



ШИФР

акр - 8  
(заполняется членом оргкомитета или тех.секретариата)

## Письменная работа

### Межрегиональная олимпиада школьников «БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ»

по ХИМЧ в 11 классе  
(наименование общеобразовательного предмета)

ФИО Алиев Ахмед Магомедович  
(полностью! в именительном падеже)

Дата рождения

Школа МАОУ СШ №144

район Светлинский 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

#### 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.

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

#### 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.**

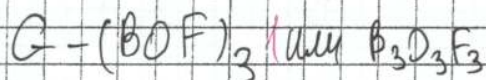
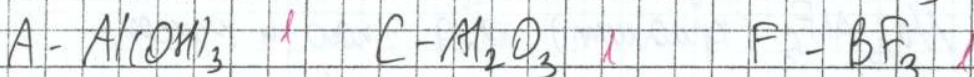
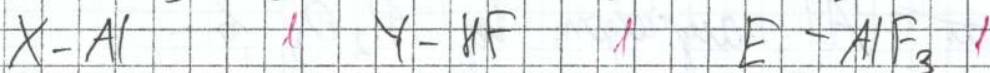
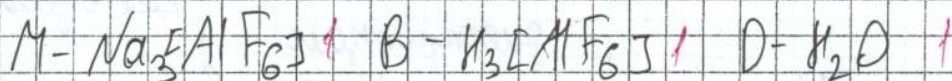
**С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен**

(подпись участника олимпиады)



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

## Задание 1



1 - 25

2 - 25

3 - 3

4 - 13

66

$\omega(\text{OH}) \text{ в } A = 100 - 34,6 = 65,4\%$

$X(\text{OH})_n$   $M(X(\text{OH})_n)$  если  $n=1$  = 26 Be OH  $\rightarrow$  нет

если  $n=2$  = 52  $\rightarrow$  нет

если  $n=3$  = 78  $\rightarrow \text{Al(OH)}_3$  ✓

$M(Y) = \frac{1}{0,05} = 20 \Rightarrow Y - \text{HF}$

F - бинарное, пусть будет  $\text{ZF}_n$

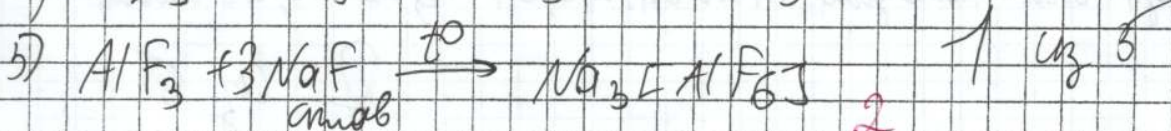
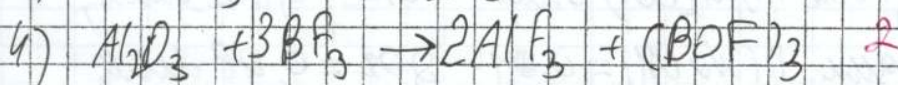
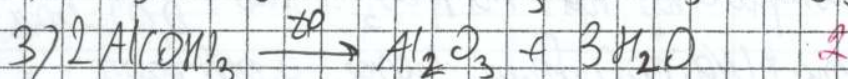
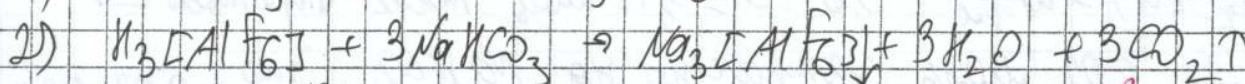
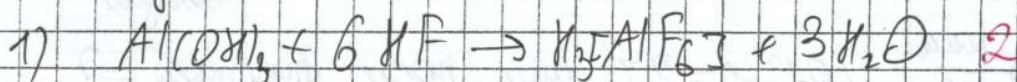
если  $n=1 \Rightarrow M = 22,7$

если  $n=1$  то  $M = 20,3$  - нет

если  $n=2$  то  $M = 45,3$  - нет

если  $n=3$  то  $M = 68$  -  $\text{BF}_3$  ✓

Реакции:





