

Man vergleicht nämlich auf diese Weise rechnerisch identische Werte oder, anders ausgedrückt, man muß unter allen Umständen vollkommene Übereinstimmung zwischen x und x^* erhalten, so daß diese Art der Berechnung jeder Beweiskraft entbehrt. Der kleinen Differenz, die Schoorl findet, und die durch das Einsetzen von Zahlen bedingt ist, kommt also keine tatsächliche Bedeutung zu. Man muß vielmehr obiges Resultat x mit dem aus Vakuum-Atomgewichten berechneten Wert (C)

$$x_{\text{Vak.}}^* = 100 \frac{(C)_{\text{Vak.}}}{(C_{10}H_{22})_{\text{Vak.}}}$$

als theoretischem Resultat vergleichen, wie Schoorl dies in seinem anderen Beispiel (Cl-Bestimmung in NaCl) auch selbst tut. Nimmt man nun die als notwendig erkannte Berichtigung bei der C- und H-Bestimmung in $C_{10}H_{22}$ vor und folgt im übrigen Schoorls Berechnungen, so zeigen seine Beispiele folgendes:

	Cl in NaCl %	C in C ₁₀ H ₂₂ %	H in C ₁₀ H ₂₂ %
Theoretisch aus Vakuum- Atomgewichten berechnet	60,658	84,402	15,598
Analysen- berechnung { mit Vakuum- (ideal) (mit Luftfaktor . . .	60,679	84,502	15,605
	60,662	84,490	15,514
Fehler { bei Berechnung m. Vakuumfaktor . . . + 0,021	+ 0,100	+ 0,007	
bei Berechnung m. Luftfaktor . . . + 0,004	+ 0,088	- 0,084	

Für C bedeutet also die Benutzung der Luftwerte gegenüber den Vakuumwerten praktisch keine Verringerung des Fehlers, für H sogar eine Vergrößerung des Fehlers um das 12fache (!) (vom Vorzeichen abgesehen). Nur bei Cl ist der Fehler mit Luftwerten fünfmal kleiner als mit Vakuumwerten. Doch gerade hier beträgt selbst der größere Fehler nur 0,03% des Resultats, was wohl auch bei einigermaßen hohen Genauigkeitsansprüchen unberücksichtigt bleiben darf, während bei C, wo der Fehler 0,1% des Resultats ausmacht, also eine Verbesserung

nung wirklich wünschenswert wäre, die Berechnung mit Luftwerten völlig versagt und bei H sogar den Fehler von kaum 0,05% auf mehr als -0,5% des Resultats erhöht.

Die größten Fehler ergeben sich immer bei der Berechnung des Wasserstoffgehaltes: Wie eben bei $C_{10}H_{22}$ — 0,5%, erhält man z. B. bei CaH_2 mit den Luftwerten einen Fehler von — 0,6%, indem sich der H-Gehalt theoretisch zu 4,790%, mit Luft-Atomgewichten jedoch nur zu 4,760% ergibt. Dies beruht darauf, daß H mit dem angenommenen Atomvolumen 6 eine fiktive Dichte von knapp 0,17 besitzt, die also weit unter den Dichtewerten aller praktisch zur Wägung kommenden Stoffe liegt. Hier wie auch in anderen Fällen, wo noch höhere Genauigkeit gewünscht wird, hilft eben nur — da die Berechnung mit Luft-Atomgewichten ebenso falsche Resultate gibt wie die mit Vakuum-Atomgewichten — eine Reduktion der Wägungen selbst auf Vakuum, was mittels einer Tabelle⁷⁾ für alle vorkommenden Dichten der zu wägenden Stoffe und für Benutzung von Pt-, Messing- oder Al-Gewichten leicht möglich ist. Nur so erhält man ein Resultat, das die eindeutige Frage: „Wieviel Prozent der Masse einer Substanz beträgt die Masse des gesuchten Bestandteiles?“ beantwortet.

Wir glauben hiermit nachgewiesen zu haben, daß die Benutzung von Luft-Atomgewichten an Stelle von Vakuum-Atomgewichten in der Praxis der chemischen Analyse keine Vorteile bietet. [A. 117.]

