

Ni-Cr-Legierungen, bietet sich unmittelbar die Möglichkeit, theoretische Gesichtspunkte für die Entwicklung zunderfester Legierungen herauszuarbeiten. Hierbei fallen von vornherein sämtliche Legierungskombinationen mit einer Edelmetallkomponente weg, da keine nennenswerte Verbesserung durch den Zusatz eines Edelmetalls erreicht wird.

Für eine zunderfeste Legierung ist die Zusatzkomponente eines binären Legierungssystems so zu wählen, daß die Störstellenkonzentration der für den zeitlichen Ablauf der Zunderung maßgebenden Komponente herabgesetzt wird. Bei einer praktisch elektronenleitenden Deckschicht muß die Störstellenkonzentration der Ionen und bei einer praktisch ionenleitenden Deckschicht die Störstellenkonzentration der Elektronen vermindert werden. Dieses wird an dem von C. Wagner und K. E. Zimens untersuchten Beispiel der Oxydation von Nickel-Chromlegierungen und an dem von K. Hauffe und Ch. Gensch für den zweiten Fall zutreffenden Beispiel der Bromierung von Silber-Kadmiumlegierungen erläutert. Die durch Versuche erhaltene Abhängigkeit der Bromierungsgeschwindigkeit bei Silber-Kadmium-Legierungen vom Kadmium-Gehalt stimmt überein mit der aus der für Metall-Legierungen erweiterten Wagnerschen Zunderformel errechneten Abhängigkeit.

Weiter, insbes. an Zundersystemen mit oxydischen Deckschichten, kommt die Ausbildung einer neuen Phase, z. B. einer Spinellphase mit besonders geringer Ionenbeweglichkeit in Betracht. An der Nickel-Chromlegierung wird die beträchtliche Zunahme der Zunderbeständigkeit überhalb 10 Gew.-% Chrom als Auftreten einer Spinellphase gedeutet. Nach Untersuchungen über den Mechanismus der $\text{NiO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ -Spinellbildung von K. Hauffe und K. Pschera kann als maßgebend für das Fortschreiten der Zunderung von Nickel-Chromlegierungen die Diffusion von Chrom-Ionen + Elektronen durch die Zunderschicht und eine an der äußeren Phasengrenze Spinell/ O_2 (Gas) sich anschließende Verdampfung von Cr_2O_3 angesehen werden.

Aussprache:

L. Horn, Hanau: Durch Al-Zusatz erhält man keine Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit bei Ni-Legierungen. Bei Ni-Cr-Legierungen geht der Anstieg der Zundergeschwindigkeit bis 8% Cr, dann tritt ein starker Abfall ein.

W. HOFMANN, Braunschweig: Herstellung übersättigter Mischkristalle durch rasche Abkühlung aus dem flüssigen Zustand.

Von verschiedenen Legierungen lassen sich durch Einsaugen der Schmelze in eine mit flüssiger Luft gekühlte, keilförmig auslaufende Kokille übersättigte Mischkristalle herstellen. Dies gelingt, wie bei Aluminium-Titan, sogar bei Legierungen, die nach dem Zustandsbild keine Löslichkeit im festen Zustand aufweisen, oder die nach dem Zustandsbild mögliche Löslichkeit wird weit übertroffen wie z. B. bei Aluminium-Mangan (7% Mn in Aluminium gegenüber 1,8% nach dem Zustandsbild). Ebenso kann Blei mit Tellur, Calcium oder Natrium übersättigt werden, wie an bestimmten Aushärtungserscheinungen nachgewiesen wurde. Eine eindeutige Erklärung konnte nicht gegeben werden.

Aussprache:

E. Raub, Schwäb.-Gmünd: Es wurden auch schon Kupfermischkristalle mit 10–12% Blei elektrolytisch hergestellt, während sonst keine Löslichkeit von Blei in Kupfer beobachtet wurde. E. Scheil, Stuttgart: Der Begriff der „übersättigten Mischkristalle“ ist für diese Proben mit Vorsicht zu gebrauchen.

