

Über die Abhängigkeit der Fremdlösung von der Konzentration des lumineszierenden Stoffes bei Lösungen

L. SZÖLLÖSY

Institut für Experimentalphysik der Universität Szeged,
Ungarn

(Z. Naturforschg. 20 a, 163 [1965]; eingegangen am 12. November 1964)

Die mit KJ ausgelöste Fluoreszenz wässriger Fluoresceinlösungen verschiedener Konzentrationen wurde von SWESCHNIKOW¹ untersucht, und es wurde eine Abhängigkeit der Ausbeute von der Konzentration des Farbstoffes und des Löschstoffes gefunden. Dieses Ergebnis, das später in der Literatur mehrmals zitiert wurde², ist deshalb wichtig, weil es zur Prüfung der Gültigkeit verschiedener Löschformeln bzw. zur Deutung dieser Abhängigkeit dienen kann. STEPANOW gibt z. B. eine naheliegende Erklärung an²: wegen der Abhängigkeit der in den verschiedenen Löschtheorien vorkommenden Löschkonstanten von der Fluoreszenzausbeute der ungelöschten Lösungen könnte die Abhängigkeit der Ausbeute von der Farbstoffkonzentration mit der Konzentrationsabhängigkeit der Abklingzeit gedeutet werden. In diesem Falle sollten aber Ausbeute und Abklingzeit ähnliche Konzentrationsabhängigkeiten zeigen.

Die Abklingzeit der Fluoreszenz von ungelöschten wässrigen Fluoresceinlösungen als Funktion der Farbstoffkonzentration wurde von SCHMILLEN³ angegeben. Die Abklingzeiten τ nach SCHMILLEN (mit \times bezeichnet) und die reziproken relativen Ausbeuten η_0/η nach SWESCHNIKOW¹ (bei einer KJ-Konzentration von 0,4 g pro cm³; mit \bullet bezeichnet) sind in Abb. 1 wiedergegeben. Es ist ersichtlich, daß die mit einer visuellen Methode erhaltenen η_0/η -Werte wirklich einen ähnlichen Gang aufweisen.

Neuerdings wurde die Ausbeute desselben Systems mit einer schon früher von BUDÓ und Mitarbeitern⁴ ausführlicher publizierten objektiven Methode nochmals ausgemessen⁵. Wenn man die Meßpunkte der auf Sekundärfluoreszenz korrigierten, wahren η_0/η -Werte des Verfassers⁵ (bei einer KJ-Konzentration von 10⁻² Mol/l) in Abb. 1 aufträgt (mit \circ bezeichnet), so erhält man keine ausgeprägte Abhängigkeit der relativen Aus-

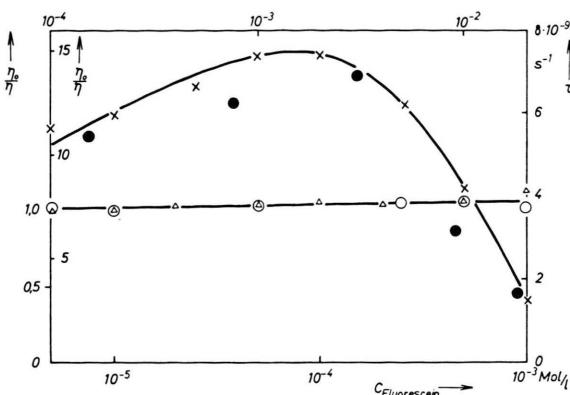


Abb. 1. Abklingzeiten τ und Fluoreszenzausbeuten η_0/η wässriger Fluoresceinlösungen. Die untere Abszisse und die äußere Ordinate gehören zu den Meßpunkten \circ , \triangle ; die obere Abszisse und die innere Ordinate gehören zu den mit \bullet und \times bezeichneten Meßpunkten.

beute von der Fluoresceinkonzentration (wenigstens in dem untersuchten Konzentrationsbereich). BUDÓ und SZALAY⁶ haben gezeigt, daß das Ansteigen der τ -Kurve auf die Sekundärfluoreszenz zurückgeführt werden kann und die wahre Abklingzeit in einem weiten Konzentrationsbereich keine Abhängigkeit von der Fluorescein-Konzentration aufweist (mit \triangle bezeichnet). Wie aus Abb. 1 leicht zu ersehen ist, fallen nicht nur die unmittelbar gemessenen zwei scheinbaren Größen von η_0/η und τ praktisch zusammen, sondern auch die auf Sekundärfluoreszenz korrigierten wahren Werte.

Diese Feststellungen scheinen auch durch die für Trypaflavin-Lösungen erhaltenen Ergebnisse unterstützt. Die wahre Fluoreszenzausbeute von mit Hydrochinon ausgelöschten äthanolischen Trypaflavin-Lösungen scheint von der Farbstoffkonzentration praktisch unabhängig zu sein, die scheinbare Ausbeute zeigt aber einen ähnlichen Gang, wie die Änderung der von SCHMILLEN⁷ angegebenen τ -Werte.

Da die sich aus den Messungen ergebende Abhängigkeit der Ausbeute von der Farbstoffkonzentration nach Berücksichtigung der Sekundärolumineszenz verschwindet, erscheint eine molekular-physikalische Erklärung unserer Ansicht nach nicht notwendig.

¹ B. SWESCHNIKOW, Acta Physicochim. USSR 4, 453 [1936].

² B. I. STEPANOW, Lum. Slozh. Mol. Akad. BSSR 1955, S. 248.

³ A. SCHMILLEN, Z. Angew. Phys. 6, 260 [1954].

⁴ A. BUDÓ, J. DOMBI u. L. SZÖLLÖSY, Acta Phys. Chem. Szeged 2, 18 [1956].

⁵ L. SZÖLLÖSY, Acta Phys. Chem. Szeged 8, 8 [1962].

⁶ A. BUDÓ u. L. SZALAY, Z. Naturforschg. 18 a, 90 [1963].

⁷ A. SCHMILLEN, Z. Phys. 135, 294 [1953].