Literaturnachweis

- 1) N. Schoorl, *Ztschr. analyt. Chem.* **57**, 209 [1918].
 - 2) G. Bruhns, *Ztschr. angew. Chem.* **42**, 645 [1929].
 - 3) A. Thiel, *Chem.-Ztg.* **53**, 813 [1929].
 - 4) N. Schoorl, *ebenda* **54**, 133 [1930].
 - 5) G. Bruhns, *Ztbl. Zuckerind.* **38**, 288 [1930].
 - 6) A. Thiel, *Chem.-Ztg.* **54**, 617 [1930].
 - 7) Landolt-Börnstein, 5. Auflage, S. 49.

Analysen-technische Untersuchungen

Die maßanalytische Bestimmung einiger seltenerer Metalle mittels der visuellen Leitfähigkeitstiration.

Von Dr. E. ROTHER und Prof. Dr. G. JANDER, Göttingen.

Anorganische Abteilung des allgemeinen chemischen Universitätslaboratoriums, Göttingen.

(Eingeag 11. Juli 1930.)

Im folgenden beschreiben wir konduktometrische Titrationsverfahren für Molybdän, Wolfram und Thallium, die sich im Vergleich zu den üblichen gravimetrischen Methoden weit schneller und nicht weniger exakt ausführen lassen. Für das Wolfram gibt es überhaupt noch keine einwandfreie maßanalytische Bestimmungsmöglichkeit; diese Lücke dürfte nunmehr durch das konduktometrische Verfahren ausgefüllt sein.

1. Molybdän.

Von den gravimetrischen Methoden zur Bestimmung des Molybdäns¹⁾ sind die exaktesten und daher am häufigsten durchgeführten die, bei welchen das Molybdän als Trisulfid²⁾ oder als Bleimolybdat³⁾ gefällt wird. Jedoch ist bei dieser Bestimmung darauf zu achten, daß ein unnötig großer Überschuß des Fällungsmittels ver-

mieden wird. Man läßt daher die Bleisalzlösung aus einer Bürette vorsichtig zu der essigsauren Molybdatlösung hinzufließen, bis kein Niederschlag mehr entsteht, und prüft durch Tüpfeln mit Tannin, ob alles Molybdän gefällt ist.

Die maßanalytischen Verfahren beruhen größtenteils darauf, daß das in der sechswertigen Stufe vorliegende Molybdän durch ein geeignetes Reduktionsverfahren zur entsprechenden Verbindung des dreiwertigen Molybdäns reduziert und diese dann durch Kaliumpermanganat wieder zur Verbindung des sechswertigen Molybdäns oxydiert wird⁴⁾). Die Schwierigkeit hierbei besteht darin, das gesamte Molybdän einheitlich auf eine bestimmte niedere Oxydationsstufe zu bringen. Aus diesem Grunde verlangt diese Titrationsmethode

¹⁾ Eine vortreffliche Übersicht gibt R. B. Moore in „Die chemische Analyse seltener technischer Metalle“, Leipzig 1927.

²⁾ Döhler, Chem.-Ztg. 24, 537 [1900]; Blair, Journ. Amer. chem. Soc. 30, 1229 [1908].

3) Rüdisüle, Nachweis, Bestimmung und Trennung der chemischen Elemente, Bd. II, 623 [1914]; Strebinger, Chem. Ztbl. 89, 378 [1918].

⁴⁾ Reissaus, Ztschr. analyt. Chem. 66, 50 [1925].

„eine individuelle Geschicklichkeit des Analytikers“, und nur „bei Einhaltung aller Vorschriften und einiger Übung erhält man Resultate von großer Genauigkeit“⁵⁾.

