

kalischen Chemie die vorhandene Technik wissenschaftlich zu vertiefen, anderseits die Ergebnisse der Wissenschaft der Technik zu vermitteln und ihr so stets frisches Lebensblut zuzuführen. Wer hat dies vorbildlicher und uneigennütziger gethan, als Bunsen, wer hat mehr als er verstanden, die Praxis wissenschaftlich und die Wissenschaft praktisch zu machen? Indem wir uns nach ihm nennen, stellen wir uns sein grosses Beispiel beständig vor Augen. Sein Name wird uns aufschrecken, wenn wir einmal zu ungünstiger Zeit uns in Einseitigkeit und Engherzigkeit verlieren wollten. Als ein vollkommener Katalysator wird er auf uns und unsere Nachfolger wirken, alles Gute und Grosse fördernd und beschleunigend, das wir hervorbringen fähig sind, und alle unerwünschten und störenden Nebenprodukte verhindernd und vernichtend.

Ein prächtiges Denkmal wird sich bald an der Stelle erheben, an welcher Bunsen den grössten Teil seines arbeits- und segensreichen Lebens verbracht hat. Aber wie könnte ein Bild aus Erz oder Marmor das ausdrücken, was Bunsen uns war und immer sein wird? So wollen wir uns selbst in dem Besten, was wir geben können, in unserer Arbeit, ihm zum Denkmal darbringen. Was sterblich an ihm war, wird uns jenes Bild in die Erinnerung zurückerufen. Was aber der Tod nicht vernichten konnte, das ewige Erbe seines grossen Geistes lebendig zu erhalten, dass es Frucht und Segen von Jahrhundert zu Jahrhundert bringe, das soll die dauernde Aufgabe seines lebendigen Denkmals, der Deutschen Bunsengesellschaft sein!

(Lebhafter Beifall.)

Erster Vorsitzender: Sie sehen, Herr Kollege, wie sympathisch die ganze Gesellschaft Ihrem Vorschlag gegenübersteht. Ich will hinzufügen,

dass auch der Vorstand derselben Meinung ist, und da ich persönlich nicht Gelegenheit hatte, gestern der Vorstandssitzung beizuwohnen, möchte ich bestätigen, dass auch ich zu denen zähle, die warm für Ihren Vorschlag eintreten, sowie auch Herr Wilke, der es mir gestern schriftlich mitteilte. Leider erlaubt das Statut nicht, sofort hier per Akklamation die Aenderung vorzunehmen, die Sie vorschlagen; das wäre vielleicht am praktischsten, aber die Statuten erlauben es eben nicht. Derartig wichtig ist es, dass der Vorstand gemeint hat, man solle kein Gras darüber wachsen lassen, sondern in einer ausserordentlichen Sitzung in diesem Sommer die Sache weiter durchberaten und vorbereiten und dann bei Gelegenheit der Naturforscherversammlung in Hamburg eine ausserordentliche Versammlung zu berufen, wo ich hoffe, dass Ihr Vorschlag glänzend angenommen wird, vielleicht unter kleinen Aenderungen. Ich will nicht schliessen, ohne Ihnen ein Wort des Dankes zu bringen für die grosse Mühe, die Sie der Gesellschaft gewidmet haben. Das Resultat, das wir hier in einer kleinen Stunde gehört haben, ist das Resultat vielen Nachdenkens und vieler Zeitverwendung, wofür die ganze Gesellschaft aufs wärmste dankt.

Es liegt also nunmehr Punkt 4 der Tagesordnung vor, und nun kommt wieder die Zeitfrage. Ich glaube, wir haben bei früheren Gelegenheiten für die Dauer der Vorträge immer als Norm 20 Minuten angenommen. Das soll nicht so streng genommen werden, aber man hat dann immer einen Anhalt. Ich möchte diese Zeitdauer wenigstens ungefähr einhalten, oder ist vielleicht die Versammlung anderer Meinung? — Das ist nicht der Fall. Ich möchte nun Herrn Kollegen Abegg bitten, zu seinem Vortrag das Wort zu ergreifen.

