

Verfahren mit Diphenylamin- oder Brucinschwefelsäure und geächteten Salpeterlösungen in Erwägung zu ziehen; wie ja ähnliche Methoden z. B. in der Wasseranalyse bereits von mehreren Seiten in Vorschlag gebracht worden sind.

Ich hoffe, in absehbarer Zeit über diese Versuche ausführlicher berichten zu können.

„Natriumperoxyd-Baryt“-Methode; ein einfaches Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes organischer, hauptsächlich schwerverbrennlicher und explosiver Verbindungen.¹⁾

(Vierte Mitteilung über die Anwendung des Na_2O_2 in der organischen Analyse. • Aus dem technolog. Laborat. der Chemischen Reichsanst. und Zentral-Versuchsstation zu Budapest.)

Von Dr. phil. FRITZ VON KONEK, Universit.-Dozent und Staatschemiker.

(Eingeg. d. 9. 2. 1904.)

Gleich dem Schwefel, Phosphor und teilweise dem Stickstoff kann auch der Kohlenstoff und Wasserstoff organischer Körper durch überschüssiges Natriumperoxyd quantitativ in seine höchsten Oxydationsstufen übergeführt, d.h. zu Kohlensäure und Wasser verbrannt werden. Man hat bloß Sorge zu tragen, daß das Oxydationsmittel in genügendem Überschusse vorhanden und die Berührung mit der zu verbrennenden Substanz eine möglichst innige sei. Letzteres wird erreicht, wenn man nach dem Pulvern im Achatmörser diese durch die feinste Gaze beutelt, wodurch eine Auflockerung der kleinsten Partikelchen erfolgt. Daß sich die relative Menge des anzuwendenden Na_2O_2 nach dem Kohlenstoffgehalte, und dem Molekulargefüge der organischen Verbindung zu richten hat, geht aus folgenden Beobachtungen hervor: 12 g Na_2O_2 verbrennen 0,5 g Salicylsäure, Phenylthioharnstoff, Zucker und ähnliche Körper quantitativ zu Kohlensäure, will man aber mit dieser Menge z. B. schwerverbrennliches Cinchonin oxydieren, so findet bei Anwendung von 0,5 g eine intensive Abscheidung amorpher Kohle statt, während 0,25 g Alkaloid vorkommen und glatt verbrannt werden; man wird also nicht fehl gehen, wenn man Substanzen bis 60% C, nach der Relation: 0,5 : 12, solche von mehr als 60% aber nach dem Verhältnisse 0,25 : 12 zur Analyse bringt (mehr wie 12 g Na_2O_2 -Gemisch lassen sich in den von mir benutzten Zylindern nicht gut zur Explosion bringen). Die Verbrennung selbst geschieht auf genau dieselbe Weise, wie in der vorangehenden Mitteilung beim Phosphor angegeben; nur hat man sich beim Zersetzen und quantitativen Überführen des Tiegelinhaltes in ein Becherglas möglichst kohlensäurefreien, d. h. gut ausgekochten Wassers zu bedienen. Bei richtig geleiteter Verbrennung, wird der Kohlen-