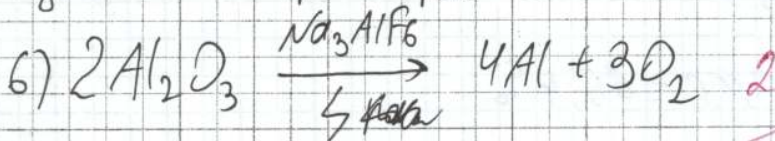
$$m(\text{Na}_3\text{AlF}_6) = 200 \cdot 0,036 = 7,2 \sim$$

$$n(\text{Na}_3\text{AlF}_6) = \frac{7,2}{144} = 0,05 \Rightarrow n(\text{Al(OH)}_3) = 0,05 \text{ моль}$$

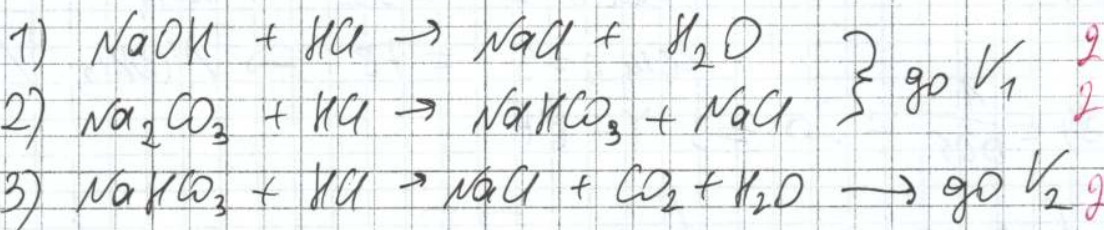
$$m(\text{Al(OH)}_3) = 0,05 \cdot 78 = 3,9 \sim \text{как в условии.}$$

Электролиз

Al получают из  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в расплаве  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  (криолит), для этого 4 нужен другой электролит. расплав



## Задача 2



Концентрация HCl одинакова и известна заранее, но в условиях задачи не указана, поэтому пусть  $c(\text{HCl}) = 10 \text{ моль/л}$

$$n = c \cdot V \Rightarrow n_1(\text{HCl}) = \cancel{10} \cdot 0,01 = 10 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 0,01 \text{ л} = 0,1 \text{ моль}$$

на первую реакцию

$$n_2(\text{HCl}) = 10 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 0,012 \text{ л} = 0,12 \text{ моль после второго = ?}$$

$\Rightarrow 0,02 \text{ моль}$  затрачено на  $\text{NaHCO}_3$ . Это  $0,02 \text{ моль}$  также означает, что  $n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$  было также  $0,02 \text{ моль}$ , откуда мы находим  $n(\text{NaOH}) = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ моль}$

2 из 5



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

$$m(\text{NaOH}) = 0,08 \cdot 40 = 3,2 \text{ граммы}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,02 \cdot 106 = 2,12 \text{ граммы}$$

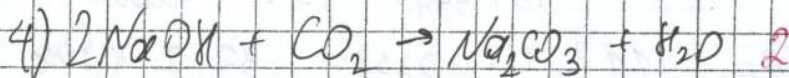
$$m(\text{смеси}) = 3,2 + 2,12 = 5,32 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = \frac{3,2}{5,32} \cdot 100\% = 60,15\%$$

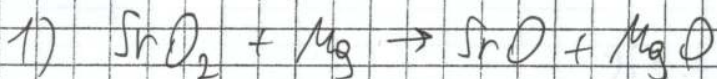
$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 39,85\%$$

С помощью фенолфталеина мы можем  
прекрасно наблюдать переход среды с щелочной на  
нейтральную (малиновый  $\rightarrow$  бесцветный). Однако, в  
кислой и нейтральной среде фенолфталеиновые индикаторы -  
бесцветны, и кислая среда не поможет, поэтому  
используем группу индикаторов, такой как метиловый  
оранжевый, который в кислой среде принимает окраску на красную.

Загрязнение происходит из-за взаимодействия  $\text{NaOH}$  с  $\text{CO}_2$   
из воздуха



Задача 4.



$$57,6 = 120x + 24x \quad \text{пусть } n(\text{SrO}_2) = x \text{ моль}$$

$$x = 0,4$$

$$\text{тогда } n(\text{Mg}) = x \text{ моль}$$

$$n(\text{SrO}_2) = n(\text{Mg}) = n(\text{SrO}) = n(\text{MgO}) = 0,4 \text{ моль} \quad 3 \text{ б}$$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = (-590,5 \cdot 0,4) + (-601,8 \cdot 0,4) - (-636,6 \cdot 0,4) = -222,28 \text{ кДж}$$