W. BULIAN, Wölfershausen: Über die Zerfallsgefüge des übersättigten Magnesium-Aluminium-Mischkristalls.

Eine übersättigte Magnesium-Aluminium-Legierung mit 7% Al enthält jeweils drei Phasen: Primäres Magnesium, Al_2Mg_3 und ein „Eutektoid“. Die Bezeichnung Eutektoid ist nicht ganz zutreffend, da es sich um ein Eutektoid mit gerichteten Ausscheidungen handelt. Die Ausscheidungen treten in zwei Formen auf: Mikroskopisch homogen und mikroskopisch inhomogen. Der Grund für das Auftreten einer homogenen bzw. inhomogenen Ausscheidung ist das „Ausmaß an Homogenität“ wie an sehr vielen Schliffaufnahmen gezeigt werden konnte. Al_2Mg_3 löst sich sehr langsam im Mischkristall. Bei Anlassen unter 250° erhält man schlechte Homogenisierung, also inhomogene Ausscheidung. Beim Anlassen über 250° je nach Anlaßtemperatur und Anlaßzeit gemischte Ausscheidung und bei hoher Temperatur und langer Anlaßzeit gute Homogenisierung und damit homogene Ausscheidung.

TH. HEUMANN, Göttingen: Über den Einfluß der Atom- bzw. Molvolumina auf die Bildung von Schmelzminima bei lückenlosen Mischkristallreihen.

Aus der statistischen Verteilung der Partner im Mischkristall ergibt sich eine Konsequenz, wonach immer dann ein Schmelzminimum innerhalb einer lückenlosen Mischkristallreihe auftritt, wenn die höher schmelzende Komponente das größere Molvolumen hat. Darüber hinaus treten Minima auf und zwar unabhängig davon, ob die höher schmelzende Komponente das größere oder das kleinere Volumen hat, wenn die Volumendifferenzen der Partner besonders groß sind. Tritt innerhalb der Mischkristallreihe kein Minimum auf, so hat die höher schmelzende Komponente das kleinere Volumen. Die Überlegungen, die nur qualitativen Charakter tragen und sich darauf gründen, daß in einem verdünnten Mischkristall größere, nur aus den Atomen des Wirtgitters bestehende Bezirke vorliegen, stehen im Einklang mit dem bis heute vorliegenden Tatsachenmaterial (Legierungen und Systeme mit anorg. Salzen). Für die wenigen scheinbaren Ausnahmefälle kann eine einfache Deutung gegeben werden. Auf Grund dieser Überlegungen kann man schon mit ziemlicher Sicherheit voraussagen, ob in einem noch nicht untersuchten System ein Schmelzminimum zu erwarten ist.

Aussprache:

G. Masing, Göttingen: Diese halbempirische Methode scheint sehr erfolgversprechend zu sein. K. Hauffe, Greifswald: Die Elektronenanordnung darf nicht ganz außer Acht gelassen werden. E. Scheil, Stuttgart: Man kann das Material noch sehr vermehren, wenn man nur die Grenzen von Mischkristallen betrachtet. Vortr.: Dies wurde auch schon getan, und auch hier konnten die Befunde bestätigt werden.

Im Anschluß an die Geschäftssitzung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde überreichte der Vorsitzende Prof. Dr. G. Masing Prof. Dr. H. Hanemann die Heyn-Gedenkmünze in Anerkennung seiner Verdienste in der metallkundlichen Forschung.