Herr Professor Dr. R. Abegg-Breslau:

## EINE NEUE METHODE ZUR BESTIMMUNG VON IONENBEWEGLICHKEITEN.

(Nach Versuchen von B. D. Steele)<sup>1)</sup>.

Die direkte Messung von Ionenfortbewegungen durch den elektrischen Strom ist zuerst von Lodge<sup>2)</sup> versucht worden; später sind eine

Reihe weiterer Versuche von Wetham dazugekommen, doch haben alle diese zu keiner allgemeiner brauchbaren Methode geführt, und die Resultate sind infolge von Missdeutungen der Vorgänge teilweise sehr ungenau, teilweise völlig unrichtig ausgefallen. Erst einer sehr

<sup>1)</sup> Ausführlicheres siehe Trans. Chem. Soc. **1901**, Vol. 79, 414.

<sup>2)</sup> Brit. Assoc. Rep. **1886**, 395.

schönen experimentellen und theoretischen Untersuchung von Professor Masson<sup>1)</sup> in Melbourne gelang es, die für solche Messungen wichtigen Bedingungen klarzulegen, unabhängig von zwei rein theoretischen Untersuchungen von F. Kohlrausch<sup>2)</sup> und H. Weber<sup>3)</sup>, die übereinstimmende Ergebnisse lieferten. Massons Untersuchungsmethode hat aber den Nachteil, dass sie nur auf die Beweglichkeiten der Ionen in Gelatine (1) anwendbar ist und die Benutzung farbiger (2) Elektrolyte erfordert, welche die Bedingung, mit den zu messenden Ionen keine Fällungsreaktion zu geben, nur in relativ wenigen Fällen erfüllen. Die Bedingung (1) ist misslich, weil nach den Untersuchungen unseres Altmeisters Hittorf, wie seiner Nachfolger, die Einlagerung von Diaphragmen, also auch von Gelatine, nicht ohne Einfluss auf die Ionenbeweglichkeiten ist, und gerade die Beweglichkeiten in rein wässrigen Lösungen die Grössen sind, welche für die Theorie der Stromleitung fundamentale Bedeutung besitzen.

Durch die Vermeidung der Bedingungen 1 und 2 ist es Herrn Steele nun gelungen, die Massonsche Methode so umzugestalten, dass die bisher schwierige Aufgabe der exakten Bestimmung von Ionenbeweglichkeiten oder Ueberführungszahlen auf einem eleganten und mit minimalem Zeitaufwand zum Ziele führenden Wege von allgemeiner Anwendbarkeit gelöst werden kann. Ihr Prinzip lässt sich folgendermassen darlegen:

Schichten wir in einem vertikalen Rohr zwei Elektrolytlösungen mit einem gemeinsamen Ion, z. B. Anion (also etwa  $LiCl$  und  $KCl$ ), die von annähernd äquivalenter Konzentration seien, übereinander und schicken in einer gegebenen Richtung einen elektrischen Strom hindurch, so wird sich das gemeinsame Ion in der einen Richtung, die beiden verschiedenen Ionen hintereinander in der entgegengesetzten Richtung fortbewegen.

Wir unterscheiden nun drei Fälle, je nachdem die Beweglichkeit des nachfolgenden Ions gleich (I), grösser (II) oder kleiner (III) als die des vorderen ist. Hieraus ergibt sich sofort

bezüglich der Leitfähigkeit und des Potentialgefälles, dass für I beide Grössen denselben Betrag in beiden Elektrolyten haben, während in II die Leitfähigkeit des vorderen<sup>1)</sup> Elektrolyten geringer, sein Potentialgefälle also steiler als im hinteren Teile wird und in III der umgekehrte Unterschied sich einstellt<sup>2)</sup>.

