



ШИФР

а Кр - 2  
(заполняется членом оргкомитета или тех. секретариата)

## Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников  
«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ»по Химии в 11 классе  
(наименование общеобразовательного предмета)ФИО Редосеенко Ангелина Николаевна  
(полностью! в именительном падеже)

Дата рождения

Школа МАОУ. сш Бичирайон Советский город Красноярск**Особые отметки** (Заполняется представителем оргкомитета) о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.Дата проведения 02.02.2025

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

**Правила поведения**

Участник олимпиады обязан:

- занять место, которое ему указано организаторами в аудитории;
- 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 текст 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 любые средства мобильной связи, включая смартфон, микрофон, наушники, смарт-часы и пр.;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

**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 ручкой, одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета ручки следует обратиться за разрешением к организатору в аудитории).

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.

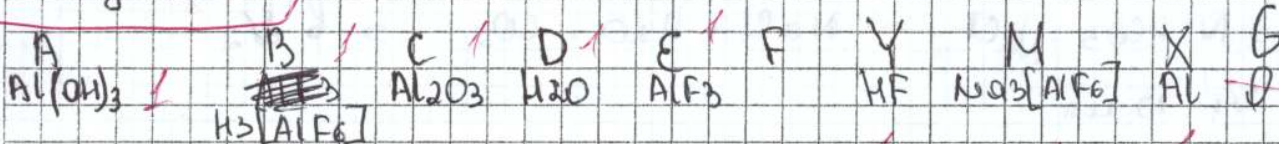
**Нельзя делать исправления карандашом.****С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен**

(подпись участника олимпиады)



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

Задание 1



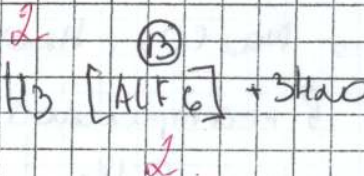
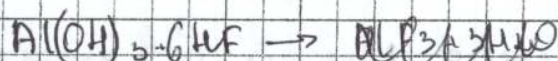
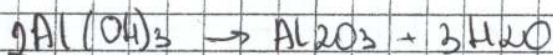
$$w(\text{OH}) = 34,6\% = 0,346$$

$$\frac{x}{17n+x} = 0,346$$

$$x = 0,346x + 5,882n$$

$$0,654x = 5,882n$$

$$x = 8,994n$$



$$\begin{aligned} \nu(\text{H}_3[\text{AlF}_6]) &= 0,05 \text{ моль} \\ m(\text{H}_3[\text{AlF}_6]) &= 7,2 \end{aligned}$$

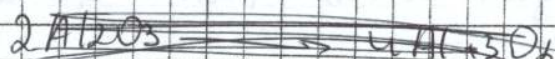
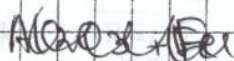
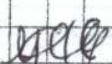
$$w(\text{F}) = 83,8\% = 0,838$$

$$\frac{19x}{19x+3n} = 0,838$$

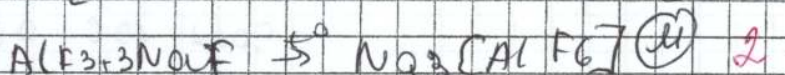
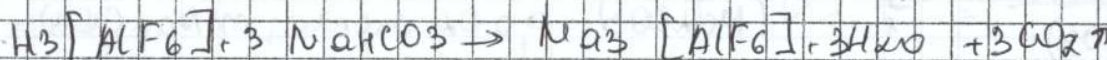
$$19x = 0,838x + 15,822n$$

$$3,078x = 15,822n$$

$$3,673x = 3$$



$$M(\text{G}) = 138 \text{ г/моль}$$

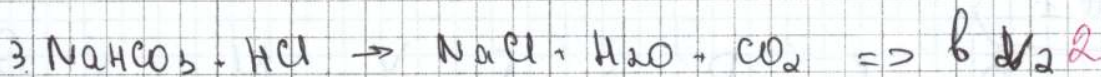
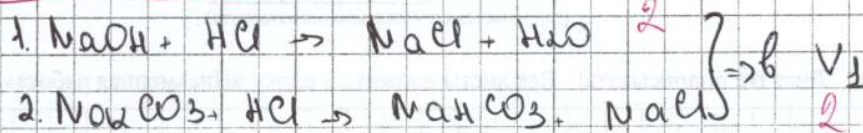


