

ШИФР

АСВ

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по химии Дата проведения 01.02.2026
(наименование общеобразовательного предмета)Фамилия И.О. участника САОБНОВА ЕЛИЗАВЕТА АНДРЕЕВНА

Особые отметки (Заполняется представителем оргкомитета)
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады обязан:

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

Внимание. Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады запрещается:

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

Внимание. За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий.

Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по письменному заявлению после истечения времени, предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист папки «Письменная работа», ставит дату и подпись (другие записи на папке делать запрещено).

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы.

Нельзя делать исправления карандашом.

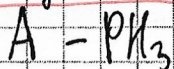
Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

_____ (олимпиады)

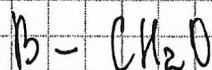
Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 11-1

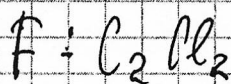


Массовая доля H (%) = $\frac{3}{4} = 0,75$

$\omega(\text{H}) \text{ в } \text{PH}_3 = \frac{3}{34} \cdot 100\% = 8,824\%$



$\omega(\text{H}) \text{ в } \text{CH}_2\text{O} = \frac{2}{30} \cdot 100\% = 6,667\%$



$\omega(\text{C}) \text{ в } \text{C}_2\text{Cl}_2 = \frac{24}{95} \cdot 100\% = 25,19\%$

1 - 5

2 - 18

3 - 9,5

4 - 22

$\Sigma 54,5$

19.06.2020

Фамилию, имя, отчество НЕ писать! Лист НЕ подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

¹¹⁻²
Водяной газ — это смесь CO и H₂

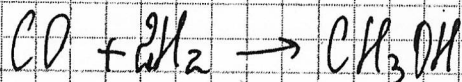


При реакции в компонентах водяного газа друг с другом могут образоваться различные органические соединения. В данном случае исходя из условия задачи под описание подходит CH₃OH.

$$\omega(O)_{CH_3OH} = \frac{16}{32} = 0,5$$

$$\omega(H)_{CH_3OH} = \frac{4}{32} = 0,125$$

$$\frac{0,5}{0,125} = 4 \text{ подходит по условию}$$



$$760 \text{ мм. рт. ст.} \approx 133,3 \text{ Па}$$

$$1000^\circ C = 1273 \text{ K}$$

$$pV = nRT$$

$$133,3 \text{ Па} \cdot 100 = \frac{146,295}{M} \cdot 8,314 \cdot 1273$$

$$\frac{146,295}{M} = 12,59481305$$

$$M = 11,615 \text{ г/моль}$$

$$28 \cdot x + (1-x) \cdot 2 = 11,615$$

$$28x + 2 - 2x = 11,615$$

$$26x = 9,615$$

2,5

7,5

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

продолжение 11-2

$x = 0,3698$ — мольная доля CO в смеси

$$28 \cdot 0,3698 \approx 10,3544$$

$$\omega(\text{CO в смеси}) = \frac{10,3544}{11,615} \approx 0,891 \text{ или } 89,1\%$$

$$n(\text{CO}) = 12,59481305 \cdot 0,3698 \approx 4,65756 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2) = 12,59481305 \cdot 0,6302 \approx 7,93725 \text{ моль}$$

H_2 в недостатке. Считаю по нему.

$$\text{теор. выход продукта} = 3,968625 \text{ моль}$$

$$\text{факт. выход} \approx 2,64588 \text{ моль } \text{CH}_3\text{OH}$$

$$K_p = \frac{p(\text{CH}_3\text{OH})}{p(\text{CO}) \cdot p(\text{H}_2)^2}$$

$$100 \text{ атм} \cdot V =$$

$$\eta(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{2,64588 \text{ моль}}{9,94893305 - 4,32294} = \frac{2,64588}{8,626} \approx 0,3 - \text{моль}$$

ная доля CH_3OH

+

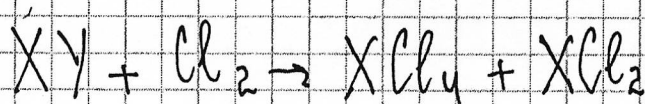
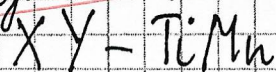
2

+

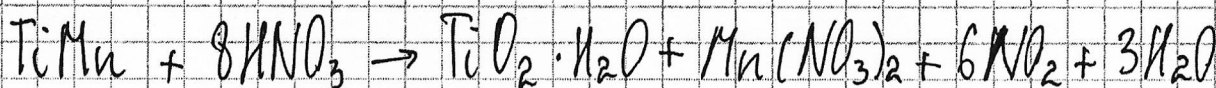
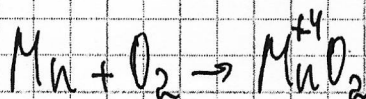
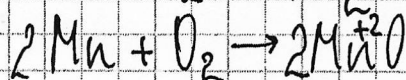
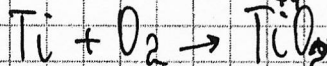
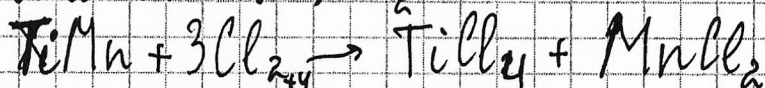
18

