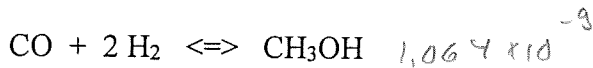


Kem-35.110 Kemian perusteet ja sovellutukset; Tf, S
1. välikoe 10.3.2001

1. ^{58,93} Paljonko (g) yttriumoksidia Y_2O_3 ja ^{2357,2} 15 m-%:sta typpihappoa HNO_3 tarvitaan, kun valmistetaan 100 g yttriumnitraattia $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$. Kirjoita reaktioyhtälö.

2. Hiilimonoksidi ja vety reagoivat metanoliksi kaasufaasissa:

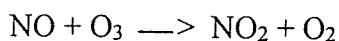


Kun 2,0 mol hiilimonoksidia ja 1,0 mol vetyä reagoi 250 °C:ssa ja 100 kPa:n paineessa, havaittiin tasapainossa olevassa seoksessa 14,4 % metanolia. Montako prosenttia hiilimonoksidista on reagoanut? Laske reaktion tasapainovakio K_P 250 °C:ssa.

3. MgO:lla on NaCl-rakenne. Kirjoita seuraaville prosesseille reaktioyhtälöt ja laske magnesiumoksidin hilaenergia.

1. Magnesiumoksidin perusmuodostumisentalpia ΔH_f° on -610 kJ/mol
2. Magnesiumin sulamisentalpia on 9,0 kJ/mol
3. Nestemäisen magnesiumin höyrystymisentalpia on 128 kJ/mol
4. Magnesiumin kahden ensimmäisen ionisoitumisenergian summa on 2187 kJ/mol
5. Happimolekyylin sidosentalpia on 494 kJ/mol
6. Hapen kahden ensimmäisen elektroniaffiniteetin summa on 703 kJ/mol

4. Otsoni hapettaa typpimonoksidin typpidioksidiksi:



Reaktionopeusvakiolle saatiin eri lämpötiloissa seuraavia arvoja:

T (°C)	k (l mol ⁻¹ s ⁻¹)
-20	5,36 · 10 ⁹
20	11,3 · 10 ⁹
60	21,1 · 10 ⁹
100	32,8 · 10 ⁹

E_a = 12734,6 J
A = 2,1 · 10¹²

- (a) Piirrä Arrheniuksen yhtälön $k = A e^{-E_a/RT}$ perusteella $\ln k$ 1/T:n funktiona. Määritä reaktion aktivoitumisenergia.
- (b) Esitä kaaviokuvan avulla aktivoitumisenergian vaikutus kemiallisessa reaktiossa.

5. Laadi seuraaville yhdisteille Lewisin kaavat: (a) SO_4^{2-} (b) SOF_4
Molemmissa on rikki keskusatomina (rikki ja happi kuuluvat 16. ryhmään ja fluori 17. ryhmään). Laske atomeille muodolliset varaukset. Ennusta molekyylin geometria.

6. Vetysidos

Atomimassoja: H = 1,01 N = 14,0 O = 16,0 Y = 88,9

R = 8,314 J K⁻¹ mol⁻¹