

Шифр <i>X-10-4</i>		
Задача	Балл	Проверяющий
1	<i>7</i>	<i>А. - А. -</i>
2	<i>17,5</i>	<i>А. - А. -</i>
3	<i>2</i>	<i>А. - А. -</i>
4	<i>1</i>	<i>А. - А. -</i>
5	<i>5</i>	<i>А. - А. -</i>
6	<i>0</i>	<i>А. - А. -</i>

ТЕТРАДЬ

ЛЛЛ

Шифр *X-10-4*

Работа на региональном этапе всероссийской олимпиады по химии ученика

ФИО *Волков Николай Васильевич*

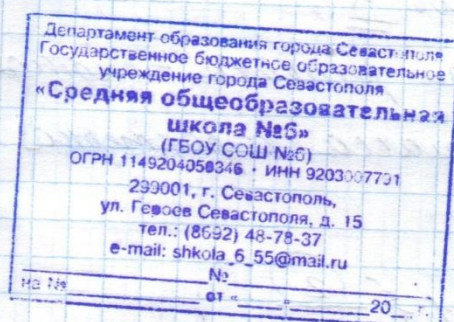
Школа *ФНВМУ "Светотехническое ПКУ"*

Класс *10*

Учитель *Андреева Елена Николаевна*

Гражданство *РФ*

Дата рождения *19.12.2002*



Задача 10-2

Нам известны плотности
веществ А и Б при н.у.
(101,5 Па, 20°C), переведем
их в удобную для нас

систему измерений:

$$\text{Вещество А: } 0,534 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = \frac{0,534 \text{ г}}{10^{-3} \text{ м}^3} = 534 \frac{\text{г}}{\text{м}^3};$$

$$\text{Вещество Б: } 89,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = \frac{89,3 \cdot 10^{-3} \text{ г}}{10^{-3} \text{ м}^3} = 0,0893 \frac{\text{г}}{\text{м}^3};$$

Используем
уравнение Менделеева-Клапейрона:

$$pV = \nu RT; \text{ и преобразуем его для } \rho;$$

$$pV = \frac{m}{M} RT; \quad (V = \frac{m}{\rho})$$

$$p \cdot \frac{m}{\rho} = \frac{m}{M} RT; \quad / : m;$$

$$\frac{p}{\rho} = \frac{RT}{M}, \Rightarrow M = \frac{\rho RT}{p}, \text{ где}$$

M - молярная масса, её нам надо найти,
надо определить кто это за вещ-во;

$$R = 8,31; \quad T = 273 + t, \text{ где } t = 20^\circ - \text{н.у.}$$

$$p = 101,5 \text{ Па} - \text{н.у.}$$

$$M_A = \frac{534 \cdot 8,31 \cdot 292}{101,5} = 12,8 \frac{\text{кг}}{\text{моль}} - \text{вещ-во А}$$

- это металл, в котором находится опре-

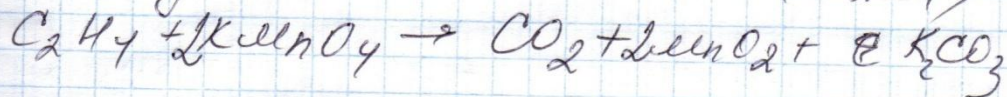


задача 10-4

Травинко морковникова:

Присоединивший водород
«пойдет» к тапу углерода,
у которого больше

количество водородов при двойной связи
и углеродов. Учитывая, что в вещ-ве B-
 $\omega(C) = 85,71\%$ находим ~~и~~ по молекулярную
формулу: вещество B-этен (C_2H_4)



$$\omega(O) = \frac{16n}{x + 16n}, \text{ отсюда вещество } G - CO_2$$

действительное кол-во элементов X;

Поскольку металлическая решетка - монокристаллическая, то такая молярная масса характерна металлам.

$$M_r = \frac{0,0893 \cdot 293 \cdot 8,31}{101,5} = 2,1 \cdot \frac{(2)}{\text{моль}};$$

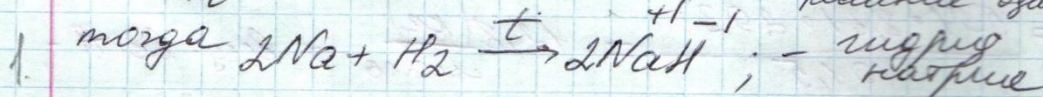
0,5 Несомненно догадаться, что вещество В - это H_2 , тогда элемент Y - водород H;

$M(H_2) = 2 \cdot A_r(H) = 2$, что соответствует ^{вычислением} известному, что ~~вещ~~ элементы X и Y - находятся в одной группе - первой.

