

Brèves communications - Kurze Mitteilungen

Brevi comunicazioni - Brief Reports

Les auteurs sont seuls responsables des opinions exprimées dans ces communications. — Für die kurzen Mitteilungen ist ausschließlich der Autor verantwortlich. — Per le brevi comunicazioni è responsabile solo l'autore. — The editors do not hold themselves responsible for the opinions expressed by their correspondents.

Zum Problem der Kernstruktur: Das $N_{10}P_6$ -Modell¹

Im Jahre 1920 erkannte P. NIGGLI², daß die geochemisch (und in den Meteoriten) besonders häufigen Elemente O, Si, Ca, Fe eine konstante Differenz ihrer Ordnungszahlen ($\Delta z = 6$) aufweisen. R. A. SONDER³ dehnte 1923 diese Regel auf das ganze periodische System aus, und die Fortschritte der experimentellen Häufigkeitsforschung bestätigten diese Erweiterung im allgemeinen recht gut⁴. An einzelnen Stellen traten allerdings Unstimmigkeiten auf. So z. B. sollte nach SONDER ein Häufigkeitsmaximum bei Sr auftreten, während es nach den experimentellen Befunden beim benachbarten Zr liegt. SONDER deutete diese Diskrepanzen als korrekturbedürftige *H*-Zahlen⁵, NIGGLI sprach von Dubbletten⁶.

Die genannten beiden Forscher bezogen ihre Regel ausschließlich auf die *Elementenhäufigkeiten* und konnten deshalb — wie man heute sieht — nicht bis zum Kern des Phänomens durchdringen.

Der Verfasser stieß im Verlaufe von Studien über die *Isotopenhäufigkeiten*, also von einer andern Richtung kommend, mehrfach auf den gleichen Erscheinungskomplex, der sich, aus diesem Gesichtswinkel heraus gesehen, in einer neuen Gestalt zeigt:

Separiert man aus jeder Plejade das häufigste Isotop und zeichnet es in ein m, z -Diagramm ein, so erhält man eine Punktefolge, die sich eng an eine Gerade anschmiegt, die von Ca⁴⁰ bis Po⁸¹⁰ verläuft⁷ (Abb. 1, I).

Welches ist das unbekannte Prinzip, das die Verteilung der optimalen Isotope im größten Teil des periodischen Systems mit so bemerkenswerter Stetigkeit reguliert? Letzten Endes kann es sich — wie bei allen Häufigkeitseffekten — nur um eine Äußerung der Kernstruktur handeln. In der Tat zeigt die Anordnung in einer «Geraden» unmittelbar, daß die Kerne dieser Reihe in bezug auf ihre Zusammensetzung einer einfachen Gesetzmäßigkeit folgen. Nun ist es eine Erfahrungstatsache, daß sich die *H*-Effekte auf die verschiedenen Kerngruppen verschieden auswirken, so daß erst die Auflösung der Isotope in Gruppen Klarheit verschafft. Diese Methode führt auch hier zum Ziel. Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei der Gruppe mit $m = 4n$, an welcher hier die hauptsächlichsten Erscheinungen demonstriert werden sollen.

¹ Vorläufige Mitteilung. Abkürzungen in Text und Abbildungen: z Ordnungszahl, m Massenzahl, n ganze Zahl, H Häufigkeit, N Symbol für Neutron, auch Neutronenzahl, P Symbol für Proton, auch Protonenzahl. Die Kernformeln werden nach Art der chemischen Formeln geschrieben.

² P. NIGGLI, *Die leichtflüssigen Bestandteile im Magma* (Leipzig 1920).

³ R. A. SONDER, Z. Krist. 57, 611 (1923).

⁴ R. A. SONDER, Naturw. 18, 939 (1930).

⁵ R. A. SONDER, Z. anorgan. Ch. 192, 257 (1930), und Schweiz. min.-petr. Mitt. 28, 528 (1948).

⁶ P. NIGGLI, *Fennia* 50, Nr. 6 (Helsingfors 1928).

⁷ Für $z > 80$ ergibt sich eine Parallele, die durch Th²³² geht.

In der Abb. 1, II ist für jede Plejade das häufigste $4 n$ -Isotop im $(N-z), z$ -Diagramm eingezeichnet (Vollkreise). Man sieht sofort, daß die dichtest besetzte Reihe optimaler Isotope von Ca⁴⁰ zu Hg²⁰⁰ verläuft. Sie ist in ihren Ordnungszahlen im wesentlichen identisch mit der SONDERschen Reihe der maximalhäufigen Elemente. Die oben (als Beispiel) erwähnte Unstimmigkeit bei Sr/Zr verschwindet durch die Gruppentrennung: die ($m = 4n$)-Gruppe hat ihr *H*-Maximum im Sr (Sr⁸⁸ > Zr⁹²), die ($m = 4n + 2$)-Gruppe dagegen im Zirkonium (Zr⁹⁰).

