

eine Portion des vorgelegten Gases in die Pipette hinein, verwirft sie und führt die Bestimmung mit einer weiteren Menge durch!), so ist im Anschluß an die Sauerstoffbestimmung auch ohne weiteres der  $N_2O$ -Gehalt innerhalb der üblichen gasanalytischen Genauigkeit zu ermitteln.

#### Zusammenfassung.

Mit reinem Stickoxydul aus Ammonnitrat, das auf chemischem Wege zu 99,4%  $N_2O$ -Gehalt (= Mittelgas) gereinigt, und aus dem durch Verflüssigung und fraktioniertes Absieden der restliche Stickstoff entfernt wurde (= Reingas von 100,0%  $N_2O$ ), konnten die gasanalytischen  $N_2O$ -Bestimmungsmethoden zu folgenden Ergebnissen durchgeprüft werden:

1. Die von Cl. Winkler vorgeschlagene, unter Benutzung einer neubeschriebenen Glühpipette modifizierte Methode der thermischen Aufspaltung ist bei  $\pm 0,2$  ccm Fehler für Gase mit höchstens 10%  $N_2O$ -Gehalt brauchbar; darüber hinaus entstehen wachsende Mengen nitroser Gase, die Quecksilber angreifen und damit die Ablesung der Gasvolumina über diesem Sperrmittel unmöglich machen.

2. Die von Heymann angewandte thermische Aufspaltung durch Knallgasexplosion liefert nur bis zu 5%  $N_2O$ -Anteil der Gase gültige Werte; bei höheren Gehalten treten wiederum nitrose Gase auf.

3. Die auf Bunsen zurückgehende Reduktion des Stickoxyduls durch Wasserstoff führt bei Einhaltung der von ihm und von W. Hempel angegebenen Bedingungen in Gasen mit einem  $N_2O$ -Gehalt zwischen 0,4 und 100,0% sowohl in der Explosionspipette wie in der platingefüllten Quarzcapillare innerhalb der mit den benutzten gasanalytischen Apparaten überhaupt erreichbaren Genauigkeit von  $\pm 0,1$  ccm zu richtigen Ergebnissen.

4. Die thermische Aufspaltung des Stickoxyduls in der Quarzcapillare und seine Reduktion durch Wasserstoff in der Dietzsch'schen Platincapillarpipette sind zur  $N_2O$ -Bestimmung unbrauchbar.

5. Sauerstoff läßt sich in  $N_2O$ -haltigen Gasen mittels einer Phosphorpipette mit Quecksilber als Sperrflüssigkeit und nur äußerst wenig Wasser genau bestimmen, und anschließend im Restgas das Stickoxydul nach einer der vorbeschriebenen Reduktionsmethoden, sobald sich die geringe Wassermenge der Phosphorpipette von vornherein im Sättigungsgleichgewicht mit einem Gasgemisch gleichen  $N_2O$ -Gehaltes befindet.

Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Dr.-Ing. F. Foerster sprechen wir für viele liebenswürdige Beratung und Unterstützung bei unseren Versuchen unseren verbindlichsten Dank aus. [A. 199.]

## Über den Stil in den deutschen chemischen Zeitschriften.

Von Prof. Dr. EDMUND O. VON LIPPMANN, Halle a. d. S.

(Eingeg. 3. Januar 1929.)

### 7. Fortsetzung.

Auf S. 893 des Jahrgangs 1928 dieser Zeitschrift sagt kein Geringerer als F. Haber: „Das schwerwiegendste Zeugnis für die Allgemeinbildung des Menschen . . . ist seine Sprache. Wer ein paar Jahrzehnte unter den richtigen Spezialisten der Chemie gelebt und unter den schrecklichen Darstellungen gelitten hat, die sie, unter der Behauptung deutsch zu schreiben, als Schilderungen ihrer Ideen und Versuche von sich geben, der . . .“ Solche Worte geben mir den Mut, in meinen Bestrebungen nach Abhilfe fortzufahren; daß diese sehr allgemein gebilligt werden, zeigt mir die dauernd zunehmende Anzahl von Beiträgen, die mir aus weiten Kreisen und von mir persönlich ganz Unbekannten zugesandt werden. Ich gebe im nachstehenden nur eine Auswahl, und zwar wiederum, der Raumerparnis wegen, in möglichster Verkürzung.

