

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 $\geq$ ca. 10^{-3} 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} M resp. $5 \cdot 10^{-2}$ 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} M einen Sättigungswert (Benzophenon-Konzentration: $5 \cdot 10^{-2}$ 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} M). Der Abfall der Naphthalinphosphoreszenzintensität bei Naphthalinkonzentrationen $>$ ca. 10^{-2} 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-

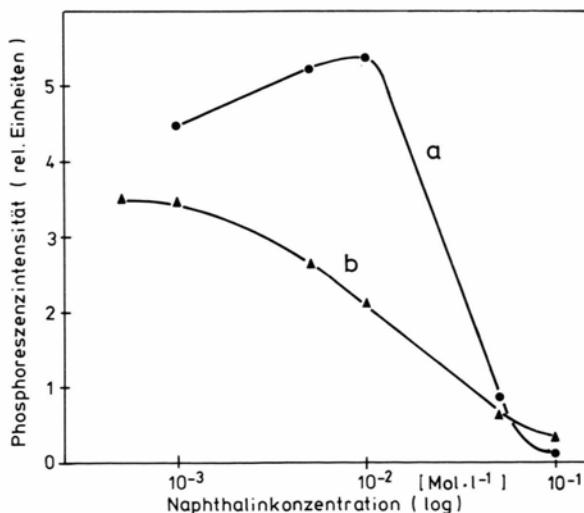


Abb. 1. Abhängigkeit der Intensität der Phosphoreszenz von Naphthalin (Kurve a) und Benzophenon (Kurve b) von der Naphthalinkonzentration (Benzophenonkonzentration: 10^{-1} M) in Benzophenon/Naphthalin-Mischungen in Methylcyclohexan/n-Pentan (4:1, vol/vol) bei 77 K (Anregungswellenlänge: 380 nm).

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

ten Konzentrationsbereich konstant bleibt (2.3 ± 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).