

# Über die Löschung der Excimeren-Fluoreszenz von 4H-Benzo[def]-carbazol durch Pyridin

M. Zander

Laboratorium der Rütgerswerke AG, Castrop-Rauxel

(Z. Naturforsch. **29 a**, 979–980 [1974] ;  
eingegangen am 5. April 1974)

## Quenching of Excimer Fluorescence of 4H-Benzo[def]-carbazole by Pyridine

The selective quenching of the excimer fluorescence of the title compound (I) by pyridine is due to the formation of a hydrogen bond between I and pyridine.

4H-Benzo[def]carbazol (I) (Strukturformel in Abb. 1) zeigt in konzentrierten Toluol-Lösungen Excimeren-Fluoreszenz bei  $23.000\text{ cm}^{-1}$ . Schon in der früheren Arbeit<sup>1</sup> wurde darauf hingewiesen, daß diese Excimeren-Fluoreszenz selektiv, d. h. ohne Beeinflussung der Intensität der Monomeren-Fluoreszenz, durch Pyridin gelöscht wird. Dieses Phänomen ist jetzt eingehender untersucht worden.

In Abb. 1 sind Stern-Volmer-Geraden für die Löschung der Excimeren-Fluoreszenz von I durch Pyri-

din in 0,05-molarer Toluol-Lösung bei  $0^\circ\text{C}$  (Gerade a) und  $20^\circ\text{C}$  (Gerade b) wiedergegeben. Zum Vergleich ist der Ausdruck  $(\Phi_{F_0}/\Phi_F) + 2$  für die Monomeren-Fluoreszenz bei  $20^\circ\text{C}$  mit zunehmender Quencher-Konzentration aufgetragen (Gerade c).

Im IR-Spektrum von I in Toluol ( $20^\circ\text{C}$ ) beobachtet man eine scharfe NH-Valenzschwingungsbande bei  $3425\text{ cm}^{-1}$ . Mit zunehmendem Pyridin-Gehalt in der Lösung wird die Extinktion dieser Bande kleiner und es tritt eine neue, breite Bande bei  $3175\text{ cm}^{-1}$  auf, die dem Wasserstoffbrücken-Komplex I-Pyridin zugeordnet werden muß. In Abb. 2 ist das Intensitätsverhältnis von Monomeren- zu Excimeren-Fluoreszenz von I in Toluol ( $20^\circ\text{C}$ ) gegen die Extinktionsabnahme der freien NH-Valenzschwingungsbande bei zunehmender Quencher-Konzentration aufgetragen. In dem Maße wie die Konzentration des nicht-H-Brücken-komplexier-

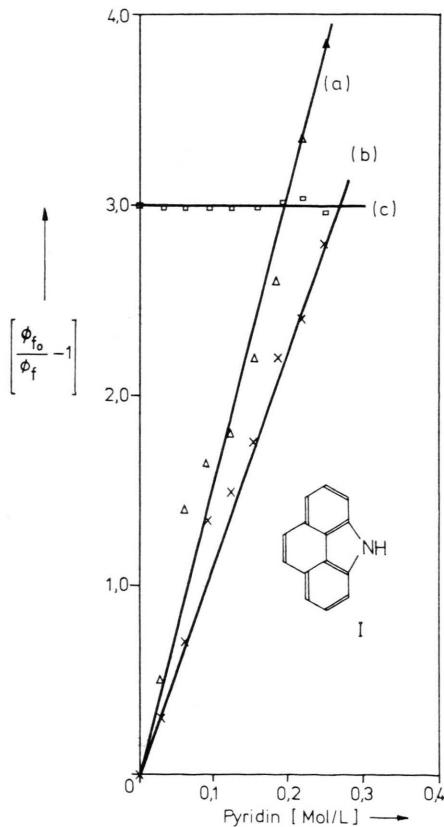


Abb. 1. Stern-Volmer-Geraden (Anregungswellenlänge  $330\text{ nm}$ ), weitere Erläuterungen siehe Text.

