

6. Простые вещества **A** и **B** могут взаимодействовать при высокой температуре и повышенном давлении. При этом образуется твердое вещество **C** белого цвета (массовая доля элемента **A** в соединении **C** равна 97,5%). В результате взаимодействия вещества **C** с водой выделился газ **B** с плотностью 0,089 г/л (н.у.) и образовался раствор, содержащий вещество **D**. Раствор вещества **D** окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет.

- 1) Определите вещества **A – D**. Ответ обоснуйте.
- 2) Напишите уравнения реакций, указанных в условии.
- 3) Вычислите массовую долю вещества **D** в растворе, получившемся в ходе взаимодействия 8 г соединения **C** со 100 г воды. Ответ приведите в процентах с точностью до сотых.

### № 6

Зная плотность газообразного вещества, можно определить его молярную массу:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{v \cdot M}{v \cdot V_m} = \frac{M}{V_m}$$

$$M(B) = \rho \cdot V_m = 0,089 \cdot 22,4 = 2 \text{ г/моль}$$

Единственный возможный вариант с таким значением – водород, **B – H<sub>2</sub>**.

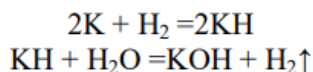
Т.к. при взаимодействии **A** и **B** образуется твердое вещество **C**, логично предположить, что **A** — это металл, а **C** — соответствующий гидрид. Пусть формула **C—A<sub>x</sub>H<sub>y</sub>**, тогда:

$$x : y = \frac{97,5}{A_r(A)} : \frac{2,5}{1} = \frac{39}{A_r(A)} : 1$$

Очевидно, верное соотношение  $x : y = 1 : 1$ , т.к. в этом случае  $A_r(A) = 39$ , что соответствует калию (гидрид — **KH**). При взаимодействии гидрида с водой образуется щелочь (это доказывает окрашивание индикатора фенолфталеина в малиновый цвет).

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
K	H <sub>2</sub>	KH	KOH

Уравнения реакций:



Расчет массовой доли гидроксида калия в полученном растворе:

$$n(KH) = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ моль} = n(KOH) = n(H_2)$$

$$m(KOH) = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ г}$$

$$m(H_2) = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ г}$$

$$m_{p-pa} = 8 + 100 - 0,4 = 107,6 \text{ г}$$

$$\omega(KOH) = \frac{11,2}{107,6} = 0,1041 \text{ (10.41\%)}$$

### Рекомендации к оцениванию:

1. Определены вещества A-D (1 балл за каждое, без обоснования – 0,5 балла за вещество). 1 × 4 = 4 балла
2. Записаны 2 уравнения реакций (1 балл за каждое, если реакция не уравнена – 0,5 балла). 1 × 2 = 2 балла
3. Рассчитана массовая доля щёлочи (при вычислении по действиям оцениваются количество гидрида калия, масса гидроксида калия, масса раствора, массовая доля – по 1 баллу). 1 × 4 = 4 балла

**ИТОГО: 10 баллов**