

Untersuchungen über Perylen und seine Derivate

(XXIX. Mitteilung)

Über den Abbau des Perylens zu Benzanthron

Von

Alois Zinke und Rudolf Wenger

Aus dem Pharmazeutisch-chemischen Laboratorium der Universität Graz

(Vorgelegt in der Sitzung am 26. Juni 1930)

Perylen (I) wird durch Behandeln mit wässriger Chromsäurelösung oder durch Braunstein in schwefelsaurer Lösung der Hauptmenge nach zu Perylen-3,10-chinon (IV) oxydiert, ein kleiner Teil aber auch zu Anthrachinon-1,5-dikarbonsäure (III) abgebaut¹. Das Zwischenglied dieses Abbauprozesses ist das von A. Zinke² und Mitarbeitern beschriebene Perylen-3,9-chinon (II), denn unterwirft man diese Verbindung der Einwirkung wässriger Chromsäurelösung oder von Schwefelsäure und Braunstein, so entsteht in guter Ausbeute und in sehr reiner Form nur Anthrachinon-1,5-dikarbonsäure (III).

Perylen-3,10-chinon und Anthrachinon-1,5-dikarbonsäure sind aber nicht die einzig faßbaren Produkte der Oxydation des Perylens mit den oben angeführten Mitteln. Im Roh-Perylen-3,10-chinon ist vielmehr noch ein drittes, sehr interessantes Oxydationsprodukt enthalten. Behandelt man das durch Oxydation des Perylens mit wässriger Chromsäurelösung dargestellte Roh-Chinon mit heißer, verdünnter, wässriger Natronlauge, so geht ein Teil mit tiefbrauner Farbe und intensiver grüner Fluoreszenz in Lösung. Beim Ansäuern der filtrierten alkalischen Lösung erhält man eine braune flockige Fällung. Das Produkt ist nur teilweise in siedendem Nitrobenzol löslich. Aus der Lösung kristallisieren beim Erkalten derbe, braune, spießige Kristalle aus. Der in Nitrobenzol unlösliche Anteil besteht nur aus Anthrachinon-1,5-dikarbonsäure (III), er kann auf die früher angegebene Weise¹ gereinigt werden.

Die braunen Kristalle, die sich auch sehr gut durch Sublimation im Kohlendioxidstrom rein gewinnen lassen, sind nach der Formel $C_{19}H_8O_4$ zusammengesetzt. Die neue Verbindung enthält um ein Kohlenstoffatom weniger als Perylen, ist demnach wohl durch Abbau aus diesem entstanden. Bei der Aufstellung der Konstitutionsformel ließen wir uns von den nachstehend mitgeteilten Versuchsergebnissen leiten.

¹ A. Zinke und R. Wenger, Monatsh. Chem. 55, 1930, S. 52, bzw. Sitzb. Ak. Wiss. Wien (IIb) 138, 1929, S. 650. ² A. Zinke und Mitarbeiter, Ber. D. ch. G. 58, 1925, S. 2386; Monatsh. Chem. 52, 1929, S. 13, bzw. Sitzb. Ak. Wiss. Wien (IIb) 138, 1929, S. 181.

Die Zinkstaubdestillation ergab einen aus Alkohol in gelblichen Blättchen kristallisierenden, luftempfindlichen Kohlenwasserstoff. Die Lösungsfarbe dieses Reduktionsproduktes in Schwefelsäure (rot mit rotbrauner Fluoreszenz) führte uns zur Vermutung, daß Benzanthren³ (VII) vorliegt. Der Schmelzpunkt des Produktes war sehr unscharf. Da wir keine allzu großen Mengen des braunen Abbauproduktes für die Zinkstaubdestillation opfern wollten, verzichteten wir auf die Reindarstellung des Reduktionsproduktes selbst und versuchten aus ihm durch gelinde Oxydation eine eindeutig definierbare Verbindung zu erhalten. Durch Behandeln des Zinkstaub-Destillationsproduktes in essigsaurer Lösung mit Chromsäure bei Zimmertemperatur entsteht ein gelb gefärbtes Oxydationsprodukt. Beim Behandeln dieser Substanz mit verdünnter Natronlauge und Natronhydrosulfit ohne Erwärmen geht nur ein Teil (etwa ein Viertel bis ein Drittel der Gesamtmenge) mit der charakteristischen Küpenfarbe des Anthrachinons in Lösung. Durch Ausblasen der filtrierten Küpe mit Luft erhielten wir tatsächlich Anthrachinon. Der nicht verküpte, größere Anteil kristallisiert aus Alkohol oder Eisessig in gelben Nadelchen, die durch Schmelzpunkt, Mischschmelzpunkt, Lösungsfarbe in konz. Schwefelsäure und die Analyse als Benzanthren (VIII) erkannt wurden. Das Zinkstaub-Destillationsprodukt der neuen Abbauverbindung besteht demnach zum geringeren Teil aus Anthrazen, zum größeren Teil aus Benzanthren (VII). Auf Grund dieser Versuchsergebnisse ist wohl anzunehmen, daß im neuen Abbauprodukt ein Benzanthren-Abkömmling vorliegt.

