

Pintakemia, KEM-3200

TTY, Kemian ja biotekniikan laitos

Loppuentti 08.03.2010

Tentissä tarvitaan vain kynä, kumi ja laskin (laskimelle ei rajoituksia).

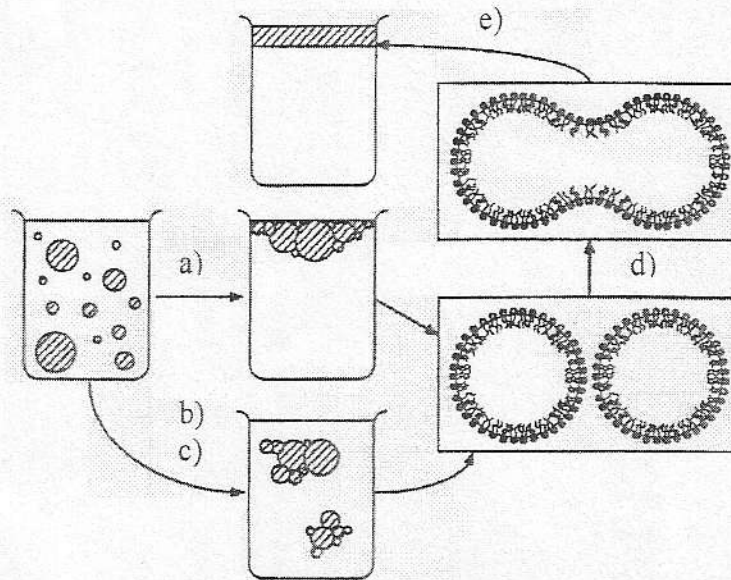
Mitään muuta materiaalia ei saa olla esillä.

Vastaa tehtävässä 1. ainoastaan yhteen kysymykseen!**1. Valitse yksi kysymys kohdista a)–y). Kukin kysymys on 6 pisteen arvoinen.**

- a) Kerro jostakin pintajännityksen mittaamenetelmästä.
- b) Kelvinin yhtälön seuraukset ja käytännön merkitys.
- c) Rajapintoja kuvaavat mallit – pintafaasilähestymistapa ja pintaylimäärälähestymistapa.
- d) Kuvaa jotakin adsorption mittaustapaa. Muista mainita rajapinta, johon se soveltuu.
- e) Pinta-aktiivisten aineiden adsorptio kaasun ja nesteen rajapinnalla.
- f) Misellien muodostuminen.
- g) Vaahdon muodostuminen.
- h) Aerosolin muodostuminen.
- i) Liukenemattomat, kelluvat yksikerroskalvot eli Langmuirin kalvot.
- j) Langmuir-Blodgett- eli LB-kalvot.
- k) Kelluvan monokerroksen isotermi, joka kuvaa pintapainetta molekyylin pinta-alan funktiona. Kuvaa myös faaseja.
- l) Kerro jostakin kelluvan monokerroskalvon tai LB-kalvon rakenteen tutkimusmenetelmästä **tai** käyttösovelluksesta.
- m) Emulsion muodostuminen.
- n) Emulsiopolymeraatio.
- o) Kerro jostakin kiinteän pinnan tutkimusmenetelmästä.
- p) Kaasun adsorptio kiinteälle pinnalle ja sen mittaaminen.
- q) Kerro jostakin adsorptioisotermistä. Muista mainita rajapinta.
- r) Heterogeenisen katalyyysin mekanismin vaiheet pääpiirteittäin.
- s) Sähköisestä kaksoiskerroksesta.
- t) Kolloidisista dispersioista.
- u) Kolloidien ominaisuuksista.
- v) Biologisen rajapinnan rakenteesta. Muista mainita rajapinta, jota kuvaat.
- w) Vesikkeleistä ja liposomeista.
- x) Solukalvon tehtävistä.

Tehtävän 1 kysymykset jatkuvat seuraavalla sivulla.

y) Alla olevassa kuvassa vasemmalla on emulsio. Nimeä kuvan nuolia a)–e) vastaavat muutokset systeemissä.



Kuva 1. Tehtävän 1 y) lähtötilanne vasemmalla. Keskellä dekanterilaseissa olevat systeemit kuvaavat muutoksen välivaiheita. Oikealla kuvataan muutoksia mikrotasolla.

2. Mitä tarkoittavat seuraavat käsitteet? (3 p)

- a) pintajännitys
- b) pinnan kastuminen (kontaktikulman avulla)
- c) koheesivoima

Mainitse vähintään yksi esimerkki seuraavista: (3 p)

- d) membraani
- e) miselli
- f) neste-kaasu-dispersio (neste kaasumaisessa väliaineessa)

3. Butanolin vesiliuoksen pintajännitysmittauksissa todettiin, että piirrettäessä tuloksista pintajännitys konsentraation funktiona saadaan konsentraatiolla 6.40 mol m^{-3} kuvaajan kulmakertoimeksi $-0.156 \text{ mN m}^2 \text{ mol}^{-1}$. Laske adsorptio tässä konsentraatiossa ja kerro mitä oletuksia olet käyttänyt. (Vinkki: valitse alla olevista kaavoista oikea!) (6 p)

$$\gamma = \frac{\Delta \rho g h r_c}{2 \cos \theta}; \quad \frac{d\gamma}{dc} \approx \frac{\Delta \gamma}{\Delta c} = \frac{\gamma_s - \gamma_0}{c_s - c_0}; \quad p^{atm} - P = \frac{2\gamma \cos \theta_c}{r_c}; \quad \Gamma_B = \frac{n_i^\sigma}{A}; \quad \Gamma_B = -\frac{1}{RT} \frac{d\gamma}{d \ln c_B} = -\frac{c_B}{RT} \frac{d\gamma}{dc_B}; \quad \checkmark$$

$$\Gamma = -\frac{c}{2RT} \frac{d\gamma}{dc}; \quad \gamma = \gamma_A^* - b\gamma_A^* \ln(1 + c_B/a); \quad \Pi A = qkT + \Pi A^0; \quad \Pi = \gamma_w - \gamma_f;$$

$$\gamma_{butanol} = 25.4 \text{ mN m}^{-1}$$

$$\rho_{butanol} = 0.81 \text{ kg dm}^{-3}$$

$$R = 8.3145 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$