



ШИФР

0Kp 11

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по химии
(наименование общеобразовательного предмета)Дата проведения 01.02.2026ФИО участника (полностью) Сасюк Анна Владиславовна

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 в аудитории, которое ему указано дежурными преподавателями;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца, выданные в аудитории;
- 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);
- иметь при себе или пользоваться любыми 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.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист «Письменная работа», читает правила и ставит подпись, подтверждающую ознакомление с Правилами проведения.

На листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной ручкой, одинаковой во всей работе (при необходимости смены ручки, 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, 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.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

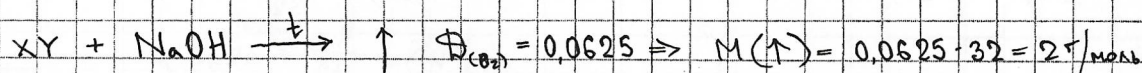
_____, (подпись участника олимпиады)

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

Задача 11-3.

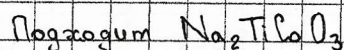
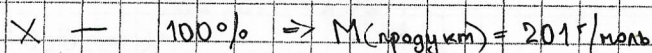
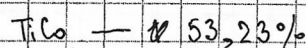
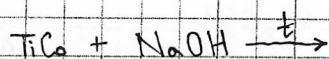
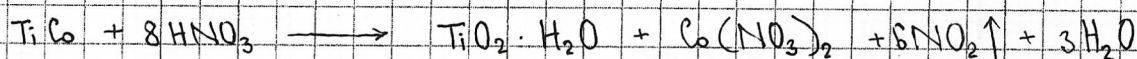
①

X — Ti или Mn т.к. устойчивые оксиды +4: MnO_2 , TiO_2



Пусть X — Ti, так как $TiCl_4$ — диманимая жидкость
или X — V

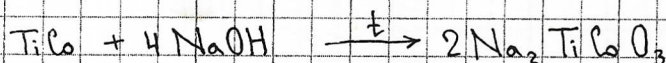
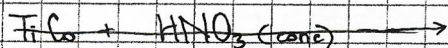
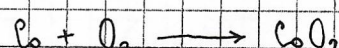
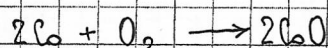
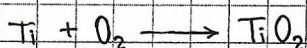
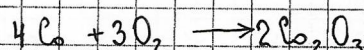
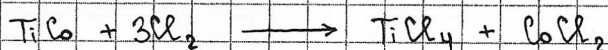
Y — Co или Ni т.к. соответствуют ст. окисления +2 и переходят в динитрат



X — Ti

XY — TiCo

Y — Co



Задача 11-2.

$$pV = nRT$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{n \cdot M}{\rho}$$

$$\rho = 146,295 \text{ г/м}^3 = 0,146295 \text{ г/л}$$

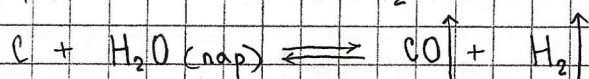
$$\frac{p \cdot \rho \cdot M}{\rho} = \rho RT$$

$$p = 760 \text{ мм. рт. ст.} = 101,325 \text{ кПа}$$

$$\frac{101,325 \cdot \rho \cdot M}{0,146,295} = 8,314 \cdot 1273$$

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

$$M_{\text{сред}} = 15,281 \approx \frac{28 + 2}{2}$$



11-3

продолжение на 4 странице

$$p_2 = 100 \text{ атм}$$

$$1 \text{ атм} = 101,325 \text{ кПа} \Rightarrow 100 \text{ атм} = 10132,5 \text{ кПа}$$

$$T_2 = 300^\circ\text{C} = 573 \text{ K}$$

(2)

$$\frac{\omega(\text{O})}{\omega(\text{H})} = 4$$

метанол получают из синтез-газа ($\text{CO} + \text{H}_2$)