Über den Inhalt folgender weiterer Vorträge ist in der Zeitschrift Chemie-Ingenieur-Technik berichtet: E. Gebhardt, Stuttgart: Die Verbesserung der Gleiteigenschaften von Lagern durch Verzinnung der Lauffläche; G. Wassermann, Clausthal: Aushärtung und Verformung; H. Kostron, Hannover: Über die Theorie des Tiefeziehens und ihre Anwendung auf ein neues Warmtiefeziehverfahren für Leichtmetall; A. Buckley, Mettmann/Rhld.: Seigern von Aluminium-Gußlegierungen; K. Bayer, Oker/Harz: Zinkdruckguß in USA (Mit Filmvorführung); H. Hanemann, Stockholm: Philosophisches Denken in der wissenschaftlichen Technik; A. v. Zeerleder, Neuhausen/Rhein: Über Sintern von Aluminium-Legierungen; E. Raub, Schwäb.-Gmünd: Reaktionen in gepreßtem Metallpulvergemisch beim Sintern; O. Werner, Berlin-Lichterfelde: Die Bedeutung der O. Hahnsehs Emanermethode für die pulvermetallurgische Forschung; O. Heusler, Dillenburg: Interkristalline Korrosion von Kupfer-Silicium-Legierungen durch Luftauerstoff. (Vgl. Chem.-Ing.-Technik 22, 62 [1950]). Z. [VB 143]

Physikalisches und Chemisches Kolloquium der Universität Gießen

am 29. November 1949

A. NEUHAUS, Darmstadt: Über orientierte Ausscheidung von Kristallen.

Nach Darlegung der Grundlagen zur Orientierung von Kristallen aufeinander, wurden die seit etwa 1941¹⁾ hierüber veröffentlichten Arbeiten²⁾ behandelt, daraus ableitbare allg. Erkenntnisse formuliert³⁾ und einige Anwendungen aufgezeigt (z. B. Züchtung großer Einkristalle, Herstellung von Polarisatoren u. a.).

So reichhaltig dies Untersuchungsgut auch bereits ist und so verschiedenartig die aufeinander orientierbaren Kristallarten waren, so unbefriedigend blieben bisher alle Orientierungsversuche auf bisher zahlreichen, vorherrschend oder doch zu einem wesentlichen Anteil, unpolär gebundenen Trägern, wie Korund, Quarz, Topas u. v. a. harten Silicaten, auf FeS_2 , FeAs_2 u. v. a., insbes. harten Chalkogeniden, ferner auf reinen Kohlenwasserstoffen, Talk, Kaolin u. a., vorherrschend durch Dispersionskräfte zusammengehaltene Kristallarten. Für sie alle lag daher die von Royer⁴⁾ für Diamant und reine Kohlenwasserstoffe aufgeworfene Frage nahe, ob zwischen Coulomb-Kräften im weiteren Sinne, also Pol-Dipol-Induktions- und Spiegel-Pol-Kräften einerseits und Kovalenz- bzw. Dispersionskräften andererseits für Orientierungen ausreichende Wechselwirkungen überhaupt möglich sind! Neuere Untersuchungen (mit W. Noll) über die Abhängigkeit der Orientierungsfähigkeit von der Härte des Trägers (gemeint ist nur die Härte bzw. die Gitterfestigkeit senkrecht zur Trägerebene, so daß z. B. Glimmer in diesem Sinne als weich anzusehen ist) führten nun jedoch zu dem Ergebnis, daß bei geeigneter thermischer Aktivierung auch harte Träger ausgezeichnet orientierten, und daß die früheren negativen Befunde sich durch die mangelnde Reaktionsbereitschaft bzw. die Reaktionsträgheit der stark verfestigten Elektronenschalen der Oberflächenbausteine dieser Träger erklären⁵⁾. Demgemäß ließen sich mit metrisch geeigneten Partnern sehr schöne Orientierungen z. B. auf Feldspäten, Hornblenden und Wollastonit erzielen, von denen Orientierungen von NaCl und KBr auf Orthoklas an Strukturskizzen und Photos genau erläutert wurden (Hochvakuumsublimation bei konst. Verdampfungstemperatur der aufzudampfenden Substanz und konst. TrägerTemperatur). Entscheidend war die nur durch schrittweise Steigerung der Temperatur aufzufindende Aktivierungstemperatur des Trägers. So setzte bei Orientierungsversuchen von KBr auf K-Feldspat erst bei 350° C TrägerTemperatur schlagartig die Bildung ausgezeichnet orientierter mikroskopischer Krystallite ein, die bei weiterer T-Steigerung in dünne, kontinuierliche Einkristallhäute übergingen, deren Orientierung und Einkristallcharakter nicht mehr mikroskopisch, sondern nur noch röntgenographisch nachweisbar waren (ähnl. NaCl auf K-Feldspat, aber andere Orientierung und höhere Aktivierungstemperatur). Es besteht also offensichtlich eine von Träger und Fremdkomponente abhängige charakteristische Temperatur des merkbaren Orientierungsbeginnes, wie bei echten Trockenreaktionen, Rekrystallisationen u. a. Platzwechselvorgängen⁶⁾. Man darf daher wohl folgern, daß zum wenigsten Verwachsungen der vorstehend diskutierten Art nicht auf bloßer physikalischer Adsorption, sondern auf 2-dimensionaler Reaktion beruhen, d. h. auf völliger Umordnung der Elektronenschalen der in Wechselwirkung tretenden Partnerbausteine im Sinne einer 2-dimensionalen Verbindungsbildung. Überträgt man entsprechend die von Tammann und Mitarb.⁶⁾ für verschiedene Stoffgruppen gefundenen T_R/T_S -Quotienten ($T_R = T$ merkbaren Platzwechselns in abs. T; $T_S = \text{abs. Schmelztemp.}$) auf die orientierten Verwachsungen, so würde sich roh qualitativ