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задание 11-3

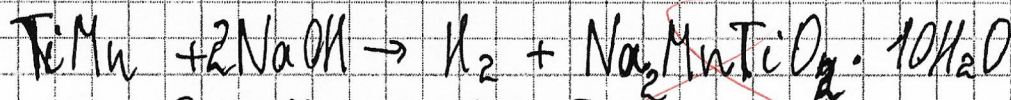


В соединении XCl_4 число атомов Cl в 2 раза больше чем в YCl_2



$$D_{\text{NO}_2} = \frac{m(\text{газа})}{32} = 0,0625$$

$$m(\text{газа}) = 0,0625 \cdot 32 = 2 \text{ г/моль}$$
 Это H_2



$$\begin{array}{l} 103 - 53,23\% \quad x = 193,5 \\ x - 100\% \end{array}$$

4. TiMn привлекателен для применения в стоматологии, хирургии и электронике, поскольку это соединение обладает прочностью, оно не хрустит, твердое. Из него можно делать протезы

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 11-4

$$1. n(C_5H_9NO_3S) = \frac{m(C_5H_9NO_3S)}{M(C_5H_9NO_3S)} = \frac{1,206 \text{ г}}{163 \text{ г/моль}} \approx 0,007 \text{ моль}$$

$$M(C_5H_9NO_3S) = 163 \text{ г/моль}$$

$$6 \text{ мл} = 0,006 \text{ л}$$

$$C_{\text{р-ра}} = \frac{0,007 \text{ моль}}{0,006 \text{ л}} = 1,167 \text{ моль/л}$$

$$2. 1,167 \text{ моль} - 1000 \text{ мл}$$

$$0,00380 \text{ моль} - x \text{ мл}$$

$$x = \frac{0,00380 \cdot 1000}{1,167} = 3,256 \text{ мл}$$

$$V_{\text{р-ра}} \text{ для анализа: } 3,256 \text{ мл}$$

$$5 \text{ мкг/с} = 0,005 \text{ мл/с} = 0,3 \text{ мл/мин}$$

$$0,3 \text{ мл} - 1 \text{ мин}$$

$$3,256 \text{ мл} - x \text{ мин}$$

$$x = \frac{3,256 \cdot 1}{0,3} = 10,853 \text{ мин}$$

$$3. 3,256 \text{ мл} - 100\%$$

$$x \text{ мл} - 85\%$$

$$x = \frac{3,256 \cdot 85}{100} = 2,768 \text{ мл} - \text{объем, который перейдет в азроэль.}$$

$$V_{\text{ср. частицы}} = \frac{(3,14 \cdot 216 \cdot 10^{-18})}{6} = \frac{3,14 \cdot 36 \cdot 10^{-18}}{1} = 113,04 \cdot 10^{-18} \text{ м}^3$$

$$6 \text{ нм} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

$$1 \text{ м}^3 = 10^6 \text{ нм}^3$$

$$113,04 \cdot 10^{-18} \text{ м}^3 = x \text{ нм}^3$$

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

продолжение задачи 11-ч

$X = 113,04 \cdot 10^{-12}$ м - объем одной частицы азота

число частиц азота $\frac{2,768}{1,1304 \cdot 10^{-10}} = 2,449 \cdot 10^{10}$ (45)

$$\begin{aligned} \text{ч. } 11304 \cdot 10^{-12} \text{ м} \cdot \frac{1,167 \text{ мав}}{10^3 \text{ м}} &= 131,918 \text{ мав} = \\ &= 131,918 \cdot 10^{-15} \text{ мав} \end{aligned}$$

$$N = 131,918 \cdot 10^{-15} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 794,146 \cdot 10^8 \text{ молекул}$$
 (45)

АЦЦ в одной частице азота

$$5. S \text{ круга} = 2\pi r^2 = 2 \cdot 3,14 \cdot (6 \text{ мкм})^2 = 226,08 \text{ мкм}^2$$

$$2,449 \cdot 10^{10} \cdot 226,08 \text{ мкм}^2 \approx 553,670 \text{ мкм}^2$$
 (25)

Суммарная площадь поверхности дыхательных путей, которую покроют частицы азота: 553,670 мкм².

Предположение ошибочно, поскольку поток частиц в дыхательных путях человека зависит от внутренних потоков воздуха.

 (25)

Во-вторых, дыхательные пути представляют собой не идеально ровную поверхность, поэтому в некоторых местах азот будет больше задерживаться.

 (25)

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

предложение 11-ч.

Тип дисперсной системы	Триггер	Дисперсная фаза	Дисперсионная среда
Аэрозоль	Пушан, обман	Жидкая	Газообразная
1. Суспензия	Лекарство на основе лечебных растений,	Твёрдая	Жидкая
2. Эмульсия	Молоко	Жидкая	Жидкая
3. Золь	Смол, добыт от кустра	Твёрдая	Газообразная

15

15

15

225