проверим: CH_3OH

$$M = 32 \text{ г/моль}$$

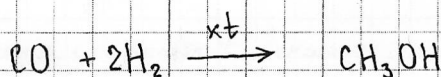
$$\omega(\text{O}) = \frac{16}{32} \cdot 100 = 50\%$$

$$\omega(\text{H}) = \frac{4}{32} \cdot 100 = 12,5\%$$

$$4 \omega(\text{H}) = \omega(\text{O})$$

+ не способен к гидрированию
на Pt-кат

подходит



$$15,281 = \frac{28x + 2(1-x)}{1} \rightarrow 28x + 2 - 2x = 15,281$$

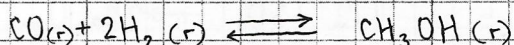
$$26x = 13,281$$

$$x = 0,511 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}) = n \cdot M = 14,303 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2) = 0,489 \text{ моль} \Rightarrow m = 0,978 \text{ г}$$

$$\omega = \frac{14,303}{15,281} \cdot 100\% \approx 93,6\% \quad \times \quad (\text{на 6 странице далее})$$



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

Задача 11-1

Пусть В — C_xH_y

$$\omega(\text{H}) = 6,667\%$$

$$\omega(\text{C}) = 100 - 6,667 = 93,333\%$$

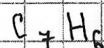
$$\omega(\text{Э}) = \frac{A_r(\text{Э}) \cdot n \cdot 100}{M(\text{В})}$$

$$\text{Пусть } M(\text{В}) = 100 \text{ г/моль}$$

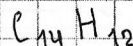
$$x = \frac{93,333}{12} = 7,77775$$

$$y = 6,667$$

$$x:y = 7,77775 : 6,667$$



простейшая
формула



$$\text{но } x = y ?$$

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



③

$C_x H_y$

$$0,5 = \frac{y}{x+y}$$

$$0,06667 = \frac{y}{12x+y}$$

$$0,5x + 0,5y = y$$

$$x = y$$

$$0,06667 = \frac{x}{13x} \rightarrow 0,86671x = x$$

A: $C_x H_y$

$$0,08824 = \frac{y}{12x+y}$$

$$0,75 = \frac{y}{x+y}$$

$$0,75x = 0,25y$$

$$3x = y$$

$$0,08824 = \frac{3x}{12x+3x}$$

$$1,3236x = 3x$$

$C_x H_{3x}$

~~0,0~~

$$8,824 : 7,598 = y : x$$

$$\begin{matrix} 1,16 : 1 \\ 7 : 6 \end{matrix}$$

$C_6 H_4$ простейшая формула



$C_{12} H_{14}$

и др. изомеры

Пусть будет неорганика

A: $ЭН_3 - РН_3, ВН_3$ (димеризуется), NH_3

по массовой доле подходит $РН_3$

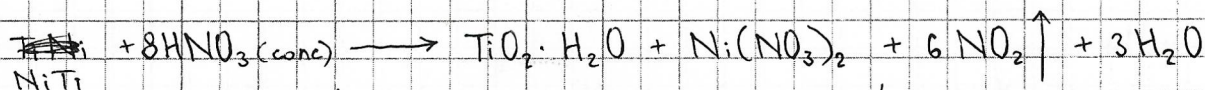
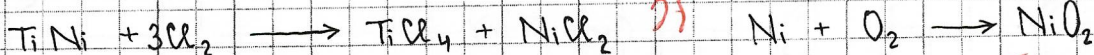
$$\frac{3}{34} = 0,08824$$

5

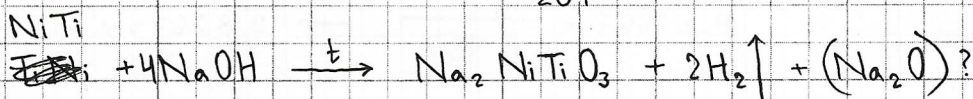
нитинол — сплав Ti и Ni, используемый в разных областях

X — Ti Y — Ni

XY — ~~TiNi~~ NiTi



$$\omega(\text{TiNi}) = \frac{107}{201} \cdot 100\% = 53,23\%$$



NiTi
~~TiNi~~ обладает "эффектом памяти"

сплав ~~TiNi~~ можно использовать в медицинской промышленности (дублики)

в стоматологии данное соединение можно использовать для лечения зубов:
заполняющие формы челюсти

NiTi можно прочитать как "нити" — из пословицы

→ продолжение 11-1.

