



ШИФР

акр-48
(заполняется членом оргкомитета или тех. секретариата)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников «БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ»

по ХИМИИ в 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

ФИО ВЕЛЬМИШЕВА ЕКАТЕРИНА РОМАНОВНА
(полностью! в именительном падеже)

Дата рождения

Школа МАОУ СШ №144

район 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.

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

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.

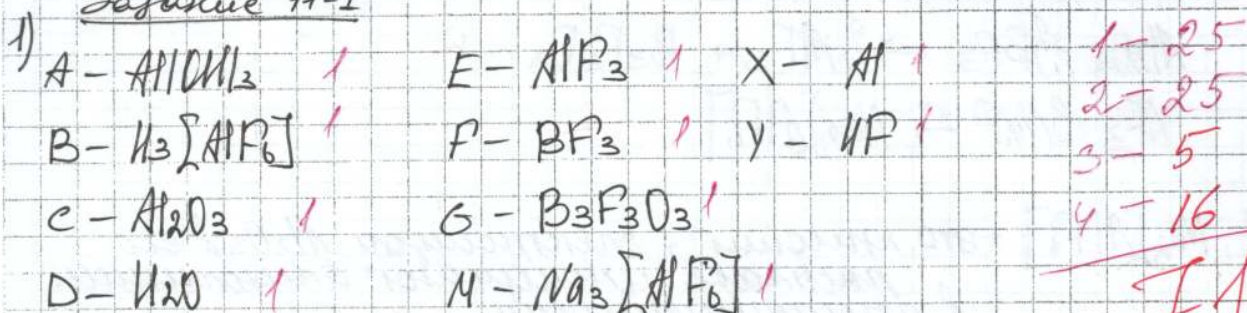
Участнику олимпиады **запрещается:**

- 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.

(подпись участника олимпиады)

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

Задание 11-1



Далее приведем расчеты:

Если A - это гидроксид, то $\omega(\text{OH}) = 100 - 34,6 = 65,4\%$.

Далее посчитаем массу металла если его валентность:

$$\# - M(\text{A}) = \frac{n \cdot M(\text{OH}) \cdot 100}{\omega(\text{OH})} = \frac{17}{0,654} = 26 \text{ г/моль} \rightarrow \text{Mg} - 3 \text{ валент} \rightarrow \text{BeX}$$

$$\# - M(\text{A}) = \frac{34,6 \text{ г/моль} \cdot 100}{65,4} = 52 \text{ г/моль} \rightarrow \text{Mg} - 18 \text{ г/моль} \rightarrow \text{технолог X}$$

$$\# - M(\text{A}) = \frac{51 \text{ г/моль} \cdot 100}{65,4} = 78 \text{ г/моль} \rightarrow \text{Mg} - 27 \text{ г/моль} \rightarrow \text{Al}$$



Из текста можно понять что $\omega(\text{H}_2\text{O}) = 0,05 \text{ г/г} \rightarrow$

$$\rightarrow M(\text{Y}) = \frac{M(\text{H}_2\text{O})}{0,05} = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ г/моль} \rightarrow \text{это HF}$$

$$M_{\text{G}}(\text{He}) = 34,5 \text{ г/моль} \rightarrow M(\text{G}) = D(\text{He}) \cdot Ar(\text{He}) = 34,5 \cdot 4 = 138 \text{ г/моль}$$

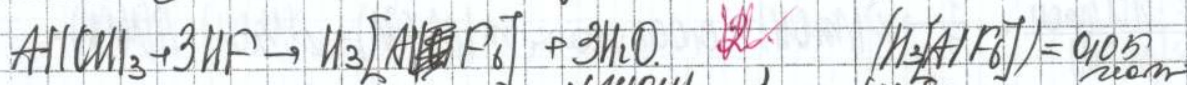
$\omega(\text{F})_{\text{p}} = 83,8\%$ предположим, что $n\text{F} \text{ в } \text{F} =$

$$1 \Rightarrow M(\text{F}) = \frac{Ar(\text{F}) \cdot n \cdot 100}{\omega(\text{F})} = \frac{19 \cdot 100}{83,8} = 22,7 \text{ г/моль} \rightarrow \text{X}$$

$$2 \Rightarrow M(\text{F}) = \frac{38 \cdot 100}{83,8} = 45,356 \text{ г/моль} \rightarrow \text{X}$$

$$3 \Rightarrow M(\text{F}) = \frac{57 \cdot 100}{83,8} = 68 \text{ г/моль} \rightarrow Ar(\text{Boron}) = 11 \text{ г/моль} \rightarrow \text{BF}_3,$$

