

ШИФР

а 11

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

## Письменная работа

### Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

по химии в 11 классе  
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Салмина Варвара Александровна

Дата рождения

Школа № 82 район Соринский город Н. Новгород

**Особые отметки** (Заполняется представителем оргкомитета)  
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

+ шифровка 10/8

Дата проведения 02.02.2025

#### 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 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 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

(подпись участника олимпиады)



Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
25	25	0	10	60

Заполняется проверяющим!

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

1.

массовая доля  $X$  в  $A = 34,6\% \Rightarrow W_{OH} = 65,4\%$  (1)

выберем гидроксид:

если одна  $OH$  группа -  $M_x = \frac{17}{0,654} - 17 \approx 9$  - Be, но у Be нет гидроксидов с валентностью 1  $\Rightarrow$  нет

если две  $OH$  группы -  $M_x = \frac{34}{0,654} - 34 \approx 18$  - литий, нет

если три  $OH$  группы -  $M_x = \frac{51}{0,654} - 51 \approx 27$  - Al (1)

у Al есть гидроксид с валентностью Al в нем III

$\Rightarrow X=Al, A=Al(OH)_3, M=Na_3[AlF_6]$  (1)

знаем  $C=Al_2O_3$ ,  $D=H_2O$ , т.к.  $2Al(OH)_3 \xrightarrow{+} Al_2O_3 + 3H_2O$ ,  $E=AlF_3$ , т.к.  $AlF_3 + 3NaF \xrightarrow{+} Na_3[AlF_6]$

$M_{OH} = \frac{1}{0,05} = 20$ ,  $20 - 1 = 18$  - молярная масса F  $\Rightarrow Y=HF$  (2)

2.  $Al(OH)_3 + 6HF \rightarrow 3H_2O + H_3AlF_6 \Rightarrow B=H_3AlF_6$  (1)

Проверим расчетами:  $n_{Al(OH)_3} = \frac{3,8}{78} = 0,05$  моль

т.к. Al может быть только в гидроксиде, а потом

в B  $n_{Al(OH)_3} = n_B = 0,05$  моль.  $M_B = 200 \cdot 0,036 = 7,2$

$M_B = \frac{7,2}{0,05} = 144$ ;  $M_{H_3AlF_6} = 3 + 27 + 18 \cdot 6 = 144 = M_B \Rightarrow$

$\Rightarrow B=H_3AlF_6$

$H_3AlF_6 + 3NaHCO_3 \rightarrow Na_3[AlF_6] + 3H_2O + 3CO_2$  (2)

$W_{F6F} = 0,838$  если F один  $M_{гр.эл.} = \frac{13}{0,838-18} = 3,7$  - нет

если F два  $M_{гр.эл.} = \frac{38}{0,828} - 38 = 7,3$  - нет, если три F



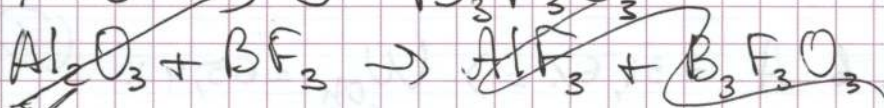
$$\text{то } M_{\text{gl. sub F}} = \frac{57}{0,838} - 57 \approx 11 - \text{B} \Rightarrow \text{F} - \text{BF}_3 \quad (2)$$

$$\rho = \frac{M_G}{M_{\text{ke}}} = 34,5 \Rightarrow M_G = 34,5 \cdot 4 = 138 \text{ в состав}$$

где G очевидно входит O, F, B. Т.к. они в эквимолярном соотношении, значит

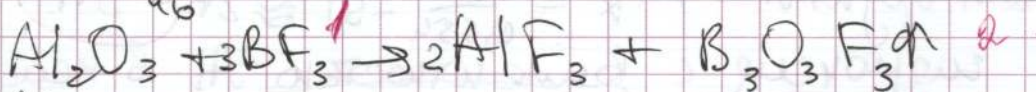
$$\text{BFO} - \text{и } M_G = (16 + 19 + 11) \cdot x = 138.$$

$$x = 3 \Rightarrow G - \text{B}_3\text{F}_3\text{O}_3$$



т.к. мы не знаем сколько молей б-ва в G образовалось при

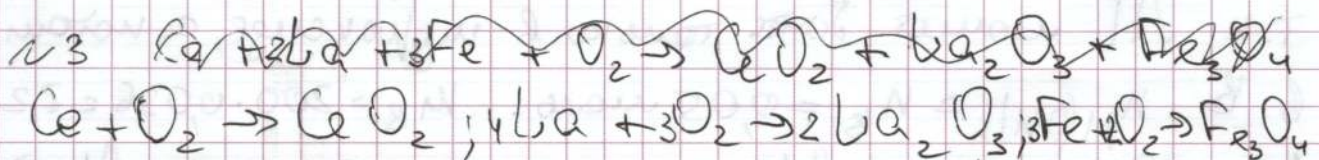
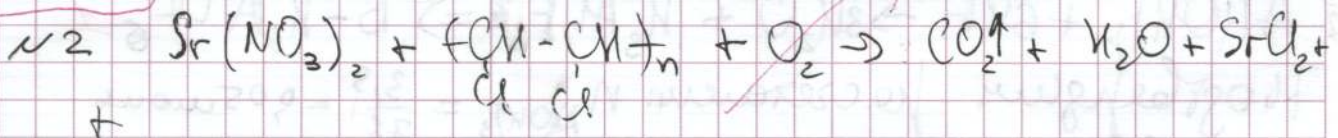
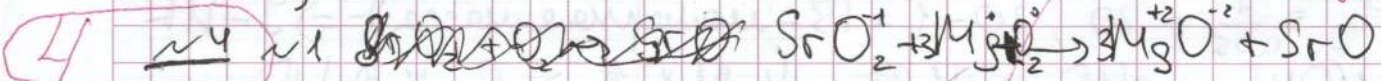
т.к. они в равном молярном соотношении, значит где  $G - \text{B}_3\text{O}_3\text{F}_3$ , т.к.  $M_G = (16 + 19 + 11) \cdot x = 138$ ,  $x = \frac{138}{46} = 3$



Al получают электролизом оксида  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в расплаве кристалла  $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ , т.е. в

получении Al кристалл выпадает лишь через  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{Na}_3[\text{AlF}_6]} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow \quad 2$

25.



