

mit authentischem Phenazin war ohne Depression, ebenso der der Pikrate, Schmp. 187.5–189° (Zers.). Das UV-Absorptionsspektrum in Äthanol entspricht dem des Phenazins (Abbild. 2).

$C_{12}H_8N_2$  (180.1) Ber. C 79.98 H 4.48 N 15.54 Gef. C 79.99 H 4.69 N 15.35

3. Anilin aus technischem  $\epsilon$ -Caprolactam: 40 kg  $\epsilon$ -Caprolactam, wie es technisch durch Vakuumdestillation unter Zusatz von Natronlauge aus dem durch Extraktion vorgereinigten rohen  $\epsilon$ -Caprolactam gewonnen und zur Polymerisation verwendet wird (Schmp. 69.2°), wurden in 70 l 25-proz. Natronlauge 2 Stdn. am Sieden gehalten. Das Wasserdampfdestillat wurde in vorgelegter  $n$  HCl aufgefangen, bis zur Trockne eingedampft, der braune feste 66 g betragende Rückstand erneut mit Wasserdampf verblasen und die beschriebene Operation wiederholt. Das eingeengte, bis zur alkalischen Reaktion versetzte Destillat wurde ausgeäthert, der Extrakt über Alkali getrocknet, mit Chlorwasserstoff behandelt und das ausgefallene Hydrochlorid in die Benzoylverbindung übergeführt, die bei 164° schmolz und mit Benzanilid keine Schmelzpunktserniedrigung ergab.

4. *o*-Toluidin: 6 kg des aus kristallisiertem *o*-Kresol über das 1-Methyl-cyclohexanon-(2) durch Beckmannsche Umlagerung hergestellten  $\epsilon$ -Methyl- $\epsilon$ -caprolactams<sup>11)</sup> wurden mit Wasserdampf verblasen. Der stark nach Isonitril riechende, durch Extraktion des bis zur schwach alkalischen Reaktion mit Natronlauge versetzten Destillates mittels Äthers erhaltene Auszug wurde mit verd. Salzsäure behandelt, der saure, wäßrige Extrakt bis zur alkalischen Reaktion mit Natronlauge versetzt und erneut ausgeäthert. Nach dem Trocknen der äther. Lösung über Kaliumhydroxyd ließen sich mit Chlorwasserstoff 100 mg eines Hydrochlorids fällen; Schmp. 214.5–215.5°. Der Misch-Schmelzpunkt mit authent. *o*-Toluidin-hydrochlorid war ohne Depression. Ebenso zeigte die aus Methanol umkristallisierte Benzoylverbindung der Substanz mit dem definierten Benzoylderivat des Toluidins keine Schmelzpunktserniedrigung; Schmp. 144.5–145.0°.

## 116. Reinhold Metze: Über 1.2.4-Triazine, II. Mitteil.<sup>1)</sup>: Die Synthese di- und trialkyl-substituierter und alkylaryl-substituierter 1.2.4-Triazine

[Aus dem II. Chemischen Institut der Humboldt-Universität zu Berlin]

(Eingegangen am 7. März 1955)

Bei der Umsetzung von Mono-acylhydrazonen aliphatischer und gemischt aliphatisch-aromatischer 1.2-Diketone mit Ammoniak in absolut alkoholischer Lösung unter Druck entstehen di- und tri-substituierte 1.2.4-Triazine.

In der ersten Mitteilung<sup>1)</sup> wurde berichtet, daß der Versuch, aus Diacetylmonohydraton und Formamid das 5.6-Dimethyl-1.2.4-triazin herzustellen, mißlang. Eine präparative Variante der Methode, aus einem 1.2-Diketon, Hydrazin, Ammoniak und Ameisensäure den Triazinring aufzubauen, führte jedoch auch beim 5.6-Dimethyl-1.2.4-triazin zum Ziele. Bei der Darstellung der 5.6-diaryl-substituierten Triazine wurde die Ameisensäure, die das C-Atom 3 des Triazinringes liefert, verbunden mit Ammoniak, als Formamid eingesetzt. Das Verfahren wurde dahingehend abgewandelt, daß die Ameisensäure, nicht an Ammoniak sondern an Hydrazin gebunden, als Formhydrazid zur Reaktion gebracht wurde. Aus Diacetyl und Formhydrazid konnte das noch nicht beschriebene Diacetyl-mono-formylhydraton hergestellt werden, das bei

