

Schädigung des Serumeiweißes bei der Dialyse

Von Priv.-Doz. Dr. HEINRICH SÜDHOF
und Dr. HELMUT KELLNER

Aus der Medizinischen Klinik und der Kinderklinik
der Universität Göttingen

Zur Reinigung von Eiweißlösungen, insbes. bei der Darstellung einzelner Serumeiweiß-Fraktionen ist die Dialyse ein allgemein gebräuchlicher Arbeitsgang. Gelegentlich unserer seit 1953 laufenden methodischen Untersuchungen über die Bestimmung der biologisch wichtigen eiweißgebundenen Kohlenhydrate^{1, 2)} haben wir gefunden, daß bis zu 20 % des proteingebundenen Zuckers des Blutsersums bei der Dialyse (72 h im Cellophan-Schlauch gegen physiologische NaCl-Lösung bei + 4 °C) verloren gehen. Diese Abnahme des Eiweißzuckers betrifft in erster Linie diejenige Kohlenhydrat-Fraktion des Blutsersums, die bei der Fällung des Nativserums mit Alkohol noch erfaßt wird, bei der Trichloressigsäure-Fällung aber in das Filtrat geht.

Ob der Verlust an Eiweißzucker infolge Dialyse durch das Hindurchwandern niedermolekularer Glykoproteid-Moleküle des

¹⁾ H. Südhof, H. Kellner u. N. Schulte: „Über den Eiweißzucker“, 1. Mitteil., erscheint demnächst.

²⁾ H. Südhof u. H. Kellner: „Über den Eiweißzucker“, 2. Mitteil., s. oben.

Serums durch die Poren der Cellophamemembran hervorgerufen wird oder infolge (fermentativer?) Abspaltung von im Eiweißverband nur locker verankerten Kohlenhydrat-Gruppen eintritt, kann noch nicht endgültig entschieden werden. Für eine besonders labile Bindung einzelner Eiweiß-Kohlenhydrat-Komplexe sprechen Befunde, die wir bei der Trichloressigsäure-Fällung reiner Eiweißlösungen — hergestellt aus reinen kristallisierten Albumin- bzw. Globulin-Präparaten — erhoben haben. Hier konnten wir im Trichloressigsäure-Filtrat sowohl mittels der Orcin⁻³⁾, als auch der Anthron-Methode⁴⁾ Kohlehydrate nachweisen, und zwar beim Albumin bis zu 30 % des gesamten, ursprünglich am Eiweiß gebundenen Kohlenhydrates.

Diese Befunde scheinen uns von großer praktischer Bedeutung zu sein. Zeigen sie doch, daß die vielerorts verwendete Dialyse im Cellophan-Schlauch — jedenfalls bezüglich der eiweißgebundenen Kohlenhydrate — durchaus nicht als eine harmlose Operation anzusehen ist. Es erscheint dringend ratsam, unter diesem Gesichtspunkt auch die Verhältnisse bei anderen Dialysierverfahren, insbes. bei der Elektrodialyse, zu überprüfen.

Einzelheiten werden demnächst in Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. mitgeteilt werden.

Eingegangen am 24. Januar 1955 [Z 160]

³⁾ M. Sørensen u. G. Haugaard, Biochem. Z. 260, 247 [1933].

⁴⁾ M. M. Graff u. Mitarb., J. Lab. Clin. Med. 37, 736 [1951].

Versammlungsberichte

5. Internationales Colloquium Spektroscopicum

Gmunden, 30. August bis 8. September 1954

Etwa 500 Besucher aus 23 Nationen nahmen an der Tagung teil. Die ersten beiden Tage des von Prof. F. X. Mayer (Universität Wien) und seinen Mitarbeitern, Dipl.-Ing. Svejda und Dr. K. H. Spitzky, vorbereiteten Colloquiums waren durch Vorträge aus der Emissionsspektroskopie gefüllt, während die zweite Hälfte der Tagungswöche neben einem Symposium über Quantometrie einen Einblick in die neueren Ergebnisse der Absorptionsspektroskopie brachte.

Aus dem Programm:

G. GORBACH, Graz: Bedeutung der Mikromethoden für die Spektralanalyse.

Vortr. berichtete über die exakte Veraschung von Öl, die dem mit Verkehrsunfällen befaßten Kriminalisten, der gezwungen ist, einen Indizienbeweis auf Grund eines Ölvergleichs zu führen, besonders wertvoll ist. In gleicher Weise interessierte ein neues Kapillar-Photometer, welches noch 0,05 µg Kobalt in 10 cm³ Blut zu erfassen gestattet.

J. DERKOSCH und F. X. MAYER, Wien: Nachweis und Bestimmung des Schädlingsbekämpfungsmittels E 605 in der gerichtlichen Chemie.

Der Nachweis von E 605, das sowohl als O,O-Diäthyl-thiophosphorsäure-O-p-nitrophenylester als auch O,O-Dimethyl-thiophosphorsäureester in den Handel kommt und in seiner Giftigkeit bei oraler Verabreichung an Warmblüter dem Nikotin gleicht, bedarf besonderer Vorsicht¹⁾. Die von Averell und Norris entwickelte Methode der Reduktion des E 605 zum Amin, Diazotierung und Kupplung, wird durch zahlreiche, im Leichenmaterial vorhandene andersartige Verbindungen gestört. Auch der Nachweis des E 605 über das p-Nitrophenol, welches in alkalischer Lösung Gelbfärbung gibt, ist nicht spezifisch. Eindeutiger ist der Nachweis des p-Nitrophenols über eine Reaktion, bei der das Phenol mit Rhodamin B einen rotfluoreszierenden Farbstoff gibt. Die Isolierung des reinen Thiophosphorsäureesters dürfte bei den meisten Vergiftungsfällen nicht möglich sein.

Durch Wasserdampfdestillation des toxikologischen Materials läßt sich der Ester abtrennen und mit Hilfe der Lichtabsorption im Ultraviolet und Ultrarot nach Ausäthern unzersetzt zu etwa 70 % nachweisen. E 605-forte, eine Mischung der Diäthyl-Verbindung mit einem Emulgator im Verhältnis 1:1, kann so in alkoholischer Lösung einwandfrei nachgewiesen werden, wobei der Emulgator bei der Wasserdampfdestillation im Destillationsgut zurückbleibt. Bei dem normalen E 605-Staub handelt es sich lediglich um die Dimethyl-Verbindung, welche mit Talkum (98 %) verdünnt ist. Die Ultrarotspektren der Dimethyl- und Diäthyl-Verbindungen lassen sich im Wellenlängengebiet von 1200 cm⁻¹ bis 800 cm⁻¹ eindeutig unterscheiden.

