

5. В вакуумированную тефлоновую цилиндрическую бомбу, нагретую до 200 °С, поместили газ  $X_2$  и измерили давление. Далее добавили газ  $Y_2$ , при этом давление в бомбе сначала выросло в два раза, а после протекания реакции стало в 1.25 раза меньше начального, при этом выход реакции составил 60%. На основании расчётов определите газы  $X_2$ ,  $Y_2$  и газообразный продукт их реакции, учитывая, что при пропускании каждого из трёх веществ через воду образуется раствор с  $pH < 7$ .

*Примечание: Считайте газы идеальными. Давление измерялось при одинаковой температуре.*

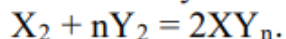
## № 5

### 1 вариант

1) Пусть было  $n(X_2) = z$  моль

2) Указание на то, что давление выросло в два раза означает, что добавили точно такое же количество вещества  $Y_2$ , т.е.  $n(Y_2) = z$  моль.

3) Предположим, что данной реакции соответствует следующее уравнение:



Так как выход реакции составляет 60 %, то можно рассчитать, что

$$n_{\text{обр}}(XY_n) = 2/n \cdot n(Y_2) \cdot 0.6 = 1.2z/n \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост}}(X_2) = z - (1.2z/n)/2 = z - 0.6z/n \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост}}(Y_2) = z - (1.2z/n) \cdot (n/2) = 0.4z \text{ моль}$$

Так как давление после протекания реакции стало в 1.25 раза меньше, то можно предположить, что  $n_{\text{начальное}}(\text{смеси газов}) = 1.25 \cdot n_{\text{конечное}}(\text{смеси газов})$

$$n(X_2) + n(Y_2) = 1.25(n_{\text{обр}}(XY_n) + n_{\text{ост}}(X_2) + n_{\text{ост}}(Y_2))$$

$$z + z = 1.25(1.2z/n + z - 0.6z/n + 0.4z), \text{ откуда } n = 3, \text{ таким образом, стехиометрия реакции } 1:3.$$

4) Из двухатомных газов, которые дают при растворении кислую среду, существуют только  $Cl_2$  и  $F_2$  — это и есть искомые вещества. Происходящая реакция:  $Cl_2 + 3F_2 = 2ClF_3$ .

#### Рекомендации к оцениванию:

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Определены газы $Cl_2$ и $F_2$ по 0.25 балла                             | 0.5 балла |
| 2. Определена стехиометрия реакции<br><i>без расчётов — 0 баллов</i>        | 3 балла   |
| 3. Определён газообразный продукт реакции<br><i>без расчётов — 0 баллов</i> | 1.5 балл  |

**ИТОГО: 5 баллов**