

54. Определить количество теплоты, поглощаемой водородом массой  $m = 0,2$  кг при нагревании его от температуры  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  до температуры  $t_2 = 100^\circ\text{C}$  при постоянном давлении. Найти также изменение внутренней энергии газа и совершаемую им работу.

**Решение задачи:**

**Решение.** Количество теплоты  $Q$ , поглощаемое газом при изобарном нагревании, определяется по формуле

$$Q = mc_p \Delta T, \quad (1)$$

где  $m$  — масса нагреваемого газа;  $c_p$  — его удельная теплоемкость при постоянном давлении;  $\Delta T$  — изменение температуры газа.

Как известно,  $c_p = \frac{i+2}{2} \frac{R}{M}$ . Подставив это выражение  $c_p$  в формулу (1), получим

$$Q = m \frac{i+2}{2} \frac{R}{M} \Delta T.$$

Произведя вычисления по этой формуле, найдем

$$Q = 291 \text{ кДж.}$$

Внутренняя энергия выражается формулой  $U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} RT$ , следовательно, изменение внутренней энергии

$$\Delta U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} R \Delta T.$$

После подстановки в эту формулу числовых значений величин и вычислений получим

$$\Delta U = 208 \text{ кДж.}$$

Работу расширения газа определим по формуле, выражающей первое начало термодинамики:  $Q = \Delta U + A$ , откуда

$$A = Q - \Delta U.$$

Подставив значения  $Q$  и  $\Delta U$ , найдем

$$A = 83 \text{ кДж.}$$