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 65, 424 [1953]; 66, 551 [1954].

Mittels der Absorptionsspektroskopie im Ultraviolet konnte eine Nachweisempfindlichkeit von 0,29 mg % in einem Mageninhalt nachgewiesen werden. Damit ist gezeigt, daß der Ester im Organismus nur langsam zersetzt wird. Eine röntgenographische Bestimmung über das Debye-Scherrer-Diagramm hat wenig Aussicht auf Erfolg, da für diese Zwecke mindestens 1 mg des Esters in reiner Form isoliert werden müßte.

H. SVEJDA, Wien: Zur Spektralanalyse von Lösungen.

Zur Lösungsspektralanalyse zur Klassifizierung von Altmetallen sowie handelsüblichen Rein- und Reinstmetallen werden als Trägerelektrode kreisrunde Scheiben aus Reinstmetallblech mit 27 mm Durchmesser, in die kleine Näpfchen von beispielsweise 7 mm Durchmesser gebohrt sind, verwendet. Für Salpetersäure-Lösungen wird als Trägermaterial Reinstaluminium, für Salzsäurelösungen Elektrolytkupfer benutzt.

Die Bestimmung von Co in Rein-Nickel und Al bzw. Fe in Reinstzink führt zu sehr guten Ergebnissen, wobei die Lichtquelle auf dem Spalt des Spektrographen abgebildet wird und man mittels der SPD-Skala nach Addink auswertet. Statt Lösungen können in der Napscheibenelektrode auch Pulver von Nichtleitern oder Bohrspänen angeregt werden.

W. MARTI, Winterthur: Messungen des Intensitätsverlaufs der Bezugslinien für die Analyse von Legierungen mit Fe-, Ni- und Co-Basis.

Im Hochfrequenzofen wurden zwei ternäre Legierungsserien A und B erschmolzen, wobei die Proben der Serie A je 1 % Cr sowie Fe und Ni zwischen 0 und 99 % variabel enthalten.

Die Zusammensetzung der Serie B hat an Stelle von Ni, Co. Beim Abfunken der beiden Serien wird Cr 2677 als Bezugslinie verwendet und die Intensität je einer Fe-, Ni- und Co-Grundlinie als Funktion des Grundgehalts ermittelt.

Beim Abfunken der Proben und Messung mittels eines ARL-Quantometers werden bei der Serie A der Intensitätsverlauf der Fe- und Ni-Bezugslinie und aus der Serie B neben dem Verlauf der Co-Bezugslinie auch die Form der Fe-Bezugslinie erhalten. Die Nichtübereinstimmung der beiden Kurven für Fe wird durch einen geringen Störinfluss der Co 2714, 418 auf die Fe 2714, 412 erklärt. Die erhaltenen Kurven der Bezugslinien erlauben Korrekturen für variable Grundmetallgehalte, wobei in weiten Bereichen universelle Eichkurven für die Zusatzelemente entstehen. Derartige Eichkurven sind natürlich nur dann zur Extrapolation geeignet, wenn nicht ein spezieller Einfluß dritter Elemente auf das Intensitätsverhältnis zweier Linien zu erwarten ist.

Ebenfalls mit einem Quantometer wurde C und P in Stählen unter Verwendung eines Quarzprismas von 6 cm Basis von R. Breckpot und Z. Hainski, Lovain, Hainot/Belgien, bestimmt. Die Vortr. erreichen im Wellenlängengebiet von 2135 Å, in dem P

bestimmt wird, eine doppelt so große Dispersion, wie bei einem Gitter von 36000 Linien und eine 10fache Intensität. Als Lichtquelle wird ein gesteuerter Funkenzeuger verwendet, der genügend konstante Linienintensitäten zur Aufzeichnung liefert. Bei sehr geringen Phosphor-Mengen wird statt des Funkeins ein Gleichstrombogen verwendet.

G. WINKLER, Chippis (Schweiz): Quantometrische Betriebsanalysen von Leichtmetallen.

Es wurden laufend Reinmetall sowie Raffinal, Aldrey, Anticorodal, Avional, Aluman, Peraluman und Silafont quantometrisch analysiert, wobei täglich 800 komplette Analysen bewältigt werden. Zur Anregung der Legierungen und des Reinmetalls wird der Hochspannungsfunk, für Raffinal der Bogenfunk verwendet. Die mittlere Fehlergrenze der Analysenwerte ist 1–2 % für Si, Fe und Co bei 0,01 % Gehalt und steigt auf 5–10 % bei einem Gehalt von 0,001 %. Bei Reinmetallen beträgt der mittlere Fehler 1–4 %, für Legierungen allgemein 1–2 %. Die Reproduzierbarkeit der elektronischen Anzeige, bestehend aus Photozellen, Verstärker und Registrierinstrument, liegt bei 1–2 %. Besondere Sorgfalt wurde auf die Herstellung der Eichproben verwendet, die durch Vergießen von 20–40 kg Schmelze als Stäbchenabgüsse mit großem Steiger gewonnen werden. Die Länge der Stäbchen beträgt 100 mm bei einem Durchmesser von 6 mm. Außerdem werden auch Preßbolzen mit einer Höhe von 200 mm und 60 mm Durchmesser analysiert. Vergleichsaufnahmen mit gegossenen Stäbchen und gepreßten Drähten aus der gleichen Schmelze ergaben für Raffinal, Reinmetall, Refleotal, Aldrey und Anticorodal sehr gute Übereinstimmung.

S. LANDERGREN, Stockholm: Analysen von Silicatgestein, Sedimenten und Erzen.

Das feinpulverisierte Material wird in 3 Teile geteilt. Der erste Teil wird mit Lithiumcarbonat, Borsäure und Cr_2O_3 – als innerer Standard – in einem Graphittiegel zusammengeschmolzen und die ausgekühlte, glasähnliche Masse pulverisiert. Das ausgesiebte Pulver wird mit gleicher Menge Graphit zu einem Ziegel gepräst, der als obere negative Elektrode gegen einen Graphitstab spektroskopisch analysiert wird. Zur Anregung dient ein unterbrochener Niederspannungsfunk, Belichtungszeit 1 min. Mit dieser ersten Probe werden die Elemente Si, Al, Ca, Mg, Fe, Na, Ti, Co, Zn und Pb bestimmt. Die zweite Probe wird mit Natriumcarbonat geschmolzen und in verd. Salpetersäure gelöst. Nach Entfernung des SiO_2 aus der Lösung werden Li, K, Rb, Sr und Ba entweder in einer Acetylen-Luftflamme oder im Kohlelichtbogen bestimmt. Der dritte Teil der Probe wird mit Kohlepulver gemischt und mit der bekannten Kohlenglimmachichtmethode nach Goldschmidt und Mannkopff analysiert.