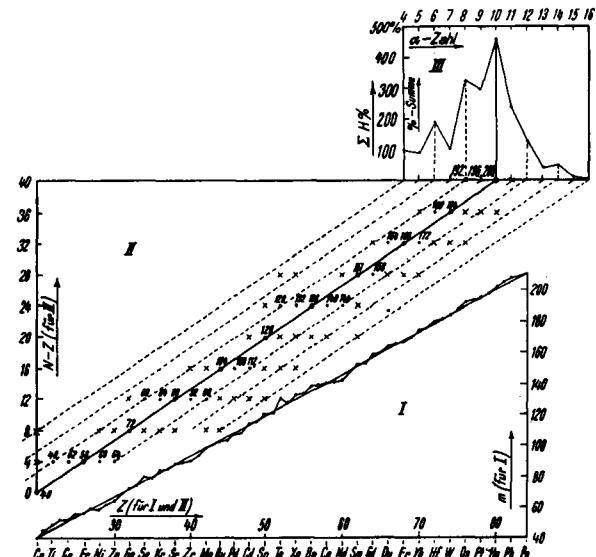


Abb. 1. I Die Massenzahl des häufigsten Isotops je Element als Funktion der Ordnungszahl. Die Einzelwerte streuen um die Gerade Ca⁴⁰-Po⁸¹⁰.

II Das häufigste ($m = 4n$)-Isotop je Element im $(N-z), z$ -Diagramm (Vollkreise). Die übrigen Isotope dieser Familie sind angekreuzt. — Die dichtest besetzte Reihe ist Ca⁴⁰-Hg²⁰⁰ und hat von Glied zu Glied die Differenz $10N + 6P$.

III Die %-Summe der Isotope konstanter α -Zahl als Funktion dieser α -Zahl. Minima bei ungeraden und Maxima bei geraden α -Zahlen, abs. Max. bei 10α .

Neu ist, daß zur konstanten Protonendifferenz 6 eine konstante Neutronendifferenz 10 hinzutritt (daher $\Delta m = 16$). Wir ziehen daraus den Schluß, daß subnukleare Baueinheiten der Zusammensetzung $N_{10}P_6$ eine wichtige Rolle im Kernbau spielen.

Die Kerne mit $m = 4n$ zeichnen sich vor allen andern dadurch aus, daß sie neben $N_{10}P_6$ -Komplexen nur noch eine gewisse Anzahl N_2P_2 -Komplexe (α -Teilchen) enthalten, z. B. Fe⁵⁶ = 10 $N_2P_2 \cdot N_{10}P_6$; Se⁸⁰ = 8 $N_2P_2 \cdot 3N_{10}P_6$ usw.

Berechnen wir auf der Basis dieses Modells für die einzelnen Kerne die α -Teilchen-Zahlen, so ergibt sich für die Reihe Ca⁴⁰-Hg²⁰⁰ die konstante Zahl 10. Offensichtlich verdankt diese Reihe ihre überragende Stabilität nur diesem Umstand, ein Hinweis darauf, daß die Zahl der α -Teilchen von großem Einfluß auf die Kernstabilität ist. Dies veranlaßt uns, diese Frage in

ihrer Allgemeinheit zu untersuchen, indem wir die %-Summe der Isotope jeder Reihe mit konstanter α -Zahl, als Funktion dieser Zahl auftragen (Abb. 1, III). Wir erhalten eine oszillierende Kurve mit Minima bei ungeraden und Maxima bei geraden α -Zahlen, das absolute Maximum liegt bei 10α . Die strukturtheoretische Deutung dieses Ergebnisses ist naheliegend: *es kann sich nur um die stark exotherme Verdopplung der α -Teilchen zu N_4P_4 -Komplexen handeln*. Diese Verdopplungstendenz bestätigt sich noch in manch anderer Hinsicht, u.a. im N_4 -Effekt¹.

Da die der Abb. 1, III zugrunde liegenden α -Zahlen aus dem $N_{10}P_6$ -Modell² berechnet wurden, ist dieser Kurvenverlauf ein beachtenswerter Beleg für die Stichhaltigkeit dieses Modells.

Zum Schluß seien noch übersichtshalber die wichtigsten Kerntypen der $4n$ -Familie formuliert:

$$\begin{aligned} \text{Minderstabile Kerne: } & (N_4P_4)_x \cdot (N_2P_2) \cdot (N_{10}P_6)_y \\ \text{Stabile: } & (N_4P_4)_x \cdot (N_{10}P_6)_y \\ \text{Höchststabile: } & (N_4P_4)_5 \cdot (N_{10}P_6)_y, \\ & \text{wobei } y = 0 \text{ bis } 10. \end{aligned}$$

Über die entsprechenden Verhältnisse bei den übrigen Kerngruppen, die Zusammenhänge mit dem N_8P_4 -Körper³, die Überlagerung mit dem N_4 -Effekt usw. wird eine in Vorbereitung befindliche ausführliche Arbeit des Verfassers berichten.

