

TANTÁRGYI TEMATIKA
Anyag- és Kohómérnök MSc
nappali/levelező

Tantárgy neve: Határfelületi jelenségek	Tantárgy neptun kódja: MAKFKT347M(L) Tárgyfelelős intézet: Miskolci Egyetem, Műszaki Anyagtudományi Kar, Fémteni, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet Tantárgyelem: törzsanyag
Tárgyfelelős prof. dr. Kaptay György, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k): -	
Javasolt félév: 2/őszt	Előfeltétel: Nincs
Óraszám/hét: 3 + 0 Óraszám/félév: 15 + 0	Számonkérés módja: aláírás + kollokvium (= szóbeli vizsga)
Kreditpont: 4	Munkarend: nappali/levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: Ez a tárgy a BSc tagozaton tanult „Nanojelenségek” tantárgy folytatása (aki azt nem tanulta, annak ajánlott azt is megtanulni, mielőtt ezt felveszi). A tárgy első felében annak megértése, hogy a newtoni mechanikának van egy olyan fejezete is, amit a klasszikus mechanika nem tanít: a határfelületi erők. Ezek nevezéktana, klasszifikációja, az általános egyenlet levezetése, az egyedi erők képletének levezetése és értelmezése, mindegyikük több természeti vagy ipari példával megvilágítva. A tárgy második felében a BSc-n megtanult (és ott csak egykomponensű fázisokra használt) felületi feszültség / határfelületi energia fogalmak kiterjesztése a kétkomponensű és sok-komponensű oldatokra. A klasszikus Gibbs-Langmuir módszeren túl a hangsúly a Butler egyenleten lesz és annak értelmezésén, különös tekintettel a felületi feszültségre, az adszorpcióra, a felületi és határfelületi fázisátalakulásokra, és a negatív felületi feszültség feltételére. Fontos végső következmény az innen adódó elméleti eredmények ipari hasznosíthatóságának ismertetése (hegesztés a fordított Marangoni áramlásnak köszönhetően, spontán emulzifikáció, stb.).</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák: <i>tudás:</i> AT1, KT1 <i>képesség:</i> AK9, KK8 <i>attitűd:</i> AA, KA1 <i>autonómia és felelősség:</i> AF1, KF1</p>	
Tantárgy tematikus leírása	
<ol style="list-style-type: none"> 1. A felületi feszültség mechanikai definíciója 2. A felületi feszültség termodinamikai definíciója és a fázisok Gibbs energiájának függése a fázis felületétől 3. A moláris Gibbs energia függése a fajlagos felülettől 4. A moláris felület definíciója és modellezése 5. A felületi feszültség modellezése: folyadéktípusok jellemző felületi feszültségei. 6. Felületi erők általános levezetése 7. A határfelületi összehúzó erő 8. Cseppek egyensúlyi alakja sík szilárd fázisokon 9. Fúvókáról leváló buborékok mérete 10. A görbület indukálta határfelületi erő 11. Kisméretű buborékokon és cseppeken belüli nyomás 12. A Kelvin és Gibbs-Thomson egyenletek hibás levezetése 13. A határfelületi gradiens erő 14. Buborékok lebegtetése gravitációs térben hőmérséklet gradienssel 15. Buborékok mozgása koncentráció gradiens térben 16. A határfelületi szétterítő erő 17. A határfelületi szétterítő és a határfelületi gradiens erők kapcsolata 18. Hegesztési varrat alakja 19. A határfelületi kapilláris erő 20. Folyadékok egyensúlyi helyzete függőleges kapillárisokban 21. Szilárd gömb egyensúlyi helyzete folyadék felületén: szemcsés kompozitok gyártásának alapfeltétele 	

22. A vízen járás alapegyenlete
23. Habok és emulziók stabilizálása szilárd szemcsékkel
24. A határfelületi menizkususz erő.
25. Folyadékfelszínen úszó szemcsék kölcsönhatása
26. Részben folyadékban süllyedt, álló szemcsék kölcsönhatása
27. A fluidum híd indukálta határfelületi erő
28. A folyékony szinterelés alapjai
29. A határfelületi adhézíós erő
30. A határfelületi erők klasszifikációja
31. Gibbs és Langmuir adszorpciós egyenletei, használatuk és kombinációjuk
32. A parciális felület és a parciális felületi feszültség fogalma. A Butler egyenlet.
33. A Butler egyenlet levezetése a Gibbs-féle termodinamikából
34. Langmuir és Gibbs adszorpciós egyenleteinek levezetése a Butler egyenletből
35. A szegregáció értelmezése a Butler egyenlettel
36. Felületi fázisátalakulás
37. A negatív felületi feszültség és a spontán emulzifikáció

Félévközi számonkérés módja:

A félév során plusz-pontokat lehet szerezni és 2 ZH-t (levelező tagozaton 1 ZH-t) írnak a hallgatók

A kollokvium teljesítésének módja, értékelése:

Kollokvium 2 kérdéssel maximum 100 pontért. Összesen a félév során szerzett pontokkal maximum 200 pont + plusz-pontok. (50% félévi teljesítmény, 50 % vizsga teljesítmény).

Értékelés, a félévi érdemjegy számítása:

Vizsgajegy értékelése: 100 – 119 pont: elégséges; 120 – 139 pont: közepes; 140 – 159 pont: jó; 160 és felette: jeles.

Kötelező irodalom:

1. Kaptay Gy.: Anyagegyensúlyok makro-, mikro- és nano-méretű rendszerekben. Miskolci Egyetem, 2011.
2. A.W.Adamson: Physical Chemistry of Surfaces, 5th ed., John Wiley and Sons Inc., NY, 1990. 3. B.Bhushan: Springer Handbook of Nanotechnology, Springer, 2007.
3. H-N.Butt, K.Graf, M.Kappl: Physics and Chemistry of Interfaces – Wiley-VCH, Weinheim, 2003.

Ajánlott irodalom:

1. G.Kaptay: Interfacial Forces in Dispersion Science and Technology - Journal of Dispersion Science and Technology, 2012, vol.33, pp.130-140
2. G. Kaptay: [On the partial surface tension of components of a solution](#). Langmuir, 2015, vol.31, No.21, pp. 5796-5804.
3. Kaptay György: Cikksorozat a BKL Kohászatban:
 BKL Kohászat, 2009., 142/3, pp. 39-46 (Korrekció: 2009., 142/5, p.43. o.).
 BKL Kohászat, 2009., 142/6, pp.37-46.
 BKL Kohászat, 2010., 143/3, pp. 33-38
 BKL Kohászat, 2010., 143. évf., 5. szám, 45-54.o.
 BKL Kohászat, 2011., vol.144., No.5., pp. 9-13.
 BKL Kohászat, 2012., vol.145., No.5., pp. 43-47