

Avogadro-Konstante



TH - 125

Bestimmung mit der Öltropfenmethode

Thermodynamik

Folie Dia Film Video PC-Programm Sonstiges Anz. Blätter: 2 Datum: 28.10.99

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik Bearbeiter: *Dollhopf W.*

Stichworte: Avogadro- Konstante; Öltropfenmethode; Loschmidtsche Zahl; Öltropfenmethode;
Mol: Avogadro- Konstante mit der Öltropfenmethode

Zweck: Bestimmung der Avogadro- Konstante durch Ausmessen der Fläche einer monomolekularen Schicht

Zubehör: Bürette {8-14}
Große Petrischale {8-12}
Ölsäure, Petrolether, {9-4}
Demin. Wasser
Bärlappsamen (Lycopodium) {8-5}

Aufbau: Bürette, Petrischale aufstellen

Durchführung: Verdünnen von Ölsäure mit Petrolether (Konzentration $k = 1/1000$)

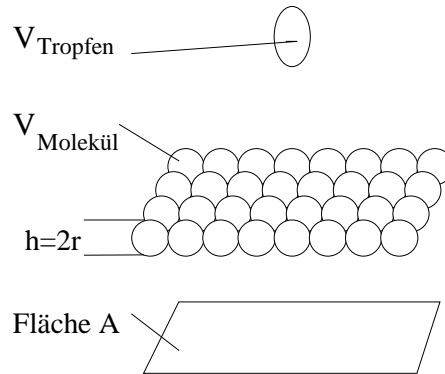
Bild:



Messung des Volumens eines Tropfens der Lösung durch Titration: V_{Tropfen}
 Große Petrischale mit Demin. Wasser füllen, Bestäuben der Oberfläche mit
 Bärlappsamen.

Ausmessen der Oberfläche A des Ölfilms (quasimonomolekulare Schicht)

Auswertung:



Konstanten:

Ölsäure: Molmasse $M = 282 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ Dichte $\rho = 0,89 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

Annahme: Moleküle als Kugeln $V_{\text{Molekül}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (h/2)^3$

$$V_{\text{Öl}} = A h = k V_{\text{Tropfen}}$$

$N_A = \text{Anzahl der Moleküle} / \text{Anzahl der Mole} = N / n$ mit $n = m_{\text{Öl}} / M = \rho V_{\text{Öl}} / M$

$$N_A = N / n = (V_{\text{Öl}} / V_{\text{Molekül}}) / (\rho V_{\text{Öl}} / M) = M / (\rho V_{\text{Molekül}}) = \underline{\underline{(6 M A^3) / (\rho \pi V_{\text{Öl}}^3)}}$$

Mit $V_{\text{Öl}} = 1,8 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3$ $V_{\text{Tropfen}} = 1/55 \text{ ml}$ $d_{\text{Fläche}} = 0,15 \text{ m}$ ergibt sich

$$N_{A \text{ gemessen}} = 5,7 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Hinweis:

Literaturwert $N_A = (6,02252 \pm 28) \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ (Bergmann-Schaefer 1974)

Literatur:

Andere Methode: <http://www.ptb.de/deutsch/org/q/q2/q201/avogadro.htm>

