

## Тема: Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа»

### Основные уравнения и формулы

$pV = \frac{m}{M}RT$  – уравнение состояния идеального газа. (уравнение Менделеева-Клапейрона)

$p = nkT$  – связь между давлением идеального газа и абсолютной температурой

$N = \nu N_A = N_A \frac{m}{M}$  – количество молекул

$n = \frac{N}{V} = \frac{1}{V} \frac{m}{M} N_A$  – концентрация молекул

$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль К}}$  – универсальная газовая постоянная

$k = 1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$  – постоянная Больцмана

$N_A = 6,02 \times 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$  – постоянная Авогадро

### Условия задач

Л.А.Кирик «Физика – 10», М – 2006

### Средний уровень

1. Какова температура  $1,6 \cdot 10^{-2}$  кг кислорода, находящегося под давлением  $10^6$  Па и занимающего объём  $1,6 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>?
2. Сосуд ёмкостью  $2 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup> наполнен азотом под давлением  $2 \cdot 10^5$  Па при температуре  $27^\circ\text{C}$ . Определите массу азота  $\text{N}_2$ .
3. При давлении  $10^5$  Па и температуре  $15^\circ\text{C}$  воздух имеет объём  $2 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>. При каком давлении данная масса воздуха займёт объём  $4 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>, если температура его станет  $20^\circ\text{C}$ ?
4. Каково количество вещества в газе, если при температуре  $-13^\circ\text{C}$  и давлении 500 кПа объём газа равен 30 л?

### Достаточный уровень

1. Определите плотность водорода при температуре  $17^\circ\text{C}$  и давлении 204 кПа.
2. Какова разница в массе воздуха, заполняющего помещение объёмом 50 м<sup>3</sup>, зимой и летом, если летом температура помещения достигает  $40^\circ\text{C}$ , а зимой падает до  $0^\circ\text{C}$ ?
3. Когда из сосуда выпустили некоторое количество газа, давление в нем упало на 40%, а абсолютная температура – на 10%. Какую часть газа выпустили?
4. В цилиндре под поршнем площадью  $100\text{см}^2$  находится 28 г азота при температуре 273 К. Цилиндр нагревается до температуры 373 К. На какую высоту поднимается поршень массой 100 кг? Атмосферное давление  $10^5$  Па.
5. Масса 716 мг органического соединения, имеющего формулу  $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_n$  при давлении  $10^5$  Па и температуре  $200^\circ\text{C}$  занимает в газообразном состоянии объём 243 см<sup>3</sup>. Найти n.
6. Закрытый с обоих концов цилиндр наполнен газом и разделен на две равные части легкоподвижным поршнем длиной по 0,34 м каждая. Температура газа  $27^\circ\text{C}$ . На сколько градусов надо нагреть газ в одной половине цилиндра, чтобы поршень сместился на 0,1 м?