1-26  
2-25  
3-0  
4-12

58  
(58)



## Задание 2



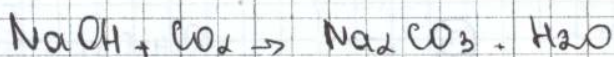
$$V_1 = 10 \text{ мл}$$

$$V_2 = 12 \text{ мл}$$

$$V_2 = V(\text{HCl})_3 + V_1$$

$$V(\text{HCl})_3 = 2 \text{ мл}$$

Загрязнение гидроксида натрия карбонатами происходит из-за того, что гидроксид реагирует с воздухом, где есть  $\text{CO}_2$ .



метил/оранж. в нейтральной среде желтый, а в кислой красный поэтому в  $V_2$  когда  $\text{NaHCO}_3$  полностью оттитрован индикатор поменял цвет на красный, ~~поэтому~~ т.к. среда была кислая ортофталейн в щелочной среде малиновый, после фильтрации цветом обесцветили, из-за того что среда перестала быть щелочной.

Пусть молярный объем  $\text{HCl}$  будет 1 моль  $\Rightarrow$

$\Rightarrow V(\text{HCl})$  в 3-ей реакции будет  $V(\text{HCl}) = 0,02 \cdot 1 = 0,002 \text{ моль}$

$$\frac{V(\text{HCl})_3}{V(\text{NaHCO}_3)} = \frac{1}{1} \Rightarrow V(\text{NaHCO}_3) = 0,002 \text{ моль}; m(\text{NaHCO}_3) = 0,002 \cdot 84 = 0,168 \text{ г}$$

$$\frac{V(\text{NaHCO}_3)}{V(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{1}{1} \Rightarrow V(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,002 \text{ моль}; m(\text{Na}_2\text{CO}_3) =$$

$$= 0,002 \cdot 106 = 0,212 \text{ г}$$

$$\frac{V(\text{NaHCO}_3)}{V(\text{HCl})_2} = \frac{1}{1} \Rightarrow V(\text{NaHCO}_3) = 0,002 \text{ моль}; m(\text{NaHCO}_3) = 0,002 \cdot 84 = 0,168 \text{ г}$$



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

$$\frac{\nu(\text{HCl})}{\nu(\text{NaOH})} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(\text{NaOH}) = 0,002 \text{ моль}; m(\text{NaOH}) = 0,002 \cdot 40 = 0,008 \text{ г}$$

$$\nu(\text{HCl})_1 = 0,01 - 0,002 = 0,008 \text{ моль}$$

$$\frac{\nu(\text{HCl})_1}{\nu(\text{NaOH})} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(\text{NaOH}) = 0,008 \text{ моль}; m(\text{NaOH}) = 0,008 \cdot 40 = 0,32 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,12 \text{ г}$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{NaOH}) + m(\text{Na}_2\text{CO}_3)} \cdot 100\%$$

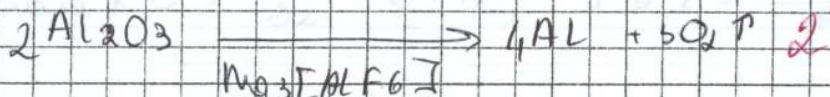
$$w(\text{NaOH}) = 100\% - w(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{0,12}{0,12 + 0,32} \cdot 100\% = 39,85\%$$

$$w(\text{NaOH}) = 100\% - 39,85\% = 60,15\%$$

Задание 1 (продолжение)

минерал  $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$  играет роль в получении алюминия, чтобы из оксида  $\text{Al}_2\text{O}_3$  получить  $\text{Al}$ .





