

### Задача 8 (автор Розанцев Г.М.)

1. Так как газ не выделяется, координационное число Me уменьшается, а  $\alpha$  растет, можно предположить, что в растворе образуется соль, диссоциирующая на катион  $\text{NH}_3\text{X}^+$  и анион  $\text{MeX}_{n-1}^-$ , или  $\text{NH}_3\text{X}^-$  и  $\text{MeX}_{n-1}^+$ .



$$2. \quad v_{\text{MeX}_n} = v_A = \frac{0.77}{M_{\text{Me}} + nM_X}; \quad C_A = \frac{0.77}{0.4(M_{\text{Me}} + nM_X)} = 0.025$$

Тогда  $M_{\text{Me}} + nM_X = 77$  (уравнение 1).

Из рисунка следует, что при  $v_{\text{Na}} / v_{\text{MeX}_n} = 1:1$  ( $n=1$ ) образуется соединение  $\text{Na}(\text{MeX}_{n-1})$ , из которого можно выделить **Б** —  $\text{Na}(\text{MeX}_{n-1}) \cdot a\text{NH}_3$ , **В** —  $\text{Na}(\text{MeX}_{n-1}) \cdot b\text{NH}_3$  и **Г** —  $\text{Na}(\text{MeX}_{n-1}) \cdot c\text{NH}_3$ , причем  $a > b > c$  (см. таблицу).

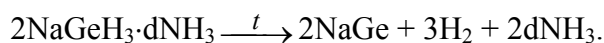
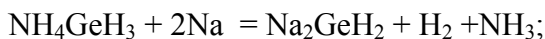
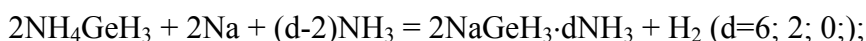
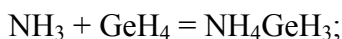
$$\text{Для соли Г потеря массы: } \frac{17c + (n-1)M_X}{23 + M_{\text{Me}} + (n-1)M_X + 17c} = 0.0303 \text{ или}$$

$544c + 32(n-1)M_X - M_{\text{Me}} = 23$  (уравнение 2). Это так потому, что **Д** — наверняка интерметаллическое соединение Na с Me. Решаем (1) и (2) относительно  $M_X$ :  $M_X = \frac{100 - 544c}{33n - 32}$ .

Очевидно, что  $c=0$ , а  $M_X = \frac{3.125}{1.031n - 1}$ . При  $n=4$   $M_X=1$  г/моль, значит X — водород. Из уравнения (1)  $M_{\text{Me}}=77-4 \cdot 1=73$  г/моль, Me — германий.

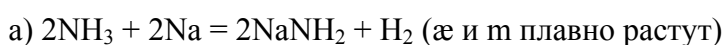
$$\text{Для В: } \frac{17b + 3}{17b + 103} = 0.2782 \quad b=2; \quad \text{для Б: } \frac{17a + 3}{17a + 103} = 0.5224 \quad a=6.$$

Таким образом: Me — Ge; X — H;  $\text{MeX}_n$  —  $\text{GeH}_4$ ; **А** —  $\text{NH}_4\text{GeH}_3$ ; **Б** —  $\text{NaGeH}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ ; **В** —  $\text{NaGeH}_3 \cdot 2\text{NH}_3$ ; **Г** —  $\text{NaGeH}_3$ ; **Е** —  $\text{Na}_2\text{GeH}_2$  (на рисунке  $v_{\text{Na}} : v_{\text{GeX}_4} = 1:1$ ); **Д** —  $\text{NaGe}$ .



3. При замене  $\text{NH}_4^+$  на  $\text{Na}^+$  концентрация ионов в растворе сохраняется и  $\alpha$  меняется мало. При образовании осадка  $\text{Na}_2\text{GeH}_2$  концентрация ионов уменьшается, а при  $n=2$  в растворе только  $\text{NH}_3$  и  $\alpha$  растет.

4. Избыток Na реагирует с  $\text{NH}_3$  (жидкость):



б)  $6\text{NH}_3 + \text{Na} = \text{Na}(\text{NH}_3)_6$  ( $m$  — не меняется, а  $\alpha$  — резко растет из-за образования сольватированного электрона).