

Chemische Thermodynamik — Stiefkind der Chemiedidaktik *

von

Georg Job

Institut für Physikalische Chemie der Universität Hamburg

Zusammenfassung

Die begriffliche Komplexität klassischer Darstellungen der chemischen Thermodynamik, die trotz erheblichen Zeitaufwandes zurückbleibenden Verständnisschwierigkeiten der Chemiestudenten und die Scheu der Vollchemiker vor dem Einsatz thermodynamischer Methoden sprechen ganz eindeutig gegen alle Versuche einer Einführung in den Schulunterricht. Auf der anderen Seite ist die Vielfalt thermodynamischer Anwendungen und der Umstand, dass viele wichtige Aufgaben durch simple Rechnungen, oft schon durch bloßen Vergleich summierter Tabellenwerte gelöst werden können, eine enorme Versuchung dazu, diesen Schritt trotz aller Bedenken doch zu wagen. Die höchste Hürde auf diesem Wege bildet offenbar der Entropiebegriff. Man kann ihn umgehen, indem man auf das von GIBBS um 1873 eingeführte "chemische Potential" zurückgreift, das sich als "Umwandlungsbestreben" eines Stoffes einfach und anschaulich deuten lässt. Dadurch werden nicht nur die thermodynamischen Bedingungen für den Ablauf einer Reaktion direkt einsehbar, sondern man bekommt ein begriffliches Hilfsmittel in die Hand, mit dem sich die stofflichen Vorgänge im Reagenzglas wie im Haushalt, im Hochofen wie im Kernreaktor, in einer lebenden Zelle wie in der Sonne in einer für Schüler verständlichen und nachvollziehbaren Weise beschreiben und berechnen lassen.

Summary

Several reasons speak clearly against the introduction of thermodynamic methods into the high school: First, the classical presentations of thermodynamics are conceptually complex. Second, although he may spend a great amount of time and energy, there remains considerable difficulties for the ordinary chemistry student in dealing with thermodynamics. Even the professional chemist usually shows some reluctance in applying thermodynamic methods. On the other hand, the large number of thermo-dynamical applications and the fact that many important problems may be solved by simple inspection of tabulated values, present an enormous temptation to make this step in spite of the many objections. The highest barrier on this way is apparently the concept of entropy. It may be circumvented, however, by going back to the "chemical potential" introduced by GIBBS in 1873. The chemical potential may be interpreted simply and clearly as the "transformation tendency" of a substance. By its introduction the thermo-dynamical conditions for a chemical reaction to take place or not become directly intelligible. In addition, one disposes of a conceptual tool by which all transformations of substances may be described and computed in a manner entirely comprehensible and transparent even for high school students, whether these transformations take place in a test tube or in the household, in a blast-furnace or in a nuclear reactor, in a living cell or in the sun.

Nach Vorträgen, gehalten am 5.4.77 an der Universität Bochum im Rahmen einer MNU-Tagung und am 12.1.78 am Wissenschaftlichen Institut für Schulpraxis anlässlich einer Lehrerfortbildungstagung in Bremen.