

Spektropolarimetrie II*

Von H. G. LEEMANN und K. STICH

Pharmazeutisch-chemische Forschungslaboratorien, SANDOZ AG, Basel

Summary

As a sequel to an earlier publication on spectropolarimetry, the occurrence of circular dichroism is described briefly so that the octant rule may then be derived and explained with the aid of a number of examples. By using two practical examples, namely the structural elucidation of the lysergic acids on one hand and of myoporon on the other, the procedure to be adopted when spectropolarimetry is to be successfully employed for configuration elucidation outside the steroid field is shown. In conclusion, a summary of publications which appeared between 1960 and the end of 1962 concerning spectropolarimetry and which might be of interest to organic chemists is given.

1. Einleitung

Die nachfolgende Arbeit schließt thematisch an eine frühere Veröffentlichung¹ an und verfolgt den Zweck, den Organiker über die neuere Entwicklung der spektropolarimetrischen Meßmethode in bezug auf deren praktische Anwendung zur Lösung struktureller Probleme in der organischen Chemie zusammenfassend zu orientieren.

Wie bereits in der ersten Arbeit, so folgt auch hier am Schluß eine Literaturzusammenstellung, die einerseits ein vollständiges Verzeichnis der Arbeiten von W. KUHN² enthält und andererseits diejenigen Arbeiten umfaßt, in welchen die Spektropolarimetrie zur Strukturabklärung herangezogen worden ist und die zwischen 1960 und Ende 1962 veröffentlicht worden sind.

Während es bei der thematischen Wahl des Stoffes für das Übersichtsreferat an der ILMAC darum ging, dem vielleicht noch uneingeweihten Zuhörer in großen Zügen das Zustandekommen des Phänomens der Rotationsdispersion darzulegen und die ersten wesentlichen Gesetzmäßigkeiten in bezug auf die Stereochemie von Steroiden, Triterpenen und Sesquiterpenen abzuleiten, um dann über die neuere und neueste Entwicklung dieser Meßmethode zu referieren, so sind wir jetzt der Ansicht, daß

auf den ersten Teil des Übersichtsreferates an dieser Stelle verzichtet und somit an die frühere Veröffentlichung angeknüpft werden soll.

2. Cotton-Effekt

Passiert ein monochromatisch-flächenpolarisiertes Lichtbündel ein optisch aktives Medium, so resultiert daraus eine Phasendifferenz zwischen der links und der rechts zirkularpolarisierten Komponente (Abb. 1).

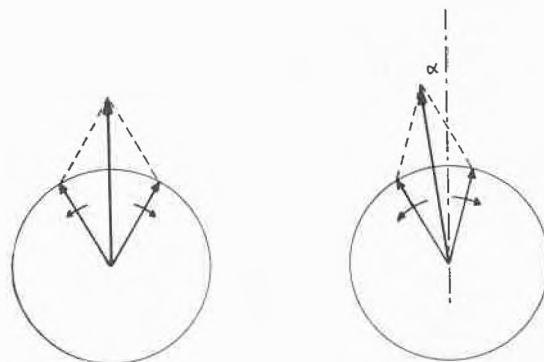


Abb. 1. Phasendifferenz der zirkularpolarisierten Komponenten

Die Schwingungsebene des Lichtbündels wird um einen bestimmten Betrag aus der Null-Lage herausgedreht, dessen Größe u. a. abhängig ist von der Wellenlänge des eingestrahlten Lichtes. Je mehr man sich dem Bereich größter Absorption nähert, desto mehr wird auch vorzugsweise eine der beiden zirkularpolarisierten Komponenten durch die auftretende Absorption geschwächt bzw. begünstigt. Damit aber wird aus dem ursprünglich linearpolarisierten Lichtbündel ein solches von elliptischer Polarisation (Abb. 2).

Dieser Zirkulardichroismus bewirkt das Erscheinen des Cotton-Effektes, der zur Abklärung von Fragen der absoluten Konfiguration nutzbringend herangezogen werden kann und dessen Natur im folgenden kurz beschrieben werden soll.

* Teilweise vorgetragen durch K. STICH an der Fachtagung des Schweizerischen Chemiker-Verbandes anlässlich der 2. Internationalen Fachmesse für Laboratoriumstechnik, Meßtechnik und Automatik in der Chemie (ILMAC), 15. bis 20. Oktober 1962 in Basel.

¹ H. G. LEEMANN, *Chimia* 14 (1960) 1.

² Wir danken auch an dieser Stelle Herrn Professor W. KUHN für die Überlassung seiner Literaturzusammenstellung.

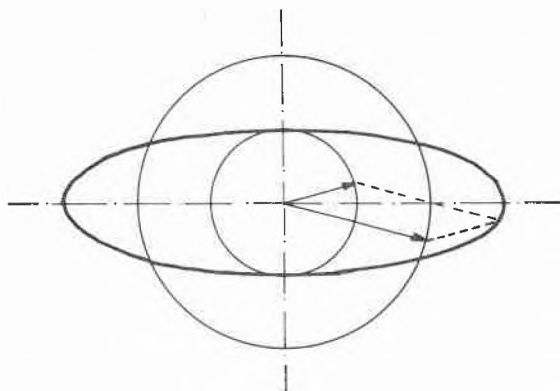
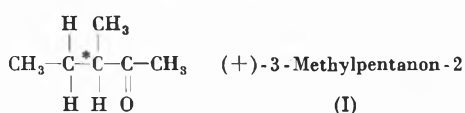


Abb. 2. Elliptische Polarisation beim Eintritt in das absorbierende Spektralgebiet

Als Beispiel diene:



Die Verbindung zeigt einen einfachen, positiven Cotton-Effekt, indem der Drehwert von der langwelligen Seite herkommend gegen kürzere Wellenlängen im positiven Ast ansteigt, um bei 296 $m\mu$ einen Maximalwert zu erreichen. Bei 290 $m\mu$ schneidet die Rotationsdispersionskurve die Null-Linie und setzt sich anschließend im negativen Ast fort (Abb. 3).

Vergleicht man die Rotationsdispersionskurve von (+)-3-Methylpentanon-2 mit dessen UV-Absorptionskurve, wie sie in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt werden, so sieht man, daß der Nulldurchgang der Rotationsdispersionskurve mit dem Absorptionsmaximum zusammenfällt.

Es ist daher nur verständlich, daß schon sehr früh versucht wurde, dieses Phänomen des Cotton-Effektes mit der Wechselwirkung zwischen Asymmetriezentrum und optischem Chromophoren und somit mit der chemischen Struktur in Beziehung zu bringen, um letztendlich das spektropolarimetrische Verhalten einer optisch aktiven Verbindung voraussagen zu können.

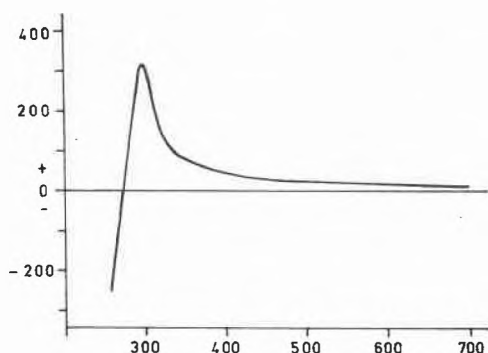


Abb. 3. Rotationsdispersionskurve von (+)-3-Methylpentanon-2

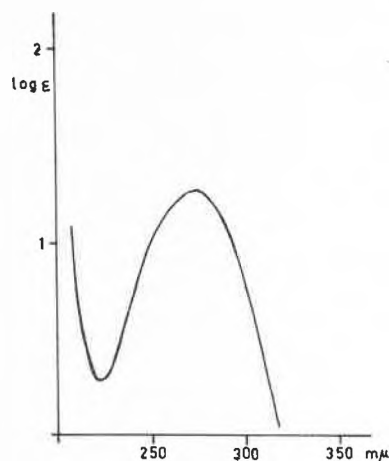
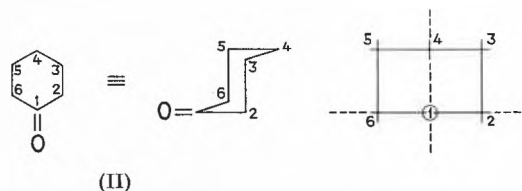


Abb. 4. UV-Kurve von (+)-3-Methylpentanon-2

Eine solche Voraussage ist heute mit Hilfe der Oktant-Regel³ zumindest für alizyklische Sechs- und Siebenringketone möglich.

3. Oktant-Regel

Diese Regel wird so angewendet, daß man die O=C-Doppelbindung als Blickrichtung nimmt, das Molekül auf eine dahinterliegende Fläche projiziert und den Nullpunkt eines Koordinatensystems so in das Bild legt, daß dieser mit der O=C-Richtung zusammenfällt.



Man findet nun die an die Carbonylgruppe anliegenden Ringverbindungen in gleicher Ebene, die Bindungen von C₂ zu C₃ bzw. C₅ zu C₆ senkrecht zu dieser Ebene, während das Kohlenstoffatom C₄ senkrecht über die C=O-Doppelbindung zu liegen kommt.

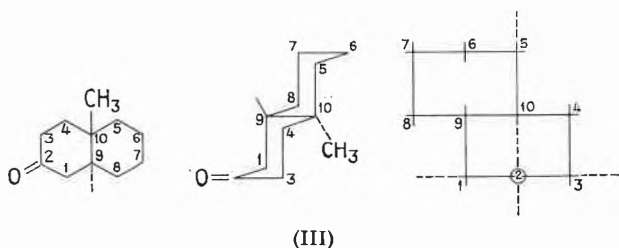
Durch das so erhaltene Bild legt man nun zwei senkrecht aufeinanderstehende Ebenen, eine erste durch die Atome O, C₁, C₂ und C₆ und eine zweite durch O, C₁ und C₄. Außer diesen auf diese Art erhaltenen vier Oktanten werden vier weitere erhalten, wenn eine dritte Ebene senkrecht zur ersten und somit senkrecht zur C=O-Doppelbindung gelegt wird (Abb. 5).

Die Oktant-Regel sagt nun aus, daß Substituenten im linken oberen und rechten unteren Oktanten einen positiven Cotton-Effekt bewirken, während Substituenten im rechten oberen bzw. im linken unteren Quadranten einen solchen mit negativem Drehsinn hervorrufen.

Substituenten, die in einer dieser Flächen liegen, beeinflussen den Charakter des Cotton-Effektes nicht oder nur sehr unbedeutend.

³ Siehe z. B. C. DJERASSI, *Optical Rotatory Dispersion*, McGraw-Hill Series, S. 178 ff.

Gilt es, die Oktant-Regel auf polyzyklische Systeme anzuwenden, so geht man genau gleich vor wie im Falle des Cyclohexanons, nämlich z. B. für *trans*-10-Methyl-decalon-2 (III).



Der Oktant-Darstellung kann entnommen werden, daß die anguläre Methylgruppe am C₁₀ sowie C₅, die beide in der vertikalen Ebene liegen, zu vernachlässigen sind. Weiterhin fehlen an C₁ und C₃ axiale Substituenten, so daß die beiden unteren Oktanten leer bleiben. Das gleiche gilt für den oberen rechten Oktanten, der ebenfalls leer bleibt, da C₄ keinerlei Substituenten aufweist. Übrig bleiben die Kohlenstoffatome C₆, C₇ und C₈, die alle im linken oberen Quadranten liegen, so daß der Schluß gezogen werden kann, daß *trans*-10-Methyldecalon-2 einen positiven Cotton-Effekt zeigen muß, was experimentell bestätigt wird.

Als weiteres Beispiel diene das rechtsdrehende, einen positiven Cotton-Effekt aufweisende 2-Methyl-cyclohexanon (IV), dessen Konfiguration bestimmt werden soll.

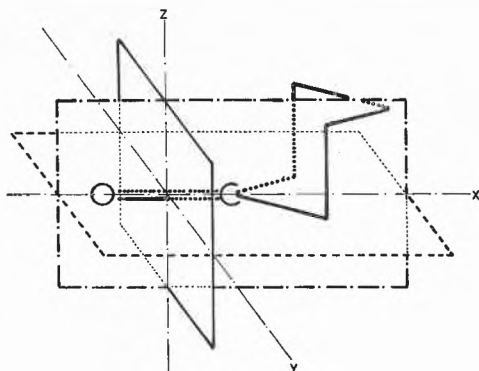
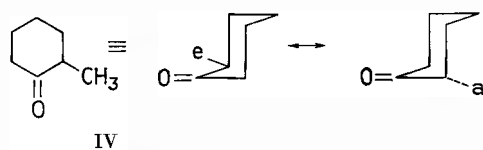


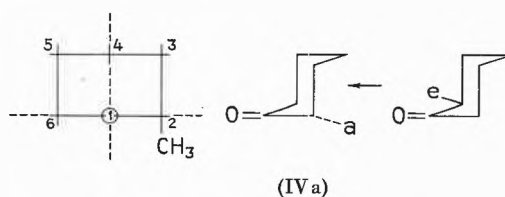
Abb. 5. Oktant-Regel: Legen der drei Ebenen durch das Molekül

Hier muß man sich vor Augen halten, daß die Form mit äquatorialem Substituenten in 6-Stellung in jene mit axialem Substituenten in 2-Stellung übergeht, wenn die gewählte Sesselform in den anderen Zustand gekippt wird.



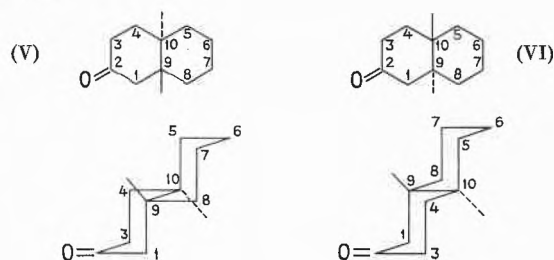
Da nun, wie die Oktant-Projektion zeigt, die Form mit äquatorialem Substituenten nichts zum Cotton-

Effekt beiträgt, weil diese in der einen Projektionsebene liegt, so muß dem mit positivem Cotton-Effekt gemessenen 2-Methyl-cyclohexanon die folgende Konfiguration eigen sein; was auf chemischem Weg auch bewiesen werden konnte.

