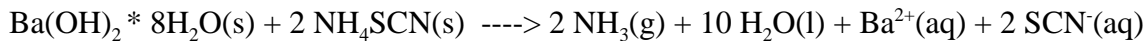


## Enthalpie, Entropie und Freie Energie am Beispiel der Reaktion von Bariumhydroxid mit Ammoniumthiocyanat

### Reaktionsgleichung:



**Enthalpie- und Entropie-Daten:**  $\Delta H_f^\circ$  = Standardbildungsenthalpie  
 $S^\circ$  = Standardentropie

$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ :  $\Delta H_f^\circ = -3342.00 \text{ kJ/mol}$ ;  $S^\circ = 427.00 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$

$\text{NH}_4\text{SCN}(\text{s})$ :  $\Delta H_f^\circ = -84.00 \text{ kJ/mol}$ ;  $S^\circ = 130.00 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$

$\text{NH}_3(\text{g})$ :  $\Delta H_f^\circ = -46.22 \text{ kJ/mol}$ ;  $S^\circ = 192.63 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$

$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ :  $\Delta H_f^\circ = -286.03 \text{ kJ/mol}$ ;  $S^\circ = 69.99 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$

$\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$ :  $\Delta H_f^\circ = -538.00 \text{ kJ/mol}$ ;  $S^\circ = 10.00 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$

$\text{SCN}^{-}(\text{aq})$ :  $\Delta H_f^\circ = 76.00 \text{ kJ/mol}$ ;  $S^\circ = 144.00 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$

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

T [K]	$\Delta H$ [kJ]	$\Delta S$ [J/K]	$\Delta G$ [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