G. A. MONNOT, Verneuil: Über die Anwendung der Spektralanalyse zum Studium der Kieselsäure bzw. der Silicate, und zwar mit UV-Emission und -Absorption sowie IR-Absorption.

Bestimmt wurde die Reinheit von Quarz, Tridymit, Sand, gefälltem Silicium, Silicagel, Kieselgur, Kaolin, Glimmer und Flußspat. Von Kohlenasche, Schiefer und Tonstein wurden quantitativ die Beimengungen (insbes. Germanium) analysiert. Bei Benutzung von synthetischem Vergleichsmaterial – das Spuren oder geringe Gehalte von kleiner als 1 % enthält – muß notwendigerweise mit natürlichen Testen begonnen werden. Diese natürlichen Teste müssen sorgfältig für hohe Gehalte (mehr als 10 %) analysiert sein. Andernfalls stimmen die Eichkurven der synthetischen Mischungen nicht mit denen der natürlichen Proben überein. Die festen, pulverförmigen Proben werden durchwegs mit Graphit vermischt und evtl. ein Bezugselement Ni, Co, Be, beigegeben. Die abgetrennten Alkalimetalle wurden flammenphotometrisch analysiert, nachdem sie mit Fluorwasserstoffsäure-Perchlorsäure aufgeschlossen worden waren. Die Genauigkeit dieses Verfahrens beträgt $\pm 0,1$ % bei Na und K. Kalium stört bei der Bestimmung von Mg, Fe, Ca, Al im SiO_2 . Dieser schon von Ahrens erkannte Einfluß erhöht den gesuchten Wert um 1 % für jedes Prozent, welches über 5 % K_2O liegt. Die Struktur von Silicat-Mineralen wurde durch IR-Absorption untersucht. Im Wellenlängenbereich von 2–15 μ wurden feste Mischungen, insbes. Kaolin, Glimmer, amorphes Silicium, analysiert. Calcit konnte im Quarz einwandfrei nachgewiesen werden und das Calcium emissionsspektroskopisch quantitativ bestimmt werden.

F. ROST, München: Silicatanalyse im Wechselstrombogen.

Das Silicatmaterial wurde in Doppelzweielektroden und Wechselstrombogen angeregt. Diese Anregungsart, bei welcher sowohl die untere als auch die obere Elektrode mit Analysensubstanz gefüllt wird, erlaubt es statt Gleichstrom, für die Bogenanregung Wechselstrom zu verwenden.

R. RICARD, Lyon: Silicat-Analyse im normalen Gleichstrombogen.

Vortr. konnte Silicat-Gehalte zwischen 10–100 % quantitativ bestimmen, in manchen Fällen auch Zusätze bis herab zu 1 %. Das Analysenmaterial wurde lediglich fein pulverisiert. Durch Zufüge der 3fachen Menge an Bezugssubstanz zum Analysenmaterial wurde erreicht, daß die SiO_2 -Banden nicht in Erscheinung treten. Diese Methode erlaubt die quantitative Bestimmung aller in Silikaten vorkommenden Oxyde.

J. BEINTEMA, Amsterdam: Allgemeine Methode zur spektrochemischen Analyse von nichtleitenden Stoffen mit dem Gleichstrombogen.

Zur Analyse von Silikaten und nichtleitenden Stoffen werden als Puffersubstanz Alkalialsalze verwendet oder die 5fache Menge Graphit zum Alkalizusatz. Das Graphitpulver dürfte hier die Rolle einer Bläsersubstanz spielen. Die Fahrspektrogramme zeigen Konstanz der Linienintensitäten bis zur völligen Verflüchtigung des Analysenmaterials. Selbst ZrO_3 kann so in Anwesenheit von Alkaliamphäre analysiert werden. Die Verdünnung des zu untersuchenden Materials beträgt das 24fache der Ausgangssubstanz und geschieht mit einem Lithiumcarbonat-Graphit-Gemisch. Die Unterschiede in den Analysenergebnissen liegen gewöhnlich unter 10 %.

E. SCHAUENSTEIN, Graz: Spektrographische Messung der Dissoziationskonstante bei hochpolymeren Stoffen.

Mittels der UV-Absorptionspektren wurde die Dissoziationskonstante an den Oxyphenyl-Gruppen des in den Eiweißkörpern meist vorhandenen Tyrosins gemessen und zwar in Abhängigkeit vom pH -Wert. Es wurde gefunden, daß die Dissoziationskonstante bei ein- und demselben Eiweißkörper vom Strukturzustand (Anwesenheit von Nebervalenzbrücken) des Proteins abhängig ist. Aus dem Verlauf der Dissoziationskurve als Funktion des pH -Wertes wurden Einblicke in die Struktur der Hochpolymeren gewonnen. Der Übergang aus der löslichen monomeren in die unlösliche polymere Form prägt sich in einer Unstetigkeit des Kurvenverlaufs bei Proteinen deutlich aus. Daraus wurde auf eine Blockierung eines bestimmten Anteils der zwischenmolekularen H-Brücke, der Oxyphenyl-Gruppen bei dem festen fibrillären Eiweiß geschlossen. Die fibrillären Produkte lassen sich mit Reagentien lösen, welche nur die Nebervalenzbrücken angreifen, wobei die Öffnung der phenolischen H-Brücken aus der Dissoziationskurve entnommen werden kann.

Bei diesen UV-Absorptionsmessungen an Proteinen muß ein besonderes Augenmerk auf die Berücksichtigung der Tyndall-Absorption gelegt werden, worauf H. Bayzer und E. Schauenstein, Graz, besonders hingewiesen. Anschließend an Arbeiten von Schramm und Dannenberg wurde ein Extrapolationsverfahren für die Berücksichtigung der Rayleigh-Streuung ausgearbeitet. An γ -Globulin wurde die Gültigkeit des Extrapolationsverfahrens streng bewiesen. Damit wurde bestätigt, daß die Addition der konsumptiven Absorption des Proteins und der konservativen Absorption erlaubt ist.

