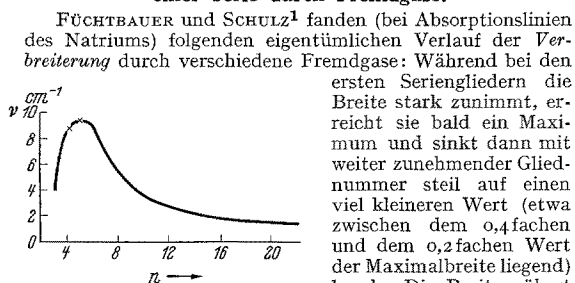


### Zur Theorie der Verbreiterung der Spektrallinien einer Serie durch Fremdgase.



Verbreiterung der Caesiumhauptsérie durch Helium.

für verschiedene Alkalimetalle aber gleich ist. (Geprüft bei Natrium und Kalium.) Dieses bemerkenswerte Verhalten kann folgendermaßen erklärt werden:

Die Breite einer Spektrallinie ist proportional zur Zahl der Störungen, die das absorbierende Atom in der Zeiteinheit durch Zusammenstöße mit Fremdgasatomen erleidet. Der Absorber, ein Alkaliatom, besteht aus dem Rumpf und einem Leuchtelektron, welches wir uns als Wolke um den Rumpf herum verschmiert denken. Der Radius der Elektronenwolke wächst etwa mit dem Quadrat der effektiven Quantenzahl. Bei kleinen Hauptquantenzahlen wirkt die Wolke im gaskinetischen Sinne noch als starre Kugel. Folglich ist die Zahl der Störungen zur vierten Potenz der effektiven Quantenzahl proportional. Wächst die Hauptquantenzahl weiter, so wird die Elektronenwolke dünner und die thermische Energie der störenden Edelgasatome reicht aus zur Durchdringung der Wolke. Die Zahl der störenden Stöße und damit auch die Breite der Spektrallinien nimmt also wieder ab. Bei sehr großen Hauptquantenzahlen ist die Elektronenwolke so verdünnt, daß nur noch die Ausdehnung des Rumpfes des Absorbers für die Zahl der Störungen maßgebend wird. Die Zahl der Störungen nähert sich so einem Grenzwert, der durch die Ausdehnung des Absorberumpfes gegeben ist. Dementsprechend strebt auch die Breite der Spektrallinien einer Serie der durch die Größe des Absorberumpfes gegebenen Breite zu.

Eine genaue Durchführung dieses Gedankens wird demnächst an anderem Ort veröffentlicht.

Bonn, Physikalisches Institut der Universität, den 4. Februar 1937. REINSBERG.

### Die Cozymase als Ampholyt.

Die HARDEN-EULERSche Cozymase, die wir unter Kombination der Methoden H. v. EULERS und O. WARBURGS<sup>2</sup>, aus Hefe mit einem Reinheitsgrad von 1,0 dargestellt haben, ist ein Ampholyt. Die Kurve der Wanderungsgeschwindigkeit, bestimmt mit dem THEORELLSchen Kataphoreseapparat<sup>3</sup>, ist in Fig. 1 dargestellt. Der isoelektrische Punkt liegt bei  $p_H$  3,1; bei kleineren  $p_H$ -Werten wandert die Cozymase kathodisch. Dem entspricht auch die Elektrotitrationskurve unserer reinsten Präparate. Die von F. SCHLENK und H. v. EULER in dieser Zeitschrift kürzlich wiedergegebene Elektrotitrationskurve<sup>4</sup> mit NaOH ist identisch mit dem oberen Teil der unsrigen, berücksichtigt aber nicht die mit Säure titrierbare Valenz zwischen  $p_H$  3,1 und  $p_H$  1,5. Wenn der Bau der Cozymase dem von EULER und SCHLENK wiedergegebenen Formelbild 2 entspricht, wie wir glauben möchten, so ist die titrierbare Basenvalenz durch das Adenin gegeben, die Säurevalenz durch die

<sup>1</sup> CHR. FÜCHTBAUER - P. SCHULZ, Z. Physik 97, 699 (1935). Die Breiten des 2., 3. und 4. Gliedes der Serie sind die Breiten des 2. bis 4. Gliedes der Caesiumhauptsérie, die von CHR. FÜCHTBAUER - F. GÖSSLER [Z. Physik 87, 89 (1933)] und F. GÖSSLER - H. E. KUNDT [Z. Physik 89, 63 (1934)] gemessen wurde. Also entspricht unsere Kurve dem Verlauf der Verbreiterung der Caesiumhauptsérie  $1s - n p$  durch Helium.

<sup>2</sup> ADLER, HELLSTRÖM u. EULER, Hoppe-Seylers Z. 242, 225 (1936). — WARBURG u. CHRISTIAN, Biochem. Z. 287, 291 (1936).

