

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 Ч 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 - 10

ФАМИЛИЯ КРАКОВ

ИНИЦИАЛЫ К . К .

ПРЕДМЕТ

ХИМИЯ

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

10

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

10

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(ДД.ММ.ГГГГ.)

19 . 01 . 2021

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

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 05

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

51

Председатель жюри:

М. Зайцев

М.А. Зайцев

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

класс

шифр

X - 10 - 10

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

N¹ 10.1

1) Чтобы определить молярную концентрацию вещества, нужно:

- определить количество вещества (V) по
- определить объём раствора ($V = 100 \text{ мл}$ в обоих случаях)
- вычислить по формуле $n = \frac{V}{M}$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — декалиннат натрия. Как можно увидеть $V(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) =$

$= V(\text{Na}_2\text{CO}_3)$, т.к. тогда:

$$V(\text{Na}_2\text{CO}_3) = V(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{53,451 \text{ г}}{286 \text{ г/моль}} = 0,187 \text{ моль}$$

$$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} — \text{гексахидрат хлорида магния. } V(\text{MgCl}_2) = V(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O})$$

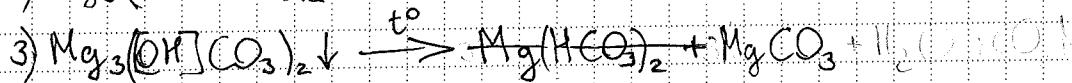
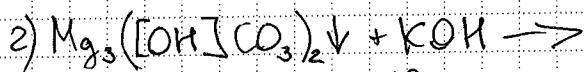
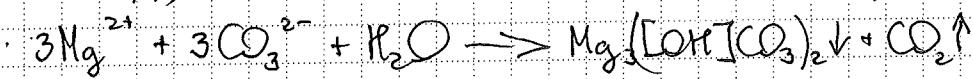
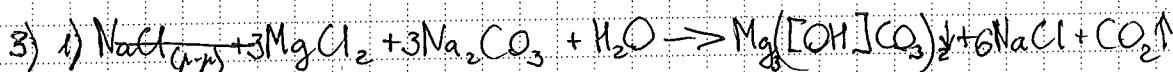
$$V(\text{MgCl}_2) = V(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{33,873 \text{ г}}{203 \text{ г/моль}} = 0,1664 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{0,187 \text{ моль}}{106 \text{ г/моль}} = 1,87 \text{ моль/л}$$

$$n(\text{MgCl}_2) = \frac{m}{M} = \frac{0,1664 \text{ моль}}{100 \text{ г/моль}} = 1,664 \text{ моль/л}$$

2) X — $\text{Mg}[\text{OH}][\text{CO}_3]_2$ — дигидроксокарбонат магния

Y — $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ — дигидрокарбонат магния MgCO_3 карбонат магния



4)

5)

4) а.) $m_{\text{р-раз}} = V_{\text{р-раз}} \cdot \rho_{\text{р-раз}} = 118,7 \text{ г}$

$\Delta m_{\text{вещества}} = m_{\text{вещества}} - m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 19,81 \text{ г.}$

$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m_{\text{р-раз}}} = 0,167 = 16,7\%$

$m_{\text{р-раз}} = V_{\text{р-раз}} \cdot \rho_{\text{р-раз}} = 114,1 \text{ г}$

$m(\text{MgCl}_2) = n(\text{MgCl}_2) \cdot M(\text{MgCl}_2) = 18,66 \text{ г}$

$\omega(\text{MgCl}_2) = \frac{m(\text{MgCl}_2)}{m_{\text{р-раз}}} = 0,164 = 16,4\%$

5)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

класс

шифр

X - 10 - 10

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

№ 10.2)

5) Это ~~запись~~ ~~учебник~~

BS

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

класс

шифр

X - 10 - 10

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

№ 10.3

i) X - Br (бром) 050

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

класс

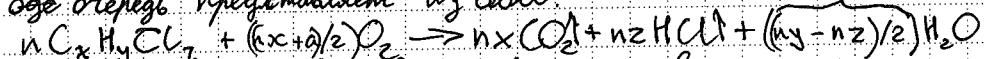
шифр

X - 10 - 10

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

№ 10.4

1) Исходя из продуктов, полученных при сжигании вещества A можно предположить что он имеет вид $C_xH_yCl_z$, а реакция в сбрасываемом отходе представлена из схемы:

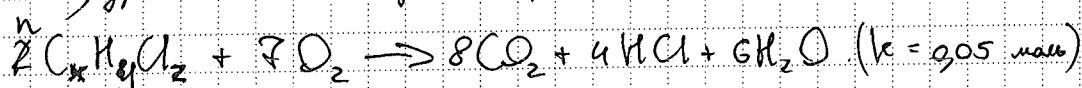


Найдем комплекса вещества-продуктов реакции:

$$n(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_m} = 0,4 \text{ моль} \quad n(HCl) = \frac{V(HCl)}{V_m} = 0,2 \text{ моль} \quad n(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{10}{18} = 0,55 \text{ моль}$$

$$= \frac{V(H_2O) \cdot 8(k_0)}{M(H_2O)} = \frac{5,4 \text{ мл} \cdot 14 \text{ мл}}{18 \text{ г/моль}} = 0,3 \text{ моль}$$

Тогда $n(CO_2) : n(HCl) : n(H_2O) = 4 : 2 : 3$. Рассматривая вещества, уравниваем левую и правую части уравнения:



В правой части 8 атомов C, 4 атома Cl, 16 атомов H, тогда:

$$x = \frac{8}{n}, y = \frac{4}{n}, z = \frac{16}{n}, \text{ значит } n = 1, 2, \text{ или } 4.$$

Если $n = 1$, то получим x - исконное число

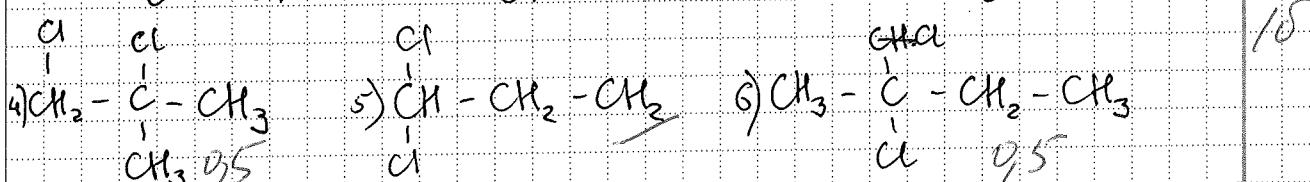
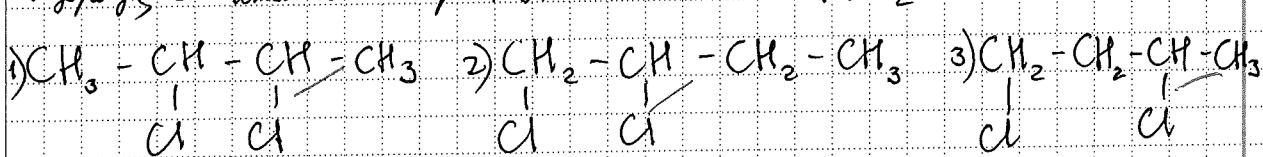
$$1 = k \cdot x = 0,05 \cdot x$$

$$1 = \frac{m}{M} = \frac{12,7}{x(12,8 + 1,16 + 4,35,5)} = \frac{12,7n}{254} =$$

Это число не может быть $n=1$, т.к. C_2H_nCl не имеет стабильных формул, а значит не существует

Это также не может быть $n=1$, т.к. $C_8H_nCl_4$ также не существует.

Это может быть $n=2$, т.к. $C_2H_8Cl_2$ существует, т.к. есть 18 атомов, имеющие в своем составе 4 атома углерода, 8 атомов водорода, 2 атома хлора. Значит A - $C_2H_8Cl_2$.



10

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

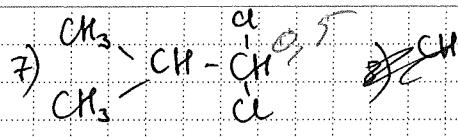
предмет

класс

шифр

X - 10 - 10

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



05

2) Я считаю, что структура № 2 является верной, и.к. это единственная структура, в которой молекулы, содержащие водород не соединены друг с другом. В 2 молекулах содержится по 3 атома водорода, в третьей - 2. Это соответствует отношении 3:3:2

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 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	КРАКОВ											
	ИНИЦИАЛЫ	K	.	K	.								
ПРЕДМЕТ	КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)												
ХИМИЯ	10												
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ (ДД.ММ.ГГГГ.)	КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ												
20 . 01 . 2021	10												

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

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ **03**

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

Председатель жюри:

Mr. Bay

М.А. Зайцев

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

класс

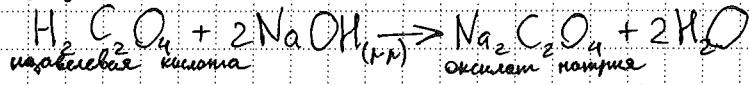
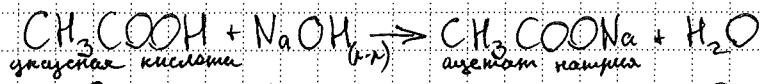
шифр

