

NOTIZEN

Diffusion im flüssigen System Chlorbenzol + Brombenzol

R. Haase, R. Kottmann und K.-H. Dücker

Lehrstuhl für Physikalische Chemie II der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

(Z. Naturforsch. 30 a, 1084 [1975];
eingegangen am 10. Juni 1975)*Diffusion in the Liquid System Chlorobenzene + Bromobenzene*

Results of measurements of the diffusion coefficient D for the ideal liquid system chlorobenzene + bromobenzene are presented. They cover the whole composition range at 295 K ($\approx 22^\circ\text{C}$). Within experimental accuracy, D is a linear function of the mole fractions. The product $D\eta$ (η : viscosity) is a more complicated function of composition.

Vor kurzem¹ wurde die Viskosität des idealen flüssigen Systems Chlorbenzol + Brombenzol untersucht. Es soll nun die Diffusion in diesem System betrachtet werden.

Nach einer interferometrischen Methode² ist der Diffusionskoeffizient D im gesamten Mischungsbereich für elf verschiedene Zusammensetzungen bei 295 K ($\approx 22^\circ\text{C}$) ermittelt worden. Die Meßergebnisse stimmen mit den für diese Temperatur interpolierten Werten von Caldwell und Babb³ überein. (Diese Autoren bestimmten D bei $10,01^\circ\text{C}$, $26,78^\circ\text{C}$ und $39,97^\circ\text{C}$ für je fünf Zusammensetzungen.)

Innerhalb der Meßgenauigkeit gilt für unser System der Ansatz

$$D = D_1 x_1 + D_2 x_2. \quad (1)$$

Darin bedeutet x_1 bzw. x_2 den Molenbruch der Komponente 1 (Chlorbenzol) bzw. der Komponente 2 (Brombenzol). Die nur von der Temperatur abhängigen Größen D_1 und D_2 sind die Grenzwerte

$$D_1 = \lim_{x_1 \rightarrow 1} D = \lim_{x_2 \rightarrow 0} D, \quad D_2 = \lim_{x_2 \rightarrow 1} D = \lim_{x_1 \rightarrow 0} D. \quad (2)$$

Wir erhalten für 295 K:

$$D_1 = 1,55 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}, \quad D_2 = 1,24 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}.$$

In Abb. 1 sind alle experimentellen Werte von D für 295 K sowie die der Beziehung (1) entsprechende Gerade eingezeichnet.

Mit Hilfe der Daten¹ für die Viskosität η kann man das Produkt $D\eta$ als Funktion der Zusammensetzung bei 295 K ermitteln. Bei Berücksichtigung

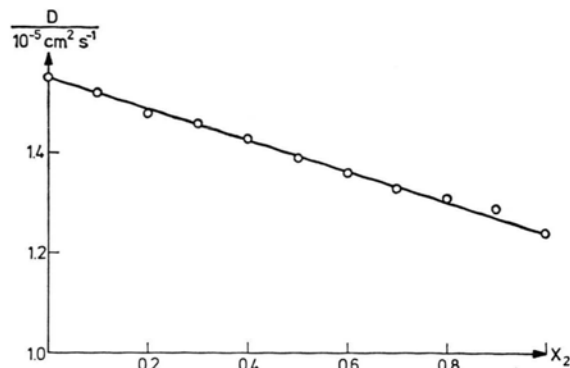


Abb. 1. Diffusionskoeffizient D in Abhängigkeit vom Molenbruch x_2 des Brombenzols für das flüssige System Chlorbenzol + Brombenzol bei 295 K; \circ Meßwerte. Für die drei höchsten x_2 -Werte sind es Mittelwerte aus je zwei Messungen.

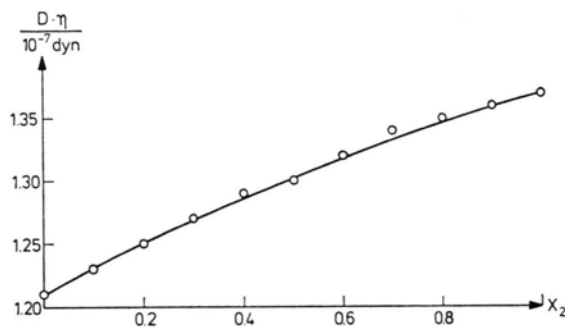


Abb. 2. Gemessene (\circ) und nach Gl. (3) berechnete (—) Werte des Produktes aus dem Diffusionskoeffizienten D und der Viskosität η in Abhängigkeit vom Molenbruch x_2 des Brombenzols für das flüssige System Chlorbenzol + Brombenzol bei 295 K.

unseres Befundes¹ für η ergibt sich mit Gl. (1):

$$D\eta = (D_1 x_1 + D_2 x_2) \eta_1^{x_1} \eta_2^{x_2}. \quad (3)$$

Hierbei ist η_i die Viskosität der reinen flüssigen Komponente i . Wie aus Abb. 2 hervorgeht, beschreibt Gl. (3) die Meßdaten in guter Näherung. (Die SI-Einheit für $D\eta$ ist $\text{N} = \text{kg m/s}^2$, die übliche Einheit $\text{dyn} = \text{g cm/s}^2 = 10^{-5} \text{ N}$.)

Während also beim flüssigen System Chlorbenzol + Brombenzol für 295 K innerhalb der Meßgenauigkeit der Diffusionskoeffizient D linear von den Molenbrüchen abhängt, gilt dies weder für die Viskosität η noch für das Produkt $D\eta$.

Herrn Dr. H.-J. Jansen danken wir für wertvolle Diskussionen.

¹ R. Haase, M. Lethen u. K.-H. Dücker, Z. Naturforsch. 30 a, 916 [1975].

² R. Kottmann, Diffusion im flüssigen System Chlorbenzol + Brombenzol, Diss., RWTH Aachen 1975.

³ C. S. Caldwell u. A. L. Babb, J. Phys. Chem. 60, 51 [1956].