

KE-35.9220 Kemian perusteet; R
KE-35.9700 Kemian perusteet; K, TU, AS
Tentti 23.5.2012

1. Typpitrifluoridia valmistetaan ammoniakkin ja fluorin välisellä reaktiolla. Lisäksi reaktiossa syntyy kiinteää ammoniumfluoridia.



- a) Jos lähtöaineita sekoitetaan keskenään oikeassa stoikiometrisessä suhteessa, mitkä ovat ammoniakkin ja fluorin osapaineet, jos lähtöaineseoksen kokonaispaine on 16 kPa?
b) Mikä on paine lopussa, kun reaktio on tapahtunut täydellisesti? Kiinteän ammoniumfluoridin höyrönpainetta ei tarvitse huomioida. Voidaan olettaa, että lämpötila on vakio.
2. Vesikaasu, joka on vedyn ja hiilimonoksidin seos, on polttoaine, jota saadaan vesihöyryn ja hiilen välisellä reaktiolla:



- a) Laske reaktiolle ΔH° , ΔG° ja ΔS° käyttäen alla olevia standardiarvoja (25°C).
b) Millä lämpötila-alueella reaktio tapahtuu spontaanisti? Voidaan olettaa, että ΔH° ja ΔS° eivät riipu lämpötilasta.

Aine	ΔH_f° (kJ/mol)	ΔG_f° (kJ/mol)	S° (J/K mol)
H ₂ (g)	0	0	131,0
CO(g)	-110,5	-137,3	197,9
H ₂ O(g)	-241,8	-228,6	188,7
C(s)	0	0	5,69

3. a) Ammoniakkia voidaan valmistaa alkuaineistaan ns. Haber-Bosch menetelmällä seuraavan reaktion mukaisesti:



Minkä seuraavista vaihtoehtoista valitsisit valmistusolosuhteiksi, jotta ammoniakkisaanto olisi mahdollisimman suuri? Lyhyt perustelu.

- 1) alhainen lämpötila, alhainen paine
 - 2) alhainen lämpötila, korkea paine
 - 3) korkea lämpötila, alhainen paine
 - 4) korkea lämpötila, korkea paine
- b) Jos yllä olevassa reaktiossa H₂:n osapaine tasapainossa on 40,53 kPa, N₂:n osapaine tasapainossa on 81,06 kPa ja kokonaispaine tasapainossa on 283,71 kPa, mikä on NH₃:n osapaine tasapainossa?
- c) Mikä on tasapainovakion K_p arvo?