

Zum Nachweis des Tryptophans und des Phenylalanins.

Von
Dr. M. Mayeda.

(Aus dem Physiologischen Institut in Heidelberg.)

Der Redaktion zugegangen am 12. März 1907.)

Je mehr man sich bemüht, die Spaltungsprodukte der Eiweißkörper festzustellen und ihre physiologischen Beziehungen klarzulegen, um so mehr erweist es sich als notwendig, Hilfsmittel zur scharfen Charakterisierung und bequemen Darstellung der Bausteine des Eiweißmoleküls zu finden. Die folgenden Untersuchungen sollen in dieser Hinsicht einen Beitrag liefern, indem sie zeigen, daß die Pikrinsäure und die Pikrolonsäure, welche bei der Aufsuchung der basischen Spaltungsprodukte des Eiweißmoleküls schon wichtige Dienste geleistet haben, auch mit dem Tryptophan und dem Phenylalanin Verbindungen geben, welche für die Aufsuchung dieser Substanzen brauchbar sind. In beiden Fällen waren die Pikrolonate weniger löslich als die Pikrate.

Tryptophan.

Das für meine Versuche benutzte Tryptophan habe ich nach dem Verfahren von Hopkins und Cole durch tryptische Verdauung von Casein gewonnen.

Tryptophanpikrat, $C_6H_3N_3O_7 \cdot C_{11}H_{12}N_2O_2$. Dies Salz wurde dargestellt durch Zusammenbringen äquimolekularer Mengen der beiden Komponenten in wässriger Lösung. Es scheidet sich in glänzenden zu Büscheln vereinigten Nadeln und Tafeln aus, welche ebenso wie das Pikrat des Indols eine carminrote Farbe besitzen und deren Analyse folgende Ergebnisse lieferte:

0,0978 g der bei 100° getrockneten Substanz lieferten 13,5 ccm feuchten Stickstoff bei $t. = 15^{\circ}$, $p. = 760$ mm $= 16,36\%$ N.

0,1256 g 17,6 ccm feuchten Stickstoff bei $t. = 19^{\circ}$, $p. = 760$ mm $= 16,38\%$ N.

Berechnet für $C_6H_3N_3O_7 \cdot C_{11}H_{12}N_2O_2$:	Gefunden:
16,20%	16,37%

Das Tryptophanpikrat ist in Wasser im Verhältnis 0,91 : 100 bei Zimmertemperatur löslich, in 100 ccm Äther löst sich 1 g des Salzes, in Alkohol ist es leicht löslich. Die Substanz schmilzt bei 195–96 mit geringer Gasentwicklung.

Tryptophanpikrolonat. $C_{10}H_8N_4O_5 \cdot C_{11}H_{12}N_2O_2$. Eine Lösung von Tryptophan in möglichst wenig Wasser wurde mit einer alkoholischen Lösung von Pikrolonsäure, welche etwas mehr als die äquimolekulare Menge enthielt, versetzt und zum Vertreiben des Alkohols auf dem Wasserbade eingedampft. Am nächsten Tage war das Salz in Form orangeroter, büschelförmig gruppierter Nadeln ausgeschieden, welche nach dem Umkrystallisieren aus Wasser folgende Analysenzahlen ergaben:

0,0898 g der bei 100° getrockneten Substanz gaben 14,0 ccm feuchten Stickstoff bei $t. = 15^{\circ}$, $p. 760$ mm $= 18,48\%$ N.

0,0924 g 14,3 ccm bei $t. = 16^{\circ}$ und $p. 760$ mm $= 18,28\%$ N.

Berechnet für $C_{10}H_8N_4O_5 \cdot C_{11}H_{12}N_2O_2$:	Gefunden:
17,98%	18,38%

100 Teile Wasser lösen 0,384 Teile des Salzes bei Zimmertemperatur, in Alkohol ist das Salz leicht löslich, in Äther weniger löslich. Beim Erhitzen auf 202° tritt Farbenveränderung ein, bei 203–204° Schmelzen unter Gasentwicklung.

Phenylalanin.

Die folgenden Angaben beziehen sich auf ein von mir nach E. Fischer aus Benzylmalonsäure dargestelltes, also racemisches Produkt.

Phenylalaninpikrat. $C_6H_3N_3O_7 \cdot (C_9H_{11}NO_2)_2$. Das Salz krystallisiert beim Zusatz von Pikrinsäure zu einer wässrigen Lösung von Phenylalanin in schönen Nadeln mit schwefelgelber Farbe.

Die Zusammensetzung ergibt sich aus folgenden Analysen:

0,1172 g der bei 110° getrockneten Substanz ergaben 13,3 ccm feuchten Stickstoff bei $t. = 16^{\circ}$, $p. = 761$ mm $= 13,44\%$ N.

0,1132 g 12,8 ccm bei t. = 20°, p. = 761 mm = 13,22% N

Berechnet für $C_6H_3N_3O_7 \cdot (C_9H_{11}NO_2)_2$:	Gefunden:
13,15% N.	13,33% N.

Die Löslichkeit in Wasser beträgt bei Zimmertemperatur 2,55 : 100; 100 Teile Alkohol lösen 1,3 Teile des Salzes, die Löslichkeit in Äther ist geringer. Der Schmelzpunkt ändert sich beim längeren Aufbewahren des Pikrats. Im frisch dargestellten Salz trat bei 170° Bräunung, bei 173° Schmelzen ein. Nach 3 Wochen fand ich Bräunung bei 155°, Schmelzen bei 161°.

Phenylalaninpikrolonat. $C_{10}H_5N_4O_5 \cdot C_9H_{11}NO_2$. Durch Vereinigung äquimolekularer Mengen der Bestandteile in wässriger Lösung dargestellt, bildet dies Salz gelbe viereckige Blättchen oder vierseitige Prismen. Die Analysen ergaben folgende Zahlen:

0,0974 g der bei 110° getrockneten Substanz lieferten 13,6 ccm trocknen Stickstoff bei t. = 14,5° und p. = 759,5 mm = 16,61% N.

0,1268 g 18,0 ccm bei t. = 18° und p. = 759 mm = 16,63% N.

Berechnet für $C_{10}H_5N_4O_5 \cdot C_9H_{11}NO_2$:	Gefunden:
16,32% N.	16,62% N.

Die Löslichkeit in Wasser ist recht gering, sie beträgt 0,19 : 100 bei Zimmertemperatur, auch in Alkohol ist das Salz wenig löslich (0,309 : 100); sehr wenig in Äther.

Beim Erhitzen des frisch dargestellten Salzes über 190° trat allmählich Farbenveränderung ein, bei 220° Bräunung, bei 238° Schmelzen ohne Gasentwicklung. Nach 3 Wochen fand ich Bräunung bei 210°, Schmelzen bei 228°.