J. SCHURZ, Oberbruch: Die UV-Absorption der stabilisierten Xanthogenat-Gruppen.

Über die Reaktion der Cellulose-Xantate mit Halogenfettsäuren unter Bildung von Organo-Xantaten gelang die Stabilisation des an sich leicht zersetzbaren Untersuchungsmaterials. Als Lösungsmittel wurde Äthylen-chlorhydrin in 65,5 proz. wäßriger Lösung verwendet. Die Kurven der Umsatzprodukte sind ähnlich der Absorptionskurve von Cellulose-Xantaten. Der Einfluß der verschiedenen Chromophore wie CS, OH und SH des Xantats auf die Lage des Absorptionsmaximums wurde besprochen. Weiter wurde gefunden, daß auch Trithiocarbonat mit Halogenfettsäure-Derivaten reagiert. Auch diese Reaktionsprodukte, und zwar mit Diäthylchloracetamid-Bisdiäthylacetamido-trithiokohlensäure, wurden in methanolischer Lösung im UV untersucht. Die so erhaltenen Kurven sind wiederum ähnlich der des Trithiocarbonats. Auf Grund dieser Beobachtungen wurde vorgeschlagen, die UV-Absorption für die Bestimmung der γ -Zahl heranzuziehen. Der dabei auftretende Fehler ist sicher kleiner als 5 %.

A. ELLIOT, W. E. HANBY und B. R. MALCOLM, Maidenhead: Das UR-Spektrum natürlicher und synthetischer Fasern.

Befriedigende Ergebnisse wurden mit den Kombinationsbanden im Bereich von 1–2,5 μ erhalten. Die Absorptionspektren von Polypeptid und Proteinfasern, z. T. auch mit polarisiertem Licht aufgenommen, wurden ermittelt und Kriterien für den gestreckten

und gefalteten Verlauf der Ketten in Übereinstimmung mit den Röntgendiagrammen gefunden. Regenerierte Proteinfasern gleichen hinsichtlich ihres Spektrums dem der Wolle, Seidenfasern dem eines synthetischen Polypeptides und zwar des Polyalanins. Die Spinnenseide besitzt hauptsächlich eine gestreckte Konfiguration. Die Untersuchung von Protein und Polypeptid-Fasern im Gebiet der Oberschwingungen kann damit Auskunft über den Zustand der molekularen Ketten geben.

C. G. CANNON, Pontypool: Wechselwirkung und Aufbauart der CONH-Gruppe in Amiden und Polyamiden.

Auf Grund theoretischer Überlegungen kommt Vortr. zu dem Schluß, daß dem Stickstoff in der Amid-Gruppe bindende Elektronenbahnen zu eigen sind. Dadurch soll ein starker $-OCN^+$ -Dipol entstehen mit hoher Polarisierbarkeit, wogegen die NH^- -Bindung nur wenig an den zwischenmolekularen Wechselwirkungen teilnehmen soll. Der Hauptgrund für die Assoziation der Amid-Gruppen wird in einer Wechselwirkung dieser $-OCN^+$ -Dipole gesehen. Dieses Dipolmoment wird auch für den Zustand der gefalteten bzw. gelehnten Ketten der Polypeptide verantwortlich gemacht. Der Einfluß der Wasserstoff-Brücken wird nur als gering angesehen.

TUOMIKOSKI, Helsinki: Das Dipolmoment von Pyrrol-Molekülen.

Das Dipolmoment wurde mit Hilfe der Wärmetönung und der Herabsetzung der Valenzschwingungen des Wasserstoffatoms in intermolekularer Bindung untersucht. Spezielle Vorstellungen über diese Wasserstoff-Bindungen wurden sowohl radiographisch als auch absorptionsspektrographisch geprüft. Die Ergebnisse über die Beziehung zwischen der IR-Frequenz und dem Dipolmoment bestätigen die Theorie von Onsager.

J. MANN und H. J. MARINNAN, England: Studium der Cellulose-Kristallinität durch IR-Spektroskopie und Wasserstoff-Deuterium-Austauschreaktion.

Nach einer H-D-Austauschmethode von Mark wurde gefunden, daß das deuterium-lose Material kristallin ist. Der Vorteil der Infrarot-Methode gegenüber der auf Brechungsindizes aufgebauten Methode wurde besprochen. Der Bruchteil von Hydroxyl-Gruppen, welcher bei der Cellulose auf der Oberfläche von Kristalliten liegt, konnte berechnet und auf diese Weise die Größe der Kristallite ungefähr bestimmt werden. Bei Bakterien-Cellulose liegen mindestens 30 % des kristallinen Materials an der Oberfläche.

J. FAVRE und L. ROBERT, Brüssel: Ultrarotspektren von Metallseifen.

Vortr. haben die Infrarot-Spektroskopie auf Seifen und dickleibige Fette angewandt, wobei der Fett-Typ einfach identifiziert werden konnte. An Lithium-, Natrium-, Calcium-, Barium-, Aluminium- und Bleiseifen wurde die Natur der Hauptbestandteile von konsistenten Fetten studiert.

E. GOLLING, Erlangen: Über das halbquantitative Analysenverfahren nach Harvey und seine Durchführungen mit einem Spektrographen mittlerer Dispersion.

Bei diesem Verfahren wurde vorausgesetzt, daß die Eichkurven bei doppellogarithmischer Auftragung unter 45° verlaufen, eine Bedingung, welche erfahrungsgemäß nicht erfüllt ist. An Hand der Mischungsreihen von As, Cu, Cr, Fe, Mn und Zn mit Kohle sowie der von Cu, Tl, Pb, Si, Ti und Zn mit Al bzw. Sb als Grundsubstanz, wurde diese Voraussetzung geprüft. Die Übertragung der Empfindlichkeit des Ergebnisses von einem Spektrographen auf einen anderen Spektrographen mit Hilfe eines wellenlängenabhängigen Korrekturfaktors, der zwischen 2 und 10 liegt, wurde diskutiert.

