

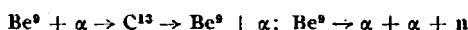
angeregt sein kann, eine sehr dichte Folge von Anregungs- zuständen. Bei einer Anregung von etwa 10^6 eV haben diese einen mittleren Abstand von größenordnungsmäßig 10 bis 100 eV. Das ist in Einklang mit der Erfahrung, besonders mit den Beobachtungen über die Einfangniveaus für langsame Neutronen.

Es ist möglich, die Verteilung der Energie auf die Kern- teilchen statistisch zu behandeln. Die Teilchen besitzen dann eine gewisse Energieverteilung, die mit der Energieverteilung eines gewöhnlichen Gases große Ähnlichkeit besitzt. Man kann dann auch eine Temperatur T nach der Beziehung: mittlere Energie des einzelnen Teilchens = kT einführen. Im Fall sehr hoher Anregung wird es dann vorkommen, daß Neutronen aus dem Kern gewissermaßen „verdampfen“. In der Tat kennt man experimentell die Aussendung von 2 oder sogar 3 Neutronen nach dem Eindringen eines sehr energiereichen Neutrons. Die Wahrscheinlichkeit des Verdampfens eines Teilchens hängt dann mit seiner Energie entsprechend dem Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilungsgesetz zusammen. Auch geladene Teilchen (Protonen) können so „verdampfen“. In diesem Fall treten noch die starken elektrostatischen Kräfte ins Spiel. Es ist zu beachten, daß die „Kerntemperatur“ durch Verdampfen eines einzelnen Teilchens bereits außerordentlich vermindert wird, entsprechend der hohen Bindungsenergie.

Im Anschluß an den Vortrag fanden an späteren Tagen noch **zwei große Aussprachen** statt, über die im folgenden eine Zusammenfassung gegeben wird.

Zwischenkern: Die Terme eines Kerns sind nicht durch die Potentialschwelle bestimmt, sondern durch die möglichen Zustände der Kernbausteine. Prozesse, bei denen die gleichen Ausgangskerne über den gleichen Zwischenkern zu verschiedenen Endprodukten führen, besitzen die gleichen Terme. Diese Tatsache beweist, daß tatsächlich zuerst ein Zwischenkern gebildet wird; zwischen seinen weiteren Umwandlungsmöglichkeiten besteht dann eine Konkurrenz. (Umwandlung von Stickstoff durch α -Strahlen unter Aussendung a) eines Protons, b) eines Neutrons; nach Haxel).

Besonders interessant ist ein kürzlich festgestellter Prozeß (Bjerge). Die bekannte Umwandlung $\text{Be}^9 + \alpha \rightarrow \text{C}^{13} + n$ liefert schnelle Neutronen. Man findet jedoch mit großer Häufigkeit auch langsame Neutronen, deren Auftreten nach diesem Prozeß nicht verständlich ist. Sie stammen aus einem anderen Prozeß, der neben den bisher bekannten tritt:



Deutsche Chemische Gesellschaft. Besondere Sitzung am 29. Januar 1938 im Hofmann-Haus

Pierre Jolibois, Paris, Professor an der Ecole Nationale Supérieure des Mines, Präsident der Société Chimique de France: „Funken-Elektrolyse.“