¹⁾ A. Neuhaus, ds. Ztschr. 54, 525 [1941].

²⁾ Fiat-Berichte 3, 28 (D. Kossel) u. 28, 71 (R. Fricke).

³⁾ A. Neuhaus, N. Jahrb. f. Min., Monatshefte (A) 1945–48, 23–40.

⁴⁾ L. Royer, C. R. hebdo. Séances Acad. Sci. 196, 882 [1933].

⁵⁾ A. Neuhaus, Vortrag a. d. Tagung d. D. Min.-Ges., Freiburg 1949. Ref. Fortschr. f. Min. i. Druck. Vgl. diese Ztschr. 62, 126 [1950].

⁶⁾ Tammann u. Mitarb., Z. anorg. allg. Chem. 126, 119 [1923]; 149, 62 [1925]; 157, 319, 321 [1926].

ergeben, daß harte Träger eben ihres hohen F_p wegen und unpolare Träger und reine Kohlenwasserstoffe schon des hohen Tammann-Quotienten wegen ($T_R/T_S \sim 0,9$, statt ~ 0.57 für ionogene und ~ 0.35 für metallische Subst.) allgem. hohe Anregungsbedingungen verlangen. So ergäben sich z. B. als Aktivierungstemperaturen: $NaCl \sim 300^\circ C$, Orthoklas $\sim 600^\circ C$, Korund bzw. Disthen $\sim 1100^\circ C$ bzw. $\sim 950^\circ C$ oder $\sim 1750^\circ C$ bzw. $\sim 1500^\circ C$ je nach dem man den Quotienten für ionogene (0,57-Tabs) oder unpolare (0,9-Tabs) Substanzen zugrunde legt und für Diamant $\sim 2700^\circ C$! Die negativen Orientierungsversuche auf Diamant (desgl. die des Vortr. auf Korund und Disthen bei Trägertemp. bis $600^\circ C$) lassen sich also allein schon aus der außerordentlichen Reaktionsträgheit dieser Träger bei Raumtemperatur verstehen.

Es wurde schließlich auf die Auswertbarkeit der Krystallorientierungserfahrungen für die Temperaturmessung geochemischer Vorgänge (natürl. gesetzmäßige Verwachsungen als geologische Thermometer), auf eine strukturspezifische Chromatographie (d. h. Ausnutzung der gleichförmig aktivierten Normalbausteine der Oberflächen, nicht nur der durch äußerste Dispersion stark vermehrten aktivierten und Lockerstellen aller Art), ferner für Identifizierungen und Trennungen, insbes. auch von r -, l -Substanzen hingewiesen. [VB 156]

GDCh-Ortsverband Frankfurt a. M.

am 29. November 1949.