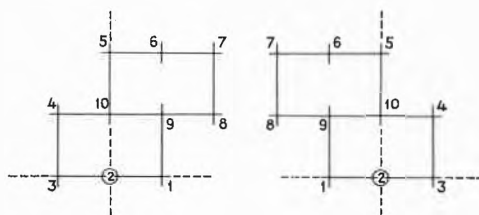


PRELOC und SMITH⁴ beschreiben das *trans*-Decalon-2, wobei dem Enantiomeren mit positivem Cotton-Effekt mit Hilfe der Oktant-Regel dessen Konfiguration zugeordnet werden soll.

Prinzipiell sind zwei solche *trans*-Decalone denkbar, nämlich



und somit erhält man die nachfolgenden Oktant-Bilder:



Dem *trans*-Decalon-2 mit positivem Cotton-Effekt muß demnach die Konfiguration (VI) zukommen. Dabei ist allerdings zu beachten, daß mit Hilfe dieser Überlegungen die Stereochemie des Asymmetriezentrums am Kohlenstoffatom C₉ bestimmt wurde. Diejenige des Kohlenstoffatoms C₁₀ muß für diese Betrachtungen bedeutungslos sein, da dessen Substituenten unwillkürlich in eine der Oktantebenen zu liegen kommen. Die Konstellation dagegen ist gegeben, da es sich um ein *trans*-Decalon handelt, wobei sich die Richtigkeit der Aussage der Oktant-Regel wiederum durch die praktisch-chemische Arbeit der genannten Autoren bestätigt hat.

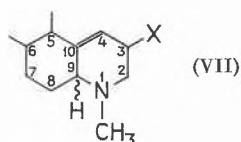
Bevor nuancierende Beeinflussungen des Cotton-Effektes besprochen werden, ist es vielleicht nicht uninteressant, den Versuch zu machen, die Oktant-Regel auf ein chemisches System in Anwendung zu bringen,

⁴ V. PRELOC und H. E. SMITH *Helv. Chim. Acta* 42 (1959) 2624.

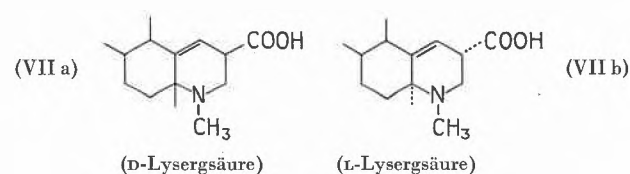
das mit den klassischen Exerzierbeispielen aus der Steroid- oder Terpenoidreihe auf den ersten Blick, wenn überhaupt, dann nur wenig gemeinsam hat.

Es soll im folgenden, als reines Gedankenexperiment, versucht werden, die absolute Konfiguration der Lysergsäure mit Hilfe der Oktant-Regel festzulegen, um das Resultat mit dem Ergebnis der weiter hinten im Detail beschriebenen spektropolarimetrischen Abklärung zu vergleichen.

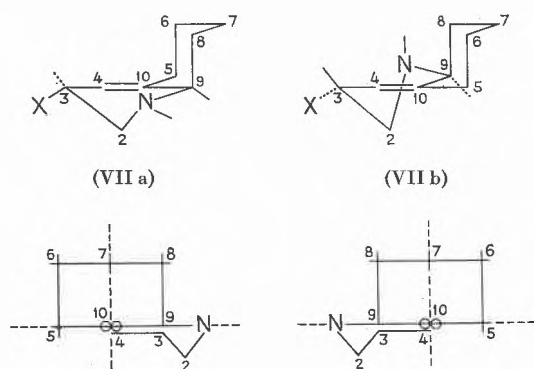
Wenn man das asymmetrische System der Lysergsäure, vorerst unter Mißachtung deren chromophoren Eigenschaften, betrachtet, so handelt es sich um einen Bizyklus von der Form (VII).



Aus einer früheren Arbeit ist bekannt⁵, daß die relative Orientierung des Substituenten X (im Falle der Lysergsäure X = COOH) der natürlich vorkommenden D-Lysergsäure zum angulären Wasserstoffatom *cis* ist. Somit muß die Teilstruktur eine der beiden nachfolgenden absoluten Konfigurationen aufweisen:



Betrachtet man nun in unserer hypothetischen Form (VII) die C=C-Doppelbindung als chromophore Gruppe und entwickelt man die Oktant-Bilder unter Vernachlässigung der räumlichen Anordnung am Stickstoff, so werden die folgenden (VII a) und (VII b) entsprechenden Oktant-Projektionen erhalten:



Da die natürlich vorkommende D-Lysergsäure einen positiven Cotton-Effekt aufweist und andererseits die Projektion von (+)- $\Delta^{4,4a}$ -N-Methyl-octahydro-chinolin-3-ol einen positiven Cotton-Effekt vermutlich erwarten

⁵ A. STOLL et al., *Helv. Chim. Acta* 37 (1954) 2029.

läßt, so ist eine solche Zuordnung der absoluten Konfiguration, die sich im übrigen durch experimentelles Vorgehen bestätigen ließ, *a priori* nicht von der Hand zu weisen.

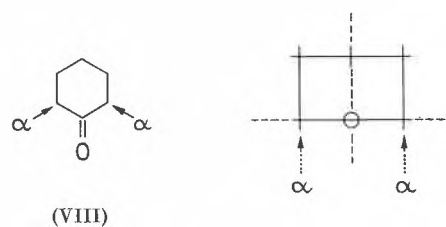
Während der Ersatz eines α -ständigen Wasserstoffatoms in Cyclanonen durch eine Methyl-, Hydroxy- oder Acetoxy-Gruppe auf den Charakter der Rotationsdispersionskurve keinen oder einen nur sehr unbedeutenden Effekt ausübt, so fällt der Ersatz durch ein Halogenatom unter Umständen sehr merkbar ins Gewicht.

Aus zahlreichen spektropolarimetrischen Messungen an halogenierten Cyclanonen wurde letztendlich die axiale Haloketon-Regel aufgestellt, die nachfolgend in Kürze beschrieben werden soll.

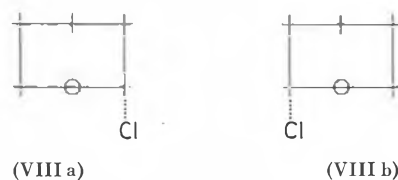
4. Axiale Haloketon-Regel

Solange in einem zyklischen Haloketon das Halogenatom in äquatorialer Lage vorliegt, kann eine Beeinflussung der Rotationsdispersion im Vergleich mit dem nicht halogenierten Analogon nicht festgestellt werden. Im Gegensatz dazu hat ein axiales Haloketon in α -Stellung zur Carbonylgruppe zur Folge, daß der Cotton-Effekt sehr stark davon abhängt, in welche Stellung das Halogenatom eingetreten ist.

Für den Fall eines einfachen, in α -Stellung mit Halogen substituierten Cyclanons kommen praktisch beide α -Stellungen als gleichwertig in Frage, nämlich

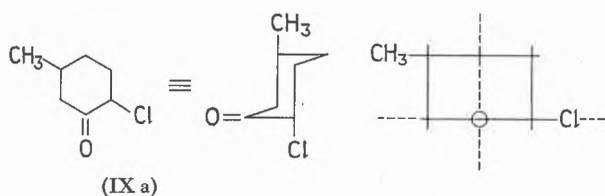


Unter der Annahme, daß das Halogenatom axial eintritt, ergeben sich zwei Möglichkeiten:

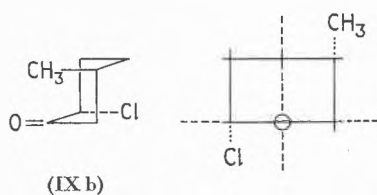


Aus (VIII a) wird eine Rotationsdispersionskurve mit positivem, aus (VIII b) eine solche mit negativem Cotton-Effekt resultieren. Mittels dieser Haloketon-Regel, die eigentlich eine Abart der Oktant-Regel darstellt, läßt sich die konformative Beweglichkeit von Cycloketonen bequem demonstrieren.

Im Falle des 2-Chlor-5-methyl-cyclohexanons, von dem angenommen werden kann, daß beide Substituenten nach einer möglichst äquatorialen Orientierung tendieren, sollte *a priori* ein positiver Cotton-Effekt erwartet werden dürfen, da sich das äquatoriale Chloratom nicht auswirken kann.



Dieser positive Cotton-Effekt wird auch tatsächlich aufgefunden, wenn die spektropolarimetrische Messung von 2-Chlor-5-methyl-cyclohexanon in Methanol durchgeführt wird. Führt man die gleiche Messung dagegen in einem apolaren Lösungsmittel, wie beispielsweise Octan, durch, so zeigt die gleiche Substanz einen negativen Cotton-Effekt. Diese zunächst verblüffende Erscheinung läßt sich sehr einfach damit erklären, daß im unpolaren Medium der Ring umgeklappt ist, wodurch sowohl der Halogen- wie auch der Methylsubstituent eine axiale Lage eingenommen haben.



Allein aus dem Vergleich der beiden Projektionen (IX a) und (IX b) wird ersichtlich, daß die Amplitude von (IX b) um einiges größer erwartet werden darf als jene von (IX a) in methanolischer Lösung.

5. Aliphatische Carbonylverbindungen

Obwohl in aliphatischen Carbonylverbindungen die spezifischen Drehungen bedeutend kleiner sind als in Ringcarbonylverbindungen und somit die Fehlerbreite der Messungen dementsprechend größer wird, können trotzdem, wie systematische Studien bei optisch aktiven Aldehyden und Ketonen ergeben haben, Aussagen über Form und Vorzeichen des Cotton-Effektes gemacht werden.

- a) Ein Cotton-Effekt darf erwartet werden in den Fällen, da sich zwischen asymmetrischem C-Atom und Carbonyl keine, eine oder zwei Methylengruppen befinden.
- b) Es wird ein auffälliger Vorzeichenwechsel, abhängig von der Anzahl der Methylengruppen, beobachtet, der für die Bestimmung der Stellung des optisch aktiven C-Atoms herangezogen werden kann.

So zeigt sich auf der folgenden Illustration in einer Reihe von Ketonen mit Asymmetriezentrum, daß beim 3-Methyl-pentan-2 mit $n = 0$ ein positiver Cotton-Effekt, beim 4-Methyl-hexanon mit $n = 1$ ein starker negativer Cotton-Effekt zutage tritt. Steigert man die Zahl der zwischenliegenden Methylengruppen, so findet man allerdings nur noch eine normale Rotationsdispersionskurve, die in ihrer Form flach und nichtssagend innerhalb der meßtechnischen Grenze wird.

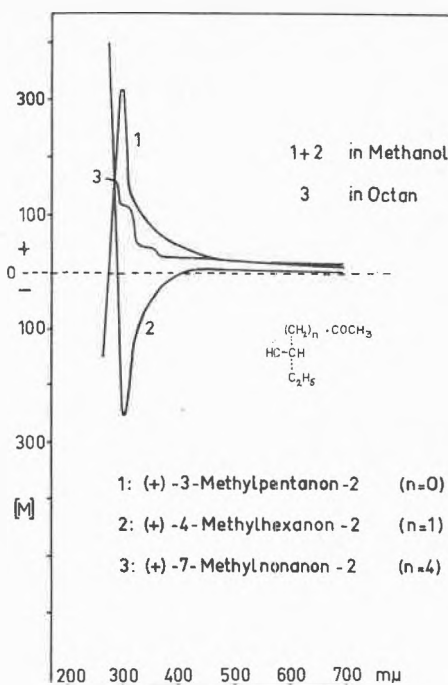


Abb. 6. Rotationsdispersionskurven in Abhängigkeit vom Abstand Chromophor-Asymmetriezentrum

Diese zwei experimentellen Tatsachen geben dem Chemiker ein Mittel in die Hand, bei bekanntem Abstand des Asymmetriezentrums vom Chromophoren die absolute Konfiguration eines Moleküls im Vergleich mit ähnlich gebauten Verbindungen von bekannter Konfiguration zu erfahren.

Zur Illustration kann auf folgendes Beispiel hingewiesen werden:

Aus einem Antibiotikum wird durch Abbau (+)-4-Methyl-6-oxo-önanthsäure (XVI) erhalten. Dieser Körper soll mit 4-Methyl-hexanon-2 von bekannter absoluter Konfiguration verglichen werden. Während das Hexanon einen negativen Cotton-Effekt aufweist, läßt der positive Cotton-Effekt der substituierten Önanthsäure darauf schließen, daß ihr eine zum Vergleichskörper enantiomere Form des Asymmetriezentrums zugeordnet werden muß.

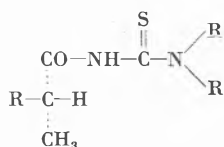
Bis jetzt war ausschließlich von Systemen die Rede, die in vernünftiger Nähe zum Asymmetriezentrum einen Chromophoren aufweisen, der in einem meßtechnisch günstigen Bereich liegt. Für viele Naturstoffe trifft dies nicht zu – man denke z. B. an optisch aktive Alkohole, Aminosäuren –, und es ist zu überlegen, was in diesen Fällen vorzukehren ist.

Man wird, in Anlehnung an das bisher Gesagte, das Molekül so verändern müssen, daß die Bedingung eines geeigneten Chromophoren in der Nähe des Asymmetriezentrums erfüllt wird. Dieser muß zusätzlich noch den erwähnten Zirkulardichroismus aufweisen, um einen Cotton-Effekt liefern zu können.

Beide Bedingungen erfüllen die Xanthate, die ein erwünschtes schwaches Absorptionsband um 350 $m\mu$ zeigen, das zudem noch Träger des Dichroismus ist.

Durch eine einfache chemische Reaktion lassen sich Hydroxy- oder Aminosäuren in deren Xanthate (oder Dithiocarbonate) überführen, worauf eine Zuordnung der absoluten Konfiguration sehr leicht wird. Allerdings muß hier gleich hervorgehoben werden, daß die Xanthate von α -Hydroxy- oder α -Aminosäuren der L-Form einen positiven und jene der D-Form einen negativen Cotton-Effekt hervorrufen, während die Verhältnisse bei β -substituierten Säuren genau umgekehrt sind.

Ebenso lassen sich die absoluten Konfigurationen von Carbonsäuren bestimmen, die keine funktionellen Gruppen tragen (und somit optisch leer sind), indem diese in ihre Acylthioharnstoff-Derivate übergeführt werden von der allgemeinen Form:



Durch diese Maßnahme kommt der Cotton-Effekt in den meistechnisch angenehmen Wellenlängenbereich von etwa 375 bis 310 $m\mu$ zu liegen.

