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 fölvett 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 $\tau_1, \tau_2, \ldots, \tau_{n-1}$ osztáspontok segítségével, ahol

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

Ekkor a $T_0$ és $T_1$ hőmérsékletek között felvett hő az egyes $(\tau_{j-1}, \tau_j)$ 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

$$\int_{T_0}^{T_1} c_p(pVM/RT)\mathrm{d}T$$

integrálhoz. Eszerint a keresett hő

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

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