#### I. Wortungeheuer („Ersparnis“ von Bindestrichen).

1. Sauergebereichsgrenze.
2. Phtaleineinkristall, Orceineinkristall.
3. Arsenatanionenspaltung.
4. Maischbeimpfbazillen.
5. Tensidensimeterbestimmung.
6. Das Reaktantenkomplex.
7. Hintereinanderberechnungssalze.
8. Laugschnitzelfütterungsversuch.
9. Gleichaltrigstoffwechselgesunde.
10. Wheatstonzuckeraschenbrücke.
11. Hochtemperaturlaboratoriumsofen.
12. Bodenbasenaustauschuntersuchung.
13. Gerinnungszeitmüllabkonzentrationskonstante.
14. Flüssigluftsprengestoffunfallstatistik.
15. Blausäuremühlenentwesungunglück.
16. Kartoffelstärkesuspensionkaltverkleisterung.
17. Wiesenbödenfütteraschebestimmung.
18. Kaltmilchsäurebakteriensäuerungsversuche.
19. Fischnebenproduktindustrieproduktionsstatistik.
20. Kesselspeisewasseranalyse-darstellungsmethode.

#### II. Grobe grammatische Fehler (Verbindungen von Ein- und Mehrzahl und dgl.).

1. Trefflich ist in dem Buch die rein chemischen Teile, . . . weiter werden besprochen die Bedeutung der Ergebnisse auf die Technik, . . . hiermit erreicht die Neuausgabe seinen Abschluß.
2. Die Angabe stammt von N., eines sonst zuverlässigen Forschers.
3. Die Verbindung, nach der ich und andere längst suchte, zeigt durch seine Zusammensetzung . . .
4. Hoffentlich gelingt es, die sich dort angesammelten Schwierigkeiten zu klären.
5. So erklärt sich die abweichenden Befunde, . . . der Apparat ist angeführt, die Produkte nicht.
6. Es wird eine neue mit Hilfe einfacher Titration Methode beschrieben.
7. Es kann nur zwei Verbindungen in Frage kommen, also die früheren Gesetze nicht gelten.
8. Es werden die Entstehung der Linien kritisiert, wo aus dem Spektrum zu entnehmen ist.

#### III. Falsche und absonderliche Wortbildungen; entstellte und falsch gebrauchte Fremdworte.

1. Bunsen, der niemals Organist war (= Organiker).
2. N., ein großer Forscher und wirklich qualitativer Mensch (= von . . . Qualitäten).
3. Verf. bleibt abermals ein vergeblicher Theorieapologet (sic!).
4. N. sieht hierbei in Gegenwart und Zukunft, wie der doppeltgeköpftete Hermes (!!) (= Janus).
5. Schon nach Arrhenius ist das Leben kosmetischen Ursprunges, wo er aber die Kosmetik überschätzt.
6. Die gravidimetrische Bestimmung, . . . die solutoide Lösung, . . . die gefocussirten Elektronen.
7. Der verstorbene, auch vielfach patentierte Chemiker; . . . seine vielfach reklamierten Verfahren.

\*) Diese Gruppe ist leider die zahlreichste, gar nicht zu erschöpfend!