stoffgehalt der zu analysierenden Substanz vollkommen zu Kohlensäure oxydiert und diese im Bildungsmomente verlustlos als Na_2CO_3 fixiert; man hat also in der Zersetzungslösigkeit Soda und überschüssige Natronlauge; die quantitative Kohlenstoffbestimmung ist somit zurückführbar auf eine genaue Ermittlung des Soda-gehaltes dieser Laugen. Doch nicht bloß die dem C-Gehalte der verbrannten Substanz ent-springende CO_2 ist in diesen Laugen vorhanden, auch das Na_2O_2 an sich enthält bereits eine nicht zu vernachlässigende Menge Natrium-carbonat, welche also bei quantitativen Kohlenstoffbestimmungen mit Na_2O_2 in Abzug zu bringen ist. Der Kohlensäuregehalt des Peroxydes ist wohl ein ziemlich konstanter, doch unterliegt er kleinen, durch verschiedene Zersetzungswisen bedingten Schwankungen. Wird Na_2O_2 im bedeckten Glase durch CO_2 -freies Wasser langsam zersetzt, so findet man den Sodagehalt sehr gut übereinstimmend zu 1,80%; wird jedoch das Peroxyd, ganz so wie es bei der Verbrennung geschieht, zuerst in den Tiegel gebracht, dann mit ausgekochtem Wasser überwallen gelassen und der Tiegel quantitativ abgespült, so findet man den Soda-gehalt, untereinander recht gut übereinstim-mend, etwas höher, nämlich zu 2—2,2% (diese Differenz wird wohl auf die Anwendung der Spritzflasche zurückzuführen sein). Der CO_2 -Ge-halt des Na_2O_2 ändert sich mit der Zeit fast gar nicht, man hat nur dafür Sorge zu tragen, daß der Inhalt einer Blechdose in ein Stöpselglas mit tadellos eingeriebenem Glasstöpsel gelange. Die Flasche wird nur so oft und nur für so lange Zeit geöffnet, als eben zur Entnahme der nötigen Menge genügt; beobachtet man diese Vorsichtsmaßregeln, so wird wohl eine CO_2 -Bestimmung für die ganze Menge (0,5 kg) ge-nügen; will man jedoch absolut genau arbeiten, so ist parallel jeder Verbrennung ein blinder Versuch mit ungefähr derselben Quantität, ge-nau abgewogenen, Peroxydes auszuführen. Was nun die quantitative Bestimmung der Ver-brennungskohlensäure in den Zersetzungslaugen anlangt, so kommen hier die vielen schon be-kannten Verfahren in Betracht; ich will meine zahlreichen, diesbezüglichen Versuche in aller Kürze zusammenfassend erwähnen, daß mir titrimetrische Methoden keine brauchbaren Resultate lieferten; einwandfreie Befunde er-hielt ich durch Fällen der alkalischen Soda-lösungen mit überschüssigem BaCl_2 und direkter Wägung als BaCO_3 oder nach Umwandlung, als BaSO_4 . Da das Auswaschen des in den meisten Fällen recht reichlichen BaCO_3 -Niederschlages aber oft recht langwierig ist, habe ich später auch diesen Weg verlassen und arbeite gegen-wärtig ausschließlich nach einer Differential-methode, welche ich als eigentliches „Natriumperoxyd-Baryt“-Verfahren bezeichnen und in folgendem kurz skizzieren möchte. Man bereitet sich durch Auflösen von 101,67 g $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (puriss. pro anal.) im Liter eine unbegrenzt haltbare Chlorbaryumlösung deren ein Kubik-zentimeter genau (oder mit nur sehr geringen Abweichungen) 0,005 g Kohlenstoff (nach der

¹⁾ Der Akademie den Wissenschaften, Budapest, vorgelegt in der Februarsitzung.

Relation 245:12 äquivalent ist; ich kontrollierte eine so dargestellte Lösung durch zwei gravimetrische BaSO_4 -Bestimmungen und fand:

$$\begin{aligned} 1) \quad 1 \text{ ccm} &= 0,004987 \text{ g C,} \\ 2) \quad 1' \text{ ccm} &= 0,004993 \text{ g C} \end{aligned}$$