Учитывая, что металл А реагирует с водородом, можно предположить, что мы имеем дело с щелочными металлами (т.е. Li, Na, K в частности).

методом подбора подставившие атомные молекулярные массы этих 3^х элементов и получаем только 1 целое число у натрия:

$$n = \frac{M_A}{A_r}; \quad n_{Na} = 557 \quad (\text{даже если не правильно, то вместо } A_r - \text{другой } M_r \text{ равные одинаковы})$$





Условия протекания -
 высокая температура (1500°C)
 и давление.

Разберёмся с кристалли-
 нскими структурами

на рисунке: а именно посчитаем кол-во
 атомов каждого элемента в ячейке:

где?	кол-во	доля	кол-во атомов
а) в вершинах	8	$\frac{1}{8}$	<u>1</u>
в середине граней	6	$\frac{1}{2}$	<u>3</u>
внутри	8	$\frac{1}{1}$	<u>8</u>
			$\left. \begin{array}{l} 4 \\ 3 \\ 8 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{белых} \\ \text{атомов} \\ \text{чёрных} \\ \text{атомов} \end{array}$

Данная структурная ячейка не подходит,

Чёрные атомы - металлы, белые - неметаллы,
 было бы (Na_2H) ($\frac{8}{4}=2$), а у нас соотношение $\frac{1}{7}$.

8) ^{есть} где?

где?	кол-во	доля	кол-во атомов
в вершинах	8	$\frac{1}{8}$	<u>1</u>
в середине граней	6	$\frac{1}{2}$	<u>3</u>
в середине ребер	12	$\frac{1}{4}$	<u>3</u>
внутри	1	$\frac{1}{1}$	<u>1</u>
			$\left. \begin{array}{l} 4 \\ 3 \\ 3 \\ 1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{белых} \\ \text{атомов} \\ \text{чёрных} \\ \text{атомов} \end{array}$

Данные соотношение подходит для NaH :

$$\frac{4}{4} = \frac{1}{1}$$

Рассмотрим ситуацию в
для выполнения 6^{го} пункта

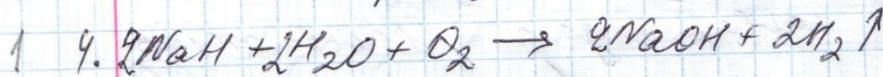
в) где? кол-во грам

ко-во атомов

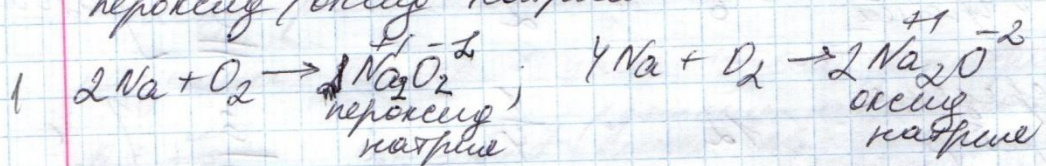
в середине	4	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{1}$	} 3 атом
ребер			$\frac{1}{2}$	
в на грани	4	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{1}$	} 1 терм
в вершинах	8	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{1}$	

1 соотношение $\frac{3}{1}$

2. 3. 2. Температура плавления вещества А
выше, чем температура плавления В,
так как А - металл с металлической связью,
ее ~~не~~ ^{ее} ~~или~~ разрушить, чем ковалентная
неполярная.



5. Если хранить А на воздухе образуется
металла
пероксид / оксид натрия.



6. Чтобы определить какое соединение
металла X нужно учесть уже посчитан-



на ранее соотношение

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{1}$; в) $\frac{1}{3}$;

Для любого щелочного
металла
(в т.ч. натрия):

а) Me_2O
оксид
металла

б) ~~MeSe~~ MeSe
хлорид
металла

в) Me_3P
фосфид
металла

Для натрия: а) Na_2O б) $NaSe$ в) Na_3P 3

Задача 10-1

Некое из описания, данного в условии, можно
предположить, что простое вещество А - цинк

реакция 1: $Zn + 2HCl \xrightarrow{t, P} ZnCl_2 + H_2 \uparrow$ 1
действительно очень медленно
растворится

при прокаливании на воздухе:

$2Zn + O_2 \rightarrow 2\overset{+2}{Zn}\overset{-2}{O}$ - оксид цинка (\bar{O}) 1

т.е. есть и гидроксидная окислительная способность.