мисл 3 и 5



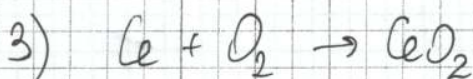
$$m(\text{Ce}) = 54,5 \cdot 0,6422 = 35,2 \Rightarrow n(\text{Ce}) = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{La}) = 54,5 \cdot 0,25505 = 13,9 \Rightarrow n(\text{La}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 54,5 \cdot 0,10275 = 5,62 \Rightarrow n(\text{Fe}) = 0,1 \text{ моль}$$

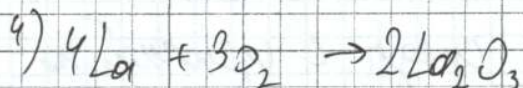
$$n(\text{Ce}) : n(\text{La}) : n(\text{Fe}) = 0,25 : 0,1 : 0,1 = 2,5 : 1 : 1 = 5 : 2 : 2$$

$\text{Ce}_5\text{La}_2\text{Fe}_2$  — формула сплава



$$n(\text{Ce}) = n(\text{O}_2) = n(\text{CeO}_2) = 0,25 \text{ моль}$$

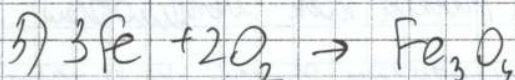
$$3) \Delta_r H_{298}^\circ = -1030,4 \cdot 0,25 = -257,6 \text{ кДж}$$



$$n(\text{La}) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,075 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{La}_2\text{O}_3) = 0,05 \text{ моль}$$

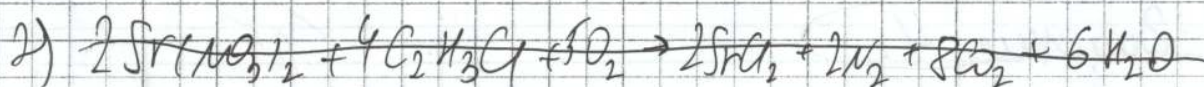
$$(4) \Delta_r H_{298}^\circ = -1794,2 \cdot 0,05 = -89,71 \text{ кДж}$$



$$n(\text{Fe}) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,0667 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 0,0333 \text{ моль}$$

$$(5) \Delta_r H_{298}^\circ = -1117,1 \cdot 0,0333 = -37,2 \text{ кДж}$$



$$54,9 = 212x + 62,5x$$

$$x = 0,2$$

$$n(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}) = 0,2 \text{ моль}$$

4 из 5

2

2

2

2

13

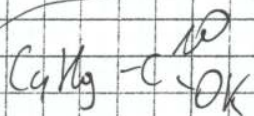


Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

### Задача 3.

Масса из соли  $K^+ = 39 : 0,2786 = 140$

$R-C \equiv O_K$   $M(R) = 140 - 39 - 32 - 12 = 57$  г/моль  
 $C_4H_9$

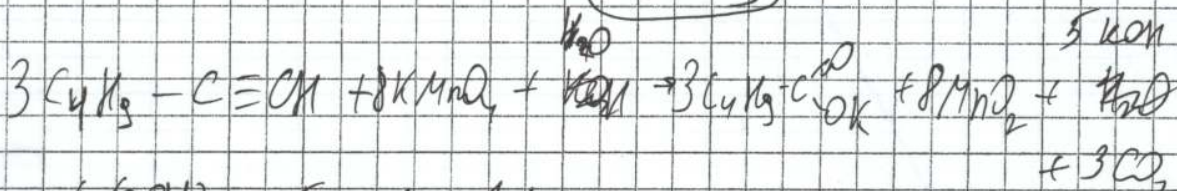


М другой соли  $K^+ = 39 : 0,5652 = 69$  г/моль

$69 - 39 = 30$  г/моль  $\Rightarrow R$  невозможно

Пусть  $n(K) = 2$  тогда  $M = 78 : 0,5652 = 138$  г/моль

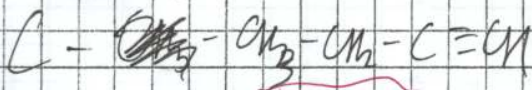
$138 - 78 = 60$  г/моль  $\Rightarrow K_2CO_3$



$n(NaOH) = 5 : 0,2 = 1$  моль  
для титрования

$n(A) = 3 : 1,5 = 2$  моль после реакции, т.е. 1 моль

пропорционально  $\Rightarrow n(B) = 0,1$  моль исходного углеводорода B



5 и 6