Die Dichteänderung von Flüssigkeitsgemischen bei wechselnden Temperaturen.

Von W. HERZ.

Unter den Formeln, welche die Abhängigkeit der Dichte von Flüssigkeiten von der Temperatur darstellen, kann die Gleichung von AVENARIUS¹

$$v_t = a - b \log (\vartheta - t)$$

wenigstens innerhalb gewisser Grenzen wohl als die genaueste gelten.² Hierbei bedeuten v_t das Volum bei t° , ϑ die kritische Temperatur und a und b individuelle Konstanten. Da diese Beziehung noch nicht auf flüssige Gemische angewendet worden ist, habe ich sie im nachfolgenden an einigen von mir experimentell studierten Beispielen geprüft, indem ich wegen der umgekehrten Proportionalität zwischen Volum und Dichte die Schreibart

$$1/d_t = a - b \log (\vartheta - t)$$

benutzte.

Die kritischen Temperaturen meiner Gemische habe ich nach der Formel von STRAUSS und PAWLEWSKI³

$$\vartheta = \frac{n \vartheta_1 + (100 - n) \vartheta_2}{100}$$

berechnet; ϑ ist die kritische Temperatur des Gemisches, ϑ_1 und ϑ_2 die kritischen Temperaturen der beiden Bestandteile und n bzw. $100 - n$ die Prozentgehalte. Wie von verschiedener Seite — zuletzt von CENTNER-SZWER⁴ — gezeigt worden ist, können die Werte nach STRAUSS und PAWLEWSKI keinen Anspruch auf vollständige Zuverlässigkeit machen; doch dürften in meinen Fällen die so gewonnenen kritischen Temperaturen annähernd zutreffen.

Gemisch aus 66.31 Gew.-Proz. Toluol und 33.69 Gew.-Proz. Benzol.

Kritische Temperatur 309.8°.

Dichtebestimmungen: $d_{25/4}$ 0.8639 $d_{50/4}$ 0.8399.

Daraus wird berechnet für die Gleichung von AVENARIUS:

$$a = 3.1876 \quad b = 0.82706$$

$d_{75/4}$ nach AVENARIUS 0.8151

gefunden $d_{75/4}$ 0.8155 Fehler 0.05%.

Gemisch aus 62.84 Gew.-Proz. Toluol und 37.16 Gew.-Proz. Anilin.

Kritische Temperatur 359.7.

Dichtebestimmungen: $d_{25/4}$ 0.9133 $d_{50/4}$ 0.8822

¹ Petersburger Akad. 10 (1877), 697.

² z. B. MALLET und FRIEDRICH, Arch. de Geneve 14 (1902), 50, und WASILEWSKI, Dissertation, Münster i. W. 1909.

³ Ber. deutsch. chem. Ges. 15 (1882), 460.

⁴ Zeitschr. phys. Chem. 54 (1906), 689.

Daraus berechnet: $a = 3.1212$ $b = 0.80257$

$d_{90/4}$ nach AVENARIUS 0.8546
 gefunden $d_{90/4}$ 0.8549 Fehler 0.03%

Gemisch aus 73.57 Gew.-Proz. Nitrobenzol und
 26.43 Gew.-Proz. Toluol.

Kritische Temperatur 418.

Dichtebestimmungen: $d_{25/4}$ 1.0869 $d_{60/4}$ 1.0543

Daraus berechnet: $a = 2.7427$ $b = 0.70250$

$d_{90/4}$ nach AVENARIUS 1.0254
 gefunden $d_{90/4}$ 1.0256 Fehler 0.02%

Gemisch aus 62.95 Gew.-Proz. Anilin und 37.05 Gew.-Proz. Nitrobenzol.

Kritische Temperatur 435.8.

Dichtebestimmungen: $d_{25/4}$ 1.1343 $d_{60/4}$ 1.1027

Daraus berechnet: $a = 2.5902$ $b = 0.65375$

$d_{90/4}$ nach AVENARIUS 1.0747
 gefunden $d_{90/4}$ 1.0756 Fehler 0.09%

Schlechter stimmen die beiden letzten Beispiele:

Gemisch aus 70.29 Gew.-Proz. Anilin und 29.71 Gew.-Proz. Toluol.

Kritische Temperatur 394.5.

Dichtebestimmungen: $d_{25/4}$ 0.9658 $d_{60/4}$ 0.9351

Daraus berechnet: $a = 3.0558$ $b = 0.78687$

$d_{90/4}$ nach AVENARIUS 0.9079
 gefunden $d_{90/4}$ 0.9095 Fehler 0.17%

Gemisch aus 67.02 Gew.-Proz. Benzol und 32.98 Gew.-Proz. Toluol.

Kritische Temperatur 299.1.

Dichtebestimmungen: $d_{25/4}$ 0.8668 $d_{60/4}$ 0.8415

Daraus berechnet: $a = 3.1901$ $b = 0.83534$

$d_{75/4}$ nach AVENARIUS 0.8152
 gefunden $d_{75/4}$ 0.8175 Fehler 0.29%

Innerhalb gewisser Grenzen gilt jedenfalls die Gleichung von AVENARIUS auch für Flüssigkeitsgemische.

Breslau, Pharmazeutisches Institut der Universität, den 4. Mai 1918.

Bei der Redaktion eingegangen am 7. Mai 1918.