Diese Regeln, ähnlich der schon viel zitierten Oktant-Regel, dürften sich für die Abklärung der absoluten Konfiguration bei weiteren Naturstoffen als nützliche Hilfe erweisen.

Zum Abschluß sollen noch zwei auf den ersten Blick schwierigere Konstitutionsaufklärungen behandelt werden, deren eine wir in unseren Laboratorien bereits ausgeführt haben, deren andere noch in vollem Gange ist. Das Hauptgewicht soll dabei auf die gedankliche Arbeit gelegt werden, während wir auf chemisch-präparative Details nicht eingehen werden.

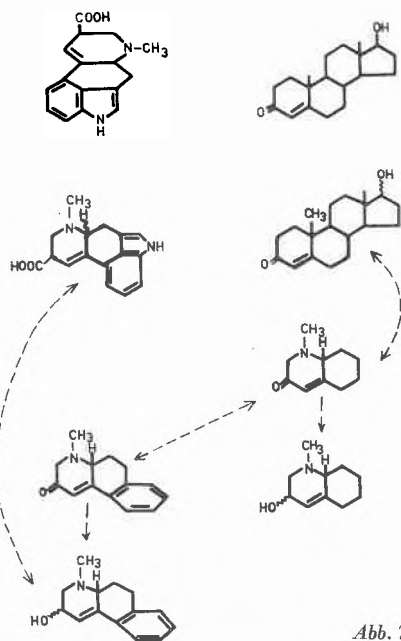


Abb. 7

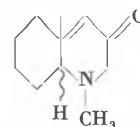
Es ist auf den ersten Blick nicht ohne weiteres ersichtlich, in welcher Weise die Struktur der Lysergsäure, die in allen Mutterkornalkaloiden vorkommt, mit der Struktur des Testosterons zusammenhängen soll.

Schreibt man die Formeln der beiden Verbindungen jedoch so, daß die Ringe A und B des Testosterons und die Ringe C und D der Lysergsäure gleich liegen, so zeigt sich einerseits, daß der Wasserstoff am C_5 der Lysergsäure, dessen Orientierung im Raum abzuklären ist, der angulären Methylgruppe am C_{10} des Testosterons entspricht, deren absolute Orientierung gegeben ist. Bekannt ist außerdem, daß der Ersatz einer Methylgruppe durch Wasserstoff oder umgekehrt, in bezug auf die Rotationsdispersion, sich in solchen Fällen nur unwesentlich auswirkt. Somit sollte die Abklärung der absoluten Konfiguration der Lysergsäure am C_5 mit Hilfe von Testosteron möglich werden.

Nun kommt jedoch als Erschwerung der Problemstellung dazu, daß das Testosteron als α,β -ungesättigtes Keton die klassische Rotationsdispersionskurve mit Feinstruktur liefert, während die Lysergsäure mit ihrem heterozyklischen, sehr stark absorbierenden Chromophor eine andere Kurve ergibt, die lediglich einen ersten Cotton-Effekt ahnen läßt.

Es war daher notwendig, nicht nur gedanklich, sondern auch praktisch, folgenden Weg einzuschlagen:

Zuerst wurde der basische Bicyklus



aufgebaut und dieser in seine optischen Antipoden aufgetrennt. Durch den Vergleich der Rotationsdispersionskurve eines Antipoden mit derjenigen von Testosteron (mit β -ständigem H) sowie des anderen Antipoden mit 3-Keto-decahydro-phenanthren (α H), kann eindeutig die Stereochemie den beiden Enantiomeren zugeordnet werden (Abb. 8).

Da nun in der Lysergsäure kein α,β -ungesättigtes Keton vorliegt, ist es vonnöten, daß vergleichbare Verhältnisse geschaffen werden. Zu diesem Zweck wird der trigonale Zustand des C-Atoms-3 aufgehoben, indem die Carbonylgruppe in die entsprechenden sekundären Alkohole übergeführt werden.

Durch selektive Reduktion der Ketogruppen in 3-Stellung gelangt man zu zwei optisch aktiven, zyklischen Aminoalkoholen, die zwar als Bauelemente nun wohl den Ringen C und D der Lysergsäure entsprechen, deren Cotton-Effekte jedoch jenseits des heute möglichen Meßbereiches liegen, so daß normale Rotationsdispersionskurven erhalten werden. Sie lassen sich aber trotzdem mit denjenigen des Ausgangsmaterials vergleichen.

War einerseits bei den Lysergsäuren selbst die UV-Absorption zu stark, um zu einer normalen Rotations-

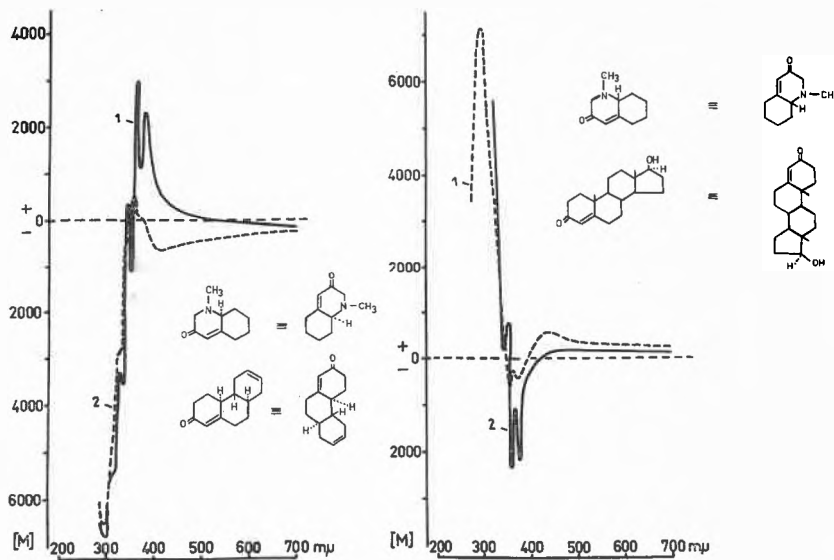
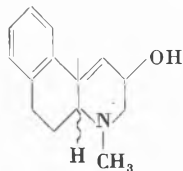


Abb. 8. Rotationsdispersionskurven: Zuordnung der absoluten Konfiguration der enantiomeren basischen Bicyklen: $\Delta^{2,4a}$ -N-Methyl-octahydro-chinolin-3-one

dispersionskurve zu gelangen, und andererseits jene der Aminoalkohole zu schwach und zu kurzweilig, so muß eine Struktur zwischen diesen Extremen zum Ziele führen.

Eine solche Struktur stellt das $\Delta^{1,10b}$ -N-Methyl-hexahydro-benzo[f] chinolin-2-ol dar



das aus der entsprechenden Ketoverbindung durch selektive Reduktion erhalten werden kann. Die Konfiguration der Ketobasen kann auf Grund ihres spektropolarimetrischen Verhaltens durch Vergleich mit den bicyclischen Basen zugeordnet werden. Der bei Na-D-Licht linksdrehenden Ketobase kann somit die α -Konfiguration zugeordnet werden.

Die trizyklischen Aminoalkohole unterscheiden sich in ihrem Aufbau von den isomeren Lysergsäuren lediglich in Stellung 8, wo eine OH-Gruppe anstelle der Carboxylgruppe steht. Dieser kleine Unterschied sowie das Fehlen des Pyrrolringes ist für die spektropolarimetrische Analyse, wie schon öfters erwähnt, am besprochenen System von keiner Bedeutung. In bezug auf das spektropolarimetrische Verhalten also müssen beide Verbindungstypen identisch sein.

Aus der Gegenüberstellung der Rotationsdispersionskurven der optisch aktiven, trizyklischen Aminoalkohole mit denjenigen der vier isomeren Lysergsäuren kann nun die Orientierung des Wasserstoffatoms am C_5 eindeutig festgelegt werden, d.h. mit anderen Worten, daß die rechtsdrehenden Lysergsäuren β -Konfiguration, die linksdrehenden jedoch α -Konfiguration aufweisen müssen (Abb. 10).

Da im weiteren die relative Konfiguration zwischen der Orientierung der Carboxylgruppe und dem Wasserstoffatom des Lysergsäuremoleküls schon seit einer Reihe von Jahren bekannt war⁵, konnte durch die Abklärung der absoluten Konfiguration des Wasserstoffatoms am C_5 die räumliche Anordnung der vier isomeren Lysergsäuremoleküle restlos geklärt werden.

Das zweite Beispiel, das hier angeführt werden soll, betrifft die absolute Konfiguration von Myoporon. Myoporon ist eines der wenigen bisher bekanntgewordenen, in 3-Stellung substituierten Furanderivate natürlichen Vorkommens mit der Strukturformel (X).

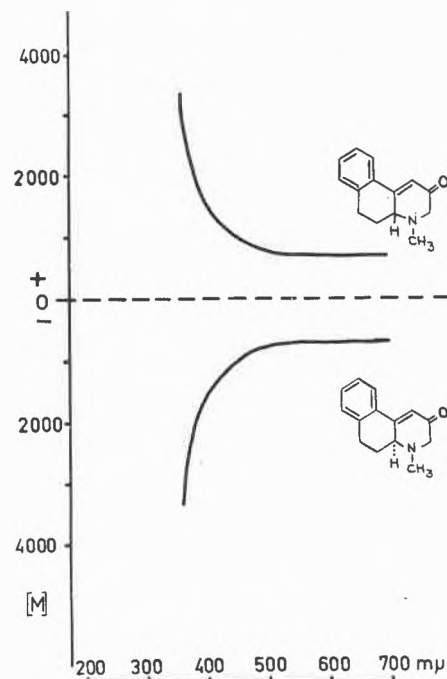


Abb. 9. Rotationsdispersionskurven der enantiomeren $\Delta^{1,10b}$ -N-Methyl-hexahydro-benzo[f] chinolin-2-ole

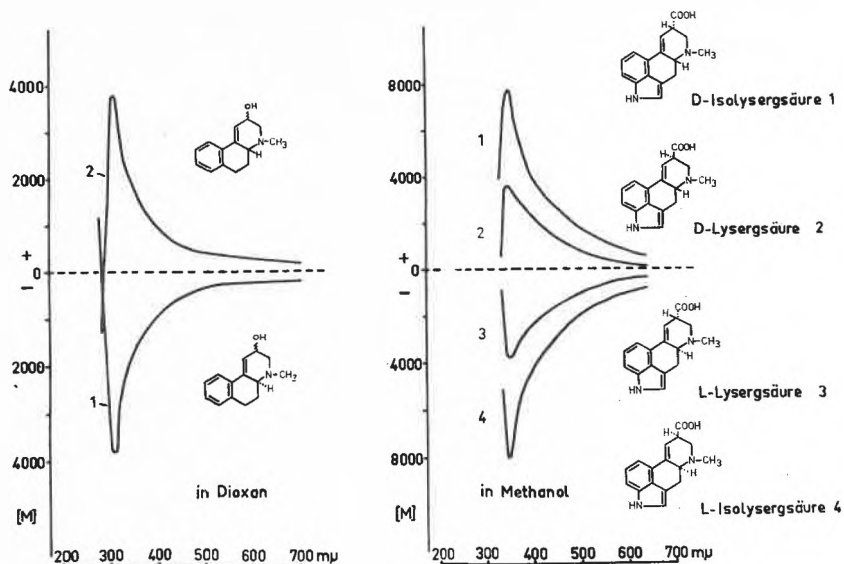
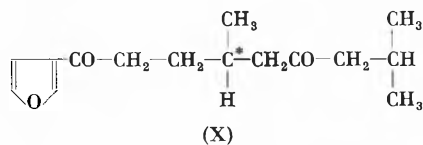
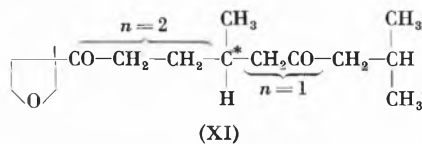


Abb. 10. Rotationsdispersionskurven und Zuordnung der zwei möglichen Lysergsäurepaare



Myoporon zeigt ein sehr starkes Absorptionsmaximum von $\log \epsilon$ 4,2 bei $274 \text{ m}\mu$. Seine Rotationsdispersionskurve zeigt eine auffallende Anomalie im negativen Feld zwischen 360 und $290 \text{ m}\mu$. Dieser Kurvenverlauf sagt *a priori*, ohne weitere Kenntnisse der Eigenart dieses Chromophoren, noch nichts über die Konfiguration des Asymmetriezentrums aus.

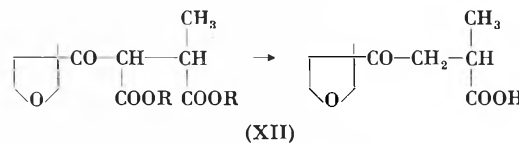
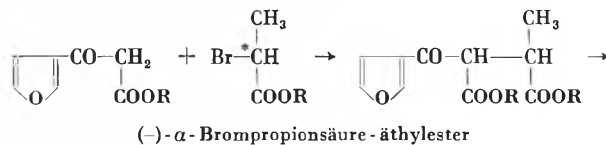
Diese für spektropolarimetrische Messungen ungünstigen photometrischen Eigenschaften lassen sich dadurch eliminieren, daß durch selektive Hydrierung unter Erhaltung der Ketofunktionen das Tetrahydromyoporon (XI) hergestellt wird.



So würde man zu einer wohl polarimetrisch günstigen, aliphatischen Ketoverbindung gelangen, deren Rotationsdispersionskurve jedoch nicht mit Hilfe der aliphatischen Carbonyl-Regel interpretiert werden könnte, da bei Tetrahydro-myoporon das Asymmetriezentrum einmal durch zwei CH_2 -Gruppen und einmal durch eine CH_2 -Gruppe von den Carbonylfunktionen getrennt ist. Eine direkte Anwendung der zitierten Regel wäre nicht denkbar, da zwischen $n=1$ und $n=2$ die bereits erwähnte Inversion des Cotton-Effektes auftritt.

Somit bleibt nur eine Möglichkeit, die absolute Konfiguration von Myoporon abzuklären, und diese liegt in

einer schrittweisen Synthese eines der beiden Tetrahydro-Antipoden. Erschwerend wirkt dabei der Umstand, daß die für den Aufbau benötigte optisch aktive β -Brom-isobuttersäure nur sehr schwer zugänglich ist. Es wurde daher der nachfolgend skizzierte Syntheseweg eingeschlagen:



Man erhält auf diese Weise die (-)-Tetrahydro-nor-batatsäure (XII), mit einer Rotationsdispersionskurve, wie sie Abb. 11 zeigt.