8. Unser Verfahren bedarf nicht der gewohnten branchigen Reklame (= in der Branche).
  9. Vorteilhaft ist Standardisierung der Lösung, . . . die so standardisierte Lösung . . .
  10. Kühlung der Temperatur (!) fördert Synthesierung, . . . unwirksam ist Autoklaviersubstanz.
  11. Die chemikosanitäre Untersuchung ergab . . . , mit Recht also trifft hoher Zoll die Alkoholiken.
  12. Es entsteht die cyclische Verbindung und wird als vermehrte Diathese im Harn ausgeschieden.
  13. Vorliegt die önlische Form des halben Malonaldehydes (= Enol des Halbaldehydes).
  14. Solche Formeln sind doch bloße Reben (= Rebusse).
  15. Ein hochprozentiger Destillator, . . . im Rückstand blieben 11%, nicht übertrieben (= übergetrieben).
  16. Die Lösung wurde runterkristallisiert (!), das Filtrat war noch sauerhaltig.
  17. Zweckmäßig ist, wenn das Rohr verdreht wird (= umgedreht), . . . die Lösung ist völlig verdüst.
  18. Eingabe von Thioschwefel wirkte auslösend, . . . als Folge trat Blutmauserung ein.
  19. Zum Transport diente ein starkwendiger Elektrokarren (= leicht wendbar).
  20. Der Widerstand war hochohmig, . . . es zeigte sich Reaktionsleuchtung (= Aufleuchten).
  21. Durch das neue Verfahren erhielt ich einen acuten Laugenanfall (= erhielt mehr Abfallauge).
  22. Anbauten an Krapp haben aufgehört, wegen zu schwieriger Wertigkeit für den Weltmarkt.
  23. Diese Angaben vermarkteter Soda sind erst 1927 verkauft, der Abstich gegen 1913 bleibt noch groß.
  24. Das Präparat begegnet vielen Abweisen, . . . paßt keinesfalls für Diabetiker mit Mehranfällen.
  25. Die brenzcatechinischen Complexen (!) lieferten nur einen Bügelunechtfarbstoff.
  26. Es sprach der bekannte Harzwissenschaftler, . . . nach Unterbruch durch die Pause folgte ein Kalkvortrag.
  27. Benutzt wurde eine Einsalzlösung (= eines Salzes), . . . die kohlen saure Kalkbestimmung ergab dann . . .
  28. Der Niederschlag des Verfahrens ist überraschend (= die Niederschlagung).
  29. Untersucht wurden auch Krebsratten (= krebskranke).
  30. Der ungerade Zucker (= mit 5 Atomen C) zeigte geringe Durchlaufzeit der Mutarotation.
  31. Die Versuchspflanzen wurden vertopft, der Rohrwachs blieb gut (= Wachstum).
  32. Die Synthese geschah im Salicylautoklaven mit katalyten-energischem Metallsalz.
  33. Die Substanz steigert so ihr reduktives Kraftfeld (= wirkt stärker reduzierend).
  34. Der hohe Wuchs der Industrieverkräftung im Ruhrgebiet (= Zunahme der Elektrisierung).
- IV. Falscher und unlogischer Wortausdruck.
1. N.'s Vorschläge sind nur rechnerische Zukunftsmusik mit persönlichen Accenten.
  2. Dieser Abschnitt leidet an übergroßer Beschränktheit des Verfassers.
  3. Zwar ist N. ein wichtiger Meilenstein des Problems, doch steckt er weiter in ungeklärter Gärung.
  4. Dieses Buch ist leer und unoriginal, ein mit fremden Federn geschmücktes Vakuum.
  5. Verf. bricht für seine Theorie nochmals eine unbeschränkte Lanze.
  6. Der Verf. setzt seinen Fuß auf die wunde Achillesferse der Theorie.
  7. Auch seine Theorie hat zwei Janusköpfe, die auf beide Seiten blicken.
  8. Heute wissen wir das Alle, aber N. lehrte dieses Ei des Columbus schon vor 10 Jahren.
  9. Das Buch ist überaus begabt geschrieben, aber die Theorie schiefelementiert.
  10. Der verdiente Forscher feiert am 10. sein 60. Geburts-jubiläum.
  11. N. sieht seine Theorie durch ein rosa Prisma an, sie muß, wenn überhaupt, stark eingeschränkt werden.
12. N.'s Ansicht ist verkehrt, er sollte diesen veralteten Schwanz mit Erfolg abhängen.
  13. Die Firma baut Leimfabriken aus Knochen, Leimleder und Fischabfall.
  14. Wir benutzen einen sauren Ofen von 1 t und erhalten das Metall reichlich vergütet (= sehr verbessert).
  15. Auf Einschaltung des chemischen Reagensprozesses erfolgte Anlauf zu Oxydschichten (= Anlaufen).
  16. Dieser Pferdefuß des Verfahrens ist von großer Tragweite und dehnt sich immer mehr aus.
  17. Verdorbene und daraus wieder aufgearbeitete Speisefette, . . . der Fettgewinn ist groß (= die Gewinnung).
  18. Wir machen die betäubende Nachricht, daß diese rasche Beförderung der Industrie unterbleibt (= Förderung).
  19. Die Abwässer sind der Prügelknabe der Flußverunreinigung.
  20. Wir unterscheiden die zwei Alkohole durch Färbung nach N., wobei dieser ungefärbt bleibt.
  21. Wir setzen das Versuchsthema bei Gegenwart von Ammoniak fort.
  22. Wir hatten eine kurzgeschlossene Entladung, . . . der Apparat platzte durch Luftverstopfung.
  23. Unsere radioaktiven Schlüsse waren berechtigt, das bestrahlte Ergebnis war viel besser.
  24. Weder unsere positiven als auch negativen Resultate beweisen für Chemieluminiscenz (sic!).
  25. Wir neutralisierten die Gärung, . . . es verblieben abgestorbene organische Produkte.
  26. Unsere Rohre bildeten Ozon, aber keine Synthese von Stickstoffoxyd.
  27. Wir fanden aber die Konstanten nicht konstant, . . . integriert wurde im Hohlraum.
  28. Unsere Anordnung gefährdet die Glasgeräte weit mehr gegen Bruch.
  29. Unser Präparat eignet sich für alle Erkrankungen des Stoffwechsels, auch Acetessigsäure.
  30. Dieser Diabetes wurde mit anderer Diät gefüttert, . . . die Verdaulichkeit des Hundes war groß.
  31. Die Reindarstellung der Fermentwirkung gelang uns nicht, doch wurde Fehling stark reduziert.
  32. Wir verweisen auf das sich pilzartig vermehrte Problem der Katalyse, es bleibt offen fraglich.
  33. Die bisherigen Zuckerreduktionsmittel helfen bei Diabetes nichts.
  34. Aufschluß gab uns hierüber der Aufschluß mit HCl, unsere Methode verläuft in 2 Stunden.
  35. Bei der Löslichkeit von namentlich Alkalien stimmt die Regel nicht, in der Mutterlauge stecken noch weitere Aufgaben.
  36. Wasser ist der größte Dielektriker.
  37. Der Angriff auf das Glas war heftig (= die Angreifbarkeit), das erhaltene Diagramm amorph.
  38. Nach Probedüngung mit Radioaktivität stellten wir eine Kohlenhydratbilanz an.
  39. Maiszucker ist Fabrikat eines fremden Produktes, wie einst Krapp als kosmopolitisches Färbekraut.
  40. Wir suchen einen sonst unverheirateten Chemiker, . . . für Chile passen nur vollkommen ledige.
- V. Falsche und verworrene Beschreibungen.
1. Das Verfahren zur Herstellung von Ruß durch unvollständige Verbrennung des Vereins für chem. u. metallurg. Prod. besteht darin. . .
  2. Der Optimismus dieses Verfahrens ist schon viel weniger geworden.
  3. Die Lage der Industrie rechtfertigt kein Optimum (= Optimismus).
  4. Die Lage ist nicht kapitalkräftig, die Ausfuhrlage sogar nur ein Notbehelf.
  5. In Spanien konkurriert eben das Zuckerrohr mit dem empfindlicheren Rübenzucker (= mit der Rübe).
  6. Die Drehung der Lösung war negative Linksdrehung; mit ihr aufbewahrt fehlte im Filtrat die Glykolyse.
  7. Die Form  $\alpha$  gibt  $\beta$  im erhitzten Vakuum, und zwar letzteres (!) in haarigen Nadeln (= haarfeinen).
  8. Die Mikrobe wurde aus einigen Erkrankungen gezüchtet, . . . sie enthielt die Säure im Citat.