Da nun der osmotische Druck (ohne Rücksicht auf den Strom) je das ungleiche Ion des einen Elektrolyten in den anderen hineintreibt, der ein Vakuum für dieses Ion darstellt, so wird in Fall I jedenfalls eine Diffusionsvermischung der beiden Elektrolyten die anfangs scharfe Grenze verwischen. Im Fall II wird diese Diffusion noch dadurch gefördert, dass das vordere, spezifisch langsamere Ion rückwärts in ein Gebiet geringeren Potentialfalls gelangt, wo die verminderte Triebkraft es noch weiter verlangsamt, während das hintere beweglichere Ion, vorwärts diffundierend, in dem Elektrolyten mit steilerem Potentialgefälle noch beschleunigt wird.

Der Fall III dagegen liefert das interessante und für die Massonsche, wie unsere neue Methode fundamental wichtige Resultat<sup>3)</sup>, dass die Grenze zwischen den beiden Elektrolyten automatisch scharf erhalten wird; denn sobald eines der vorderen beweglichen Ionen hinter die Grenze zurückdiffundiert, wird es von dem dort herrschenden stärkeren Potentialgefälle wieder nach vorwärts beschleunigt, und umgekehrt wird eines der etwa vordiffundierten, spezifisch langsameren Ionen in dem Bereich des schwächeren Potentialfalls mit den geschwindigeren Genossen nicht mehr Schritt halten können und in die Grenzschicht zurückfallen. Diese Grenzschicht aber bewegt sich mit einer Geschwindigkeit, die gleichzeitig die Geschwindigkeit der vordersten, langsameren Ionen unter ihrer höheren Triebkraft und der letzten schnelleren

1) Hier wie weiterhin in der Bewegungsrichtung der beiden ungleichen Ionen gerechnet.

2) Hierbei ist ungefähr gleicher Dissociationsgrad beider Elektrolyte angenommen, was meist zutrifft. Im Fall grosser Verschiedenheit kann es vorkommen, dass z. B. trotz grösserer Beweglichkeit eines Ions ein Salz schlechter leitet, als das des spezifisch langsameren Ions und dann bei Stromdurchgang ein steileres Potentialgefälle erzeugt.

3) Was zuerst von Wetham bemerkt, aber nicht in seiner wesentlichen Bedeutung erkannt wurde (Ostw. Zeitschr. 11, 224 [1893]).

1) Ostw. Zeitschr. 29, 501, 1899.

2) Wiedem. Ann. 62, 209 (1897).

3) Berl. Akad. Ber. 1897, 836.

Ionen unter ihrer geringeren Triebkraft darstellt. Sei im vorderen Teil die Triebkraft  $P$  Volt/cm und die spezifische Beweglichkeit (für  $P=1$ ) der vorderen, schnelleren Ionen gleich  $u$ , so ist die Geschwindigkeit  $U$  aller dieser Ionen, also auch der letzten, die Grenze bildenden, gleich  $P \cdot u$ .

Denkt man sich nun an das der besprochenen Grenze abgewandte Ende des vorderen Elektrolyten noch einen neuen Elektrolyten stossend, der nunmehr das Kation, in unserem Beispiel  $K'$ , mit ihm gemeinsam habe, während er ein anderes, und zwar spezifisch langsames Anion, etwa Acetat ( $Ac'$ ), besitzt, so wird derselbe Strom, der die Grenze  $Li/K'$  scharf erhält, aus ganz gleichem Grunde auch eine scharfe  $Cl/Ac'$ -Grenze bedingen, die sich natürlich im entgegengesetzten Sinne wie  $Li/K'$ , und mit einer anderen Geschwindigkeit  $V$  bewegt. Dieses  $V$  ist offenbar die Geschwindigkeit der an der  $Cl/Ac'$ -Grenze befindlichen  $Cl'$ -Ionen, deren spezifische Geschwindigkeit  $v$  mit der Triebkraft auf der  $Cl'$ -Seite der Grenze multipliziert ist. Da weiter die Triebkraft mit dem Potentialfall  $P$  identisch ist, den der Strom in dem mittleren Elektrolyten  $KCl$  herstellt, indem dessen Leitfähigkeit von der einen bis zur anderen Grenze gleich bleibt, so ist, ebenso wie vorher  $U = P \cdot u$ , jetzt  $V = P \cdot v$ , und das Verhältnis  $\frac{U}{V}$  der Geschwindigkeiten, mit denen sich die Grenzen fortbewegen, giebt sonach gleichzeitig das Verhältnis  $\frac{u}{v}$  der beiden spezifischen Ionenbeweglichkeiten des mittleren Elektrolyten, ohne dass wir die Grösse von  $P$  hierzu kennen müssen.