Erst die Verwendung potentiometrischer Methoden ermöglichte die Beseitigung dieser Schwierigkeiten. So konnte E. Müller⁶⁾ eine saure, stark reduzierte Molybdatlösung potentiometrisch mit Permanganat titrieren und aus den verschiedenen, hierbei erhaltenen Potentialssprüngen auf den Gehalt an Molybdän zurückzuschließen. In umgekehrter Weise sind Brantlinger und Oschatz⁷⁾ vorgegangen. Sie reduzierten eine Molybdatlösung mit Chromochlorid und schlossen aus den auftretenden Potentialssprüngen auf den Gehalt an Molybdän.

Die vorhin erwähnte gravimetrische Methode der Molybdänfällung mit Bleisalzlösung ist auch als Tüpfelverfahren in Anwendung gekommen. „Jedoch wird hierbei die Genauigkeit der gravimetrischen Bestimmung nicht erreicht“⁸⁾.

Wir haben nun den Fällungsvorgang konduktometrisch verfolgt, und es hat sich dabei gezeigt, daß sich auf diese Weise ein gutes maßanalytisches Fällungsverfahren zur Bestimmung des Molybdäns ergibt. Wir gingen aus von einer verdünnten Bleiacetatlösung, die geklärt und mit Essigsäure bis zum Farbumschlag von Methylorange angesäuert war. Die Analyse dieser Lösung ergab, berechnet aus zwei gut übereinstimmenden Bleisulfatfällungen, für 5 cm³ vorgelegte Bleiacetatlösung 0,1116 g PbO. Die Lösung war also 0,1 molar.

Ferner wurde reinstes Natriummolybdat in Wasser aufgelöst und diese Lösung ebenfalls mit Essigsäure bis zum Methylorange-Umschlag angesäuert. Durch Fällen des Molybdat mit Merkuronitrat und Überführung des Niederschlags in Molybdäntrioxyd ergab sich, daß die Molarität der Lösung 0,00994 war.

Von der Molybdatlösung wurden nun jedesmal die in der Tabelle 1 angegebenen Mengen in das Leitfähigkeitsgefäß hineingegeben und mit Wasser auf etwa 50 cm³ verdünnt. Wir verfuhren nach den Methoden der visuellen Leitfähigkeitstitration, wie sie von uns in früheren Abhandlungen des öfteren beschrieben worden sind⁹⁾, und zwar arbeiteten wir ausschließlich mit der Apparatur mit Synchrongleichrichtung¹⁰⁾. Bei gewöhnlicher Temperatur stellt sich der endgültige Leitfähigkeitswert — erkennbar an der Konstanz des Galvanometerausschlages — erst nach längerer Zeit ein, weil der zuerst ausfallende Niederschlag noch mit der Mutterlauge in Reaktion tritt. Titriert man aber bei Siedetemperatur, so ist sofort nach jedem Reagenszusatz die Leitfähigkeit der Lösung konstant. Hierfür benutzten wir ein Leitfähigkeitsgefäß, das kürzlich von uns beschrieben worden ist¹⁰⁾. Es ist hierbei für eine gleichmäßige und gute Rührung Sorge zu tragen.

Wir erhielten folgende Werte:

Tabelle 1.

Vorgelegte cm ³ Na ₂ MoO ₄ -Lösung	Verbrauchte cm ³ Pb(C ₂ H ₃ O ₂) ₂ -Lösung	Berechnet
20	1,97	1,99
20	1,98	—
25	2,47	—
25	2,46	2,48
25	2,48	—

⁵⁾ R. B. Moore, I.c. 96. ⁶⁾ Ztschr. Elektrochem. 33, 182 [1927].

⁷⁾ Ztschr. anorgan. allg. Chem. 165, 221 [1927].

⁸⁾ Z. B. Jander und Pfundt, Die chemische Analyse, Bd. 26: Die visuelle Leitfähigkeitstitration, Stuttgart 1929; ferner Ztschr. Elektrochem. 35, 206 [1929].

⁹⁾ Die Apparatur wird von der Firma Gebr. Ruhstrat in Göttingen hergestellt und kann von dieser bezogen werden.

¹⁰⁾ Jander, Pfundt und Schorstein, Ztschr. angew. Chem. 43, 507 [1930].

Die Abb. 1 gibt den Leitfähigkeitsverlauf einer vollständigen Titration wieder.