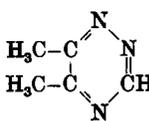
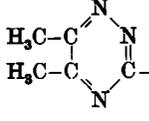
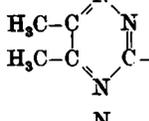
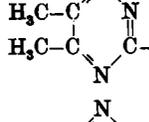
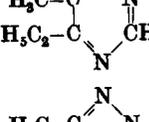
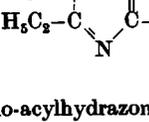
<sup>11)</sup> O. Wallach, Liebigs Ann. Chem. **346**, 250 [1906].

<sup>1)</sup> J. Mitteil.: R. Metze, Chem. Ber. **87**, 1540 [1954].

der Umsetzung mit Ammoniak unter Druck das 5.6-Dimethyl-1.2.4-triazin lieferte. Auch die Mono-formylhydrazone des Acetylpropionyls, des Dipropionyls und des Acetylbenzoyls ergaben bei der Umsetzung mit Ammoniak unter analogen Bedingungen die entsprechenden 5.6-disubstituierten 1.2.4-Triazine. Weiterhin konnte diese Synthesemethode auf die Mono-acetylhydrazone, -propionylhydrazone und -benzoylhydrazone der oben genannten 1.2-Diketone übertragen werden, wobei 3.5.6-trisubstituierte 1.2.4-Triazine entstanden.

Tafel 1 enthält eine Zusammenstellung der neuen 1.2.4-Triazine und der für ihre Darstellung erforderlichen Mono-acylhydrazone, von denen nur die mit \* versehenen schon in der Literatur beschrieben wurden.

Tafel 1. Dargestellte Mono-acylhydrazone und 1.2.4-Triazine

Mono-acylhydrazone <sup>2)</sup>	Schmp.	Triazine	Sdp. <sub>14</sub>	Schmp.
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CHO} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CO} \end{array}$	130°		87–88°	5–6°
$\begin{array}{c} *) \text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CO} \end{array}$	164°		96°	49–51°
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_2\text{H}_5 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CO} \end{array}$	132°		102°	(–6) –(–4°)
$\begin{array}{c} **) \text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CO} \end{array}$	167°		–	82°
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CHO} \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5-\text{CO} \end{array}$	131°		96°	–
$\begin{array}{c} ***) \text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5-\text{CO} \end{array}$	130°		102°	46–47°

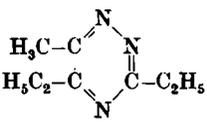
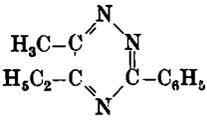
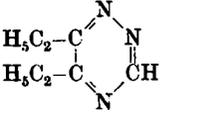
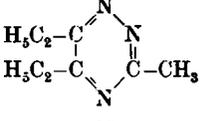
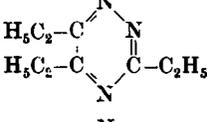
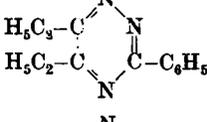
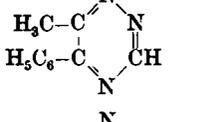
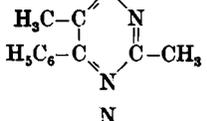
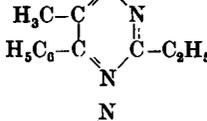
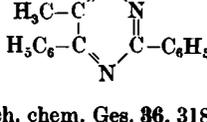
<sup>2)</sup> Die hier gewählte Formulierung der Mono-acylhydrazone unsymmetrischer 1.2-Diketone vom Typ des Acetylpropionyls und des Acetylbenzoyls soll in einer späteren Veröffentlichung begründet werden.

\*) O. Diels, Ber. dtsh. chem. Ges. **35**, 350 [1902].

\*\*) H. v. Pechmann u. W. Bauer, Ber. dtsh. chem. Ges. **42**, 663 [1909].

\*\*\*) O. Diels u. A. vom Dorp, Ber. dtsh. chem. Ges. **36**, 3186 [1903].