Während Masson nun den mittleren Elektrolyten in gelatinisiertem Zustande verwandte, wodurch die Schwierigkeit vermieden wird, von Anfang an scharfe Grenzen zwischen den drei Elektrolyten herzustellen, und ferner zur Erkennung der Grenzen zwischen den Ionen des mittleren und den verfolgenden „Indikator-Ionen“ letztere farbig wählte, erreichte Herr Steele die ursprüngliche scharfe Begrenzung der Elektrolyten dadurch, dass er umgekehrt die beiden Indikatorelektrolyte in gelatinierter Form anwandte, während der Mittelelektrolyt, dessen Ionenbeweglichkeiten zu ermitteln, in einem U- oder H-Rohr mit vertikalen Schenkeln  $A$  und

$B$  in Gestalt rein wässriger Lösung untergebracht wird. Durch Schliffe oder Kautschukverbindungen werden dann die Zellen  $C$  oder  $D$  mit den Elektroden und dem gelatinisierten Indikatorelektrolyten  $U$  bequem an das U- oder H-Rohr angefügt. Beistehende Fig. 209 ergibt ohne weitere Erklärung die Einrichtung der Apparate, die leicht selbst hergestellt werden können.

Bezüglich der Auswahl der Indikatorelektrolyte haben wir nun gefunden, dass man keineswegs auf die Grenzen farbig/farblos angewiesen ist, sondern dass auch zwei farblose Elektrolyte lediglich vermöge des Unterschiedes ihrer optischen Dichte ausgezeichnet scharferkennbare Grenzen geben. Dadurch

sind wir nunmehr in der Lage, für jedes Ion, mit Ausnahme des langsamsten seiner Art, ein passendes Indikatorion zu finden. Bildet der Indikatorelektrolyt eine spezifisch schwerere Lösung als der Mittelelektrolyt, so benutzt man die Elektrodenzellen  $D$ ; bildet er eine spezifisch leichtere Lösung, so wendet man die Zellen  $C$  an, indem man also den Indikatorelektrolyten entweder über- oder unterschichtet. Da die Konzentrationen von Mittelelektrolyt und Indikator etwa<sup>1)</sup> äquivalent sind, so lässt sich aus den Valsonschen Moduln der Dichteunterschied gut im voraus überschlagen.

Die Messungen von  $U$  und  $V$  wurden so ausgeführt, dass mittels eines Kathetometers von Zeit zu Zeit die Vorwärtsbewegung der beiden Grenzschichten gemessen wurde, was mit einer

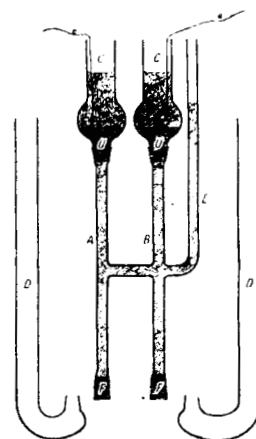


Fig. 209.