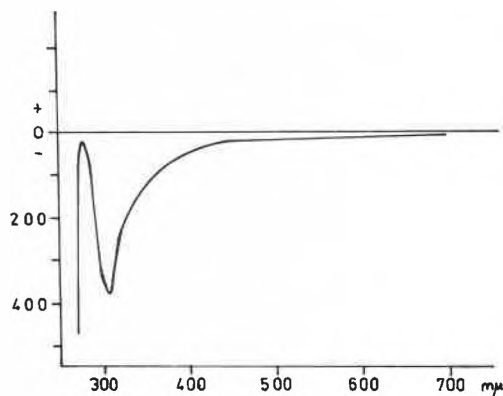
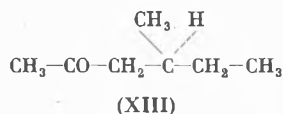
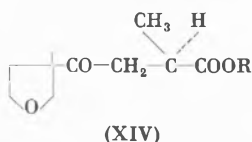


Abb. 11 Rotationsdispersionskurve von (-)-Tetrahydro-nor-batatsäure,

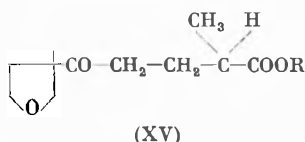
Wie von der aliphatischen Carbonyl-Regel her bekannt ist, wird für $n_{\text{CH}_3} = 1$ ein negativer Cotton-Effekt erhalten, wenn die absolute Konfiguration der asymmetrischen Carbonylverbindung, wie vergleichsweise in (+)-4-Methyl-hexanon-2 (XIII), die folgende ist:



Also wird auch der von uns synthetisierten optisch aktiven Tetrahydro-nor-batatsäure, die einen ersten, negativen Cotton-Effekt bei 313 $m\mu$ zeigt (vgl. Abb. 11) die Konfiguration (XIV) zugeordnet werden können.

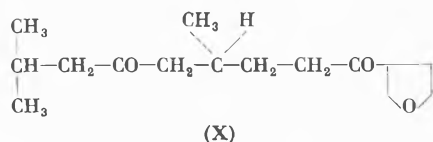


In Übereinstimmung mit der aliphatischen Carbonyl-Regel muß demnach die Tetrahydro-batatsäure ($n_{\text{CH}_3} = 2$) (XV) mit gleicher Konfiguration einen positiven Cotton-Effekt liefern.

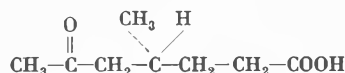


Während die bisherigen Aussagen durch eine Synthese und durch eine eindeutige Zuordnung mit Hilfe spektropolarimetrischer Messungen untermauert werden konnten, ist man vorderhand bei der absoluten Konfiguration von Myoporon auf ein Gedankenexperiment angewiesen.

Betrachtet man das Myoporon-Molekül von der Isopropylseite her, so würde die Konfiguration, wie sie bei Tetrahydro-batatsäure festgelegt worden ist, umgekehrt. Man würde also zu einem Strukturelement gelangen, dessen räumliche Anordnung wie folgt aussieht:



Diese Konfiguration ($n_{\text{CH}_3} = 1$) läßt sich mit (+)-4-Methyl-6-oxo-heptansäure (XVI)⁶



vergleichen, die, wie die Tetrahydro-batatsäure (XVI), ebenfalls einen positiven Cotton-Effekt aufweist. Tetra-

⁶ Vgl. C. DJERASSI, *Optical Rotatory Dispersion*, McGraw-Hill Series, S. 109.

hydro-Myoporon⁷ und somit auch Myoporon selbst müßten demnach einen positiven Cotton-Effekt zeigen.

Die Rotationsdispersionskurve von Myoporon (Abb. 12) zeigt nun, abgesehen von einer auffallenden Feinstruktur, einen eindeutigen negativen Cotton-Effekt im Bereich von 350 bis 310 $m\mu$, so daß das natürlich vorkommende Myoporon⁸ voraussichtlich folgende Konfiguration besitzen muß:

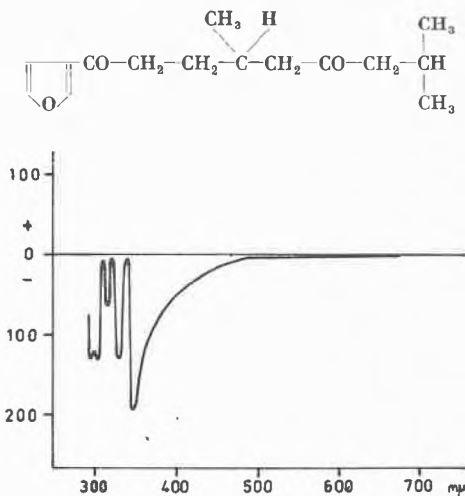


Abb. 12. Rotationsdispersionskurve von Myoporon in Dioxan

⁷ Es ist beabsichtigt, die stereospezifische Synthese von Tetrahydro-Myoporon zu Ende zu führen und andernorts zu veröffentlichen.

⁸ Wir danken auch an dieser Stelle Herrn Professor T. MATSUURA, Osaka City University, Osaka (Japan), für die Überlassung einer Probe von Myoporon für spektropolarimetrische Messungen.

Anhang

1. Literaturzusammenstellung über die Arbeiten von W. KUHN über «Optische Aktivität»

- Versuche zur Darstellung optisch aktiver Substanzen mit Hilfe von Licht, W. KUHN, *Z. angew. Chem.* 42 (1929) 296.
 Photochemische Erzeugung optisch aktiver Stoffe, W. KUHN und E. BRAUN, *Naturwiss.* 17 (1929) 227.
 Quantitative Verhältnisse und Beziehungen bei der natürlichen optischen Aktivität, W. KUHN, *Z. physik. Chem. (B)* 4 (1929) 14.
 Messung der optischen Drehung im äußeren Ultraviolett, W. KUHN, *Ber. dtsh. chem. Ges.* 62 (1929) 1727.
 Über optische Drehung und chemische Konstitution, W. KUHN, *Ber. dtsh. chem. Ges.* 63 (1930) 190.
 The Physical Significance of Optical Rotatory Power, W. KUHN, *Trans. Faraday Soc.* 26 (1930) 293.
 Photochemische Erzeugung optisch aktiver Stoffe, W. KUHN und E. KNOPF, *Naturwiss.* 18 (1930) 183.
 Darstellung optisch aktiver Stoffe mit Hilfe von Licht, W. KUHN und E. KNOPF, *Z. physik. Chem. (B)* 7 (1930) 292.
 Messung und Deutung der Rotationsdispersion einfacher Stoffe, W. KUHN und E. BRAUN, *Z. physik. Chem. (B)* 8 (1930) 281.
 Gestalt optischer Absorptionsbanden bei Lösungen, W. KUHN und E. BRAUN, *Z. physik. Chem. (B)* 9 (1930) 6.
 Messung des Zirkulardichroismus im Ultraviolett, W. KUHN und E. BRAUN, *Z. physik. Chem. (B)* 8 (1930) 445.
 Das Drehungsvermögen konfigurativ verwandter Stoffe, W. KUHN, K. FREUDENBERG und IRENE WOLF, *Ber. dtsh. chem. Ges.* 63 (1930) 2367.
 Die Konfiguration der Halogenpropionsäuren und des Alanins, K. FREUDENBERG, W. KUHN und ILSE BAUMANN, *Ber. dtsh. chem. Ges.* 63 (1930) 2380.
 Regeln und Superposition bei der optischen Drehung, K. FREUDENBERG und W. KUHN, *Ber. dtsh. chem. Ges.* 64 (1931) 703.

- Überlagerung optischer Absorptionsbanden und ihre Erkennung durch die optische Aktivität, W. KUHN und HAMID KHAN GORE, *Z. physik. Chem. (B)* 12 (1931) 389.
- Über den Einfluß des Lösungsmittels auf die optische Drehung, W. KUHN, K. FREUDENBERG und R. SEIDLER, *Z. physik. Chem. (B)* 13 (1931) 379.
- Einheitliche und überlagerte Absorptionsbanden und ihr Verhalten bei der optischen Aktivität, W. KUHN und H. L. LEHMANN, *Z. Elektrochem.* 37 (1931) 549.
- Bemerkungen zur Theorie der optischen Aktivität und der anomalen Rotationsdispersion, W. KUHN und H. L. LEHMANN, *Chem. Weekbl.* 28 (1931) 52.
- Modellmäßige Bedeutung der optischen Aktivität, W. KUHN, *Naturwiss.* 19 (1931) 854.
- Über die optisch aktiven Eigenschaften anorganischer Verbindungen, W. KUHN und ANDREAS SZABO, *Z. physik. Chem. (B)* 15 (1931) 59.
- Rotation, W. KUHN, *Physikalisch-chemisches Taschenbuch*, Band 1, S. 282, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1932.
- Theorie und Grundgesetze der optischen Aktivität, Abschnitt der von KARL FREUDENBERG herausgegebenen *Stereochemie*, Verlag Deuticke, Wien 1932.
- Einfluß von innermolekularen Schwingungen auf das optisch aktive Verhalten optischer Absorptionsbanden, W. KUHN und H. L. LEHMANN, *Z. physik. Chem. (B)* 18 (1932) 32.
- Drehung der Polarisationssebene des Lichtes, W. KUHN und K. FREUDENBERG, *Hand- und Jahrbuch der chemischen Physik*, Band 8, Abschnitt III (1932).
- Einfachste Grundlagen und Gesetze der optischen Drehung, W. KUHN, *Ber. dtsh. chem. Ges.* 66 (1933) 166.
- Über die Drudesche Theorie der optischen Aktivität, W. KUHN, *Z. physik. Chem. (B)* 20 (1933) 325.
- Beschaffenheit und räumliche Ausdehnung des Streumoments bei optisch aktiven Molekülen, W. KUHN und KARL BEIN, *Naturwiss.* 21 (1933) 529.
- Beschaffenheit und räumliche Ausdehnung des Streumoments bei optisch aktiven Molekülen, W. KUHN und KARL BEIN, *Z. physik. Chem. (B)* 22 (1933) 406.
- Konfiguration und optische Drehung bei anorganischen Komplexverbindungen, W. KUHN und KARL BEIN, *Z. anorg. allg. Chem.* 216 (1934) 321.
- Die Frage nach der absoluten Konfiguration optisch aktiver Verbindungen, W. KUHN und KARL BEIN, *Z. physik. Chem. (B)* 24 (1934) 335.
- Problemet de Optisk aktive Stoffers absolute Konfiguration, W. KUHN, *Kem. Maanedsl.* (Kopenhagen) 15 (1934) 61.
- Absolute Konfiguration optisch aktiver Verbindungen, W. KUHN, *Trabajos del IX Congreso Internacional de Quimica Pure y Aplicada, Madrid 1934*, Tomo IV, p. 189.
- The Circular Dichroism of Optically Active Beta-octyl-nitrite in the Vapor State, H. B. ELKINS und W. KUHN, *J. Amer. Chem. Soc.* 57 (1935) 296.
- Drehungsbeitrag chromophorer Gruppen bei analog gebauten Verbindungen, W. KUHN und HANS BILLER, *Z. physik. Chem. (B)* 29 (1935) 1.
- Die Rotationsdispersion von α -Jodpropionsäure und β -Octyljodid, W. KUHN und HANS BILLER, *Z. physik. Chem. (B)* 29 (1935) 256.
- Optische Drehung und Zirkulardichroismus sowie Absorption und Refraktion in Lösungen, W. KUHN, *Z. physik. Chem. (B)* 30 (1935) 356.
- Absolute Konfiguration der Milchsäure (mit Bemerkungen über Voraussetzungen und Annahmen bei der Berechnung der optischen Drehung), W. KUHN, *Z. physik. Chem. (B)* 31 (1935) 23.
- Optische Spezifität von Enzymen, W. KUHN, *Ergebn. Enzymforsch.* 5 (1936) 1.
- Optische Aktivität und Begrenztheit der Lebensdauer, W. KUHN, *Forsch. u. Fortschr.* 14 (1938) 91.
- Das Problem der absoluten Konfiguration optisch aktiver Stoffe, W. KUHN, *Naturwiss.* 26 (1938) 289.
- Optische Aktivität und Begrenztheit der Lebensdauer, W. KUHN, *Z. Altersforsch.* 1 (1939) 325.
- Optische Spezifität von Enzymen, W. KUHN, *Handbuch der Enzymologie*, Leipzig 1940, S. 187.
- Untersuchungen über optisch aktive Diphenylverbindungen I (Problemstellung und experimentelle Ergebnisse), W. KUHN und R. ROMETSCH, *Helv. Chim. Acta* 27 (1944) 1080.
- Untersuchungen über optisch aktive Diphenylverbindungen II (Deutung von Rotationsdispersion und Zirkulardichroismus. Vergleich mit theoretischen Ansätzen), W. KUHN und R. ROMETSCH, *Helv. Chim. Acta* 27 (1944) 1346.
- Untersuchungen über den optischen Reinheitsgrad von Aminosäuren in natürlichen Eiweißstoffen, K. WEIL und W. KUHN, *Helv. Chim. Acta* 27 (1944) 1648.
- Untersuchungen über stereoisomere Salze des Leucin-methylesters, K. WEIL und W. KUHN, *Helv. Chim. Acta* 29 (1946) 748.
- Zur Bestimmung der absoluten Konfiguration von Methyl-äthyl-carbinol, R. ROMETSCH und W. KUHN, *Helv. Chim. Acta* 29 (1946) 1483.
- Beziehungen zwischen Löslichkeit und Verbrennungswärme sowie Dichte und Schmelzpunkt diastereomerer Verbindungen, W. KUHN und K. VOGLER, *Z. Naturforsch.* 6b (1951) 232.
- Über den Photodichroismus fester Carotinoid-Lösungen I, R. LANDOLT und W. KUHN, *Helv. Chim. Acta* 34 (1951) 1900.
- Über den Photodichroismus fester Carotinoid-Lösungen II, W. KUHN und R. LANDOLT, *Helv. Chim. Acta* 34 (1951) 1929.
- Das Problem der absoluten Konfiguration des tetraedrischen Kohlenstoffatoms, W. KUHN, *Z. Elektrochem., Ber. Bunsenges. physik. Chem.* 56 (1952) 506.
- Photodichroismus an festen Lösungen von *p*-Nitrosodimethylanilin in Polystyrol, W. KUHN und HUGO FEHR, *Helv. Chim. Acta* 36 (1953) 1025.
- Mögliche Beziehungen der optischen Aktivität zum Problem des Alterns, W. KUHN, *Experientia* 11 (1955) 429.
- Eigenschaften, Konfiguration und Korrelation der Unterschiede im Verhalten optisch aktiver Stoffe (KARL FREUDENBERG zum 70. Geburtstag), W. KUHN, *Angew. Chem.* 68 (1956) 93.
- Die optische Aktivität als Problem und als Hilfsmittel der Forschung, W. KUHN, *Z. Elektrochem.* 62 (1958) 1.
- Possible Relation between Optical Activity and Aging, W. KUHN, *Advances Enzymol.* 20 (1958) 1.
- Optical Rotatory Power, W. KUHN, *Ann. Rev. Physic. Chem.* 9 (1958) 417.
- Rotatory Dispersion and the Vibrating Momentum of Optically Active Absorption Bands, W. KUHN, *Tetrahedron* 13 (1961) 1.

