



ШИФР

920711

АТЭ

(заполняется представителем Оргкомитета)

## Письменная работа

### Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по ХИМИИ

(наименование общеобразовательного предмета)

Дата проведения 01.02.2026ФИО участника (полностью) Сизкова Екатерина 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 «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

\_\_\_\_\_

пись участника олимпиады)



Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
0	13	21	20	54

Заполняется проверяющим!

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать!

М-2

1)  $\text{CH}_3\text{-OH}$



3)  $pV = \nu RT$   $p = \frac{\nu RT}{M}$   $M_{\text{смеси}} = \frac{\nu RT}{p}$

$\nu_1$  - количество веществ  $\text{CO}$

$\nu_2$  - кол-во веществ  $\text{H}_2$

$M_{\text{смеси}} = \frac{\nu_1 \cdot M_1 + \nu_2 \cdot M_2}{\nu_1 + \nu_2}$  в 1 моль:  $\frac{\nu_1 \cdot M_1 + (1-\nu_1) \cdot M_2}{1}$

$M_{\text{смеси}} = 28\nu_1 + 2(1-\nu_1) = 26\nu_1 + 2$

$M_{\text{смеси}} = \frac{\nu RT}{p} = \frac{146,295 \cdot 8,314 \cdot 1273}{103360} = 14,98$

$p = 99 \text{ kPa}$

$p = 760 \cdot 10^3 \cdot 13600 \cdot 10 = 103360 \text{ Па}$

$26\nu_1 + 2 = 14,98$

$26\nu_1 = 12,98$

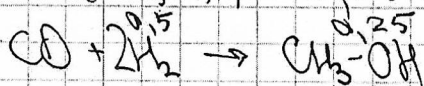
$\nu_1 = 0,499 \text{ моль}$

в 1 моль  $m(\text{CO}) = \nu_1 \cdot M_1 = 13,98$

$w = \frac{13,98}{14,98} = 93,31\%$

4) из 1 моль смеси при выходе 66,67%.

$\nu(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,25 \cdot 0,6667 = 0,167 \text{ моль}$



$\nu_{\text{затра}}(\text{H}_2) = 2\nu(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,33 \text{ моль}$

$\nu_{\text{ост}}(\text{H}_2) = 0,5 - 0,33 = 0,17 \text{ моль}$

$\nu_{\text{затра}}(\text{CO}) = 0,167 \text{ моль}$

$\nu_{\text{ост}}(\text{CO}) = 0,33 \text{ моль}$

$X(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{\nu(\text{CH}_3\text{OH})}{\nu(\text{CH}_3\text{OH}) + \nu(\text{H}_2) + \nu(\text{CO})} = \frac{0,167}{0,167 + 0,17 + 0,33} = 24,93\%$

5) V 1 моль при конечн. условиях:

$V = \frac{\nu RT}{p} = \frac{1 \cdot 8,314 \cdot 573}{100 \cdot 103360} = 4,61 \text{ м}^3$



$$p(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{VRT}{V} = \frac{0,2493 \cdot 8,31 \cdot 573}{4,61} = 257,5 \text{ Па}$$

$$p(\text{CO}) = \frac{0,493 \cdot 8,31 \cdot 573}{4,61} = 505,69 \text{ Па}$$

$$J(\text{CO} \text{ в } 1 \text{ мин}) = \frac{0,33}{0,47 + 0,17 + 0,33} = 0,493$$

$$J(\text{H}_2 \text{ в } 1 \text{ мин}) = \frac{0,17}{0,47 + 0,17 + 0,33} = 0,254 \text{ мин}$$

$$p(\text{H}_2) = \frac{0,254 \cdot 8,31 \cdot 573}{4,61} = 262,08 \text{ Па}$$

$$K_p = \frac{p(\text{CH}_3\text{OH})}{p(\text{CO}) \cdot p(\text{H}_2)} = \frac{257,5}{8,31 \cdot 573 \cdot 505,69 \cdot 262,08} = 4,08 \cdot 10^{-7}$$

в квадрате!