$ZnO + NaOH + H_2O \rightarrow \overset{+1}{Na}[\overset{+2}{Zn}(\overset{-1}{OH})_4] + H_2O$ 1

$Zn + 6NaOH \rightarrow \overset{+1}{Na}[\overset{+2}{Zn}(\overset{-1}{OH})_6] + 2Na$

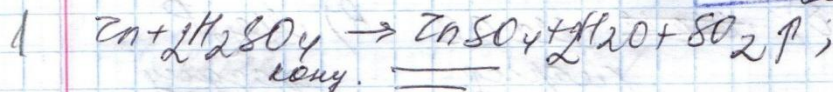
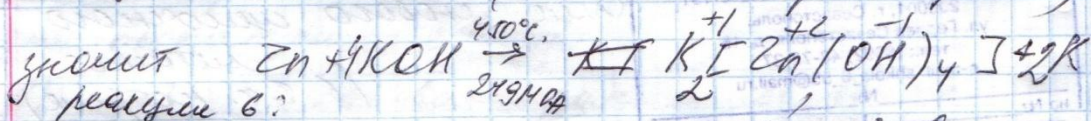
комплексные соли
(Zn - амфотерный металл)

вещества $Na_2[Zn(OH)_4]$ и $Na_4[Zn(OH)_6]$ не 1

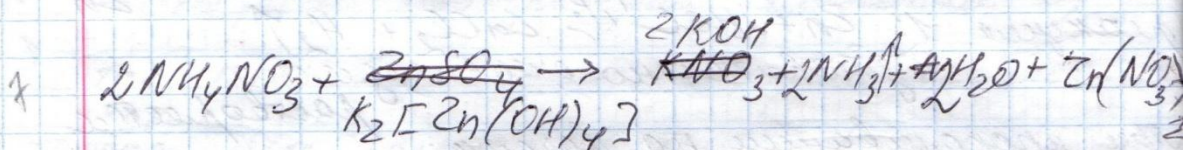
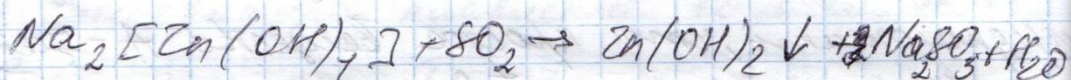
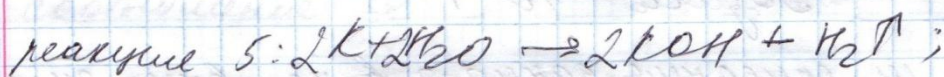
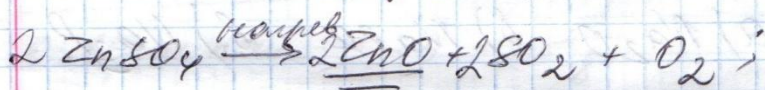
столов размина, написал их две разны-

1 образцы: вещество С - $\text{Na}[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

вещество Д - KOH (т.к. камень растворился)



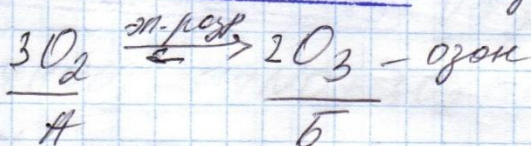
вещ-во F



«Активный кислород» задача 10-3

Департамент образования города Севастополя
Государственное бюджетное образовательное учреждение города Севастополя
«Средняя общеобразовательная школа №5»
(ГБОУ СОШ №5)
ОГРН 1149204050346 - ИНН 920307791
299001, г. Севастополь,
ул. Героев Севастополя, д. 15
тел.: (8692) 48-76-37
e-mail: shkola_6_55@mail.ru

Учитывая, что А - кислород -
кислот воздуха, то
можно предположить,
что речь идет о кислороде:
тогда А - O_2 - кислород



Тогда элемент Х - это кислород
Озон широко применяется в быту, как
газ, поддерживающий низкую температуру -
его нередко встречают в холодильниках, а
особенно часто в морозильных камерах
морожеников (сухой лёд).

Зная массовые доли веществ В, Г, Д и Е,
а также, то, что все соли в задаче - это
соли натрия: Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , $NaNO_3$.
всего в Г - $NaHCO_3$

$$\frac{m_x \cdot C_x \cdot V_4}{2 \cdot M} \cdot 100\% = \begin{array}{l} 44,04\% \\ 16,03\% \\ 9,64\% \end{array}$$

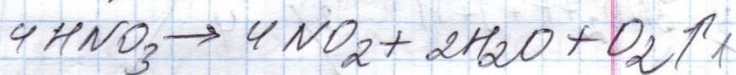
25



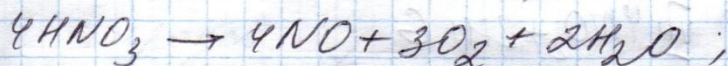
задача 10-б

Каким образом решать задачу с конца:

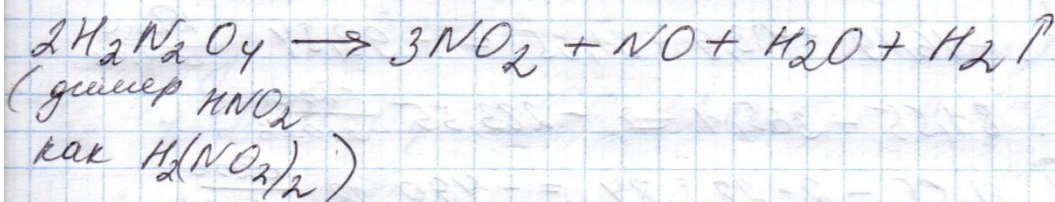
VII реакция:



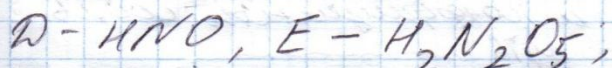
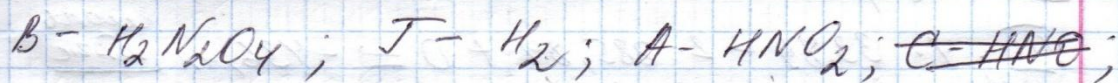
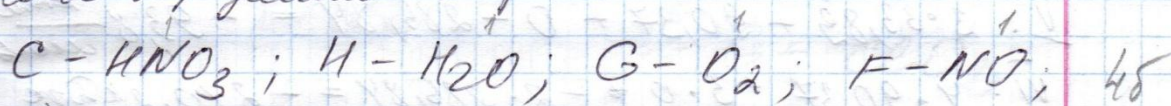
VII реакция:



V реакция



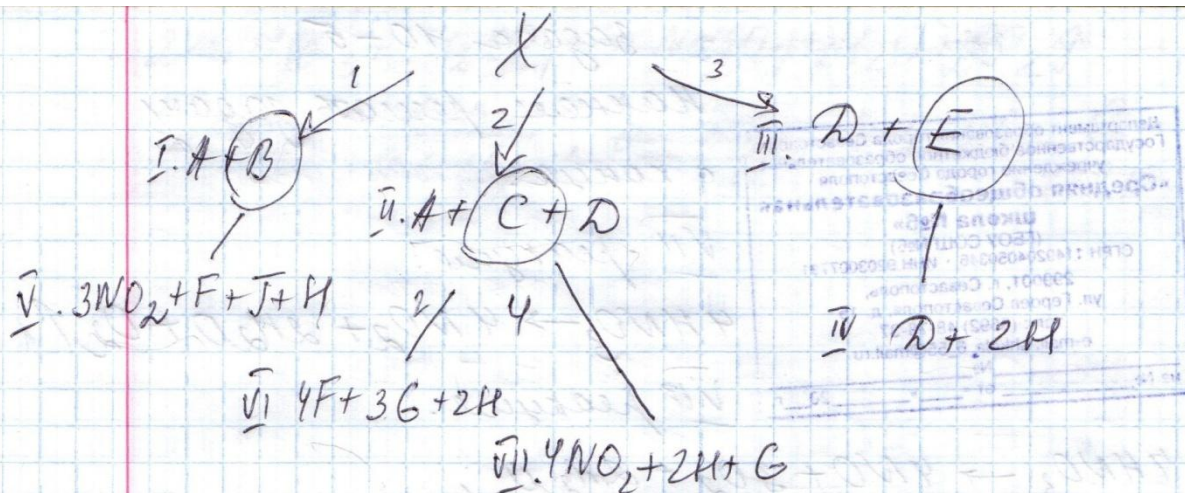
мы определили все-ва:



тогда X - это $\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_6$



При расчёте эквивалентов, нужно учесть, что есть несколько вариантов, как может пройти разложение:



I. $-46,19 + 79,69 = +33,5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

II. $-46,19 - 133,9 + 81,55 = -98,54 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

III. $81,55 - 365,1 = -283,55 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

IV. $81,55 - 2 \cdot 285,84 = -490,13 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

V. $3 \cdot 33,89 + 90,37 + 0 - 285,84 = -93,8 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

VI. $4 \cdot 90,37 + 3 \cdot 0 - 2 \cdot 285,84 = -210,2 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

VII. $4 \cdot 33,89 - 2 \cdot 285,84 + 0 = -436,12 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

Итак, $X = 150,6$ и корректен наш путь:

