

endocrine tissues, to form the androgens. Furthermore the adrenals produce their own typical androgens. After hydroxylation of the angular 19-methyl group, androgens are aromatised to estrogens.

On the other hand, the adrenal converts progesterone by hydroxylation in 21- and, depending on the case, also in 11- and/or 17-position into the classical adrenocortical hormones. The special feature of an 18-hydroxylation and -dehydrogenation forms part of the

biogenesis of aldosterone; a new example is given for the methods used towards its elucidation, consisting in the biosynthetic conversion of progesterone into two virtual intermediates, 18-oxo-progesterone and 21-desoxyaldosterone, which already contain the 18-aldehyde group, characteristic for aldosterone.

The regulation of the biogenesis of the different hormones is mentioned and compounds are discussed which block one or other of the biosynthetic steps.

## 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.

### Abdrücke aus hochmolekularen Polyamiden von Kristallgitterflächen als Matrizen

I. In einer Kurzmitteilung wurde vom Verfasser über die orientierte Aufwachsung (Epitaxie) des hochmolekularen Polyamids der  $\epsilon$ -Aminocaprönsäure (Nylon 6) auf (100) von KCl berichtet<sup>1</sup>. Der Nachweis dieser Orientierung gelang nach einem neuentwickelten «Abdruckverfahren», das allgemein zur Feststellung von orientierten Aufwachsungen hochmolekularer Stoffe mit dem Lichtmikroskop geeignet ist, und zwar auch dann, wenn die verwachsenen Teilchen an sich unterhalb der Sichtbarkeitsgrenze des Lichtmikroskops liegen.

Nach diesem Abdruckverfahren, bei dem die Trägerfläche sozusagen als Matrice wirkt, wird der hochmolekulare Stoff als dünner Film auf die Fläche aufgebracht und vorzugsweise nach dem Ablösen des Trägers durch Aufwachsungsversuche mit geeigneten Gastsubstanzen auf der Kontaktfläche des Filmes festgestellt, ob eine Orientierung und gegebenenfalls welcher Art eingetreten ist. Extrem dünne Filme orientieren sowohl auf der Kontaktfläche als auch auf deren Rückseite, so dass bei Anwendung derartiger Filme ein Ablösen des Filmes von der Trägerfläche zum Nachweis der Orientierung dann nicht erforderlich ist, wenn die Orientierung der Gastsubstanz auf dem Film in anderer Weise erfolgt als auf der Matrice.

Inzwischen wurden auch orientierte Abdruckfilme aus hochmolekularen Polyamiden von einer Reihe von Flächen anderer Kristallgitter erhalten, so zum Beispiel von (100) KBr, und, wie unter dem unten behandelten immunologischen Gesichtspunkt besonders bemerkenswert erscheint, von (100) des Rohrzuckers. Als Polyamide für diese Abdrücke wurden ausser dem Polyamid von  $\epsilon$ -Aminocaprönsäure das Polyamid aus Hexamethylen-diamin und Adipinsäure (Nylon 66) sowie Sebacinsäure (Nylon 6,10) benutzt.

Der Abdruckfilm der Figur 1 besteht aus dem erstgenannten Polyamid, die als Gastsubstanz orientiert aufgewachsenen Kristallnadeln aus Pentachlorphenol.

Die elektronenmikroskopische Untersuchung der Aufwachsungen, über die im einzelnen an anderer Stelle berichtet werden wird<sup>2</sup>, hat ergeben, dass die Orientierung der Polyamide an der Kristallfläche in Form eines Netzes von Fibrillen erfolgt (Figur 2).

Untersuchungen über die Einzelheiten des Gesetzes dieser Verwachsungen sind noch im Gange. Die von

FISCHER<sup>3</sup> durchgeführte Aufklärung der von J. und I. WILLEMS<sup>4</sup> gefundenen orientierten Aufwachsungen des Polyäthylens auf (100) von NaCl hat gezeigt, dass die Orientierung dieses Makromoleküls den gleichen geometrischen Bedingungen unterliegt, wie sie für die Epitaxie im niedermolekularen Bereich charakteristisch sind. Die bisherigen Ergebnisse der elektronenmikroskopischen Untersuchungen der Aufwachsung der Polyamide stehen hiermit offensichtlich grundsätzlich in Übereinstimmung, wenn auch Einzelheiten noch der Aufklärung bedürfen. Für die Anzahl und Art der von den Polyamidfibrillen des jeweils verwachsenen Polyamids eingenommenen verschiedenen Stellungen und damit für die Form der

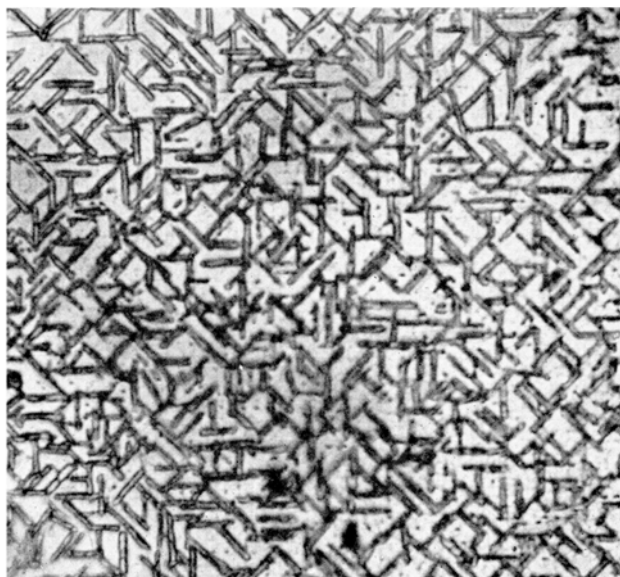


Fig. 1. Orientierte Aufwachsung von Pentachlorphenol auf einem Abdruckfilm aus Polyamid des Hexamethylen-diamins mit Adipinsäure. Abdruck von (100) KCl.

<sup>1</sup> J. WILLEMS, Exper. 15, 175 (1959).

<sup>2</sup> E. W. FISCHER, H. ORTH und J. WILLEMS, noch nicht veröffentlicht.

<sup>3</sup> E. W. FISCHER, Kolloid-Z. 159, 108 (1958).

<sup>4</sup> J. WILLEMS und I. WILLEMS, Exper. 13, 465 (1957). – J. WILLEMS, Faraday Soc. Discuss. 1958, Nr. 25, 111.



Fig. 2. Abdruckfilm aus Polyamid des Hexamethyldiamins mit Sebacinsäure. (100) KCl. (Aufnahme: E. W. FISCHER)

Maschen des von den Fibrillen gebildeten Netzes ist eine Struktur analogie zwischen der Verwachsungsfläche von Wirtskristall und Polyamidfibrille massgebend. Dabei dürfte auf Grund der auf dem Gebiet der Epitaxie im niedermolekularen Bereich vorliegenden Erfahrung eine eindimensionale Struktur analogie zwischen Polyamid und Matrice bereits hinreichend sein.

Als Verknüpfungsstellen des Polyamids mit den Verknüpfungsstellen der Matrice (zum Beispiel Ionen der Alkalihalogenide oder Dipolen des Rohrzuckers) werden in erster Linie dessen polare Amidgruppen in Frage kommen; dabei wird besonders die Ausbildung von Wasserstoffbrücken in Betracht zu ziehen sein. BERNAL<sup>5</sup> hat am Beispiel der Orientierung des Polyäthylenmole-

küls auf NaCl darauf hingewiesen, dass hierbei auch eine gewisse Streckung (Entfaltung) des Makromoleküls eintritt.

II. Bekanntlich wird eine Reihe von Erscheinungen biologisch spezifischer Aktivität auf Abdruckvorgänge unter Mitwirkung von hochmolekularen Polyamiden, nämlich Proteinen, zurückgeführt; als besonders eindrucksvolles Beispiel sei hier nur die Antikörperbildung genannt. Die von PAULING<sup>6</sup> vertretene Theorie der Antikörperbildung geht von der von BREINL und HAUROWITZ<sup>7</sup> entwickelten Vorstellung aus, dass Antikörper und Antigen eine komplementäre Struktur besitzen. Zu den Einzelheiten dieser Theorie sei auf die einschlägige Literatur verwiesen<sup>8</sup>. Nach dieser Vorstellung werden die antigenen Bezirke an der Oberfläche der natürlichen Antigene ebenso wie die determinanten Gruppen der künstlichen Antigene, zum Beispiel Azoprotein, von dem Antikörper bildenden Polyamidmolekül, das heisst dem Globulinmolekül, räumlich umhüllt, so dass sich ein taschenförmiger, räumlicher, negativer Abdruck bildet.

Der experimentelle Nachweis, dass Polyamide charakteristische netzförmige flächenhafte Abdrücke von atomaren oder auch molekularen Anordnungen zu bilden vermögen, wirft die Frage auf, ob diese Abdrücke als Modelle für die Antikörperbildung angesehen werden können. Als verknüpfende Stellen des Antigens bieten sich in erster Linie die polaren Gruppen der antigenen Bezirke der natürlichen Antigene und die determinanten Gruppen einschliesslich der damit verbundenen Tyrosin- und Histidinreste der künstlichen Antigene an.

Einzelheiten zu der Vorstellung über die Entstehung von Antikörpern durch Bildung von flächenhaften Abdrücken der massgebenden Stelle der Antigenoberflächen durch das Protein des Antikörpers im Wege der orientierten Verwachsung (Epitaxie) werden an anderer Stelle veröffentlicht.

**Summary.** The macromolecules of high molecular polyamide films obtained in contact with (100) of KCl, KBr, and sucrose as a matrix are oriented by overgrowth in the form of a characteristic network of fibrils. This network formation of polyamides in contact with the atomic arrangement in crystal lattice planes as a matrix is proposed as a model for antibody formation.

J. WILLEMS

Krefeld (Deutschland), Tiergartenstrasse 21, 15. Mai 1961.

<sup>5</sup> J. D. BERNAL, Faraday Soc. Discuss. 1958, Nr. 25, 12.

<sup>6</sup> L. PAULING, J. Amer. chem. Soc. 62, 2643 (1940).

<sup>7</sup> F. BREINL und F. HAUROWITZ, Z. physiol. Chem. 192, 45 (1930).

<sup>8</sup> Vgl. aus neuester Zeit z.B. die zusammenfassende Darstellung von F. HAUROWITZ, Z. angew. Chem. 73, 153 (1961).

### Sulfur Exchange Between Thiotaaurine and Hypotaaurine

In a previous paper, spontaneous transulfuration between thiotaaurine and cysteinesulfinic acid, and between alaninethiosulfonic acid and hypotaaurine, has been reported<sup>1</sup>.

We now present some data supporting a similar reaction between thiotaaurine and hypotaaurine, obtained by the use of labelled compounds.

<sup>35</sup>S-thiotaaurine and hypotaaurine were prepared enzymically by the following procedure. Labelled cysteamine and elementary sulfur were incubated with an enzyme

preparation from hog kidney, precipitated between 20 and 60% ammonium sulfate saturation, under the experimental conditions reported elsewhere<sup>2</sup>. The enzyme produces hypotaaurine and thiotaaurine from thiocysteamine formed from the combination of cysteamine with elementary sulfur<sup>2</sup>. The reaction mixture was chromatographed in phenol, labelled thiotaaurine and hypotaaurine were localized in the chromatogram by radio-scanning

<sup>1</sup> C. DE MARCO and M. COLETTA, Exper. 16, 534 (1960).

<sup>2</sup> D. CAVALLINI, C. DE MARCO, and B. MONDOVI, Enzymologia 23, 101 (1961).