Das Bestreben, zu einer weitergehenden Einsicht in die Eigenschaften der Ionen in wässriger Lösung zu gelangen und gleichzeitig den Einfluß der Nachbarschaft der Elektroden bei elektrolytischen Vorgängen zu studieren, drängt zu einer Versuchsanordnung, bei welcher die Einführung von Elektroden in die zu elektrolyzierende Lösung überhaupt vermieden ist. Als erste Arbeit dieser Art erwähnte Vortr. die von Gubkin. Die Versuchsanordnung des Vortr. ist folgende: Zwei mit der zu elektrolyzierenden Lösung gefüllte Bechergläser sind durch eine Flüssigkeitsbrücke miteinander verbunden. Ein Pol der Stromquelle (Gleichstrom von etwa 5000 V Spannung) taucht in die in dem einen der Bechergläser befindliche Lösung, der andere führt über einen Flüssigkeitswiderstand zu einer kleinen Platin-Kugel, die sich wenige Millimeter über der Flüssigkeitsoberfläche des anderen Becherglases befindet. Man kann so nach Wahl mit der Funkenelektrode als Anode oder als Kathode arbeiten. — Um eine Vermischung des Inhaltes der beiden Bechergläser auszuschließen, sind die üblichen Maßnahmen in der Flüssigkeitsbrücke angewandt und überdies, um eine Diffusion freier Säure aus dem Anodenraum zu vermeiden, das der Lösung entsprechende Metalloxyd als Schicht in die Flüssigkeitsbrücke eingebracht. Der erwähnte Flüssigkeitswiderstand im Funkenkreis ist unbedingt nötig, damit die Entladung nicht oscillatorisch erfolgt. — Wird in einer derartigen Versuchsanordnung z. B. Kupfersulfat elektrolysiert, so bildet sich an der Basis des Funkenstromes ein weißer Niederschlag, während gleichzeitig die

d. h., es entsteht ein angeregter Zwischenkern C^{13} , aus dem zunächst ein α -Teilchen ausgesandt wird. Übrig bleibt dabei ein angeregter Kern Be^9 , der in 2 α -Teilchen und ein ziemlich langsames Neutron zerfällt.

Die Beschreibung der Vorgänge durch Annahme einer Kerntemperatur unterscheidet nicht zwischen geladenen und ungeladenen Teilchen. „Verdampft“ ein geladenes Teilchen, so kann es stets mit größerer Energie austreten als ein entsprechendes ungeladenes Teilchen, weil die Coulombsche Abstoßung zu berücksichtigen ist.

Isomerie: Von Bothe und Gentner wurde Isomerie festgestellt beim radioaktiven Br^{80} , das mit zwei verschiedenen Halbwertzeiten zerfällt. Ein Weg der Erzeugung ist die Lagerung von langsamem Neutronen. Experimentell zeigt sich, daß die beiden isomeren Kerne über das gleiche Einfangniveau gebildet werden; sie entstehen also über den gleichen Zwischenkern (Fleischmann). Eine ähnliche Aussage läßt sich bei Rhodium machen (v. Halban). Nach Beobachtungen von Meitner scheinen bei Transuranen die Verhältnisse möglicherweise anders zu sein. Die Fragen, ob die beiden isomeren Kerne verschiedene radioaktive γ -Strahlen aussenden, oder ob bei der Entstehung der Energieunterschied durch verschiedene γ -Strahlung in Erscheinung tritt, kann noch nicht beantwortet werden.

Kernphotoeffekt: Bothe wies darauf hin, daß bei Bestrahlung mit γ -Strahlen von $17 \cdot 10^6$ eV von 52 untersuchten Elementen nur 14 Kernphotoeffekt unter Aussendung eines Neutrons zeigen. Bei der Größe der Anregungsenergie und der dichten Lage der Terme wäre es eher zu verstehen, wenn entweder alle Elemente oder keines einen Kernphotoeffekt zeigten. Wie Bohr bemerkte, wäre theoretisch nach der gegenwärtigen Auffassung überhaupt keine so große Ausbeute für den Kernphotoeffekt zu erwarten. Man würde eine Wiederaussendung der Energie in mehreren γ -Quanten erwarten. Für die Aussendung des Neutrons sollte die Wahrscheinlichkeit etwa 100mal kleiner sein als nach der Erfahrung. Die Frage, ob ein Kernphotoeffekt auftritt, ist nach Bohr nicht in Verbindung zu bringen mit der Dichte der Niveaus, sondern hängt vor allem vom Verzweigungsverhältnis für die Aussendung von γ -Strahlung bzw. Aussendung eines Neutrons ab.

Entstehung von Positronen durch Sekundärwirkung von γ -Strahlen und von β -Strahlen sowie einige sonstige Spezialfragen wurden näher diskutiert.

