

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Berliner Bezirksgruppe des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure.

17. November 1933.

Stellvertretender Vorsitzender Prof. Korn.

Prof. Dr. K. Hess, Berlin-Dahlem: „Was wissen wir über die Molekülgröße der Cellulose?“

Vortr. bespricht die allgemeinen Methoden zur Bestimmung des Molekulargewichts der „hochpolymeren Stoffe“ und die speziell für Cellulose entwickelten Methoden. Eine sichere theoretische Beziehung zwischen Viskosität und Molekulargewicht ist noch nicht bekannt; gegen die von Staudinger auf Grund empirischer Beziehungen durchgeführten Berechnungen des Molekulargewichts von Cellulosederivaten spricht u. a. die Beobachtung von Eisenschitz und Rabinowitsch, daß sich Cellulösungen bis zu den kleinsten noch sicher meßbaren Konzentrationen wie „gequollene Festkörper“ verhalten. Die Jodzahlmethode von Bergmann und Machemer ist auf Cellulose nicht anwendbar, weil kein Durchreagieren stattfindet; bei der Endgruppenbestimmung nach Haworth besteht keine Gewähr, daß einerseits die mehr Methyl aufnehmenden Gruppen hauptvalenzmäßig gebunden sind, andererseits nicht Hydrolysenprodukte beigemengt sind. Auf reaktionskinetischem Wege nach Freudenberg und Kuhn ist eine Entscheidung zugunsten der Hauptvalenzkettentheorie nicht möglich. Auffallend ist, daß die osmotische und die viscosimetrische Methode zu ähnlichen Werten für das Molekulargewicht der Cellulose führen, obwohl die Ergebnisse im einzelnen nicht parallel gehen¹⁾; wahrscheinlich ist die ungefähre Übereinstimmung der von den Anhängern der Hauptvalenzkettentheorie nach verschiedenen, sämtlich fehlerhaften Methoden gefundenen Molekulargewichte der Cellulose nur zufällig. Die Kryoskopie gibt zwar bei Cellulosederivaten mit Sicherheit einen positiven Effekt, ist aber in verdünnter Lösung relativ ungenau. Einen Ausweg aus der gegenwärtigen schwierigen Lage verspricht die Anwendung der osmotischen Methode von Ulmann²⁾. Die Dispergierbarkeit der kristallisierten Triacetylcellulose II (Hexacetylbiosan) hängt stark von der Gegenwart kleiner Mengen von Verunreinigungen ab.

Physikalische Gesellschaft zu Berlin.

Berlin, 3. November 1933.

Vorsitzender: Prof. Dr. M. von Laue.

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft hat mit der Planckmedaille, die für solche hervorragenden Leistungen auf dem Gebiet der theoretischen Physik verliehen wird, die sich an die Arbeiten Plancks anschließen, in diesem Jahre den Leipziger Physiker Werner Heisenberg ausgezeichnet. Die Überreichung der Medaille wurde durch Planck persönlich vollzogen, der dabei drei markante Eindrücke hervorhob, die ihm die Arbeiten Heisenbergs, des Begründers und Fortführers der modernen Quantenphysik, vermittelt hatten. Den ersten großen Eindruck hat die quantenmechanische Umdeutung des Bohrschen Korrespondenzprinzips im Jahre 1925 gemacht, den zweiten die Unschärferelation, ein Problem, um dessen Lösung sich Planck selbst lange bemüht hat. Drittens erwähnte Planck Heisenbergs Buch „Die physikalischen Prinzipien der Quantentheorie“, das eine Fülle von Anregungen gibt, die weit über die Physik hinausgehen. — Heisenberg dankte Planck, der allen jüngeren Physikern durch die Art seines Forschens ein Vorbild und der Führer der deutschen Physik sei, in warmen Worten. —

W. Heisenberg: „Die Rolle der Neutronen beim Kernaufbau.“

Für den Aufbau der Atomkerne könnten zwei Arten von Teilchen in Betracht kommen, 1. schwere Teilchen (Protonen und Neutronen¹⁾), 2. leichte Teilchen (Elektronen). Die schweren Teilchen im Kern, die seine Masse bedingen, folgen den

