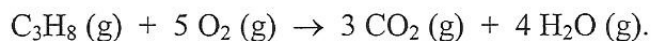
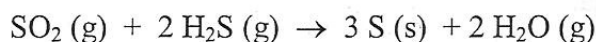


## Tentti 14.1.2009

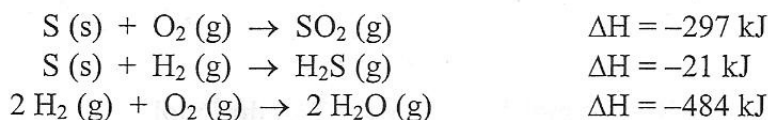
1. Nestekaasua eli propaania,  $C_3H_8$ , käytetään polttoaineena kaasugrilleissä, retkikeittimissä ja savukkeiden sytyttimissä. Propaanin palamisreaktio on seuraava:



- a) Kuinka monta grammaa hiilidioksidia,  $CO_2$ , syntyy, jos 10,0 g propaania ja 10,0 g happea reagoi?
- b) Käytännössä palamisreaktiossa käytetään hapen sijasta ilmaa. Laske, paljonko ilmaa (mol) tarvitaan, kun poltetaan 10,0 g propaania. Voidaan olettaa, että ilmassa on 21 mol-%  $O_2$  ja 79 mol-%  $N_2$ .
- c) Mikä on b-kohdassa syntyneiden savukaasujen kokonaisainemäärä?
2. Rikkivetyä on ehdotettu yhdeksi mahdolliseksi yhdisteeksi savukaasujen rikkidioksidin poistoon, jolloin tuotteina syntyisi kaupallisesti hyödynnettävää alkuainerikkiä sekä vesihöyryä seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



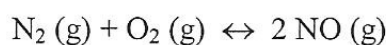
- a) Määritä reaktion entalpiamuutos,  $\Delta H$ , kun tunnetaan seuraavien reaktioiden entalpiamuutokset (25 °C):



- b) Laske reaktion  $\Delta G$  ja  $\Delta S$  käyttämällä seuraavia perustilan (101 325 Pa, 25 °C) arvoja:

	$\Delta G_f^\circ$ (kJ/mol)	$S^\circ$ (J / K mol)
$SO_2(g)$	-300	248
$H_2S(g)$	-34	206
$S(s)$	0	32
$H_2O(g)$	-229	189

- c) Millä lämpötila-alueella reaktio on mahdollinen (spontaani) 101 325 Pa paineessa? Voidaan olettaa, että  $\Delta H$  ja  $\Delta S$  eivät riipu lämpötilasta. Perustele vastauksesi.
3. Typpi ja happi reagoivat typpimonoksidiksi kaasufaasissa 2500 °C:ssa:



Suljettuun astiaan, jonka tilavuus oli 2,0 dm<sup>3</sup>, johdettiin typpeä ja happea ja lämpötila nostettiin 2500 °C:een. Tasapainossa seoksessa havaittiin olevan 1,520 moolia typpeä, 0,320 moolia happea ja 0,156 moolia typpimonoksidia.

- a) Laske tasapainovakion  $K_c$  arvo.  
 b) Jos tasapainossa olevaan seokseen johdetaan 0,040 moolia typpimonoksidia, mitkä ovat kaasujen konsentraatiot tasapainon asetuttua uudelleen?
4. Elektrolysoitaessa  $500 \text{ cm}^3$  kalsiumjodidin,  $\text{CaI}_2$ , vesiliuosta tapahtuvat seuraavat reaktiot:  
 anodi:  $2 \text{ I}^- \rightarrow \text{I}_2 (\text{s}) + 2 \text{ e}^-$   
 katodi:  $\text{H}_2\text{O} + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{H}_2 (\text{g}) + 2 \text{ OH}^-$

Eräessä kokeessa, joka tehtiin  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  lämpötilassa ja  $101,325 \text{ kPa}$  paineessa, elektrolysointia jatkettiin niin kauan, että jodia oli syntynyt  $9,06 \text{ g}$ .

- a) Mikä sähkömäärä (A s) kulki kokeen aikana kennon läpi?  
 b) Mikä tilavuus kuivaa vetykaasua kehittyi katodilla kokeen aikana?  
 c) Mikä oli liuoksen pH kokeen päätyttyä?
5. Vastaa lyhyesti:
- a) Mitkä seuraavista aineista toimivat hapettimina ja mitkä pelkistiminä? Perustele vastauksesi:  $\text{CO}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{XeF}_2$ ,  $\text{Cl}_2$   
 b) Selitä lyhyesti, miten piistä (Si) saadaan ns. p-tyypin puolijohde?  
 c) Käytettäessä kolmitoimikatalysaattoria bensiiniautoissa moottorin on toimittava lähes stoikiometrisella ilmamäärällä (ilmakerroin 1). Miksi?  
 d) Selitä, mitä galvaaninen korrosio tarkoittaa.
6. a) Anna kaksi esimerkkiä bensiinin korkeaoktaanisista komponenteista.  
 b) Muovien lämpöominaisuudet.  
 c) Anna esimerkki kemiallisesta hengitysmyrkystä.

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

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

$$V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

### Kaavat:

$$\text{Henryn laki: } c_A = k \cdot p_A$$

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

$$\Delta t_b = K_b \cdot m_o \cdot i \quad \text{ja} \quad \Delta t_f = K_f \cdot m_o \cdot i$$

$$0. \text{ kertaluku: } c = -kt + c_0$$

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

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

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



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

$$Q = It = znF$$