9. Unter Wirkungsantagonismus verstehen wir dabei dessen Beobachtung, indem . . .
10. Es entstanden flüssige, z. T. sogar gasförmige Schmelzen; die Schmelzpunkte der wässrigen Lösungen waren . . .
11. Der Apparat ist sehr kurzichtig (= für geringe Entfernungen brauchbar).
12. Die Rückkalkalisierung wirkte. . . wir beobachteten in vitro die Stoffwechselbilanz im Blut.
13. Auf anderem Gebiet, d. h. auf diesem Gebiet, packt Bohr die Quantentheorie in der Elektronenbewegung.
14. Wir verstehen unter diesen Strahlen, wenn man  $\beta$ -Strahlen in Rotation bringt und so verwendet.
15. Die Energie der harten Röntgenstrahlenquanten (sic!), dringt tief ein und in 1 mm nur 2% absorbieren.
16. Diese Strahlen verkörpern die kleinste Materie, . . . sie binden N durch elektrische Verbrennung der Luft.
17. Dem Metall wird so überhitzte Struktur einverleibt, . . . bis zum Zustand maximalen Sorbits.
18. Wir verfahren unter Fortsetzung, bis alles Ferro zu Ferri oxydiert war.
19. Das rasche Oxydieren der Oxydulsalze vermögen auch die Oxydsalze, nur daß sie viel langsamer verlaufen.
20. Unsere Kugel war eine gestreckte Birne, . . . wir schütteln in ihr die Lösung, bis sie sich völlig löst.
21. Die Association dieser Gruppe erklärt den Orthoeinfluß, der durch den Raum übertragen wird.
22. Das Produkt hat genug Cr und Ni und gewöhnlich ebensoviel Cr wie Ni oder umgekehrt.
23. Die aus seiner Wärmebehandlung entstehenden physikalischen Eigenschaften hängen von der Analyse ab.
24. Diese Größen standen laut Fund in hyperbolischer Beziehung (= die Kurve war eine Hyperbel).
25. Es ist nicht das Wesentliche, daß ein Jahrtausende alter Mythos auf einem Deckglase mit 2 Serumptropfen endete.

