

Pyridyl-3-acrylsäure-diäthylamid: 10 g Pyridyl-3-acrylsäure wurden mit 25 cm³ Thionylchlorid 2 Stunden bei 60—70° erwärmt. Hierauf wurde das Thionylchlorid im Vakuum abdestilliert und der feste Rückstand in Gegenwart von Benzol mit Diäthylamin behandelt. Nach der Reaktion wurde das Diäthylamin-hydrochlorid abgenutscht, das Filtrat mit Lauge ausgeschüttelt, mit Pottasche getrocknet, eingedampft und destilliert. Das Diäthylamid besitzt den Sdp._{0,1 mm} 145°. Es ist stark hygroskopisch.

Pyridyl-3-acrylsäure-amid: Aus dem Pyridyl-acrylsäurechlorid und Ammoniak in benzolischer Lösung hergestellt, Smp. 148° (aus Essigester). Es ist wasserlöslich.

Pyridyl-3-acrylsäure-äthylester: 8 g Pyridyl-3-acrylsäure wurden in 20 cm³ absolutem Äthylalkohol gelöst, tropfenweise mit 8 cm³ konz. Schwefelsäure versetzt und 5 Stunden auf dem Wasserbad erhitzt. Nach 2 Stunden fand Auflösung statt. Nun wurde mit kaltem Wasser versetzt, mit Soda alkalisch gemacht und ausgeäthert. Der Ätherauszug wurde mit Natriumsulfat getrocknet, abdestilliert und der Rückstand im Vakuum destilliert. Der Pyridyl-3-acrylsäure-äthylester zeigt den Sdp._{14 mm} 156—158° und stellt ein farbloses Öl dar, das sich im Wasser schwer auflöst. Ausbeute 7 g.

1,658 mg Subst. gaben 0,115 cm³ N₂ (25°, 736 mm)

C₁₀H₁₁O₂N (M.G. 177,09) Ber. N 7,91 Gef. N 7,69%

Das Jodmethylat dieses Esters ist fest und gelb gefärbt. Die wässrige Lösung ist farblos. Smp. 147° (aus Aceton).

Die Analysen wurden in unserem mikroanalytischen Laboratorium von Dr. *Gysel* durchgeführt.

Wissenschaftliche Laboratorien der Gesellschaft
für Chemische Industrie in Basel,
Pharmazeutische Abteilung.

IV. Über die Pyridin-3-essigsäure (β -Homo-nicotinsäure)

von **Max Hartmann** und **Werner Bosshard**.

(11. X. 41.)

Von den möglichen Pyridin-essigsäuren ist bisher nur die Pyridin-2-essigsäure bekannt geworden¹⁾. Diese zeigt die für in 2-Stellung substituierte Pyridinderivate charakteristische Tautomerie im Sinne des Pyridin-Pyridon-methid-Gleichgewichtes. Die freie Säure decarboxyliert sich schon beim Erhitzen in wässriger Lösung unter

¹⁾ C. 1935, I. 2536; C. 1935, II. 3240.

Bildung von α -Picolin; ihre Ester dagegen sind beständig. Man kennt andererseits sämtliche Piperidin-essigsäuren bzw. ihre Derivate ¹⁾ ²⁾.