Eine solche Lösung hat den Vorteil, daß sie weder zu konzentriert, noch zu verdünnt ist; 20—25 ccm genügen wohl in den meisten Fällen, um die 0,1000 g organischer Substanz entstammende Verbrennungskohlensäure im Überschusse zu fällen. Die Arbeitsweise gestaltet sich alsdann folgendermaßen: 0,5 bei kohlenstoffreicherem oder schwerverbrennlichen Substanzen, 0,25 g feinpulveriger Substanz, werden mit einer gewogenen Menge (zwischen 10—12 g) Na_2O_2 auf das innigste verrührt, gezündet und der Tiegelinhalt im bedeckten Becherglase zersetzt; quantitativ in einen geeichten 500 ccm Meßkolben übergeführt, mit CO_2 -freiem Wasser aufgefüllt, 100 oder 200 ccm der Lösung (entsprechend 0,1000 organischer Substanz) werden rasch in einen 200, resp. 250 ccm Meßkolben pipettiert, in der Kälte mit überschüssiger (20—25 ccm) der eingestellten BaCl_2 -Lösung versetzt mit den entsprechenden Pipetten ergänzt (das Volumen des BaCO_3 -Niederschlages spielt keine wesentliche Rolle), gut verkorkt und kräftig durchgeschüttelt; das BaCO_3 setzt sich sehr rasch und vollkommen ab, so daß man schon nach wenigen Minuten durch ein trockenes, rasches Filter gießen kann; 100, resp. 125 ccm des Filtrates werden in ein Becherglas pipettiert, salzsauergemacht, der Überschuß des BaCl_2 mit H_2SO_4 kochend gefällt, und als BaSO_4 gravimetrisch bestimmt; dieses zweimal genommen ergibt das überschüssige BaCl_2 — BaSO_4 , subtrahiert man diesen Wert von BaSO_4 äquivalent der ursprünglich angewandten 20—25 ccm BaCl_2 -Lösung, so erhält man die der Verbrennungskohlensäure und dem Sodagehalte des Peroxydes äquivalente BaSO_4 -Menge; letzteres bestimmt man am sichersten durch einen blinden Parallelversuch, zieht es von letzterer Größe ab und erhält so die dem Kohlenstoffgehalte von 0,1000 g verbrannter Substanz äquivalente Barytmenge. Die Kohlenstoffbestimmung ist nach dieser Methode auf eine gravimetrische Barytbestimmung reduziert und das zeitraubende Auswaschen der BaCO_3 -Fällung umgangen; bei einiger Übung läßt sie auch an Schnelligkeit nichts zu wünschen übrig; selbstverständlich müssen alle benutzten Meßgefäße gut geacht sein. Daß nach diesem Differenzverfahren auch richtige Resultate erhalten werden, geht aus folgenden Beleganalysen hervor:

1. Salicylsäure (chemisch rein); verbrannt: 0,5000 g mit 11,8 g Na_2O_2 ;
 $\text{Diff. BaSO}_4 = 0,3215 \text{ g}$ (entsprechend 0,1000 g Substanz) $\times 2 = 0,6430 \text{ g}$.

Angewandt 20 ccm BaCl_2 -Lösung, entsprechend 1,9366 g BaSO_4 ;
 Angewandt $\frac{11,8}{5} \text{ g Na}_2\text{O}_2$, entsprechend: 0,1130 g BaSO_4 ;

BaSO_4 -äquivalent der 0,1 g Substanz entsprechenden $\text{CO}_2 = 1,9366 - [0,6430 + 0,1130]$

= 1,1805 g dieser Menge entsprechen 0,0608 g Kohlenstoff;

C (gefunden) = 60,81%;

C (Theorie für $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$) = 60,87%.

2. Salicylsäure (2); verbrannt: 0,5000 g mit 11,6 g Na_2O_2 :

0,1000 g Substanz entsprechendes BaSO_4 (nach allen Abzügen);

$\text{BaSO}_4 = 1,1756 \text{ g}$ diesem äquivalenter Kohlenstoff = 0,06054 g;

C (gefunden) = 60,54%;

C (Theorie, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$) = 60,87%.

3. Cinchonin (puriss. cristall.); verbrannt: 0,2500 g mit 12,0 g Na_2O_2 :

Diff. BaSO_4 (entsprechend 0,1000 g Substanz) = $0,3375 \times 2 = 0,6750 \text{ g}$.

Angewandt 25 ccm BaCl_2 -Lösung, entsprechend: 2,4240 g BaSO_4 .

Angewandt $\frac{12,0}{2,5} = 4,8 \text{ g Na}_2\text{O}_2$; entsprechend: 0,2360 g BaSO_4 ;

BaSO_4 -äquivalent der aus 0,1000 g Substanz entstandenen CO_2 : $2,4240 - [0,6750 + 0,2360] = 1,5130 \text{ g}$ dieser Menge BaSO_4 entsprechen 0,07792 g Kohlenstoff;

C (gefunden) = 77,92%;

C (Theorie für $\text{C}_{19}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}$) = 77,55%.

