

Занятие № 1

Основное уравнение МКТ. Газовые законы. (Идеальный газ)

1. В опыте Штерна часто вращения прибора $\omega = 20 \text{ с}^{-1}$, а расстояние между внешним и внутренним цилиндрами $d=10 \text{ см}$. Если скорость движения атомов составляет $v = 300 \text{ м/с}$, то чему будет равно смещение напылённой полоски металла?
2. В баллоне ёмкостью $V = 50 \text{ л}$ находится $\nu = 120$ моль одноатомного идеального газа при давлении $p = 6,0 \text{ МПа}$. Определить среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул газа.
3. Если при постоянном давлении температуру газа увеличить в 4 раза, то во сколько раз увеличится среднее расстояние между его молекулами?
4. При давлении $p = 2,0 \text{ МПа}$ идеальный газ занимает объём $V = 5,0 \text{ л}$. При какой постоянной температуре происходит увеличение объёма на 1 л, если концентрации молекул при этом стала равной $n = 3,62 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$.
5. Если объём некоторой массы газа уменьшить на 10%, а температуру увеличить на $\Delta T = 24 \text{ К}$, то давление газа возрастёт на 20%. Определить начальную температуру газа.
6. Давление воздуха в сосуде 768 мм. рт. ст. Объём цилиндра разрезающего насоса в 3 раза меньше объёма цилиндра. Какое давление установится в сосуде после трёх ходов поршня.
7. Стеклянная трубка погружена в сосуд с ртутью. Уровень ртути в ней на $\Delta h = 5 \text{ см}$ выше уровня в сосуде. Длина части трубки, заполненной воздухом $l=50 \text{ см}$. Первоначальная температура воздуха $t_1 = 17 \text{ }^\circ\text{C}$, атмосферное давление нормальное. На сколько должна повысится температура окружающего воздуха, чтобы ртуть в трубке опустилась до уровня в сосуде?
8. В баллоне ёмкостью $V=12 \text{ л}$ содержится $m = 1,5 \text{ кг}$ азота при температуре $t_1 = 37 \text{ }^\circ\text{C}$. Чему будет равно давление в сосуде, если 35 % азота выпустить, а температуру повысить до $t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$?
9. В баллоне ёмкостью $V = 0,2 \text{ м}^3$ находится идеальный газ под давлением $p = 0,1 \text{ МПа}$ при температуре $T_1 = 290 \text{ К}$. Если после подкачивания гелия давление повысилось до 0,3 МПа, а температура до 320 К, то на сколько увеличилась масса гелия.
10. Три баллона ёмкостями $V_1 = 3 \text{ л}$, $V_2 = 7 \text{ л}$, $V_3 = 5 \text{ л}$ наполнены соответственно кислородом при давлении $p_1 = 0,2 \text{ МПа}$, азотом при $p_2 = 0,3 \text{ МПа}$ и углекислым газом при $p_3 = 0,06 \text{ МПа}$ при одной и той же температуре. Баллоны соединяют между собой, при этом образуется смесь той же температуры. Определить установившееся давление в сосуде.

1. $7 \cdot 10^{-4}$

2. Ответ: $E_k = 6,22 \cdot 10^{-18}$ Дж

3. Ответ: 1.58 раза

4. Ответ: 333,6 К

5. 300

6. 2.995E+4

7.
$$-\rho \cdot g \cdot \Delta h \cdot \frac{(t_1 + 273)}{(-p_0 + \rho \cdot g \cdot \Delta h)} = 21.032$$

8. Ответ: 7,8 МПа

9. Ответ: 57 г

10. 2E+5

Репозитории ГГУ им. Ф.Скоринны