Lösung im Anodenraum sauer wird. Der Niederschlag erweist sich als eine Adsorptionsverbindung der Zusammensetzung $\text{CuO} \cdot n\text{CuSO}_4$. Die als CuO in dem Niederschlag enthaltene Kupfermenge folgt, wie aus dem analytischen Befund hervorgeht, hinsichtlich ihrer Menge dem Faradayschen Gesetz, tritt also in quantitativer Stromausbeute auf. Um dieses Ergebnis zu erhalten, ist noch die Befolgung zweier weiterer Vorsichtsmaßregeln erforderlich:

Zunächst darf die Funkenbildung nicht in Luft, sondern muß in einem inertem Gase vor sich gehen. Die andernfalls gebildeten Stickoxyde reagieren mit dem Lösungswasser zu HNO_3 und beeinträchtigen die Menge des entstehenden Niederschlages. Überdies muß dafür gesorgt werden, daß der Funken in der Lösung keine etwa entstandenen Metall- oder Metall-oxydfilter antrifft, da diese als Metallelektrode wirken und an ihnen eine elektrolytische Metallabscheidung erfolgt, welche das Ergebnis gleichfalls verfälscht. Solche Flitter lassen sich durch kräftiges Röhren der Flüssigkeit vermeiden.

Unter den erwähnten Bedingungen erhält man z. B. bei der Elektrolyse einer Silbernitratlösung Ag_2O mit 98% Stromausbeute.

Vortr. deutet die Erscheinungen so, daß die Metallionen im Augenblick ihrer Entladung mit den sie als gerichtete Dipole umgebenden Wassermolekülen zum Hydroxyd zusammentreten, aus welchem sich (wahrscheinlich unter dem Einfluß der lokalen Erhitzung durch den Funken) das Oxyd bildet. Daß nach der Auffassung des Vortr. dieser Vorgang bei der Elektrolyse der primäre ist, scheint auch noch aus einem anderen Versuch mit Sicherheit hervorzugehen. Dieser bezieht sich auf eine Elektrolysenanordnung, bei welcher der

Elektrolyt mit destilliertem Wasser sorgfältig überschichtet ist, in welches die Elektroden eintauchen. Unter diesen Bedingungen erhält man gleichfalls aus einer Kupfersulfatlösung nicht metallisches Kupfer, sondern CuO, welches kataphoretisch wandert und an einem Filter aus porösem Glas abgeschieden werden kann.

Der Umstand, daß man im allg. bei der Elektrolyse Metallabscheidungen erhält, wird der gleichzeitigen Entwicklung von Wasserstoff zugeschrieben, der in hochaktiver Form in noch atomarem Zustand das Oxyd zu Metall reduziert. In diesem Zusammenhang verweist Vortr. auf die bekannte Erscheinung der Wasserstoffaufnahme durch Eisenkathoden. Hierbei tritt bekanntlich der Wasserstoff in zweifellos atomarer Form in das Metall ein, eine Molekelnbildung erfolgt zunächst nicht, sondern ist erst an gewisse zusätzliche Bedingungen geknüpft. Bei der Funkenelektrolyse scheint der Wasserstoff durch den Flammenraum zur Kathode zu wandern. Tatsächlich zeigt das Spektrum des Kathodenfunkens die Banden von Stickstoff und Wasserdampf sowie die Wasserstofflinien. Kupfer ist nicht anwesend, außer wenn die Platinkathode der Flüssigkeit bis zur Berührung genähert wird.

Die anodischen Vorgänge in der Anordnung von *Jolibois* sind weniger auffallend, da das Anodenprodukt i. allg. löslich ist, somit kein Niederschlag auftritt. Bei der Funkenelektrolyse von Sulfatlösungen wird anodisch neben Schwefelsäure in äquimolekularer Menge auch Wasserstoffsperoxyd gebildet, ein Umstand, der die Auffassung des Vortr. stützt, daß nämlich das Ion SO_4 im Augenblick seiner Entladung mit 2 Wasserstoffmolekülen zusammentritt, die ihm als gerichtete Dipole je ein H entgegenstrecken, während die beiden OH-Reste zusammentreten. Im Spektrum des Anodenfunkens ist außer den Hauptgasen und Wasserdampf noch das Metall zu sehen.

