

**9.** Металл **А** не растворяется в азотной кислоте, но растворяется в царской водке. Если 6,00 г металла **А** растворить в царской водке, а затем добавить к полученному раствору избыток водного раствора хлорида аммония, то выпадет 13,65 г жёлтого осадка соли **Б**. При сжигании 6,00 металла **А** в хлоре получается 8,18 г соединения **В**, плохо растворимого в воде. Если раствор металла **А** в царской водке упарить, а остаток прокалить в токе хлора при 300°C, то получится бинарное соединение **Г**, хорошо растворимое в воде. Известно, что массовая доля металла **А** в соединении **В** в 1,267 раза больше, чем в соединении **Г**. Определите формулы веществ **А–Г** и запишите их, используя английскую раскладку клавиатуры (пример: Al2(SO4)3).

### Решение:

Нерастворимость металла в азотной кислоте, а также способность растворяться в царской водке говорят о том, что металл **А** является благородным. Поскольку при сжигании металла в хлоре может получиться только бинарное соединение (хлорид), определим формулу соединения **В**. Общая формула **В** может быть записана, как  $MeCl_n$ . Массовая доля металла в хлориде составляет  $6,00/8,18=0,7335$ . Составим уравнение относительно массовой доли металла в  $MeCl_n$ :

$$\begin{aligned}\omega(Me) &= \frac{M(Me)}{M(Me) + n \cdot M(Cl)}; \\ 0,7335 &= \frac{M(Me)}{M(Me) + 35,5n}; \\ 0,2665M(Me) &= 26,04n; \\ M(Me) &= 97,7n\end{aligned}$$

При  $n = 2$ , находим, что молярная масса металла 195,4 г/моль, что соответствует платине. Таким образом, металл **А** – Pt, а соединение **В** –  $PtCl_2$ .

Поскольку бинарное соединение **Г** получается при прокаливании в токе хлора, логично предположить, что **Г** – также является хлоридом платины. Массовая платины в **Г** будет составлять  $0,7335/1,267 = 0,5789$ . Тогда молярная масса

хлорида **Г** равна  $195,1/0,5789 = 337$  г/моль, что соответствует хлориду платины (IV)  $PtCl_4$ .

При растворении платины в царской водке образуется  $H_2[PtCl_6]$ , поэтому соль **Б**, по всей видимости, представляет собой гексахлороплатинат (IV) аммония  $(NH_4)_2[PtCl_6]$ .

Действительно, массовая доля платины в соли **Б**  $6,00/13,65 = 0,4395$  удовлетворяет данной формуле.

**Ответ:**

**А** – Pt

**Б** –  $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_6]$  или  $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$  или  $\text{N}_2\text{H}_8\text{PtCl}_6$

**В** –  $\text{PtCl}_2$

**Г** –  $\text{PtCl}_4$

**4 балла – по 1 баллу за каждое вещество**