

# Zur Konzentrationsabhängigkeit der Benzophenon-sensibilisierten Naphthalin-Phosphoreszenz in einem Kohlenwasserstoff-Glas bei 77 K

M. Zander

Laboratorium der Rütgerswerke AG, Castrop-Rauxel

Z. Naturforsch. **39a**, 397–398 (1984);  
received February 17, 1984

*On the Concentration Dependence of the Benzophenone-sensitized Naphthalene Phosphorescence in a Hydrocarbon Glass at 77 K*

The variation of intensity of the benzophenone-sensitized naphthalene phosphorescence with naphthalene concentration is different in a hydrocarbon or ethanol-ether glass, respectively. The naphthalene phosphorescence quenching observed in the hydrocarbon glass at higher naphthalene concentrations is assumed to result from the formation of non-phosphorescent naphthalene aggregates in benzophenone microcrystals.

Kürzlich untersuchten wir das intermolekulare Triplett-Triplett-Energieübertragungssystem Benzophenon (Triplettenergie-Donor)/Naphthalin (Triplettenergie-Acceptor) in einem Kohlenwasserstoff-Glas (Methylcyclohexan/n-Pentan, 4:1, vol/vol) bei 77 K (Anregungswellenlänge: 380 nm) [1]. In Kohlenwasserstoff-Gläsern bei 77 K liegt Benzophenon (bei Konzentrationen  $\geq \text{ca. } 10^{-3} \text{ M}$ ) nicht ausschließlich molekular-dispers gelöst vor, sondern zum Teil in Form von Aggregaten (Mikrokristallen) [2]. Es wurde gefunden, daß die Energieübertragung unter Beteiligung der Mikrokristalle erheblich effektiver ist als die zwischen molekular-dispers gelöstem Donor und Acceptor [1]. In der vorliegenden Notiz wird ergänzend über die Abhängigkeit von Intensität und Lebensdauer der Benzophenon-sensibilisierten Naphthalinphosphoreszenz von der Naphthalinkonzentration berichtet.

Die experimentellen Bedingungen waren die gleichen wie in der früheren Arbeit [1]. Die bei Raumtemperatur vollständig molekular-dispersen Lösungen wurden in den für die Messungen verwendeten zylindrischen Phosphoreszenzküvetten (innerer Durchmesser: 2 mm) innerhalb von ca. 15 Sekunden auf 77 K abgekühlt. Alle Meßergebnisse erwiesen sich als gut reproduzierbar. Mit Donor-Konzentra-

tionen von  $10^{-1} \text{ M}$  resp.  $5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$  wurden qualitativ gleiche Ergebnisse erhalten.

In Ethanol-Diethylether-Glas (2:1, vol/vol) bei 77 K, in dem sowohl Benzophenon wie Naphthalin ausschließlich molekular-dispers gelöst vorliegen dürften, nimmt die Intensität der Benzophenon-sensibilisierten Naphthalin-Phosphoreszenz mit steigender Naphthalinkonzentration zunächst linear zu und erreicht bei einer Konzentration von ca.  $10^{-1} \text{ M}$  einen Sättigungswert (Benzophenon-Konzentration:  $5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ ) [3]. Dagegen erhält man im Kohlenwasserstoff-Glas die in Kurve a (Abb. 1) dargestellte Abhängigkeit der Intensität der Naphthalinphosphoreszenz von der Naphthalinkonzentration (Benzophenonkonzentration:  $10^{-1} \text{ M}$ ). Der Abfall der Naphthalinphosphoreszenzintensität bei Naphthalinkonzentrationen  $> \text{ca. } 10^{-2} \text{ M}$  resultiert aus einer Konzentrationslöschung der Naphthalinphosphoreszenz, nicht aus einer Abnahme der Energieübertragung, wie aus der Intensität/Konzentrationsabhängigkeit der Benzophenonphosphoreszenz (Kurve b in Abb. 1) hervorgeht. Da die Lebensdauer der Naphthalinphosphoreszenz im gesamten untersuch-

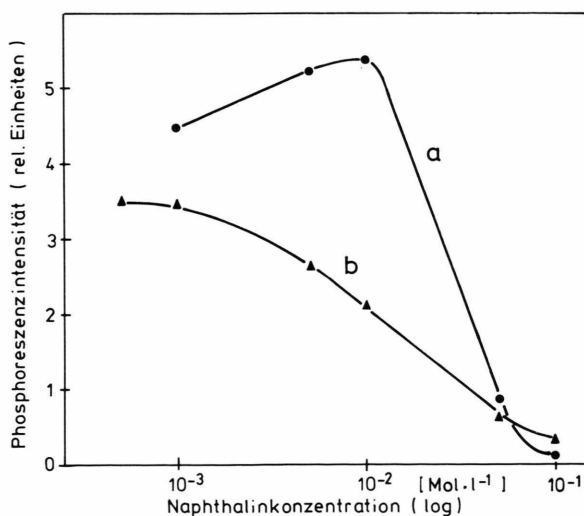


Abb. 1. Abhängigkeit der Intensität der Phosphoreszenz von Naphthalin (Kurve a) und Benzophenon (Kurve b) von der Naphthalinkonzentration (Benzophenonkonzentration:  $10^{-1} \text{ M}$ ) in Benzophenon/Naphthalin-Mischungen in Methylcyclohexan/n-Pentan (4:1, vol/vol) bei 77 K (Anregungswellenlänge: 380 nm).

Reprint requests to Prof. Dr. M. Zander, Rütgerswerke AG, D-4620 Castrop-Rauxel, West-Germany.

0340-4811 / 84 / 0400-0397 \$ 01.3 0/0. – Please order a reprint rather than making your own copy.



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 Konzentrationsbereich konstant bleibt ( $2.3 \pm 0.1$  sec), muß eine statische Löschung vorliegen. Zur Deutung dieser statischen Löschung kann angenommen werden, daß sich bei höheren Naphthalinkonzentrationen nicht-phosphoreszenzfähige Naphtha-

linaggregate (incorporiert in Benzophenon-Mikrokristallen oder an diesen adsorbiert) ausbilden.

Herrn K. Bullik danke ich für wertvolle experimentelle Hilfe.

[1] M. Zander, Z. Naturforsch. **38a**, 1146 (1983).

[2] R. A. Keller und D. E. Breen, J. Chem. Phys. **43**, 2562 (1965).

[3] A. Terenin und V. Ermolaev, Trans. Faraday Soc. **52**, 1042 (1956).