

## Молекулярно-кинетическая теория

1. Серебряное покрытие получают при помощи вакуумного напыления серебра на поверхность другого твердого материала. В этом процессе атомы серебра имеют среднюю кинетическую энергию  $E = 10^{-19}$  Дж и оказывают на подложку давление  $p = 0,1$  Па. Оцените сколько времени потребуется для получения серебряного покрытия толщиной  $d = 25$  мкм. Известно, что масса молекулы серебра  $m = 1,8 \cdot 10^{-25}$  кг, плотность серебра  $\rho = 10,5$  г/см<sup>3</sup>. Считать, что все молекулы серебра остаются на поверхности и встраиваются в пленку.
2. В спутнике находился воздух при атмосферном давлении  $P_0 = 100$  кПа и температуре  $T_1 = -17^\circ\text{C}$ . При этом, из-за микропробоины в корпусе, из спутника шёл отток около  $N_1 = 10^{20}$  молекул/сек. Спустя долгое время, давление в спутнике снизилось вдвое, но при этом из-за освещения солнечными лучами воздух в спутнике нагрелся до температуры  $T_2 = +127^\circ\text{C}$ . Оцените сколько молекул каждую секунду покидает спутник?
3. Сосуд с газом разделен на две части теплоизолирующей перегородкой с малым отверстием. С одной стороны от перегородки поддерживается температура  $T_1$  и давление  $p_1$ . С другой стороны от перегородки поддерживается температура  $T_2$ . Чему равно давление во второй половине сосуда?
4. Закрытый сосуд разделен на две равные части твердой полупроницаемой перегородкой. В начальный момент в первой половине сосуда находится смесь аргона и гелия при давлении  $P_0 = 2,5$  атм, во второй половине — вакуум. Перегородка проницаема только для гелия, аргон через перегородку не диффундирует. После окончания процесса диффузии давление в первой половине оказалось равным  $P_1 = 1,5$  атм, а температура в сосуде не изменилась. Определите отношение масс аргона и водорода в смеси. Ответ округлите до десятых. Атомная масса аргона равна  $\mu_{\text{Ar}} = 40$  г/моль, а молярная масса гелия равна  $\mu_{\text{He}} = 4$  г/моль.
5. В закрытом сосуде находится  $m_1 = 2$  г водорода и  $m_2 = 32$  г кислорода при температуре  $T_0 = 27^\circ\text{C}$ . После реакции водорода с кислородом давление в сосуде увеличилось в  $\alpha = 3$  раза. Определите конечную температуру газа в сосуде.