

plasmas eine Calciumplatte vorhanden. Es zeigt sich Verkalkung der Gefäßintima, der Knochen, Knorpel und besonders der Schleimhäute des Magendarmkanals. Die Erscheinungen bilden sich zurück, wenn man die Tiere hungern läßt. Es handelt sich bei der Hypervitaminose nicht um Störungen innersekretorischer Vorgänge, sondern der gesamte Chemismus des Zellstoffwechsels ist gestört. Es zeigt sich ein deutliches vorzeitiges Altern durch Verkalkung. Selbstverständlich wurden die Versuche so angestellt, daß stets eine Nahrung zugeführt wurde, die reich war an Vitamin A und B.

### Colloquium im Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie.

Berlin, 10. März 1930.

Vorsitzender: Prof. Dr. Polanyi.

J. Langmuir, Schenectady: „Die chemischen und elektrischen Eigenschaften von adsorbierten Schichten auf Wolfram.“

Vortr. berichtet über die Einwirkung von Sauerstoff auf Wolfram. Der Sauerstoff ist chemisch mit den Wolframatomten an der Oberfläche verbunden. Man kann berechnen, welcher Bruchteil der auf den Wolframfaden aufstoßenden Sauerstoffmoleküle mit dem Wolfram reagiert. Bei 1200 abs. sind dies etwa 1,5%, bei 2500° reagieren etwa 10% unter Bildung des Trioxyds. Es ist eine ganz allgemeine Erscheinung, daß man bei Molybdän, Wolfram, Platin, Tantal bei der Einwirkung von Sauerstoff, Jod oder Chlor die höchsten Oxydationsstufen bekommt. Wenn Sauerstoff mit Wolfram in Berührung kommt, dann bildet sich zunächst eine adsorbierte Schicht von Sauerstoffatomen, die an der Oberfläche festgehalten wird und eine große Lebensdauer besitzt. Die adsorbierte Sauerstoffschicht auf Wolfram hat bei 1500 bis 2000° eine Lebensdauer von etwa drei bis vier Jahren. Sie kann aber auch bei 2000° noch kein Wolframtrioxyd bilden. Erst wenn weitere Sauerstoffmoleküle auf die Oberfläche treffen, dann kondensieren sie sich und greifen an den Sauerstoffmolekülen der darunterliegenden Schicht an. Diese zweite Art der festgehaltenen Sauerstoffmoleküle ist sehr beweglich, während die andere Molekülart sich bei 1500° nicht bewegt, bei 1700° etwas beweglich ist. Die Verdampfungswärme des adsorbierten Sauerstoffs berechnet sich zu 160 000 Calorien, und die Kräfte, mit welchen die Sauerstoffatome an der Oberfläche festgehalten werden, sind viel größer als die Kräfte, welche zwei Sauerstoffatome in einem Sauerstoffmolekül zusammenhalten. Die Untersuchungen zeigen auch, daß der Sauerstoff, der an dem Wolframdraht festgehalten wird, aus Atomen besteht und nicht aus angelagerten Molekülen von Sauerstoffgas. Die Anwesenheit einer solchen Sauerstoffschicht ändert die elektrischen und chemischen Eigenschaften eines Wolframdrahts. Heißes Wolfram katalysiert die Dissoziation des Wasserstoffs, die Sauerstoffschicht jedoch verhindert diese Dissoziation vollständig. Die Sauerstoffschicht übt eine vergiftende Wirkung auf Wolfram aus, während gut gereinigte Wolframoberflächen einen guten Katalysator für viele chemische Reaktionen darstellen. Wolfram katalysiert die Zersetzung von Ammoniak und Methan, das Wasserstoffmolekül wird in seine Atome zerschlagen. Die Zersetzung hört in Gegenwart von Sauerstoff auf, und in gleicher Weise vergiftend wirkt auch Cyan auf Wolfram. Bei Platin liegen die Verhältnisse etwas anders. Auf dieses Metall wirkt Sauerstoff nicht als Katalysatorgift, aber Wasserstoff, Kohlenoxyd und Cyan wirken vergiftend. Man kann die Reaktionen sich gut vorstellen durch die Annahme der Oxydationsschicht. Wasserstoff z. B. kann den oxydierten Faden bei 1230° nicht reduzieren, wenn Wolfram ganz mit der Sauerstoffschicht bedeckt ist, wenn jedoch die Sauerstoffmenge nicht ausreicht, um die Oberfläche völlig zu bedecken, sondern vielleicht nur 99% von dieser, dann kann der Wasserstoff angreifen und reduziert das ganze übrige Oxyd. Die Reaktionen haben nichts zu tun mit der Dicke der Schicht, die Kräfte, mit welchen die Atome von den Adsorptionsschichten festgehalten werden, sind ebenso groß wie bei der Bildung organischer Verbindungen, also wie die Kräfte, die bei der Vereinigung von Kohlenstoff mit Sauerstoff oder Wasserstoff auftreten. Mißt man die Elektronenemission eines Wolframfadens unter der Einwirkung von Caesiumdampf, so bekommt man die gleichen Kurven wie bei reinem Wolfram bei hoher Temperatur. Bei tiefen Temperaturen erhält man Kurven von geringerer Neigung