Gesetzen der Quantenmechanik, und zwar spielen sie im Kern eine ähnliche Rolle wie die Elektronen in der Atomhülle. Sie befinden sich in bestimmten stationären Zuständen, Übergänge von einem Zustand in einen anderen geben Veranlassung zu Ausstrahlungen. Auf etwa im Atomkern vorhandene Elektronen ist die Quantenmechanik nicht anwendbar. Sie setzt das Elektron als punktförmige Ladung voraus, und ihre Anwendbarkeit auf die Elektronen der Atomhülle beruht darauf, daß die Abstände auch der am festesten gebundenen Elektronen der Hülle sehr groß sind im Vergleich zum Elektronendurchmesser. Im Kern ist jedoch diese Bedingung nicht erfüllt. Die Quantenmechanik vermag daher nicht einmal zu erklären, warum ein Heliumkern, wenn er aus 4 Protonen und 2 Elektronen besteht, so außerordentlich stabil ist. Wie die Quantenmechanik, so sprechen auch Kernspin und Statistik gegen ein Vorhandensein von Elektronen im Kern. Aus der Hyperfeinstruktur der Spektren ergibt sich z. B. der Kernspin²⁾ des Stickstoffs zu 1. Bestände der Stickstoffkern aus 14 Protonen (jedes hat den Spin + oder - ½) und 7 Elektronen, so würde folgen, daß die Elektronen im Kern keinen Beitrag zum Kernspin liefern, was völlig unverständlich ist, wenn man die Kernelektronen als dynamische Gebilde auffaßt. Sowohl die Quantenmechanik als auch empirische Tatsachen stehen also mit dem Vorhandensein von Elektronen im Kern im Widerspruch. Wie ist aber der radioaktive β -Zerfall, bei dem doch Elektronen aus dem Kern ausgesandt werden, ohne Kernelektronen zu erklären? Die beim β -Zerfall ausgesandten Elektronen waren nicht zuvor als solche im Kern vorhanden, sie entstehen vielmehr erst beim „Zerfallsprozeß“ durch eine Art „Materialisation“. Wären die Elektronen tatsächlich im Kern vorhanden, so müßten sie wie die α -Teilchen mit ganz bestimmten Energien ausgesandt werden. Das ist aber nicht der Fall, sondern beim radioaktiven β -Zerfall werden die β -Teilchen mit einem kontinuierlichen Energiespektrum mit einer scharf bestimmten oberen Grenze emittiert. Die Energie der beim β -Zerfall ebenfalls emittierten γ -Strahlen ist niemals größer als diese obere Energiegrenze der β -Strahlen. Wie Mott und Ellis kürzlich zeigen konnten, steht diese obere Grenze im Zusammenhang mit den Anfangs- und Endenergien der Produkte. Geht ein radioaktives Element C unter β -Strahlen-Emission in C' und dieses unter α -Strahlen-Emission in D über, oder geht C unter α -Strahlen-Emission in C'' und dieses unter β -Strahlen-Emission in D über, so ist auf beiden Wegen von C \rightarrow D die Summe der α -Teilchen-Energie + der Energie der oberen Grenze der β -Strahlen die gleiche. Das kontinuierliche β -Strahlenspektrum hatte Bohr veranlaßt, den Energieerhaltungssatz für den β -Zerfall aufzugeben, da die Vorstellung, daß die einzelnen Atome nach dem β -Zerfall mit verschiedenen Energien zurückbleiben, mit anderen Eigenschaften der Atome nicht vereinbar ist. Durch die Ergebnisse von Mott und Ellis erscheint diese Vorstellung nunmehr als fraglich. Um aber für den β -Zerfall die Energie- und Impuls-Erhaltungssätze aufrechtzuhalten, nahm Pauli an, daß neben dem Elektron noch ein zweites Teilchen, das von Fermi „Neutrino“ genannt wurde, den Kern verläßt. Durch dieses hypothetische Teilchen stellt der β -Zerfall eine Analogie zu dem Vorgang der Entstehung eines positiven Elektrons³⁾ dar, da nach den neuesten Ergebnissen das Auftreten eines positiven Elektrons beim Verschwinden eines γ -Strahls immer mit dem Auftreten eines negativen Elektrons verknüpft ist. Bei der Entstehung des negativen Elektrons beim β -Zerfall spielt sich also wahrscheinlich folgender Vorgang ab:

Neutron \rightarrow Proton + negatives Elektron + Neutrino,

der nicht als Zerfallsprozeß, sondern als Umwandlung anzusehen ist, denn das Neutron ist ein unzerlegbares Elementarteilchen. Die Umwandlung des Neutrons findet vielleicht ähnlich wie die des Protons:

Proton \rightarrow Neutron + positives Elektron + Neutrino

unter Erhaltung von Ladung und Energie der Teilchen statt, die Anzahl der Teilchen bleibt jedoch nicht erhalten. Die Umwandlung des Protons kann in den radioaktiven Reihen aus

¹⁾ Buechner u. Samuël, Koninkl. Akad. Wetensch. Amsterdam, wisk. natk. Afd. 33, 749 [1930]; Trans. Faraday Soc. 29, 32 [1933]. ²⁾ Vgl. Angew. Chem. 46, 453 [1933].

³⁾ Vgl. L. Meitner, diese Ztschr. 45, 390 [1932]. J. Chadwick, ebenda 45, 499 [1932]. W. Bothe, ebenda 46, 734 [1933].

²⁾ Über den Spin vgl. M. Born, diese Ztschr. 45, 6 [1932]; 46, 179 [1933]. Über den Kernspin vgl. E. Josephy, ebenda 46, 256 [1933].

³⁾ Vgl. K. Philipp, diese Ztschr. 46, 452 [1933]. P. Kunze, ebenda 46, 735 [1933].