A. FINK, Linz: Die Verwendung alkoholischer Lösung bei der flammmenphotometrischen Analyse.

Vortr. hat bei diesem Verfahren eine Empfindlichkeitssteigerung gefunden. Vorteilhaft wirkt sich auch die bessere Löslichkeit der Calcium-, Magnesium- und Lithiumsalze sowie der Natrium- und Kaliumsalze in aliphatischen Alkoholen aus. Insbes. die Magnesium-Bestimmung ist in einer Acetylen-Luft-Flamme mit guter Genauigkeit möglich, falls man alkoholische Salzlösungen versprührt. Es wird durch Verwendung von Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Butyl-, Amyl-Alkohol in der gleichen Reihenfolge eine Steigerung der Flammtemperatur erreicht. Gegenüber Wasser wird in amyalkoholischer Lösung der Photostrom des Selen-Photoelektrons verdreifacht. Der Blindwert kann durch Verwendung guter

Metallinterferenzfilter auf Null gehalten werden. Eichlösungen von 0,03 mg/ml Ca lassen sich in wässriger Lösung ohne Photostromverstärkung nur mit einer Genauigkeit von 5–10 %, in Amylalkohol-Lösung jedoch mit $\pm 1\%$ messen. Bei der Mg-Bestimmung empfiehlt sich die Verwendung des von Lange vorgesehenen Meßverstärkers. Octylalkohol bringt keine weitere Verbesserung. Technische Einzelheiten wie die Zerstörung biologischer Produkte mittels Salpetersäure zum Zwecke der Calcium-Bestimmung wurden besprochen. Auch in Feinblei, Reinstaluminium oder Lagermetallen können Calcium-Spuren neben mehr oder weniger Natrium und Kalium gemessen werden.

K. PFEILSTICKER, Stuttgart: Fortschritte der spektrochemischen Analyse der Nichtmetalle mit dem stromstarken Niederspannungsfunkens.

Schwefel und die Halogene, außer Fluor, können bis zu 1μ nachgewiesen werden. In Edelmetallen und Stahlproben gelingt der Nachweis von Schwefel bis 0,02 %. Durch eine hohe Stromstärke in Verbindung mit einer kurzen Entladungsdauer und verminderter Druck wird ein Funkencharakter der Lichtquelle erreicht. Hohe ElektrodenTemperatur gibt einen bogenaartigen Charakter der Entladung. Als Pause zwischen den Entladungen hat sich bei metallischen Proben $1/100$ sec, bei nichtleitenden Substanzen 0,2 sec oder $1/5$ sec bewährt. Bei der Halogenbestimmung wird als Gegenelektrode Feinsilber oder Kupfer in Form von Schlitzelektroden verwendet. Der Gasdruck beträgt dabei 5 Torr.

A. SCHÖNTAG, München: Spektrographische Folgen der Variation des Entladungsgases beim Kohlebogen und Hochspannungsfunkens.

In Fortsetzung der Arbeiten von B. L. Vallée und Adelstein wurde der Materialabbau von Kohleelektroden bei verschiedenen Entladungsgasen im Kohlebogen und Hochspannungsfunkens untersucht. Der Materialabbau in Argon wird als besonders niedrig gefunden, und damit die vorzugsweise chemische Natur des Materialabbaus bewiesen. Neben der Verdrängung der Cyan-Banden wird insbesondere bei Zink und Thallium eine Steigerung der Nachweisempfindlichkeit gegenüber Luft als Entladungsgas erreicht. Auf den wesentlichen Einfluß des Wasserdampfgehalts der Entladungsgase bei sehr genauen Metallanalysen mittels Funkenentladungen wird hingewiesen. Begründet wurde diese hohe Wirksamkeit von Wasserdampfspuren durch die Sonderstellung des Wasserstoffs als Entladungsgas. Im Wasserstoff sind fast alle Elemente neben Kohlenstoff kaum anregbar. Je nachdem, ob ein trockenes oder mit Feuchtigkeit gesättigtes Entladungsgas angewendet wird, findet man im Intensitätsverhältnis Unterschiede bis zu 20 % bei CO.

J. A. M. DIKHOFF und N. W. H. ADDINK, Eindhoven: Ergebnisse der Intensitätsbestimmungen mit der SPD-Skala (Standard Paper Density).

Es wurde ein Verfahren angegeben, den Untergrund des Spektrums zu berücksichtigen. Die Größe des Untergrundfehlers kann von 15–40 % betragen. Eicht man dagegen die SPD-Skala für Intensitäten auf Linien mit Untergrund, so wird der Fehler nurmehr ca. 10 %. Der Einfluß von Störfaktoren bei der Auswertung mit Hilfe der SPD-Skala, wie Zimmerbeleuchtung, Farbe des Projektionslichtes, wurden als groß gefunden und müssen demgemäß unterdrückt werden. Die SPD-Skala wird zweckmäßigerverweise mit Linien hergestellt, deren Profil den zu messenden Linien gleich ist.

B. VODAR und J. ROMAND, Bellevue (Frankreich): Fortschritte der Spektroskopie im fernen Ultraviolet zwischen 2000 und 1000 ÅE.

Die Möglichkeiten der Verwendung von Prismen und Gitter für die Strahlenzerlegung sowie von photographischer wie auch photo-elektrischer Anzeige wurden diskutiert. Mit derartigen Apparaturen kann man die Emissionsspektralanalyse von Metalloiden ausführen.

M. PESTEMER und G. SCHEIBE, Leverkusen: Einheitliche Dokumentation und Darstellung von Absorptionsspektren im IR und UV.

Die Registrierung und Darstellung der Absorptionsspektren sowie der Literaturkarten bedarf einer besonderen Organisation, die zweckmäßig mit einem Randlochkartenystem bewältigt wird. Als Maßstab wird der in der Kurvensammlung des Tabellenwerkes von Landolt-Bornstein „Zahlenwerte und Funktionen“, 6. Aufl., I. Bd., 3. Teil, „Moleküle II“ 1951, vorgeschlagen. (Vgl. in diesem Zusammenhang auch diese Zeitschr. 66, 553 [1954].)

H. BÜCKER, Mailand: Über die Verwendung von Zahlen-Schreibern bei der Schwärzungsmessung von Spektrallinien.

Statt der Schwärzungsmessung mittels Mikrophotometer in Verbindung mit einem Zeigerinstrument, wurde das Mikrophotometer mit einem Bandschreiber verknüpft. Zur Registrierung der Stelle größter Linienschwärzung muß die Stabilität der photometrischen Apparatur über längere Zeit konstant sein und der Vorschub der Photoplatte sehr gering. Durch hydraulischen Vorschub der Photoplatte ist es gelungen, den Plattenstisch mit jeder Empfindlichkeit zwischen 8 mm und 0,01 mm/sec. stufenlos und wechselseitig in beide Richtungen zu bewegen. Im Maximum der Linienintensität wird das Schreibgerät durch einen Kontakt ausgelöst. Die Linearität und Reproduzierbarkeit der Ausschlagsmessung beträgt etwa 1%.

