

ШИФР

а 43

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

по Химии в 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Акимова Камилла Александровна

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

Дата проведения 1 февраля 2026

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.

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

(подпись участника олимпиады)

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
0	19+2	7+2	16	44
	= 21	= 14		55

Заполняется проверяющим!

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

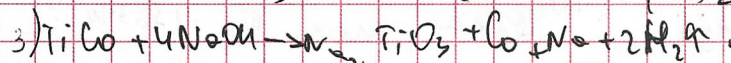
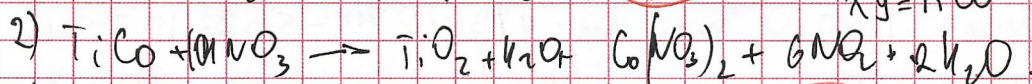
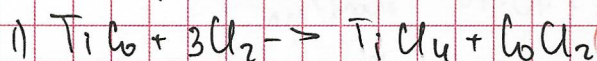
11-3

X и Y - это вещества одного периода / 4 период.

1. Вещество X было открыто в конце XVIII века, название настоящее дал Мартин Клапрот, ~~минерал~~ минерал менакозит ~~содержит~~ содержит элемент Ti (титан). 1795 г он получил такое вещество.

X имеет формулу $XO_2 \cdot nH_2O$, при растворении X в HNO_3 образуются Zr, Ti .

Y образует соединение $Y(NO_3)_3$.

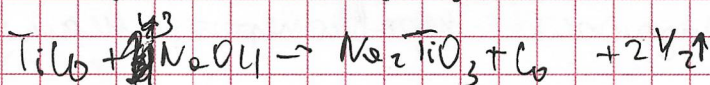
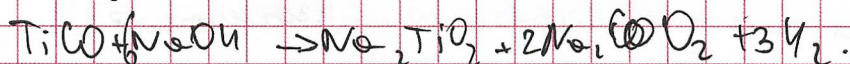


$m(XY) = m(TiCl_3)$

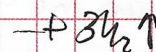
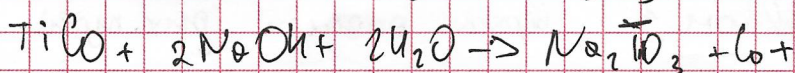
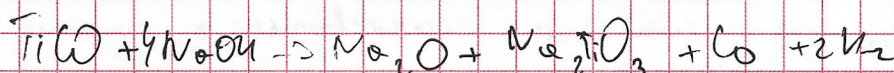
$$M(Ti) = 47.88 \quad M(Cl) = 35.45$$

$$m(TiCl_3) = 106.80 \text{ г/моль}$$

$$0.0625 \text{ моль} = m_{TiCl_3} = 0.0625 \cdot 32 = 2 \text{ г/моль} \quad \text{— это } Cl_2$$



$$M_{TiCl_3} = 141.88 + 58.93 = 200.81$$



75+7
75+14
75+14

Задача 14-4.

Тип дисперсионной среды	Пример	Дисперсионная фаза	Дисперсионная среда
Аэрозоль	Туман, облако	жидкая	воздух-аэ
1. Эмульсия	молоко	мас. ^{жидкая} жидкая	жидкая
2. суспензия	весь ^{частицы} весь	твердая	жидкая
3. пенный ^{пенный} пенный	бubbles ^{частицы} пенный	воздух	жидкая

15
15
15

Ответы:

1. $C = 1,40 \text{ M}$

2. $V = 272 \text{ мн}$, $t = 0,544 \text{ мн} / \text{или } 32,6 \text{ с, или скорость } 5 \text{ м/с}$

3. $N_{\text{частиц}} = 2,04 \cdot 10^{10}$

4. $N_{\text{молекул в растворе}} = 9,53 \cdot 10^{10}$

5. $S_{\text{обл}} = 2,31 \text{ м}^2$

1. $V = 1,131 \cdot 10^{-10} \text{ мн}$

Концентрация $1,40 \text{ M} = 1,40 \text{ моль/л} = 1,40 \cdot 10^{-3} \text{ моль/мн}$

Моль в растворе $1,40 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л} \cdot 1,131 \cdot 10^{-10} \text{ мн} = 5,583 \cdot 10^{-13} \text{ моль}$

$6,022 \cdot 10^{23} \cdot 5,583 \cdot 10^{-13} \text{ молекул}$ $N_{\text{частиц}} = \text{моль} \cdot N_A = 1,583 \cdot 10^{11}$
($6,022 \cdot 10^{23}$)

5. $S_{\text{сфера}} = \pi d^2 = \pi \cdot (6 \cdot 10^{-6})^2 = \pi \cdot 36 \cdot 10^{-12} = 1,131 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2$

$S_{\text{обл}} = N \cdot A = 2,044 \cdot 10^{10} \cdot 1,131 \cdot 10^{-10} = 2,31 \text{ м}^2$

Для обоснования.

1) Дыхательные пути имеют широкую изогнутую поверхность, частицы оседают неравномерно/инерция, турбулентность)

2) Частицы могут двигаться, перекрываться, а также оседают в основном в верхних отделах дых. путей.

25

из-за размера в нм.

