



ШИФР

акр 10

(заполняется представителем Оргкомитета)

## Письменная работа

### Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по ХИМИИ

(наименование общеобразовательного предмета)

Дата проведения 01.02.2026ФИО участника (полностью) Чернова Ксения Владимировна

**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 из

&lt;

(1)



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

Задача 11-1.

Ⓐ  
ве-во

$$w(H) = 8,824\%$$

$$Z(H) = 75\%$$

ве-во А:

$$Z = 75\% \Rightarrow \frac{3n}{0,0824} \Rightarrow 34n$$

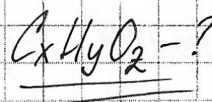
ве-во В:

$$Z = 50\% \Rightarrow \frac{n}{0,0667} \Rightarrow 15n$$

Ⓑ  
ве-во

$$w(H) = 6,667\%$$

$$Z(H) = 50\%$$



Второе ве-во  $CH_2O$  (формальдегид) 11-1-11

$n_1 = 3$

$n_2 = 12$

$n_3 = 25$

$n_4 = 95$

$\Sigma 49,5$

*Handwritten signature*



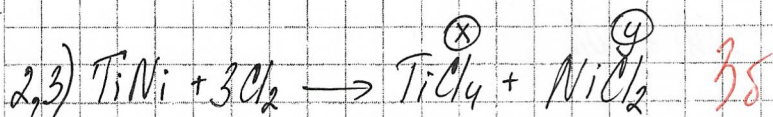
### Задача 11-3.

1) По условию задачи известно, что:

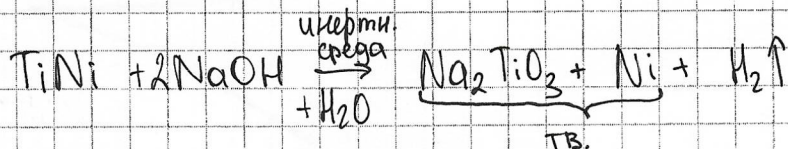
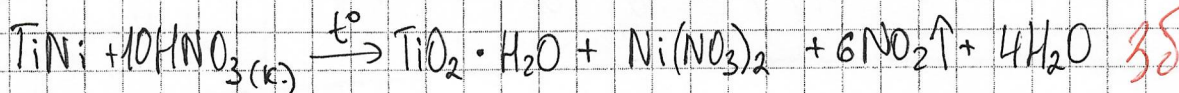
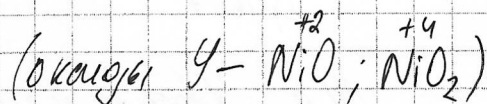
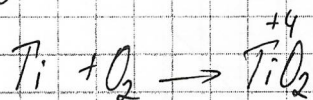
XY - состав соединения. (элементы 4 периода)  
(неорганическое соединение)

По описанию: X - титан (Ti), а Y - никель (Ni)  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  XY - это вещество: TiNi 35 35 35



число атомов хлора в соединении  $x=4$ , а число атомов хлора в соединении  $y=2$   $\frac{4}{2} = \frac{2}{1} \Rightarrow$  соответствует условию (в x в 2 раза больше).



раз

$$D_{(O_2)} = 0,0625$$

$$D_{(O_2)} = \frac{M(B)}{M(O_2)}; \quad M(вс.-ва) = 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 0,0625 = 2 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

газ, соответствующий  $M(вс.-ва) = 2 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$  - это водород ( $H_2$ )

Проверка расчетов:  $M(Na_2TiO_3) = 142 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$$\frac{M(Ni) + M(Ti)}{M(Ni) + M(Na_2TiO_3)} = \frac{48 + 59}{59 + 142} = 0,5323 \quad \frac{107}{201} = 0,5323 \quad \checkmark$$

(53,23%)

- соответствует условию.

