

genstrahlen sauer wird, kann nicht durch die Anwesenheit von H_2O_2 erklärt werden; *Holsapfel* zeigte, daß dieser Effekt der Ansäuerung des Wassers in dem Maße ausbleibt, wie man das Wasser entgast und an einen Gehalt an CO_2 gebunden ist. Offenbar ist die Ansäuerung auf Bildung von Perkohlsäure zurückzuführen; das in Wasser gelbste CO_2 wird also stärker oxydiert als das Wasser selbst. — Die chemischen Wirkungen des Ultraschalls beleuchtete Votr. an der *Landolt-Reaktion*, d. h. der Reduktion von Jodat- durch Sulfition. Die *Landolt-Reaktion* wird durch Ultraschall bis zu 50 % beschleunigt, nicht nur bei ihrer Ausführung im Ultraschallfeld, sondern auch, wenn man die Sulfit-Lösung vor dem Einbringen in die Jodat-Lösung in ein Ultraschallfeld bringt. *Landberg* zeigte, daß angesäuerte Sulfit-Lösung mit dem pH 4,4 nach relativ kurzem Einbringen in ein Ultraschallfeld den pH-Wert 3,4 hatte. — Luminol leuchtet im Ultraschallfeld auch ohne Katalysator und zwar auch wenn kein O_2 vorhanden ist, sondern mit N_2 begast wurde.

Aussprache: Votr. betont, daß chemische Wirkungen in gasfreien Flüssigkeiten nicht auftreten. *Überreiter*, Berlin: stellt sich die Wirkung des Ultraschalls als Molekularerschlagung vor. *Stranaki*, Berlin: wie hängt die Ausbeute von der Frequenz ab? Votr.: sie steigt sich mit wachsender Frequenz. — Eis kann mit α - und Röntgenstrahlen qualitativ nicht zersetzt werden. N^o VB21

11. Dezember 1947.

H. H. FRANCK: Die Darstellung von Magnesium auf thermischem Wege.

Bei der zur Darstellung des Mg üblichen kathodischen Abscheidung werden pro kg Mg 20–22 kWh verbraucht. Die bisher bekannten thermischen Verfahren, nämlich die in Amerika und Japan durchgeführte Reduktion des MgO mit C und die in Bitterfeld untersuchte Reduktion mit Al oder Si bei 12–1400° bringen in dem Energieverbrauch keine Verbesserung. Die Reaktion $MgO + C \rightarrow Mg + CO$ wird bei 1800–2000° durchgeführt, schnelle Abkühlung des Reaktionsgemisches mit gekühltem H_2 auf ca. 250° ist zur Vermeidung der in fallenden Temperaturgebieten rückläufigen Reaktion erforderlich. Das so erhaltene Reaktionsprodukt besteht aus etwa 70% Mg, 15% MgO , 7% C, 8% Siliciden und Carbiden und wird zur Reinigung in Brikkettform gepreßt und unter vermindertem Druck destilliert. — Votr. berichtet sodann über die von ihm und seinen Mitarb., insbesondere in neuerer Zeit durch *Wallock* untersuchte, bei 1000–1300° durchgeführte thermische Reduktion $MgO + CaC_2 \rightarrow Mg + 2C + CaO$, die schwach endotherm ist und bei Gewinnung von dampfförmigem Mg ca. 38 kcal. verbraucht. Unter Berücksichtigung des Aufwandes von ca. 3,5 kWh pro kg CaC_2 und des Verbrauches von ca. 2,7 kg Reinearbid pro kg Mg erfordert die Reaktion 10–12 kWh pro kg Mg. Bei 800° beträgt die Ausbeute ca. 0,5%, sie steigt schnell mit der Temperatur, besonders zwischen 1000 und 1050°, und ist bei 1200° fast quantitativ. Das Pulverisieren des CaC_2 zur Durchführung dieser Festkörperreaktion wird unter Benzin vorgenommen, da andernfalls infolge der C_2H_2 -Bildung durch die Luftfeuchtigkeit ca. 11% an aktivem Carbid verloren gehen. Die so in Tiegel angeteigte Masse wird in einem eisernen Rohr im Silittabofen erhitzt. Bei der 2–4-stündigen Reaktion mit H_2 als Transportmittel nimmt die Abhängigkeit des Mg-Druckes von der Strömungsgeschwindigkeit bei steigender Temperatur zu. Die errechneten und gefundenen Werte für die Reaktionswärme zeigen gute Übereinstimmung. Im Vakuum wird bei 2-stündiger Betriebszeit besonders reines, kristallines Mg bei 1100–1150° in fast quantitativer Ausbeute erhalten. Bei Temperaturen über 1200° treten nebenbei die Reaktionen $MgO (CaO) + C \rightarrow CO + Mg (Ca)$ auf, die bei der Abkühlung rückläufig sind. — Wird das Erhitzen unter Abpumpen vorgenommen, anschließend mit H_2 bis fast zum Atmosphärendruck aufgefüllt, so tritt bei 8–900° erst bei ruckartigem Wegpumpen des H_2 bis auf 1–2 mm eine fast explosionsartige Mg-Bildung ein. Votr. gab den bei den Reaktionstemperaturen 1100, 1200 und 1300° beobachteten Temperaturabfall (10, 20, 40°), den Reaktionsdruck während der Zeit des Abfalls (8–5, 18–15, 35–30 mm), die Dauer (13, 22, 20 min.) und die Ausbeute (14, 87, 99%) an. Die vorausgehende Anheizzeit betrug 1–1½ h. Aus diesen Versuchsergebnissen wird die Festkörperreaktion $MgO + CaC_2 \rightarrow MgC_2 + CaO$ angenommen, denn MgC_2 , das synthetisch nur aus Mg und Kohlenwasserstoffen zugänglich ist, zerfällt bei 8–900° in Mg + C. Dieser Zerfall würde die plötzliche Reaktion beim Abpumpen des H_2 erklären, indem beim Unterschreiten der Existenzbedingungen MgC_2 zerfällt.

