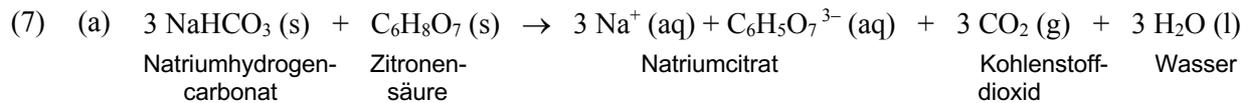


Lösung zur Aufgabe 7, S. 12



Alleine von der Enthalpie her (Bildung von energiereicheren Produkten unter Abkühlung durch Entzug von Wärme aus der Umgebung) dürfte diese Reaktion nicht spontan ablaufen. Sie läuft jedoch spontan ab, da offenbar der Entropiegewinn genügend hoch ist. Die Entropie (Mass für die "Unordnung") nimmt bei dieser Reaktion zu...

- da mit CO_2 ein gasförmiger Stoff entsteht, dessen Teilchen sich im zur Verfügung stehenden Raum ausbreiten und somit auch ausserhalb des Bechers mit der Brauselimonade gelangen können;
- da aus den Feststoffen NaHCO_3 und Zitronensäure, also Stoffe mit höchstem Ordnungsgrad bzw. mit geringstem Freiheitsgrad der Bewegung der Teilchen (nur Zitterbewegung im Gitter), Produkte entstehen, deren Teilchen beweglich sind und sich innerhalb des Bechers bzw. des Lösungsmittels Wasser ausbreiten können;
- da gemäss Reaktionsgleichung die Anzahl der Teilchen zunimmt und mehr Teilchen auch den Grad der "Unordnung" erhöhen.

- (b) Es gilt: $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$, wobei $\Delta G < 0$ sein muss, wenn eine Reaktion spontan ablaufen soll (= exergonische Reaktion).

Aus den Darlegungen unter (a) folgt, dass die Entropiekomponente $T \cdot \Delta S$ bei Zimmertemperatur ($T = 20^\circ\text{C}$) grösser ist als die Enthalpiekomponente ΔH , womit die freie Energie ΔG kleiner Null ist.