<sup>3</sup> H. THEORELL, Biochem. Z. 275, 1 (1934).

<sup>4</sup> Naturwiss. 24, 794 (1936).

frei gebliebene Hydroxylgruppe des einen Phosphorsäurerestes. Der quaternäre Pyridiniumstickstoff ist mit der primären Valenz der anderen Phosphorsäure salzartig verbunden und zu stark basisch, um in dem fraglichen Gebiet titriert werden zu können. Die Dissoziationsstufe bei  $p_H$  2,2 entspricht wahrscheinlich der abgeschwächten freien primären Valenz des Phosphorsäurerestes der Adenylsäure und die mit Alkali titrierbare Valenz bei  $p_H$  4,0 der Adeningruppe, was einem  $pK_B$  von 10,0 gleichkommt, wie bei freiem Adenin. Hierbei wird die Cozymase als „Zwitterion“ aufgefaßt.

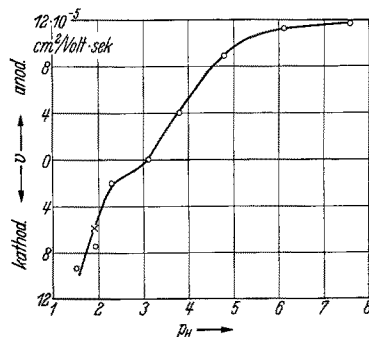


Fig. 1. Kurve der Wanderungsgeschwindigkeit der Cozymase.

Abszisse:  $p_H$ . Ordinate: Wanderungsgeschwindigkeit  $v = \frac{qcm}{sec \cdot Volt} \cdot 10^{-5}$ .

Auffällig ist der große Unterschied gegenüber dem Triphosphopyridinnukleotid von O. WARBURG (wasserstoffübertragendes Coferment)<sup>1</sup>, das sich von der Cozymase nur durch eine weitere Phosphorsäuregruppe unterscheidet und nach THEORELL<sup>2</sup> in dem ganzen Gebiet von  $p_H$  1,5—10 anodisch wandert, wobei es 2 primäre und 2 sekundäre Valenzen der Phosphorsäure erkennen läßt.

Heidelberg, Institut für Physiologie am Kaiser Wilhelm-Institut für medizinische Forschung, den 5. Februar 1937. O. MEYERHOF. P. OHLMEYER. W. MÖHLE.

### Zur Frage der freien Drehbarkeit der C—C-Bindung in Aethan und Butadien.

Durch die Arbeiten von EUCKEN, TELLER und WEIGERT<sup>3,4</sup> über die Rotationswärme des Aethans sowie eine Untersuchung von BARTHOLOMÉ und SACHSSE<sup>5</sup> über das Ultrarotspektrum dieses Gases schien das Problem der freien Drehbarkeit der einfachen C—C-Bindung befriedigend geklärt zu sein, in dem Sinne, daß die beiden  $CH_3$ -Radikale sich wie ein „gehemmter Rotator“ verhalten. Zwischen den verschiedenen gegenseitigen Lagen befinden sich hiernach zwar Potentialmulden, deren Tiefe (in Übereinstimmung mit einer theoretischen Abschätzung EYRINGS<sup>6</sup>) aber nur etwa 300 cal beträgt, so daß bereits bei Zimmertemperatur bei einem großen Teil der Molekeln (etwa 50%) die Radikale gleichzeitig frei rotieren. Naturgemäß findet zwischen den rotierenden und nicht rotierenden Molekeln ein rascher Austausch statt, was zur Folge hat, daß sich die Molekeln praktisch so verhalten, als ob überhaupt keine Hemmung bei der Rotation vorhanden wäre. Demgegenüber wurde nun kürzlich von HOWARD<sup>7</sup> die Ansicht vertreten, daß der Potentialmulde zwischen den verschiedenen gegenseitigen Stellungen der C—C-Radikale eine Tiefe von 3000 cal zukäme, was soviel besagt, daß die freie Drehbarkeit der C—C-Bindung praktisch vollkommen aufgehoben sei.

<sup>1</sup> Biochem. Z. 282, 157 (1935).

<sup>2</sup> Biochem. Z. 275, 19 (1934).

<sup>3</sup> E. TELLER u. K. WEIGERT, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-physik. Kl. 1932.

<sup>4</sup> A. EUCKEN u. K. WEIGERT, Z. physik. Chem. B 23, 265 (1933).

<sup>5</sup> E. BARTHOLOMÉ u. H. SACHSSE, Z. physik. Chem. B 30, 40 (1935).

<sup>6</sup> H. EYRING, J. amer. chem. Soc. 54, 3191 (1932).

<sup>7</sup> J. B. HOWARD, Physic. Rev. 51, 53 (1937).