In wässriger Natronlauge und wässriger Sodalösung ist das neue Abbauprodukt nur langsam mit brauner Farbe und stark grüner Fluoreszenz löslich. Säuert man die eisgekühlte Lösung in verdünnter, wässriger Natronlauge mit eisgekühlter verdünnter Salzsäure an, so erhält man hellgelbe Flocken. Die gut mit Wasser gewaschene und im Vakuum über Schwefelsäure getrocknete Säure ist nach der Formel $C_{10}H_{10}O_5$ zusammengesetzt, enthält demnach um ein Molekül Wasser mehr als das ursprüngliche braune Abbauprodukt. Daß die aus Natronlauge umgefällte Substanz eine zweibasische Säure ist, geht aus der Methoxylbestimmung des schön kristallisierten Methylesters hervor, den wir über das Silbersalz darstellen konnten. Eine Titration der Säure ließ sich nicht ausführen, da ihre Lösung in Lauge tiefe Farbe und starke Fluoreszenz aufweist, die ein Erkennen des Umschlagspunktes unmöglich machen.

Beim Umkristallisieren aus Nitrobenzol oder beim Sublimieren verliert die Säure 1 Mol Wasser und geht wieder in das braune Produkt über, das demnach ihr Anhydrid ist. Es könnte sich um ein Dikarbonsäureanhydrid oder um ein Lak-

³ O. Bally und R. Scholl, Ber. D. ch. G. 44, 1911, S. 1667.

ton handeln. Da die freie Säure in alkoholischer Lösung keine Eisenchloridreaktion zeigt, enthält sie wohl kein phenolisches Hydroxyl, sie muß demnach eine Dikarbonsäure sein. Das Zwischenglied beim Abbau des Perylens zur neuen Säure ist das Perylen-3,10-chinon (IV), denn dieses gibt bei der Oxydation mit Schwefelsäure und Braunstein ausschließlich das neue Abbauprodukt.

