

It has been shown by us in a paper⁴ under publication that the initial intensity I_0 of sound in a liquid is proportional to the heat produced H or in other words $I_0 = JH$, where J , the constant of proportionality is identified with the Joule's equivalent. Therefore, if by some method we can determine I , the intensity of sound at various distances from the source through heat produced by the passage of ultrasonic waves originating at these points, then, by merely substituting (H) in place of (I) in the equation for attenuation $I = I_0 e^{-2\alpha x}$, we get $H = H_0 e^{-2\alpha x}$. This offers an elegant and simple method for determining α for liquids.

In our experiments, we keep the liquid for which α is to be determined in a big insulated beaker with the oscillator quartz crystal immersed in it. A double-walled glass calorimeter with a thin mica window at the bottom through which sound could be passed is suspended directly over the quartz crystal. The calorimeter contains the same liquid as below. The amount of sound absorbed by liquid in the calorimeter varies with the position of the calorimeter from the source and this sound trapped inside the calorimeter appears as heat. By measuring the rise in temperature for various positions of the calorimeter and applying the above formula, α/v^2 has been determined.

Even though mica prevents passage of heat through it from the liquid below, we observed slight increase in temperature due to conduction. The correction similar to radiation loss is applied for this heat con-

duction. The usual correction for cooling due to radiation has also been applied. The former correction is in the nature of subtraction while the latter is an additive one.

The following table gives results of measurement of α/v^2 as determined by this method in 8 liquids at 5.0 Mc/s. For comparison, the absorption coefficients α/v^2 at about the same frequency determined by the radiation pressure method in this laboratory are also given.

No.	Liquid	Temp. 0°C	α/v^2 by thermal method (new tech- nique)	α/v^2 at 5 Mc/s by radiation pressure method.
1.	Benzene	30	8,12	8,08 at 20°C
2.	Pyridine	26,5	5,17	5,20 at 25°C
3.	Carbon tetra- chloride	26,5	5,63	5,86 at 20°C
4.	Ethylene glycol	29,0	2,38	2,69 at 24°C
5.	Cyclohexanol	30,0	4,64	4,89 at 30°C
6.	Ethyl butyrate	26,5	3,19	2,80 at 25°C
7.	Ethyl benzoate	28,0	3,09	3,09 at 22°C
8.	Methyl salicylate	28,0	6,94	7,71 at 23°C

The results show good agreement between the values determined by the absolute thermal method as described in this note and by the radiation pressure method. This method does not require any elaborate arrangement as is the case with other methods.

⁴ „Equivalence of Sonic and Thermal Energies“ S. Parthasarathy, S. S. Chari u. D. Srinivasan, Ann. Physik, im Druck [1953]; siehe auch J. acoust. Soc. America, März [1953].

Über Tl⁺ in Alkalihalogeniden

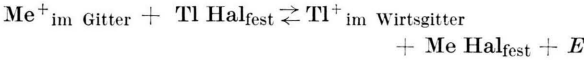
Von Peter Brauer

Osram Studiengesellschaft für elektrische Beleuchtung
Mosbach (Baden)

(Z. Naturforschg. 8a, 273—274 [1953]; eingeg. am 9. März 1953)

Nach einer früher angegebenen gittertheoretischen Methode¹ berechneten wir die Energie, die zur Vertauschung eines Alkaliions gegen ein Thallium(I)-Ion im Alkalihalogenidgitter aufgewandt werden muß. Es ergab sich für NaCl: 1,47; KCl: 0,25; RbCl: —0,06; NaBr: 1,03; KBr: 0,10; RbBr: —0,16; NaJ: 0,80; KJ: 0,08; RbJ: —0,13 eV. Diese Energien sind von Bedeutung beim Berechnen der Gleichgewichte mit durch Tl⁺ gestörten Alkalihalogenidkristallen oder, grob gesagt, für die Aufnahmebereitschaft der Alkalihalogenide für Tl⁺. Am einfachsten zu berechnen wäre das Gleichgewicht zwischen Tl⁺-gestörtem Alkalihalogenid und festem Tl-Halogenid; es wäre maß-

