Chemie-Arbeitsblatt _ _ Klasse _ _ _ Name:_____ Datum:_ _._ _._ _

Enthalpie, Entropie und Freie Energie am Beispiel der Reaktion von Bariumhydroxid mit Ammoniumthiocyanat

Reaktionsgleichung:

$Ba(OH)_2 * 8H_2O(s) + 2\ NH_4SCN(s)$ ----> $2\ NH_3(g) + 10\ H_2O(l) + Ba^{2+}(aq) + 2\ SCN^-(aq)$

Enthalpie- und Entropie-Daten: ΔH_f^o = Standardbildungsenthalpie
S^o = Standardentropie

$Ba(OH)_2*8H_2O(s)$: ΔH_f^o = -3342.00 kJ/mol; S^o = 427.00 J/(mol*K)

$NH_4SCN(s)$: ΔH_f^o = -84.00 kJ/mol; S^o = 130.00 J/(mol*K)

$NH_3(g)$: ΔH_f^o = -46.22 kJ/mol; S^o = 192.63 J/(mol*K)

$H_2O(l)$: ΔH_f^o = -286.03 kJ/mol; S^o= 69.99 J/(mol*K)

$Ba^{2+}(aq)$: ΔH_f^o = -538.00 kJ/mol; S^o = 10.00 J/(mol*K)

$SCN^-(aq)$: ΔH_f^o = 76.00 kJ/mol; S^o = 144.00 J/(mol*K)

Messwerte: (nach Programm „Chemische Energetik“ von Karl Vanz, © B.G. Teubner-Verlag, Stuttgart

T [K]	ΔH [kJ]	Δ S [J/K]	Δ G [kJ]	K	exergonisch/endergonisch
173	171,26	696,16	+50,83	$10^{-15,35}$	endergonisch
243	171,26	696,16	+2,10	$10^{-0,45}$	endergonisch
253	171,26	696,16	-4,86	10^{1}	exergonisch
273	171,26	696,16	-18,79	$+10^{3,59}$	exergonisch
298	171,26	696,13	-36,19	$+10^{6,34}$	exergonisch
313	171,26	696,13	-46,63	$+10^{7,78}$	exergonisch

Bei 246 K = -27 °C liegt genau der energetische Umschlagspunkt, bei dem die Reaktion vom endergonischen in den exergonischen Zustand übergeht. Die Gleichgewichtskonstante K ist dann kleiner Null, so dass das Gleichgewicht auf der linken Seite (bei den Ausgangsstoffen) liegt.

Lit: Heinz Wambach: Materialien-Handbuch Kursunterricht Chemie Band 4, S. 279, Aulis-Verlag Köln