

Kem-31.102 FYSIKAALINEN KEMIA, MAK
Kem-31.105 FYSIKAALISEN KEMIAN PERUSTEET, PUU
2. välikoe 29.4.2004

Tehtävissä tarvittavat termodynaamisten suureiden lukuarvot etsitään monisteesta G. Fabricius, et al., Fysikaalisen kemian taulukoita, Otatieto, moniste no 548.

HUOM! Ratkaisut on perusteltava ja kaikki tehtävissä esille tulevat suureet määriteltävä. **Kiinnittäkää myös huomiota vastausten siisteyteen ja luettavuuteen.**

1.
Laske reaktion



tasapainovakio K lämpötilassa $400\text{ }^\circ\text{C}$ käyttäen tarvittavia termodynaamisten suureiden taulukkoarvoja. Oleta reaktioon osallistuvien aineiden C_p :t lämpötilasta riippumattomiksi vakioiksi.

2.
Asetonin pintajännitys on γ_A ja kinoliinin pintajännitys on $2\gamma_A$ lämpötilassa $20\text{ }^\circ\text{C}$. Kinoliinin nousukorkeus kapillaariputkessa on $2,5\text{ cm}$. Miten suuri on asetonin nousukorkeus samassa kapillaariputkessa?

Oleta, että reunakulmat ovat 0° .

$\rho_{\text{kinoliini}} = 1,09\text{ g cm}^{-3}$ ja $\rho_{\text{asetoni}} = 0,79\text{ g cm}^{-3}$ lämpötilassa $20\text{ }^\circ\text{C}$.

3.
Puhdistamaton selluloosanäyte adsorboi vettä ilmasta, jossa on vesihöyryä. Ko. näyte tasapainotettiin vesihöyrynpaineessa, joka saatiin aikaan vesirikkihapposysteemillä. Koe suoritettiin $20\text{ }^\circ\text{C}$ lämpötilassa. Adsorboituneen veden ainemäärä 1 g kohti selluloosanäytettä mitattiin paineen funktiona seuraavin tuloksin:

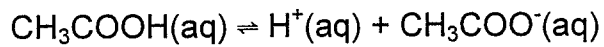
$p(\text{H}_2\text{O})/p^*(\text{H}_2\text{O})$	0,060	0,106	0,195	0,273	0,368
$n(\text{H}_2\text{O}) / \text{mol g}^{-1}$	0,00111	0,00151	0,00204	0,00250	0,00302

$p^*(\text{H}_2\text{O})$ on puhtaan veden höyrynpaine koelämpötilassa.

Laske ko. selluloosanäytteen ominaispinta-ala (m^2/g) Langmuirin adsorptioyhtälöä käyttäen. (Tulos on arvio, luotettava tulos saataisiin BET adsorptioisotermistä.) Vesimolekyylin pinta-ala selluloosan pinnalla on $10,6 \cdot 10^{-20}\text{ m}^2$.

4.

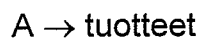
0,0185 mol dm⁻³ etikkahappoliuoksen resistanssiksi mitattiin 4274 Ω .
konduktiivisuuskennossa, jonka kennovakio on 105 m⁻¹. Laske etikkahapon
dissosioitumisreaktion



tasapainovakion K arvo koelämpötilassa 25 °C olettaen yo. liuos ideaalisen
laimeaksi.

5.

Aine A hajoaa seuraavasti



10 min kuluttua 25 % A:sta on hajonnut. Miten monta prosenttia A:n alkuperäisestä
määrästä on jäljellä 30 min kuluttua, jos reaktio on

- a) 0. kertalukua,
- b) 1. kertalukua,
- c) 3. kertalukua?