

## Нанокатализ

### Решение

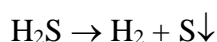
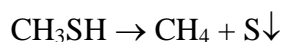
1. а)  $\nu(\text{Mo}) = \nu(\text{Mo}(\text{CO})_6) = PV / RT = (10^{-10} \cdot 10^5) \cdot (1 \cdot 10^{-3}) / (8.314 \cdot 500) = 2.4 \cdot 10^{-12}$  моль

В одном нанокластере диаметром 2 нм содержится  $\frac{3.14 \cdot (2 \cdot 10^{-7})^3 \cdot 10.3}{96} = 4.5 \cdot 10^{-22}$  моль

молибдена. Число полученных нанокластеров:  $2.4 \cdot 10^{-12} / 4.5 \cdot 10^{-22} = 5.3 \cdot 10^9 = 5.3$  млрд.

б) Каждый кластер диаметром 2 нм занимает на поверхности площадь  $\pi r^2 = 3.14$  нм<sup>2</sup>. Число кластеров на фотографии:  $54 \cdot 54 \cdot 0.055 / 3.14 = 51 \approx 50$ .

2. При пропускании газов над молибденовым катализатором происходят реакции:



Сера остается на поверхности молибдена или золота, водород и метан улетают.

Пусть в исходной смеси было по 1 моль  $\text{CH}_3\text{SH}$  и  $\text{H}_2$ , и пусть по  $a$  молей каждого прореагировало, тогда образовалось по  $a$  молей  $\text{CH}_4$  и  $\text{H}_2$ . Молярная масса смеси 4 газов равна:

$$M_{\text{cp}} = \frac{48 \cdot (1-a) + 34 \cdot (1-a) + 16a + 2a}{(1-a) + (1-a) + a + a} = 8.5 \cdot 2 = 17 \text{ г/моль,}$$

откуда  $a = 0.75$

*Ответы.*

1) а) 5.3 млрд.

б) 50.

2) 75%.