

Themenbereich: Chemische Energetik LF

Versuch: Modellversuch zur Gibbs-Helmholtz-Gleichung (SV)
Bildungsplanbezug
Inhaltsbezogene Kompetenzen

3.1.1 Chemische Energetik

(5) Änderung der Entropie bei chemischen Reaktionen erläutern.

Prozessbezogene Kompetenzen

2.1 Erkenntnisgewinnung (5)

Qualitative [...] Experimente [...] durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten.

Materialien:
☐ Luftballon

Chemikalien:
Durchführung:

1. Ein Gummiballon wird dreimal kurz hintereinander auseinandergezogen und dann gespannt an die Stirn gehalten.
2. Der gespannte Luftballon bleibt ca. 5-10 Sekunden an der Stirn.
3. Anschließend den Luftballon etwas von der Stirn entfernen, entspannen und sofort wieder an die Stirn halten.

Hinweise für die Lehrkraft:

1. Das Spannen ist ein erzwungener Vorgang (Handlung) und symbolisiert somit die endergonische Reaktion ($\Delta G > 0$).
Der Luftballon erwärmt sich dabei (Beobachtung). Dies stellt den exothermen Prozess dar ($\Delta H < 0$).
2. Das Entspannen ist ein freiwillig ablaufender Vorgang (Handlung) und symbolisiert somit die exergonische Reaktion ($\Delta G < 0$).
Der Luftballon kühlt sich dabei ab (Beobachtung). Dies stellt den endothermen Prozess dar ($\Delta H > 0$).

Nun wendet man diese Aussagen auf die Gibbs-Helmholtz-Gleichung an:

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

Für den ersten Fall:

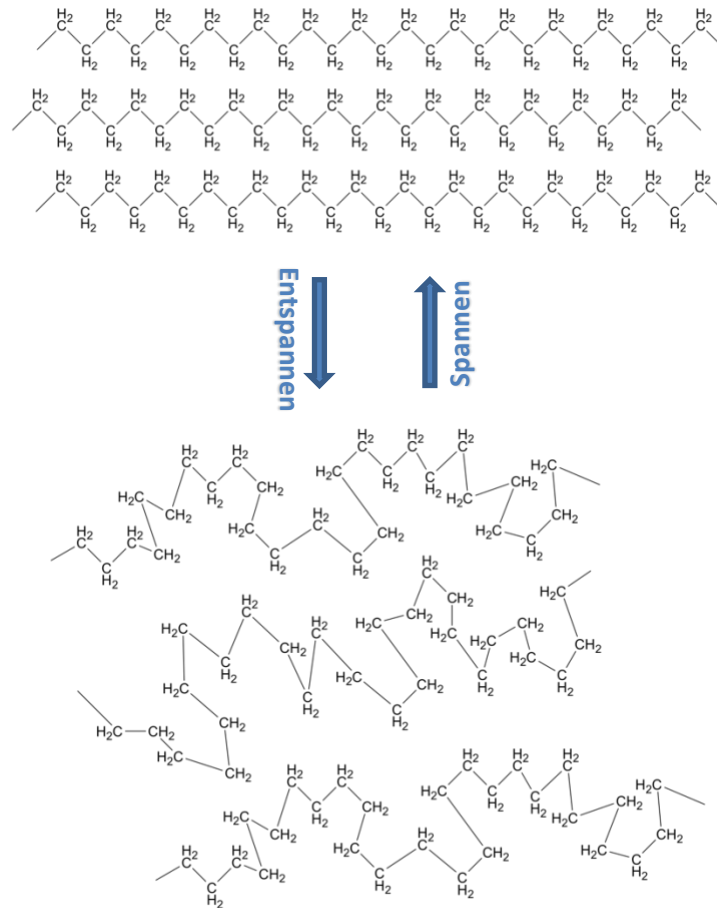
 > 0 < 0 damit die Gleichung erfüllt werden kann, muss damit $\Delta S \ll 0$ sein! Das heißt, die Entropie sinkt, die Ordnung nimmt zu.

Für den zweiten Fall:

 < 0 > 0 damit die Gleichung erfüllt werden kann, muss damit $\Delta S \gg 0$ sein! Das heißt, die Entropie wird größer, die Ordnung nimmt ab.

Eine GBU ist nicht erforderlich.

Veranschaulichung:



Beim Spannen des Luftballons richten sich die Moleküle entlang der Zugrichtung aus, die Ordnung nimmt zu.

Beim Entspannen ziehen sich die Moleküle wieder zusammen, die Ordnung nimmt ab.