

## Über die Abhängigkeit der Fremdlöschung 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 ausgelöschte Fluoreszenz wässriger Fluoresceinlösungen verschiedener Konzentrationen wurde von SWESCHNIKOW<sup>1</sup> 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 wurde<sup>2</sup>, ist deshalb wichtig, weil es zur Prüfung der Gültigkeit verschiedener Lösformeln bzw. zur Deutung dieser Abhängigkeit dienen kann. STEPANOW gibt z. B. eine naheliegende Erklärung an<sup>2</sup>; wegen der Abhängigkeit der in den verschiedenen Lösstheorien 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 SCHMILLEN<sup>3</sup> angegeben. Die Abklingzeiten  $\tau$  nach SCHMILLEN (mit  $\times$  bezeichnet) und die reziproken relativen Ausbeuten  $\eta_0/\eta$  nach SWESCHNIKOW<sup>1</sup> (bei einer KJ-Konzentration von 0,4 g pro cm<sup>3</sup>; mit  $\bullet$  bezeichnet) sind in Abb. 1 wiedergegeben. Es ist ersichtlich, daß die mit einer visuellen Methode erhaltenen  $\eta_0/\eta$ -Werte wirklich einen ähnlichen Gang aufweisen.

Neuerdings wurde die Ausbeute desselben Systems mit einer schon früher von BUDÓ und Mitarbeitern<sup>4</sup> ausführlicher publizierten objektiven Methode nochmals ausgemessen<sup>5</sup>. Wenn man die Meßpunkte der auf Sekundärfluoreszenz korrigierten, wahren  $\eta_0/\eta$ -Werte des Verfassers<sup>5</sup> (bei einer KJ-Konzentration von 10<sup>-2</sup> Mol/l) in Abb. 1 aufträgt (mit  $\circ$  bezeichnet), so erhält man keine ausgeprägte Abhängigkeit der relativen Aus-

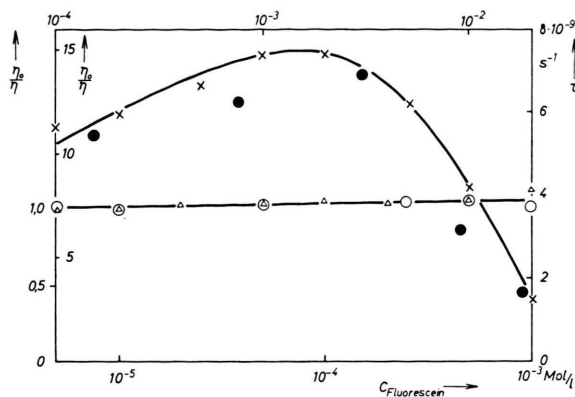


Abb. 1. Abklingzeiten  $\tau$  und Fluoreszenzausbeuten  $\eta_0/\eta$  wässriger Fluoresceinlösungen. Die untere Abszisse und die äußere Ordinate gehören zu den Meßpunkten  $\circ$ ,  $\triangle$ ; die obere Abszisse und die innere Ordinate gehören zu den mit  $\bullet$  und  $\times$  bezeichneten Meßpunkten.

beute von der Fluoresceinkonzentration (wenigstens in dem untersuchten Konzentrationsbereich). BUDÓ und SZALAY<sup>6</sup> haben gezeigt, daß das Ansteigen der  $\tau$ -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  $\eta_0/\eta$  und  $\tau$  praktisch zusammen, sondern auch die auf Sekundärfluoreszenz korrigierten wahren Werte.

Diese Feststellungen scheinen auch durch die für Trypflavin-Lösungen erhaltenen Ergebnisse unterstützt. Die wahre Fluoreszenzausbeute von mit Hydrochinon ausgelöschten äthanolischen Trypflavin-Lösungen scheint von der Farbstoffkonzentration praktisch unabhängig zu sein, die scheinbare Ausbeute zeigt aber einen ähnlichen Gang, wie die Änderung der von SCHMILLEN<sup>7</sup> angegebenen  $\tau$ -Werte.

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

<sup>1</sup> B. SWESCHNIKOW, Acta Physicochim. USSR 4, 453 [1936].

<sup>2</sup> B. I. STEPANOW, Lum. Slozh. Mol. Akad. BSSR 1955, S. 248.

<sup>3</sup> A. SCHMILLEN, Z. Angew. Phys. 6, 260 [1954].

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

<sup>5</sup> L. SZÖLLÖSY, Acta Phys. Chem. Szeged 8, 8 [1962].

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

<sup>7</sup> A. SCHMILLEN, Z. Phys. 135, 294 [1953].

