

S-113.3220 Rajapintailmiöt kudoksen ja vierasesineen välillä –kurssin tenttiin lukuohje

Tenttikirja on Interfacial Science: An introduction, G.T. Barnes ja I.R. Gentle, Oxford university press, 2005.

Kirjasta on muutamia kopioita TKK:n kirjastoissa, ja yksi kirja pikalainattavaksi EVT-labrassa. Kirjan voi ostaa ainakin Suomalaisesta kirjakaupasta ja hinta on noin 50 euroa.

Kurssin maksimipistemäärä on 55,56 pistettä, josta tentin osuus on $25(+1,25 = \text{kurssipalaute})$ pistettä, ja loput pisteet jakautuvat siten, että varsinaisen seminaarityön painoarvo on 40% ja esityksestä/opponoinnista on jaossa 15% loput pisteet.

Tentin rakenne.

Tehtävä 1. Monivalintatehtävä. Oikeasta valinnasta saa 1 pisteen, tyhjästä 0 pistettä ja väärästä vähennetään 1 piste. Maksimi 5 p.

Tehtävä 2. Sanaselityksiä 0-5 pistettä, 5 sanaa.

Tehtävä 3. Asiakokonaisuusselityksiä 0-5 pistettä, 2-3 asiakokonaisuutta.

Tehtävä 4. Yksi laskutehtävä 0-5 pistettä.

Tehtävä 5. Yksi essee 0-5 pistettä.

Tehtävä 1. Monivalinta kysymyksiä \Rightarrow voiko olla useampi oikea vaihtoehto?

- 1 Mitä menetelmää käyttäisit kiinteän pinnan energian määrittämisessä tarvittavien kostutuskulmien mittaamisessa a) Wilhelmyn levymenetelmää, b) kapillaarinousumenetelmää, c) sessile drop –menetelmää, vai d) drop volume –menetelmää?
- 2 Mitä menetelmää käyttäisit neste-neste rajapinnan tutkimiseen a) Wilhelmyn levymenetelmää, b) kapillaarinousumenetelmää, c) sessile drop –menetelmää, vai d) drop volume –menetelmää?
- 3 Lämpötilan laskeminen vaikuttaa ilma-atmosfäärissä sijaitsevan kiinteällä korkeaenergisellä pinnalla lepäävän vesipisaran kostutuskulmaan a) laskevasti, b) ei vaikuta, c) nostavasti, vai d) asiaa ei voi päätellä näillä tiedoilla?
- 4 Lämpötilan nostaminen laskee nesteen pintajännitystä a) totta, b) väärin, vai c) ei vaikuta.
- 5 XPS-menetelmässä analysoidaan a) röntgen säteilyä, b) elektroneja, c) pinnasta emittoituvaa valoa, vai d) Auger elektroneja?
- 6 Isoelektrisessä pisteessä ξ -potentiaali on nolla tietyssä a) lämpötilassa, b) pH-arvossa, vai c) sähköjännitteessä.
- 7 Kemisorptiossa rajapinnan yli vaikuttaa a) pysyvät sidokset, b) heikot lyhyt aikaiset sidokset, c) mekaaninen lukittuminen vai d) lämpöväärhtely.
- 8 Koheesiovoima on suuruudeltaan a) $\frac{1}{2}$ aineen pintaenergiasta, b) yhtä suuri kuin aineen pintaenergia, c) 2 kertaa niin suuri kuin aineen pintaenergia, vai d) sillä ei ole mitään tekemistä pintaenergian kanssa.
- 9 Lääkeaineannostelussa voidaan hyödyntää vesikkeleitä, jotka ovat a) lämpöherkkiä, b) pH-herkkiä, c) tärinälle herkkiä, vai d) ei voida valmistaa ympäristöherkkiä vesikkelilääkeaineannostelijoita.
- 10 Surfaktantin lisääminen epäpuhtaaseen nesteeseen aiheuttaa tyypillisesti pintajännityksen a) lähes lineaarisen laskemisen kunnes saavutetaan 100% surfaktanttipitoisuus, b) lähes lineaarisen laskemisen

kunnes saavutetaan kriittinen misellipitoisuus, c) lähes lineaarisen laskemisen kunnes saavutetaan paikallinen minimi, vai d) epäpuhtaus ei vaikuta mitenkään surfaktantti-nesteliuoksen pintajännitykseen.

Tehtävä 2. Sanaselitykset.

pinta, rajapinta, rajapintafaasi, pintajännitys, kostutuskyky (*wetting*), adsorptio, kostutuskulma (*contact angle*), adheesio, koheesio, pinta-aktiivnen aine, Aerosoli, Amfifilinen, amfoteerinen, dispersio, Fysisorptio, Kemisorptio, Emulsio, Kolloidi, Membraani, Miselli, Vesikkeli, Flokkuloituminen, Lyofiilinen ja lyofobinen, Osmoosi, Diffuusio, hydrofobinen/hydrofiilinen, Sedimentaatio, Oswald ripening,

Tehtävä 3. asiakokonaisuusselitykset

1	BET -isotermi
2	Marangoni-efekti
3	Brownin liike
4	Langmuir-Blodget -kalvon valmistus
5	Selvitä mihin majoneesin stabilisuus perustuu = emulsion stabilointi emulgointiaineilla
6	Dialyysi
7	Heterogeeninen katalyysi
8	Sähköinen kaksoiskerros
9	Keuhkojen pinta-aktiivisen aineen toiminta (luku 10)
10	Kriittinen misellipitoisuus (CMC)
11	hydrofiilinen vs. hydrofobinen efekti, repulsio

Tehtävä 4. Laskutehtävät.

Tehtävä 2.5 kurssikirjassa.

Use Kelvin equation to calculate the radius of an open ended tube within which capillary condensation of nitrogen at 77 K and relative pressure of 0.75 might be expected. Assume that prior adsorption of nitrogen has formed a layer 0.9 nm thick coating the inside of the tube. For nitrogen at 77 K the surface tension is 8.85 mN m^{-1} and the molar volume is $34.7 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$.

Tehtävä 6.2 kurssikirjassa (laajennettu versio).

Calculate the osmotic pressures of aqueous solutions of sucrose and sodium chloride at molar concentrations of 0.8 mol kg^{-1} . The temperature of both solutions is 298 K and the density of water at this temperature is 1.00 g cm^{-3} . Repeat the calculations using the more approximate equation of van't Hoff.

Derive the equation used to solve this problem from $\Delta G = n_A RT \ln\left(\frac{P}{P^o}\right) = V I P^s$, which states that at

equilibrium ($\Delta G = 0$) the change in free energy caused by the presence of solute (B) must be balanced by the change coming from the increased pressure (the osmotic pressure, $I P^s$). Explain the necessary assumptions. Finally, **calculate the free energy changes for the two dissolution processes.**

Tehtävä 8.6 kurssikirjassa.