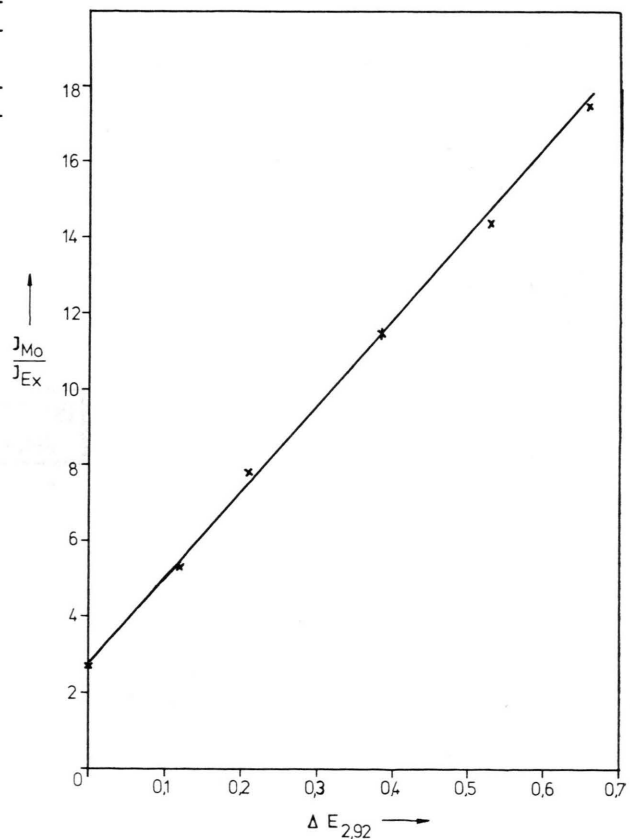


Abb. 2. Abhängigkeit des Intensitätsverhältnisses von Monomeren- zu Excimeren-Fluoreszenz von I von der Extinktionsabnahme der freien NH-Valenzschwingungsbande ( $2,92\text{ }\mu$ ) ( $E_{c\text{ pyr}} = 0 - E_{c\text{ pyr}}$ ) von I, weitere Erläuterungen siehe Text.

Sonderdruckanforderungen an Prof. Dr. M. Zander, Rütgerswerke AG, D-4620 Castrop-Rauxel.



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

ten I in der Lösung abnimmt, verringert sich auch die Intensität der Excimeren-Fluoreszenz. Der in Abb. 2 dargestellte Zusammenhang bestätigt die schon in der früheren Arbeit<sup>1</sup> ausgesprochene Vermutung, daß die Quencher-Wirkung des Pyridins auf der Ausbildung einer Wasserstoffbrücke zu I beruht.

Die Anwesenheit des Quenchers hat auch einen Einfluß auf die Temperaturabhängigkeit der Intensität der Excimeren-Fluoreszenz von I. Ohne Quencher ist die Excimeren-Fluoreszenz in Toluol (0,05-molare Lösung) bei ca.  $-30^{\circ}\text{C}$  am intensivsten, bei einer Quencher-Konzentration von 0,044 Mol/l liegt das Intensitätsmaximum bei ca.  $0^{\circ}\text{C}$ . In diesem Unterschied drückt sich die Temperaturabhängigkeit des Wasserstoffbrückengleichgewichts aus.

<sup>1</sup> M. Zander, Z. Naturforsch. **25 a**, 1521 [1970].

Die Löschwirkung des Pyridins kann nicht auf Energieübertragung zwischen I und Pyridin zurückgeführt werden, wie das für die Löschung der Monomeren-Fluoreszenz von Carbazol im Wasserstoffbrücken-Komplex mit Acridin angenommen wurde<sup>2</sup>, da alle Anregungszustände von Pyridin höher liegen als die von I. Am wahrscheinlichsten ist, daß sterische Faktoren im Wasserstoffbrücken-Komplex I-Pyridin die Bildung des Excimeren verhindern.

#### *Experimentelles*

Reinigung von 4H-Benzo[def]carbazol sowie Durchführung der Fluoreszenz-Messungen siehe l. c.<sup>1</sup>

Herrn K. Bullik danke ich für wertvolle experimentelle Hilfe.

<sup>2</sup> M. A. El-Bayoumi u. M. Kasha, J. Chem. Phys. **34**, 2181 [1961]. Zur Energieübertragung in Wasserstoffbrücken-Komplexen siehe auch: F. Tanaka, M. Kato u. N. Mataga, Z. Phys. Chem. Neue Folge **70**, 104 [1970]; T. S. Spencer u. C. M. O'Donnell, J. Amer. Chem. Soc. **94**, 4846 [1972].