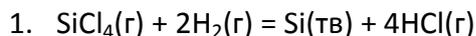




Химия для школьников 7 – 11 класса (отборочный этап) Решение задачи 3. Кремниевые нановискеры



2. По уравнению реакции, из 3 молей газов образуются 1 моль Si и 4 моля газа. Т.е., количество вещества кремния в точности равно увеличению количества вещества в газовой фазе. Последнюю величину можно найти по уравнению Клапейрона-Менделеева:

$$\Delta\nu(\text{г}) = \frac{\Delta p V}{RT} = \frac{5 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot (363 + 273) \text{ К}} = 9,46 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\nu(\text{Si}) = 9,46 \cdot 10^{-4} \text{ моль},$$

$$m(\text{Si}) = 28 \cdot 9,46 \cdot 10^{-4} = 0,0265 \text{ г.}$$

3. При расчёте суммарной длины нановискеров их можно рассматривать как один длинный цилиндр радиусом $r = 50/2 = 25$ нм и длиной L . Объём такого цилиндра равен:

$$V = \pi r^2 L = m / \rho,$$

откуда

$$L = \frac{m}{\rho \pi r^2} = \frac{0,0265}{2,33 \cdot 3,14 \cdot (25 \cdot 10^{-7})^2} = 5,8 \cdot 10^8 \text{ см} = 5800 \text{ км.}$$