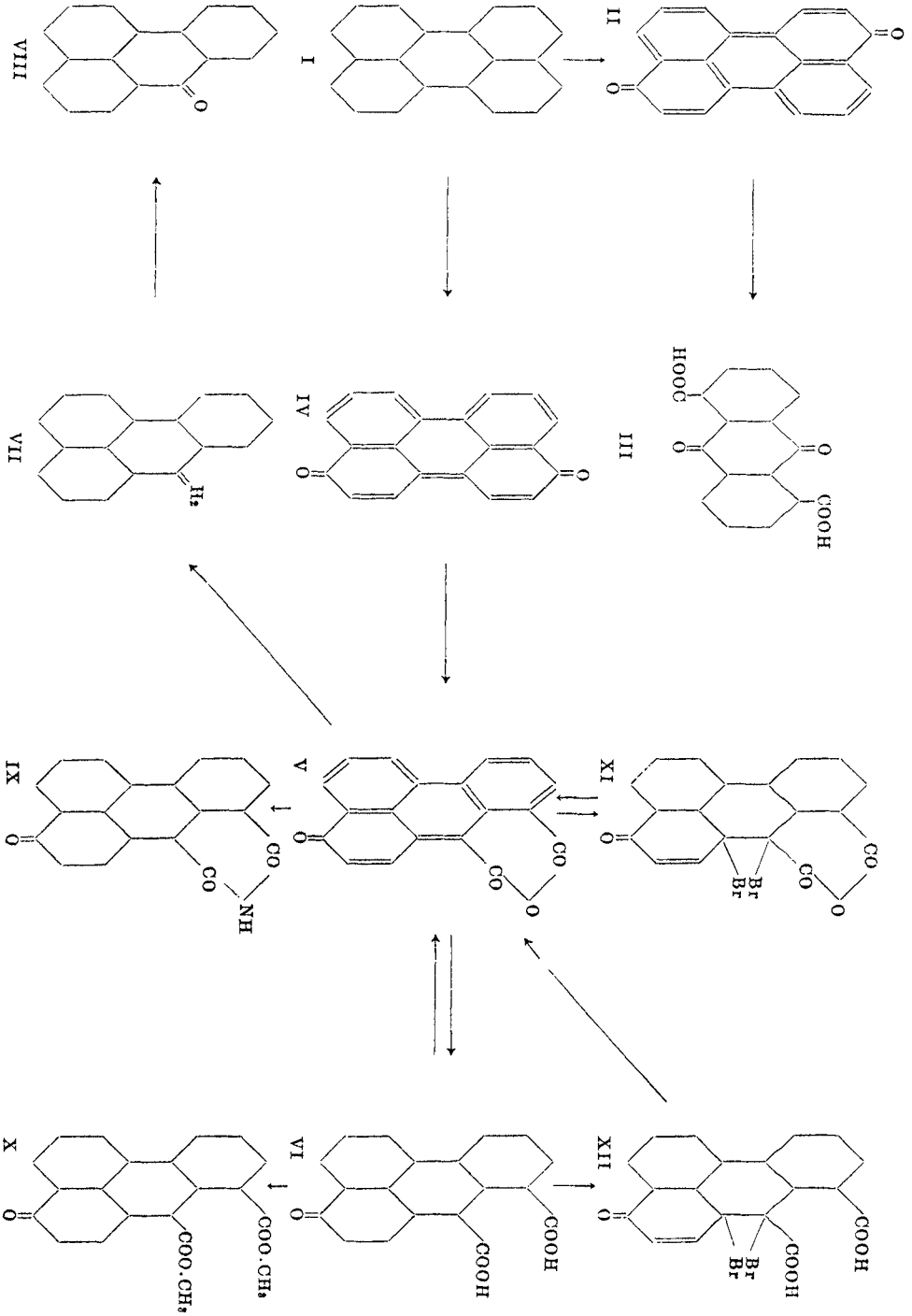
Berücksichtigt man das Ergebnis der Zinkstaubdestillation, durch das der Benzanthrenkomplex im neuen Abbauprodukt nachgewiesen erscheint, so kann die Konstitution der Säure und ihres Anhydrides nicht zweifelhaft sein. Sie wird durch die Formeln (VI) bzw. (V) wiedergegeben. Die Säure ist zu bezeichnen als 1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10 (VI), ihr Anhydrid als 1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10-anhydrid (V).

Das Vorhandensein der Karbonylgruppe zeigt sich auch im Verhalten gegen Natriumhydrosulfit. Beim Erwärmen mit verdünnter Natronlauge und Kùpensalz gibt sowohl die Säure wie das Anhydrid eine tief gefärbte Kùpe, die beim Aufkochen hellgelbe Farbe und starke, grüne Fluoreszenz annimmt. In alkoholischer Suspension reagiert das Anhydrid mit Phenylhydrazin unter Bildung eines stickstoffhaltigen Produktes, das wir allerdings nicht analysenrein erhalten konnten. In wässrigem Ammoniak sind die Säure und das Anhydrid löslich. Nach kurzem Erwärmen der Lösung geht ein Teil des Ammonsalzes in das Imid (IX) über, das sich in gelben Nadeln abscheidet. Aus der Mutterlauge des Imides bereiten wir nach dem Wegjagen des Ammoniaks das Silber-salz. Das getrocknete Salz wurde durch Behandeln mit Jodmethyl in ätherischer Suspension in den Diester (X) verwandelt.

Sowohl die Säure als ihr Anhydrid addieren leicht 1 Mol Brom (geringe Bromwasserstoffentwicklung). Die schön kristallisierten Dibromide sind unbeständig, verlieren beim Umkristallisieren ihr Brom und gehen wieder in das Anhydrid über. Offenbar findet die Addition an der Äthylenbindung des mittleren Ringes unter Bildung von (XI) und (XII) statt. Die Doppelbindung des die Karbonylgruppe enthaltenden chinoiden Kernes nimmt merkwürdigerweise selbst unter energischen Bedingungen kein Brom auf.