G. HOLDT, Stuttgart: Fehlerverringerung bei der quantitativen Spektralanalyse im Bogen durch Gewichterteilung am Logarithmus des Intensitätsverhältnisses.

Mittels einer linearen Beziehung zwischen den Fehlergrößen läßt sich die Genauigkeit der Bogenanalyse bei der Verdampfung von Nb_2O_5 , ZrO_2 und NiO im Kohlebogen erheblich verbessern.

M. MORELLO, Mailand: Möglichkeit der Ausrichtung von Schwärzungskurven.

Das bei Verwendung der Photoplatte methodisch interessante Verfahren, welches analog der Seidl-Transformation ausgeführt wird, nimmt noch quadratische Glieder der Reihenentwicklung hinzu. Die mathematischen Zusammenhänge des Korrekturverfahrens wurden eingehend erörtert. An Hand der Bestimmung von Bor in Stählen sowie Silber und Kupfer in reinem Blei wurde das Verfahren praktisch vorgeführt.

M. P. GROENEWEDE und **H. A. van VUCHT**, Geelen (Holland): Verwendung des nahen Ultrarot für analytische Zwecke mit Hilfe des Beckmannschen UV-Spektrophotometers.

In Schichtdicken von 1–10 em von 10proz. Lösungen wurden unter Ausnutzung von Oberschwingungen die CH_- , OH_- , NH_- und SH -Valenzschwingungen quantitativ gemessen, wobei CCl_4 und CS_2 als Lösungsmittel dienten. Interessanterweise läßt sich die aliphatische und aromatische CH_3 -Gruppe auf diesem Wege unterscheiden, ebenso CH_3 neben CH_2 . Praktische Bedeutung hat dieses Verfahren auch bei dem Studium von Wasserstoff-Anlagerungsreaktionen und der Polymerisation.

E. PLYLER, Washington: Über Infrarot-Flammenspektren.

Mittels Prismen und Gitterspektrometern wurden die Rotations-Schwingungsspektren von H_2O , CO_2 , C_2 , CN , OH und CO in Emission untersucht und die FlammenTemperatur aus der Intensität der Rotationslinien bestimmt. Danach beträgt die Temperatur einer Acetylen-Sauerstoff-Flamme ca. 2800 °K.

H. HAUSDORFF, Norwalk (USA): Apparative Fortschritte der Infrarotspektroskopie.

Vortr. berichtete über eine neue Absorptionszelle mit einem langen Lichtweg zur Analyse von Lösungen extrem niedriger Konzentration sowie über 2 kontinuierliche Analysatoren für die fabrikmäßige Strömungsanalyse. Mit einem Analysator, der es gestattet, gebräuchliche Laboratoriumsanalysen zu automatisieren, wird das Ergebnis auf einen elektrischen Zähler gegeben, welcher dies in Form einer Lochkarte niederlegt oder auf einer elektrischen Schreibmaschine schreibt. Zum Studium rasch ablaufender chemischer Reaktionen als Funktion der Zeit wurde ein Schnellprüf-Spektrometer angegeben.

L. M. RIENSTMA, Delft: Ein einfaches optisches „Memory-System“ für Einzelzahlspektrophotometer.

Durch Variation der Spaltbreite wird die Nullwertsintensität zu einer der Wellenlängenachse parallelen Geraden gemacht. Mit Thermoslement oder Photozelle, Verstärker und Potentiometer werden derart Absorptionsbanden automatisch registriert.

J. JUNKES und **E. W. SALPETER**, Castel Gandolfo (Vatikan): Ein Schnellregistrierphotometer zur Auswertung von Spektralaufnahmen.

Zur Auswertung von Bandenaufnahmen wird die Bandenintensität direkt mittels eines Oszilloscopes aufgeschrieben. Das Gerät eignet sich zur Wellenlängenmessung, zu Intensitätsmessungen mit einer Genauigkeit von einigen Prozent und bei astronomischen Arbeiten für die Bestimmung von Spektraltypen aus Objektiv-prismen-Aufnahmen. Auch zur Aufzeichnung von Absorptionspektronen wurde das Gerät empfohlen.

W. BARRY, Lausanne: Ein neues Universal-Emissionsquantometer.

Das Emissionsquantometer mit 1,5 und 2 m Brennweite kann bis zu 50 Photodioden verwenden. Das Zählsystem erlaubt eine Änderung der Zählreihenfolge in den einzelnen Gruppen durch Verwendung von Relais bei einer maximalen Anzahl von 240 Kanälen. Für geringere Ansprüche wird ein Gerät zur Analyse von 14 Elementen mit 18 Kanälen in den Handel gebracht, welches jedoch nachträglich in ein größeres Analysenprogramm ausgebaut werden kann. Spezielle Anwendungsbeispiele in der Eisen- und Nichteisenindustrie wurden vorgeführt.

A. C. MENZIES, London: Fortschritte der direkt anzeigenden Spektroskope.

Mit einem 3 m Gitter-Instrument wird im Wellenlängenbereich von 1940–8000 Å in 1. Ordnung unter Verwendung von maximal 50 Multipliern (normal 30) automatisch analysiert, wobei das Ergebnis auf Papierstreifen registriert wird. Eine als Zusatzgerät zu einem mittleren Quarzspektrographen ausgebildete Vorrichtung erlaubt über 11 Multipliern zu analysieren, wobei die Ströme mittels Kondensatoren integriert werden.

K. LANG, Wien: Meßbare Lichtschwächung mit dem rotierenden Sektor in der photographischen Spektralphotometrie.

Bei dem Verfahren wird die hohe erreichbare Genauigkeit des rotierenden Sektors unter Berücksichtigung der Gültigkeit des Talbotischen Gesetzes ausgenutzt. Die Frage der Kompensation von Schwarzschild- und Intermittenzeffekt wird neu aufgerollt. Bei 10 Hz ergibt bei gleicher Energie die intermittierende Belichtung eine größere Schwärzung als die kontinuierliche Belichtung. Bei 15–80 Hz kehren sich die Verhältnisse um. Bei einer Grenzfrequenz von über 100 Hz wird kein Unterschied mehr gefunden. Diese Grenzfrequenz ist eine Funktion der Strahlungsintensität und des Emulsionstyps (Korngröße).

