

Thermodynamik II Aufgabe 2.3

Thema: *Standard-Bildungsenthalpie und Standard-Reaktionsenthalpie, Hessscher Satz*

A)

Die molaren Standard-Bildungsenthalpien h_m° einiger Stoffe sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Standard-Bildungsenthalpien h_m° bei 25 °C und 1 bar in kJ/mol

H ₂ O(l)	-285,8	H ₂ O ₂ (l)	-187,8
HN ₃ (g)	-46,1	HN ₃ (l)	+264,0
NO(g)	+90,3	NO ₂ (g)	+33,2

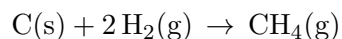
Ges.:

a) Ermitteln Sie die molare Standard-Reaktionsenthalpie der Reaktion von flüssiger Stickstoffwasserstoffsäure HN₃(l) mit gasförmigem Stickstoffmonoxid NO(g) zu flüssigem Wasserstoffperoxid H₂O₂(l) und gasförmigen molekularem Stickstoff N₂(g).

b) Ist die Reaktion exotherm oder endotherm?

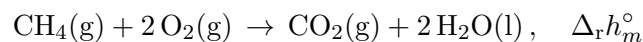
B)

Die Standard-Bildungsenthalpie pro Mol Formelumsatz von Methan als Gas CH₄(g) kann durch die Reaktion von festem Kohlenstoff (Graphit) C(s) mit Wasserstoff H₂(g)



dargestellt werden. Eine direkte Bestimmung im Kalorimeter ist aus experimentellen Gründen jedoch nicht möglich.

Stattdessen wird die einfach zu realisierende Verbrennungsreaktion



betrachtet und ihre Standard-Reaktionsenthalpie $\Delta_r h_m^\circ$ pro Mol Formelumsatz experimentell ermittelt.

Geg.:

$$\Delta_r h_m^\circ = -891,6 \text{ kJ/mol}$$

Standard-Bildungsenthalpien h_m° bei 25 °C und 1 bar in kJ/mol

H ₂ O(l)	-285,8	H ₂ O(g)	-241,8	CO ₂ (g)	-393,5	CH ₄ (g)	-74,9
---------------------	--------	---------------------	--------	---------------------	--------	---------------------	-------

Überprüfen Sie mit den Daten aus der Tabelle für die Standard-Bildungsenthalpien von Wasser H₂O(l) und Kohlendioxid CO₂(g) und der gemessenen molaren Standard-Reaktionsenthalpie $\Delta_r h_m^\circ$ für die Bruttoverbrennungsreaktion (3) die molare Standard-Bildungsenthalpie $h_{m,\text{CH}_4(\text{g})}^\circ$ von Methan aus der Tabelle!