4. Cinchonin (2); verbrannt: 0,2500 g mit 11,9 g Na_2O_2 :

$\text{Diff. BaSO}_4 = 0,3437 \text{ g} \times 2 = 0,6874 \text{ g}$ dem angewandten Na_2O_2 entsprechende Barytmenge 0,2341 g. Im übrigen genau wie oben: C- $\text{BaSO}_4 = 2,4240 - [0,6874 + 0,2341] = 1,5025 \text{ g}$. Äquivalente Kohlenstoffmenge = 0,07738 g.

C (gefunden) = 77,38%;

C (berechnet) = 77,55%.

5. Cinchonin (3); verbrannt: 0,2500 g mit 11,9 g Na_2O_2 :

$\text{Diff. BaSO}_4 = 0,3444 \text{ g} \times 2 = 0,6888 \text{ g}$.

Angewandte 25 ccm BaCl_2 -Lösung entspricht 2,4240 g BaSO_4 .

Angewandtes Na_2O_2 (4,76 g) entspricht 0,2341 g BaSO_4 ;

$\text{C-BaSO}_4 = 2,4240 - [0,6888 + 0,2341] = 1,5011 \text{ g}$, dem entsprechen Kohlenstoff 0,07727 g;

C (gefunden) = 77,27%;

C (berechnet) = 77,55%.

6. Nitrosotetrahydrocinchoninnitrit¹⁾: $\text{C}_{19}\text{H}_{25}(\text{NO})\text{N}_2\text{O} \cdot \text{HNO}_2 = \text{C}_{19}\text{H}_{26}\text{N}_4\text{O}_4$.

Verbrannt: 0,2500 g mit 12,0 g Na_2O_2 .

$\text{Diff. BaSO}_4 = 0,5037 \text{ g} \times 2 = 1,0075 \text{ g}$ (entspricht der unverbrauchten BaCl_2 -Lösung).

Im ganzen angewandt 25 ccm BaCl_2 -Lösung, entsprechend 2,4240 g BaSO_4 .

Angewandtes Na_2O_2 (4,80 g) entspricht 0,2360 g BaSO_4 ;

¹⁾ Fr. v. Konek, Berl. Berichte 28, 1637. Dieses schön kristallisierte Nitrosonitrit ist einer der schwerverbrennlichen Körper; durch stundenlanges Glühen der mit den stärksten Oxydationsmitteln innig und reichlich vermengten Substanz im Jenenser Verbrennungsrohr konnte der Kohlenstoffgehalt bloß auf 0,8% angenähert werden. Wie aus obigen zwei Analysen ersichtlich, wird die Substanz durch Na_2O_2 vollkommen verbrannt.

$C \cdot BaSO_4 = 2,4240 - [1,0075 + 0,2360] = 1,1805$ g,
dem entsprechen Kohlenstoff 0,06080 g;
C (gefunden) = 60,80 %;
C (berechnet für $C_{19}H_{26}N_4O_4$) = 60,96 %.

7. Nitrosotetrahydrocinchoninnitrit
(2) Verbrannt: 0,2500 g mit 12,0 g Na_2O_2 .
 $Diff. BaSO_4 = 0,5028$ g $\times 2 = 1,0056$ g (entspricht der unverbrauchten $BaCl_2$ -Lösung).
Angewandt 25 ccm $BaCl_2$ -Lösung, entsprechend 2,4240 g $BaSO_4$.
Angewandtes Na_2O_2 (4,80 g) entspricht 0,2360 g $BaSO_4$;
 $C \cdot BaSO_4 = 2,4240 - [1,0056 + 0,2360] = 1,1824$ g, dieser Menge entsprechen 0,0609 g Kohlenstoff;
C (gefunden) = 60,90 %;
C (berechnet für $C_{19}H_{26}N_4O_4$) = 60,96 %.