## Fortsetzung von Tafel I

Mono-acylhydrazone <sup>2)</sup>	Schmp.	Triazine	Sdp. <sub>14</sub>	Schmp.
$\text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_2\text{H}_5$ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CO}$	112°		110°	11-12°
$\text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5$ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CO}$	140°		—	122°
$\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CHO}$ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CO}$	106°		105°	—
$\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CO}$	91°		109°	19°
$\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_2\text{H}_5$ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CO}$	78°		118°	—
$\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5$ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CO}$	128°		—	56°
$\text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CHO}$ $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}$	121°		—	96°
*****) $\text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$ $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}$	154°		—	102°
$\text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_2\text{H}_5$ $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}$	124°		—	64°
$\text{CH}_3-\text{C}=\text{N}-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5$ $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}$	162°		—	104-106°

\*\*\*\*\*) O. Diels u. A. vom Dorp, Ber. dtsh. chem. Ges. 36, 3187 [1903].



rung mehr auftrat, mußten die 5.6-disubstituierten zu diesem Zwecke meist noch zwei- bis dreimal destilliert werden. Die kristallisierten Triazine haben sich bisher auch nach einigen Monaten noch nicht verändert.

Abschließend noch einige Bemerkungen zur Darstellung der Mono-acylhydrazone: Die Umsetzungen der aliphatischen 1.2-Diketone mit Acethydrazid bzw. Benzhydrazid liefern in guter bis sehr guter Ausbeute praktisch reine Mono-acylhydrazone. Bei den entsprechenden Reaktionen mit Formhydrazid bzw. Propionsäurehydrazid entstanden trotz mehrfach variiertter Reaktionsbedingungen stets geringere oder größere Mengen hochschmelzender, praktisch unlöslicher Substanzen als Nebenprodukte, bei denen es sich wahrscheinlich um die entsprechenden Bis-acylhydrazone handelt, die nicht näher untersucht wurden. Das Acetylbenzoyl reagierte mit allen vier Säurehydraziden unter Bildung der reinen Mono-acylhydrazone. Für die Darstellung wurden stets die frisch destillierten 1.2-Diketone und frisch hergestellte Säurehydrazide verwendet.

### Beschreibung der Versuche

Die Darstellung der Mono-acylhydrazone erfolgte in der Weise, daß eine gesättigte wäßrige bzw. methanolische Lösung des 1.2-Diketons oder, wie beim Dipropionyl, das Diketon selbst mit der ebenfalls gesättigten wäßrigen bzw. methanolischen Lösung einer äquimolekularen Menge des Säurehydrazids vermischt wurde. Die Propionylhydrazone mußten sofort nach dem Ausfallen abgesaugt werden, da sie sich in feuchtem Zustande unter Gelbfärbung rasch veränderten, während bei den anderen Acylhydrazonen solche Zersetzungserscheinungen nicht beobachtet wurden. Das vollständige Auskristallisieren der in methanolischer Lösung hergestellten Acylhydrazone dauerte mitunter mehrere Stunden.

Die Tafel 2 enthält eine Zusammenstellung der experimentellen Daten zur Darstellung der Mono-acylhydrazone.

