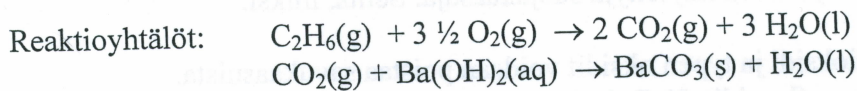


KE-35.9700 Kemian perusteet; K, TU, AS

1. Välikoe 7.3.2012

1. Etaania  $C_2H_6$  poltettaessa syntyy hiilidioksidia. Kun poltossa vapautunut hiilidioksidi absorboidaan bariumhydroksidiliuokseen, syntyy bariumkarbonaattia,  $BaCO_3$ . Kuinka monta grammaa etaania täytyy polttaa, kun valmistetaan 100 g bariumkarbonaattia?

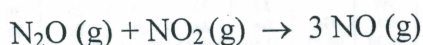


2. Voimalaitoksessa käytetty öljy sisältää 85,0 massa-% C, 14,5 massa-%  $H_2$  ja 0,5 massa-% S.
- a) Laske syntyvän savukaasun komponenttien massat, kun tätä öljyä poltetaan 1000 kg ilmakertoimella 1,2. Ilma sisältää 21 til.-%  $O_2$  ja 79 til.-%  $N_2$ .
- b) Poltossa syntyneestä rikkidioksidista saadaan puhdistuksessa poistettua 80 %. Kuinka monta milligrammaa rikkidioksidia pääsee ilmaan tuotettua megajoulea kohti, kun polttoaineen lämpöarvo on 40 MJ/kg?

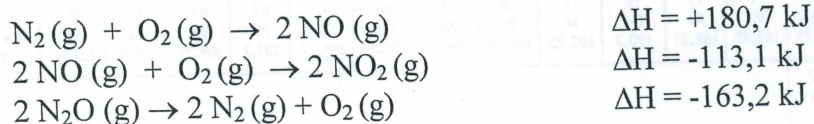
3. a) Tasapainota reaktioyhtälö:  $Cr^{3+} + S^{2-} + H_2O \rightarrow Cr(OH)_3 + H_2S$

Tasapainota seuraavat hapetus-pelkistysreaktiot. Kirjoita osareaktiot hapettumiselle ja pelkistymiselle sekä kokonaisreaktiot.

- b) Permanganaatti-ioni,  $MnO_4^-$ , hapettaa happamassa liuoksessa sulfiitti-ionin,  $SO_3^{2-}$ , sulfaatti-ioniksi,  $SO_4^{2-}$ , ja pelkistyy itse  $Mn^{2+}$ -ioniksi.
- c) Klooridioksidi,  $ClO_2$ , joka on erittäin vahva hapetin, hapettaa emäksisessä liuoksessa vetyperoksidin,  $H_2O_2$ , hapeksi,  $O_2$ , ja pelkistyy itse kloriitti-ioniksi,  $ClO_2^-$ .
4. Dityppioksidi ja typpidioksidi reagoivat typpimonoksidiksi seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



- a) Laske reaktion entalpiamuutos,  $\Delta H$ , kun tunnetaan seuraavien reaktioiden entalpiamuutokset:



- 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)
NO (g)	86,7	210,6
NO <sub>2</sub> (g)	51,8	240,5
N <sub>2</sub> O (g)	103,6	220,0

- 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.