2. Fortlaufende Arbeiten von C. DJERASSI und Mitarbeitern: «Optical Rotatory Dispersion Studies XXV–LXXXVI»

- XXV C. DJERASSI, J. OSIECKI und W. CLOSSON, Effect of Carbonyl Groups in Pentacyclic Triterpenes, *J. Amer. Chem. Soc.* 81 (1959) 4587–4600.
- XXVI C. DJERASSI, L. E. GELLER und E. J. EISENBRAUN, α -Haloketone (Part 4). Demonstration of Conformational Mobility in α -Halocyclohexanones, *J. Org. Chem.* 25 (1960) 1–6.
- XXVII C. DJERASSI, N. L. ALLINGER und L. E. GELLER, Conformational Analysis. VI: Quantitative Studies of an α -Haloketone by an α -Haloketone by the Rotatory Dispersion Method, *J. Org. Chem.* 25 (1960) 6–12.
- XXVIII C. DJERASSI und L. E. GELLER, Demonstration of Conformational Mobility in 2-Chloro-5-methylcyclohexanone, *Tetrahedron* 3 (1958) 319–21.
- XXIX C. DJERASSI, P. CRABBE, E. J. EISENBRAUN und S. LIU, Absolute Configuration of Phytol, *Proc. Chem. Soc.* 1959, 264–5.
- XXX C. DJERASSI, N. FINCH und R. MAULI, Demonstration of Boat Form in a 3-Keto Steroid, *J. Amer. Chem. Soc.* 81 (1959) 4997–8.
- XXXI C. DJERASSI, B. SJÖBERG und A. FREDGA, Anomalous Dispersion Curves of Dithiocarbamates of α -Amino Acids and Peptides. Stereochemical Correlations between α -Hydroxy and α -Amino Acids, *J. Amer. Chem. Soc.* 81 (1959) 5002–3.
- XXXII C. DJERASSI, Some Recent Applications of Optical Rotatory Dispersion Studies to Organic Chemical Problems, *Record Chem. Progr.* 20 (1959) 101–43.
- XXXIII C. DJERASSI, E. J. WARAWA, R. E. WOLFF und E. J. EISENBRAUN, α -Haloketone (Part 6). *Trans*-2-bromo-5-*t*-butylcyclohexanone, *J. Org. Chem.* 25 (1960) 917–21.
- XXXIV C. DJERASSI, N. L. ALLINGER und R. B. HERMANN, Relative Stabilities of *cis* and *trans* Isomers. VIII: Kinetic and Equilibrium Measurements on some Steroidal Hydrindanones, *J. Org. Chem.* 25 (1960) 922–7.
- XXXV C. DJERASSI und J. FISHMAN, On the Conformation of Substituted Cyclopentanones. Rotatory Dispersion and

- Spectral Data of some Steroidal α -Halocyclopentanones, *Experientia* 16 (1960) 138-9.
- XXXVI C. DJERASSI, N. FINCH, R. C. COOKSON und C. W. BIRD, α -Haloketone (Part 7). Demonstration of Boat Form in the Bromination of 2 α -Methylcholestan-3-one, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5488-93.
- XXXVII C. DJERASSI, R. VILLOTTI und H. J. RINGOLD, Steroids. CXLVI: On the Mechanism and Stereochemical Course of the Bromination of 3-Keto Steroids and their Enol Acetates, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5693-700.
- XXXVIII C. DJERASSI, W. D. OLLIS und R. C. RUSSELL, The Relative Stereochemistry of the Rotenoids, *J. Chem. Soc.* 1961, 1448-53.
- XXXIX C. DJERASSI, D. H. STEINBERG, PH. RUTKIN, R. E. O'BRIEN, M. A. W. GLASS und K. MISLOW, Configuration and Optical Rotatory Dispersion of Atropisomeric Biaryls, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 4740-2.
- XL C. DJERASSI und K. MISLOW, The Absolute Configuration of Biaryls by Rotatory Dispersion Comparison with a Sesquiterpene, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5247.
- XLI C. DJERASSI und J. STAUNTON, α -Haloketone (Part 9). Bromination of Optically Active *Cis*-1-Decalone. Demonstration of Conformational Mobility by Rotatory Dispersion, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 736-43.
- XLII C. DJERASSI, A. FREDGA und B. SJÖBERG, Disulfides and Diselenides, *Acta Chem. Scand.* 15 (1961) 417-26.
- XLIII C. DJERASSI und K. UNDHEIM, Absolute Configurational Assignment of α -Substituted Carboxylic Acids by Anomalous Rotatory Dispersion of their Acylthiourea Derivatives, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5755-6.
- XLIV C. DJERASSI und E. BUNNENBERG, Anomalous Rotatory Dispersion Curves of Olefin Derivatives. Osmate Esters, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5953-5.
- XLV C. DJERASSI, R. RECORDS und B. BACH, Demonstration of Conformational Mobility in an α -Hydroxycyclohexanone, *Chem. & Ind.* 1961, 258-9.
- XLVI C. DJERASSI, K. UNDHEIM, R. C. SHEPPARD, W. G. TERRY und B. SJÖBERG, Stereochemical Assignments through Anomalous Rotatory Dispersion Curves of α -Amino Acid Derivatives. 3-Phenyl-2-Thiohydantoins and N-Thionocarboethoxy Amino Acids, *Acta Chem. Scand.* 15 (1961) 903-12.
- XLVII C. DJERASSI, Application of Anomalous Optical Rotatory Dispersion to Organic Chemical Problems, *Tetrahedron* 13 (1961) 13-8.
- XLVIII C. DJERASSI, E. LUND, E. BUNNENBERG und B. SJÖBERG, The Nitroso Chromophore, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 2307-12.
- II. C. DJERASSI und A. LÜTTRINGHAUS, Über Trithione. XV: Die anomale Rotationsdispersion optisch aktiver Terpen-trithione, *Chem. Ber.* 94 (1961) 2305-10.
- L. C. DJERASSI, J. ALLINGER, N. L. ALLINGER und L. E. GELFER, Conformational Analysis. XIX: The Conformers of *trans*-2-Chloro-5-methylcyclohexanone, *J. Org. Chem.* 26 (1961) 3521-3.
- LI C. DJERASSI, E. LUND, E. BUNNENBERG und J. C. SHEEHAN, Absolute Configurational Assignments of α -Amino Acids and Peptides through Anomalous Rotatory Dispersion of N-Phthaloyl Derivatives, *J. Org. Chem.* 26 (1961) 4509-11.
- LII C. DJERASSI, T. R. GOVINDACHARI, B. R. PAI und K. K. PURUSHOTHAMAN, Determination of the Absolute Configuration of Jatamansone (Valeranone by the Axial α -Haloketone Rule), *Tetrahedron Letters* 237 (1961).
- LIII C. DJERASSI, K. MISLOW, M. A. W. GLASS und A. MOSCOWITZ, A Generalization of the Octant Rule, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 2771.
- LIV C. DJERASSI, Optical Rotatory Dispersion, *Endeavour* 20 (1961) 138-45.
- LV C. DJERASSI, Application of Optical Rotatory Dispersion Studies to Problems in Natural Products Chemistry, *Pure Appl. Chem.* 2 (1961) 475-504.
- LVI C. DJERASSI und D. HERBST, Thiones, *J. Org. Chem.* 26 (1961) 4675-7.
- LVII C. DJERASSI, E. J. WARAWA, J. M. BERDAHL und E. J. EISENBRAUN, The Octant Rule and the *t*-Butyl Group. Evidence for a Twist Form in *cis*-2-*t*-Butyl-5-methylcyclohexanone, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 3334-6.
- LVIII C. DJERASSI, P. QUITT, E. MOSETTIG, R. C. CAMBIE, P. S. RUTLEDGE und L. H. BRIGGS, The Complete Absolute Configurations of Steviol, Kaurene and the Diterpene Alkaloids of the Garryfoline and Atisine Groups, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 3720-2.
- LIX C. DJERASSI und B. TURSCH, The Octant Rule and Deuterium. Synthesis of 3-Deuteriocyclopentanone, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 4609-12.
- LX C. DJERASSI, Investigation of the Phenomenon 140 Years after its Discovery Sheds Light on Problems of Organic Chemistry, *Science* 134 (1961) 649-55.
- LXI C. DJERASSI, F. FISHMAN und T. NAMBARA, Optical Rotatory Dispersion and Spectral Data of some Steroidal Ring D Ketol Acetates of the 14 β -Series, *Experientia* 17 (1961) 565-6.
- LXII C. DJERASSI, K. MISLOW und M. SHAMMA, Configurational Assignments among the Aporphine Alkaloids, *Experientia* 18 (1962) 53-6.
- LXIII D. DJERASSI und C. S. BARNES, Halogen Atoms and the Octant Rule, *Chem. & Ind.* 1962, 177-8.
- LXIV C. DJERASSI, E. LUND und A. A. AKHREM, Detection of Conformational Changes Caused by Equatorial Methyl Groups, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 1249-52.
- LXV C. DJERASSI, I. T. HARRISON, O. ZAGNETKO und A. L. NUSSBAUM, Differentiation of Epimeric Steroidal Alcohols by Anomalous Rotatory Dispersion. Some Observations on the Nitrite Chromophore, *J. Org. Chem.* 27 (1962) 1173-7.
- LXVI C. DJERASSI, A. MOSCOWITZ, K. MISLOW und M. A. W. GLASS, Optical Rotatory Dispersion Associated with Dissymmetric Non-Conjugated Chromophores. An Extension of the Octant Rule, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 1945.
- LXVII C. DJERASSI, G. OHLOFF und J. OSIECKI, Die Stereochemie der isomeren Isopulegone. Darstellung von (+)-iso-Isopulegon durch thermische Isomerisierung von (+)-Pulegon, *Chem. Ber.* 95 (1962) 1400-8.
- LXVIII C. DJERASSI, D. M. STEINBERG und J. WEISS, Configuration, Conformation and Rotatory Dispersion of Optically Active Biaryls, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 1455.
- LXIX C. DJERASSI, D. BEARD, T. ELLIOTT und R. C. C. TAO, The Absolute Configuration of the 2-Methylcyclohexanols and some Observations on a Twist Form in the Conformational Equilibrium of 2-Methylcyclohexanone, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 874-5.
- LXX C. DJERASSI, L. WOLF, D. J. CRAM und B. SJÖBERG, Anomalous Rotatory Dispersion of Xanthates: Application in Stereochemical Studies of Alcohols, *Acta Chem. Scand.* 16 (1962) 1072-97.
- LXXI C. DJERASSI und C. S. BARNES, Halogen Atoms and the Octant Rule. The Conformations of some α -Halocholestan-3-ones, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 1962-7.
- LXXII C. DJERASSI, R. RECORDS, E. BUNNENBERG, K. MISLOW und A. MOSCOWITZ, Inherently Dissymmetric Chromophores. Optical Rotatory Dispersion of α,β -Unsaturated Ketones and Conformational Analysis of Cyclohexenones, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 872-4.
- LXXIII C. DJERASSI, K. UNDHEIM und A. M. WEIDLER, Anomalous Rotatory Dispersion Curves Associated with Acylthioureas. Application to Stereochemical Studies of α -Substituted Carboxylic Acids, *Acta Chem. Scand.* 16 (1962) 1147-58.
- LXXIV C. DJERASSI und W. KLYNE, Application of the Octant Rule to some Structural and Stereochemical Problems, *J. Chem. Soc.* 1962, 4929.
- LXXV C. DJERASSI und W. KLYNE, Optical Rotatory Dispersion and the Twist Conformation of Cyclohexanones, *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.* 48 (1962) 1093.
- LXXVI C. DJERASSI, A. MOSCOWITZ, K. MISLOW und M. A. W. GLASS, Optical Rotatory Dispersion Associated with Dissymmetric Non-conjugated Chromophores. An Extension of the Octant Rule, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 1945-61.

3. Literaturangaben über spektropolarimetrische Messungen

- C. DJERASSI und A. AEBI, Die absolute Konfiguration des Sesquiterpenoids-Petasin, *Helv. Chim. Acta* 42 (1959) 1785-9.
- C. DJERASSI und O. HALPERN, The Structure of Neomethymicin, *Tetrahedron* 3 (1958) 255-68.

