



**MISKOLCI EGYETEM**  
**Műszaki Anyagtudományi Kar**  
**Kerpely Antal Anyagtudományok és Technológiák**  
**Doktori Iskola**



# Anyagok térfogati és határfelületi egyensúlya

Dr. Kaptay György

**TANTÁRGYLEÍRÁS**

2016. szeptember

# Anyagok térfogati és határfelületi egyensúlya

Dr. Kaptay György

## Tantárgy jegyzője

Dr. Kaptay György, egyetemi tanár, az MTA levelező tagja, Fémtani Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet, Nanotechnológiai Tanszék tanszékvezető.

Elérhetőségek: B1 épület, I. emelet 102 szoba, mail: [kaptay@hotmail.com](mailto:kaptay@hotmail.com), tel: 1547, vagy +36 30 415 0002, honlapok: <http://www.matsci.uni-miskolc.hu>, vagy [www.kaptay.hu](http://www.kaptay.hu)

## Tantárgy célcsoportja

A tárgy a Kerpely doktori iskola minden hallgatójának ajánlott, különösen a Határfelületi jelenségek és technológiák tématerület hallgatóinak.

## Tantárgy nyelve

Magyar vagy angol.

## Tantárgy célja

Rendszerezni a hallgatók BSc és MSc szinteken megszerzett tudását a témában, illetve önálló kutatásra alkalmas, PhD-szintre emelni azt.

## Tantárgy módszertana

A tárgy két részből áll: tantermi előadások és személyes konzultációk. Utóbbin a hallgató saját kutatási témájával kapcsolatban tárjuk fel azt, hogy saját kutatási témáját hogyan segítheti a térfogati és/vagy határfelületi egyensúlyok elveinek és módszereinek ismerete és használata. A konzultációkon minden hallgató részt vesz, hiszen a legtöbbet mások megoldatlan problémáiból tanulhatunk.

## Tantárgy tematikája

1. Anyagok térfogati termodinamikája – összefoglaló áttekintés.
2. Anyagok határfelületi termodinamikája – összefoglaló áttekintés
3. Anyagok termodinamikai és termofizikai tulajdonságainak modellezése.
4. Határfelületi erők – összefoglaló áttekintés.
5. Nano-szerkezetű anyagok termodinamikája – összefoglaló áttekintés.
6. Nanojelenségek – összefoglaló áttekintés.
- 7 – 14. Konzultációk.

## Tantárgyhoz kapcsolódó irodalmak

J.W.Gibbs: On the Equilibrium of Heterogeneous Substances, Trans. Conn. Acad. Arts Sci. 1875-1878, vol.3, pp.108-248, pp.343-524

Kaptay Gy.: Anyagegyensúlyok, 2011.

Kaptay György tudományos cikkei (lásd Web of Science)

D.R.Gaskell: Introduction to thermodynamics of materials. 5th edition. Taylor and Francis, NY, 2008.

C.H.P.Lupis: Chemical Thermodynamics of Materials. Elsevier Sci Publ., 1983.

J.M.Israelachvili: Intermolecular and surface forces. Academic Press, London, 1998, 450 pp.

Lukas HL, Fries SG, Sundman B: Computational Thermodynamics. The Calphad method. Cambridge University Press, 2007, Cambridge, UK, 313 pp.

A.W.Adamson: Physical Chemistry of Surfaces, 5th ed., John Wiley and Sons Inc., NY, 1990.

N.Eustathopoulos, M.G.Nicholas, B.Drevet: Wettability at High Temperatures, Pergamon, 1999.

T.Iida, R.I.L.Guthrie: The Physical Properties of Liquid Metals, Clarendon Press, Oxford, 1993, 288 pp.

## Tantárgy teljesítése, számonkérés

Szóbeli vizsga a fenti tételsorból és abból, hogy saját kutatásaiban mire és hogyan tudná használni a megtanultakat.

## Tantárgyhoz kapcsolódó komplex vizsgakérdések

1. A Calphad (térfogati termodinamika) alapegyenletei.
2. Határfelületi energiák nevezéktana, hőmérséklet és koncentráció függése.
3. Állapothatározók és alapegyenletek termofizikai tulajdonságok modellezéséhez.
4. Határfelületi erők: alapegyenletek, az erők csoportosítása és beillesztése a newtoni mechanikába.
5. A nano-Calphad (nano-anyagok termodinamikája) alapegyenletei.