# Задача 4

$$\text{состав } \delta 1 = 57,6 \text{ г}$$



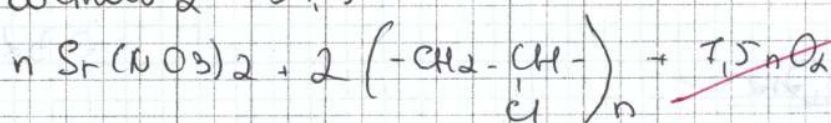
$$\text{Пусть } \nu(\text{Mg}) = \nu(\text{SrO}_2) = x \text{ моль}$$

$$120x + 24x = 57,6$$

$$144x = 57,6$$

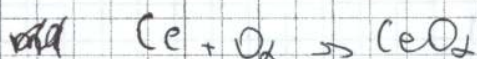
$$x = 0,4 \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{Mg}) = 0,4 \text{ моль}, \nu(\text{SrO}_2) = 0,4 \text{ моль}$$

$$\text{состав } 2 = 54,9 \text{ г}$$



$$\text{состав } \delta 3 = 54,5 \text{ г}$$

$$w(\text{Ce}) = 64,22\% ; w(\text{La}) = 25,505\% ; w(\text{Fe}) = 10,275\%$$



$$m(\text{Ce}) = \frac{54,5 \cdot 64,22}{100\%} = 35 \text{ г} ; \nu(\text{Ce}) = \frac{35}{140} = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{La}) = \frac{54,5 \cdot 25,505}{100\%} = 14 \text{ г} ; \nu(\text{La}) = \frac{14}{139} = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = \frac{54,5 \cdot 10,275}{100\%} = 5,6 \text{ г} ; \nu(\text{Fe}) = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ моль}$$

$$\frac{\nu(\text{Ce})}{\nu(\text{O}_2)} = \frac{1}{2} \rightarrow \nu(\text{O}_2) = 0,25 \text{ моль}$$

$$\frac{\nu(\text{La})}{\nu(\text{O}_2)} = \frac{4}{3} \Rightarrow \nu(\text{O}_2) = 0,075 \text{ моль}$$

$$\frac{\nu(\text{Fe})}{\nu(\text{O}_2)} = \frac{3}{2} \rightarrow \nu(\text{O}_2) = 0,067 \text{ моль}$$



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

11-У

$$V(O_2)_{объем} = 0,067 + 0,075 + 0,05 = 0,192 \text{ моль}$$

$$\Delta_r H = \Delta_f H(CeO_2) \cdot 1 \text{ моль} = -1030,4 \text{ кДж}$$

$$0,25 \text{ Ce} - x$$

$$1 \text{ моль Ce} - -1030,4$$

⇓

$$x = -272,6 \text{ кДж}$$

$$V(O_2) = 0,067 \cdot 22,4 = 1,5 \text{ м}^3$$

$$\Delta_r H = \Delta_r H(\text{состав}) - p \Delta V = -89,71 \text{ кДж} - 101,3 \cdot 1,68 = -259,9 \text{ кДж}$$

~~$$1,68 \text{ м}^3 = 1,68 \text{ кДж}$$~~

~~1~~

$$V(O_2)_2 = 0,075; V(CO_2) = 1,68 \text{ м}^3$$

$$\Delta_r H(\text{состав}) = \Delta_f H(Fe_3O_4) \cdot 1 \text{ моль} = -1117,1 \text{ кДж}$$

$$3 \text{ моль Fe} - x$$

$$3 \text{ моль Fe} - 1117,1 \text{ кДж}$$

$$0,1 \text{ Fe} - 1117,1 \text{ кДж}$$

$$0,1 \text{ моль Fe} - x$$

$$x = 37,236 \text{ кДж}$$

$$x \cdot \Delta_r H = \Delta_r H(\text{состав}) - p \Delta V = -37,236 - 101,3 \cdot 1,5 = -159,26804 \text{ кДж}$$

12