Die Gestalt der Kurvenform und des Schnittwinkels ist zur Festlegung des Äquivalenzpunktes außerordentlich günstig. Aus der tabellarischen Übersicht und dem Kurvendiagramm ist zu erkennen, daß die konduktometrische Bestimmung des Molybdäns nach dem beschriebenen Verfahren gute Werte ergibt.

Da die Fällungsmethode mit Bleiacetatlösung von einer genügenden Zahl von Analytikern nachgeprüft und — wie eingangs erwähnt — als vorzüglich befunden worden ist, haben wir von weiteren Versuchen Abstand genommen. Diese Bestimmungsmöglichkeit könnte Bedeutung haben für die quantitative Analyse von Molybdänstählen. Wir werden gelegentlich solche Untersuchungen anstellen.

2. Wolfram.

Für die Bestimmung des Wolframs bedient man sich nur der gravimetrischen Methoden¹¹⁾. Man fällt meist das Wolfram als Merkurowolframat, glüht den Niederschlag und bringt ihn als Wolframtrioxyd zur Wägung. Die Brauchbarkeit dieses von Berzelius¹²⁾ angegebenen Verfahrens war lange Zeit umstritten; heute wird es, nachdem von verschiedenen Seiten Nachprüfungen und Verbesserungen vorgenommen wurden¹³⁾, durchaus empfohlen.

Die bisher vorgeschlagenen maßanalytischen Verfahren haben sich nicht eingeführt. Sie sind nach dem Urteil von Moore für genaue Untersuchungen nicht exakt genug.

Jedoch bereitet die maßanalytische Bestimmung des Wolframs keinerlei Schwierigkeiten, wenn man es mit Bleisalzlösung fällt und den Vorgang konduktometrisch verfolgt. Nach jedem Zusatz von Reagensflüssigkeit zu einer vorgelegten Alkaliwolframatlösung stellt sich schon bei Zimmertemperatur sofort eine konstant bleibende Leitfähigkeit ein. Das ausgefällte Bleiwolframat verhält sich also in dieser Hinsicht anders als das Bleimolybdat; es ist daher nicht nötig, bei Siedetemperatur zu arbeiten. Jedoch ist es erforderlich, bei der Bestimmung dauernd gut zu rühren. Eine fällungsanalytische Bestimmung des Wolframs nach dieser Methode kann in wenigen Minuten durchgeführt werden.

Wir gingen aus von einer Lösung von reinstem Natriumwolframat. Sie enthielt in 25 cm³ im Mittel 0,1141 g WO₃, war also 0,0196 molar. Die Titerstellung erfolgte nach der Methode von Gibbs. Von dieser Lösung wurden die in der Tabelle 2 angegebenen Mengen in das Leitfähigkeitsgefäß einpipettiert und auf 50 cm³ verdünnt.

Als Reagenslösung verwendeten wir eine Bleinitratlösung, die 0,199 molar war. Die bei der Titration erhaltenen Resultate stimmten, wie aus Tabelle 2 hervorgeht, sehr gut mit den berechneten Werten überein.

¹¹⁾ Siehe R. B. Moore, a.a.O.

¹²⁾ Jahresberichte Fortschr. Chem. Mineral. 21, II, 143.

¹³⁾ Z. B. Gibbs, Ztschr. analyt. Chem. 21, 565 [1882]; Rosenheim, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 101, 221 [1917].

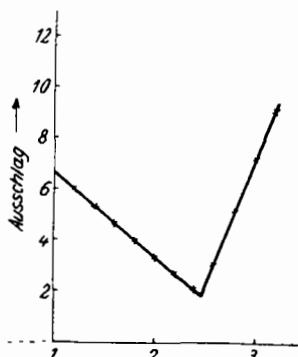


Abb. 1.

Vorgelegte cm ³ Na ₂ WO ₄ -Lösung	Verbrauchte cm ³ Pb(NO ₃) ₂ -Lösung	Berechnet
25	2,46	2,465
25	2,46	—
30	2,96	2,96
30	2,96	—

Der Verlauf einer solchen Leitfähigkeitstitration ist in Abb. 2 wiedergegeben.