Aussprache: Fischer: Ist MgC_2 nicht analytisch nachweisbar? Votr.: Eine analytische Methode zur Trennung von MgC_2 und CaC_2 ist kaum möglich. Nur röntgenographische Untersuchungen könnten über die Richtigkeit der Annahme des intermediär gebildeten MgC_2 Aufschluß geben. Reuter, Berlin: Platzwechselreaktionen verlaufen im allgemeinen sehr langsam. Der Nachweis der gebildeten MgC_2 könnte bei Durchführung des Versuches unter verschiedenen schnellem Erhitzen oder verschiedenen langer Verweilzeit unter H_2 erbracht werden. Votr.: Oder die Durchmischung der Reaktionsteilnehmer müßte weniger gut erfolgen, so daß an den Grenzflächen MgC_2 direkt nachzuweisen wäre. Stranaki, Berlin: Auch teilweises Abpumpen des H_2 wäre in Erwägung zu ziehen. Votr.: Zu jeder Temperatur gehört ein Druck, bei der die Reaktion startet. Stranaki, Berlin: H_2 hindert also nur den Ablauf der Reaktion, hemmt jedoch nicht. Wie wird der Dampfdruck bestimmt? Votr.: Nach der Strömungsmethode (*Warlenberg*), die allerdings etwas unsicher ist; doch ist eine absolute Dampfdruckbestimmung wohl nicht möglich. —Ni. —VB 28—

Chemisches und physikalisches Kolloquium T. H. Braunschweig

24. November 1947.

Die Zusammenkunft war gleichzeitig die erste Sitzung der GDCh in der britischen Zone Ortsverband Braunschweig. Nach einer kurzen Eröffnungsrede erteilte der Vorsitzende des Ortsverbandes Braunschweig, Prof. *Kraepelin*, dem Vortragenden das Wort.

R. SUHRMANN, Braunschweig: Über einen neuartigen Emissionsmechanismus von Photoelektronen an Oberflächen intermetallischer Verbindungen.

Votr. berichtet über Versuche, die gemeinsam mit G. Kressin (Laboratorium für Elektronenforchung der Firma Telefunken) in den ersten Kriegsjahren an Legierungs-Photokathoden (*Görlich*) von Alkalimetallen mit Antimon durchgeführt wurden.

