

Man sieht, welch ein unerschöpfliches Arbeitsmaterial in den ätherischen Ölen vorliegt. Die verschiedensten Aufgaben, wie die Gewinnung und Erkennung von reinen Ölen, die Erforschung und Isolierung der Hauptbestandteile, die Überführung einzelner Bestandteile in andere wertvolle Riechstoffe, die systematische Analyse und die Nachbildung natürlicher Riechstoffkomplexe, gehen Hand in Hand. Sie führen auch in der Industrie im Prinzip immer wieder zurück auf das von Wallach seinen Untersuchungen vorausgestellte Arbeitsprogramm.

Das persönlichste und wertvollste Band mit der Industrie hat Wallach durch seine Schüler geknüpft. In diesem Verhältnis zu seinen früheren Mitarbeitern, deren persönliche und geistige Entwicklung er auch in ihrem späteren Leben mit Interesse verfolgte, und die ihrerseits aus den Arbeiten des verehrten Lehrers auch nach dem Ausscheiden aus seinem Laboratorium immer neue Kenntnisse und Anregungen schöpften, prägt sich eine der schönsten Seiten von Wallachs Persönlichkeit aus. Diese Geistesgemeinschaft fand ihren äußeren Ausdruck in der Feier, welche Wallach im Jahre 1909 nach 25jähriger erfolgreicher Tätigkeit auf dem Gebiete der Terpenchemie und nach 20jähriger Lehrtätigkeit in Göttingen am 40. Jahrestag seiner Promotion durch seine von nah und fern herbeigeeilten Schüler bereitet wurde. Eine gleichzeitig überreichte Festschrift, in der auch die Industrie zu Worte kommt, zeugt von der Dankbarkeit und Anerkennung, die Wallachs Wirken schon damals in weiten Kreisen entgegengebracht wurde.

Es ist nicht erstaunlich, daß die Leiter der Industrie der ätherischen Öle, sobald sie die Bedeutung Wallachs für ihr Spezialgebiet erkannt hatten, sich ihre Mitarbeiter sehr bald aus dem Kreise der Wallachschen Schüler

erwählten; und was konnte für diese selbst erwünschter sein, als sich den älteren schon in der Technik stehenden Chemikern anzuschließen, welche Wallach zu ihrem geistigen Führer erwählt hatten, und im Verein mit diesen die Methoden ihres Lehrers auszubauen und in technischem Sinne zu verwerten. So wuchs in der Industrie der ätherischen Öle seit dem Ende der 80er Jahre eine Generation von Chemikern heran, die in ständiger Fühlung mit ihrem wissenschaftlichen Vorbild selbst zu Führern in der neu aufstrebenden Industrie wurden. Namen wie Bertram, Gildemeister, Hesse, Rechenberg, Walbaum, Stephan, von Soden, Helle und viele andere legen hierfür ein beredtes Zeugnis ab.

Den Meister selbst aber sehen wir bis in sein hohes Alter in uneigennütziger Forscherarbeit tätig am weiteren Ausbau seines Lebenswerkes, während die Industrie der ätherischen Öle und mit ihr die gesamte Riechstoffindustrie sich zu immer größerer Blüte entfaltet, — ein klassisches Beispiel dafür, wie ausdauernde, auf rein wissenschaftliche Ziele gerichtete Arbeit, sofern sie nur groß angelegt und konsequent durchgeführt wird, zur Basis für den Aufschwung eines ganzen Industriezweiges werden kann.

Die Erforschung der ätherischen Öle und der Terpenverbindungen ist noch nicht abgeschlossen, und bis in die Gegenwart sehen wir namhafte Forscher des In- und Auslandes mit den Problemen dieses wichtigen Gebietes beschäftigt. Alle aber, die es bearbeiten, sei es im Laboratorium oder im technischen Betrieb, werden sich stets dankbar des Mannes erinnern müssen, der in unendlich mühsamer präparativer Kleinarbeit und in um so großzügigerer Geistesarbeit die Grundlagen für die Chemie und Technik der ätherischen Öle gelegt hat.

[A. 144.]

## Periodisches System und Chemotherapie.

Von Dr. VIKTOR FISCHL,

Chemotherapeutische Abteilung des Hauptlaboratoriums der Schering-Kahlbaum A.-G., Berlin.

(Eingeg. 12. September 1931.)