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

Вариант № 9

Теоретическое задание

№ 1



15

15

№ 2

Индикатор метиловый оранжевый (область перехода $\Delta\text{pH}=3,9 \div 4,4$) применяется для маркировки (указания) момента, во время которого кислотная среда реакции переходит в нейтральную (индикатор меняет цвет с краско-розового на оранжевый). В реакциях же титрования нам нужно отметить краиную точку реакции, т.е. переход ступе в щелочную среду реации ($\text{pH} > 7$)

Стоит отметить, что индикатор метилоранж может показывать и переход из нейтральной в щелочную среду (изменение окраски с оранжевого на желтый), однако чтобы показать постепенный переход из кислотной среды в щелочную требуется много времени, дополнительные вливания индикатора в раствор и гасить да не даёт желаемого результата. Поэтому гораздо проще и правильнее использовать именно индикатор фенолформалин с областю перехода $\Delta\text{pH} = 8 \div 10$.

15

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.

N 3

1) CH_3COOH - уксусная кислота

Как видно из реакции $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

$$n_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = n(\text{NaOH}),$$

$$\text{M.r. } n = c \cdot V, \text{ то:}$$

$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot V_a = n(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$$

$$c(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{V_a}$$

Теперь найдем количество кислоты во всём растворе

$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot V_k = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k}{V_a}$$

Наконец, найдем массу кислоты во всём растворе

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = n(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH})}{V_a} + 25$$

2) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ - изавесная кислота

Как видно из реакции $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

$$n_a(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{1}{2} n(\text{NaOH})$$

$$c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \cdot V_a = \frac{1}{2} c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$$

$$c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{2 \cdot V_a}{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}$$

$$n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k}{2 \cdot V_a}$$

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k \cdot M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{2 \cdot V_a}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k \cdot M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{2 \cdot V_a}, m(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH})}{2 \cdot V_a} + 25$$

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.

Практическое задание

N 4

1) В ходе титрования раствором NaOH раствора уксусной кислоты CH_3COOH были получены следующие 3 отмеченных на

Более тем на 0,1 мл результата (объёма титранта NaOH(н-н))

$$V_1 = 8,2 \text{ мл}; V_2 = 8,2 \text{ мл}; V_3 = 8,1 \text{ мл}, \text{ значит } V_{ср} = \frac{8,2 + 8,2 + 8,1}{3} = 8,167 \text{ мл. Теперь мы можем определить массу уксусной}$$

кислоты CH_3COOH в колбе по формуле из задания N 3

Дано:

Решение:

$$c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ Н}$$

$$V(\text{NaOH}) = 8,167 \text{ мл}$$

$$V_k = 100 \text{ мл}$$

$$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ г/моль}$$

$$V_a = 100 \text{ мл}$$

$$1) m(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH})}{V_a} =$$

$$\frac{0,1 \text{ н/моль} \cdot 8,167 \text{ мл} \cdot 0,1 \text{ л} \cdot 60 \text{ г/моль}}{0,1 \text{ л}} = 0,49002 \approx$$

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) \approx 0,49 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,49 \approx 15.$$

2) В ходе титрования раствором NaOH раствора извесяной

кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ были получены следующие 3 отмеченные на

Более тем на 0,1 мл результата (объёма титранта NaOH(н-н)):

$$V_1 = 6,0 \text{ мл}; V_2 = 6,1 \text{ мл}; V_3 = 6,0 \text{ мл}, \text{ значит } V_{ср} = \frac{6,0 + 6,0 + 6,1}{3} =$$

= 6,033 мл. Теперь мы можем определить массу извесяной

кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ в колбе по формуле из задания N 3

Дано:

Решение:

$$c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ Н}$$

$$V(\text{NaOH}) = 6,033 \text{ мл}$$

$$V_k = 100 \text{ мл}$$

$$M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 90 \text{ г/моль}$$

$$V_a = 100 \text{ мл}$$

$$1) m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k \cdot M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{2 \cdot V_a} =$$

$$\frac{0,1 \text{ н/моль} \cdot 6,033 \text{ мл} \cdot 0,1 \text{ л} \cdot 90 \text{ г/моль}}{2 \cdot 0,01 \text{ л}} = 0,271485 \approx$$

$$m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \approx 0,271 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0,271 \approx 15$$

Однако можно было

150.