Auch bei dieser Bestimmung besteht, wie die tabellarische Übersicht zeigt, gute Proportionalität zwischen angewandter Natriumwolframat- und verbrauchter

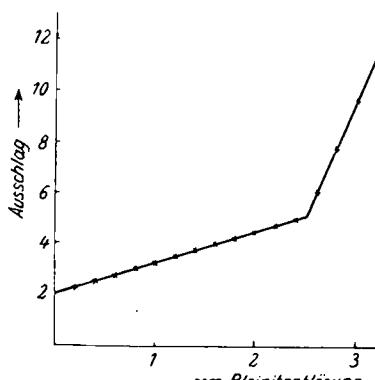


Abb. 2.

Reagenslösung. Und das Kurvenbild zeigt, daß der sich aus der gravimetrischen Bestimmung ergebende Äquivalenzpunkt durchaus an der Stelle liegt, wo man ihn erwarten muß. Der Schnittpunkt der beiden Kurvenäste ist so gestaltet, daß kein Zweifel über die Lage des Äquivalenzpunktes bestehen kann.

Arbeitet man mit erheblich verdünnteren Alkaliwolframat- und Bleinitratlösungen, so macht sich die Löslichkeit des Bleiwolframat deutlich bemerkbar. Desgleichen steigt die Löslichkeit mit der Temperatur ziemlich stark an. Bei solchen Versuchen ergab sich ein Verbrauch an Reagensflüssigkeit, der um 4–10% niedriger als der erwartete war. Wir haben uns durch eingehende Versuche davon überzeugt, daß dieser Minderverbrauch nicht etwa auf der Mitfällung von Bleiparawolframat, Pb₃(W₆O₂₁)₃, mit dem normalen Bleiwolframat beruht.

Ferner ist es nötig, auf die Wasserstoffionen-Konzentration der Lösung zu achten. Man muß in einem [H⁺]-Bereich von etwa 10⁻⁷–10⁻⁸ arbeiten, also etwa beim Umschlagspunkt von Phenolphthalein. Begibt man sich in das saurere Gebiet, so geht nach den Untersuchungen von Jander und Mojert¹⁴⁾ das normale Wolframat in Parawolframat über, dessen Bleisalz nicht unerheblich löslicher ist. Aus diesem Grunde kann man auch nicht mit einer essigsauren Bleiacetatlösung arbeiten. Dadurch erhöht man im Laufe der Titration die [H⁺] der zu titrierenden Wolframatlösung und gelangt aus dem Existenzbereich des Monowolframat heraus.

3. Thallium.

Der Entdecker dieses Elements, William Crookes, hat eine gravimetrische Bestimmung als Thallojodid angegeben¹⁵⁾. Da diese Verbindung in Wasser relativ löslich ist (1:17 000), muß das Auswaschen des Niederschlags mit 50%iger alkoholischer Waschflüssigkeit vorgenommen werden. Man kann also die Methode eigentlich nur anwenden, wenn das Thalliumsalz allein vorliegt.

Deshalb wird häufig die Chromatmethode¹⁶⁾, d. h. die Fällung und Bestimmung als Tl₂CrO₄, angewendet

¹⁴⁾ Ztschr. anorgan. allg. Chem. 180, 129 [1929].

¹⁵⁾ Chem. News 8, 234 [1864]. Ferner Long, Ztschr. analyt. Chem. 30, 342 [1891].

¹⁶⁾ Carstanjen, Journ. prakt. Chem. 102, 65 [1867]; Browning und Hutchins, Ztschr. analyt. Chem. 40, 39 [1901].

und von manchen Analytikern bevorzugt¹⁷⁾. Ein Nachteil ist, daß der Niederschlag vorschriftsmäßig 12 Stunden stehen soll, ehe er weiterverarbeitet werden kann.