H. SCHLÄFER, Frankfurt/M.: Lösungsmitteneinflüsse auf die Carbonyl-Bande des Acetons.

Es wird der experimentell gefundene Zusammenhang zwischen der Lage des Maximums der Carbonyl-Bande des Acetons in Cyclohexan und der Aceton-Konzentration angegeben. Außerdem war die Verschiebung der Carbonyl-Bande in Lösungsmittelgemischen gemessen worden, die

0,142 mol/l Aceton in Mischungen von Chloroform-Cyclohexan oder Methylchlorid-Cyclohexan wechselnden Zusammensetzung enthielten. Die durch Dipolschwarmbildung entstehenden Feldstärken (auf die Aceton-Moleküle wirkenden Strukturfeldstärken) werden berechnet und ein Zusammenhang zwischen Feldstärke und Bandenverschiebung, der im ersten Fall linear ist, aufgefunden. Durch eine quantenmechanische Störungsrechnung mit einem einfachen Molekellmodell wird gezeigt, daß ein linearer Zusammenhang nur unter Annahme eines stark inhomogenen elektrischen Feldes resultiert. Die Bandenverschiebungen sind somit, wenn sie überhaupt elektrostatisch zu deuten sind, nicht als Stark-Effekte im eigentlichen Sinne anzusehen.

A. MAGNUS, Frankfurt/M.: Einfache Methode zur Messung von Gasdruckunterschieden zwischen verschiedenen Gasen am Boden zweier vertikal stehender Röhren, an deren oberen Ende der Druck ausgeglichen ist.

Die schon seit langem bekannte Methode benötigt zur Messung sehr kleiner Dichteunterschiede ein hochempfindliches Differentialmanometer und sehr lange Röhren. Der zweiten Forderung kann man auch Genüge leisten, wenn man mit den verschiedenen Gasen gefüllte kürzere Röhren in der Weise hintereinander schaltet, daß abwechselnd eine Verbindung am oberen und unteren Ende hergestellt wird. Um die Apparatur von der Füllung je der Hälfte der Röhren mit einem der zwei Gase auf die Meßschaltung umzustellen, wurden zwei Metallhähne benutzt, die eine Umstellung im Augenblick erlauben. Auf diese Weise wurde ein Apparat gewonnen, der bei einer Gesamthöhe von etwas über 2 m, einer Rohrlänge von über 15 m äquivalent ist. Mit einem empfindlichen Differentialmanometer konnten bei Atmosphärendruck Unterschiede im Molekulargewicht von einer Einheit mit einer Genauigkeit von etwa 1% gemessen werden. [VB 161]

Rundschau

Über das Element 43. Noddack und Tacke glaubten bereits 1926 das Element 43 in der Natur nachgewiesen zu haben. Sie gaben ihm den Namen Masurium. Da sie den Nachweis nicht sicherstellen konnten, ging der Name wieder verloren. 1937 wiesen Perrier und Segrè (Italien) das Element 43 in einer künstlich aktivierten Mo-Probe nach und gaben ihm den Namen Technetium¹). Die Massenzahlen der einzelnen Isotope des Elementes liegen um 100. In Übereinstimmung mit den Matthauchschen Isobarenregeln ist keines der 19 bisher bekannt gewordenen Tc-Isotope stabil. Die längste bisher gemessene Halbwertszeit ($^{98}_{43}Te$) beträgt 10^9 a. Bei einer relativ zum Erdalter so kurzen Halbwertszeit kann es kein natürliches Vorkommen geben. Alle Isotope zerfallen durch β -Zerfall oder K-Einfang. Außer als Folgeprodukt von aktiviertem Mo oder Ru entsteht das Te auch bei Kernspaltungsprozessen. Die deutschen Arbeiten betreffen vorwiegend das auf letzterem Wege entstandene Te²). In den Wertigkeiten verhält es sich ähnlich wie seine Gruppennachbarn Mn und Re (7. Nebengruppe). Im übrigen ist es chemisch mehr mit seinen Massennachbarn Ru und Mo verwandt. Es läßt sich grundsätzlich mit den bisher bekannten Methoden, auch wenn es nur in unwägbaren Mengen vorhanden ist, von anderen Elementen abtrennen^{3, 4, 5}). In Amerika wird das Element 43 als Abfallprodukt bei Kernspaltungsprozessen heute wohl schon in Mengen von Gramm gewonnen. Metallisches Te hat röntgenographisch eine dichte hexagonale Packung. Es besteht Isomorphie mit Rhenium. Als Dichte wird $11,49 \text{ g/cm}^3$ angegeben. (D. T.). [746]