Im Folgenden wird ein Verfahren beschrieben, das gestattet, auf einfachem Wege die Pyridin-3-essigsäure (II) (β -Homo-nicotinsäure) in guter Ausbeute zu erhalten. Man unterwirft das gut zugängliche Pyridyl-3-methylketon (I)³⁾ der *Willgerodt'schen* Umlagerung⁴⁾. Diese bei den fettaromatischen Ketonen erprobte Reaktion führt unter dem Einfluss einer wässrigen Lösung von Ammoniumsulfid und Schwefel in geschlossenen Gefässen zu den entsprechenden endständig aromatisch substituierten Fettsäuren. Da diese Reaktion hohe Temperaturen benötigt, war bei einer Übertragung auf heterocyclisch-aliphatische Ketone, insbesondere auf Pyridinketone, tiefergreifende Zersetzung zu befürchten. Es zeigte sich nun, dass die Umlagerung von Pyridyl-3-methylketon zu Pyridin-3-essigsäure mit Ausbeuten bis zu 70 % verläuft. Dabei entsteht bei Temperaturen zwischen 160° und 200° ein Gemisch von Pyridin-3-essigsäure und ihrem Amid, das man vorteilhaft durch Verestern mit Methanol und Salzsäure in den Pyridin-3-essigsäure-methylester überführt, welcher durch Destillation isoliert wird. Grössere Ansätze der *Willgerodt'schen* Umlagerung wurden mit konstanten Ausbeuten in einem schmiedeeisernen Autoklaven durchgeführt. Nimmt man die Reaktion in Gegenwart von Dioxan vor, so erhält man mehr Amid als Säure und kann es durch Krystallisation abtrennen, da das Amid in Alkohol leicht löslich ist und daraus nach Zugabe von Äther krystallisiert, während die Säure noch in Lösung bleibt. Diese Trennung ist aber zeitraubend. Das Amid der Pyridin-3-essigsäure lässt sich einfacher aus dem Ester mit konz. wässrigem Ammoniak bereiten. Es schmilzt bei 123°. Die Pyridin-3-essigsäure erhält man durch Verseifen des Methylesters mit methylalkoholischer Kalilauge. Sie schmilzt ohne Kohlendioxydabspaltung bei 144° und ist identisch mit der gleichzeitig von *Müscher* und *Kägi*⁵⁾ auf anderem Wege dargestellten Pyridin-3-essigsäure. Die Säure ist leicht löslich in Wasser oder Alkohol, schwer löslich in Äther oder Benzol. Ihr Methylester, der ebenfalls gut wasserlöslich ist, siedet unter 10 mm Hg bei 112°, ihr Äthylester unter 13 mm Hg bei 122°. Durch Umestern des Pyridin-3-essigsäure-methylesters mit höheren Alkoholen in Gegenwart von Salzsäure lassen sich z. B. Pyridin-3-essigsäure-propylester vom Sdp. 140°/10 mm, -isopropylester 134°/10 mm, -isobutylester 142°/13 mm, -allylester 138°/14 mm gewinnen. Das Diäthylamid der Pyridin-3-essigsäure ist flüssig und siedet bei 175°/12 mm. Die Pyridin-3-essigsäure bildet ein gut kry-

¹⁾ C. 1935, I. 2536; C. 1935, II. 3240.

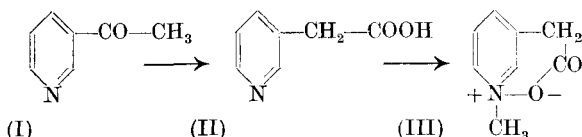
²⁾ Am. Soc. 50, 1197 (1928); A. 532, 69 (1937).

³⁾ Am. Soc. 55, 816 (1933).

⁴⁾ *Houben-Weyl*, Die Methoden der organ. Chemie 1930, Bd. III, S. 867.

⁵⁾ Helv. 24, 1471 (1941).

stallisierendes Hydrochlorid vom Smp. 152—155° und ein Nitrat vom Smp. 112—115°. Der Methylester gibt ein Pikrat, dessen feine Nadeln aus Methanol umkrystallisiert bei 128—130° schmelzen, und schon in der Kälte ein Jodmethylat, das nicht scharf bei 90° schmilzt und mit Silberchlorid das nur in einer Kältemischung erstarrende Chlormethylat liefert. Die quaternären Salze des Methylesters mit Dimethylsulfat oder p-Toluolsulfosäure-methylester bilden sich sofort, diejenigen mit Äthylbromid oder Methylchlorid nur sehr langsam und bleiben ölig. Das Methylester-jodmethylat wird in wässriger Lösung mittels Silberoxyd in das neutral reagierende homologe Trigonellin überführt. Dieses Betain (III) krystallisiert aus einem Alkohol-



Äther-Gemisch in schönen Nadeln, die zunächst mit Alkohol krystallisieren, diesen beim Trocknen im Vakuum abgeben, aber noch 1 Mol Wasser enthalten und stark hygroskopisch sind. Die Substanz zersetzt sich langsam beim Schmelzen über 100° und schmilzt unter Zersetzung bei 130—132°. Das Betain liefert ein Chlorhydrat vom Smp. 167° (Zers.), das sehr hygroskopisch ist, und ein Pikrat vom Smp. 154—156°.

