

Plus lucis mit Chemolumineszenz

Helga Voglhuber

*Wenn man es nur versucht, so geht's,
das heißt mitunter, doch nicht stets.
Wilhelm Busch*

Chemolumineszenz mit Oxalsäureestern

Versuch 1: "Lightstickmischung" im Rundkolben

Chemikalien: Dichlormethan (Xn, R 40, S 23-24/25-36/37), 3%ige Wasserstoffperoxidlösung C (ätzend), Oxalsäure-bis-(2,4,6-Trichlorphenylester) TCPO (Xi), 9,10-Diphenylanthracen DPA

Geräte: 50 ml Meßzylinder, zwei 50 ml Bechergläser, zwei 500-ml Rundkolben, Trichter, kleine Spatel, Schutzbrille, Schutzhandschuhe

Durchführung:

- Lösung I (50 ml Becherglas): In 20 ml Dichlormethan ca. 40 mg Oxalsäure-bis-(2,4,6-Trichlorphenylester) lösen.
- Lösung II (50 ml Becherglas): Ca. 5 mg 9,10-Diphenylanthracen in 25 ml Dichlormethan lösen und 4 ml 3%ige H_2O_2 - Lösung dazugeben.
- Abdunkeln und gegebenenfalls Taschenlampe bereithalten.
- In den Rundkolben mit Trichter zugleich Lösungsgemisch I und II gießen, Kolben umschwenken.

Ergebnis: Sogleich ist ein intensives blaues Leuchten sichtbar.

Weiterführung: Durch Umgießen in einen anderen Rundkolben, eventuell noch über einen großen Trichter, ist die Leuchterscheinung in ihrer optischen Wirkung recht eindrucksvoll. Mehrmalige Wiederholungen des Umleerens in andere Kolben sind empfehlenswert, denn die Leuchtdauer hält ca. 20 -25 Minuten an.

Erklärung: Das Grundprinzip ist die Reaktion der Oxalsäureester mit H_2O_2 . Die dabei freiwerdende Energie regt einen Fluorophor (hier 9,10-Diphenylanthracen) zum sichtbaren Leuchten an.

Die im Handel erhältlichen "Lightsticks" enthalten aromatische Oxalsäureester, die beim Brechen des Stabes mit den übrigen Reagenzien zur Reaktion gebracht werden. Leuchtkraft über mehrere Stunden sind möglich.

Die für diesen Versuch notwendigen Chemikalien sind sehr teuer, doch man benötigt nur sehr geringe Mengen. (Erhältlich bei Aldrich Chemie oder Fluka)

Entsorgung: Die Lösung wird in den Abfallbehälter für "halogenhaltige Lösungsmittel" gegeben.

Versuch 2: Rot leuchtender Tee

Chemikalien: Ethylacetat F, Wasserstoffperoxid (w = 30%) C (ätzend), Oxalsäure-bis-(2,4-dinitrophenylester) (DNPO) Xi, Pfefferminztee im Beutel

Geräte: 250 ml - Weithals-Erlenmeyerkolben, Meßzylinder

Durchführung: 250 ml Erlenmeyerkolben: Zu 100 ml Ethylacetat 10 ml Wasserstoffperoxid und eine Spatelspitze DNPO hinzufügen. Kolben umschwenken

- Abdunkeln und gegebenenfalls Taschenlampe bereithalten
- Pfefferminzteebeutel in die Lösung tauchen

Ergebnis: Sogleich erstrahlt die Lösung in einem roten Licht.

Erklärung: Als Fluorophor für diese Leuchtreaktion dient das Chlorophyll.

Entsorgung: Die Lösung wird in den Abfallbehälter für "nicht halogenhaltige Lösungsmittel" gegeben.

Weiterführende Literatur und Software

Roesky, H.W., Möckel, K.: *Chemische Kabinettstücke*; Weinheim, New York 1994: VCH

Moser, A.: Kaltes Licht einmal anders. In: *Chemie & Schule*, 3/92, S. 10

Tausch, M.W., Eisel, C., et al.: CD zu "Chemische Lichtspiele" Uni Duisburg; www.theochem.uni-duisburg.de/DC/