

## TERMODINAMIKA VIZSGATEMATIKA 2011

1. Termodinamika tárgya. Termodinamikai rendszer. Állapotjelzők. Hőmérséklet, empirikus hőmérsékleti skálák. Hőtágulás.
2. 0. főtétel, állapotjelzők fogalma, állapotegyenlet. Példa: ideális gáz.
3. Ideális gáz kinetikus modellje, fajhője. Ekvipartíció.
4. Van der Waals-állapotegyenlet.
5. Egyszerű rendszerek. Kompresszibilitási, hőtágulási, feszültségi együtthatók.
6. Folyamatok. Energiacserével járó folyamatok. Hőmennyiség, belső energia. Joule kísérlet. I. főtétel.
7. Fajhő, hőkapacitás. Fajhőmérés. Robert Mayer-egyenlet.
8. Nyílt folyamatok ideális gázokkal: izoterm, izochor, adiabatikus. Politrop folyamatok.
9. Gay-Lussac-kísérlet ideális és van der Waals-gázzal.
10. Joule-Thomson kísérlet.
11. Körfolyamatok, hőerőgép. II. főtétel. Kelvin-Planck-gép, Clausius-gép, ekvivalencia.
12. Carnot-körfolyamat, hőerőgép, hűtőgép, hőszivattyú, hatásfok. II. főtétel. A Carnot körfolyamat extrémális tulajdonságai. Reverzibilitás, irreverzibilitás.
13. Entrópia. Entrópia változás. Clausius-egyenlőtlenség, Gibbs-egyenlet (a főtételek egyesített alakja). Entrópia-változások számítása.
14. Kémiai potenciál. Fundamentális egyenlet. Zárt rendszer egyensúlyának feltétele. Energia és entrópia reprezentáció.
15. Euler- és Gibbs-Duhem-relációk. Ideális gáz fundamentális egyenlete.
16. Termodinamikai potenciálok. Maxwell-relációk.  $C_p$ - $C_v$ .
17. Egykomponensű egyszerű rendszerek stabilitási feltételei. Le Chatelier-Braun-elv.
18. Fázisátalakulások.
19. A moláris térfogat és entrópia nem-folytonossága. Clausius-Clapeyron-egyenlet. Folytonos fázisátalakulások.
20. Fázis-egyensúlyok, Gibbs-féle fázisszabály. Egy- és kétkomponensű rendszerek fázisdiagramjai.
21. III. főtétel: Thomsen-Berthelot-szabály, Nernst-tétel, Planck-tétel.
22. Alacsony hőmérsékletek előállítása: elektromos és mágneses kölcsönhatás, adiabatikus lemágnesezés. Lézeres hűtés.
23. Hővezetés, konvekció, hőszugárzás.

**Kiegészítés: a bemutatott kísérletek leírása és értelmezése is része a vizsgának.**

## TERMODINAMIKA—KÍSÉRLETEK LISTÁJA 2011

- **Hőmérsékletmérés, hőmérők:** folyadékos hőmérő, gázhőmérő, bimetall, termoelem, félvezetős hőmérő, lézeres hőmérő
- **Hőtágulás:** szilárd anyagok hőtágulása, Tyndall-készülék, folyadékok és gázok hőtágulása
- **Gáztörvények:** Boyle-Mariotte- és Gay-Lussac-kísérletek
- **I. főtétel, munka, energia:** Joule-kísérlet (hő mechanikai egyenértéke), Kappa mérés Clement-Desormes-módszerrel, Joule-Thomson-kísérlet
- **Hőerőgépek:** gőzgép, Stirling-motor, szomjas kacsa
- **Fázisátalakulások:** olvadás (regeláció), forrás (sörösdoboz-roppantás, kriofor, forralás hűtéssel), kritikus jelenségek, emlékező fém
- **Hőterjedés:** hővezetés, hőáramlás (kigyó), hőszugárzás (napvitorla)