в смеси n1 оксидов  $\text{O}_2$  и  $\text{O}^{-1}$  в  $\text{SrO}_2$ . Если  $\text{O}_2$  в смеси x молей, то  $\text{Mg}$  3x молей,

$$\text{тогда } 120x + 3 \cdot 24x = 57,62; x = 0,3 \Rightarrow$$

$$M_{\text{Mg}} = 0,3 \cdot 3 \cdot 24 = 21,62; M_{\text{SrO}_2} = 0,3 \cdot 120 = 362$$

1

1

6



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

$n_{O_2} = n_{SrO_2} = 0,3 \Rightarrow$  при перемене состава и окис-  
тител  $n_{O_2} = 0,3$  моль,  $n_{SrO_2} = 0,3$  моль (3) 0

$$pV = \nu RT \quad \Delta H_{r_2} = 3 \cdot 0,3 \cdot (-601,8) + 0,3 \cdot (-590,5) -$$

$$- 0,3 \cdot (-636,6) = -541,62 - 177,15 + 190,98 = -527,79 \text{ кДж}$$

$$\sim 3 \quad m_{Ce} = 0,6422 \cdot 54,5 = 35,2; \quad m_{La} = 13,92; \quad m_{Fe} = 5,62$$

$$n_{Ce} = 0,25 \text{ моль}; \quad n_{La} = 0,1 \text{ моль}; \quad n_{Fe} = 0,1 \text{ моль} +$$

$$n_{O_2} = 0,25 + 3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,1 = 0,75 \text{ моль} - \text{кон-бо}$$

6-ое окислители в 3 составе при перемене

$$\Delta H_{r_3} = 0,25 \cdot (-1090,4) + 0,1 \cdot (-1784,2) + 0,1 \cdot (-1117,1) =$$

$$= -272,6 - 178,42 - 111,71 = -563,73 \text{ кДж}$$

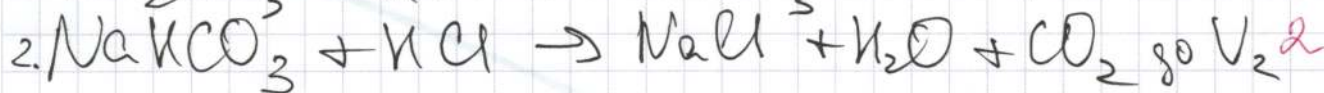
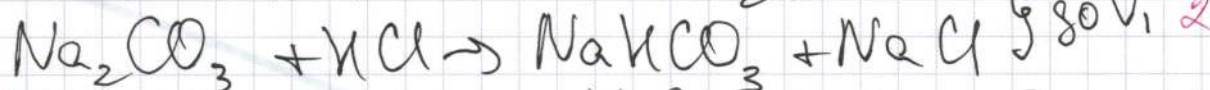
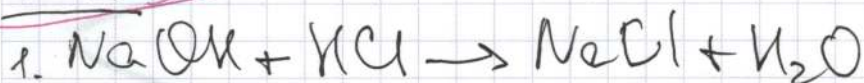
$$\Delta U_{r_1} = \Delta H_{r_1} - p\Delta V = \Delta H_{r_1} - \nu RT = -527,79 - 0,3 \cdot 8,314 \cdot$$

$$571 = -527,79 - 1424,188 = -1952 \text{ кДж}$$

$$\Delta U_{r_3} = \Delta H_{r_3} - p\Delta V = \Delta H_{r_3} - \nu_{ce} RT - \nu_{la} RT - \nu_{fe} RT$$

$$= -563,73 - 1186,8 - 349,16 = -2699,69 \approx -2700 \text{ кДж}$$

~ 2



$$m_{HCl_1} = 102 \quad m_{HCl_2} = 122$$

на 2 реакцию с  $NaHCO_3$  можно 2-е кислоты  
законит  $n_{NaHCO_3} = \frac{2}{56,5} = 0,055 \text{ моль},$

$$n_{NaHCO_3} = n_{Na_2CO_3} \Rightarrow m_{Na_2CO_3} = 0,055 \cdot 106 =$$

$$\approx 5,83 \text{ г} \quad \text{на } NaOH \text{ можно } m_{HCl} = 8 \text{ г} \Rightarrow$$

$$n_{NaOH} = 0,218 \text{ моль}; \Rightarrow m_{NaOH} = 8,767 \text{ г}$$



$$W_{Na_2CO_3} = \frac{5,83}{14,537} \cdot 100\% \approx 40\%.$$

(4)

$$W_{NaOH} = \frac{8,767}{14,537} \cdot 100\% \approx 60\%.$$

Ренкоградальен - индикатор только для щелочей в них он малиновый, в кислотах и в нейтральной среде бесцветный. А метилоренкоградальен используется как индикатор для перехода с нейтральной среды в кислотную, но не подходит для определения щелочной среды.

В  $V_1$  необходимо отследить переход из щелочной среды в нейтральную, в  $V_2$  из нейтральной в кислотную, поэтому один индикатор используется нельзя. Запомните происходит при взаимодействии с углекислым газом.



25