтому результат титрования с резкими колебаниями соответствует к-те 1 - HCl

H₃PO₄ - трехсильная к-та, которая диссоциирует ступенчато 1) H₃PO₄ \rightleftharpoons H₂PO₄⁻ + H⁺, 2) H₂PO₄⁻ \rightleftharpoons HPO₄²⁻ + H⁺

3) HPO₄²⁻ \rightleftharpoons PO₄³⁻ + H⁺. Диссоциируя по 1 см, подавляет диссоциацию по 2 и 3 см, диссоц. по 2 см подавляется диссоциацией по 3 см, ~~и т.д.~~ так же константы ионизированности H₃PO₄

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет химия

класс 10

шифр

ХЭ-10-13

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

$$c(H_3PO_4) = \frac{c(NaOH) \cdot V_{cf}(NaOH)}{V_a(H_3PO_4)} = \frac{0,1M \cdot 11,90ml}{10,00ml} = 0,119M$$

$$n(H_3PO_4) = c(H_3PO_4) \cdot V(H_3PO_4) = 0,119M \cdot 0,1l = 0,0119моль$$

а/о - метиловый оранжевый

ф/ф - фенолфталеин