

Feltéve, hogy a gáz a melegítés közben önmagával egyensúlyban van, a gázra érvényes az állapotegyenlet:

$$pV = (m/M)RT,$$

ahol m a gáz tömege, M pedig a mólnyi mennyiségű gáz tömege. A folyamat során a gáz nyomása és térfogata állandó. Tömege az előbbi összefüggés folytán az abszolút hőmérséklettel fordítottan arányos

$$m = (pVM/R)(1/T).$$

A gáz által fölvetett hő arányos a tömeggel és a hőmérsékletváltozással

$$\Delta Q = mc_p \Delta T = c_p \cdot (pVM/RT) \Delta T.$$

Ez az összefüggés olyan kis hőmérsékletváltozásra érvényes, amelynek hatására a gáz tömege csak elhanyagolható mértékben változik. A T_0 -tól T_1 hőmérsékletig felvett hőt a következőképpen kaphatjuk meg. Bontsuk föl a (T_0, T_1) intervallumot kis részekre $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_{n-1}$ osztáspontok segítségével, ahol

$$T_0 = \tau_0 < \tau_1 < \tau_2 < \dots < \tau_{n-1} < \tau_n = T_1.$$

Ekkor a T_0 és T_1 hőmérsékletek között felvett hő az egyes (τ_{j-1}, τ_j) intervallumokon felvett hők összege, amely közelítőleg

$$\sum_{j=1}^n c_p (pVM/R\tau_j) (\tau_j - \tau_{j-1}).$$

(A közelítés annál pontosabb, minél finomabb (T_0, T_1) felosztása.) Ez az összeg a (T_0, T_1) intervallum felosztásának minden határon túl történő finomítása során tart az

$$\int_{T_0}^{T_1} c_p (pVM/RT) dT$$

integrálhoz. Eszerint a keresett hő

$$Q = c_p \frac{pVM}{R} \int_{T_0}^{T_1} \frac{dT}{T} = c_p \cdot \frac{pVM}{R} \ln \frac{T_1}{T_0}.$$

Virosztek Attila (Szolnok, Verseggy F. Gimn., IV. o. t.)