8. Pikrinsäure (chem. rein): $C_6H_2(NO_2)_3OH$.
Verbrannt: 0,2500 g mit 11,1 g Na_2O_2 (ohne die geringste Explosion);
 $Diff. BaSO_4$ (entsprechend 0,1000 g Substanz)
= 0,7985 g $\times 2 = 1,5970$ g. (Diese Menge entspricht der unverbraucht gebliebenen $BaCl_2$ -Lösung).
Angewandt 25 ccm $BaCl_2$ -Lösung, entsprechend 2,4240 g $BaSO_4$;
Angewandtes Na_2O_2 (4,44 g) entspricht 0,2131 g $BaSO_4$;
 $C \cdot BaSO_4 = 2,4240 - [1,5970 + 0,2131] = 0,6140$ g, dieser Menge entsprechen 0,03162 g Kohlenstoff;
C (gefunden) = 31,62 %;
C (berechnet für $C_6H_3N_3O_7$) = 31,44 %.

9. Styphninsäure (Trinitroresorcin, chemisch rein): $C_6H(NO_2)_3(OH)_2$.
Verbrannt: 0,2500 g mit 12,0 g Na_2O_2 (keine Explosion);
 $Diff. BaSO_4$ (entsprechend 0,1000 g Substanz)
= 0,8099 g $\times 2 = 1,6198$ g. (Diese Menge $BaSO_4$ entspricht der unverbraucht gebliebenen $BaCl_2$ -Lösung).
Angewandt 25 ccm $BaCl_2$ -Lösung, entsprechend 2,4240 g $BaSO_4$.
Angewandtes Na_2O_2 (4,80 g) entspricht 0,2360 g $BaSO_4$;
 $C \cdot BaSO_4 = 2,4240 - [1,6198 + 0,2360] = 0,5682$ g, dieser Menge entsprechen 0,02926 g Kohlenstoff;
C (gefunden) = 29,26 %;
C (berechnet für $C_6H_3N_3O_8$) = 29,38 %.

Handelt es sich um schwefelhaltige Körper, so ist deren S-Gehalt nach dem „Rapid“-Verfahren zu bestimmen oder die theoretische Menge von $C \cdot BaSO_4$ entsprechend in Abzug zu bringen; ich habe auf diese Weise durch eine Verbrennung Kohlenstoff- und Schwefelbestimmungen in Phenylthioharnstoff und Saccharin ausgeführt und einwandfreie Resultate erzielt.

Vorläufig verfüge ich über kein weiteres Analysenmaterial; doch glaube ich bereits, auf Grund dieser Versuche das „Natriumperoxyd-Baryt“-Verfahren in allen Fällen empfehlen zu können, wo es sich entweder um schwerverbrennliche oder aber um explosive Verbindungen handelt, deren Kohlenstoffbestimmung im Ver-

brennungsrohre bekanntermaßen ja recht zeitraubend und oft auch problematisch ist; in solchen Fällen wird die Methode wohl dieselben Dienste leisten, wie das Messingersche nasse Chromsäureverfahren. Ich will noch auf die Subtilität, die sich aber durch einige Übung leicht beseitigen lässt, kurz hinweisen. Es handelt sich nämlich bei diesem Verfahren um absolut sichere Bestimmung der Milligramme Kohlenstoff (da diese noch als ganze Prozente gelten); dies ist nur erreichbar, wenn die Verbrennung und der blinde Versuch auf gleiche Weise ausgeführt werden (dies bezieht sich hauptsächlich auf das quantitative Überführen der Tiegelinhalte in die Meßgefäße); andererseits sei als Vorzug der Methode hervorgehoben, daß erst 20 mg $BaSO_4$, 1 mg Kohlenstoff entsprechen; in einigermaßen analytisch geübter Hand ist bei einer gravimetrischen Barytbestimmung ein Fehler von 5 mg wohl als ausgeschlossen zu betrachten. Wie schon weiter oben erwähnt, habe ich den Kohlenstoff auch durch Wägung des direkt erhaltenen $BaCO_3$ -Niederschlages entweder als solches oder als $BaSO_4$ bestimmt und bei Substanzen, die nicht zuviel Kohlenstoff enthalten, z. B. Salicylsäure, brauchbare Resultate erhalten; bei kohlenstoffreicher Körperrn wird die $BaCO_3$ -Fällung aber so reichlich, daß ein quantitatives Auswaschen unter gänzlicher Vermeidung des Einflusses der Luftkohleinsäure auf die alkalische Lösung nicht gut möglich ist. Auch der titrimetrischen Versuche soll noch einmal gedacht werden. Bekanntlich wendet man in der Technik mit gutem Erfolg zur Analyse von Sodaaläugen und ähnlichen Produkten das Zweiindikatorensystem oder dessen Kombination mit der alkalischen Chlorbaryumfällung an; da es sich bei der Verbrennung mit Na_2O_2 um ganz ähnliches, nämlich um eine exakte Bestimmung des Soda gehaltes der Zersetzungsläugen handelt, habe ich es nicht verabsäumt, auch in dieser Richtung hin Versuche anzustellen, doch bisher mit wenig Erfolg (da die Zersetzungsläugen oft gefärbt sind, so hält es sehr schwer, den Farbumschlag der Indikatoren scharf zu erkennen); doch betrachte ich diese Versuche als noch nicht abgeschlossen; es liegt auf der Hand, daß die quantitative Kohlenstoffbestimmung organischer Substanzen wohl die denkbar einfachste und raschste Analyse wäre, wenn es gelänge, sie auf eine einfache titrimetrische Bestimmung der in überschüssiger Natronlauge gelösten Soda zurückzuführen. Auch sollen Versuche angestellt werden, wie rasch und mit welchen Resultaten sich die Austreibung der Kohlensäure aus den sodaalkalischen Zersetzungsläugen ihre direkte Absorption und Wägung bewerkstelligen lassen; ein Verfahren, welches unter anderem auch in der Mineralwasseranalyse allgemein üblich ist.