Die Verbindungsbildung der echten Metalle mit den Halbmetallen kann bei benachbarter Stellung der beiden Partner im Perioden-System zu Verbindungen mit metallischer Bindung, die der Regel von *Hume-Rothery* unterworfen sind, führen; z. B. die Komponenten des Messings Cu, Zn, Cu₂Zn und Cu₃Zn. Dagegen erhält man bei weit auseinander liegenden Komponenten wie den Alkalimetallen einerseits, den Halbmetallen As, Sb, Bi andererseits, Verbindungen, die ähnlich wie die Salze der betreffenden echten Metalle zusammengesetzt sind. So bilden die Alkalimetalle mit As, Sb und Bi die Verbindung M_3X , in der sich die Fähigkeit des Halbmetalls ein Valenzelektron in der p-Schale aufnehmen zu können, bemerkbar macht. Neben dieser Verbindung, die einen ausgeprägten Schmelzpunkt besitzt, existieren Verbindungen wie $NaSb$, bei denen weniger Alkaliatome auf ein X-Atom kommen und die zumeist ihre Zusammensetzung beim Schmelzen ändern. Man kann die genannten Verbindungen durch Verdampfen des Halbmetalls im Vakuum und Einwirken von Alkalimetalldampf auf das auf der Glaswand befindliche Kondensat herstellen. Das ursprünglich metallisch graue Kondensat verfärbt sich dabei und seine elektrische Leitfähigkeit nimmt um mehrere Zehnerpotenzen ab. Beim stärkeren Erhitzen der Verbindung im Vakuum zerfällt diese in Alkalimetall und Halbmetall. Sie stellt also eine Art Additionsverbindung dar: Die Valenzelektronen der Alkalimetallatome gehören gleichzeitig dem Halbmetallatom an, dessen äußere Elektronenschale sie zur Achterschale ergänzen ohne vom Alkaliatom vollständig abgetrennt zu sein.

Es wurde nun untersucht, wie die spektrale lichtelektrische Empfindlichkeit der Sb-Schicht im Sichtbaren und Ultraviolett sich bei Einwirkung des Alkalimetalldampfes bei Zimmertemperatur und bei der „Formierungstemperatur“ der Photokathode ändert und welche Veränderung sie erfährt, wenn man das Alkalimetall bei höheren Temperaturen abheißt. Von den Ergebnissen sind nur die des Systems Sb-Cs erhalten geblieben, die des Systems Sb-K gingen durch Kriegseinwirkung verloren.

Die bei der Einwirkung von Cäsium-Dampf auf die Sb-Schicht bei der Formierungstemperatur (160°) erhaltene spektrale Empfindlichkeitskurve läßt sich in die I. ($\lambda_1 = 431 \text{ m}\mu$, 2,87 e-Volt) und II. ($\lambda_1 = 334 \text{ m}\mu$, 3,70 e-Volt) Emissionsbande und eine III. Teilkurve zerlegen, die bei 317 m μ , (3,89 e-Volt) also dicht bei der Ionisierungsenergie des Cs-Atoms (3,87 e-Volt) beginnt und kontinuierlich ansteigt. — Wirkt der Cs-Dampf bei Zimmertemperatur ein, so ist die I. Bande zunächst nicht vorhanden und auch nach längerer Einwirkung (mehrere Tage) nur schwach angedeutet. An sie schließt sich ein breites kontinuierliches Emissionsgebiet mit einem spektralen Maximum bei $\lambda < \lambda_1$ an. Jedoch nach kurzem Erwärmen (wenige Minuten) auf die Formierungstemperatur (Aktivierungsenergie!) hat die spektrale Empfindlichkeitskurve das oben geschilderte Aussehen mit den charakteristischen Teilkurven. Nach dem Abheizen (200°) eines Teils des Cs hat die Kurve die gleiche Gestalt wie nach Einwirkung von Cs-Dampf bei Zimmertemperatur. — Da die Empfindlichkeit der Sb-Cs-Photokathoden im Sichtbaren dann ihren Optimalwert erreicht, wenn ihre Zusammensetzung der Verbindung Cs_3Sb entspricht (*A. Sommer*), ist es wahrscheinlich, daß die I. Elektronen-Emissionsbande von der Verbindung Cs_3Sb emittiert wird. Ihre Cs-Atome können am leichtesten durch Erwärmen im Vakuum entfernt werden und die die Verbindung vermittelnden Valenzelektronen der Cs-Atome können daher auch am leichtesten durch Lichteinstrahlung abgetrennt werden. Die II. Bande gehört entweder ebenfalls dieser Verbindung an (falls die drei Alkaliatome nicht gleich stark gebunden sind) oder der Verbindung $CsSb$, in der das Valenzelektron des Cs-Atoms offenbar fester gebunden ist. Die III. Emissions-Teilkurve kann den an Grenzflächen außerhalb des direkten Wirkungsbereiches der Sb-Gitterbausteine adsorbierten Cs-Atomen zugeschrieben werden. —W. VB 23

Technische Universität Berlin-Charlottenburg Akademische Veranstaltungen

2. Dezember 1947.

Prof. Dr. MICHAEL POLANYI, Manchester: Polymerisation bei niedrigen Temperaturen.

