

Peroxyoxalat-Chemilumineszenz mit TCPO

Die Peroxyoxalat-Chemilumineszenz mit Oxalylchlorid wurde hier schon beschrieben. Mit Bis(2,4,6-trichlorphenyl)oxalat (TCPO) lässt sich die Reaktion jedoch wesentlich angenehmer demonstrieren und die Chemilumineszenz hält länger an.

Geräte:

Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Spatel, Pipetten

Chemikalien:

Bis(2,4,6-trichlorphenyl)oxalat (Xi)



Dichlormethan (Xi, Xn)



2-Propanol (F, Xi)



Kaliumnatriumtartrat

Farbstoffe, z.B. Rubren

Wasserstoffperoxidlösung 30% (C, Xi)



Durchführung:

10 mg TCPO, 5 mg Farbstoff und 100 mg Kaliumnatriumtartrat werden in ein Reagenzglas mit einem Gemisch aus 5 mL Dichlormethan und 1 mL 2-Propanol versetzt. Nach kräftigem Schütteln gibt man 1 mL Wasserstoffperoxidlösung hinzu, verdunkelt den Raum und schüttelt erneut. Nach kurzer Zeit erstrahlt das Gemisch in einer für den Farbstoff typischen Farbe:

Rhodamin B - rötlich

Rhodamin 6G - orange

Eosin - orange

Rubren - gelb

9,10-Bis(phenylethynyl)anthracen (BPEA) - grün

9,10-Diphenylanthracen - blau

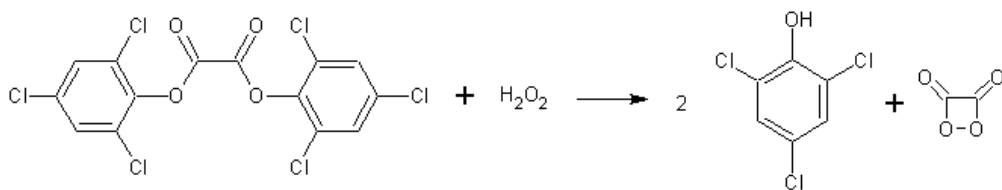
Entsorgung:

Dichlormethan und die Lösungen werden zu den halogenhaltigen organischen Lösemittelabfällen gegeben. 2-Propanol kann zu den halogenfreien organischen Lösemittelabfällen gegeben werden.

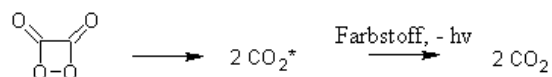
Wasserstoffperoxidlösung kann nach katalytischer Zersetzung in kleinen Mengen in das Abwasser gegeben werden. Sonstige Abfälle gibt man zu den organischen Abfällen.

Erklärung:

Der genaue Mechanismus der Peroxyoxalat-Chemilumineszenz ist nicht geklärt. Man geht davon aus, dass das Wasserstoffperoxid das TCPO zu 2,4,6-Trichlorphenol und 1,2-Dioxetan-1,2-dion umsetzt:

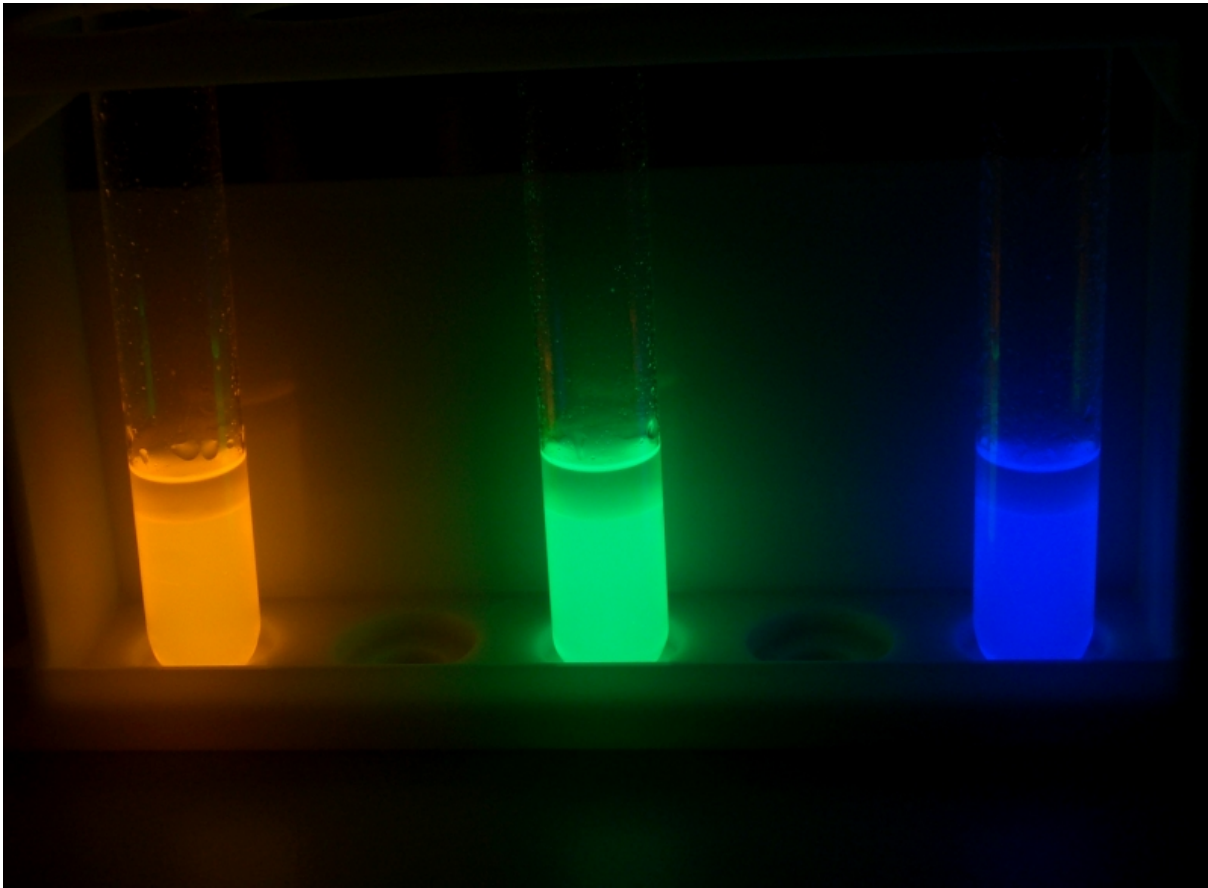


Dieses zerfällt zu elektronisch angeregtem Kohlenstoffdioxid, welches seine Anregung an den Farbstoff abgibt, woraufhin der Farbstoff unter Abgabe von Licht in den Grundzustand zurückkehrt:



Diese Reaktion wird von Basen, hier Kaliumnatriumtartrat, katalysiert.

Bild:



Farbstoffe vlnr.: Rubren, BPEA, 9,10-Diphenylanthracen