Zur Festlegung der Krystallstruktur des Eises durch Neutronen-Beugungs-Versuche. Die endgültige Festlegung der Krystallstruktur des Eises durch Röntgen-Beugungs-Versuche scheitert am Fehlen eines Streuvermögens der Protonen. Bekannt ist lediglich die Anordnung der O-Atome nach raumzentrierten Tetraedern⁶). Eine Bestimmung der Elektronendichte in der Elementarzelle des Eises durch eine Fourier-Analyse der Reflexintensitäten scheint bisher nicht durchgeführt zu sein. Der Grund hierfür dürfte in der Schwierigkeit der Züchtung von Eis-Einkristallen liegen.

Durch die Benutzung von Neutronenstrahlen ist das Problem einer erneuten Bearbeitung zugänglich geworden. Zum Beleg für die Leistungsfähigkeit der Methode sei auf eine Laue-Aufnahme von $NaCl$ mit Neutronenstrahlen aus dem Clinton-Pile in Oak-Ridge verwiesen⁷).

Nach einer Monochromatisierung des Neutronenstrahls durch Braggsche Reflexion an den Krystallebenen von $NaCl$ gelingt es, auch Krystallpulver-Aufnahmen nach Art der Debye-Scherrer-Methode durchzuführen⁸). Nach dieser Methode gewonnene Beugungsaufnahmen an „schwerem Eis“ (D_2O) sprechen dem „half-hydrogen“ Modell nach Pauling die größte Wahrscheinlichkeit zu.

Darüber hinaus ermöglichen derartige Neutronen-Beugungs-Aufnahmen eine exakte Bestimmung des nach anderen Methoden nur indirekt zu bestimmenden Wirkungsquerschnittes für cohärente Streuung. (Ca.) [747]

¹⁾ Perrier, Segrè, J. chem. Phys. 5, 712 [1937].

²⁾ Hahn, Straßmann, Z. Physik 117, 789 [1941].

³⁾ Eggen, Pool, Physic. Rev. 74, 57 [1948].

⁴⁾ Kundu, Pool, ebenda 74, 1775 [1948].

⁵⁾ Seaborg, Segrè, ebenda 55, 808 [1939].

⁶⁾ W. H. Barnes, Proc. Roy. Soc. A 125, 670 [1929].

⁷⁾ E. O. Wollan, C. G. Shull u. M. C. Marney, Phys. Rev. 73, 527 [1948].

⁸⁾ E. O. Wollan, W. L. Davidson, C. G. Shull, ebenda 75, 1348 [1949].