und ein Maximum bei einer gegebenen Temperatur. Wenn man aber erst eine Sauerstoffschicht auf Wolfram hergestellt hat, dann bekommt man mit Caesium eine Vergrößerung der Elektronenemission, und man kann Emissionen schon bei einer Temperatur erreichen, bei der kaum ein sichtbares Glühen eintritt. Bei hohen Temperaturen hat man Caesiumionen, bei tiefen Temperaturen dampfen aber die Caesiumionen nicht vollständig ab, sondern werden festgehalten durch Kraftwirkungen der adsorbierten Sauerstoffschicht. Bei einer Temperatur unter 1200° bleibt das Caesium an der Oberfläche haften und bildet eine Schicht von Caesiumatomen. Es werden dann nicht mehr Ionen erzeugt, man bekommt immer mehr Caesiumatome auf der Oberfläche und schließlich eine so hohe Belegung, daß man eine Elektronenemission bekommt, die viel größer ist als die von reinem Wolfram.

### Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Berlin, 6. März 1930.

Vorsitzender: Prof. Dr. O. Bauer.

Prof. Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund: „Technische Forschungsstätten in Amerika.“ —

Dr. W. Köster, Dortmund: „Zur Frage der Vergütung auf Grund der Erfahrungen mit Eisenlegierungen.“

Eisenlegierungen sind auch vergütbar, wie z. B. die Leichtmetalllegierungen. Die ersten Beobachtungen wurden 1926 an Eisen-Wolfram und Eisen-Molybdän gemacht. Technische Auswirkungen dürften durch die Sprödigkeit dieser Legierungen eingeschränkt sein. 1927 stellte Masing fest, daß Eisen-Beryllium-Legierungen vergütbar sind. Durch 1% Beryllium ließen sich in Eisen-Nickel-Legierungen große Härtesteigerungen erzielen, und man kann rostfreie Berylliumlegierungen von großer Härte herstellen. Die Eisenlegierungen zeichnen sich alle dadurch aus, daß sie ein geschlossenes  $\gamma$ -Feld in ihrem Zustandsdiagramm besitzen. Beim Eisensystem liegt eine Reihe von Alterserscheinungen vor, wie die mechanische und die magnetische Alterung, die lange keine richtige Aufklärung gefunden haben. Erst bei Aluminiumlegierungen wurden die Erscheinungen durch die Ausscheidungen aus der übersättigten Lösung erklärt. Masing, Koch und Vortr. haben 1927 beobachtet, daß Eisen-Kohlenstoff-Legierungen vergütbar sind. Durch fein verteilte Ausscheidungen im technischen Eisen treten Härtezunahmen auf, die für die Herstellung von Blechen und Bändern von Bedeutung sind. Bei der Alterung wird auch die Kerbzähigkeit durch die Lagerung geändert. Bei der Alterung zeigt sich auch ein Einfluß auf die Lösungsgeschwindigkeit in Säuren. Außerdem wird die Koerzitivkraft geändert. Die Vergütungsfähigkeit wird beeinflusst durch die Teilchengröße des nicht gelösten Anteils der ausscheidungsfähigen Kristallart, der Veredelungsvorgang ist ein heterogener Ausscheidungsvorgang. Ähnlich wie bei den Eisen-Kohlenstoff-Legierungen liegen die Verhältnisse im System Eisen-Stickstoff. Vortr. erörtert die Beschleunigung der Ausscheidung durch Kaltverformung und die Festlegung der instabilen Verlängerung einer Sättigungskurve im System Eisen-Kohlenstoff-Stickstoff sowie ihre Bedeutung für die isothermen Ausscheidungsvorgänge. An der Änderung der Koerzitivkraft kann man den Einfluß der Stickstoffausscheidung nachweisen; die magnetische Alterung ist auf diese Stickstoffausscheidung zurückzuführen. Manche Eisensorten altern nicht, trotzdem sie viel Stickstoff enthalten. Es sind dies im sauren Verfahren hergestellte Stähle. Diese besitzen eine höhere Löslichkeit für Stickstoff und scheiden den Stickstoff nicht aus. —

Dr. E. Scheil, Dortmund: „Grundlagen der Vergütung im Dreistoffsystem.“

Überträgt man die Sättigungskurven vom Zweistoffsystem auf das Dreistoffsystem, so erhält man eine Sättigungsfläche. Vortr. zeigt, wie die Fähigkeit eines Mischkristalls zur Vergütung durch den Zusatz eines dritten Stoffes verändert wird, und erörtert die Gestalt der Ausscheidungskurven bei verschiedenen Ausscheidungsgeschwindigkeiten der Kristallarten. Die Geschwindigkeit der Ausscheidungen wird proportional sein der Entwicklung der ausscheidungsfähigen Mengen und abhängen von Diffusionsgeschwindigkeit, Kernzahl und einer Reihe weiterer Faktoren.