1) Nach Kohlrausch (l. c.) wie Masson stellt bei der Elektrolyse eine bestimmte Konzentration  $c_m$  des Mittelelektrolyten jenseits der Grenze im Indikatorelektrolyten automatisch eine Konzentration  $c_i$  her, so dass  $\frac{c_m}{c_i}$  das Verhältnis der Ueberführungszahlen der beiden grenzbildenden Ionen in den beiden Elektrolyten; die Konzentration im Indikator ist daher stets etwas kleiner als im Mittelelektrolyten.

2 n.  $MgSO_4$ .

Kationen-Grenze	Anionen-Grenze	Indikatoren	$V/(U+V)$	nach Hittorfs Methode	Masson in Gelatine
$Cu/Mg$	$SO_4/CrO_4$	$CuSO_4$ und $K_2CrO_4$	0,729	0,732 und 0,744	0,690
$Cu/Mg$	$SO_4/C_2H_3O_2$	$CuSO_4$ und $NaC_2H_3O_2$	0,734		
$Cd/Mg$	$SO_4/C_2H_3O_2$	$CdSO_4$ und $NaC_2H_3O_2$	0,738		
$Li/Mg$	$SO_4/C_2H_3O_2$	$Li_2SO_4$ und $NaC_2H_3O_2$	0,56 bis 0,61		

Genauigkeit von  $\pm 0,1$  mm bei passender Beleuchtung der Grenzen geschehen konnte. Da nichts im Wege steht, die von der Grenze zu durchlaufende Strecke mehrere Centimeter lang zu machen, so ersieht man, dass die Methode eine sehr grosse Genauigkeit liefert.

Als Beispiel erhaltener Beobachtungsdaten seien einige Zahlen für 1 n.  $KBr$  wiedergegeben:

Nach	30	54	72	103 Min.
war die Kationen- die Anionen- grenze um	$d = 13,2$ $d' = 12,3$	22,8 20,4	29,0 26,6	39,9 35,5
daraus folgt $\frac{d}{d'} = \frac{U}{V}$	0,930	0,895	0,903	0,893, oder
$d + d' = U + V =$ Ueber- führungszahl des Kations:	0,482	0,472	0,474	0,472.

In den der Untersuchung zugänglichen Konzentrationen ist die Methode nach oben begrenzt durch die Gelatinierbarkeit der Indikatorlösungen, die bis etwa 2 n. bei Zimmertemperatur in fast allen Fällen vorhanden ist. Nach unten ist sie durch die Sichtbarkeit der Grenze beschränkt, die noch für  $1/10$  normale Lösungen meist deutlich genug zur Messung war. Mit Hilfe anderer Methoden zur Ermittlung der Lage der Grenze, die zum Teil bereits ausprobiert sind, auf die ich aber heute nicht eingehen will, werden wir den Messbereich noch erheblich nach grösseren Verdünnungen zu ausdehnen können.

Es ist nötig, die Messröhre in ein Wasserbad zu tauchen, damit die Stromwärme keine erheblichen Konvektionsströmungen im Elektrolyten und so eine Verwaschung der Grenze herbeiführe. Auch müssen aus dem gleichen Grunde grosse Unterschiede der Stromerwärmung im Mittelelektrolyten und in den Indikatortheilen vermieden werden, und deshalb wählt man gut die Indikatoren nicht von sehr erheblich kleinerer Beweglichkeit oder geringerer Dissociation als den Mittelelektrolyten; so erwies sich z. B.  $CdCl_2$  als Indikator unbrauchbar für  $KCl$ , sehr wohl aber verwendbar für  $MgCl_2$ .

Zur Vermeidung der Bildung der schnellwandernden  $H^+$ - und  $OH^-$ -Ionen an den Elektroden, welche die Indikator-Ionen überholen

und den zur Aufrechterhaltung der Grenze nötigen Unterschied im Potentialfall zu beiden Seiten verwischen würden, müssen passende Vorrichtungen getroffen werden; so wurde angewandt bei den Kationen-Indikatoren gegen  $H^+$ -Bildung: in  $CuSO_4$  Kupferanode, in  $CdSO_4$  Kadmianode, in  $LiCl$  Zusatz von  $Li_2CO_3$ , bei den Anionen-Indikatoren gegen  $OH^-$ -Bildung: in  $Na$ -acet Zusatz von Essigsäure, in  $K_2CrO_4$  Zusatz von  $K_2Cr_2O_7$ .