Der Methylester der Pyridin-3-essigsäure lässt sich mit einem Platinkatalysator in Alkohol-Eisessig unter Aufnahme von 3 Mol Wasserstoff hydrieren und ergibt das gut krystallisierende Acetat des Piperidin-3-essigsäure-methylesters vom Smp. 115—118°. Dieses wird mit Ameisensäure und Formalin am Ringstickstoff methyliert und liefert so den N-Methyl-piperidin-3-essigsäure-methylester vom Sdp. 96°/13 mm. Der gleiche Ester entsteht auch bei der katalytischen Hydrierung des Dimethylsulfonates des Pyridin-3-essigsäure-methylesters. Das Pikrat des N-Methyl-piperidin-3-essigsäure-methylesters schmilzt bei 112—115°.

Die Methylengruppe der Pyridinessigsäure ist noch reaktionsfähig, wenn auch bedeutend schwächer als die der Phenylessigsäure. So lässt sich die *Perkin'sche* Synthese mit Benzaldehyd nicht mit der Säure ausführen. Der Pyridin-essigsäure-methylester reagiert aber mit Benzaldehyd in Gegenwart von Natrium unter Bildung des α -Pyridyl-zimtsäure-methylesters. Durch Verseifen erhält man daraus die Pyridyl-zimtsäure vom Smp. 233°.

Die Pyridin-3-essigsäure zeigt also das typische Verhalten der Pyridin-carbonsäuren und entspricht weitgehend der Nicotinsäure. Sie verhält sich zu ihr wie die Phenylessigsäure zur Benzoesäure. Sie zeigt auch die gleichen Farbreaktionen wie die Nicotinsäure. So

geben Pyridin-essigsäure oder ihr Amid mit 2,4-Dinitro-chlorbenzol¹⁾ eine kräftige violett-braunrote Färbung, und mit Bromcyan und Anilin²⁾ eine gelbe, mit Bromcyan und p-Amino-acetophenon³⁾ eine gelbe bzw. mit dem Amid eine orange-rosa Färbung. Diese Färbungen lassen sich sehr gut für kolorimetrische Bestimmungen benützen.

Die Pyridin-3-essigsäure und ihre Verbindungen zeigen die verschiedenartigsten pharmakologischen Wirkungen, auf die an anderer Stelle eingegangen werden soll. Es sei hier nur erwähnt, dass das Diäthylamid der Pyridin-3-essigsäure ein starkes Analeptikum ist und die nahe Verwandtschaft zur Nicotinsäure auch auf diese Weise deutlich wird. Die Ester der Pyridin-3-essigsäure weisen starke parasymphaticotrope Wirkungen auf. Es ist auffallend, dass die Pyridin-3-essigsäure bisher unter den Naturprodukten nicht aufgefunden worden ist; ihre Beziehungen zu Nicotin und Nicotinsäure lassen vermuten, dass auch sie von biologischer Bedeutung sei. Untersuchungen in dieser Richtung sind im Gange.

Experimenteller Teil.

Pyridin-3-essigsäure-amid.

13 g Pyridyl-3-methyl-keton werden in 100 cm³ einer wässrigen Ammoniumsulfidlösung, die durch Sättigen von konzentriertem Ammoniak mit Schwefelwasserstoff in der Kälte hergestellt wurde, gelöst, mit 10 g Schwefel und 80 cm³ Dioxan versetzt und 6 Stunden in einem Autoklaven auf 160–170° erhitzt. Der Autoklav taucht zur exakten Temperaturregulierung in ein Ölbad. Die Lösung wird hierauf im Vakuum zur Trockne verdampft und der Rückstand, 15 g eines krystalldurchsetzten Öls, mehrmals mit Wasser ausgekocht. Die vereinigten wässrigen Auszüge werden wieder im Vakuum zur Trockne eingedampft. Der Rückstand wird nun mit Alkohol aufgenommen, filtriert und portionenweise mit Äther versetzt. Die ersten Anteile werden verworfen. Aus der klaren Lösung krystallisiert dann das Amid der Pyridin-3-essigsäure, welches nach dem Umkrystallisieren aus einem Alkohol-Äther-Gemisch bei 123° schmilzt. Zur Analyse wird 3 Stunden bei 50° im Hochvakuum getrocknet.

4,330 mg Subst. gaben 9,80 mg CO₂ und 2,35 mg H₂O

1,088 mg Subst. gaben 0,197 cm³ N₂ (21°, 743 mm)

C₇H₈ON₂ Ber. C 61,73 H 5,95 N 20,57%

Gef. „ 61,72 „ 6,05 „ 20,56%

Die Mutterlaugen werden vom Lösungsmittel befreit und können mit 20-proz. Natronlauge zur Pyridin-3-essigsäure verseift werden, die, nach Zugabe einer der angewandten Menge Natronlauge äqui-

¹⁾ Helv. **21**, 463, 1170 (1938); **22**, 1292 (1939).