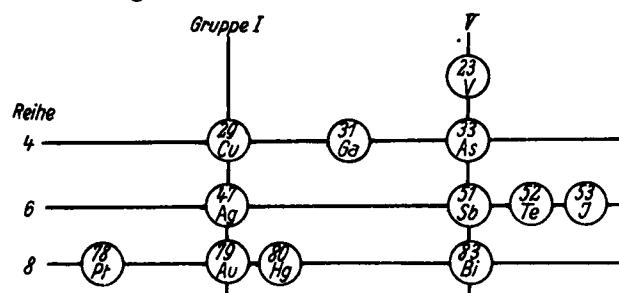
Die Chemotherapie ist, als Wissenschaft betrieben, ein Kind dieses Jahrhunderts; der gegenwärtige Stand der Forschung ist gekennzeichnet durch eine große Anzahl empirisch gefundener wirksamer Substanzen. Diese praktischen Ergebnisse stehen in krassem Gegensatz zu dem auch heute noch völligen Dunkel, das die theoretischen Anschauungen beherrscht. Während seit dem Kriege der Arzneischatz durch die hochwirksamen Derivate von Antimon, Wismut, Gold, Chinolin, Harnstoff und ungesättigten Fettsäuren bereichert wurde und sich somit die Arbeitsmethoden bewähren, haben sich die Arbeitshypthesen der klassischen Chemotherapie im wesentlichen als wertlos erwiesen, denn auch heute steht man den beiden Grundproblemen dieses Wissenszweiges trotz der Fülle des gesammelten Materials ohne Verständnis gegenüber. Diese beiden Fragen sind einerseits der Zusammenhang zwischen chemischer Konstitution und therapeutischer Wirkung, anderseits der Wirkungsmechanismus der Chemotherapie.

Die Beziehungen zwischen dem periodischen System der Elemente und ihrer chemotherapeutischen Wirksamkeit (bisher nur einmal von Levaditi flüchtig gestreift) bilden einen Teil des erstgenannten Problems und sollen im folgenden dargelegt werden.

Als periodisches oder natürliches System wird bekanntlich eine Anordnung der chemischen Elemente nach ihren Ordnungszahlen bezeichnet, wobei mit steigender Ordnungszahl im allgemeinen auch das Atomgewicht zunimmt. Dieser durch die Natur des Atomkerns begründeten aperiodischen Ände-

rung steht die vom Elektronenmantel des Atoms bedingte periodische Änderung verschiedener physikalischer und chemischer Eigenschaften gegenüber, deren Erkenntnis es ermöglicht hat, die Eigenschaften unbekannter Grundstoffe vorzusagen, so daß heute alle Elemente vom Wasserstoff (Ordnungszahl 1) bis zum Uran (Ordnungszahl 92) entdeckt sind.

Werden die nach dem gegenwärtigen Stand des Wissens chemotherapeutisch wirksamen Elemente in jener Reihenfolge zusammengestellt, die der üblichen Tabelle des periodischen Systems entspricht, so ergibt sich das folgende Schema:



Es zeigt sich, daß von diesen zwölf Elementen allein vier der V. Gruppe und drei der I. Gruppe angehören, darunter die mit dem größten chemotherapeutischen Streuungskegel (Arsen, Antimon, Gold). Von horizontalen Reihen weisen die 6. und 8. je vier, die 4. drei wirksame Grundstoffe auf. Diese verschiedene Verteilungsdichte innerhalb des Systems kommt selbst-

verständlich auch in jeder anderen periodischen Gruppierung der Elemente (Spirale, Koordinatensystem) zum Ausdruck.

Ferner ist folgender Zusammenhang der chemotherapeutischen mit den physikalischen Eigenschaften bemerkenswert: Im allgemeinen haben die Metalloide keinen Metallglanz, doch können einige halbmetallisches Aussehen besitzen; es sind die in nebenstehender Tabelle verzeichneten.

Ihre Stellung im periodischen System ist also eng benachbart; sie beginnen mit der IV. Gruppe, in der bereits das oberste Glied metallisch aussehen kann, und in jeder folgenden Gruppe um eine Horizontalreihe tiefer. Unter diesen acht Elementen sind die hervorgehobenen vier chemotherapeutisch wirksam (darunter wieder die besonders aktiven Arsen und Antimon), wozu nach das benachbarte Metall Vanadium kommt. Demnach finden sich die chemotherapeutisch wirkenden Elemente vorzugsweise unter den metallisch aussehenden Metalloiden und den Schwermetallen.

Levaditi und Longinesco haben versucht, zwischen der Wirksamkeit und den elektrochemischen Eigenschaften Beziehungen aufzudecken; die aktiven Elemente haben nach diesen Autoren eine geringere Polarisationsspannung als der Wasserstoff, sie sind entweder sehr schwach positiv oder sehr schwach negativ. Durch Schwefelwasserstoff werden sie alle, mit Ausnahme des Galliums, freilich auch mehrere nichtaktive, gefällt.

Bei näherer Betrachtung der zwölf aktiven Elemente ergibt sich zunächst, daß die Mehrzahl von ihnen (Vanadium, Silber, Antimon, Tellur, Jod, Quecksilber, Wismut) auch in elementarer Form sowohl als Pulver in wässriger oder öliger Suspension wie auch als Kolloid starke spezifische Wirkung entfaltet, während die anderen (Gallium, Arsen, Platin, Gold) in dieser Form völlig wirkungslos sind, obgleich ihre Verbindungen mit die besten überhaupt bekannten Indices aufweisen, z. B. Solganal B bei Kaninchenlues 1:75, verschiedene cyclische Arsinsäuren bei Mäusetrypanose peroral 1:100.

