

Контрольные вопросы

1. Дайте определения удельных и молярных теплоемкостей газов.
2. Объясните, почему молярная теплоёмкость при $p = const$ больше молярной теплоёмкости при $V = const$.
3. Сформулируйте и запишите первый закон термодинамики.
4. Каковы основные представления кинетической теории газов?
5. Выведите рабочую формулу.
6. Опишите измерительную установку и последовательность проведения эксперимента.

1) Отношение количества теплоты dQ , сообщенного системе (телу), к соответствующему повышению температуры dT называют теплоёмкостью:

$$C_{\text{тела}} = \frac{dQ}{dT} . \quad (1)$$

Теплоёмкость единицы массы вещества называют удельной:

$$c = \frac{1}{m} \cdot \frac{dQ}{dT} \text{ [Дж/(кг·К)]}.$$

Теплоёмкость моля вещества называют молярной:

$$C = \frac{1}{\nu} \cdot \frac{dQ}{dT} \text{ [Дж/(моль·К)]}. \quad (2)$$

различают теплоёмкости при постоянном объеме C_V и постоянном давлении C_p .

2)

$$C_p = C_V + R. \quad (8)$$

Теплоёмкость C_p всегда больше теплоёмкости C_V . Это связано с работой, совершаемой газом при расширении ($p = const$).

3)

Согласно первому закону термодинамики, выражающему закон сохранения энергии в области тепловых явлений, количество теплоты dQ , сообщаемое системе, затрачивается на увеличение внутренней энергии

системы dU и на работу dA , которую система совершает над внешней средой:

$$dQ = dU + dA. \quad (3)$$

4)

Согласно представлениям кинетической теории, молекулы идеального газа не взаимодействуют между собой, внутренняя энергия такого газа не зависит от изменения объема и давления и является только функцией температуры. В силу полной беспорядочности движения считают, что в среднем на каждую степень свободы приходится энергия, равная $kT/2$, где $k = 1,3807 \cdot 10^{-23}$ Дж/К – постоянная Больцмана.

Внутренняя энергия многоатомных газов складывается из кинетических энергий поступательного и вращательного движения молекул. Применяя и в этом случае положение о равном распределении энергии по степеням свободы, можно подсчитать среднюю кинетическую энергию E_0 многоатомной молекулы:

$$E_0 = \frac{i}{2} kT, \quad (16)$$

5)

6) Смотреть работу.