Von der geschilderten Versuchsanordnung hat Vortr. noch eine spektrographische Anwendung gemacht, bei welcher unter der Vorsichtsmaßregel, daß der Funkenstelle stets frische Lösung zugeführt wird, mit verhältnismäßig sehr geringen Substanzmengen gearbeitet werden kann. Die Ergebnisse zeichnen sich durch sehr gute Reproduzierbarkeit aus und erlauben, das gesuchte Metall neben großen Mengen Verunreinigungen nachzuweisen. Eine Photometrierung der Spektralaufnahmen ergab z. B. in einer mit Mangan angestellten Versuchsreihe, bei welcher mit je 10 cm^3 Lösung bei einer Konzentration von 2—4—8—16..... 128 mg/l Mangan gearbeitet wurde, eine logarithmisch-lineare Abhängigkeit der Schwärzung von der Konzentration.

NEUE BUCHER

Catalytic Processes in Applied Chemistry. Von T. P. Hilditch und C. C. Hall. 2. Auflage. XXII und 478 Seiten. Verlag Chapman & Hall, Ltd., London 1937. Preis geb. sh. 25,—.

Wenn man unter „Angewandter Chemie“, wie in dieser Zeitschrift, nicht die Lehre von der Einrichtung eines chemischen Werkes, sondern die von der wissenschaftlichen Grundlage und chemischen Durchbildung der darin zweckmäßig durchgeführten Reaktionen versteht, ist das vorliegende Werk auch in der Neuauflage als ein erfreuliches Musterbeispiel eines Lehrbuches auf diesem Gebiet zu bezeichnen. Schon die erste englische Ausgabe hat dieser Aufgabe ja so sehr entsprochen, daß sie bald in deutscher Übersetzung erschien, und ihre Vorzüge gelten für die Neuauflage in dem durch die seitherige Entwicklung erhöhten Maße.

Das Buch hat den bescheidenen Zuwachs von 100 Seiten erfahren. Er kommt auf Rechnung neu aufgefunder Verfahren besonders auf dem Gebiet der Öle, Fette und Alkohole, neuer Durchführungsformen, wie bei der Schwefelsäurekatalyse mit Vanadinpentoxyd oder in der Lösungsmittelindustrie, und neu als katalytisch erkannter Prozesse, zu denen die Verfasser besonders die Kohlehydrierung zählen. Neu sind ferner drei Tabellen, die technische Reaktionen und die dafür brauchbaren Katalysatoren nach Vorgängen, bzw. Produkten bzw. Kontakten geordnet zusammenstellen, in der Absicht, daß dieses sachliche Inhaltsregister in mancher Hinsicht brauchbarer ist als das (ebenfalls vorhandene) alphabetische. In dem hier gebotenen mäßigen Umfang geben die Tabellen einen guten Überblick über das Gesamtgebiet.

Der erste Hauptteil enthält die allgemeinen Grundlagen der katalytischen Wirkung. Er behandelt die geschichtliche Entwicklung, begründet die weiterhin angenommene Klassifikation, erörtert die theoretischen Grundlagen der heterogenen Katalyse in der heute erreichten relativen Durchsichtigkeit, die der Enzymreaktionen und zuletzt — nicht sehr erschöpfend — die der homogenen Lösungskatalyse.

Der zweite Hauptteil ist der heterogenen Katalyse gewidmet. Sein Aufbau möge gleichzeitig die leitenden Gesichtspunkte der ganzen Darstellungsform kennzeichnen: Allgemeine Übersicht. Wasserstoffbereitung. Methan, Methanol usw. aus Wassergas (hier auch das Kogasinverfahren). Hydrierende Crackung. Ammoniaksynthese. Überführung von Ammoniak in Salpetersäure. Schwefelsäureindustrie (einschließlich Kammerverfahren). Chlor nach *Deacon* und *Weldon* (nur historisch wichtig). Schwefelreinigung von Gasen. Katalyse in organischen Dämpfen (Formaldehyd u. a.). Aktive Kohle als Katalysator.