Ein Verfahren zur Messung kleinster Jodkonzentrationen, Jod und Natriumthiosulfat in Lösungen beschreibt A. Ehmeri. Es beruht auf der Messung des Depolarisationsstroms an Platin-Elektroden. Dieser ist der Jod-Konzentration in KJ-Lösungen proportional. Um die an der Kathode auftretende Jod-Verarmung zu verhindern, wird die Lösung mit den gut entfetteten Elektroden gerührt. Vor der Messung muß das Absinken des Polarisationsstromes abgewartet werden. Die Strommessung erfolgt mit einem empfindlichen Galvanometer; bei sehr kleinen Konzentrationen ballistisch oder über einen Verstärker. Es werden zwei Messungen bei verschiedener Konzentration ausgeführt und graphisch ausgewertet. Der Schnittpunkt der Kurven auf der Null-Linie ergibt die Jod-Konzentration. Ähnlich wird das Thiosulfat bestimmt nach Zugabe von überschüssigem Jod. Sauerstoff-Spuren verursachen einen Reststrom. Die Meßgrenze dieser, ohne Normal-Lösungen, allein mit physikalischen Mitteln arbeitenden Methode, liegt bei $1/1000 \text{ J} \text{ J}/\text{ml}$ mit einem Fehler von $\pm 2\%$. Extrem kleine Mengen werden vorher auf etwa $1/20 \text{ J} \text{ J}/\text{ml}$ konzentriert. Die Apparatur kann auch als Jod-Coulometer verwandt und durch elektrolytische Jod-Zugabe geeicht werden. Die Apparatur, die sich zur Ozonbestimmung der Atmosphäre sehr bewährt hat, ist leicht transportabel und soll demnächst technisch hergestellt werden. (Z. Naturforsch. 4b, 321/27 [1949]). — J. [759]

Nitro-1,3-Indandion¹ ist ein vielversprechendes Reagens zur Identifizierung organischer Basen. Es wird nach B. E. Christensen und Mitar. durch Nitrieren von 1,3-Indandion in Eisessig gewonnen und reagiert als starke Säure in acetonischer Lösung mit Aminen, Alkaloiden, N-Heterocyclen, Aminosäuren, Amidien, Halogen-, Azo- und Nitro-Aminen mit Ausnahme derjenigen N-Basen, deren Stickstoff nicht funktionell basisch ist, wie Uracil, Acetamid usw. Die meist farbigen Salze haben gut definierte Schmelzpunkte. Die Verbindung kann auch verwandt werden, um das Äquivalent-Gewicht der Basen zu titrieren. (Anal. Chemistry 21, 1573/75 [1949]). — J. [769]

Proteine und Enzyme lassen sich papierchromatographisch trennen. Eine Methodik stammt von A. E. Franklin und J. H. Quastel. Als Markierung dient Hämoglobin, das aus 2 proz. Lösung an das Protein gebunden wird und mit dem Benzidin-Hydroperoxyd-Reagens nachgewiesen wird. Zur Entwicklung werden Puffer- und 1-2-proz. Salzlösungen verwendet, da organische Lösemittel unbefriedigende Ergebnisse geben. Verbindet sich das Protein nicht mit Hämoglobin, wie es beim Ei-Albumin, Pepsin, Papain, bei der Diastase und Urease der Fall ist, kann es trotzdem mit dem Benzidin-Reagens nachgewiesen werden, da dann die ungefärbten Stellen auf schwach gefärbtem Grunde die Orte des Proteins sind. Die Entwicklungszeit dauert nicht länger, als 90 min. beim eindimensionalen, 5 h beim zweidimensionalen Chromatogramm. Die Wanderungsgeschwindigkeit ist selbstverständlich pH -abhängig und am geringsten am Isoelektrischen Punkt. Die R_f -Werte sind oberhalb von $pH = 6$ äußerst konstant. Beim langen Stehen zerfällt Rinderserum in mehrere Fraktionen, die sich bei $pH = 6$ in verschiedenen Puffern, wie Citrat, Fumarat usw. trennen lassen. Auch β -Lactoglobulin und γ -Globulin sind nicht einheitlich, obwohl sie elektrophoretisch nicht mehr trennbar sind. Die Chromatogramme von Enzymen lassen sich durch enzymologische, die von Eiweißen durch serologische Verfahren quantitativ auswerten und die Stellen höchster Aktivität mit der Benzidin-Reaktion vergleichen. Die Methode erfordert sicherlich viel Übung und Erfahrung, bedeutet aber einen großen Schritt vorwärts in der Anwendung der Papierchromatographie. (Science 110, 447/51 [1949]). — J. [742]

¹⁾ Wanag, Ber. dtsh. chem. Ges. 69, 1006 [1936].