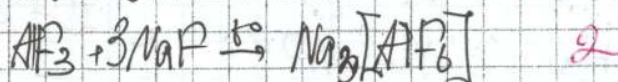
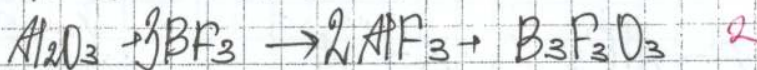
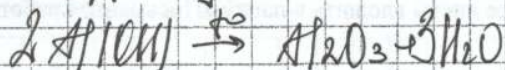
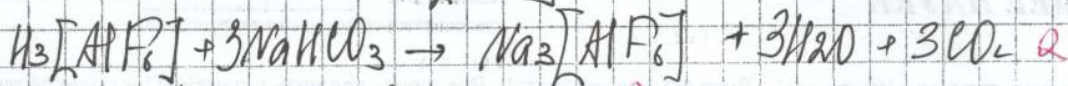
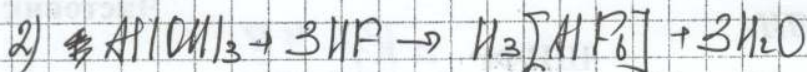
значит B - это какое-то соединение с бором.



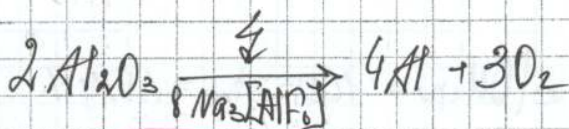
$$D(\text{Al}(\text{OH})_3) = \frac{38,2}{78 \text{ г/моль}} = 0,05 \text{ г/г}$$

$$M(\text{H}_3[\text{AlF}_6]) = 0,05 \text{ г/г} \cdot 144 \text{ г/моль} = 7,2 \text{ г/г}$$

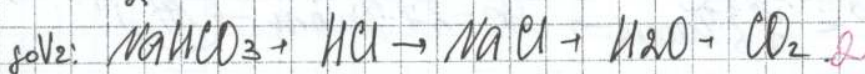
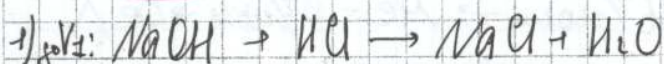
$$m(\text{ppz}) = \frac{7,2}{9031} = 2002 \text{ все совпало}$$



3) $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ - это кристалл, электроны Al_2O_3 в его расплаве и получают алюминий в промышленности. 3



Задача 11-2



2) Пусть $[\text{HCl}] = 1\text{M}$.

т.е. на первом этапе $\nu(\text{HCl})_1 = [\text{HCl}] \cdot V(\text{HCl})_1 = 0,01 \text{ моль} \cdot 1\text{M} = 0,01 \text{ моль}$.

на втором - $V_2 = 12 - 10 = 2 \text{ мл} \rightarrow \nu(\text{HCl})_2 = [\text{HCl}] \cdot V(\text{HCl})_2 = 0,002 \cdot 1\text{M} = 0,002 \text{ моль}$

$$\frac{\nu(\text{HCl})_2}{\nu(\text{NaHCO}_3)} = \frac{1}{1} \rightarrow \nu(\text{NaHCO}_3) = 0,002 \text{ моль}; \quad \frac{\nu(\text{NaHCO}_3)}{\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{1}{1} \rightarrow \nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,002 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,002 \cdot \frac{106}{1} = 0,212 \text{ г}$$

$$\nu(\text{HCl})_{\text{NaOH}} = \nu(\text{HCl})_1 - \nu(\text{HCl})_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,008 \text{ моль}$$

$$\frac{\nu(\text{HCl})_{\text{NaOH}}}{\nu(\text{NaOH})} = \frac{1}{1} \rightarrow \nu(\text{NaOH}) = 0,008 \text{ моль}; \quad m(\text{NaOH}) = \nu(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) =$$

$$= 0,008 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 0,32 \text{ г}$$

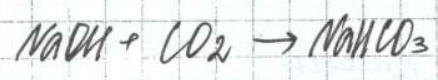
$$\omega(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{NaOH}) + m(\text{Na}_2\text{CO}_3)} \cdot 100\% = \frac{0,32}{0,32 + 0,212} \cdot 100\% = 60,15\% \quad 5$$

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

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 100\% - \omega(\text{NaOH}) = 33,85\%$$