²⁾ Z. physiol. Ch. **260**, 108 (1939).

³⁾ Biochem. J. **34**, 712, 725 (1940).

valenten Menge Salzsäure und Verdampfen zur Trockne, mit Methanol extrahiert wird. Vorteilhaft können die Mutterlaugen auch mit Alkohol und Salzsäure in den Pyridin-3-essigsäure-ester überführt werden, wie bei der Pyridin-3-essigsäure beschrieben wird.

Pyridin-3-essigsäure.

26 g Pyridyl-3-methyl-keton werden in 200 g einer wässrigen Ammoniumsulfidlösung gelöst, mit 20 g Schwefel versetzt und in einem $\frac{1}{2}$ Liter-Autoklaven 6 Stunden lang auf 170° erwärmt. Dabei tritt ein Gasdruck von 35 Atm. auf. Der Autoklaveninhalt wird im Vakuum zur Trockne verdampft und 4mal mit Wasser ausgekocht. Die Wasserextrakte werden wieder im Vakuum eingedampft und hinterlassen 30 g Säure-Amid-Gemisch. Dieses wird mit 300 cm³ Methanol 3 Stunden am Rückfluss unter Einleiten gasförmiger Salzsäure gekocht. Dabei scheidet sich gegen Ende Ammoniumchlorid aus. Man kühlt ab, filtriert und destilliert das Methanol ab. Der Rückstand wird unter Äther in der Kälte mit gesättigter Natriumhydrogencarbonatlösung zerlegt und mehrmals mit Äther ausgezogen. Nach dem Trocknen und Abdestillieren hinterlässt der Äther ein Öl, welches den Sdp._{10 mm} 112° zeigt und den Pyridin-3-essigsäure-methylester darstellt.

Verestert man in gleicher Weise mit Äthanol, so erhält man den Äthylester der Pyridin-3-essigsäure vom Sdp._{12 mm} 124° .

10 g des Methylesters werden mit 50 cm³ einer 10-proz. methylalkoholischen Kalilauge 2 Stunden am Rückfluss gekocht, mit einer der angewandten Menge Kaliumhydroxyd äquivalenten Menge Salzsäure versetzt und zur Trockne verdampft. Die freie Pyridin-3-essigsäure wird dem Rückstand mit Methanol entzogen und zeigt nach dem Umkrystallisieren aus Methanol den Smp. 144° .

Zur Analyse wird 5 Stunden bei 60° im Hochvakuum getrocknet.

4,297 mg Subst. gaben 9,68 mg CO₂ und 1,94 mg H₂O

1,673 mg Subst. gaben 0,151 cm³ N₂ (23° , 745 mm)

C₇H₇O₂N Ber. C 61,27 H 5,18 N 10,21%

Gef. „ 61,45 „ 5,05 „ 10,21%

Pyridin-3-essigsäure-diäthylamid.

10 g Pyridin-3-essigsäure-methylester werden in oben angegebener Weise verseift, das angewandte Kaliumhydroxyd neutralisiert und das Ganze im Vakuum zur Trockne verdampft. Der völlig trockene Rückstand wird mit einem Überschuss von Diäthylamin versetzt, der Überschuss nach erfolgter Neutralisation der Säure im Vakuum wieder abgesogen und der Rückstand unter gutem Rühren mit 5 cm³ Phosphoroxychlorid versetzt. Man erwärmt dann noch $1\frac{1}{2}$ Stunden auf 160 – 170° . Danach wird abgekühlt, mit 40 cm³ 10-n. Natronlauge kalt unter Äther ausgerührt und mehrmals mit Äther extrahiert. Der

Ätherextrakt wird getrocknet und das Lösungsmittel abdestilliert. Es hinterbleibt ein Öl, das beim Destillieren das Diäthylamid der Pyridin-3-essigsäure vom Sdp._{12 mm} 175° liefert.

Pyridin-3-essigsäure-methylester-chlormethylat.