Tafel 2. Darstellung der Acylhydrazone

1.2-Diketon	Lösungsmittel	Säurehydrazid	Lösungsmittel	Reinigung d. Rohprodukts Kristallform d. Acyl- hydrazons	Ausbeute	Formel, Mol.-Gew., Analyse*)
Diacetyl	Wasser	Formhydrazid	Wasser	Extraktion m. Äther Weiße Nadeln	76 %	$C_8H_{10}O_2N_2$ (128.1) Ber. N 21.87 Gef. N 21.76
Diacetyl	Wasser	Propionsäure- hydrazid	Wasser	Extraktion m. Äther Weiße Nadeln	62 %	$C_8H_{12}O_2N_2$ (156.2) Ber. N 17.95 Gef. N 18.02
Acetyl- propionyl	Wasser	Formhydrazid	Wasser	Extraktion m. Äther Weiße Nadeln	73 %	$C_8H_{10}O_2N_2$ (142.2) Ber. N 19.70 Gef. N 19.66
Acetyl- propionyl	Wasser	Propionsäure- hydrazid	Wasser	Extraktion m. Äther Weiße Nadeln	66 %	$C_8H_{12}O_2N_2$ (170.2) Ber. N 16.46 Gef. N 16.57
Acetyl- propionyl	Wasser	Benzhydrazid	Wasser (heiß)	Umkr. aus Äthanol Weiße Nadeln	87 %	$C_{12}H_{14}O_2N_2$ (218.2) Ber. N 12.84 Gef. N 12.87
Dipropionyl	—	Formhydrazid	Methanol	Extraktion m. Äther Weiße Nadeln	63 %	$C_8H_{10}O_2N_2$ (156.2) Ber. N 17.95 Gef. N 17.93
Dipropionyl	—	Acethydrazid	Methanol	Umkr. aus Methanol- Wasser (1:3) Weiße Nadeln	81 %	$C_8H_{12}O_2N_2$ (170.2) Ber. N 16.46 Gef. N 16.42
Dipropionyl	—	Propionsäure- hydrazid	Methanol	Extraktion m. Äther Weiße Nadeln	59 %	$C_8H_{10}O_2N_2$ (164.2) Ber. N 15.21 Gef. N 15.14
Dipropionyl	—	Benzhydrazid	Methanol	Umkr. aus Methanol Weiße Blättchen	83 %	$C_{12}H_{14}O_2N_2$ (232.3) Ber. N 12.06 Gef. N 12.10
Acetyl- benzoyl	—	Formhydrazid	Methanol	Umkr. aus Methanol Weiße Blättchen	76 %	$C_{10}H_{10}O_2N_2$ (190.2) Ber. N 14.73 Gef. N 14.83
Acetyl- benzoyl	Methanol	Propionsäure hydrazid	Methanol	Umkr. aus Methanol Weiße Blättchen	76 %	$C_{12}H_{14}O_2N_2$ (218.2) Ber. N 12.84 Gef. N 12.72
Acetyl- benzoyl	Methanol	Benzhydrazid	Methanol (heiß)	Umkr. aus Methanol Weiße Nadeln	87 %	$C_{16}H_{18}O_2N_2$ (266.3) Ber. N 10.52 Gef. N 10.62

\*) Die mit Äther extrahierten Acylhydrazone wurden zur Analyse sublimiert

## Beispiel

Diacetyl-mono-formylhydrazon: Eine Lösung von 8,6 g Diacetyl in 40 cm Wasser wird mit einer Lösung von 6 g Formhydrazid in 20 cm Wasser gemischt. Die Mischung erwärmt sich und erstarrt nach kurzer Zeit zu einem Kristallbrei. Nach 3 Stdn. wird abgesaugt und mit Wasser gewaschen. Aus dem Rohprodukt wird nach dem Trocknen im Exsiccator das Diacetyl-mono-formylhydrazon mit Äther extrahiert. Weiße Nadeln vom Schmp. 130°; Ausb. 9,6 g (76% d.Th.).

Zur Darstellung der 1.2.4-Triazine wurden die Mono-acylhydrazone mit der 6-7-fachen Gewichtsmenge absol. Äthanols, in dem das Doppelte der für die Umsetzung erforderlichen theoret. Menge Ammoniak gelöst war, im Einschlußrohr 6-8 Stdn. auf die in Tafel 3 angegebenen Temperaturen erhitzt.

