

Rot-blaue-Chemolumineszenz

Geräte

Schutzbrille, Schutzhandschuhe, 250 ml Becherglas, 1000 ml Becherglas, Glaswanne, Spatel

Chemikalien

Kaliumcarbonat K_2CO_3 , Pyrogallol $C_6H_3(OH)_3$, Luminol $C_8H_7N_3O_2$, Formaldehydlösung 30 % HCHO, Wasserstoffperoxid 30 % H_2O_2 , Natriumhydroxid NaOH, Wasser H_2O

Durchführung

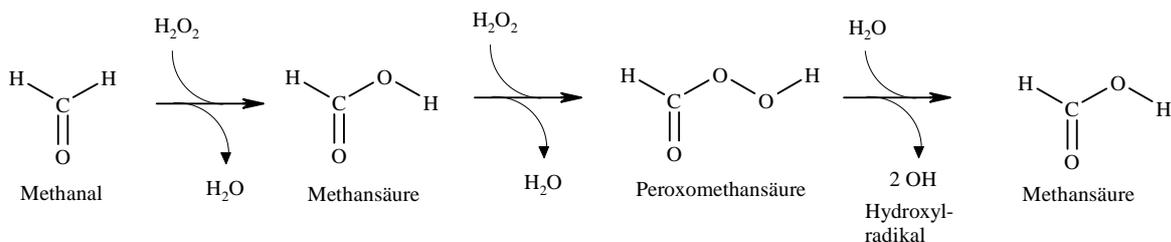
1. In das 250ml Becherglas gibt man 40ml Wasser und löst 1 g Natriumhydroxid, 0,005 g Luminol, 25 g Kaliumcarbonat und 1 g Pyrogallol darin.
2. In die dunkelbraune Lösung gibt man noch 15 ml Formaldehydlösung.
3. Jetzt füllt man die Lösung in ein 1000 ml Becherglas, das in einer Glaswanne steht.
4. Nun dunkelt man den Raum ab und gibt 40 ml Wasserstoffperoxid zu der Lösung.

Beobachtung

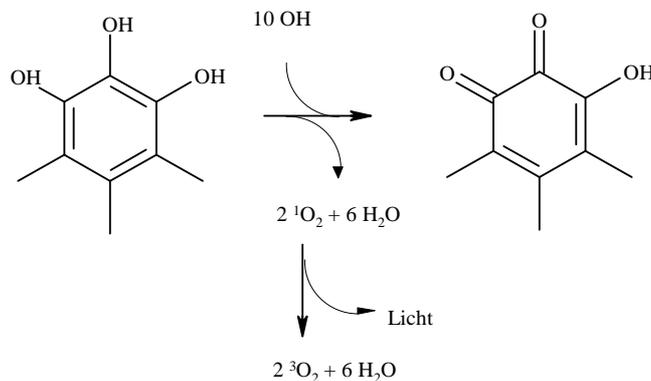
Nach der Zugabe von Wasserstoffperoxid fängt die Lösung an für ca. 10 Sekunden rot zu leuchten und geht dann in ein blaues Leuchten über. Dabei wird die Lösung heiß und schäumt stark auf.

Erklärung

Formaldehyd wird zunächst durch H_2O_2 zu Ameisensäure und dann weiter zur Peroxoameisensäure oxidiert, welche unter Bildung von hochreaktiven Hydroxylradikalen wieder zu Ameisensäure reduziert wird:



Die Hydroxyl-Radikale oxidieren Pyrogallol, wobei zunächst angeregter Singulett-Sauerstoff 1O_2 mit Doppelbindung entsteht. Unter Abgabe von rotem Licht geht er in den stabileren Triplett-Sauerstoff 3O_2 mit Einfachbindung und Diradikal über:



Luminol geht unter Aussendung von blauem Licht in das Dinatriumsalz der 3-Aminophthalsäure über. Diese Reaktion ist langsamer und hält länger an als die obige Reaktion:

