



ШИФР

акр-37  
(заполняется членом оргкомитета или тех.секретариата)

## Письменная работа

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

Дата рождения

Школа МАОУ Средняя школа №144район 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 установленно-го 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»!

Задача 11-1:

Находим А и X:  $X(OH)_n$

Т.к. это гидроксид, значит Т.к. А - гидроксид металла X, то значит  $\omega(X) = \frac{X}{17n+X} = 0,346$

Если: X=1, то n=9

X=2, то n=18

X=3, то n=27

X=0,346 (17n+X)

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

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

$$X = 9n$$

~~У (Al) молярная~~

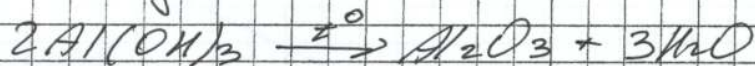
$$M(Al) = 27 \text{ г/моль}$$

значит X - Al, а А -  $Al(OH)_3$

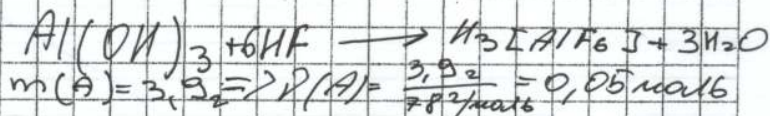
Находим Y:

$$M(Y) = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ г/моль} \Rightarrow 20 \approx 20 \text{ г/моль} - 1 \text{ г/моль} = 19 \text{ г/моль} - \text{H(F)} \Rightarrow Y - HF$$

Находим CuO:



Находим F:  $\exists Fx$



Находим F:  $\exists Fx$

$$\omega(F) = \frac{19x}{2+19x} = 0,838$$

$$19x = 0,838(2+19x)$$

$$19x = 0,838 \cdot 2 + 15,922x$$

$$3,078x = 0,838 \cdot 2$$

$$x = 3,673$$

Если: X=1, то Z=3,673

X=2, то Z=7,346

X=3, то Z=11,019

X=4, то Z=14,7

X=5, то Z=18,365

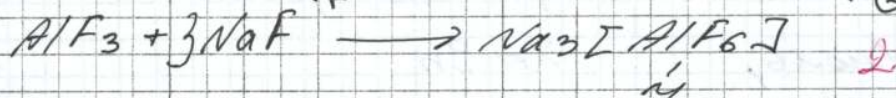
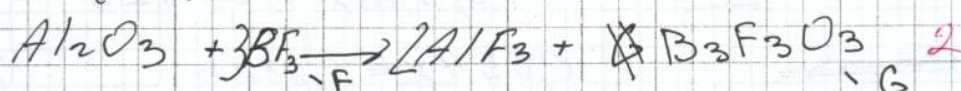
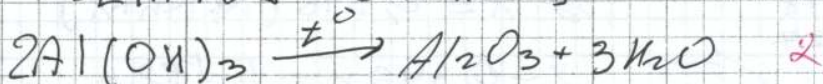
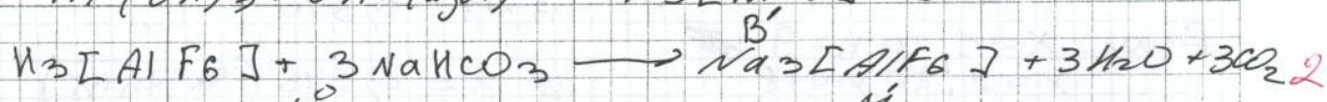
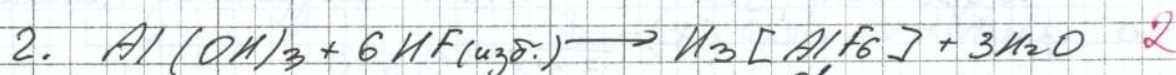
$B_3F_3$  - V

Z - B

$$M(G) = M(H_2) \cdot 34,5 = 138 \text{ г/моль} \Rightarrow B_3F_3O_3$$



- 1.
- A -  $Al(OH)_3$
  - B -  $H_3[AlF_6]$
  - C -  $Al_2O_3$
  - D -  $H_2O$
  - E -  $AlF_3$
  - F -  $BF_3$
  - G -  $B_2F_4O_3$
  - M -  ~~$H_3[AlF_6]$~~   $Na_3[AlF_6]$
  - X -  $Al$
  - Y -  $HF$



3. Минерал M используется для получения Al при электролизе ~~Al~~ расплава  $Al_2O_3$  в Na. В промышленности Al получают при помощи электролиза в расплаве криолита. 3.

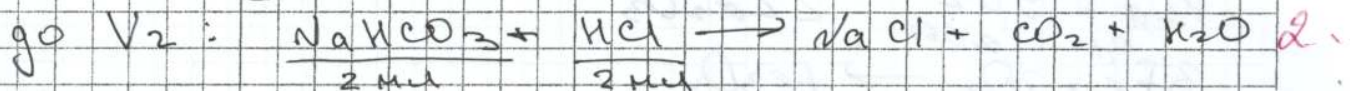
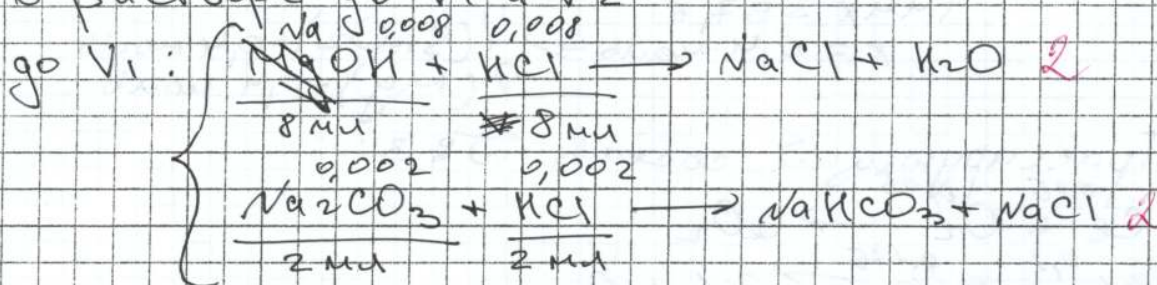
23.