3,3 g Pyridin-3-essigsäure-methylester werden mit 4,5 g Methyljodid am Rückfluss zur Reaktion gebracht und $\frac{1}{4}$ Stunde auf dem Wasserbade erwärmt; danach saugt man das überschüssige Methyljodid im Vakuum ab, der Rückstand krystallisiert und schmilzt nach mehrmaligem Umkrystallisieren aus Alkohol bei 90°. Das Jodmethylester wird nun mit Wasser aufgenommen und mit einer neutralen Suspension von Silberchlorid, aus 3,7 g Silbernitrat frisch dargestellt, versetzt und 2 Stunden auf der Maschine geschüttelt. Es wird abfiltriert, mit Wasser gewaschen und zur Trockne verdampft. Das Chlormethylat des Pyridin-essigsäure-methylesters entsteht in quantitativer Ausbeute und krystallisiert in der Kälte.

Piperidin-3-essigsäure-methylester.

7,65 g Pyridin-3-essigsäure-methylester werden in 20 cm³ absolutem Alkohol gelöst, mit 20 cm³ Eisessig und 0,5 g Platinoxid als Katalysator versetzt und unter mässigem Erwärmen in der Schüttelbirne hydriert. Nach Aufnahme von 3 Mol Wasserstoff kommt die Hydrierung zum Stillstand. Man saugt vom Katalysator ab, dampft im Vakuum zur Trockne und destilliert den verbleibenden Sirup beim Sdp._{12 mm} 114°; das Destillat krystallisiert dann sofort und stellt das Acetat des Piperidin-3-essigsäure-methylesters dar. Das Salz ist also in der Dampfphase dissoziiert. Nach dem Umkrystallisieren aus einem Methanol-Aceton-Gemisch zeigt es den Smp. 115–118°.

Zur Analyse wird 4 Stunden bei 50° im Hochvakuum getrocknet.

4,497 mg Subst. gaben 9,09 mg CO₂ und 3,53 mg H₂O

3,399 mg Subst. gaben 0,202 cm³ N₂ (22°, 736 mm)

C₁₀H₁₉O₄N Ber. C 55,15 H 8,84 N 6,45%
Gef. „ 55,13 „ 8,78 „ 6,66%

N-Methyl-piperidin-3-essigsäure-methylester.

a) 1,0 g Hexahydropyridin-3-essigsäure-methylester-acetat in 1 cm³ Wasser, 0,5 g 85-proz. Ameisensäure und 0,7 cm³ 40-proz. Formalin lässt man 2 Stunden auf dem Wasserbad reagieren und verdampft dann im Vakuum zur Trockne. Das auch nach Salzsäure-Zusatz nicht krystallisierende Öl wird während 1 Stunde in Methanol unter Einleiten gasförmiger Salzsäure nachverestert. Danach wird zur Trockne verdampft, unter Äther mit gesättigter Natriumhydrogencarbonatlösung zerlegt und mehrmals ausgeäthert. Der Äther hinterlässt nach dem Trocknen und Abdestillieren 0,62 g Ester, der bei 96°/13 mm destilliert.

b) 15 g Pyridin-3-essigsäure-methylester werden mit 1 Mol Dimethylsulfat in absolutem Äther in die Dimethylsulfonatverbindung übergeführt. Diese scheidet sich nach längerem Stehen quantitativ aus und wird nach dem Entfernen des Äthers mit 250 cm³ Wasser aufgenommen und mit 1 g Platinoxid in der Schüttelbirne hydriert. Nach der Aufnahme von 3 Mol Wasserstoff kommt die Hydrierung zum Stillstand. Nach dem Filtrieren wird im Vakuum zur Trockne verdampft, mit konz. Pottaschelösung die freie Base abgeschieden und in Äther aufgenommen. Der N-Methyl-piperidin-3-essigsäure-methylester destilliert wie unter a) bei 96°/13 mm.

Das Pikrat des N-Methyl-piperidin-3-essigsäure-methylesters entsteht bei der Vereinigung der methylalkoholischen Lösung von Pikrinsäure und der Base und lässt sich aus Methanol umkrystallisieren. Es schmilzt bei 112—115°.

Zur Analyse wird 6 Stunden bei 50° im Hochvakuum getrocknet.

1,708 mg Subst. gaben 0,211 cm³ N₂ (23°, 735 mm)
 $C_9H_{17}O_2N + C_6H_3O_7N_3$ Ber. N 13,99 Gef. N 13,78%

Pyridin-3-essigsäure-methylbetain.