O. MONECKE

Tyrolitwerke, Wattens in Tirol (Österreich), den 20. Oktober 1949.

Summary

It is shown that the rule of NIGGLI and SONDER can be interpreted as a structure effect when the isotopes are divided into groups and families. On the basis of the family with $m = 4n$ it is demonstrated that the phenomena can be understood on the hypothesis that the nuclei of this family are composed only of $N_{10}P_6$ - and N_2P_2 -bodies. The latter incline to duplication, so that even numbers of N_2P_2 -bodies, and especially the number 10, lend the nucleus increased stability, as can easily be proved statistically.

¹ O. MONECKE, Exper. 5, 232 (1949) und Z. Naturforschung, im Druck.

² Damit ist das hier skizzierte Kernmodell gemeint.

³ O. MONECKE, Exper. 5, 440 (1949).

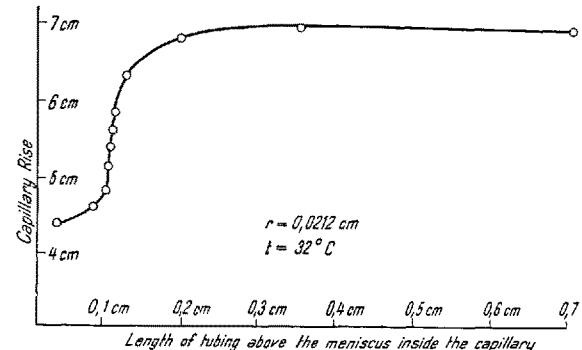
Dependence of Capillary Rise on the Length of Capillary¹

Working with two superposed layers of water-benzene system, I had difficulty in obtaining reproducible values for the capillary constant of the aqueous layer. This could have been due to the difficulty in establishing equilibrium between the saturated liquid and its vapor. To minimize this effect I began to work with short capillaries. The capillary rise began to diminish with flattening of the meniscus. Several cm of length of the capillary above the meniscus within it were necessary to reach the maximum value of the capillary rise. Further increase has no more effect. As $d\gamma/dC$ (where γ is surface tension and C the concentration) in the aqueous layer is enormous, a part of the effect may be due to the change of concentration.

¹ G. ANTONOFF, Rec. Trav. chim., Pays Bas, nov. 1949..

Experiments with pure water, made by R. J. CONAN in my laboratory at Fordham University, showed a similar effect, only the length of the capillary above the meniscus to give maximum rise was found about 0.2 cm.

Such an effect is apparently shown by polar liquids, liquids like benzene do not show it appreciably.



Capillary rise at the interface water-ether definitely showed dependence on the length of the capillary. The described phenomenon does not appear to be comprised by the classical theory. 0.2 cm is well above the magnitude of the radius of molecular action, beyond which the attractive forces are no longer supposed to be effective. It appears to be evidence of long-range force.

The adjoining figure was obtained for distilled water at 32°C, with the radius of capillary $r = 0.0212$ cm. The horizontal part of the curve corresponds to the value of surface tension 71.2 dynes per cm.

GEORGE ANTONOFF

Fordham University, New York, N.Y., October 15, 1949.

Zusammenfassung

In gewissen Fällen erwies sich die Steighöhe einer Flüssigkeit als von der Länge der Kapillare abhängig, in der diese Steighöhe gemessen wurde. Nur wenn die Länge des von der Flüssigkeit freien Kapillarenteils einen gewissen Betrag übersteigt, werden die normalen Steighöhen sowie normale Meniskusformen beobachtet; wenn diese Länge den kritischen Wert nicht erreicht, sind bei einzelnen Flüssigkeiten die Steighöhen kleiner als normal und die Menisken flach.

Man muß daraus offenbar auf das Wirken von sonst nicht berücksichtigten Fernkräften schließen.

Structure de la chitine et de l'acide hyaluronique et oxydation des sucres aminés par l'ion periodate

La détermination de la structure des polysaccharides contenant un sucre aminé par oxydation avec l'ion periodate n'a été que peu employée jusqu'ici¹, malgré son application très répandue dans la chimie des hydrates de carbone. La consommation d'oxydant varie beaucoup avec les conditions de p_H et de température employées, rendant peu certaines les conclusions qui en sont déduites.

Par l'étude de l'oxydation de la *d*-glucosamine, de la *N*-acétyl-*d*-glucosamine, de l' α -méthyl-*d*-glucosaminide et de l' α -méthyl-*N*-acétyl-*d*-glucosaminide, nous avons

¹ KURT H. MEYER, M. E. ODIER et A. E. SIEGRIST, Helv. chim. acta 31, 1400 (1948). — D. AMINOFF et W. J. T. MORGAN, Biochem. J. 44, Proc. xxi (1949).