

◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

Az ideális gáz belső energiája

A légalapácsot sűrített levegő működteti. A gőzmozdonyban a vízgőz tolja el a dugattyút. A szódáspalackban a szén-dioxid gáz nyomja fel a szódavizet a kifolyócső magasságába. Eszerint a nyugvó gázok is képesek munkavégzésre, azaz energiájuk van.



Egy test belső energiáján a testet alkotó részecskék energiájának összegét értjük. Láttuk, hogy a nyugvó gáz részecskéi is mozognak, így van mozgási energiájuk. Bár a részecskék egymással ütköznek, de az ütközés rugalmas, ezért ezek az ütközések a gáz belső energiáját nem változtatják meg. Mivel az *ideális gáz* részecskéi között a rugalmas ütközésen kívül más kölcsönhatás nincs, így a belső energia teljes egészében a részecskék mozgási energiájából származik. *Az ideális gáz belső energiája megegyezik a gázt alkotó részecskék mozgásából származó összes energiával.*

Vizsgáljuk meg, hogy az ideális gáz belső energiája hogyan függ az állapotváltozóktól! Az előző fejezetben az ideális gáz nyomására kapott (3) összefüggés szerint:

$$p = \frac{N \cdot m_0 \cdot v^2}{3 \cdot V} \quad \Rightarrow \quad N \cdot m_0 \cdot v^2 = 3 \cdot p \cdot V .$$

A gázok állapotegyenlete szerint

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T .$$

Ezt az előző összefüggésbe behelyettesítve:

$$N \cdot m_0 \cdot v^2 = 3 \cdot n \cdot R \cdot T .$$

Ezt felhasználva a belső energia:

$$E = N \cdot E_0 = N \cdot \frac{m_0 \cdot v^2}{2} = \frac{N \cdot m_0 \cdot v^2}{2} = \frac{3 \cdot n \cdot R \cdot T}{2} = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot T .$$

Az $n \cdot R = N \cdot k$ összefüggést felhasználva:

$$E = \frac{3}{2} \cdot N \cdot k \cdot T .$$

A most kapott összefüggések szerint az *ideális gáz belső energiája*:

$$E = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot T \quad \text{vagy} \quad E = \frac{3}{2} \cdot N \cdot k \cdot T .$$

Állandó mennyiségű ideális gáznál a belső energia egyenesen arányos a hőmérséklettel, mert hányadosuk az előző összefüggés alapján:

$$\frac{E}{T} = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R = \text{állandó} .$$

Eszerint: *Állandó mennyiségű ideális gáz belső energiája egyenesen arányos a hőmérséklettel, és nem függ más állapotváltozóktól.*

Példa

Egy teherautó 90 km/h sebességgel halad. A rakfelületén lévő palackban 20 °C-os argon van. Mekkora a gáz belső energiájának és mozgási energiájának az aránya!

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$T = 20 \text{ °C} = 293 \text{ K}$$

$$M = 0,040 \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$$

$$\frac{E_b}{E_m} = ?$$

Az argon belső energiája:

$$E_b = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot T = \frac{3}{2} \cdot \frac{m}{M} \cdot R \cdot T .$$

A mozgási energia:



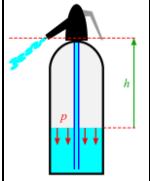
$$E_m = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 .$$

Ezt felhasználva az energiák hányadosa:

$$\frac{E_b}{E_m} = \frac{\frac{3}{2} \cdot \frac{m}{M} \cdot R \cdot T}{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2} = \frac{3 \cdot R \cdot T}{M \cdot v^2} = \frac{3 \cdot 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 293 \text{ K}}{0,040 \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \cdot \left(25 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2} \approx 292 .$$

Eszerint a gáz belső energiája 292-szer nagyobb, mint a mozgási energiája.

Képek jegyzéke

	Légkalapács © https://www.flickr.com/photos/nickallen/3631367614/
	Gőzmozdony munkahengere © http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0089.jpg
	A szódavíz felemelkedése a gáz nyomásának hatására © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0257.svg

Jelmagyarázat:

- © **Jogvéde**tt anyag, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.
- W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.