Der dritte Hauptteil behandelt die Enzymreaktionen. Die Verfasser vertreten die Auffassung, daß von einer sinnvollen Entwicklung fermentativer Verfahren noch große technische Erfolge zu erhoffen sind.

Der vierte Hauptteil enthält die homogene Lösungskatalyse, wie den Acetaldehydprozeß, die Stärkeverzuckerung und Fettverseifung, die Vulkanisation und endlich die hochpolymeren Kunststoffe.

Im Vordergrund steht also die Absicht, die wirklich in der Praxis bestehenden Verfahren in ihren chemischen Grundlagen und ihren wirtschaftlichen Zusammenhängen auseinanderzusetzen. Dieser Absicht wird eine straffe Einteilung nach physikalisch-chemischen Gesichtspunkten vielfach mit Recht geopfert. Der Erfolg ist, daß der Leser ein klares Bild davon erhält, was in den verschiedenen Industriezweigen chemisch vor sich geht und auch, wie die Vorgänge in ihrem Stoffbedarf und -absatz ineinander greifen.

Die Darstellung der wissenschaftlichen Grundlagen ist überall exakt und modern. „Blasse Theorie“ wird glücklich vermieden. Der deutsche Leser wird zwar finden, daß verschiedene, für unsere Volkswirtschaft gegenwärtig hochbedeutsame Dinge, wie etwa die Kohlehydrierung, die Kautschuksynthese, die Holzverzuckerung, kürzer besprochen werden, als es in einem deutschen Buch der Fall wäre, doch ist dies nur natürlich. Im ganzen liegt dem Wissenschaftler wie dem Praktiker ein gedrängtes Lehrbuch von großer Klarheit, sehr sachgemäßer Stoffauswahl und erfreulich übersichtlicher Anordnung vor, dessen Studium wärmstens empfohlen werden kann. Die Ausstattung ist für ein englisches Buch sehr gut. Der Verzicht auf Figuren, die man wegen der berechtigten Fortlassung von Apparatebeschreibungen nicht vermißt, erlaubte einen durchaus erträglichen Preis.

G.-M. Schwab. [BB. 17.]

PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

Dr.-Ing. h. c. O. Wolff, Seniorchef der Firma Wolff & Co., Walsrode, bekannt durch seine Tätigkeit in der Pulver- und Sprengstoff-Industrie, feierte am 26. Februar seinen 80. Geburtstag.

Dr. phil. habil. I. Wolferhielt in der Philosophischen Fakultät der Universität Leipzig die Dozentur für das Fach Chemie. Gestorben: Geheimrat Dr. H. Lenk, Erlangen (emerit. Prof. für Geologie und Mineralogie) in Hohenaschau im Alter von 75 Jahren. — Dr. H. Scheyer, Frankfurt (Main), Chemiker bei der I. G. Farbenindustrie A.-G., Mainkur, an den Folgen eines Autounfalls am 10. Februar. — Geh. Hofrat Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. M. Wien, Jena, früher langjähriger Ordinarius für Physik, Inhaber der Goethe-Medaille für Kunst und Wissenschaft, im Alter von 71 Jahren.

Ausland.

Verliehen: Prof. P. Jolibois, École Nationale Supérieure des Mines, Paris, Präsident der Französischen Chemischen Gesellschaft, anlässlich seines Vortrages vor der Deutschen Chemischen Gesellschaft¹⁾ am 29. Januar die Hofmann-Plakette.

Gestorben: C. Pietrusky, Chemiker in Chicago, langjähriges Mitglied des VDCh, am 29. Januar im Alter von 72 Jahren.

¹⁾ Vgl. S. 139.