Als gut brauchbare maßanalytische Verfahren sind die folgenden beschrieben:

a) die Oxydation des Thallosalzes mit Kaliumbromat nach Zintl und Riencscher¹⁸⁾, wobei der Endpunkt potentiometrisch¹⁹⁾ oder mit Methylorange als Indikator²⁰⁾ erkannt wird;

b) die ebenfalls potentiometrische Titration mit Ceri-sulfat in salzsaurer Lösung²¹⁾.

Elektrolytisch ist Thallium schwierig zu bestimmen. Das kathodisch gefällte Metall zeigt große Neigung, sich zu oxydieren. Aus saurer Lösung scheidet sich an der Anode Thallioxyd ab, während aus ammoniakalischen Flüssigkeiten teils Metall, teils Oxyd ausfällt²²⁾. Vor kurzem ist eine Arbeit von Pawek und Stricks²³⁾ erschienen, in der die Elektrolyse von Thalliumsalzen unter Benutzung einer Kathode aus Wood-schem Metall beschrieben wird. Die Resultate sind sehr gut; wenig vorteilhaft ist die lange Dauer der Elektrolyse (3 Stunden).

Dagegen läßt sich das Thallium sehr genau und mit einem geringen Aufwand an Zeit konduktometrisch bestimmen. Es wurden zwei Versuchsreihen, die Fällung als Chromat und als Jodid, durchgeführt. Schon bei Zimmertemperatur verlaufen beide Reaktionen genügend schnell, so daß man die Titration in kurzer Zeit ausführen kann. Für gute, dauernde Rührung ist auch hier zu sorgen. Im übrigen wurde genau so verfahren, wie bei den andern Bestimmungen angegeben ist.

Es wurde eine verdünnte Lösung von selbst bereittem, reinstem Thallosulfat hergestellt, und der Gehalt an Thallium gravimetrisch nach der Jodidmethode ermittelt. Die Lösung war danach 0,0103 molar.

Außerdem stellten wir uns eine 0,07 molare Natrium-chromatlösung her.

Die Natriumjodidlösung wurde zu 0,189 molar gefunden.

Der Grund für die Verwendung der Natrium- statt der entsprechenden Kaliumsalze liegt darin, daß der Unterschied des spezifischen Leitvermögens zwischen Thallium- und Natrium-Ion größer ist als zwischen Thallium- und Kalium-Ion.

In der Tabelle 3 sind die Titrationsergebnisse zusammengefaßt:

Vorgelegte cm ³ Tl ₂ SO ₄ -Lösung	Verbrauchte cm ³ Na ₂ CrO ₄ -Lösung	Berechnet	Verbrauchte cm ³ NaJ-Lösung	Berechnet
25	3,56	3,56	2,58	2,64
25	3,57	—	2,59	—
30	4,28	4,27	3,11	3,17
30	4,28	—	3,11	—

Die Fällungsanalyse des Tl-Ions durch CrO₄-Ion ergibt, wie die tabellarische Übersicht zeigt, ausgezeichnet reproduzierbare und mit der Berechnung überein-

¹⁷⁾ Moser und Bruckl, Monatsh. Chem. 47, 709 [1926].
¹⁸⁾ Ztschr. anorgan. allg. Chem. 153, 276 [1926].

¹⁹⁾ Zintl und Wartenberg, Ber. Dtsch. chem. Ges. 56, 476 [1923].

²⁰⁾ Kolthoff, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 41, 172 [1922].

²¹⁾ Willard und Young, Journ. Amer. chem. Soc. 52, 36 [1930].

²²⁾ Schuchert, Ztschr. analyt. Chem. 22, 241, 490 [1883]; Neumann, Ber. Dtsch. chem. Ges. 21, 356 [1888]; Heiberg, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 35, 347 [1903].

²³⁾ Ztschr. analyt. Chem. 79, 124 [1930].

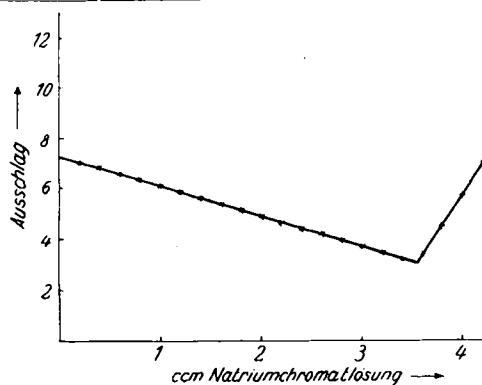


Abb. 3.