11-4

$$1) C = \frac{J}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{1,206}{163 \cdot 6 \cdot 10^{-3}} = 1,233 \text{ мин/л}$$

$$2) \text{ Для одной инъекции: } \frac{0,0038}{\text{в 1 флаконе}} = \frac{0,0038 \cdot 163}{1,206}$$

= 0,514 флакона

$$V = 0,514 \cdot 6 \text{ мл} = 3,082 \text{ мл}$$

$$t = \frac{V}{25 \text{ расн.}} = \frac{3,082 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-6}} = 616,318 \text{ с} = 10,272 \text{ мин}$$

$$3) V_{\text{раствора}} = \frac{(\pi d^3)}{6} = \frac{\pi (6 \cdot 10^{-6})^3}{6} = 1,1304 \cdot 10^{-16} \text{ м}^3$$

$$V_{\text{частицы аэрозоля}} = V \cdot 0,25 = 3,082 \cdot 0,25 = 2,6197 \text{ мл} = 2,6197 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$\text{число частиц} = \frac{V_{\text{раствора аэрозоля}}}{V_{\text{раствора}}} = \frac{2,6197 \cdot 10^{-6}}{1,1304 \cdot 10^{-16}} = 2,317 \cdot 10^{10}$$

число частиц

раствора

48

$$4) \text{ кол-во молекул } = 1,233 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 7,4227 \cdot 10^{26} \text{ молекул}$$

$$\text{в 1 частице: } 1,1304 \cdot 10^{-16} \cdot 7,4227 \cdot 10^{26} = 8,391 \cdot 10^{10} \text{ молекул}$$

48



Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать!

5) 1 частица покрывает площадь  $\pi R^2 = \pi d^2$   
 $S = 2,347 \cdot 10^{10} \cdot \frac{\pi (6 \cdot 10^{-6})^2}{4} = 0,6548 \text{ м}^2$

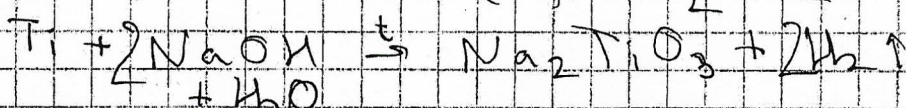
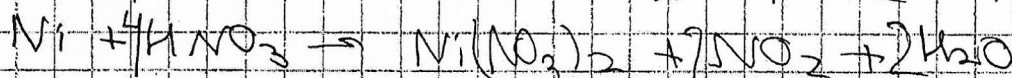
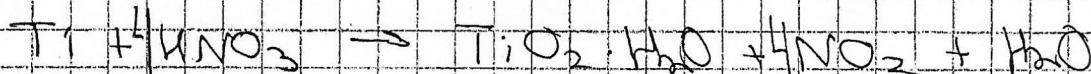
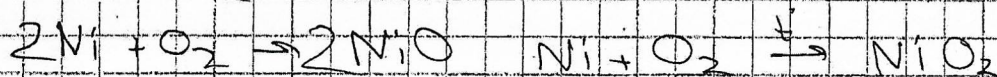
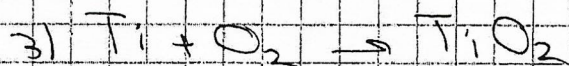
Потому что 1/ есть вероятность попадания  
 частицы в одно и то же место.

2) Не все частицы остаются в лёгких  
 часть человек выдыхает во время  
 ингаляции

6) Тип дисп. системы	Пример	Дисперн. фаза	Дисперсионная фаза
1) Золь	Содержимое клетки без органов	Твёрдая	Жидкая
Гель	$\text{H}_2\text{SiO}_3$ в воде	Твёрдая	Жидкая

M-3

1) X - Ti **35** Y - Ni **35** XK сплав Ti и Ni **35**



$$M_{\text{титр}} = 0,0525 \cdot M(\text{O}_2) = 2 \text{ г/моль}$$

4) Ti очень лёгкий и прочный металл, поэтому  
 сплавы используют в медицине  
 Ni добавляют в сплавы для прочности  
 + твёрдости, повышения прочности.