4) Физико-химические свойства TiNi:

• TiNi, благодаря своей высокой суперэластичности используется в стоматологии. Сплав изгибается (значитель-



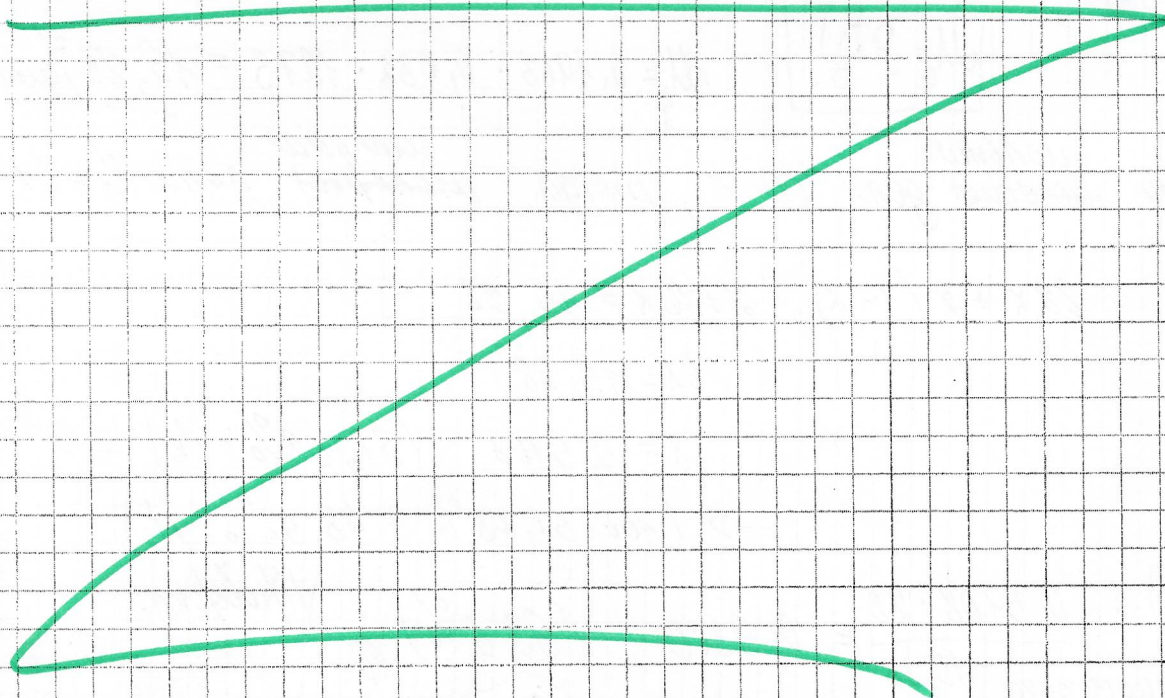
Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

но), при этом без особой деформации. Особенно эффективно в установившейся ракет-системе.

- Опять же благодаря, так называемому „эффекту памяти“, TiNi использует в хирургии (особенно в сосудистой). В сосуд человека, при некоторых заболеваниях вводит сжатый стент, а после он уже „раскрывается“ внутри сосуда, тем самым поддерживая его стенки.

- TiNi применяется в электронике, в качестве основы для различных микросхем, либо же деталей для роботизированных или механических.

Всё это также обеспечивает способность возвращаться в исходное состояние при механическом воздействии. (опять же „эффект памяти“).



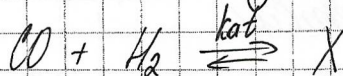


## Задача 11-2.

По условию задачи:  $\frac{w(O)}{w(H)} = 4$

Пусть неизвестное ве-во это - X.

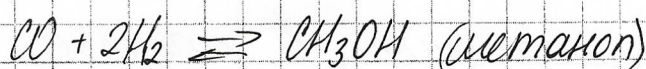
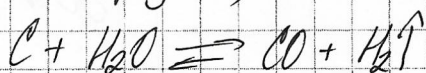
ве-во X было получено из водородного газа:



При данном взаимодействии возможные варианты:  $CH_2O$ ;  $CH_3OH$ . , однако по условию  $\frac{w(O)}{w(H)} = 4$  в  $CH_3OH$  не

удовлетворяет условие  $\Rightarrow$  НЕ подходит.