Eine Methode für Feststellung der Gasausbeute aus Kohle.

Zu diesem Artikel von Dr. Koelsch, München¹⁾ gestatte ich mir folgendes zu bemerken: Ich war zur Zeit der Durchführung der Versuche Leiter der städtischen Gaswerke München. Herr Dr. Koelsch, der mir unterstellt war, hat diese Versuche nach meinen Wünschen und unter meiner Leitung durchgeführt. Es freut mich, daß dieselben jetzt veröffentlicht werden.

Dr.-Ing. e. h. B. Ludwig,
Vorstandsmitglied der Berliner Städt. Gaswerke A.-G.

Erwiderung.

Von Herrn Dr. Schumann wurde im Jahre 1918 im Laboratorium der städtischen Gaswerke München eine Kohlenentgasungseinrichtung aufgestellt, die der von E. J. Von Stam

¹⁾ Ztschr. angew. Chem. 43, 310 [1930].

Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute E. V. Berlin.

Hauptversammlung am 6. bis 8. September 1930 in Goslar.

Der Vorsitzende, Dr.-Ing. F. Warlimont, Direktor der Norddeutschen Affinerie, Hamburg, führte unter anderem aus:

Auf unserer letzten Hauptversammlung in München wies der Vorsitzende auf die damals gefallene Entscheidung der Haager Konferenz über den Youngplan hin und gedachte der Befreiung des Rheinlandes.

Der Youngplan sollte eine Erleichterung der Finanzlage des Reiches bringen. Leider sind diese Erwartungen gänzlich unerfüllt geblieben, und die Zahl der Arbeitslosen ist auf 3 000 000 gestiegen. Die Lage der Industrie und der Landwirtschaft ist immer schwieriger geworden. Dies gilt leider ganz besonders für die unserer Gesellschaft nahestehenden Industriezweige, für den Metallerzbergbau und für die Metallhüttenindustrie. Die Metallpreise haben einen nie gehafteten Tiefstand erreicht, so daß diese Industriezweige aufs schwerste gefährdet sind. Der Zinkpreis liegt heute etwa 35% unter dem Durchschnittspreis des Zeitraums 1909—1913 und mehr als 55% unter dem Durchschnittspreis des Jahres 1925. Der gegenwärtige Bleipreis liegt mehr als 50% unter dem Durchschnittspreis des Jahres 1925, und der Kupferpreis, der nach Bildung des Kupferkartells 1928 hausseartig stieg, ist in den letzten Monaten weit unter den Vorkriegspreis gesunken. Der Rückgang der Metallpreise hat bereits zur Einstellung mehrerer Metallerzgruben geführt.

In der Metallhüttenindustrie sind die Hütten mit eigener Erzbasis durch die sinkenden Metallpreise besonders hart betroffen; aber auch die Lohnhütten sind schwer betroffen durch Verringerung des Schmelzlohns, Entwertung des Metallstocks und Erschwerung der Beschaffung von Verhüttungsmaterialien. Auf dem Gebiete der Zinkherzeugung sind die Hoffnungen, die auf eine Erneuerung des Zinksyndikats gesetzt wurden, noch nicht in Erfüllung gegangen. Der Konsument hält mit der Deckung seines Bedarfs zurück. Die deutschen Lohnzinkhütten werden durch die ausländische Konkurrenz, die wegen weit geringerer Löhne und Soziallasten mit

stimmende Werte. Der gesamte Leitfähigkeitsverlauf einer solchen maßanalytischen Thalliumchromatfällung ist in der Abb. 3 aufgezeichnet. Der Schnittwinkel der beiden geraden Kurvenäste eignet sich sehr gut zur präzisen Festlegung des Äquivalenzpunktes.