D. RICHARDSON, Rochester: Moderne Gitter-Spektrographen.

Vortr. berichtete über biologische und chemisch-kolorimetrische Analysen, bei welchen im Wellenlängenbereich von 3600–10000 Å und Verwendung eines kleinen Plangitters automatisch gearbeitet werden kann. Mittels eines 2 m Konkav-Gitterspektrographen wird im Bereich 1. Ordnung eine Dispersion von 4 Å/mm erreicht.

H. A. GILLIESON, Abingdon (England): Gitter-Spektrographen.

Vortr. berichtete über einen sehr großen Gitter-Spektrographen mit Plangitter in konvergenterem Licht. Es wird eine Dispersion von 2,5 Å/mm in 1. Ordnung erreicht. Die Hyperfeinstruktur von Linien und die Isotopenverschiebungen wurden untersucht.

W. JASCHEK, Wien: Prüfung von Beugungsgittern nach dem Phasenkontrastverfahren.

Das Phasenkontrastverfahren wurde mit der Rowland-Geistermethode in guter Übereinstimmung gefunden. Die Prüfung der Gitter sowohl mit dem Interferometer wie auch nach dem viel genaueren Phasenkontrastverfahren wird empfohlen.

G. MILAZZO, Rom: Bau einer Wasserstoff-Röhre mit 2 kVA-Leistung für die Absorptionsspektroskopie.

Durch Verwendung von Hochspannung wird eine unbegrenzte Lebensdauer sowie die Emission eines gegenüber den Niederspannungsrohren viel stärkeren Kontinuums erzielt. Die aus Pyrexglas hergestellte Röhre ist zerlegbar und kann zur Wellenlängenmarkierung mit Spuren von Fremdgasen neben H_2 beschickt werden.

R. RITSCHEL, Berlin: Spektrallinientabellen.

Die zweckmäßige Gestaltung von Spektrallinientabellen wurde unter Abwägung aller Für und Wider bezüglich der Aufnahme einzelner Spektrallinien diskutiert und die Schwierigkeiten besprochen, die einer sinnvollen Begrenzung der in die Tabelle aufzunehmenden Zahl von Atomspektrallinien entgegenstehen.

H. STRAUBEL, Jena: Ein neuer Zerstäuber für das Flammenphotometer.

Statt des pneumatischen Zerstäubers der zu untersuchenden wässrigen Lösung wird elektrostatisch aus einer Glaskapillare mit metallisiertem Ende unter Verwendung von 10–20000 V Gleichspannung zerstäubt. Durch die elektrostatische Aufladung der

Teilchen wird ein Wandkondensat verhindert. Nur Flüssigkeiten mit permanentem, elektrischem Dipolmoment lassen sich gut zerstäuben. Größere Tröpfchen werden nach Austritt aus der Kapillare in einen angesaugten Luftstrom durch ein elektrisches Wechselfeld in Schwingungen versetzt und auf diese Weise verkleinert.

E. LÜSCHER, Lausanne: *Anwendung des Röntgenstrahlen-Quantometers in der Analyse.*

Bei dem Verfahren wird das Geiger-Müller-Zählrohr zur Messung der Röntgenemissionsspektren verwendet. Die Quantometereinrichtung ist dabei ganz analog der für die optische Emissionsanalyse benutzten Geräte. Mit diesem Spektrometer können nur die Linien der Elemente mit einer Atomnummer höher als 22 gemessen werden. Kobalt-Spuren lassen sich bis zu 0,003 % im Eisen nachweisen. Bei einer Mn-Fe-Legierung betrug bei 40 Messungen die größte Abweichung für Fe 1,4 %, für Mn 0,4 %. Bleitetraäthyl und Äthylenbromid konnten in Benzin bei Vorliegen von 1 ml/l Benzin mit einer Genauigkeit von 1 % nachgewiesen werden.

F. REGLER, Wien: *Fluoreszenzspektroskopie mit Röntgenstrahlen.*

Bei der Anregung der zu untersuchenden Proben in Fluoreszenz, also außerhalb des Röntgenrohres, ist das Anodenmaterial der Röntgenröhre so zu wählen, daß die Wellenlänge der Röntgenstrahlung 150–200, höchstens aber 600 XE kurzwelliger ist als die Absorptionskante der Serie, die untersucht werden soll.

Es wurde auch auf die Möglichkeit des Arbeitsens mittels einer Röntgenlupe bei der Fluoreszenzanalyse hingewiesen. Da verschiedene Einschlüsse in einer Probe verschiedenen intensiven Fluoreszenzstrahlungen aussenden, können mittels einer Lochkameraabbildung vergrößerte Bilder der zu untersuchenden Probe erhalten werden.

H. HERGLOTZ, Wien: *Neue Wege und Ergebnisse der Röntgenspektroskopie.*

Auch hier wurde die Außenanregung bei Elementen über 22 als erfolgreich gefunden. Belichtungszeit der Fluoreszenzspektrogramme konnte durch Verwendung einer Ringfilmkamera nach *F. Regler* bis auf 5 min herabgedrückt werden. Weiterhin wurde die Bindungsabhängigkeit der Röntgenspektren im Rückstrahlverfahren näher studiert. Die an Fe K β_1 - und Co K β_1 -Linien erhaltenen Ergebnisse zeigen die Brauchbarkeit der Methode.

J. van CALKER, Münster: *Stroboskopische Untersuchungen über den zeitlichen Aufbau, die optische Absorption und das Nachleuchten gesteuerter Funkenentladung.*

Bei der Funkenentladung läßt sich die Zündphase, Bogenphase und eine länger dauernde Abklingphase deutlich unterscheiden. Die Zündphase spielt sich in den achsialen Bereichen der Entladung als rötlicher, fadenartiger Zündfunke ab. Dieser Zündfunke wird umgeben von dem im Licht seiner Spektrallinien leuchtenden Metaldampf, der sich nach außen als gelblich nachleuchtende Aureole ausbreitet. Mittels eines Stroboskopverschlusses nach *Mannkopff* lassen sich diese Entladungsvorgänge völlig verzerrungsfrei studieren, wobei ein mechanischer Phasenschieber erlaubt, jeden beliebigen Bereich aus der Entladung herauszugreifen, womit die räumliche Trennung der beobachteten Teilzustände genau erfaßt werden kann. Absorptionsuntersuchungen mit der gleichen Apparatur zeigen Molekelpbildung in der Entladung und chemische Reaktionen zwischen Metaldampf und Gasatmosphäre. Das Nachleuchten der Entladung besteht häufig in dem des aktiven Stickstoffs. Im Bereich des Nachleuchtens wurde bei einigen Elektrodenmaterialien heftiges Sprühen, verbunden mit dem Aus schleudern hellglühender Teilchen auf spiraligen oder schwach gekrümmten Bahnen beobachtet.