[A. 1.]

## Analytisch-technische Untersuchungen.

### Eine titrimetrische Schnellbestimmung des Sulfatgehaltes in Trink- und Gebrauchswässern mit Hilfe der visuellen Leitfähigkeitstitation.

Von H. FEHN, G. JANDER und O. PFUNDT.

Allgemeines Chemisches Universitätslaboratorium zu Göttingen; Anorganische Abteilung.

(Eingeg. 20. Dezember 1928.)

#### Allgemeines.

Bei der Untersuchung von Wasserproben auf ihre Brauchbarkeit zu Genuß- und Bauzwecken spielt der Sulfatgehalt eine große Rolle. Da die gravimetrischen Bestimmungen verhältnismäßig viel Zeit beanspruchen, ist schon des öfteren versucht worden, diese durch einfachere und zeitersparende Verfahren zu ersetzen. Unter anderem verwies Kolthoff<sup>1)</sup> auf die fällungsanalytische Bestimmung des Sulfatrestes durch gelöste Bariumsalze mit den Methoden der Leitfähigkeitstitation. Diese arbeitete aber bisher mit einem Telephon und hat wegen der damit verbundenen Unbequemlichkeiten wenig Anwendung in der Praxis gefunden. Die Telephonmethode erfordert viele Einzelmessungen, für deren Auswertung außerdem Berechnungen erforderlich sind. Diese Nachteile werden durch eine Apparatur für visuelle Leitfähigkeitstitation vermieden, die im Laufe der letzten Jahre ausgearbeitet worden ist<sup>2)</sup>. Dabei wird in der gewöhnlichen Brückenschaltung für Leitfähigkeitsmessungen statt des Telephons ein kleiner Transformator eingeschaltet, an dessen Sekundärwicklung ein Thermokreuz liegt. Die von dem Wechselstrom in diesem erzeugte Gleichspannung wird durch ein Millivoltmeter gemessen. Am besten eignet sich für diesen Zweck ein Spiegelgalvanometer, doch ist keine hochempfindliche Type erforderlich. Bei einer Titration mit dieser Apparatur bleibt der im Anfang auf einen passenden Skalenteil eingestellte Brückenkontakt während der ganzen Titration unverändert stehen. Dann sind — konstante Meßspannung vorausgesetzt — die Quadratwurzeln aus den Ausschlägen des Spiegelgalvanometers direkt proportional der Leitfähigkeit und werden ohne Umrechnung zum Zeichnen des Analysendiagrammes verwandt. Auf der Skala des Galvanometers sind nun gleich die Wurzeln aus den Ausschlägen aufgetragen; diese müssen deshalb genommen werden, weil die im

