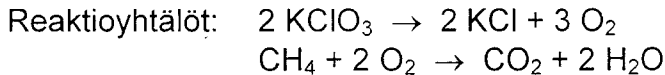
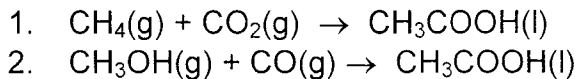


## Tentti 7.1.2011

1. Metaaninäytteen polttamiseen tarvittava happi saadaan kuumentamalla kaliumkloraattia  $\text{KClO}_3$ . Kuinka monta grammaa kaliumkloraattia tarvitaan, kun siitä saatavalla hapella halutaan polttaa 66,3 g metaania?



2. Etikkahappoa voidaan teoriassa valmistaa seuraavilla reaktioilla:

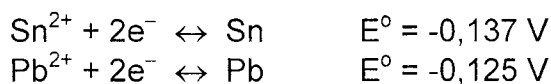


- a) Laske reaktioille  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$  ja  $\Delta G^\circ$  käyttämällä seuraavia arvoja standardiarvoja (25 °C, 101,325 kPa):

Yhdiste	$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol)	$\Delta G_f^\circ$ (kJ/mol)	$S^\circ$ (J/K mol)
$\text{CH}_4(\text{g})$	-75	-51	186
$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	-201	-163	240
$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$	-484	-389	160
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393,5	-394	214
$\text{CO}(\text{g})$	-110,5	-137	198

- b) Kumman reaktion valitsisit kaupalliseksi menetelmäksi etikkahapon valmistamiseksi? Perustele vastauksesi.
- c) Millä lämpötila-alueella valitsemasi reaktio tapahtuu spontaanisti? Voidaan olettaa, että  $\Delta H^\circ$  ja  $\Delta S^\circ$  eivät riipu lämpötilasta.
3. Kylläistä kalsiumhydroksidiliuosta voidaan käyttää pH-mittareiden kalibrointiliuoksena emäksisellä pH-alueella. Liuoksen pH 25 °C:ssa on 12,4.
- a) Kirjoita  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ :n liukenemisreaktio.
- b) Mikä on  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ :n liukoisuustulo 25 °C:ssa?
- c) Mikä on 1 dm<sup>3</sup>:iin vettä liunneen  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ :n massa? Veden ionitulo on  $1,0 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ .
4. Galvaaninen kenno koostuu tinasauvasta, joka on upotettu  $\text{Sn}^{2+}$ -liuokseen (0,075 mol/dm<sup>3</sup>) ja lyijysauvasta, joka on upotettu  $\text{Pb}^{2+}$ -liuokseen (0,600 mol/dm<sup>3</sup>). Kennon lämpötila on 25 °C. Liuostilavuudet ovat yhtä suuret.
- a) Kirjoita elektrodireaktiot ja kennoreaktio sekä laske kennon normaalipotentiali.
- b) Laske kennon sähkömotorinen voima E alussa.
- c) Mikä on kennon sähkömotorinen voima E, kun  $[\text{Pb}^{2+}]$  on laskenut arvoon 0,500 mol/dm<sup>3</sup>?

Tunnetaan seuraavat normaalipotentialit:



5. a) Selitä lyhyesti kiinteän aineen eri hilatyyppit. Miten hilatyyppi vaikuttaa aineen sulamispisteeseen?  
 b) Selitä lyhyesti galvaaninen korroosio.
6. a) Biopolttoaineet  
 b) Biohajoavat muovit

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$$

**Kaavat:**

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

Henryn laki:  $c_A = k \cdot p_A$

Raoultin laki:  $p = p_1^0 x_1 = p_1^0 \cdot \frac{n_1}{n_1 + \sum n_i}$

$\Delta t_b = K_b \cdot m \cdot i$  ja  $\Delta t_f = K_f \cdot m \cdot i$

0. kertaluku:  $c = -kt + c_0$

1. kertaluku:  $\ln c = -kt + \ln c_0$

2. kertaluku:  $\frac{1}{c} = kt + \frac{1}{c_0}$

$$k = A e^{-(E_a / RT)}$$



$$E(\text{kenno}) = E^0(\text{kenno}) - \frac{RT}{zF} \cdot \ln \left( \frac{[P]^p [R]^r}{[A]^a [B]^b} \right)$$

$$Q = It = znF$$