Votr. berichtet über seine Untersuchungen an der auch in der Großtechnik bei –80 bis –100° in Gegenwart von BF_3 oder bei gewöhnlicher Temperatur im gasförmigen Zustande durchgeführten Polymerisation von Isobuten. Sie ist im Gegensatz zu sonstigen Polymerisationen nicht O-empfindlich, kann also nicht über Radikale als Zwischenprodukte verlaufen. Ihre Geschwin-

5) Z. Physik 101, 337 [1936]; Nature [London], 148, 468 [1941].
6) Physik. Ber. 23, 1708 [1942].

digkeit ist stets verschieden, auch gibt sie nie dieselben Reaktionsprodukte; sie ist charakteristisch abhängig von der Substanz, tritt z. B. mit Äthylen nicht ein, ist vielmehr sogar in Äthylen als Lösungsmittel bei Gegenwart von BF_3 durchführbar. Auch andere *Friedel-Crafts*-Katalysatoren, z. B. TiCl_4 , SnCl_4 , AlCl_3 , BCl_3 , bewirken die Polymerisation, doch sind jeweils verschiedene Konzentrationen des Katalysators notwendig; es besteht eine Parallele zwischen abnehmender Einwirkungskraft und abnehmender Acidität der Katalysatoren, die als protonenfreie Säuren zu bezeichnen sind. — Bei Diisobuten, das ebenso wie Isobuten reagiert, bleibt die Reaktion grundsätzlich bei der Dimerisation stehen, was durch Modellbetrachtung und thermische Messungen verstanden werden kann. Diese Dimerisation durch BF_3 , z. B. in Hexan, kann am Verlauf der Temperaturkurve verfolgt werden, wobei sie sich als monomolekulare Reaktion erweist. — Die Unreproduzierbarkeit der Polymerisation von Isobuten und seinem Dimeren weist darauf hin, daß nicht der Katalysator und das Substrat die Chemie des Vorganges bedingen, sondern eine vom Vortr. zuerst als „Cokatalysator“ bezeichnete Substanz wirksam sein muß. Sie wurde zuerst bei der Polymerisation von Isobuten in Lösung bei tiefer Temperatur mit TiCl_4 nachgewiesen: Die Reaktion kommt bei Luftausschluß zum Stillstand und tritt beim Durchperlen von Luft durch das Gemisch heftig wieder ein. Da HCl wirkungslos ist, kann die Reaktion des Wasserdampfes der Luft mit TiCl_4 unter HCl -Bildung nicht verantwortlich sein. Auch CO_2 bleibt wirkungslos. Der Wasserdampf der Luft selbst muß vielmehr die Ursache sein. Spätere Untersuchungen ergaben, daß in dem angeführten System auch Cl_3CCOOH und H_2SO_4 in dem gleichen Sinne wirken. Die Feststellung des Einflusses von H_2O wurde später von *Norrish* bei Verwendung von SnCl_4 bestätigt. Die gleichen Erscheinungen ergeben sich während der Reaktion bei Zimmertemperatur: Absolut trockenes Isobuten polymerisiert sich nicht bei Einwirkung von BF_3 . In diesem Fall sind außer H_2O auch Essigsäure und Alkohole gute Cokatalysatoren. Diisobuten dimerisiert sich in Gegenwart von BF_3 nicht, wenn es vorher langsam über Na destilliert wurde; die Reaktion tritt bei Zusatz von Spuren Essigsäure jedoch explosionsartig ein. — Die eigentlich wirksame Substanz bei diesen Polymerisationen ist also ein Komplex zwischen dem Cokatalysator XH , der immer ein Proton enthält, und dem *Friedel-Crafts*-Katalysator. Vortr. gelang die Darstellung verschiedener solcher Komplexe, die meist kristallin und in neutralen Lösungsmitteln unlöslich sind. Werden solche Komplexe in ein reaktionsfähiges Gasgemisch eingeführt, tritt an der Oberfläche ihres Kristalls sofort eine Reaktion ein. Die Unreproduzierbarkeit der Isobuten-Polymerisation mit BF_3 beruht also auf der verschiedenen Menge des vorhandenen Wasserdampfes. — Der Mechanismus der Katalysatorwirkung und Polymerisation besteht in einem Übergang des Protons aus dem Komplex in das Isobuten, das dabei ein Carbonium-Ion ausbildet, welches sofort mit einer weiteren Molekel des Substrates reagiert. Aus diesem Mechanismus erklärt sich auch die O-Unempfindlichkeit der Polymerisation: freie Radikale treten nicht auf. Die für Äthylen gegenüber dem Isobuten geringere Protonanlagerungsenergie erklärt die verschiedene Reaktionsfähigkeit der beiden Olefine gegenüber den Polymerisationskatalysatoren.