geblich bestimmt durch die Wärmetönung E der Reaktion



(Me = Alkalimetall; Hal = Halogen). Die sich für E ergebenden Werte sind in Abb. 1 (untere Kurve; rechte Ordinatenskala) für die Chloride, Bromide und Jodide des Na und K aufgetragen. Da die Hauptunterschiede durch die oben angegebenen Vertauschungsarbeiten Tl⁺ gegen Me⁺ verursacht werden, und da deren Unterschiede so groß sind, daß *größenordnungsmäßige* Unterschiede der Tl⁺-Konzentrationen² zu erwarten sind, müssen auch andere Gleichgewichte mit Tl⁺-gestörten Alkalihalogeniden, z. B. die Verteilung des Tl⁺ zwischen Bodenkörper und Mutterlauge in gesättigten wässrigen Alkalihalogenidlösungen, qualitativ durch E bestimmt werden. Deshalb verglichen wir die theoretischen Werte mit den experimentell bei 95°C bestimmten Gleichgewichten der Tl-Verteilung zwischen gesättigter Alkalihalo-

¹ P. Brauer, Z. Naturforschg. 7a, 372 [1952]; s. a. 6a, 560, 562, 563 [1951]; 7a, 741 [1951].

² Deutliche Hinweise hierauf bei P. Pringsheim, Acta physica austriaca 3, 396 [1949].



genidlösung und dem durch langsamen Wasserentzug daraus zum Auskristallisieren gebrachten Alkalihalogenid. Analysiert wurde bei den Chloriden durch Fäll-

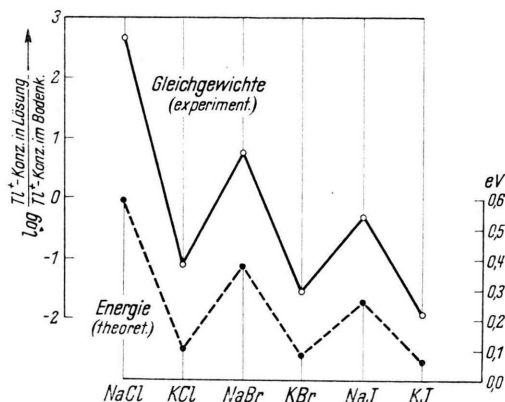


Abb. 1. Theoretische Einbauenergie von Tl in Alkalihalogenide und experimentell bestimmte Tl-Verteilung zwischen Lösung und Bodenkörper.

lung des Tl mit Thionamid³ und photometrische Bestimmung des filtrierten Niederschlags, bei den Bromiden und Jodiden durch Messung der charakteristischen ultravioletten Absorption der Fromherzschens Tl-Halogen-Komplexe⁴. Die Resultate sind in Abb. 1 (obere Kurve; linke Ordinate) aufgetragen.

Die Übereinstimmung des Charakters beider Kurvenzüge läßt uns die außerordentlich verschiedene Bereitschaft der Alkalihalogenide, Tl^+ aufzunehmen (logarithmischer Maßstab der linken Ordinate!), verstehen. Eine quantitative Berechnung der Gleichgewichte ist wegen der unbekannten Solvatationsenergie der Fromherzschens Komplexe noch nicht möglich.

Eine eingehende Veröffentlichung erfolgt demnächst.

³ S. z. B. R. Fresenius u. G. Jander, Handb. d. Analyt. Chemie, 3. Teil Bd. III, Berlin (1942), S. 613ff. Dasselbst auch Literatur.

⁴ H. Fromherz u. Kun-Hou Lih, Z. physik. Chem., Abt. A **153**, 321 [1931].

⁶⁸Cu, ein neues Kupfer-Isotop mit $T = 32$ sec Halbwertszeit

Von A. Flammersfeld

Aus dem Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz
(Z. Naturforsch. **8a**, 274—275 [1953]; eingeg. am 5. März 1953)

Zink besitzt folgende stabile Isotope: 64 (48.89%), 66 (27.81%), 67 (4.07%), 68 (18.61%) und 70 (0.62%). Aus diesen sollten durch (n, p)-Prozeß mit schnellen Neutronen die entsprechenden Kupfer-Isotope gleicher Massenzahl erhältlich sein. Während ⁶⁴Cu, ⁶⁶Cu und ⁶⁷Cu auch auf diese Weise bereits erzeugt worden sind, ist dies bei ⁶⁸Cu und ⁷⁰Cu noch nicht der Fall; diese sind vielmehr überhaupt noch nicht bekannt.