Aus 3,1 g Pyridin-3-essigsäure-methylester wird mittels Methyljodid das Jodmethylat dargestellt und dieses mit aus 4 g Silbernitrat dargestelltem Silberoxyd in Wasser 20 Stunden lang auf der Maschine geschüttelt. Dann wird filtriert, mit Wasser gewaschen und die bereits neutral reagierende Lösung zur Vorsicht noch 1 Stunde am Rückfluss gekocht. Danach wird im Vakuum eingedampft, der Rückstand mit Alkohol aufgenommen, filtriert, wieder eingedampft und einige Zeit im Wasserbad bei 12 mm evakuiert. Das Betain krystallisiert und kann durch Umkrystallisieren aus Alkohol unter Zusatz von Äther gereinigt werden. Lufttrocken schmilzt der Körper zwischen 50 und 115°. Bei 20-stündigem Trocknen bei 35° im Hochvakuum verliert er Alkohol und Wasser und wird dann zwischen 105 und 130° braun und zersetzt sich bei 130—132°. In diesem Zustand ist die Substanz sehr hygroskopisch.

4,903 mg Substanz gaben 10,11 mg CO₂ und 2,80 mg H₂O
 $C_8H_9O_2N + 1,1 H_2O$ Ber. C 56,17 H 6,61%
 Gef. „ 56,23 „ 6,39%

Setzt man das Betain nun mit Salzsäure um, so erhält man ein Hydrochlorid des Betains, welches aus einem Methanol-Äther-Gemisch krystallisiert, an der Luft jedoch sehr hygroskopisch ist. Es zeigt den Smp. 167° unter Zersetzung.

Zur Analyse wird 4 Stunden bei 40° im Hochvakuum getrocknet.

5,181 mg Subst. gaben 9,64 mg CO₂ und 2,76 mg H₂O
 oder 5,15 mg Subst. gaben 9,64 mg CO₂ und 2,54 mg H₂O
 unter Berücksichtigung der Gewichtszunahme von 53 γ pro Minute während einer Einwägezeit von 1 plus 3 Minuten.

$C_8H_9O_2N + HCl$ Ber. C 51,17 H 5,38%
 Gef. „ 50,75 „ 5,96%

berücksichtigt man jedoch die Hygroskopizität für die Einwägezeit, so verbessert sich der Wert wie folgt:

Gef. C 51,02 H 5,51%

Das Betain gibt ein Pikrat, das aus Methanol umkrystallisiert bei 154—156° schmilzt.

Zur Analyse wird 2 Stunden im Hochvakuum bei 50° getrocknet.

4,318 mg Subst. gaben 7,05 mg CO₂ und 1,22 mg H₂O

C₈H₉O₂N + C₆H₃O₇N₃ Ber. C 44,20 H 3,18%

Gef. „ 44,53 „ 3,16%

α -[β -Pyridyl]-zimtsäure.

10 g Pyridin-3-essigsäure-methylester werden mit 1,5 g Natrium und 3,4 g Benzaldehyd in 30 cm³ absolutem Äther unter lebhaftem Sieden während 20 Stunden gerührt. Dann versetzt man vorsichtig mit 65 cm³ n. Salzsäure, trennt vom Äther ab und zieht den wässrigen Teil noch mehrmals mit Äther aus. Die vereinigten, getrockneten Ätherlösungen hinterlassen nach dem Abdestillieren des Lösungsmittels ein Öl, das zur Hauptsache aus dem α -Pyridyl-zimtsäure-methylester vom Sdp. 0,2 mm 157° besteht. Der Ester löst sich fast nicht in Wasser, geht aber mit 1 Mol Salzsäure glatt in Lösung und lässt sich somit titrieren.

Verseift man den Ester wie üblich mit methylalkoholischer Kalilauge während 2 Stunden und neutralisiert anschliessend die angewandte Menge Alkali mit Salzsäure, so lässt sich aus dem Trockenrückstand die freie α -Pyridyl-zimtsäure mittels Alkohol extrahieren. Sie zeigt nach dem Umkrystallisieren aus Alkohol den Smp. 233° (Zers.).

Zur Analyse wurde 2 Stunden bei 50° im Hochvakuum getrocknet.

4,487 mg Subst. gaben 12,24 mg CO₂ und 1,95 mg H₂O

C₁₄H₁₁O₂N Ber. C 74,63 H 4,93%

Gef. „ 74,40 „ 4,86%

Die Analysen wurden in unserem mikroanalytischen Laboratorium von Dr. H. Gysel ausgeführt.

Wissenschaftliche Laboratorien der Gesellschaft
für Chemische Industrie in Basel,
Pharmazeutische Abteilung.