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

### Задача 11-2:

1. Уравнения реакций, которые протекают в растворе до  $V_1$  и  $V_2$ :



$$V_1 = 10 \text{ мл}$$

$$V_2 = 12 \text{ мл}$$

$$V_2 = V_1 + V(\text{HCl}) \text{ в 3-ей реакции}$$

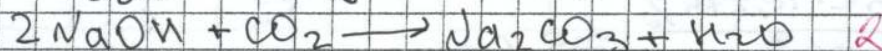
$$V(\text{HCl}) \text{ в 3-ей реакции} = 2 \text{ мл}$$

2. В образце  $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{0,212}{0,32 + 0,212} \cdot 100\%$

$$= 39,85\% \quad 5 \quad \text{и} \quad w(\text{NaOH}) = 100 - 39,85 = 60,15\% \quad 5$$

(Потому что я предположила, что  $\text{см}(\text{HCl}) = 1 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \Rightarrow V(\text{HCl})_3 = 0,002 \cdot 1 = 0,002 \text{ моль}$ )

3. Загрязнение гидроксида натрия карбонатом происходит когда гидроксид натрия реагирует с воздухом, где есть углекислый газ:



4. Индикатор <sup>ого</sup> метиловый <sup>ого</sup> оранжевый в нейтральной среде желто-оранжевый, а в кислой красный, поэтому в  $V_2$ , когда полностью оттитровали  $\text{NaHCO}_3$  индикатор метилового оранжевого поменял цвет на красный, т.к. среда стала кислой.

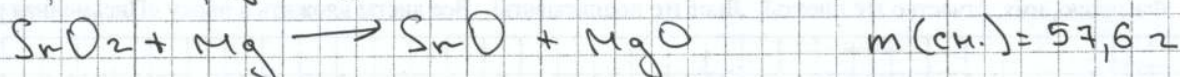
Индикатор фенолфталеин в щелочной среде малиновый, но когда оттитровывали щелочь, то цвет обесцветили, <sup>потому что</sup> среда перестала быть щелочной.

5  
25



Задача 11-4:

Траассирующий состав  $\bar{n} \approx 1$ :



Пусть  $\nu(\text{SnO}_2) = x \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{Mg}) = x \text{ моль}$ , значит

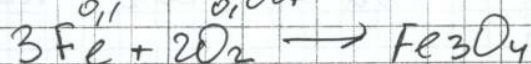
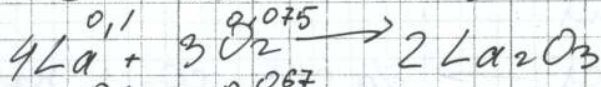
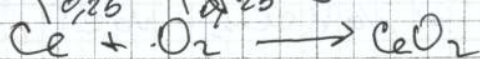
$$-120x + 24x = 57,6$$

$$144x = 57,6$$

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

$$\nu(\text{Mg}) = 0,4 \text{ моль}$$

Траассирующий состав  $\bar{n} \approx 3$ :



$$\nu(\text{O}_2)_{\text{общ.}} = 0,25 + 0,075 + 0,067 = 0,392 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ce}) = \frac{54,52 \cdot 64,22\%}{100\%} \approx 35 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Ce}) = \frac{35 \text{ г}}{140 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{La}) = \frac{54,52 \cdot 25,505\%}{100\%} \approx 13,9 \text{ г}$$

$$\nu(\text{La}) = \frac{13,9 \text{ г}}{139 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = \frac{54,52 \cdot 10,275\%}{100\%} \approx 5,6 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Fe}) = \frac{5,6 \text{ г}}{56 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

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

$$\frac{\nu(\text{Ce})}{\nu(\text{O}_2)_1} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(\text{O}_2)_1 = 0,25 \text{ моль}$$

$$\frac{\nu(\text{Fe})}{\nu(\text{O}_2)_3} = \frac{3}{2} \Rightarrow \nu(\text{O}_2)_3 = 0,067 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{O}_2)_{\text{общ.}} = 0,25 + 0,075 + 0,067 = 0,392$$

$$\Delta H_{\text{сж.}} = -$$

$$\Delta H = \Delta U + P\Delta V$$

$$1 \text{ моль Ce} - (-1090,4 \text{ кДж}) / \Rightarrow x = (-2726 \text{ кДж})$$

$$0,25 \text{ моль Ce} - x$$



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

$$\Delta H(H) (\text{~~178~~ } 502) = \Delta H(H_2O_3) \cdot 2 \text{ моль} = -1794,2 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$2 \text{ моль} = -3588,4 \text{ кДж}$$

$$4 \text{ моль Ca} - (-3588,4) \text{ кДж}$$

$$0,1 \text{ моль Ca} - x$$

$$\Rightarrow x = (-89,7 \text{ кДж})$$

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

$$0,1 \text{ моль Fe} - x$$

$$\Rightarrow x = (-37,2 \text{ кДж})$$

12