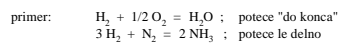


RAVNOTEŽJE

kemijska reakcija poteče "do konca", ali pa tudi ne

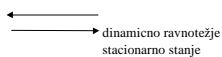


Kemijska reakcija poteče do kemijskega ravnotežja.

na začetku: hitrost kemijske reakcije v desno velika,

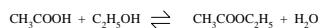


v ravnotežju:



Ravnotežna konstanta

K_c lahko jo eksperimentalno določimo, ali pa napovemo s pomočjo termodinamike



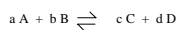
$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]} ; [\text{H}_2\text{O}] \dots \text{konc. v mol/l}$$

homogeno ravnotežje:

vse komponente v istem agregatnem stanju

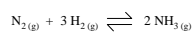
$$K_c = f(T) , \quad \begin{array}{l} K_c(25^\circ\text{C}) = 1.0 \\ K_c(100^\circ\text{C}) = 4.0 \end{array}$$

Splošna definicija ravnotežne konstante:



$$K_c = \frac{[\text{C}]^c \cdot [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a \cdot [\text{B}]^b}$$

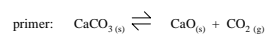
V primeru homogene reakcije v plinski fazi običajno uporabimo K_p :



$$K_p = \frac{P_{(\text{NH}_3)}^2}{P_{\text{N}_2} \cdot P_{(\text{H}_2)}^3}$$

Ravnotežna konstanta je neodvisna od začetne sestave.

HETEROGENO RAVNOTEŽJE



$$K = \frac{[\text{CaO}] \cdot P_{(\text{CO}_2)}}{[\text{CaCO}_3]}$$

koncentracije trdnih snovi so konstantne, zato jih s K povežemo v novo konstanto:

$$K_p = P_{(\text{CO}_2)}$$

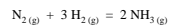
(pri 800°C je $K_p = 0.22$)

(enaka je tlaku CO_2 pri razpadu CaCO_3)

LE CHATELIEROV PRINCIP

Henry Le Chatelier (1888): Če se pogoji pri reakciji v ravnotežju spremenijo, se sestava prilagodi tako, da v največji možni meri zmanjša vpliv te spremembe.

- vpliv spremembe koncentracije na ravnotežje
 - reaktanta
 - produkta
- vpliv tlaka na ravnotežje
 - reakcije med plini, da je efekt znaten



- vpliv temperature na ravnotežje

vpliv pogojev na ravnotežje:

spremenjen pogoj	ravnotežna konst.	ravnotežna sestava
koncentracija	nespremenjena	<i>spremenjena</i>
tlak	nespremenjena	<i>spremenjena</i>
temperatura	<i>spremenjena</i>	<i>spremenjena</i>

- Endotermne reakcije (ΔH_r° je pozitivna):

zvišanje temperature pomakne ravnotežje v smeri nastanka produktov (K se poveča)

- Eksotermne reakcije (ΔH_r° je negativna):

zvišanje temperature pomakne ravnotežje v smeri nastanka reaktantov (K se zmanjša)

Kvantitativno odvisnost podaja van't Hoffova izohora:

$$\ln K = \ln K' + \frac{\Delta H_r^\circ}{R} \left(\frac{1}{T'} - \frac{1}{T} \right)$$