Tafel 3. Darstellung der 1.2.4-Triazine

Acylhydrazon	Reaktions- temperatur	Aufarbeiten; nach Beispiel	Entstandenes 1.2.4-Triazin	Aus- beute	Formel, Mol.-Gew., Analysen Bemerkungen
Diacetyl-mono-formyl- hydrazon .....			5.6-Dimethyl-	77%	$C_8H_{11}N_3$ (109.1) Ber. C 55.04 H 6.47 N 38.52 Gef. C 54.81 H 6.83 N 38.39
Diacetyl-mono-acetyl- hydrazon .....			3.5.6-Trimethyl-	91%	$C_8H_{10}N_3$ (123.2) Ber. C 59.51 H 7.37 N 34.14 Gef. C 58.74 H 7.19 N 34.25 Aus Petroläther durch langsames Ver- dunsten: Weiße Nadeln; merklich flüchtig
Diacetyl-mono-propion- nylhydrazon .....	145—150°	I	5.6-Dimethyl- 3-äthyl-	85%	$C_7H_{11}N_3$ (137.2) Ber. C 61.27 H 8.09 N 30.65 Gef. C 61.39 H 7.91 N 30.88
Diacetyl-mono-benzoyl- hydrazon .....			5.6-Dimethyl- 3-phenyl-	78%	$C_{11}H_{11}N_3$ (185.2) Ber. C 71.33 H 5.94 N 22.70 Gef. C 71.28 H 5.79 N 22.82 Fast farblose, verfilzte Nadelchen
Acetylpropionyl-mono- formylhydrazon ..	155—160°	I	6-Methyl- 5-äthyl-	79%	$C_8H_9N_3$ (123.2) Ber. N 34.14 Gef. N 33.86
Acetylpropionyl-mono- acetylhydrazon ...	145—150°	I	3.6-Dimethyl- 5-äthyl-	87%	$C_7H_{11}N_3$ (137.2) Ber. N 30.65 Gef. N 30.49 Aus Petroläther durch langsames Ver- dunsten: Farblose Nadeln
Acetylpropionyl-mono- propionylhydrazon .	160—165°	I	6-Methyl- 3.5-dimethyl-	82%	$C_8H_{13}N_3$ (151.2) Ber. N 27.81 Gef. N 27.83
Acetylpropionyl-mono- benzoylhydrazon ..	140—145°	II	6-Methyl- 5-äthyl-3-phenyl	72%	$C_{12}H_{15}N_3$ (199.2) Ber. N 21.09 Gef. N 21.22 Kristallisiert oft schon ohne Wasserzusatz; blaßgelbe Nadeln
Dipropionyl-mono- formylhydrazon ..	145—150°	I	5.6-Diäthyl-	73%	$C_7H_{11}N_3$ (137.2) Ber. N 30.65 Gef. N 30.42
Dipropionyl-mono- acetylhydrazon ...	130—135°	I	3-Methyl- 5.6-diäthyl-	89%	$C_8H_{13}N_3$ (151.2) Ber. N 27.81 Gef. N 27.57
Dipropionyl-mono- propionylhydrazon	150—155°	I	3.5.6-Triäthyl-	71%	$C_9H_{15}N_3$ (165.2) Ber. N 25.45 Gef. N 25.21
Dipropionyl-mono- benzoylhydrazon ..	125—130°	II	5.6-Diäthyl- 3-phenyl-	79%	$C_{12}H_{15}N_3$ (213.3) Ber. N 19.70 Gef. N 19.59 Weiße, verfilzte Nadelchen
Acetylbenzoyl-mono- formylhydrazon ..	140—145°	III	6-Methyl- 5-phenyl-	61%	$C_{10}H_9N_3$ (171.2) Ber. N 24.56 Gef. N 24.46 Fast farblose Nadeln
Acetylbenzoyl-mono- acetylhydrazon ...	145—150°	III	3.6-Dimethyl- 5-phenyl-	62%	$C_{11}H_{12}N_3$ (185.2) Ber. N 22.70 Gef. N 22.63 Gelbgrüne Nadeln
Acetylbenzoyl-mono- propionylhydrazon	140—145°	III	6-Methyl- 3-äthyl-5-phenyl	61%	$C_{12}H_{15}N_3$ (199.2) Ber. N 21.10 Gef. N 21.04 Kristallisiert nach dem Abdampfen des Äthers nur schwer. Wird in Petroläther aufgenommen; beim langsamen Verdun- sten: Große, gelbe Säulen und Pyra- midenstämpfe
Acetylbenzoyl-mono- benzoylhydrazon ..	115—120°	II	6-Methyl- 3.5-diphenyl-	74%	$C_{16}H_{15}N_3$ (247.3) Ber. N 17.00 Gef. N 17.08 Gelbe Nadeln (aus Petroläther)

Die in der Spalte „Aufarbeitung“ angegebenen römischen Ziffern beziehen sich auf die folgenden 3 Beispiele.