Daraus ist zu entnehmen, daß eine allgemeine Aussage über die Unwirksamkeit eines Elements auf Grund der Tatsache, daß es bzw. eines seiner Derivate keinen Einfluß auf irgendeine Infektion zeigt, jeglicher Begründung entbehrt. So weisen nur wenige der zahlreichen geprüften Verbindungen des Antimons Heilkraft bei Spirochäten auf (Uhlenhuth und Seiffert, Schockaert, Lépine); bei Gold ist bisher gar nur ein Derivat mit Wirkung auf Trypanosen bekanntgeworden (Fischl).

Dies vorausgesetzt, ist über die Wirkung der Elemente (im Organismus, nicht im Glas) auf die verschiedenen Gruppen von Krankheitserregern gegenwärtig das Folgende zu sagen:

**Aanthelmintische** Wirkung besitzen Kupfer sowie einige organische Arsen- und Antimonderivate.

**Trypanozid** sind Gallium, Arsen, Antimon, Wismut und eine organische Goldverbindung. Die spezifische Wirkung von Vanadium (Wendelstadt), Tellur (Krause und Weber), Silber (Wendelstadt), Ruthenium (Mesnil und Nicolle) und Rhodium (Frouin und Guillaume) auf Trypanosomen bleibt noch nachzuprüfen.

Auf Leishmanien und Piroplasmen wirkt Antimon, auf Plasmodien sehr schwach Arsen, auf Amöben Arsen und Jod.

**Aspirozid** sind die nachstehenden zehn Elemente bzw. ihre Verbindungen anzusehen: Vanadium, Gallium, Arsen, Silber, Antimon, Tellur, Platin, Gold, Quecksilber und Wismut.

Durch Pilze hervorgerufene Erkrankungen werden chemotherapeutisch nur von Jod beeinflußt.

Von bakteriellen Infektionen sind Sodoku durch Arsen und Antimon, Tuberkulose und Lepra durch Kupfer und Gold, septische Prozesse durch Silber und Gold beeinflußbar.

Auf Bartonellen wirkt Arsen und Antimon, auf das Virus der Brustseuche Arsen.

Die durch *invisibles Virus* hervorgerufenen Krankheiten sind chemotherapeutisch bisher ebenso wenig zu beeinflussen wie Tumoren. Das namentlich vor einigen Jahren zur Krebsbehandlung herangezogene Selen scheint mehr allgemein capillarschädigende Wirkung als spezifische Beeinflussung der bösartigen Geschwülste aufzuweisen, während die Rolle des neuerdings wieder häufig verwendeten Bleis noch ganz unklärt ist. —

Mit den genannten zwölf Elementen und ihren Derivaten ist aber die Reihe chemotherapeutisch aktiver Stoffe keineswegs erschöpft, sondern auch unter den reinen organischen Verbindungen finden sich zahlreiche spezifisch wirksame. Über gesetzmäßige Beziehungen zwischen Konstitution und Wirkung ist nicht einmal innerhalb einer Gruppe nahe verwandter Stoffe, geschweige denn bei Betrachtung des Gesamtgebietes etwas allgemein Gültiges zu sagen. Es scheint, daß auch künftig der weitere Ausbau der Chemotherapie eine Frage kostspieliger Serienversuche sein wird, welche auf rein empirischem Wege wirksame Substanzen aufzeigen.

[A. 166.]

## Über die Umwandlung von primärem Celluloseacetat in Sekundäracetat.

Von Prof. Dr.-Ing. E. Elöd und Dr.-Ing. A. Schrot, Technische Hochschule, Karlsruhe<sup>1)</sup>.

(Eingeg. 3. September 1931.)

Die Frage, worin das Wesen der Umwandlung des primären chloroformlöslichen Celluloseacetats in das sekundäre acetonlösliche Produkt liege, kann zweifellos nur durch solche Untersuchungen geklärt werden, bei denen die untersuchten Sekundärprodukte in genetischem Zusammenhang<sup>2)</sup> stehen mit den Primärprodukten, d. h. die Sekundäracetate müssen aus den untersuchten

<sup>1)</sup> Auszug aus der Dissert. A. Schrot, Karlsruhe 1931. Ausführliche Mitteilung erscheint demnächst in Mellands Textilberichten.

<sup>2)</sup> D. Krüger (Mellands Textilber. 10, 966 [1929]) hat die Notwendigkeit dieses genetischen Zusammenhangs nicht berücksichtigt.

Primäracetaten selbst durch ein möglichst schonendes Verfahren dargestellt sein.

Für die Herstellung des acetonlöslichen Sekundäracetats stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Für unseren Zweck kamen nur solche in Betracht, bei denen von vornherein die größte Wahrscheinlichkeit gegeben war dafür, daß keine tiefgreifende Veränderung der Micelle dabei auftrat. Die Verseifung in heterogenem System führt bekanntlich als topochemische Reaktion zu vollständiger Verseifung der äußeren Schichten der Partikel, während der Kern noch unverseift bleiben kann. Es mußte also versucht werden, die Verseifung homogen, d. h. in Lösung durchzuführen.