

KOVÁCS ENDRE, PARIPÁS BÉLA,

FIZIKA I.

5



A Műszaki Földtudományi Alapszak tananyagainak kifejlesztése a
TÁMOP 4.1.2-08/1/A-2009-0033 pályázat keretében valósult meg.

V. TERMODINAMIKA

1. ALAPFOGALMAK

A **hőtan**ban (idegen szóval: **termodinamikában**) csak olyan rendszerekkel foglalkozunk, amelyek igen nagy számú részecskéből (pl. gázmolekulából) állnak. Csak ezekre a makroszkopikus rendszerekre értelmezzük pl. nyomást, hőmérsékletet, néhány molekulára nem.

A valóságban, ha pl. egy tartályban lévő gázt elkezdünk melegíteni, először a gáznak a melegítéshez közel eső részein nő a hőmérséklet, a távolabbi helyeken ezt kissé lemaradva követi. Ekkor viszont nem mondhatjuk azt, hogy a gáz hőmérséklete egyértelműen meg van határozva, hiszen ez helyről helyre változik, még nem állt be az egyensúlyi állapot.

Az alábbiakban főként olyan rendszerekkel foglalkozunk, amelyekben már egyensúly van, illetve olyan folyamatokkal, amelyek egyensúlyi állapotok sorozatán vezetnek át. Ez utóbbit elvileg úgy lehet elérni, hogy végtelenül lassan változtatjuk a rendszer állapotát, hogy legyen ideje a hőmérsékletnek, a nyomásnak, stb. kiegyenlítődni, felvenni az egyensúlyi értékeket. Az ilyen folyamatokat **kvázisztatikusnak** ("majdnem állónak", "majdnem egyensúlyinak") nevezzük.

A *rendszer*t jellemző makroszkopikusan mérhető fizikai mennyiségeket **állapothatározóknak** (*állapotjelzőknek*) nevezzük.

Vannak olyan állapothatározók, amelyek két rendszer egyesítésével összeadódnak, pl. tömeg, térfogat, mólszám (n), energia. Ezeket **extenzív** állapothatározóknak nevezzük.

Ellenben ha van két tartály, az egyikben 100 kPa, a másikban 200 kPa a nyomás, akkor, ha egybenyitjük a tartályokat, nem 300 kPa lesz a nyomás, hanem a tartályok méretétől stb. függően 100 és 200 kPa között. Más szavakkal, a nyomás kiegyenlítődik.

Az olyan állapotjelzőket, amelyek kiegyenlítődesre törekszenek, **intenzíveknek** nevezzük, a nyomáson kívül ilyen pl. a hőmérséklet, a sűrűség, vagy az energiasűrűség (egységnyi térfogatban lévő energia).

A klasszikus termodinamika *fenomenologikus elmélet*. Ez azt jelenti, hogy a termodinamikai rendszereket és folyamatokat az állapothatározók segítségével írjuk le, nem törődve a rendszer atomos és molekuláris felépítésének részleteivel.

A hőtan tárgyalásának másik, később kialakult módszere *statisztikai jellegű*. Ebben az anyagot alkotó részecskék jellegére, mozgására, kölcsönhatásaira vonatkozó ismeretek, ill. közelítések is szerepet játszanak.

Ez a tananyag ötvözi ezt a két tárgyalásmódot.