

Задача №3

Белые кристаллы чрезвычайно взрывоопасного вещества **X** аккуратно перенесли в прочную капсулу и резко встряхнули. После этого капсулу вскрыли и обнаружили бесцветную газовую смесь, состоящую из простых веществ **Y** и **Z** и имеющую относительную плотность по водороду равную 35,8. При внесении тлеющей лучинки в полученную смесь, наблюдали её повторное возгорание.

- 1) Определите вещества **Y** и **Z**, если дополнительно известно, что молярная масса вещества **Y** больше молярной массы вещества **Z**. Рассчитайте состав вещества **X**. Напишите уравнение реакции разложения вещества **X**.

Вещество **X** получают контролируемым гидролизом фторида **A₁** ($\omega(\text{F}) = 46,53\%$), при этом в качестве промежуточных продуктов можно выделить оксофториды **A₂** ($\omega(\text{F}) = 34,08\%$) и **A₃** ($\omega(\text{F}) = 18,91\%$).

- 2) Рассчитайте состав веществ **A₁-A₃**. Напишите уравнения реакций гидролиза вещества **A₁** до веществ **X**, **A₂**, **A₃**.

Решение:

- 1) Так как при разложении вещества **X** образуются только простые вещества, следовательно, вещество **X** – бинарное.

$$M(\text{смеси}) = 35,8 \times 2 = 71,6 \text{ г/моль.} \quad 1 \text{ балл}$$

Так как смесь поддерживает горение, то газ **Z** – **O₂** 2 балла

Тогда $M(\text{Y}) > 71,6$, такому условию отвечает Хе, следовательно,
Y – Хе 2 балла

~ ..

Рассчитаем состав газовой смеси:

$$\begin{cases} 71,6 = 131\varphi(\text{Хе}) + 32\varphi(\text{O}_2) \\ 1 = \varphi(\text{Хе}) + \varphi(\text{O}_2) \end{cases} \quad \begin{cases} \varphi(\text{Хе}) = 0,4 \\ \varphi(\text{O}_2) = 0,6 \end{cases}$$

Т.е. $\nu(\text{Хе}) : \nu(\text{O}_2) = 2:3$

Следовательно, **X** – **ХеО₃**

4 балла

(без расчёта – 0 баллов)

Уравнение реакции разложения:



2) Выведем A_1 , который представляет собой фторид ксенона - XeF_n :

$$0,4653 = \frac{19n}{19n + 131} \Rightarrow n = 6$$

Тогда A_1 - XeF_6 2 балла

Так A_2 и A_3 – промежуточные продукты гидролиза, то это могут быть только XeO_2F_2 ($\omega(\text{F}) = 18,91\%$) и XeOF_4 ($\omega(\text{F}) = 34,08\%$), следовательно,

A_2 – XeOF_4 2 балла

A_3 – XeO_2F_2 2 балла

(A_1 - A_3 без расчётов – 0 баллов)

Уравнения реакций гидролиза:



Итого: 20 баллов