

### Занятие № 3

#### МКТ. Статистическое распределение Больцмана.

- (2.67) В сосуде объёмом  $V = 5,0$  л находится азот массы  $m = 1,4$  г при температуре  $T = 1800$  К. Найти давление газа, если при этой температуре 30% молекул диссоциировало на атомы.
- (2.71) Найти молярную массу и число степеней свободы молекул идеального газа, если известны его удельные теплоёмкости:  $c_v = 0,65$  Дж/(г·К) и  $c_p = 0,91$  Дж/(г·К).
- (2.72) Найти число степеней свободы молекул идеального газа, молярная теплоёмкость которого:
  - $C_p = 29$  Дж/(г·К);
  - в процессе  $pT = \text{const}$  равна  $C_p = 29$  Дж/(г·К).
- (2.74) Вычислить показатель адиабаты  $\gamma$  для смеси, состоящей из  $\nu_1$  молей одноатомного газа и  $\nu_2$  молей двухатомного газа из жёстких молекул.
- (2.120) Потенциальная энергия молекул газа в некотором центральном поле зависит от расстояния  $r$  до центра поля как  $U(r) = ar^2$ , где  $a$  – положительная постоянная. Температура газа  $T$ , концентрация молекул в центре поля  $n_0$ . Найти:
  - число молекул, находящихся в интервале расстояний  $(r, r + dr)$ ;
  - наиболее вероятное расстояние молекул от центра поля;
  - относительное число молекул в слое  $(r, r + dr)$ ;
  - во сколько раз изменится концентрация молекул в центре поля при уменьшении температуры в  $\eta$  раз.
- (2.121) Исходя из условий предыдущей задачи, найти:
  - число молекул с потенциальной энергией  $(U, U+dU)$ ;
  - наиболее вероятное значение потенциальной энергии.
- (2.117) Закрытую с обоих торцов горизонтальную трубку длины  $l = 100$  см перемещают с постоянным ускорением  $a$  направленным вдоль её оси. Внутри трубки находится аргон при температуре  $T = 330$  К. При каком значении  $a$  концентрации аргона вблизи торцов трубки будут отличаться друг от друга на 1 %.
- (2.116) Газ находится в очень высоком цилиндре при температуре  $T$ . Считая поле тяжести однородным, найти среднее значение потенциальной энергии молекул газа. Как зависит эта величина от того, состоит ли газ из одного сорта молекул или из нескольких сортов.
- (2.114) В очень высоком вертикальном цилиндре находится углекислый газ при некоторой температуре  $T$ . Считая поле тяжести однородным, найти, как изменится давление на дно сосуда, если температуру газа увеличить в  $\eta$  раз.
- (2.113) В длинном вертикальном сосуде находится газ, состоящий из двух сортов молекул с массами  $m_1$  и  $m_2$  причём  $m_2 > m_1$ . Концентрации этих молекул у дна сосуда равны соответственно  $n_1$  и  $n_2$ , причём  $n_2 > n_1$ . Температура  $T$ , ускорение свободного падения  $g$ . Найдите высоту на которой концентрации этих двух сортов совпадают.