

**ENDOTHERM, ABER EXERGONISCH...**

Ob eine Reaktion freiwillig („spontan“) abläuft (d.h.  $\Delta G < 0$ ), hängt von zwei Faktoren ab:

- exotherme Reaktionen (Energie wird abgegeben)  $\Delta H < 0$  begünstigen einen spontanen Ablauf; endotherme Reaktionen  $\Delta H > 0$  hingegen nicht
- eine Zunahme der Entropie („Unordnung“)  $\Delta S > 0$  begünstigt einen spontanen Ablauf, eine Abnahme  $\Delta S < 0$  hingegen nicht.

Eine starke Zunahme an Entropie findet z.B. bei Reaktionen mit Gasentwicklung statt.

Wenn beide Faktoren gegen einen spontanen Ablauf stehen  $\Delta H > 0$  und  $\Delta S < 0$ , wird die Reaktion sicher nicht freiwillig ablaufen:  $\Delta G > 0$  (und umgekehrt: wenn  $\Delta H < 0$  und  $\Delta S > 0$  dann gilt  $\Delta G < 0$ )

Wenn einer der beiden Faktoren für und einer gegen einen spontanen Ablauf steht, kommt es darauf an, wer überwiegt.

	$\Delta G$	$\Delta H$	$\Delta S$
<b>positiver Wert:</b>	Reaktion läuft nicht freiwillig ab	Energieaufnahme	Unordnung nimmt zu
<b>negativer Wert:</b>	Reaktion läuft freiwillig ab	Energieabgabe	Unordnung nimmt ab

1. Lies genau die Information zu  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  und  $\Delta S$  durch → *Zusammenfassung*: „Kapitel 4“ Punkt 5 „Die Entropie  $\Delta S$  – die Gibbs-Energie  $\Delta G$ “ .

***Vorsicht! Bei diesem Versuch Schutzbrille tragen, da Natriumcarbonat augenreizend ist! Etikett beachten!***

2. An deinem Platz befindet sich eine Waage, Spatel, Wägepapier, ein 50 ml Becherglas, Messgerät mit Temperaturfühler, Natriumcarbonat-Decahydrat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) und Zitronensäure ( $\text{H}_3\text{Citrat}$ ; vereinfachte Formel). Gib 5,0 g Zitronensäure und 5,0 g Natriumcarbonat-Decahydrat in das Becherglas und vermische die beiden Substanzen\* vorsichtig mit dem Temperaturfühler.
3. Beobachte genau den Reaktionsablauf. Gib an welcher der Werte  $\Delta H$ ,  $\Delta S$  und  $\Delta G$  positiv bzw. welcher negativ ist und begründe deine Zuordnung.
4. Lösungsblatt mit Versuchsbeschreibung und Skizze in die Mappe einheften.

\*Hinweis: Es läuft eine sogenannte Säure-Base-Reaktion ab.