Aussprache: *Thilo*, Berlin: Wirkt auch mit H_2 beladenes Pd ? *Vortr.*: Nicht untersucht, wahrscheinlich nicht, da nur H^+ wirksam ist. *Silicagel* kann bei normalen Temperaturen dagegen Isobuten polymerisieren. *Thilo*, Berlin: Wieviele Molekeln Isobuten polymerisieren sich pro Molekel Katalysator? *Vortr.*: Das Verhältnis beträgt 1:10000, auch für die Gasreaktion bei gewöhnlicher Temperatur. Die Polymeren bestehen größenordnungsmäßig wahrscheinlich aus etwa 10 Mol. Isobuten. Trichloressigsäure ist bei BF_3 unwirksam; tatsächlich bildet BF_3 mit Cl_3CCOOH keine Komplexverbindung, wohl aber TiCl_4 . Überhaupt können die Cokatalysatoren bei dem einen *Friedel-Crafts*-Katalysator hemmen, bei einem anderen jedoch die Polymerisation auslösen. *Franck*, Berlin: weist auf die Parallele zwischen Cokatalysator und Coenzymen hin.

—VB 24—

Göttinger Chemische Gesellschaft

261. Sitzung

6. Dezember 1947

J. GOUBEAU: Die Hydrolyse von Siliciumtetrachlorid.
Vgl. Referat S. 73.

TH. ERNST: Die Alkalihydroxyde (nach Untersuchungen z. T. mit *R. Schöberl*).

Es wurde über den kristallinen Aufbau der bei Zimmertemperatur stabilen Modifikationen von NaOH , KOH und RbOH berichtet, um über die Eigensymmetrie der Hydroxyl-Gruppe in AB-Verbindungen Aufschluß zu bekommen. Nach *Bernal* und *Megaw*¹⁾ ist auf Grund der schwachen Polarisation der Alkalimetalle eine zylindrische Symmetrie der Hydroxyl-Gruppe zu erwarten.

Die zur Strukturbestimmung notwendigen Einkristalle wurden erhalten, indem zunächst durch sehr langsame Abkühlungsgeschwindigkeit die entsprechende Hochtemperatur-Modifikation (= β) grobkristallin hergestellt

¹⁾ *Th. Ernst*, Z. physik. Chem. Abt. B. 20, 65 [1933]; *Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, mathem.-phys. Kl.* 76 [1946]; *Th. Ernst* u. *R. Schöberl*, ebenda, 49 [1947].

²⁾ *Proc. Roy. Soc. Ser. A.* 151, 384 [1935].

wurde und diese dann durch eine längere Temperung bis zu 10 Tagen in die α -Modifikation überführt wurde. Als Ausgangsmaterial diente beim NaOH und KOH das käufliche Präparat, bzw. wurde vom Metall ausgegangen. Beim RbOH wurde RbCl mit Ag_2O zu RbOH umgesetzt.

Durch Dreh- und Goniometer-Aufnahmen mit $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung wurde die Raumgruppe (D_{2h}^{17}) und der Gittertyp (= TlJ) bestimmt. Die speziellen Abmessungen der Elementarzelle (siehe Tabelle) zeigen, daß die OH-Gruppen benachbarter steinsalzähnlicher Schichten zickzackförmige Ketten parallel der kristallographischen b-Achse bilden.