3. 85% объема переходит в аэрозоль

$$V_{\text{аэроз.}} \text{ нм}^3 = 0.85 \cdot 2.72 \text{ нм}^3 = 2.312 \text{ нм}^3 = 2.312 \text{ см}^3 = 2.312 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

Объем 1 коллимы (шара $d = 6 \text{ нм} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ м}$)

$$V_1 = \frac{\pi d^3}{6} = 1.131 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3 \text{ - объем 1 колли}$$

$$\text{число колли} \quad N = \frac{V_{\text{аэроз.}}}{V_1} = \frac{2.31 \text{ нм}^3}{1.131 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3} = 2.044 \cdot 10^{10} \text{ частиц.}$$

1 колли соответствует из 1 аэрозоля.

$$\text{мол. } 2.06 \text{ нм}^3 \text{ в } 0.006 \text{ нм}^3 = 0.00600 \text{ н.}$$

$$n = 1.206 / \text{нм}^3 = 0.008375 \text{ моль.}$$

$$C = n/V = 0.008375 / 0.00600 = 1.386 \text{ моль/л} = 1.40 \text{ М.}$$

2. Нужно 0.00380 моль на 1 процедуру

$$V_{\text{р-ра}} = n/C = 0.00380 / 1.386 = 0.002722 \text{ л} = 2.72 \text{ мл.}$$

Прогнозирование

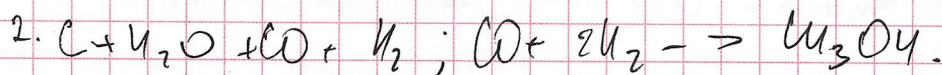
$$\bar{d} = 5.00 \text{ нм.}$$

$$\text{Значит время} = V / \text{скорость} = 2.72 \text{ мл} / 5.00 = 0.544 \text{ мин.}$$

11-2.

Объемы:

1. CH_3OH



3. $w(\text{CO}) = 83.6\%$

4. $w(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.242 = 24.2\%$.

5. $K_p = 8.02 \cdot 10^{-4} \text{ атм}^{-2}$

5-
5

3+1

3+1

3

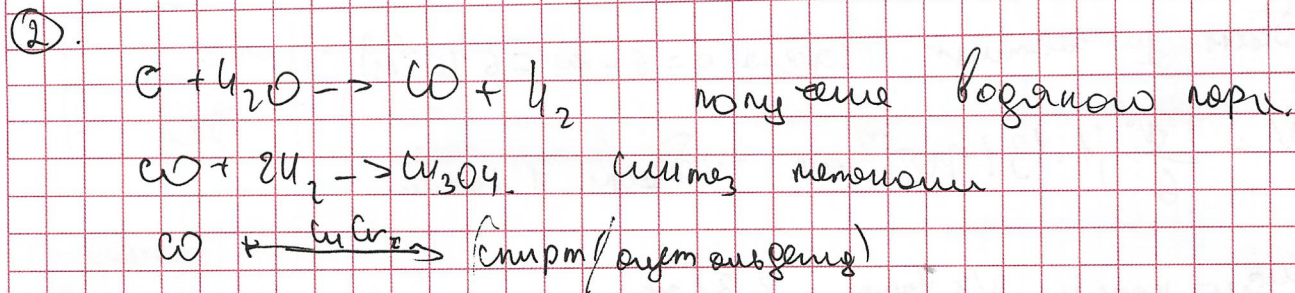
19+8

=27

гум

$$M = 32 \cdot \frac{16}{32} = 0.5$$

①. В мембране $O = 16$, $H = 4 \Rightarrow \frac{16}{4} = 4$ - соотношение
 масс. В O мембране 50%
 $\frac{W(H)}{W(O)} = 4/32 = 0.125$ соотношение



③. Газы в водородная масса при $1000^\circ C$.

$760 \text{ мм рт.ст.} ; p = 146.285 \text{ г/м}^3 = 0.146285 \text{ г/л}$

При н.у объем 22.4 л/моль ; $n = 1273 \text{ К}$ $p = 1 \text{ атм}$.

адиабатический воз $\frac{PM}{RT} \quad \mu = \frac{RT}{p} \quad R = 0.082057 \text{ л.атм/моль.К}$

$p = 1 \text{ атм}$ $T = 1273 \text{ К}$; $p = 0.146285 \text{ г/л}$

$0.146285 \cdot 104.66 \approx 15.28 \text{ г/моль}$

$$\begin{aligned} W(CO) &= \frac{0.5108.28}{(0.5108.28 + 0.4891.2)} = \frac{14.3024}{14.3024 + 0.9784} \\ &= 14.3024 : 15.2808 = 0.936 = 93.6\% \end{aligned}$$

④. Введем изобары смеси под давлением = 93.6%

$0.3477 + 0.1630 + 0.1631 = 0.6738 \text{ моль}$

Мольная доля метанола = $0.1631 / 0.6738 = 0.242 = 24.2$

⑤ $p = 100 \text{ атм}$, парциальное давление

$p(CO) = 90 \cdot p = (0.3477 / 0.6738) \cdot 100 = 51.6 \text{ (атм)}$

$p(H_2) = (0.1630 / 0.6738) \cdot 100 = 24.19 \text{ атм}$

$p(CH_3OH) = (0.1631 / 0.6738) \cdot 100 = 24.21 \text{ атм}$ $K_p = \frac{P_{CH_3OH}}{P_{CO} \cdot P_{H_2}} = \frac{24.21}{51.6 \cdot 24.19} = 0.000807 \text{ атм}^{-2}$