

Занятие № 2

Первое начало термодинамики. Теплоёмкость. (Идеальный газ)

1. Газообразный водород, находившийся при нормальных условиях в закрытом сосуде объёмом 5 л, охладили на $\Delta T = 55$ К. Найти приращение внутренней энергии газа и количество отданного им тепла.
2. Найти молярную массу газа, если при нагревании 0,5 кг этого газа на $\Delta T = 10$ К изобарно требуется на $\Delta Q = 1,48$ кДж тепла больше, чем при изохорном нагревании.
3. Один моль некоторого идеального газа изобарно нагрели на $\Delta T = 72$ К, сообщив ему количество тепла $Q = 1,6$ кДж. Найти приращение его внутренней энергии и показатель адиабаты.
4. Вычислить показатель адиабаты для газовой смеси, состоящей из $\nu_1 = 2$ моля кислорода и $\nu_2 = 3$ моля углекислого газа. Газы считать идеальными.
5. Один моль аргона расширили по политропе с показателем $n = 1,5$. При этом температура газа испытала приращение $\Delta T = -26$ К. Найти:
 - а) количество полученного газом тепла;
 - б) работу, совершённую газом.
6. Идеальный газ с показателем адиабаты γ расширили по закону $p = \alpha V$, где α – постоянная. Первоначальный объём газа V_0 . В результате расширения объём увеличился в η раз. Найти:
 - а) приращение внутренней энергии газа;
 - б) работу, совершённую газом;
 - в) молярную теплоёмкость газа в этом процессе.
7. Один моль идеального газа с показателем адиабаты γ совершает процесс, при котором его давление $p \sim T^\alpha$, где α – постоянная. Найти:
 - а) работу, которую произведёт газ, если его температура испытает приращение ΔT ;
 - б) молярную теплоёмкость газа в этом процессе; при каком значении α теплоёмкость будет отрицательной.
8. Известна молярная теплоёмкость C_v идеального газа. Найти молярную теплоёмкость этого газа, как функцию его объёма V , если газ совершает процесс по закону:
 - а) $T = T_0 e^{\alpha V}$; б) $p = p_0 e^{\alpha V}$, где T_0, p_0, α – постоянные.
9. Найти уравнение процесса (в переменных T, V), при котором молярная теплоёмкость идеального газа изменяется по закону:
 - а) $C = C_v + \alpha T$; б) $C = C_v + \beta V$; в) $C = C_v + \xi p$. Здесь α, β, ξ – постоянные.
10. Определить скорость истечения гелия из теплоизолированного сосуда в вакуум через малое отверстие. Считать, что при этом условии скорость потока газа в сосуде пренебрежимо мала. Температура гелия в сосуде $T = 1000$ К.