Wichtig ist es zunächst, zu zeigen, dass die auf diesem Wege bestimmte Ueberführungszahl von der Wahl der Indikatoren unabhängig ist, oder dass das Geschwindigkeitsverhältnis der beiden Grenzen nur von dem Mittelelektrolyten bestimmt wird; Versuche an 2 n.  $MgSO_4$  hatten das in obenstehender Tabelle gegebene Resultat.

Während die ersten drei Versuche recht gute Uebereinstimmung, auch mit den beiden von Herrn Steele nach der üblichen Hittorfschen analytischen Methode gewonnenen Zahlen zeigen, giebt der vierte Versuch inkonstante und falsche Zahlen, weil hier das Indikator-Kation  $Li^+$  nicht die notwendige Bedingung erfüllt, spezifisch langsamer als das vorausgehende Kation  $Mg^{++}$  zu sein.

Die folgende Tabelle enthält die Messungen an Alkalisalzen (Indikatoren  $Li^+$  und  $C_2H_3O_2^-$ ),

Salz	N	$V/(U+V)$				
		Steele a	Steele b	Masson	Kohl- rausch	Hittorf d
$KCl$	2,0	0,489	0,493—0,486	0,483	0,503	—
	1,94	—	—	—	—	0,516
	1,0	0,488	0,493—0,486	0,490	—	—
	0,7	—	—	—	—	0,515
	0,5	0,490	0,041—0,488	0,495	—	—
$NaCl$	2,9	—	—	—	—	0,647
	2,0	0,590	0,595—0,587	0,587	0,600	—
	1,0	0,592	0,593—0,587	0,595	—	—
	0,8	—	—	—	—	0,634
	0,5	0,597	0,603—0,596	0,598	—	—
$KBr$	3,1	—	—	—	—	0,528
	2,0	0,468	0,472—0,462	—	—	—
	1,0	0,473	0,477—0,470	—	—	—
	0,5	0,478	0,482—0,472	—	—	—
	0,1	0,483	0,480—0,476	—	—	—
	0,07	—	0,486—0,479	—	—	0,514
$NaBr$	0,5	0,595	0,597—0,594	—	—	—

und zwar die Ueberführungszahl des Anions, berechnet aus dem Verhältnis der in gleicher Zeit durchwanderten Strecken einerseits der Anionengrenze allein, anderseits der Summe beider Ionengrenzen. In der Kolumne Steele ist unter *a* das Mittel aller Ablesungen nach verschiedenen Zeitauern des Versuches gegeben, unter *b* die in einem Versuche gefundenen extremen Werte, die ein Urteil über die Grösse oder richtiger die Kleinheit der Beobachtungsfehler gestatten.

Ueber die Wahl der Elektrodenspannung sei nur gesagt, dass sie gemäss der Nernstschen Diffusionskettentheorie für jede Ionengrenze eine gewisse Grösse übersteigen muss, um Diffusion zu verhindern, anderseits darf sie eine andere höhere Grenze nicht übersteigen, um die Stromwärme nicht zu gross zu machen. Sind diese Spannungsbereiche für die beiden Grenzen eines Versuches verschieden, so wählt man die Querschnitte der Röhren für jede der Grenzen so verschieden, dass die Potentialgefälle die erforderlichen Werte annehmen. Da die brauchbaren Spannungsbereiche meist ziemlich grossen Spielraum gewähren, so genügen fast für alle Fälle Rohrkombinationen von den Querschnittsverhältnissen 1:1, 1:2, 1:3, 2:3, die aus drei entsprechenden Rohren leicht zusammensetzbar sind.