Auch einer quantitativen Bestimmung des Wasserstoffgehaltes organischer Substanzen mit Hilfe von Na_2O_2 bin ich näher getreten; dieser verbrennt zu Wasser, welches im Entstehungsmomente auf das überschüssige Peroxyd unter Bildung von $NaOH$ zersetzt einwirkt; da das

Peroxyd an und für sich schon äußerst hygrokopisch ist, so handelt es sich hier um ein Problem, dessen Ausführung wenigstens in analytisch brauchbarer und einfacher Form nicht gut realisierbar sein dürfte.

Schließlich möge hier noch ein kurzer Rückblick über die Anwendung des Natriumperoxydes in der organischen Analyse folgen; in der qualitativen organischen Analyse halte ich dieses Agens, wie meine Versuche zeigen, zum raschen und einfachen Nachweis aller wichtigeren organischen Elemente für gut geeignet; in der quantitativen organischen Analyse ermöglicht es uns eine rasche und genaue Bestimmung des Schwefels, Phosphors und

teilweise auch des Kohlenstoffs; nimmt man hierzu noch die von Pringsheim angegebene quantitative Halogenbestimmungsmethode, so kann man sagen, daß wir heute in der Lage sind, mit Hilfe des Natriumperoxydes die wichtigeren organischen Elemente — ausgenommen Wasserstoff und teilweise Stickstoff — quantitativ zu bestimmen; man kann also den chemisch gebundenen Sauerstoff gewissermaßen dem gasförmigen, also der kalorimetrischen Bombe an die Seite stellen, in welcher man durch die Verdienste Berthelots, Mahlers und anderer Forscher bekanntlich seit einiger Zeit die vollständige Analyse organischer Verbindungen auszuführen imstande ist.

Sitzungsberichte.

XI. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte Chemie.

Die zu Bonn am 13. Mai abgehaltene Hauptversammlung wurde von dem Vorsitzenden der Gesellschaft, Direktor Dr. H. T. Böttinger, geleitet. Bei der Eröffnungssitzung im Chemischen Institute der Universität begrüßte der Vorsitzende die Vertreter der Staatsregierung, der Universität und der Stadt Bonn, sowie diejenigen der auswärtigen Vereine. Im Namen der Gäste antworteten Prof. Anschütz, Bonn, der Rektor der Universität, Geheimrat von Bezold, Oberbürgermeister Spiritus und Geh. Regierungsrat Ungar. Für diejenigen Reichsämter, welche mit angewandter physikalischer Chemie zu tun haben (Kaiserl. Patentamt, Kaiserl. Gesundheitsamt und Normal-Eichungskommission), sprach Herr Geheimrat Dr. Paul. Aus dem vom Vorsitzenden erstatteten Geschäftsberichte ergibt sich, daß die Gesellschaft zur Zeit 665 Mitglieder zählt. Das dreibändige Bunsen-Werk der Gesellschaft liegt jetzt vollständig im Druck vor. Zu Ehrenmitgliedern wurden ernannt: Sir Henry Roscoe, London, anlässlich seines goldenen Doktorjubiläums, ferner Geheimrat Prof. Dr. Landolt, Berlin, und Sir William Ramsay, London. Für das Bunsen-Denkmal in Heidelberg sind bisher 28000 M eingegangen.

