



Физика для школьников 7 – 11 класса (отборочный этап)
Задача 4. Эпитаксия нанослоя

Молекулярно-лучевая эпитаксия позволяет наносить на подложки очень тонкие слои (толщиной от монослоя до единиц и десятков нанометров).

Для роста тонкого слоя AlAs на подложке GaAs используются навески чистого Al и As, которые помещаются в отдельные ячейки с нагревательным элементом.

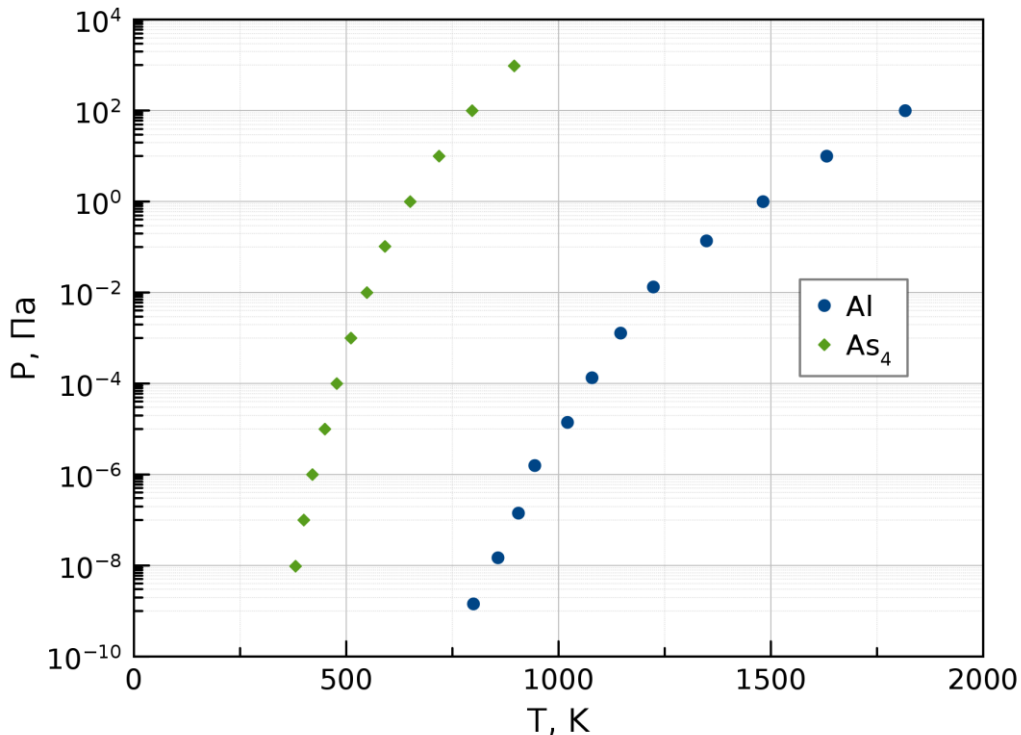


Рис. 1. Зависимость давления насыщенных паров Al, As₄ от температуры

Давление в камере напыления $p = 10^{-6}$ Па.

1. Зачем в камере нужно поддерживать столь низкое давление? **(1 балл)**
2. Оцените общее количество молекул воздуха при таком давлении и комнатной температуре в камере объемом $V = 22$ л. **(1 балл)**
3. Какие мощности должны иметь нагревательные элементы, чтобы за время $\tau = 1$ мин довести навески Al и As до состояния интенсивного испарения? Масса каждой навески $m = 5$ г. **(4 балла)**
4. Чему равны среднеквадратичные скорости испарившихся атомов Al и молекул As₄? **(4 балла)**

Всего – 10 баллов