Der Abbau des Perylen-3,10-chinons zur 1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10 verläuft analog dem Abbau des α -Naphthols zur Phthalonsäure⁴. Auch synthetische Beziehungen bestehen. Perylen-3,10-hydrochinon bildet sich aus α -Dinaphthol beim Verbacken mit Aluminiumchlorid⁵. Durch diese Untersuchung ist nun auch eine Beziehung zwischen Perylen und

⁴ R. Henriques, Ber. D. ch. G. 21, 1888, S. 1607; O. Dischendorfer, Monatsh. Chem. 50, 1928, S. 97, bzw. Sitzb. Ak. Wiss. Wien (IIb) 137, 1928, S. 573. ⁵ A. Zinke und Mitarbeiter, Monatsh. Chem. 44, 1923, S. 365, bzw. Ak. Wiss. Wien (IIb) 132, 1923, S. 365.



Benzanthren geschaffen. Dadurch erhält auch die Auffassung des Perylens als 1,9-5,10-Dibenz-9,10-dihydroanthrazen⁶ eine experimentelle Stütze.

Über den Abbau des Perylens zu Mellithsäure und zu Derivaten des Phenanthrens wird demnächst berichtet werden.

Beschreibung der Versuche.

1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10-anhydrid (V).

a) Aus Perylen.

10 g Perylen (fein gepulvert) wurden mit einer Lösung von 100 g Chromsäure in 1 l Wasser 6 Stunden unter Rühren und Erneuerung des verdampfenden Wassers zum Sieden erhitzt. Der heiß filtrierte Niederschlag, der zum größten Teil aus Perylen-3,10-chinon besteht, wird gut mit Wasser gewaschen und mit einer zirka 4%igen wässerigen Natronlauge am siedenden Wasserbade behandelt. Ein Teil des Oxydationsproduktes geht mit tief rotbrauner Farbe und starker grüner Fluoreszenz in Lösung. Nach zweistündigem Erwärmen filtriert man heiß und fällt im erkalteten Filtrat durch Ansäuern mit verdünnter Salzsäure. Die ockergelbe flockige Fällung wird abfiltriert, gut mit Wasser gewaschen und bei 110° getrocknet.

Zur Reinigung kristallisiert man entweder aus siedendem Nitrobenzol um oder sublimiert unter vermindertem Druck im Kohlendioxidstrom. Das Rohprodukt ist nur teilweise in siedendem Nitrobenzol löslich, der nichtgelöste Anteil ist Antrachinon-1,5-dikarbonsäure (III).

Die reine Verbindung kristallisiert in braunen Nadeln oder Stäbchen und löst sich in konz. Schwefelsäure mit leuchtend goldbrauner Farbe und gelber Fluoreszenz. In heißen Alkalien ist sie langsam löslich. Auf Zusatz von Natriumhydrosulfit tritt zunächst violettblaue Färbung auf, die über Weinrot dunkelbraun wird, beim Aufkochen tritt Aufhellung ein, die Farbe der Lösung wird hell gelbbraun und zeigt starke grüne Fluoreszenz.

4·405 mg	Substanz	gaben	12·25 mg	CO ₂	und	1·02 mg	H ₂ O
4·122 mg	"	"	11·49 mg	CO ₂	"	1·02 mg	H ₂ O
4·346 mg	"	"	12·14 mg	CO ₂	"	1·11 mg	H ₂ O
4·580 mg	"	"	12·765 mg	CO ₂	"	1·14 mg	H ₂ O.

C₁₉H₈O₄. Ber.: C 76·00, H 2·67%.

Gef.: C 75·85, 76·02, 76·18, 76·05; H 2·59, 2·76, 2·80, 2·78%.

b) Aus Perylen-3,10-chinon.

In eine Lösung von 1 g Perylen-3,10-chinon in 50 cm³ konz. Schwefelsäure (Lösungsfarbe kirschrot) trägt man unter

⁶ R. Scholl, Chr. Seer und R. Weitzenböck, Ber. D. ch. G. 43, 1910, S. 2202.