Таким образом, это -  $CH_3OH$  (метанол)



Расчеты:

$$PV = \nu RT$$

$$\Rightarrow \cancel{PV} = \cancel{\nu} R$$

$$P = \frac{P_1}{M_{\text{ср.}}} \cdot RT$$

$$P_1 = 101,325 \text{ кПа}$$

$$M_{\text{ср.}} = \frac{P_1 \cdot R \cdot T_1}{P} = 15,28$$

$$P_1 = 760 \text{ мм рт.ст.} = 101,325 \text{ кПа}$$

$$T_1 = 1273 \text{ К}$$

$$P = 1 \text{ а.т.м.}$$

$$R = 0,082$$

$$M_{\text{ср.}} = \frac{PRT}{P}$$

$$M_{\text{ср.}} = 0,1463 \cdot 0,082 \cdot 1273 = 15,28 \text{ г/моль}$$

Пусть ~~мольная~~ доля  $CO = x$ , тогда ~~мольная~~ доля  $H_2 = (1-x)$

$$M_{\text{ср.}} = 28x + 2(1-x) = 2 + 26x = 15,28$$

$$26x = 13,28$$

$$x = 0,5108 \text{ (51,08\% - CO)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (100 - 51,08\% = 48,92\% - H_2)$$

$$w(CO) : \frac{0,5108 \cdot 28}{15,28} = 0,9360 \text{ (93,6\%)} \quad \checkmark \text{ Проверка}$$

а вода?



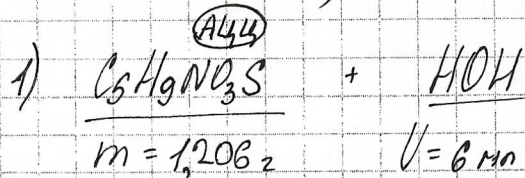
Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 11-4.

б) Тип дисперсной системы	Пример	Дисперсная фаза	Дисперсионная среда
Аэрозоль	Туман; облака	Жидкая	Газообразная
1. Золь	Плазма крови	Твёрдая	Жидкая
2. Пена	Пена от различных бытовых средств	Газ	Жидкая
3. Эмульсия	Молоко; продукты	Жидкая	Жидкая

б) Распределение аэрозоля в дыхательных путях будет равномерным ошибочно, потому что: • дыхательные пути имеют сложную, «ветвистую» поверхность (маленькие альвеолы, разветвлённые складки или ворсинки), т.е. не является гладкой.

• Когда частицы аэрозоля сталкиваются с дых. путями, они сливаются с «внутренней слизью» и частично растворяются в ней, что не позволяет равномерно распределить аэрозоль.



(1 мкг аэрозоля = 0,00380 моль  $\text{AlCl}_3$ ) - по условию задачи.

$$n(\text{AlCl}_3) = \frac{1,2062}{163 \text{ г/моль}} = 0,0074 \text{ моль}$$

$$V_{\text{р-ра}} = 6 \text{ мл} = 0,006 \text{ л}$$

$$C = \frac{n}{V}$$

$$C = \frac{0,0074 \text{ моль}}{0,006 \text{ л}} = 1,23 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$



$$V_{p-p} = \frac{V}{C} = \frac{0,0083 \text{ моль}}{1,23 \frac{\text{моль}}{\text{л}}} = 0,00309 \text{ л} = 3,09 \text{ мл}$$

(для одной процедуры)

1,5

$$V_{p-p} = 3,09 \text{ мл} \cdot 0,85 = 2,6265 \text{ мл}$$

(переходящего в аэрозоль)

$$v_{\text{распыления}} = 5 \text{ мл/сек} = 0,005 \text{ мл/с}$$

$$t = \frac{V(\text{аэрозоль})}{v_{\text{распыления}}} = \frac{2,6265 \text{ мл}}{0,005 \text{ мл/с}} = 525,3 \text{ с} = 8,76 \text{ мин}$$

0,8

$$t(10 \text{ минут}) = \frac{525,3}{60} = 8,76 \text{ мин}$$

9,5