I. 5.6-Dimethyl-1.2.4-triazin: 6.4 g Diacetyl-mono-formylhydrazon werden mit einer Lösung von 1.7 g Ammoniak in 50 ccm absol. Äthanol 7 Stdn. im Einschlußrohr auf 145–150° erhitzt. Am nächsten Tage wird der Alkohol unter vermindertem Druck abgedampft und der dunkelbraune Rückstand i. Vak. destilliert. Das Dimethyltriazin geht bei 87–88°/14 Torr als schwach gelbliche, ölige Flüssigkeit über. Ausb. 4.2 g (77% d.Th.).

II. 5.6-Dimethyl-3-phenyl-1.2.4-triazin: 5 g Diacetyl-mono-benzoylhydrazon werden mit einer Lösung von 0.9 g Ammoniak in 40 ccm absol. Äthanol 7 Stdn. im Einschlußrohr auf 130–135° erhitzt. Am nächsten Tage wird durch allmähliche Zugabe von Wasser zur Reaktionslösung das 5.6-Dimethyl-3-phenyl-1.2.4-triazin ausgefällt. Es wird abgesaugt und mit wenig 40-proz. Äthanol gewaschen. Zur Reinigung wird das hellbraun gefärbte Rohprodukt in Äthanol gelöst und durch allmähliche Zugabe von Wasser wieder gefällt. Nach zweimal wiederholtem Umfällen ist die Substanz praktisch rein. Fast farblose, verfilzte Nadelchen vom Schmp. 82°. Ausb. 3.5 g (78% d.Th.).

III. 6-Methyl-5-phenyl-1.2.4-triazin: 9.5 g Acetylbenzoyl-mono-formylhydrazon werden mit einer Lösung von 1.7 g Ammoniak in 70 ccm absol. Äthanol 8 Stdn. im Einschlußrohr auf 140–145° erhitzt. Am nächsten Tage wird der Alkohol unter vermindertem Druck abgedampft, der Rückstand mit Äther aufgenommen und die äther. Lösung dreimal mit je 30 ccm 25–30-proz. Schwefelsäure durchgeschüttelt. Die vereinigten schwefelsauren Auszüge werden unter Eiskühlung mit verd. Natronlauge alkalisch gemacht und ausgeäthert. Der Äther wird mit Natriumsulfat getrocknet. Nach dem Abdampfen des Äthers wird das 6-Methyl-5-phenyl-1.2.4-triazin aus verd. Äthanol umkristallisiert. Fast farblose Nadeln vom Schmp. 96°. Ausb. 5.2 g (61% d.Th.).

### 117. Hans Brockmann und Volkmar Loeschke: Actinomycetenfarbstoffe, IV. Mitteil.<sup>1)</sup>: Über die Konstitution des Actinorhodins und die Isolierung des Proto-actinorhodins

[Aus dem Organisch-Chemischen Institut der Universität Göttingen]

(Eingegangen am 10. März 1955)

Aus den Analysen des Actinorhodins und drei neuer Derivate ergibt sich  $C_{16}H_{14}O_7$  als kleinste Summenformel des Farbstoffes. Von ihren Kohlenstoffatomen gehören 10 einem Naphthazarin-Ringsystem und je eines einer Carboxy- bzw. C-Methylgruppe an. Verschiedene Befunde sprechen dafür, daß Actinorhodin zwei Naphthazarin-Ringsysteme enthält.

Im Mycel von *Streptomyces coelicolor* liegt Actinorhodin zum größten Teil in Form eines als Proto-actinorhodin bezeichneten Reduktionsproduktes vor, das kristallisiert isoliert wurde.

Aus dem Mycel einer zunächst nicht identifizierten Gruppe von Actinomyceten-Stämmen wurde vor einiger Zeit das rote, antibiotisch mäßig wirksame, zur Gruppe der Oxychinonfarbstoffe gehörige Actinorhodin isoliert<sup>2)</sup>. Durch Vergleich mit einem authentischen Stamm hat sich inzwischen herausgestellt, daß unsere actinorhodinbildenden Stämme der schon lange bekannten species

<sup>1)</sup> III. Mitteil.: H. Brockmann u. H. U. Mai, Chem. Ber. 88, 419 [1955].

<sup>2)</sup> H. Brockmann, H. Pini u. O. v. Plotho, Chem. Ber. 83, 161 [1950].