

Felhasználjuk Avogadro törvényét (azonos állapotú gázok azonos térfogataiban azonos a molekulák száma, tehát a különböző gázok ilyen mennyiségeinek tömege molekulasúlyukkal arányos), és Gay-Lussac törvényét (a gázok azonos nyomás mellett köbös hőtágulási együtthatója $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra vonatkoztatva egyező: $1/273$.) Vegyünk egy adott állapotú és térfogatú gázmennyiséget. Tömege legyen m , állandó térfogaton ill. nyomáson melegítsük Δt hőmérséklettel, ehhez kell Q_v ill. Q_p hőmennyiség. Ekkor a két fajhő definíciója:

$$Q_v = c_v \cdot m \cdot \Delta t \quad \text{ill.} \quad Q_p = c_p \cdot m \cdot \Delta t.$$

Az energiamegmaradás szerint (amelyet éppen Robert Mayer ismert fel) e két hőenergia-mennyiség különbsége csak a gáz által tágulás közben végzett munkával lehet egyenlő, amely éppen $p \cdot \Delta V$ (1. a tankönyvet.) (p a nyomás, ΔV térfogatváltozás). Ez viszont Gay-Lussac szerint minden gázra nézve azonos, ha Δt azonos, ill. a $p \cdot \Delta V / \Delta t$ érték független a gáz anyagi minőségétől és Δt -tól (lineáris tágulás). Tehát:

$$Q_p - Q_v = (c_p - c_v)m \cdot \Delta t = p \cdot \Delta V, \quad \text{így} \quad c_p - c_v = \frac{1}{m} \cdot \frac{p \cdot \Delta V}{\Delta t}.$$

Mivel ezek a megfontolások azonos állapotú és térfogatú gázmennyiségekre vonatkoztak, Avogadro tétele szerint most különböző gázokat véve, az m tömeg a gáz M molekulasúlyával lesz arányos, így az állandókat összevontan R -rel jelölve;

$$c_p - c_v = \frac{1}{M} \cdot R.$$

(Ha M a grammolekulasúlynyi mennyiség tömege, akkor itt R az ún. univerzális gázállandó $R = 8,3$ joule/fok.)

Tichy Géza (Bp., Árpád g. III. o. t.)

Megjegyzés: Az általános gáztörvény $pV = RT$ alakjában Gay-Lussac és Avogadro törvényének egyesítése, így ennek a használata esetén végeredményben ugyanazokból a tényekből indulunk ki, csak a gondolatmenet felén már túl vagyunk.