

## BEMERKUNGEN ZU DEN BEOBACHTETEN EINFLUSS DER TEMPERATUR AUF DIE FLUORESZENZPOLARISATION FESTER LÖSUNGEN

Remarks to the Observed Influence of Temperature on the Polarization of Fluorescence  
of Solid Solutions

VON A. KAWSKI

Institut für Experimentelle Physik der Pädagogischen Hochschule, Gdańsk\*

(Eingegangen am 17 Februar 1969)

In dieser Notiz wird der von uns beobachtete Einfluss der Temperatur auf die Fluoreszenzpolarisierung fester Lösungen gedeutet.

Es wurde letztens von uns [1], [2] eine sehr komplizierte Abhängigkeit des Polarisationsgrades der Fluoreszenz von manchen Anthracen-Derivaten in fester Lösung (Polymethylmethakrylat) von der Temperatur beobachtet. Nach Jabłoński [3], [4], mit Änderung der Temperatur, soll eine Depolarisation infolge der Torsionsschwingungen der Lumineszenzmoleküle stattfinden. Um diesen Effekt zu entdecken, müssen alle übrigen depolarisierenden Einflüsse ausgeschaltet werden. Dabei kann auch keine Phosphoreszenz vorliegen. Die Anregung der Fluoreszenz muss mit solcher Wellenlänge im langwelligen Absorptionsband erfolgen, damit die kurzwellige negativ polarisierte Bande nicht erregt wird [5]. In den bisherigen Experimenten haben wir [1], [2], [5] die untersuchten Fluoreszenzlösungen durch einen Woodfilter, welcher hauptsächlich die Wellenlänge 365 nm durchlässt, erregt. Neben dieser Wellenlänge können auch die kürzeren Wellen 334 und 313 nm auftreten und somit die kurzwellige Absorptionsbande deutlich erregen. Weiter muss auch die Änderung der Dielektrizitätskonstante und des Brechungsindex des Mediums mit der Temperatur berücksichtigt werden.

Es ist bekannt, dass im Absorptionsspektrum von Anthracen lassen sich drei Übergänge nachweisen, die nach Kleven und Platt [6] mit  ${}^1L_a$ ,  ${}^1B_b$  und  ${}^1C_b$  bezeichnet werden<sup>1</sup>. Nach den theoretischen Untersuchungen ist bei Anthracen eine schwache  ${}^1L_b$  — Bande, die von  ${}^1L_a$  verdeckt ist, zu erwarten. Die quantenmechanischen Rechnungen von Platt [7] und anderen [9], [10], [11], [12], [13], haben ergeben, dass  ${}^1L_a$  und  ${}^1C_b$  in der kurzen,

\* Adresse des Verfassers: WSP, Katedra Fizyki Doświadczalnej, Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Sobieskiego 18, Polska.

<sup>1</sup> Nach der Nomenklatur von Platt [7] werden die Banden durch  ${}^1L_a$ ,  ${}^1L_b$ ,  ${}^1B_b$ ,  ${}^1C_b$  bezeichnet, dagegen Clar [8] nennt diese Banden  $\rho$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\beta'$ .

${}^1L_b$  und  ${}^1B_b$  in der langen Molekülachse polarisiert sind. Eine Analyse der Schwingungsstruktur der  ${}^1L_a$  — Bande haben Zimmermann und Joop [14] auf Grund der Polarisationspektren durchgeführt. Also  ${}^1L_a$  besteht aus zwei senkrecht polarisierten Serien von Elektroschwingungsbanden. Die Banden der verschiedenen Serien überlagern sich. Die Nebenserie  ${}^1L_b$  besitzt gleiche Polarisation wie  ${}^1B_b$ . Nach Zimmermann und Joop [15] muss bei der Diskussion von Polarisationspektren die Wechselwirkung benachbarter Banden berücksichtigt werden.

Da der Einfluss der Temperatur auf die Fluoreszenzpolarisation fester Lösungen bei Erregung mit der Wellenlänge 365 nm untersucht wurde, haben wir gleichzeitig die zwei Serien der  ${}^1L_a$  — Bande erregt. Die beobachtete Abhängigkeit des Polarisationsgrades ist also durch die Wechselwirkung der Serien mit verschiedenen Intensitäten und Polarisationen (wegen der Temperaturänderung) verursacht. Die Bestimmung des wahren Polarisationsgrades von der Temperatur ist nur dann möglich, wenn die einzelnen Banden (auch die Serien der  ${}^1L_a$  — Bande) genügend weit getrennt sind.

## LITERATURVERZEICHNIS

- [1] P. Czyż, A. Kowski und S. Korendo, *Acta Phys. Polon.*, **29**, 587 (1966).
- [2] A. Kowski, P. Czyż und J. Kukielski, *Acta Phys. Polon.*, **31**, 825 (1967).
- [3] A. Jabłoński, *Acta Phys. Polon.*, **10**, 33 (1950).
- [4] A. Jabłoński, *Acta Phys. Polon.*, **10**, 193 (1950).
- [5] A. Kowski, P. Czyż und B. Cieślak, *Z. Naturforsch.*, **22a**, 1507 (1967).
- [6] H. B. Klevens und J. R. Platt, *J. Chem. Phys.*, **17**, 470 (1949).
- [7] J. R. Platt, *J. Chem. Phys.*, **17**, 484 (1949), *ibid.*, **18**, 1168 (1950).
- [8] E. Clar, *Aromatische Kohlenwasserstoffe*, 2 Aufl., Berlin 1952.
- [9] M. J. S. Dewar und H. C. Longuet-Higgins, *Proc. Phys. Soc.*, **A67**, 795 (1954).
- [10] J. A. Pople, *Proc. Phys. Soc.*, **A68**, 81 (1955).
- [11] W. Moffitt, *J. Chem. Phys.*, **22**, 320 (1955).
- [12] N. S. Ham und K. Ruedenberg, *J. Chem. Phys.*, **25**, 13 (1956).
- [13] R. Pariser, *J. Chem. Phys.*, **24**, 250 (1956).
- [14] H. Zimmermann und N. Joop, *Z. Elektrochem.*, **64**, 1215 (1960).
- [15] H. Zimmermann und N. Joop, *Z. Elektrochem.*, **65**, 342 (1961).