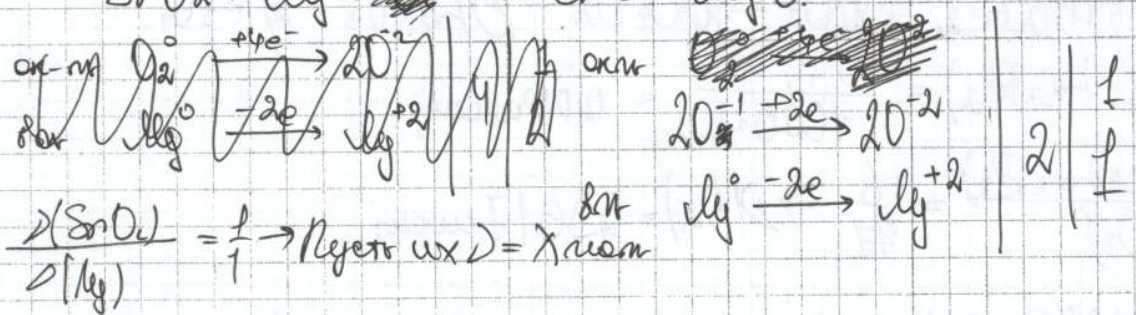
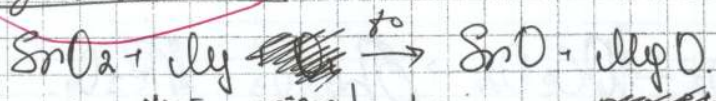
Ответ: $\omega(\text{NaOH}) = 66,15\%$; $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 33,85\%$ 5

3) Загрязнение воздуха карбонатами происходит в результате реакции углекислого газа, составляющего незначительную часть земной атмосферы: 2



4) Использование пиритных штейнов позволяет избежать перехода окраски раствора и не перепитывать. Такие отходы, переход окраски ~~фенолфталеина~~ фенолфталеина происходит при pH 8-12 (то есть он темнеет уже при переходе из щелочной среды), а мелкодисперсные фракции окисляются до розово-красной при перепитровке и если сделать тонкую пробу, то можно избежать перепитровки и измельчение получится более точным. 5

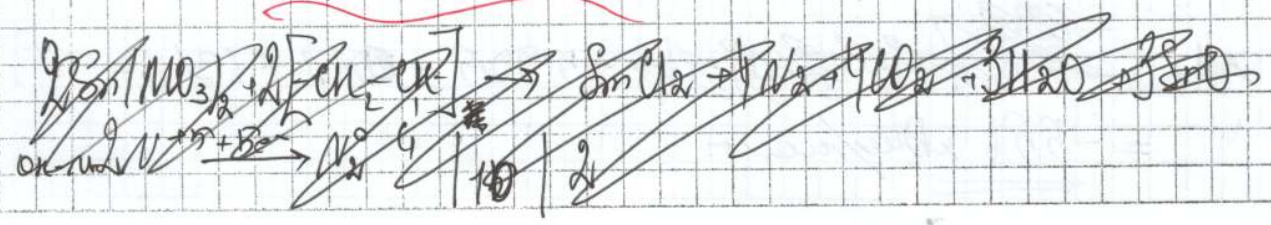
Задача 11-4

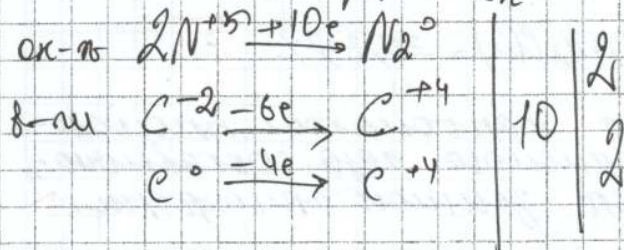
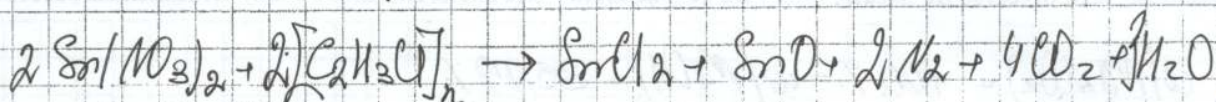
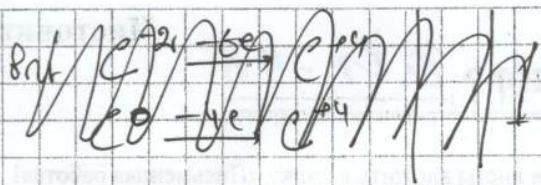


$$113x + 24x = 5762$$

$$143x = 5762$$

$$x = 0,4028 \text{ моль}$$





Пусть $\nu(\text{Sn}(\text{NO}_3)_2) = \nu([\text{C}_2\text{H}_3\text{O}]_n) = x \text{ моль}$

$$2/2x + 62,5x = 53,4$$

$$274,5x = 53,4$$

$$x = 0,1945 \text{ моль}$$

Определение состав смеси:

$w(\text{Ce}) = 64,22\%$	0,4527	45	Смесь из состав: Ce ₅ La ₂ Fe ₂
$w(\text{La}) = 25,505\%$	0,18348	1	
$w(\text{Fe}) = 10,275\%$	0,18348	1	



$$\nu(\text{CeLa}_2\text{Fe}_2) = \frac{545}{1030 \text{ моль}} = 0,529 \text{ моль}$$

$$\frac{\nu(\text{CeLa}_2\text{Fe}_2)}{\nu(\text{O}_2)} = \frac{6}{17} \rightarrow \nu(\text{O}_2) = 0,3917 \text{ моль}$$

Итого: $\nu(\text{SnO}_2) = 0,4028 \text{ моль}$

$$\nu(\text{Sn}(\text{NO}_3)_2) = 0,2164 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{O}_2) = 0,3917 \text{ моль}$$

$$\Delta H_1 = \cancel{331,6} - \cancel{331,6} - 590,5 - 201,8 + 636,6 = -556 \text{ кДж/моль}$$

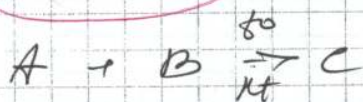
Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

$$\Delta H_2 = -833,2 - 530,5 - 1574,04 - 857,48 + \frac{1368,16}{584,08} + 74,52 =$$

$$= \underline{\underline{-1812,55 \text{ кДж/моль}}}$$

$$\Delta H_3 = -3271,2 - 10765,2 - 4468,4 + 0 = \underline{\underline{47945,6 \text{ кДж/моль}}}$$

Задача 11-3

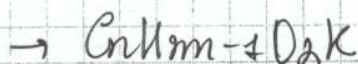


$$D(A) = 3 : 1,5 = 2 \text{ моль (остаток)}$$

$$D(A)_{\text{ост}} = 3 - 2 = 1 \text{ моль}$$

Предположим, что в соли $n(K) = 1$; тогда

$$M(\text{соли}) = \frac{An(K) \cdot 100}{w(K)} = \frac{39 \text{ моль} \cdot 100}{27,65\%} = 1404 \text{ моль} \rightarrow$$



$$14n + 70 = 140$$

$$14n = 70$$

$n = 5 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{K}$ - пентановая кислота или ее калийная соль

Предположим, что в соли $n(K) = 2$; тогда

$$M(\text{соли})_2 = \frac{An(K) \cdot 100}{w(K)} = \frac{39 \text{ моль} \cdot 100}{56,52\%} = 690 \text{ моль, но}$$

такой органической кислоты нет!

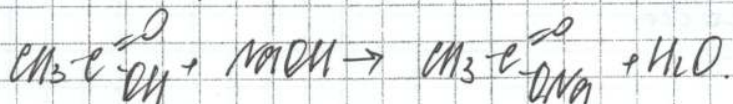
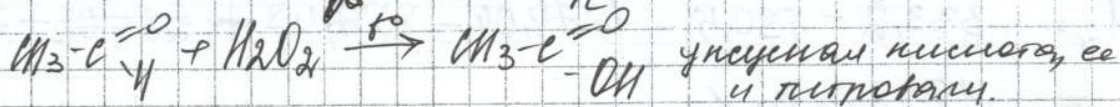
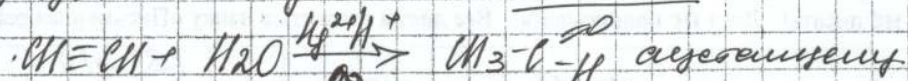
Рассмотрим $n(K) = 2$

$$M(\text{соли})_2 = \frac{An(K) \cdot 2 \cdot 100}{56,52} = 1380 \text{ моль}$$

это K_2CO_3
карбонат калия

$$\rho(\text{MOM})_{\text{exp}} = [\text{MOM}] \cdot \chi(\text{MOM}) = 5 \frac{\text{мол}}{\text{л}} \cdot 0,21 = 1,05 \frac{\text{мол}}{\text{л}} \rightarrow$$

→ среди этих у.в. есть $\text{CH} \equiv \text{CH}$. и это А



Вывод: X - ~~малое~~ малое окисление

Y - кипиталы.

A - $\text{CH} \equiv \text{CH}$ ацетилен.

3

1

1

5