- W. COCKER, N. J. DODDS und T. B. H. McMURRY, The Chemistry of Santonin-V. Some Reduction Products of 11β (h)-Santonin, *Tetrahedron* 3 (1958) 160-7.
- A. BOWERS und H. J. RINGOLD, Synthesis of Halogenated Steroid Hormones-II. 6α - and 6β -Fluorotestosterone and 6α - and 6β -Fluoroprogesterone, *Tetrahedron* 3 (1958) 14-27.
- E. BRAND, E. WASHBURN, B. F. ERLANGER, E. ELLENBOGEN, J. DANIEL, F. LIPPMANN und M. SCHEU, Some Steroids, Amino Acids and Peptides Using a new Photoelectric Spectropolarimeter, *J. Amer. Chem. Soc.* 76 (1954) 5037-40.
- S. M. KUPCHAM und C. R. NARAYANAN, Veratrum Alkaloids. XXVIII: The Structure and Configuration of Germinine, *J. Amer. Chem. Soc.* 81 (1959) 1913-21.
- S. W. PELLETIER und D. M. LOCKE, Veratrum Alkaloids. XLI: The Position of the Second Hydroxyl in Rubijervine and the Identity of Certain Dehydrogenation Products, *J. Amer. Chem. Soc.* 79 (1957) 4531-8.
- C. DJERASSI, R. MAULI und L. H. ZALKOW, Terpenoids. XXXVIII: Interconversion of Eremophilone, Hydroxyeremophilone and Hydroxydihydroeremophilone. The Relative Stereochemistry of Eremophilone and its Reduction Products, *J. Amer. Chem. Soc.* 81 (1959) 3424-9.
- M. SUMI, W. G. DAUBEN und W. K. HAYES, The Stereochemical Correlation of (-)- α -Santonin, Atemisin and ψ -Santonin, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 5704-5.
- C. DJERASSI, M. CAIS und L. A. MITSCHER, Terpenoids. XXXIII: The Structure and Probable Absolute Configuration of Cafestol, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 247-8.
- T. L. HARRIS, A. L. HIRST und E. C. WOOD, Optical Rotatory Dispersion in the Carbohydrate Group. Part VIII: Tetramethyl-Gluconolactone and Tetramethyl-Galactolactone, *J. Chem. Soc.* 1937, 848-52.
- M. GROSJEAN, A. LACAM und M. LEGRAND, Note d'appareillage. Spectropolarimètre enregistreur pour la mesure de la dispersion rotatoire entre 240 et 600 $m\mu$, *Bull. Chim. Soc. France* 1959, 1495-8.
- V. HEROUT und V. SYKORA, The Chemistry of Cadinenes and Cadinols, *Tetrahedron* 4 (1958) 246-55.
- A. BOWERS, M. B. SANCHEZ und H. J. RINGOLD, Steroids. CIX: Studies in Nitro Steroids. Part 1: The Synthesis of 6α - and 6β -Nitrotestosterone and 6α - and 6β -Nitroprogesterone, *J. Amer. Chem. Soc.* 81 (1959) 3702-6.
- A. BOWERS, L. C. IBANEZ und H. J. RINGOLD, Steroids. CX: Studies in Nitro Steroids. Part 2: A New Route to 6-Nitro Steroid Hormones. 6α -nitro- 17α -acetoxyprogesterone and 6α -Nitrocortisone, *J. Amer. Chem. Soc.* 81 (1959) 3707-10.
- A. BOWERS und H. J. RINGOLD, Steroids. CXI: Studies in Nitro Steroids. Part 31: The Synthesis of 21-Nitroprogesterone, *J. Amer. Chem. Soc.* 81 (1959) 3710-2.
- H. J. RINGOLD, J. P. RUELAS, E. BATRES und C. DJERASSI, Steroids. CXVIII: 6-Methyl Derivatives of 17α -Hydroxyprogesterone and of Reichstein's Substance «S», *J. Amer. Chem. Soc.* 81 (1959) 3712-6.
- R. HANNA, C. SANDRIS und G. OURISSON, Etude de cetonnes cycliques (VI). Comparaison d' α -dicetones polycycliques, *Bull. Chim. Soc. France* 1959, 1454-8.
- J. POISSON, N. NEUSS, R. GOUTAREL und N. N. JANOT, Structure de la sérédine, *Bull. Chim. Soc. France* 1958, 1195-200.
- C. DJERASSI und S. BURSTEIN, Terpenoids. XXXIX: Iresin. Part 5: Complete Structure and Absolute Configuration, *Tetrahedron* 7 (1959) 37-46.
- K. TAKEDA, T. KUBOTA und A. SHIMAOKA, Studies on the Steroidal Components of Domestic Plants-XIX, *Tetrahedron* 7 (1959) 62-9.
- M. P. CAVA, B. WEINSTEIN und S. S. MALHOTRA, On the Stereochemistry of Columbin, *Tetrahedron Letters* 15 (1959) 1-4.
- T. NAKANO, C. DJERASSI, R. A. CORRAL und O. ORAZI, The Structure of Julocrotine, *Tetrahedron Letters* 14 (1959) 8-12.
- F. MUKAWA, The Anomalous Chlorination of Estradiol 17β -acetate with Isocyanuric Chloride, *Tetrahedron Letters* 14 (1959) 8-12.
- B. C. EASTON und M. K. HARGREAVES, The Optical Rotatory Dispersion of Hydrocarbons. (+)-3-Methylhexane, *J. Chem. Soc.* 1959, 1413-7.
- R. ANEJA, S. K. MUKERJEE und T. R. SESHADRI, A Study of the Origin and Modifications of the C_5 Unit in Plant Products—New Synthesis of Angelicin and Psoralene, *Tetrahedron* 4 (1958) 256-70.
- C. DJERASSI, G. W. KRAKOWER, A. J. LIMIN, L. H. LIU, J. S. MILLS und R. VILLOTTI, The Neutral Constituents of the Cactus *Lophocereus schottii*. The Structure of Lophenol- 4α -methyl- Δ^7 -cholesten- 3β -ol. A Link in Sterol Biogenesis, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 6284-91.
- J. IRIARTE, H. J. RINGOLD und C. DJERASSI, Steroids. XCIX: Synthesis of Ring B Oxygenated Estrogens, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 6105-10.
- C. DJERASSI, A. ZAFFARONI, H. J. RINGOLD, G. ROSENKRANZ, F. SONDEHEIMER und G. H. THOMAS, Steroids. C: Synthesis of 19-Nor- Δ^4 -Pregnene- 11β , 17α , 21 -triol- $3,20$ -dione (19-Nordihydrocortisone) and Related 19-Noradrenal Hormones, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 6110-4.
- A. BOWERS, H. J. RINGOLD und E. DENOT, Steroids. CI: 19-Nordihydrotestosterone Derivatives, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 6115-8.
- J. S. MILLS, H. J. RINGOLD und C. DJERASSI, Steroids. CII: Synthesis of 19-Norprogesterone from Estrone, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 6118-21.
- C. DJERASSI und J. S. MILLS, Terpenoids. XXXII: The Structure of the Cactus Triterpene Treleasegenic Acid. Ring Conformational Alterations in a Pentacyclic Triterpene, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 1236-43.
- P. BAUMANN und V. PRELOG, Reaktionen mit Mikroorganismen. Die stereospezifische Reduktion von stereoisomeren Dekalinenen-(1,4), *Helv. Chim. Acta* 41 (1958) 2362-79.
- P. BAUMANN und V. PRELOG, Reaktionen mit Mikroorganismen. Die stereospezifische Reduktion von stereoisomeren Dekalinenen-(1,5), *Helv. Chim. Acta* 41 (1958) 2379-96.
- C. DJERASSI, M. EHRENSTEIN und G. W. BARBER, Über die Konfiguration des 19-Nor- 10ξ , 14β - 17α -Progesterons, *Annalen* 612 (1958) 93-102.
- C. DJERASSI und W. KLYNE, Intermediates in the Synthesis of Steroids. Allotment of Absolute Configuration by Rotatory Dispersion Measurements, *Chem. & Ind.* 1956, 988-90.
- V. SYKORA, V. HEROUT, A. REISER und F. SORM, On Terpenes. XCVI: The Stereochemistry of Acrone and its Stereoisomers, *Coll. Czech. Chem.* 24 (1959) 1306-12.
- K. WEINBERG, E. C. UTZINGER, D. ARIGONI und O. JAEGER, Beeinflussung der photochemischen Isomerisierung gekreuzter Dienone durch Substituenten am Chromophor, *Helv. Chim. Acta* 43 (1960) 236-54.
- G. L. EICHORN und J. F. CAIRUS, Rotatory Dispersion of Cytochrom C, *Nature* 181 (1958) 994.
- T. OKUDA, Some Configurational Aspects on Naramycin-A (Cycloheximide) and its Stereoisomeric Antibiotic Naramycin-B, *Pharm. Bull. Japan* 7 (1959) 137-9.
- C. DJERASSI, R. W. DANOVAN, S. BURSTEIN und R. MAULI, Terpenoids. XXXIV: Iresin. Part 3: Reactions of the Glycol System, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 1972-7.
- C. DJERASSI und S. BURSTEIN, Terpenoids. XXXV: The Structure and Absolute Configuration of Iresin, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 2593.
- C. DJERASSI, S. BURSTEIN und P. CRABBE, Terpenoids. XXXVI: Iresin. Part 4: Isolation and Structure of three Sesquiterpenes Related to Iresin, *Bull. Soc. Chim. Belg.* 67 (1958) 632-41.
- W. KUHN, Optical Rotatory Power. Existence of two Groups of Properties of Optically Substances, *Ann. Rev. Physic. Chem.* 9 (1958) 417-38.
- R. E. BEYLER, A. E. OBERSTER, F. HOFFMAN und L. H. SARETT, Bismethylenedioxy Steroids. III: The Synthesis of 7β - and 7α -Methylhydrocortisones, *J. Amer. Chem. Soc.* 80 (1958) 170-8.
- C. H. GRAY, P. M. JONES, W. KLYNE und D. C. NICHOLSON, Optical Activity of Stercobilin and *d*-Urobilin, *Nature* 184 (1959) 41-2.
- M. K. HARGREAVES, The Optical Rotatory Dispersion of Simple Molecules: A General Review of the Method of Spectropolarimetry and its Current Applications, *P. S. G. Bull.* 12 (1959) 300-14.
- P. PFEIFFER und W. CHRISTELEIT, Komplexchemische Methode zur relativen Konfigurationsbestimmung der natürlichen α -Aminosäuren, *Z. Physiol. Chem.* 245 (1937) 197-210.
- P. PFEIFFER und W. CHRISTELEIT, Die Konfiguration des Glucosamins. Sterische Beziehungen zwischen α -Amino und α -Oxysäuren, *Z. Physiol. Chem.* 247 (1937) 262-8.
- J. F. BIELLMANN und G. OURISSON, Stéréochimie de la contraction du cycle A de triterpènes et de corps apparentes. Communication Préliminaire, *Bull. Soc. Chem. France* 1960, 348-50.
- J. A. BARLTROP und D. B. BIGLEY, Absolute Configuration of Manool and Sclareol at C_{13} , *Chem. & Ind.* 1959, 1378-9.
- S. MITCHELL und K. SCHWARZWALD, The Rotatory Dispersion and Circular Dichroism of Santonide and Parasantonide in the Ultraviolet, *J. Chem. Soc.* 1939, 889-93.

- E. WALTON, J. O. RODIN, F. W. HOLLY, J. W. RICHTER, C. H. SHUNK und K. FALKERS, Novobiocin. IX: Noviose Glycosides, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 1489-91.
- O. SCHINDLER, Doisyolsäure-Derivate mit hydroaromatischem Ring A, *Helv. Chim. Acta* **43** (1960) 754-9.
- M. PESEZ und M. LEGRAND, Sur quelques tendances et orientations de l'analyse organique, *Bull. Soc. Chim. France* **1960**, 453-61.
- G. H. R. SUMMERS, B-nor-5 α -Cholestane, B-nor-5 β -Cholestane, and Related Compounds, *J. Chem. Soc.* **1959**, 2908-13.
- J. A. D. JEFFREYS, The Rotatory Dispersion of Yohimbine and some Derivatives, *J. Chem. Soc.* **1959**, 3077-81.
- C. DJERASSI, M. CAIS und L. A. MITSCHER, Terpenoids. XXXVII: The Structure of the Pentacyclic Diterpene Cafestol. On the Absolute Configuration of Diterpenes and Alkaloids of the Phyllocladene Group, *J. Amer. Chem. Soc.* **81** (1959) 2386-98.
- J. M. BOBBITT, U. WEISS und D. D. HANESSIAN, Anomalous Optical Rotatory Dispersion in the Morphine Series, *J. Org. Chem.* **24** (1959) 1582-4.
- M. S. MANHAS und S. P. BANERJEE, Influence of Chemical Constitution on the Rotatory Power of Optically Active Compounds. Part VI: Rotatory Dispersion of the Salts of Brucine with Bromo- and Jodobenzoic Acids (*o*-, *m*-, *p*-), *J. Ind. Chem. Soc.* **36** (1959) 669-73.
- H. S. FRENCH und C. M. GENS, A Study of the Tertiary Amine Acide Double Bond by Means of Absorption Spectra and Rotatory Dispersion, *J. Amer. Chem. Soc.* **59** (1937) 2600-3.
- P. M. JONES und W. KLYNE, Optical Rotatory Dispersion. Part I: 17- and 20-Monohydroxy-Steroids and their Derivatives, *J. Chem. Soc.* **1960**, 871-6.
- S. NAKAZAWA, Santonin Analogs, V: Desmotropodihydroalantolactone from Dihydro-Alantolactone and -Isoalantolactone, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 2229-32.
- G. D. FASMAN und E. R. BLOUT, The Synthesis and the Conformation of Poly-L-Serine and Poly-O-acetyl-L-Serine, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 2262-7.
- S. MORRIS KUPCHAN, C. I. AYRES, M. NEEMAN, R. H. HENSLER, T. MASAMUNE und S. RAJAGOPALAN, Veratrum Alkaloids. XXXVIII: The Structure and Configuration of Protoverine, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 2242-51.
- R. H. KARLSON, K. S. NORLAND, G. D. FASMAN und E. R. BLOUT, The Helicyl of Poly- β -benzyl-L-aspartate. Synthesis and Rotatory Dispersion of Copolymers of β -Benzyl-L- and D-Aspartate with γ -Benzyl-L-glutamate, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 2268-75.
- J. FAJKOS, On Steroids. XXXII: Synthesis and Reactions of Δ 15-Derivatives of Androstane, *Coll. Czech. Chem.* **23** (1958) 2155-68.
- V. SYKORA, V. HEROUT und F. SORM, On Terpenes. XCII: Absolute Configuration of Compounds of the Cadinane Series, *Coll. Czech. Chem.* **23** (1958) 2181-7.
- L. DOLEJS, M. SOUCEK, M. HORAK, V. HEROUT und F. SORM, On Terpenes. XCIV: The Structure of Lactucin, *Coll. Czech. Chem.* **23** (1958) 2195-9.
- B. K. SINGH und B. S. SAXENA, Studies on the Dependence of Optical Activity on Chemical Constitution. Part XLIX: The Rotatory Dispersion of *o*-, *m*-, *p*-Methoxy and Ethoxy-phenylimino-d-camphors and *p*-Sulfonamido-, *o*- and *p*-Methoxyphenylamino-d-camphors, *J. Ind. Chem. Soc.* **35** (1958) 213-26.
- S. K. VASISTHA und S. R. SARMA, Ultraviolet Absorption and Rotatory Dispersion of *o*-, *m*- and *p*-Chloro- and Bromophenyl-camphor- β -sulphonates, *J. Ind. Chem. Soc.* **36** (1959) 549-53.
- A. OKANO, K. HOJE, T. MIKI und A. SAKASHITA, Studies on the Constituents of *Digitalis purpurea* L., XIII: On the Diacyl Derivatives of *Digitalinum Verum*, *Pharm. Bull. Japan* **7** (1959) 627-34.
- K. MIYATAKE, A. OKANO, K. HOJI, T. MIKI und A. SAKASHITA, Studies on the Constituents of *Digitalis purpurea* L. XIV: 16-Propionyl Derivatives of *Digitalinum Verum*, *Pharm. Bull. Japan* **7** (1959) 634-40.
- K. TANABE, R. TAKASAKI, R. HAYASHI und M. SHIRASAKA, Steroid Series. I: Microbiological Oxidation of Steroids by *Sclerotinia libertiana*, *Pharm. Bull. Japan* **7** (1959) 804-10.
- K. TANABE, R. HAYASHI, R. TAKASAKI und M. SHIRASAKA, Steroid Series. II: Microbiological Oxidation of Progesterone by *Absidia regnieri*, *Pharm. Bull. Japan* **7** (1959) 811-6.
- J. H. FREID, A. N. NUTILE und G. E. ARTH, Alkylated Adrenal Hormones. The Synthesis of 5 α -Methylated Androstanes, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 5704-7.
- J. A. ZDERIC und D. C. LIMON, Steroids. CXXXI: A New Series of 6-Substituted Progesterone Analogs, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 2304-8.
- E. E. VAN TAMELEN, P. E. ALDRICH und J. B. HESTER, The Stereochemistry of the Ipeca Alkaloids, *J. Amer. Chem. Soc.* **81** (1959) 6214-21.
- J. FISHMAN und C. DJERASSI, On the Conformation of Substituted Cyclopentanones. Rotatory Dispersion and Spectral Data of Some Steroidal α -Halocyclopentanones, *Experientia* **16** (1960) 138-9.
- B. SJÖBERG, Stereochemical Studies. X: The Relationship between Optical Rotatory Dispersion and Configuration for some Carboxylic Acids, *Ark. Kemi* **15** (1960) 451-71.
- B. SJÖBERG, Stereochemical Studies. XI: The Relationship between Optical Rotatory Dispersion and Configuration for some Ketones, *Ark. Kemi* **15** (1960) 473-80.
- B. SJÖBERG, Stereochemical Studies on Arylsubstituted Carboxylic Acids with Special Reference to the Relationship between the Optical Rotatory Dispersion and Configuration, *Ark. Kemi* **15** (1960) 481-97.
- B. SJÖBERG, Stereochemical Studies. IX: The Relationship between Optical Rotatory Dispersion and Configuration for some Carboxylic Acids, *Acta Chem. Scand.* **14** (1960) 273-95.
- A. ZÜST, F. LOHSE und E. HARDEGGER, Die absolute Konfiguration des (-)-Epicatechins, *Helv. Chim. Acta* **43** (1960) 1274-9.
- G. F. HOLLIMAN, F. G. MANN und D. A. THORNTON, Optical Rotatory Power and Molecular Structure. Part I: The Synthesis and Optical Resolution of As-Spirobis-1,2,3,4-tetrahydro-arsinolinium Jodide, *J. Chem. Soc.* **1960**, 9-16.
- H. M. FALES und W. C. WILDMAN, The Stereochemistry of Amaryllicaceae Alkaloids Derived from 5,10b-Ethanophenanthridine, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 3368-73.
- W. L. CHAMBERS und M. L. WILLARD, The Formation of 1-(2,4-Dinitrophenyl)-Substituted Pyrazolines from α,β -Unsaturated 2,4-Dinitrophenylhydrazones, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 3373-81.
- R. K. NESS und H. G. FLETCHER, 2-Deoxy-D-ribose. IV: A Direct Synthesis of 2'-Deoxyadenosine and its Anomer through 2-Deoxy-D-ribose Derivatives, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 3434-6.
- R. BLOCH, S. RANGASWAMI und O. SCHINDLER, Die Konstitution von Cerberosid (Thevetin B), Thevetin A und Peruvosid, *Helv. Chim. Acta* **43** (1960) 652-8.
- M. TAKAHASHI, W. KAMISAKO, Y. KOYAMA und K. MIYAMURA, Studies on the Constituents of *Aster Tataricus* L. II: On the Rotatory Dispersion Curve and Reaction Products of Shionone, *J. Pharm. Soc. Japan* **80** (1960) 592-4.
- M. TAKAHASHI, T. FUJITA und Y. KOYAMA, Components of *Isodon japonicus* (BURM.) HARA and *I. Tricarpus* (MAXIM.) KUDO. III: On the Optical Rotatory Dispersion of Dihydnememin, *J. Pharm. Soc. Japan* **80** (1960) 696-7.
- M. TAKAHASHI, S. ISHIMASA und Y. KOYAMA, Components of *Sophora japonica* L. IV: On the Optical Rotatory Dispersion Curve of Sophoradiol, *J. Pharm. Soc. Japan* **80** (1960) 698-9.
- T. OKUDA, Studies on Streptomyces Antibiotic, Cycloheximide. IV: Some Observations in Stereochemical Configurations of Naramycin-A (Cycloheximide) and Naramycin-B, *Pharm. Bull. Japan* **7** (1959) 659-65.
- T. OKUDA, Studies on Streptomyces Antibiotic, Cycloheximide. V: Synthesis and Stereochemistry of Deoxycycloheximide, *Pharm. Bull. Japan* **7** (1959) 666-70.
- T. OKUDA, Studies on Streptomyces Antibiotic, Cycloheximide. VI: The Absolute Configuration of Naramycin-A (Cycloheximide) and its Isomeric Naramycin-B, *Pharm. Bull. Japan* **7** (1959) 671-9.
- M. M. BILLARDON, Polarimetrie. Dispersion rotatoire optique de quelques acides aminées, *C. R. Acad. Sci.* **251** (1960) 535-7.
- C. DJERASSI und D. HERBST, Terpenoids. XLIV: Synthetic Conformation of the Structure and Absolute Configuration of Petasin, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 4337-41.
- R. A. FINNEGAN und C. DJERASSI, Terpenoids. XLV: Further Studies on the Structure and Absolute Configuration of Cafestol, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 4342-4.
- R. H. CORNFORTH, K. FLETCHER, H. HELIC und G. POPJAK, Stereospecificity of Enzymic Reactions Involving Mevalonic Acid, *Nature* **185** (1960) 923-4.
- K. MISLOW und C. DJERASSI, The Absolute Configuration of Biaryls by Rotatory Dispersion Comparison with a Sesquiterpene, *J. Amer. Chem. Soc.* **82** (1960) 5247.
- K. TAKEDA, T. KUBOTA und H. KAWANAMI, Bile Acids and Steroids. XIII: Thiosteroids (2). Addition of Thiocyanic Acid to Steroidal α,β -Unsaturated Ketones, *Pharm. Bull. Japan* **8** (1960) 615-20.
- M. SUZUKI, Studies on Streptomyces Antibiotic, Cycloheximide. IX: Absolute Configuration of Optically Active 2,4-Dimethyl-6-(α -

- hydroxy [*p*-substituted] Cyclohexanones, *Pharm. Bull. Japan* 8 (1960) 717-26.
- T. TOMINAGA, Isomerisation of Astilbin. II, *J. Pharm. Soc. Japan* 80 (1960) 1206-12.
- M. SUZUKI, Studies on Streptomyces Antibiotic, Cycloheximide. XI: Preparation and Chemical Structure of the Oxidation Products (*ψ*-Cycloheximides) from Dihydrocycloheximides, *Pharm. Bull. Japan* 8 (1960) 778-87.
- W. G. DAUBEN, Stereochemistry on Polycyclic Systems, *Bull. Soc. Chim. France* 1960, 1338-42.
- W. KLYNE, Optical Rotatory Dispersion in Structural and Stereochemical Studies, *Bull. Soc. Chim. France* 1960, 1396-406.
- J. H. BREWSTER and S. F. OSMAN, Optical Rotatory Dispersion of Phthalimides of *p*-Substituted α -Phenylethylamines, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5754-5.
- J. FISHMAN and C. DJERASSI, On the Conformation of Substituted Cyclopentanones. Rotatory Dispersion and Spectral Data of some Steroidal α -Halocyclopentanones, *Experientia* 16 (1960) 138-9.
- J. S. MILLS, J. BARRERA, E. OLIVARES and H. GARCIA, Steroids. CL: 10 β -Halo-Steroids, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5882-89.
- R. HANNA, J. LEVISALLO and G. OURISSON, Stéréochimie des Onocérans. Remarques sur la dispersion rotatoire des cétones triterpéniques, *Bull. Soc. Chim. France* 1960, 1938-9.
- G. G. LYLE, Rotatory Dispersion Studies. I: Aralkylamines and Alcohols, *J. Org. Chem.* 25 (1960) 1779-84.
- W. KLYNE and J. DAY, Isothiocyanates. XXXVII: Rotatory Dispersion Studies of Optically Active Sulphoxides Derivable from Isothiocyanates of Natural Origin, *Acta Chem. Scand.* 14 (1960) 215-7.
- A. K. BOSE, Absolute Configuration of Pimaric Acid and some Isomers, *Chem. & Ind.* 1960, 1104-5.
- A. K. BOSE and W. A. STRUCK, Absolute Configuration of Pimaric Acid Isomers, *Chem. & Ind.* 1960, 1628-30.
- P. M. BOURN and W. KLYNE, Two *trans*-Hexahydroindanones and Their Rotatory Dispersion Curves, *J. Chem. Soc.* 1960, 2044-6.
- C. DJERASSI, K. MISLOW, M. A. W. GLASS, R. W. O'BRIEN, P. RUTKIN and D. H. STEINBERG, Configuration and Optical Rotatory Dispersion of Atropisomeric Biaryls, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 4740-2.
- K. MISLOW and C. DJERASSI, The Absolute Configuration of Biaryls by Rotatory Dispersion Comparison with a Sesquiterpene, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5247.
- J. JOSKA, J. FAJKOS and F. SORM, On Steroids. LI: Derivatives of 5 α - and 5 β -B-Norandrostane, *Coll. Czech. Chem.* 25 (1960) 2341-57.
- G. V. BADDELEY, T. G. HALSALL and E. R. H. JONES, The Chemistry of Triterpenes and Related Compounds. Part XXXVII: The Stereochemistry of the D/E Ring Function of Hydroxyhopanone, *J. Chem. Soc.* 1960, 1715-8.
- J. F. GROVE and T. P. C. MULHOLLAND, Gibberellic Acid. Part XII: The Stereochemistry of Allogibberic Acid, *J. Chem. Soc.* 1960, 3007-22.
- J. F. GROVE, J. McMILLAN and T. P. C. MULHOLLAND, Gibberellic Acid. Part XVII: The Stereochemistry of Gibberic and Epigibberic Acid, *J. Chem. Soc.* 1960, 3049-57.
- M. S. MANHAS and S. P. BANERJEE, Influence of Chemical Constitution in the Rotatory Power of Optically Active Compounds. Part VII: Rotatory Dispersion of the Quinine with Benzoic and Chloro, Iodo and Nitrobenzoic Acids (*o,m,p*), *J. Ind. Chem. Soc.* 36 (1959) 865-73.
- R. BROWN and E. L. HAZEN, Capacidin, a New Member of the Polyene Antibiotic Group, *Antibiot. Chemoth.* 10 (1960) 702-7.
- H. SCHMITZ, B. HEINEMANN, J. LEIN and I. R. HOOPER, NSC a-649, an Antitumor Antibiotic, *Antibiot. Chemoth.* 10 (1960) 740-6.
- M. GOODMAN, E. E. SCHMITT and D. IPHANTIS, Conformational Aspects of Synthetic Polypeptides. II: Critical Range for Intramolecular Hydrogen Bonding, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 3438-84.
- S. M. KUPCHAN and C. I. AYRES, Veratrum Alkaloids. XXXIX: The Structures of Protoveratrine A and Protoveratrine B, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 2252-7.
- R. P. MARTIN and CH. TAMM, Beitrag zur Konstitution des Antiarigenins, *Helv. Chim. Acta* 42 (1959) 696-712.
- A. KUKSIS and J. M. R. BEVERIDGE, Preparation and Certain Physical Properties of some Plant Stearyl Esters, *J. Org. Chem.* 25 (1960) 1209-19.
- N. L. ALLINGER and S. GREENBERG, The Relative Stabilities of *cis* and *trans* Isomers, IX. A Study of the Importance of Conformational Transmission in Determining the Relative Stabilities of Hydrindanones in Steroidal Systems, *J. Org. Chem.* 25 (1960) 1399-1402.
- S. M. KUPCHAN, C. J. AYRES and R. H. HENSLEY, Veratrum Alkaloids. XLII: The Structures of Desacetylprotoveratrine A and Desacetylprotoveratrine B, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 2616-20.
- P. SENGUPTA, S. N. CHOUDHURI and H. N. KHASTGIR, Terpenoids and Related Compounds. I: Constituents of the Trunk Bark of *Melia Azidichrata* LINN. and the Structure of the Ketophenol, Nimbiol, *Tetrahedron* 10 (1960) 45-54.
- H. EDELHOCH and R. E. LIPPOLDT, The Optical Rotatory and Viscometric Properties of γ -Poly-D-Glutamate, *Biochem. Biophysics* 45 (1960) 205-16.
- N. VINOT, Méthode de synthèse des N-benzylamino-1-alcyl (ou aryl)-1 diéthoxy-2,2 éthanes, *C. R. Acad. Sci.* 250 (1960) 864-5.
- M. DE BOTTON, Sur l'activité optique du chlorure de bornyle lévogyre, *C. R. Acad. Sci.* 251 (1960) 2368-70.
- M. BILLARDON, Dispersion rotatoire de quelques complexes de Werner, *C. R. Acad. Sci.* 251 (1960) 2321-8.
- F. SONDEHEIMER, S. BURSTEIN and R. MECHOULAM, Synthesis in the Cardiac Aglycone Field. III: The Conversion of a 14 α - to a 14 β -Hydroxy Group in the Androstane Series. The Ultraviolet Spectra of Δ 15-Androsten-17-ones, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 3209-14.
- K. HAMANOTO, Studies on the Steroidal Components of Domestic Plants. XXIV: Structure of Metagenin, *Pharm. Bull. Japan* 9 (1961) 32-7.
- E. J. EISENBRAUN, F. BUREAN, J. OSIECKY and D. DJERASSI, Terpenoids. XLII: The Absolute Configuration of (-)-Methyl-isopulegone, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 3476-9.
- E. J. EISENBRAUN, T. GEORGE, B. RINKER and C. DJERASSI, Terpenoids. XLIII: On the Absolute Configuration of Guaiol. Correlation with Nepetalinic Acid, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 3648-52.
- W. B. NEELY, Optical Rotatory Dispersion Studies of Polysaccharides. II: Conformation of Partially Methylated Cellulose in Solution, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 4354-7.
- R. HENDERSON and R. HODGES, Ketones Derived From Phyllocladene, *Tetrahedron* 11 (1960) 226-30.
- L. H. ZALKOW, F. X. MARKLEY and C. DJERASSI, Terpenoids. XLVIII: The Absolute Configuration of Eremophilone and Related Sesquiterpenes, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 6354.
- D. ARICONI, D. H. R. BARTON, R. BERNASCONI, C. DJERASSI, J. S. MILLS and R. E. WOLFF, The Constitutions of Damarenic and Nyc-tanthic Acid, *J. Chem. Soc.* 1960, 1900-5.
- R. MAULI, H. J. RINGOLD and C. DJERASSI, Steroids. CXLV: 2-Methylandrostan Derivatives. Demonstration of Boat Form in the Bromination of 2 α -Methylandrostan-17 β -ol-3-one, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5494-500.
- V. E. SHASHOUA, Triplet States from Magneto-Optical Rotatory Dispersion Studies, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 5505-6.
- C. TANFORD, K. D. PARTOSH and V. G. TAGGART, The Role of the α -Helix in the Structure of Proteins. Optical Rotatory Dispersion of β -Lactoglobulin, *J. Amer. Chem. Soc.* 82 (1960) 6028.
- F. SONDEHEIMER, Y. KLIBANSKY, I. M. HADDAD, G. H. R. SUMMERS and W. KLYNE, The Methylation of 5 α -Cholest-6-en-3-one: Further Examples of the Boat Conformation of Ring A in the Steroids, *J. Chem. Soc.* 1961, 767-72.
- D. H. R. BARTON, J. F. MCGHIE and M. ROSENBERGER, The Photoisomerisation of 3 β -Acetoxy-lanosta-5,8-dien-7-one, *J. Chem. Soc.* 1961, 1215-23.
- M. J. VERNENGO, The Anomalous Rotatory Dispersion Curves of Aporphine Alkaloids, *Experientia* 17 (1961) 420.
- W. KUHN, Rotatory Dispersion and the Vibrating Momentum of Optically Active Absorption Bands, *Tetrahedron* 13 (1961) 1-12.
- W. KLYNE, Optical Rotatory Dispersion. Some Applications to Structural and Stereochemical Problems in Organic Chemistry, *Tetrahedron* 13 (1961) 29-47.
- A. MOSCOWITZ, Some Applications of the Kronig-Kramers Theorem to Optical Activity, *Tetrahedron* 13 (1961) 48-56.
- W. KAUFMANN, F. B. CLOUGH and I. TOBIAS, The Principle of Pairwise Interactions as a Basis for an Empirical Theory of Optical Rotatory Power, *Tetrahedron* 13 (1961) 57-105.
- J. H. BREWSTER, Some Applications of the Conformational Dissymmetry Rule, *Tetrahedron* 13 (1961) 106-22.
- E. R. BLOUT, Helical Sense of Polypeptides and Proteines, *Tetrahedron* 13 (1961) 123-33.
- I. TINOCO, R. W. WOODY and K. YAMAOKA, Optical Rotation and Polypeptide Structure, *Tetrahedron* 13 (1961) 134-42.
- JEN TSI YANG, Optical Rotatory Dispersion of Polypeptides and Proteines, *Tetrahedron* 13 (1961) 143-65.
- B. JIRGENSONS, Optical Rotatory Dispersion of Globular Proteins, *Tetrahedron* 13 (1961) 143-65.