A — PH₃

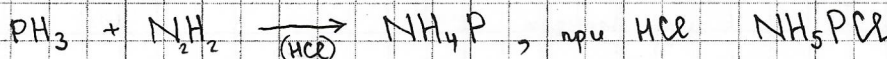
B: ЭН

$$0,06667 = \frac{n}{M} \Rightarrow M = 15n$$

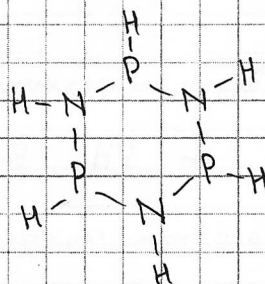
при n = 1 M(Э) — 14

при n = 2 → N₂H₂ ✓

B — N₂H₂



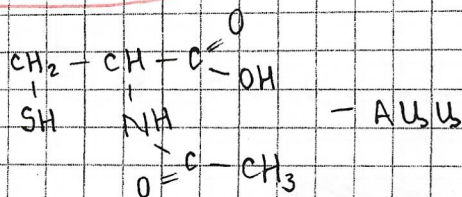
NH = NH



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

Задание 11 - 4

⑤



$$m = 1.206 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1,206 \text{ г}}{163 \text{ г/моль}} = 0,0074 \text{ моль}$$

$$1) \quad c = \frac{n}{V} = \frac{0,0074}{0,006} = 1,233 \text{ M}$$

2)

$$C = 1,233 \text{ M}$$

$$1,233 = \frac{0,0038}{V} \Rightarrow V = 0,003082 \text{ m}^3 = 3,082 \text{ m}^3$$

$$t = \frac{0,003082}{5 \cdot 10^{-6}} = 6,164 \cdot 10^{-10} = 6,164 \text{ ns}$$

1 мин	360 с
X	6,164 с

$$t = 10,273 \text{ мин}$$

$$3) \quad V = \frac{(\pi d^3)}{6} / \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right)$$

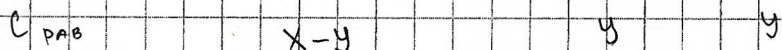
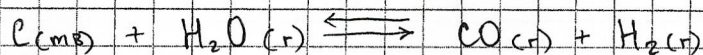
$$V_4 = \frac{\pi (6 \cdot 10^{-5})^3}{6} = 1,131 \cdot 10^{-13}$$

$$n_y = \frac{0,00308}{1,131 \cdot 10^{-13}} = 2,723 \cdot 10^{10} \text{ (um)}$$

4) $n_2 = 1,131 \cdot 10^{-13} \cdot 1,233 = 1,394 \cdot 10^{-13}$

$$n(\text{max}) = 1,394 \cdot 10^{-13} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 8,398 \cdot 10^{10} \text{ max}$$

→ продолжение 10 11-2.



$$\frac{18(x-y) + 28y + 2y}{x-y+2y} = \frac{18x + 12y}{x+y}$$

$$\frac{18x + 12y}{x + y} = 15,28$$

⑥

$$18x + 12y = 15,28x + 15,28y$$

$$2,72x = 3,28y \quad x = 1,2059y$$

~~W(CO) = 28y~~

$$w(CO) = \frac{28y}{28y + 0,2059y \cdot 18 + 2y} = 0,8307 = 83,07\%$$

~~Physical properties: colorless, odorless, non-flammable, non-toxic, stable at room temperature~~

→ 11-1

F:

$$w(C) = 25,19\%$$

C_xH_y X невозможен

~~not~~