Im folgenden wird über Versuche, das ⁶⁸Cu darzustellen, berichtet. Bei der Bestrahlung von Zink mit energiereichen Neutronen ($Li + D$ -Neutronen, $E_D = 1.4$ MeV) tritt eine neue Halbwertszeit von $T = 32 \pm 2$ sec auf, die mit gewöhnlichen 100 μ -Zählrohren leicht zu messen ist, aber wegen der anderen gleichzeitig gebildeten Cu- und Zn-Aktivitäten nur bei entsprechend kurzer Bestrahlungszeit auffällig ist. Die neue Halbwertszeit kann nicht auf eine Verunreinigung zurückgeführt werden, da sie bei Verwendung reiner Zinksorten p. A. verschiedener Herkunft gleichmäßig auftritt und ihre Intensität viel zu groß ist. Auch reinstes Zinkoxyd zeigt die 32-sec-Aktivität, wenn auch hierbei der Sauerstoff eine störende Aktivität von $T = 7,35$ sec liefert (¹⁶N).

Da zu vermuten war, daß die neue Aktivität ein nach ⁶⁸Zn (n, p) gebildetes ⁶⁸Cu darstellt, wurde eine schnelle chemische Abtrennung von Cu aus bestrahltem Zink durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden 20 g Zinksulfat p. A. als Lösung bestrahlt, etwas Zinkstaub zugefügt und der abfiltrierte Zinkstaub gemessen. Die Zinksulfatlösung war angesäuert und enthielt

Spuren von $CuSO_4$ als Träger. Unter diesen Bedingungen scheidet sich am Zinkstaub durch elektrochemischen Austausch das gebildete Kupfer quantitativ ab. Es ergab sich die 32-sec-Aktivität ebenso wie die 5,2-min-Aktivität des aus ⁶⁶Zn durch (n, p)-Prozeß gebildeten ⁶⁶Cu quantitativ am Zn, so daß auch die erstere wahrscheinlich ein durch (n, p)-Prozeß gebildetes Cu und sicher kein Zink ist.

Der gleiche Versuch wurde noch mit Zinnpulver an Stelle von Zinkpulver wiederholt, wobei zwar Kupfer, aber nicht mehr Nickel elektrochemisch abgeschieden wird. Auch hier ergab sich die 32-sec-Aktivität, so daß diese kein durch (n, α)-Prozeß gebildetes Nickel sein kann und also mit Sicherheit Kupfer ist. Die Zuord-

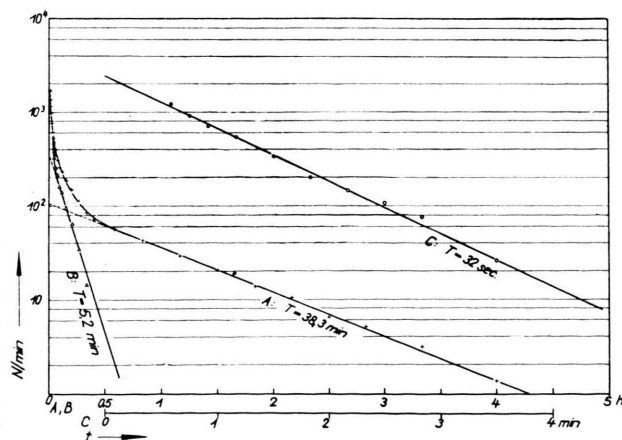


Abb. 1. 6,4 g Zink 1 min mit $Li + D$ -Neutronen bestrahlt und im 100 μ -Zählrohr hinter 3 mm Aluminium gemessen. Kurve A: ⁶³Zn aus Zn (n, 2n); B: nach Abzug von A: ⁶⁶Cu aus Zn (n, p); C: nach Abzug von B: ⁶⁸Cu aus Zn (n, p).