

Zusammenstellung der Rechnungen vom 11.9.2013

Reaktionsenthalpie:

Der Reaktionsenthalpie entspricht bei isochorer Prozessführung die Reaktionswärme Q_V .

$$\Delta_r H = Q_V$$

Die Reaktionsenthalpie ist von der umgesetzten Stoffmenge abhängig. Verbrennt z.B. mehr Wachs, so ist die Reaktionsenthalpie größer.

Für Vergleiche von Messergebnissen wird deshalb immer die molare Reaktionsenthalpie verwendet. Denn diese Größe ist eindeutig und unabhängig von der tatsächlich umgesetzten Stoffmenge.

$$\Delta_r H_m = \frac{\Delta_r H}{n}$$

Bei der Verbrennung von 1,5 g Octan misst man eine Reaktionsenthalpie von -71,9 kJ. Um die molare Reaktionsenthalpie berechnen zu können muss man 1.) ausrechnen wie groß die Stoffmenge des verbrannten Octans ist und dann 2.) die Reaktionsenthalpie durch die Stoffmenge dividieren:

$$1.) \quad n = \frac{1,5 \text{ g}}{114 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0132 \text{ mol}$$

$$2.) \quad \Delta_r H_m = \frac{-71,9 \text{ kJ}}{0,0132 \text{ mol}} = -5446 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \text{die molare Reaktionsenthalpie beträgt } -5446 \text{ kJ/mol.}$$

Im technischen Bereich wird oft eine Größe namens Heizwert verwendet:

Der Heizwert H_U ist die Reaktionsenthalpie pro kg oder m^3 verbrannten Stoffes. Dabei ist das entstehende Wasser noch gasförmig.

$$H_u = \frac{\Delta_r H}{1 \text{ kg}} \quad \text{Also ergibt sich im Falle des Octans:}$$

$$\frac{1,5 \text{ g}}{-71,9 \text{ kJ}} = \frac{1000 \text{ g}}{x \text{ kJ}} \quad \text{mit} \quad x = \frac{-71,9 \cdot 1 \text{ kg}}{0,0015 \text{ kg}} = 47933 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad \text{Der Heizwert beträgt } 47933 \text{ kJ/kg.}$$

Der Brennwert H_O ist ebenfalls die Reaktionsenthalpie pro kg oder m^3 , allerdings ist das entstehende Wasser flüssig, d.h. Die Energie die im gasförmigen Wasser steckt ist nun in der Reaktionsenthalpie enthalten. Der Brennwert ist deshalb bei Reaktionen bei denen Wasser entsteht immer höher als der Heizwert. Die Berechnung des Brennwertes erfolgt eventuell in den nächsten Unterrichtsstunden.

Durch Nutzung des Brennwertes können höhere Wirkungsgrade in Heizungen erzielt werden, so dass bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe weniger Kohlenstoffdioxid freigesetzt wird.