Thermokreuz auftretende Gleichspannung proportional dem Quadrat der Wechselstromstärke ist. Aus der beigefügten Skizze ist das Schema der Schaltung ersichtlich.

Da die visuelle Methode in der Praxis wachsendes Interesse findet, haben wir die Sulfatbestimmungen mit der neuen Apparatur versucht und gute Resultate erhalten.

Reine Sulfatlösungen lassen sich konduktometrisch mit genügender Genauigkeit titrieren. Als Fällungsreagens kann Bariumchlorid oder Bariumacetat Verwendung finden. Das letzte ist vorzuziehen, da die geringere Leitfähigkeit des Acetatrestes einen spitzeren Winkel im Titrationsdiagramm zur Folge hat. Bei Zusatz des

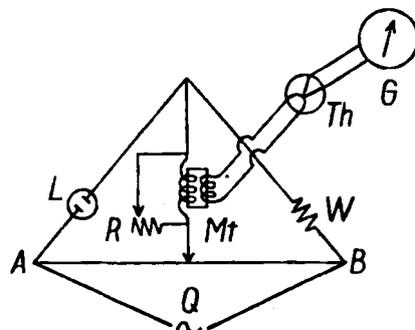


Abb. 1.

Q Wechselstromquelle,  
 AB Meßdraht,  
 L Leitfähigkeitsgefäß,  
 W Vergleichswiderstand,  
 Mt Meßtransformator,  
 R Empfindlichkeitsregler,  
 Th Thermokreuz,  
 G Galvanometer.

gleichen Volumens Alkohol zur vorgelegten Sulfatlösung wird die Leitfähigkeit nach dem Reagenszusatz jedesmal schnell konstant. Um das gefällte Bariumsulfat gut aufzuwirbeln, verwandten wir einen von einem kleinen Motor getriebenen Rührer. Wie immer, ist auch hier Konstanz der Temperatur im Leitfähigkeitsgefäß Bedingung für genaue Resultate. Bei der kurzen Dauer einer Titration (2—3 Minuten) ist ein Thermostat jedoch vollkommen entbehrlich.

Bei der Titration einer Kaliumsulfatlösung mit  $\frac{1}{10}$ -Bariumacetat fällt die Leitfähigkeitskurve zunächst ab, um nach dem Äquivalenzpunkt wieder anzusteigen. Der Schnittpunkt der beiden Geraden ist sehr scharf festzulegen, da der eingeschlossene Winkel nur wenig mehr als  $90^\circ$  beträgt. Wachsender Säuregehalt der Sulfatlösung gibt zu niedrige Werte: der Schnittpunkt wird zu früh gefunden. Zusätze geringer Mengen

<sup>1)</sup> I. M. Kolthoff, Konduktometrische Titrations (Steinkopff 1923).

<sup>2)</sup> G. Jander u. O. Pfundt, Chem. Fabrik 1, 435 u. 446 [1928]. Vgl. auch Ztschr. anorgan. allg. Chem. 153, 219 [1926]. Die Apparaturen liefert vollständig oder auch in einzelnen Teilen die Firma Gebr. Ruhstrat in Göttingen.