Dagegen wird bei der Jodidfällung weniger Reagenslösung verbraucht, als sich errechnet. Die Erklärung dafür dürfte in der größeren Löslichkeit des Thalliumjodids zu suchen sein. Das Arbeiten mit alkoholischen oder konzentrierteren Lösungen könnte sich als vorteilhaft erweisen. Es wurde jedoch davon Abstand genommen, solche Titrationen durchzuführen, da die Verwendung der Natriumjodidlösung wegen ihrer Unbeständigkeit ohnehin nicht zu empfehlen ist.

[A. 99.]

und P. Schläpfer im Journ. f. Gasbel. u. Wasserv. 1906, 741 ff., beschriebenen Apparatur nachgebaut war. Ich habe diese Einrichtung mit den für das Gelingen eines Entgasungsversuches wesentlichen Verbesserungen versehen, ehe Herr Oberbaudirektor Dr. h. c. Ludwig Direktor der städtischen Gaswerke München war. Als Direktor der Gaswerke stellte Herr Oberbaudirektor Dr. h. c. Ludwig in dankenswerter Weise die Mittel zur Beschaffung der in meiner Abhandlung beschriebenen Apparatur zur Verfügung, die nach meinen Angaben gebaut wurde. Herr Oberbaudirektor Dr. h. c. Ludwig hat meinen Untersuchungen immer großes Interesse entgegengebracht, was ich gern bestätige.

Dr. Koelsch, Stadtobrchereniker.

Berichtigung.

Wagner: „Mikroskopische Untersuchungen an Eisenfärben.“ (43, 861 [1930].) Die Abbildung 3 auf Seite 863 ist versehentlich auf den Kopf gestellt worden.

weit geringeren Gestehungskosten arbeiten kann (Belgien, Frankreich, Polen), stark bedrängt. Eine besonders ungünstige Entwicklung hat der Silberpreis genommen. Der heutige Wert des Silbers beträgt nur 60% des Vorkriegswertes. Die Abfälle und Rückstände verarbeitenden deutschen Kupferhütten leiden besonders unter einer Erschwerung der Versorgung mit Verhüttungsmaterialien; die Anfuhr ärmlicher Rückstände ist durch hohe Frachtkosten unterbunden. Das Aluminium allein ist von der Senkung der Metallpreise, dank des europäischen Aluminiumkartells, verschont geblieben, doch haben Absatzschwierigkeiten bedenkliche Ausmaße angenommen. —

Aus dem Jahresbericht.

Gewerbeassessor a. D. Dr.-Ing. K. Nugel erstattete den Geschäftsbericht über das verflossene Jahr:

Der Mitgliederbestand hat sich auf etwa der gleichen Höhe (1444) wie im Vorjahr (1446) gehalten. Als neue Einrichtung ist der Informationsdienst zu nennen, durch welchen wir unsere Mitglieder auf Wunsch monatlich über die neueste Literatur auf dem Gebiete des Metallerzbergbaus, der Erzaufbereitung und des Metallhüttenwesens unterrichten. Der Chemiker-Fachausschuss beschäftigt sich besonders mit der Neubearbeitung der „Ausgewählten Methoden für Schiedsanalysen und kontraktorische Arbeiten bei der Untersuchung von Erzen, Metallen und sonstigen Hüttenprodukten“, die demnächst in zweiter Auflage herausgegeben werden. Am 15. Oktober vorigen Jahres fand die erste Wälzbesprechung unter Beteiligung von etwa fünfzig in- und ausländischen Wälzbetriebspraktikern statt. Die Konferenz diente dem Austausch der Erfahrungen, die mit dem neuen, erst seit kurzem in die Metallhüttenpraxis eingeführten Wälzverfahren gemacht wurden. Der Hochschulausschuss bearbeitet den gegenwärtig zur Sprache stehenden Ausbildungsgang des Hüttenakademikers nach der Diplomvorprüfung. An den Normungsarbeiten für Nichteisenmetalle haben wir regen Anteil genommen. Zur Beratung und Begutachtung standen Normen für Kupfer, Zink, Bronze, Rotguß und Weißmetall. Unsere Beziehungen zum Deutschen Mu-