Rühren und Erhitzen auf dem siedenden Wasserbade anteilweise im Laufe einer Stunde 6 g gepulverten Braunstein ein. Die Lösung ändert ihre Farbe, sie wird braunrot und zeigt olivbraune Fluoreszenz. Nach einstündigem Erwärmen gießt man in die sechsfache Menge Wasser ein und saugt die braungelbe Fällung ab. Der gut mit Wasser gewaschene Rückstand wird mit heißer 4%iger wässriger Natronlauge ausgezogen und die heiß filtrierte Lösung mit verdünnter Schwefelsäure gefällt. Rohausbeute 0.35 g; Aufarbeitung und Reinigung wie unter a).

4.355 mg Substanz gaben 12.160 mg CO₂ und 1.060 mg H₂O
 4.440 mg " " " 12.450 mg CO₂ " 1.060 mg H₂O.

C₁₉H₃O₄. Ber.: C 76.00, H 2.67%.

Gef.: C 76.15, 76.48; H 2.72, 2.67%.

1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10 (VI).

0.2 g kristallisiertes Anhydrid werden auf dem siedenden Wasserbade in 100 cm³ 4%iger wässriger Natronlauge gelöst. Die Auflösung geht nur langsam vor sich, die Farbe der Lösung ist braungelb und zeigt starke grüne Fluoreszenz. Die heiß filtrierte Lösung wird in Eis auf 2° abgekühlt und, um Anhydrierung zu vermeiden, mit eisgekühlter, verdünnter Salzsäure gefällt. Die Fällung ist hellgelb. Man filtriert, wäscht mit Wasser und trocknet im Vakuum über konz. Schwefelsäure. Zu langes Verweilen im Vakuum verursacht schon teilweise Anhydrierung. Die Säure ist in den tiefer siedenden Lösungsmitteln wenig löslich, gut löst sie sich in siedendem Nitrobenzol, wobei aber Wasserabspaltung eintritt und das früher beschriebene Anhydrid beim Erkalten der Lösung auskristallisiert. In wässrigen Alkalien ist die Säure glatt löslich. Die braungelbe Lösung in verdünnter Natronlauge wird auf Zusatz von Küpensalz dunkelrotbraun, beim Aufkochen tritt Aufhellung ein, die Lösung wird braungelb. Konz. Schwefelsäure löst goldbraun mit gelber Fluoreszenz.

Analyse der gefällten, im Vakuum getrockneten Säure:

4.120 mg Substanz gaben 10.82 mg CO₂ und 1.17 mg H₂O
 4.022 mg " " " 10.66 mg CO₂ " 1.14 mg H₂O.

C₁₉H₁₀O₅. Ber.: C 71.68, H 3.17%.

Gef.: C 71.62, 72.28; H 3.18, 3.17%.

Analyse der aus Nitrobenzol umkristallisierten Säure (Anhydrierung!):

4.204 mg Substanz gaben 11.71 mg CO₂ und 1.13 mg H₂O.

C₁₉H₈O₄. Ber.: C 76.00, H 2.67%.

Gef.: C 75.97, H 3.01%.

Kalziumsalz der Säure VI.

Eine kleine Menge frisch gefällter 1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10 wird auf dem siedenden Wasserbade in 10%iger wässriger Natriumazetatlösung gelöst. Auf Zusatz von 5%iger wässriger Kalziumazetatlösung zur filtrierten Lösung fällt das Kalziumsalz in ockergelben Kriställchen aus. Das Salz ist in siedendem Wasser nur wenig mit gelber Farbe und grüner Fluoreszenz löslich.

5·190 mg Substanz gaben 4·935 mg CaSO₄.

C₁₉H₉O₅Ca. Ber.: Ca 11·24%.

Gef.: Ca 11·12%.

1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10-imid (IX).

Man behandelt frisch gefällte Dikarbonsäure mit verdünntem wässrigem Ammoniak; die Säure geht mit leuchtend braungelber Farbe und grüner Fluoreszenz in Lösung. Schon nach einigem Stehen, noch rascher beim Erwärmen auf dem siedenden Wasserbade, scheidet sich das Imid in braungelben Nadelchen aus, ein Teil der Säure bleibt als Ammonsalz gelöst. Die Lösung wurde bis zum Verschwinden des Ammoniakgeruches erwärmt und heiß filtriert. Das Filtrat diente zur Bereitung des Silbersalzes.