In dem wissenschaftlichen Teil sprach zuerst Prof. Bakhuys Roodzeboom-Amsterdam über „die Anwendung der Phasenlehre auf Gemische von Eisen- und Kohlenstoff“ und zeigte, wie sich aus den theoretischen Betrachtungen über jene Lehre wichtige Anwendungen auf die Frage nach dem Verhalten der verschiedenen Eisensorten ergeben. Im Anschluß hieran sprach Prof. Heyn-Charlottenburg über „die Härtung des Stahles vom physikalisch-chemischen Standpunkte“ aus. Der Vortragende erläuterte die wichtigsten Ergebnisse der Metallographie des Eisens durch eine Anzahl Lichtbilder nach Photographien, an denen man die Veränderung der Struktur der verschiedenen Eisensorten auf das deutlichste zu erkennen vermochte.

In der Nachmittagssitzung trug Privatdozent Dr. Löb-Bonn vor: „Über pyrogene Reaktionen

und Dissoziationsvorgänge“; er zog aus dem Verhalten einzelner organischer Stoffe bei hohen Temperaturen allgemeine theoretische Schlüsse. Herr Direktor Rathenau-Berlin demonstrierte metallisches Calcium, welches jetzt in großen Quantitäten durch elektrische Zersetzung von Calciumsalzen bei niedrigen Temperaturen gewonnen wird. Privatdozent Dr. Jordis-Erlangen gab „eine neue Theorie der Kolloide“; das Wesen dieser Stoffe ist nach ihm durch die Gegenwart bestimmter Substanzen der „Solbildner“ begründet. Die Kolloide erscheinen als sehr feine Suspensionen fester Körper, die mit der Flüssigkeit eine gemeinsame Oberfläche besitzen. Herr Wolf Müller-Mühlhausen stellte eine neue „Theorie der Passivität der Metalle“ auf Grund der elektrischen Zustände der Metalle an der Hand der Elektronentheorie auf. Dr. Sackur-Berlin brachte neues Material „zur Kenntnis der Blei-Zinnlegierungen“. Dr. Goldschmidt-Essen sprach über „die elektrische Schmelzung des Magneteisensteins“, die nach dem Ruthenburg-Prozeß zur Vorbereitung des Erzes bei der Eisengewinnung dient.

In der Vormittagssitzung des 14. Mai hielt Geheimrat Ostwald-Leipzig einen Vortrag über „neuere Anwendungen der Phasenlehre“. Sowohl an diesen Vortrag wie an den von Prof. Elbs-Gießen „über sterische Hinderungen bei elektro-chemischen Reduktionen“ schloß sich eine sehr lebhafte Diskussion. Des weiteren sprach Prof. Bredig-Heidelberg über „Cyanionenkatalyse“, sodann Dr. Böse-Göttingen über die „Chemie der Kathodenstrahlen“, und schließlich Dr. Trautz-Freiburg über „die bei chemischen und physikalischen Vorgängen eintretenden Luminiszenzerscheinungen“.

Zu der Nachmittagssitzung hatten sich, da die Themen die *Anwendung der physikalischen Chemie auf die Medizin* betrafen, eine große Anzahl Ärzte eingefunden. Es hielten zuerst Privatdozent Dr. med. Schröder-Bonn und Prof. Dr. Dreser-Elberfeld Vorträge, in welchen die Anwendung der Kryoskopie und der Leitfähigkeitsbestimmungen auf die Medizin im allgemeinen und speziell auf die Chemie des Harns behandelt wurden. Über die „chemische Massenwirkung bei