LiOH D_{2h}^{17}	NaOH	KOH D_{2h}^{17}	RbOH
a = 3,55	a = 3,39	3,95	4,15 Å
	b = 3,39	4,03	4,30 Å
c = 4,33	c = 11,3	11,4	12,2 Å
Spaltwinkel 90°	92°	94°	etwa 94°
Dichte röntg. 1,46	2,02	2,05	3,14
R_{OH} 1,45	1,43	1,52	etwa 1,50 Å
$\text{OH}-\text{OH}$ 3,61	3,40	3,26	—

Auch die recht eigenartigen, für ein Schichtengitter abnormen optischen Erscheinungen lassen sich mit Hilfe von Modellvorstellungen auf Grund der gefundenen Atomanordnungen deuten. Es liegt, wie erwartet, ein stationärer Dipol mit zylindrischer Symmetrie vor, der aber im Gegensatz zu anderen Schichtengittern nicht senkrecht zur Schicht, sondern parallel zu dieser angeordnet ist.

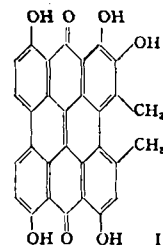
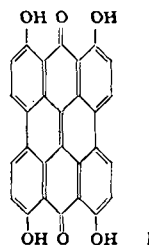
Die Struktur erklärt ferner das in physikalischer Hinsicht abweichende Verhalten von α - NaOH von Schmelzpunkt, Umwandlungspunkt, Ausdehnungskoeffizient usw. Beim α - NaOH liegt für das Na-Ion genau nur Einer-Koordination vor, erst in Annäherung 5er Koordination, während bei den übrigen Hydroxyden dieser Reihe sehr genau 5er Koordination festgestellt wurde.

Die Brechungsquotienten zeigen vom LiOH bis zum RbOH einen normalen Anstieg.

H. BROCKMANN: Fagopyrin, der photodynamische Farbstoff des Buchweizens.

Unter den Lichtkrankheiten der Haustiere, die durch Sensibilisatoren pflanzlicher Herkunft hervorgerufen werden, ist der Fagopyrismus, die Buchweizenkrankheit, die bekannteste. Über den photodynamischen Farbstoff, der diese Krankheit hervorruft, das Fagopyrin, liegen einige Arbeiten vor, die ergeben haben, daß es dem Hypericin, dem photodynamischen Farbstoff aus *Hypericum*-Arten sehr ähnlich ist²⁾. Eine Reindarstellung des Fagopyrins war bisher noch nicht gelungen. Vortr. berichtet über ein Verfahren zur Gewinnung von Fagopyrin aus Buchweizenblüten, das in Form mikroskopisch kleiner Nadelchen erhalten werden konnte. Der Farbstoff ist tief dunkelrot und in organischen Lösungsmitteln sehr schwer löslich. Sein Absorptionsspektrum in Pyridin stimmt genau mit dem des Hypericins überein. In konz. Schwefelsäure löst sich Fagopyrin wie Hypericin mit grüner Farbe und roter Fluoreszenz, doch sind die Absorptionsbanden etwas langwelliger als die der Hypericin-Lösung. Das gleiche gilt für das Absorptionsspektrum der grünen Lösung, die beim Zusatz von Boreessigsäure-anhydrid zur Lösung des Fagopyrins in Acetanhydrid entsteht. In wäßriger Natronlauge, die Hypericin mit grüner Farbe aufnimmt, ist Fagopyrin unlöslich. Aus diesen Reaktionen ergibt sich mit Sicherheit, daß die beiden Farbstoffe zwar sehr ähnlich, aber sicher nicht identisch sind.

Bei der reduzierenden Acetylierung mit anschließender Dehydrierung entsteht aus Hypericin eine blaue, kristallisierte Verbindung, die als Naphtodianthren-Derivat aufgefaßt wird. Behandelt man Fagopyrin in gleicher Weise, so erhält man eine blaue Verbindung, die etwas langwelliger absorbiert als die aus Hypericin erhaltene. Die bisher vorliegenden Befunde sprechen dafür, daß Fagopyrin ebenso wie Hypericin ein Derivat des Tetraoxy-naphtodianthrons (I) ist, in dem im Gegensatz zum Hypericin (II) keine β -ständigen OH-Gruppen und wahrscheinlich auch keine Methyl-Gruppen in 2,2-Stellung vorhanden sind.



—OI.—

VB. 27.

²⁾ Diese Ztschr. 54, 223 [1941] u. 55, 265 [1942].