Der Filtrerrückstand wurde durch Umkristallisieren aus siedendem Nitrobenzol gereinigt. Man erhält das Imid in gelbbraunen Nadeln, die in konz. Schwefelsäure mit goldbrauner Farbe und schwach gelber Fluoreszenz löslich sind. In den tiefer siedenden Mitteln ist die Löslichkeit der neuen Verbindung gering. In Lauge färbt sich das Imid dunkler und löst sich gelbbraun ohne Fluoreszenz, Zusatz von Natriumhydrosulfit erzeugt zunächst blutrote, dann violette Färbung, die beim Aufkochen in ein violettsichtiges Blau umschlägt. Bei längerem Stehen verschwindet die blaue Farbe, die Lösung wird mißfarbig.

4·25 mg Substanz gaben 11·87 mg CO₂ und 1·15 mg H₂O

7·78 mg " " 0·335 cm³ N, t = 23°, p = 737 mm.

C₁₉H₉O₃N. Ber.: C 76·23, H 3·03, N 4·69%.

Gef.: C 76·17, H 3·03, N 4·81%.

1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10-dimethylester (X).

Aus dem beim vorhergehend beschriebenen Versuch erhaltenen ammoniakalischen Filtrat, welches das Ammonsalz der Dikarbonsäure enthält, fällt Silbernitrat das Silbersalz in rotbraunen käsigen Flocken aus. Die Fällung wurde filtriert, der gut mit Wasser gewaschene voluminöse Niederschlag zunächst auf Ton und dann im Vakuum über Schwefelsäure getrocknet.

Zur Bereitung des Esters wurde das feingepulverte Salz in Äther mit einem Überschuß Jodmethyl unter Rückfluß gekocht. Nach zweistündigem Kochen wurde heiß filtriert und die gelbe, grün fluoreszierende Lösung in einer flachen Schale zum freiwilligen Verdunsten hingestellt. Der Rückstand bildet gelbe Kriställchen, die zur Reinigung aus Methylalkohol umkristallisiert wurden. Beim Erhitzen im Schmelzpunktröhrchen sintert die Verbindung bei 186° und schmilzt bei 190 bis 191°. In konz. Schwefelsäure löst sich der Ester gelb mit schwach gelber Fluoreszenz.

4·115 mg Substanz gaben 10·99 mg CO₂ und 1·61 mg H₂O
5·065 mg " " " 6·78 mg AgJ.

C₂₁H₁₄O₅. Ber.: C 72·81, H 4·08, OCH₃ 17·93%.

Gef.: C 72·84, H 4·38, OCH₃ 17·69%.

Einwirkung von Brom auf 1,9-Benzanthron- 2-dikarbonsäure-5,10-anhydrid (XI).

0·5 g fein gepulvertes Anhydrid wurden, suspendiert in 25 cm³ Nitrobenzol, mit 1 cm³ einer Lösung von 6 g Brom in 10 cm³ Nitrobenzol versetzt und unter öfterem Schütteln 26 Stunden stehen gelassen. Unter geringer Bromwasserstoffentwicklung wird die Substanz hellgelb und kristallin und geht zum Teil in Lösung. Nach 26-stündigem Stehen wurde abgesaugt und der Filtrerrückstand mit Nitrobenzol und Alkohol gewaschen. Aus dem Filtrat fällt Alkohol eine weitere Menge des Bromproduktes in hellgelben Blättchen aus. Das Bromprodukt ist in Eisessig wenig löslich, in siedendem Nitrobenzol ziemlich leicht löslich, kristallisiert jedoch aus letzterem beim Erkalten nicht unverändert aus. Da wegen der Zersetzlichkeit ein Umkristallisieren nicht möglich war, wurde das Rohprodukt zur Analyse gebracht.

4·134 mg Substanz gaben 7·65 mg CO₂ und 0·72 mg H₂O
3·89 mg " " " 7·19 mg CO₂ " 0·63 mg H₂O.
4·522 mg " " " 3·71 mg AgBr.
5·297 mg " " " 4·33 mg AgBr.

C₁₈H₈O₄Br₂. Ber.: C 49·57, H 1·75, Br 34·76%.

Gef.: C 50·47, 50·41; H 1·95, 1·81; Br 34·91, 34·79%.