Berechnet man für die Versuche den Potentialfall *P* in dem Mittelelektrolyten mittels des galvanometrisch gemessenen Stromes und der Kohlrauschschen Leitfähigkeitsdaten, so lassen sich die beobachteten Geschwindigkeiten *U* und *V* auf die Einheit des Potentialgefälles in *u* und *v* umrechnen (durch Division mit *P*), und ergeben so folgende Werte für *u* und *v* in cm/sec (vergl. nachstehende Tabelle).

Die vorzügliche Uebereinstimmung dieser Werte mit den daneben gestellten, die aus den Kohlrauschschen Leitfähigkeiten und den oben gewonnenen Ueberführungszahlen berechnet sind, zeigt, dass in der That die Bewegung der Grenzen

	<i>N</i>	<i>u</i>		<i>v</i>	
		<i>U/P</i>	aus Leitfähigkeit und Ueberführungszahl ber.	<i>V/P</i>	aus Leitfähigkeit und Ueberführungszahl ber.
<i>KCl</i>	2,0	0,000483	0,000490	0,000458	0,000468
	0,5	0,000553	0,000542	0,000529	0,000520
<i>NaCl</i>	2,0	0,000274	0,000275	0,000395	0,000396
	1,0	0,000318	0,000315	0,000452	0,000456
<i>KBr</i>	2,0	0,000538	0,000537	0,000471	0,000472
	1,0	0,000542	0,000557	0,000484	0,000500
	0,5	0,000568	0,000572	0,000516	0,000523

identisch ist mit der Geschwindigkeit der Ionen des Mittelelektrolyten. Die Tabelle zeigt ferner, dass die Beweglichkeiten eines und desselben Ions nicht immer dieselben sind, sondern mit Konzentration und Elektrolyt variieren; dies hängt, wie bekannt<sup>1)</sup>, mit der Verschiedenheit des Dissoziationsgrades *x* zusammen, dem die in gegebener Lösung vorhandenen Ionenbeweglichkeiten proportional sind, so dass  $u = x \cdot u_0$  und  $v = x \cdot v_0$  sind, wenn  $u_0$  und  $v_0$  die spezifischen Ionenbeweglichkeiten in unendlich verdünnter Lösung bedeuten.

Die Ausdehnung der Untersuchung auf mehrwertige Elektrolyte hat interessante Schlüsse auf das Vorhandensein komplexer Ionen geliefert, worauf aber hier nicht mehr eingegangen werden soll.

(Beifall.)

Erster Vorsitzender: Wünscht jemand das Wort zur Diskussion? (Es meldet sich niemand.) Dann kommen wir jetzt zu Punkt 5. Wegen Abwesenheit des Herrn Professors Dr. Lorenz ist eine Abänderung notwendig geworden. — Professor Lorenz konnte, allerdings wegen einer erfreulichen Ursache, wegen seiner Verlobung, nicht kommen. — An seiner Stelle übernimmt Herr Dr. Bredig das Wort, und bitte ich jetzt um seinen Vortrag.

Herr Privatdozent Dr. Bredig-Leipzig:

<sup>1)</sup> Vergl. Masson, loc. cit.

## DAS WASSERSTOFFSUPEROXYD ALS SÄURE

(Nach Versuchen von Herrn Calvert.)

Es ist schon wiederholt die Meinung ausgesprochen worden, dass das Wasserstoffsuperoxyd eine Säure sei<sup>1)</sup>, deren Salze in den Superoxyden

der Alkali- und Erdalkalimetalle vorliegen. Dementsprechend fand ich auch in Gemeinschaft mit Müller von Berneck für die Platinkatalyse des Wasserstoffsuperoxydes in alkalischer Lösung einen ganz anderen Verlauf als in saurer oder

<sup>1)</sup> Schöne, Hanriot, Spring, v. Baeyer u. a.