H. KAISER und *F. ROSENDAHL*, Dortmund: *Neuere systematische Beobachtungen an Abfunkvorgängen.*

Gemessen wurde die zeitliche Abhängigkeit der Intensitätsverhältnisse mit dem Spectro-Lecteur Automatique der Fa. Cameca. Die Form der Abfunkkurve sowie die Temperaturabhängigkeit (Elektroden) der Intensitätsverhältnisse wurde mit Vorgängen an der Elektrodenoberfläche in Verbindung gebracht.

G. HANSEN, Oberkochen: *Prüfung der photometrischen Funktion von Spektralphotometern.*

Die Benutzung des Abstandsgesetzes sowie des rotierenden Sektors und Querschnittsveränderungen durch Raster oder Gitter zwecks Gewinnung genauer Lichtschwächungen wurde besprochen. Die Verwendung von Polarisationsprismen setzt einwand-

freie Beschaffenheit der Prismen voraus. Bei einem elektrischen Filterphotometer wurde mittels einer Differentialmethode im sichtbaren Spektralbereich eine Genauigkeit von 0,1 % des Vollausfalls erreicht.

Die drei Empfängertypen: menschliches Auge, photographische Schicht und elektrischer Empfänger wurden hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit verglichen. Um vergleichbare Bedingungen zu schaffen, muß man fragen, welches die kleinste Strahlungsleistung ist, bei der eine bestimmte Meßgenauigkeit innerhalb einer bestimmten Meßzeit erreicht werden kann. Danach ist die Photoplatte in einem großen Spektralbereich den übrigen Empfängern überlegen. Das menschliche Auge tritt nur bei einem zugelassenen Meßfehler von 50 % in dem Spektralbereich der Grünlücke mit der Photoplatte in Wettbewerb. Der Elektronenvervielfacher erreicht im roten Spektralbereich eine Überlegenheit gegenüber Photoplatte und Auge. Wird eine Meßgenauigkeit von 10 % verlangt, so sind der Elektronenvervielfacher und die Photoplatte dem menschlichen Auge in allen Spektralbereichen überlegen. Noch deutlicher wird dies bei einer Meßgenauigkeit von 1 %. Eine solche von 0,1 % kann mit dem Auge innerhalb von 10 sec überhaupt nicht erreicht werden. Je höher die Anforderung an die Meßgenauigkeit, desto gleichwertiger werden Vervielfacher und Selenphotoelement.

G. L. WEISSLER und *H. H. FORSTER*, Los Angeles: *Photoionisationsausbeuten und Wirkungsquerschnitte von O₂, N₂ und anderen Gasen.*

Ausbeuten und Querschnitte wurden im Gebiet von 473–1020 Å gemessen. Als Monochromator diente ein Vacuum-Gitterspektrograph, als Strahlungsempfänger ein Thermoelement. Für O₂ variiert die Photoionisationsausbeute zwischen 30 % bei 833 Å und 100 % bei 680 Å. Unter 700 Å ist sie auch für N₂ ca. 100 %. Von beiden Gasen ist der Ionisationsquerschnitt unter 700 Å ca. 25·10⁻¹⁸ cm². Er wird kleiner gegen die Ionisationsgrenze. Die übrigen Gase zeigen eine Ausbeute zwischen 20 und 100 % und Querschnitte zwischen 4 und 40·10⁻¹⁸ cm².

H. J. EICHHOFF und *E. MAINKA*, Mainz: *Über die Genauigkeit spektrochemischer Additionsverfahren.*

Setzt man einer Probe, die die unbekannte Konzentration c₀ eines Elementes enthält, diese Verbindung in bekannten Stufen zu, so läßt sich die Konzentration c₀ ermitteln.

P. SCHORYGIN, UdSSR: *Intensität von Ramanlinien und Ultrarotstrahlung organischer Substanzen.*

Es wurde der Zusammenhang der Raman-Intensitäten mit Struktureigenschaften der Moleküle untersucht. Weiterhin wurde die Abhängigkeit der Linienintensität von der Erregerfrequenz geprüft. Die für die Doppelbindung charakteristische Raman-Intensität nimmt mit der Erregerfrequenz doppelt so stark zu, als nach Placzeks Theorie (Proportionalität zur 4. Potenz der Frequenz) zu erwarten wäre.

Ausstellung

Hervorzuheben ist ein Auswertegerät mit pneumatischem Vorschub sowie ein kleiner Quarzspektrograph verbunden mit einem Quantometer der Fa. Optica, Mailand. Ein mittlerer Quarzspektrograph wurde von der Fa. Hilger vorgeführt, der mit einem Zusatzergerät für Direktmessung mit 14 Multipliern ausgerüstet war. Neben einem Ultrarot-Spektrometer von Perkin Elmer konnte das entsprechende Gerät von Leitz betrachtet werden. Bemerkenswert ist ein von der Fa. Perkin Elmer gebautes Ultrarot-Mikroskop. Weiterhin war das Beckmannsche Spektralphotometer aufgestellt. Die Fa. Ringsdorff zeigte eine handliche Elektrodenpresse sowie eine Schüttelvorrichtung zur Herstellung von dünnen Stabelektroden. Die Fa. Fuess war mit einem Quarzspektrographen 110 M und einem Stiloskop vertreten, dessen neuer Photometeransatz (Polarisation) besonders bemerkenswert ist, da dieses Gerät auf diese Weise auch für Absorptionsmessungen geeignet ist. Das aus dem früheren Spektrenprojektor entwickelte Auswertegerät arbeitet mit einem Multiplizierer. Interferenzfilter nach Gefken und Schröder zeigte die Fa. Balzers. Die Fa. Steinheil teilte folgende Neuentwicklungen mit: Weiterer Ausbau des Universal-Spektrographen GH in Richtung einer weiteren großen Quarzoptik mit 2 Prismen und 160 mm Brennweite. Zur Registrierung der Spektren soll ein Adapter mit Multipliern speziell für Raman-Analysen dienen. Weiterhin ist die Entwicklung von Plangittern als Zusatzeinrichtung vorgesehen.

Besonders hervorgehoben werden muß eine Sammlung wertvoller historischer Apparate aus dem Besitz von Prof. Eder in Wien.

Als nächstes Tagungsland (1956) wurde Holland vorgeschlagen.

[VB 644]