- J. STREM, S. R. KRISHNA-PRASAD und J. A. SCHELLMAN, The Rotatory Dispersion of Amino Acids, *Tetrahedron* 13 (1961) 166-75.
- J. R. FRESCO, Optical Rotatory Properties of Polynucleotides and Nucleic Acids, *Tetrahedron* 13 (1961) 185-97.
- P. O. P. TS'Ō und G. HELMKAMP, Studies on the Secondary Structure of Nucleic Acids by Means of Optical Rotation, *Tetrahedron* 13 (1961) 198-207.
- G. L. EICHHORN, Rotatory Dispersion Studies of Biologically Active Metalloporphyrin Compounds, *Tetrahedron* 13 (1961) 208-18.
- CONMAR ROBINSON, Liquid-Crystalline Structures in Polypeptide Solutions, *Tetrahedron* 13 (1961) 219-34.
- L. L. JONES und H. EYRING, A Many Electron Model for Optical Rotation, *Tetrahedron* 13 (1961) 235-40.
- C. DJERASSI, J. FISHMAN und T. NAMBARA, Optical Rotatory Dispersion and Spectral Data of some Steroidal Ring D Ketol Acetates of the 14 β -Series, *Experientia* 17 (1961) 565-6.
- R. KUHN, D. WEISER und H. FISCHER, Aminozucker-Synthesen. XXIII: 3-Desoxy-D-Galactosamin und -D-Mannosamin, *Liebigs Ann. Chem.* 644 (1961) 117-21.
- D. C. AYRES und P. J. S. PAUWELS, Stereospecificity of Lithium Aluminium Hydride Reductions: Reduction of Podophyllotoxin, *Proc. Chem. Soc. (London)* 1961, 388-9.
- H. M. WALBORSKY, L. BARASH, A. E. YOUNG und F. J. IMPASTATO, Cyclopropanes. IX: The Relative and Absolute Configurations of 1-Substituted 2,2-Diphenylcyclopropanecarboxylic Acids, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 2517-25.
- R. HODGES, Some Ketomanoyl Oxides, *Tetrahedron* 12 (1961) 215-8.
- J. FISHMAN und T. NAMBARA, Epimeric 3 β -Acetoxy-16-Bromo-5 α , 14 β -Androstane-17-ones, *Chem. & Ind.* 1961, 79-80.
- T. NAMBARA und J. FISHMAN, Ring D α -Halo Ketones of 14 β -Steroids, *J. Org. Chem.* 26 (1961) 4569-74.
- D. T. CROPP, B. B. DEWHURST und J. S. E. HOLKER, The Boat Conformation of Ring A in 2 α -Bromo-4,4-Dimethylcholest-4-en-3-one, *Chem. & Ind.* 1961, 209-10.
- J. C. JACQUESY und J. LEVISALLES, Optical Rotatory Dispersion and Halogenation of 5,6-Dihalocholestane-3-ones, *Chem. & Ind.* 1961, 1310-1.
- L. STRYER und E. R. BLOUT, Optical Rotatory Dispersion of Dyes Bound to Macromolecules. Cationic Dyes: Polyglutamic Acid Complexes, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 1411-8.
- G. E. McCASLAND, S. FURUTA, L. F. JOHNSON und J. N. SHOOLERY, Synthesis of Two New Quercitol (Deoxyinositol) Stereoisomers. Nuclear Magnetic Resonance and Optical Rotatory Configurational Proofs, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 2335-43.
- J. R. FRESCO, A. M. LESK, R. GORN und P. DOTY, Rotatory Dispersion of Nucleic Acids in the Near-Ultraviolet Region, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 3155-6.
- K. HAMAMOTO, Studies on the Steroidal Components of Domestic Plants. XXIV: Structure of Metagenin, *Chem. & Pharm. Bull.* 9 (1961) 32-7.
- G. NEBBIA, M. PIZZOLI und M. FAVILLI, Ricerche sulla dispersione rotatoria dell'acido ascorbico, *Acta Vitaminol.* 1961, 17-29.
- G. NEBBIA, E. M. PIZZOLI und M. FAVILLI, Ricerche sulla dispersione rotatoria. La dispersione rotatoria dell'acido isoascorbico, *Acta Vitaminol.* 1961, 103-10.
- R. U. LEMIEUX und M. HOFFER, Exceptions to Hudson's Rules of Isorotation. The Nuclear Magnetic Resonance Spectra of Anomeric Pyrimidine 2-Deoxy-D-Ribonucleosides, *Canad. J. Chem.* 39 (1961) 110-5.
- H. BRINTZINGER, Zur Struktur der ATP-Komplexe zweiwertiger Kationen. II: Fixierung des Zentral-Ions am Riboserest, *Helv. Chim. Acta* 44 (1961) 1199-203.
- J. HÄUSER, R. LOMBARD, F. LEDERER und G. OURISSON, Isolement et Structure d'un Nouveau Diterpène: L'Acide Daniellique. Stéréochimie de L'Acide Daniellique, *Tetrahedron* 12 (1961) 205.
- B. JIRGENSONS, Optical Rotation and Viscosity of Native and Denatured Proteins. XIII: Further Studies on Enzyme Proteins, *Arch. Biochem. Biophysics* 92 (1961) 216-20.
- B. JIRGENSONS, Complex Rotatory Dispersion of Proteins in the Near Ultraviolet Range, *Arch. Biochem. Biophysics* 93 (1961) 172-7.
- H. P. GERVAIS und A. RASSAT, Préparation de l'épiisofenchone. Variations anormales de dispersions rotatoires selon le solvant, *Bull. Soc. Chim. France* 1961, 743-7.
- M. LEGRAND, A. LACAM und R. VIENNET, Sur la dispersion rotatoire optique de quelques structures stéroïdes di- et tricétoniques, *Bull. Soc. Chim. France* 1961, 792-8.
- B. W. NEELY, Optical Rotatory Dispersion Studies on Polysaccharides. III: Amylose, Amylopectin and Methylcellulose, *J. Org. Chem.* 26 (1961) 3015-6.
- D. D. ULMER und B. L. VALLEE, Anomalous Rotatory Dispersion of Enzyme-Chelate Complexes. I: Alcohol Dehydrogenase, *J. Biol. Chem.* 236 (1961) 730-4.
- W. MOFFITT, R. B. WOODWARD, A. MOSCOWITZ, W. KLYNE und C. DJERASSI, Structure and the Optical Rotatory Dispersion of Saturated Ketones, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 4013-8.
- A. MOSCOWITZ, E. CHARNEY, U. WEISS und H. ZIFFER, Optical Activity in Skewed Dienes, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 4661-3.
- A. W. BURGSTALLER, H. ZIFFER und U. WEISS, The Configurations of Levopimaric Acid and α -Phellandrene; Interpretation of Their Rotatory Dispersions, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 4660-1.
- J. BRANDTS und R. LUMRY, Rotatory Dispersion Changes During the Thermal Denaturation of Chymotrypsinogen and Chymotrypsin, *J. Amer. Chem. Soc.* 83 (1961) 4290-2.
- C. TANFORD, Effect of Solvent on the Optical Rotatory Dispersion of Unchanged Molecules Containing the Peptide Group, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 1747-8.
- C. DJERASSI, B. BERKOZ und E. P. CHAVEZ, Steroids. Part CLXXII: Factors Controlling the Direction of Enol Acetylation of 3-Oxosteroids, *J. Chem. Soc.* 1962, 1323-9.
- W. B. WHALLEY, The Conformation of Cyclohexenones, *Chem. & Ind.* 1962, 1024-5.
- T. LI, D. D. ULMER und B. VALLEE, Anomalous Rotatory Dispersion of Enzyme Complexes. III: Rotatory Dispersion Titration of Liver Alcohol Dehydrogenase with Coenzyme Analogues and *p*-Chloromercuribenzoate, *Biochemistry* 1 (1962) 114-9.
- B. JIRGENSONS, Abnormal Rotatory Dispersion of Proteins in the Far Ultraviolet, *Arch. Biochem. Biophysics* 96 (1962) 314-20.
- B. JIRGENSONS, Effect of Detergents on the Conformation of Proteins. II: Optical Rotatory Dispersion by Using Ultraviolet Light, *Arch. Biochem. Biophysics* 96 (1962) 321-36.
- B. SJÖBERG, B. HANSSON und R. DAHLBOM, Determination of the Configuration of β -Amino- and β -Hydroxy Acids by means of Optical Rotatory Dispersion, *Acta Chem. Scand.* 16 (1962) 1057-9.
- B. SJÖBERG, B. KARLEN und R. DAHLBOM, Anomalous Rotatory Dispersion Curves of *N*-Thiobenzoyl and *N*-Phenylthioacetyl α -Amino Acids, *Acta Chem. Scand.* 16 (1962) 1071-8.
- B. C. LAWES, Absolute Configuration of Cycloheximide from Thermal Degradation, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 239-44.
- B. H. HAVSTEEN und G. P. HESS, Conformational Changes Accompanying an Enzyme Catalyzed Reaction, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 491-3.
- G. E. PERLMANN und E. KATCHALSKI, Conformation of Poly-L-methionine and some of its Derivatives in Solution, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 452-7.
- K. MISLOW und J. G. BERGER, Dissymmetric Non-conjugated Chromophores. Optical Rotatory Dispersion of Bicyclo [2.2.1] hept-5-en-2-one and Bicyclo [2.2.2] oct-5-en-2-one, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 1956.
- J. G. BRUSHMILLER, E. L. AMMA und B. E. DOUGLAS, Rotatory Dispersion Studies of Coordination Compounds. I: Absorption Spectra and Ellipticity of Optical Active Dihedral Cobalt (III) Complexes, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 111-3.
- K. E. VAN HOLDE und S. F. SUN, Bovine Serum Albumin in Water-Dioxane Mixtures, *J. Amer. Chem. Soc.* 84 (1962) 66-73.