Beim Umfällen aus alkalischer Lösung oder durch mehrmaliges Umkristallisieren aus siedendem Nitrobenzol verliert die Substanz ihr Brom und geht wieder in das Anhydrid (V) über.

4·20 mg Substanz (2mal aus Nitrobenzol umkristallisiert) gaben 11·69 mg CO₂ und 1·09 mg H₂O.

3·975 mg Substanz (aus Lauge mit Salzsäure umgefällt und aus Nitrobenzol umkristallisiert) gaben 11·05 mg CO₂ und 0·97 H₂O.

C₁₉H₈O₄. Ber.: C 76·00, H 2·67%.

Gef.: C 75·91, 75·81; H 2·90, 2·73%.

Einwirkung von Brom auf 1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10-anhydrid (XI).

0·2 g Säure wurden in 25 cm³ Nitrobenzol suspendiert und mit 0·5 g Brom versetzt. Nach 24stündigem Stehen ist die Säure fast gänzlich in Lösung gegangen. Die Flüssigkeit wurde filtriert und das Filtrat mit Alkohol verdünnt. Die gebromte Säure fällt in hellgelben Kriställchen aus, sie wurde ohne weitere Reinigung analysiert.

6·11 mg Substanz gaben 4·80 mg AgBr

3·462 mg „ „ 2·74 mg AgBr.

C₁₉H₁₀O₅Br₂. Ber.: Br 33·60%.

Gef.: Br 33·43, 33·68%.

Zinkstaubdestillation des 1,9-Benzanthron-2-dikarbonsäure-5,10-anhydrids.

2 g Anhydrid wurden auf die übliche Weise einer Zinkstaubdestillation unterworfen. Das kristallisierte Sublimat ist gelblich gefärbt, in Alkohol, Äther, Benzol, Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff schon in der Kälte leicht löslich. Die Lösung in Alkohol hat gelbe Farbe und grüne Fluoreszenz. In konz. Schwefelsäure löst sich das Sublimat rot mit rotbrauner Fluoreszenz. Zur Reinigung wurde das Sublimat in Alkohol gelöst und die heiße Lösung bis zur Trübung mit Wasser versetzt. Beim Stehen kristallisieren schwach gelb gefärbte, nicht gut ausgebildete Blättchen aus. Der Schmelzpunkt der umkristallisierten Verbindung ist unscharf, bei etwa 55° beginnt die Substanz zu erweichen, bei 100° tritt Verflüssigung ein. An der Luft verändert sich das Produkt und färbt sich dunkler. Dieser Empfindlichkeit wegen wurde auf eine Reindarstellung verzichtet und versucht, durch Oxydation zu einer einheitlichen Verbindung zu gelangen.

Die Substanz wurde in warmem Eisessig gelöst, die Lösung auf Zimmertemperatur abgekühlt und unter Schütteln tropfenweise mit einer 5%igen Eisessig-Chromsäurelösung versetzt. Es scheidet sich ein brauner Niederschlag aus, der zur Reinigung zunächst aus siedendem Alkohol umkristallisiert wurde. Gelbe Nadelchen, die bei 152° stark sintern und bei 210° schmelzen.

Da das Oxydationsprodukt in der Kälte nur teilweise verküppbar ist, wurde es bei Zimmertemperatur in verdünnter

Lauge mit Natriumhydrosulfit behandelt. Es bildet sich eine rote Küpe. Der unverküpte Teil wurde abfiltriert und aus siedendem Alkohol umkristallisiert. Gelbe Nadelchen vom Schmelzpunkt 170° (unk.) (Schmelzpunkt des Benzanthrone nach Bally und Scholl³: 170°). Die Lösungsfarbe in konz. Schwefelsäure ist leuchtend orangerot und zeigt olivgrüne Fluoreszenz.

4·087 mg Substanz gaben 13·27 mg CO_2 und 1·62 mg H_2O .

$\text{C}_{17}\text{H}_{10}\text{O}$. Ber.: C 88·70, H 4·35%.

Gef.: C 88·55, H 4·44%.

Die rote Küpe wurde ausgeblasen und ergab eine gelb gefärbte Substanz mit den Eigenschaften des Anthrachinone.

Die Mikroanalysen wurden in unserem Laboratorium von Herrn Dr. W. Hauser ausgeführt.
