


V 1 – Lumineszenz als exotherme Reaktion

In diesem Versuch wird Lumineszenz als exotherme Reaktion thematisiert. Die Definition von exothermen Reaktionen kann auf Licht ausgeweitet werden. Das Licht soll von den SuS nur als weitere Form von Energie aufgefasst werden, das genaue Entstehen der Lumineszenz wird nicht erklärt.

| Gefahrenstoffe | | |
|--|----------------|------------------------|
| Rotes Blutlaugensalz (Kalium-hexacyano-ferrat(III)) | EUH: 032 | - |
| Luminol | H: 315-319-335 | P: 261-305-351-338 |
| Natronlauge (c= 1 mol/l) | - | - |
| Wasserstoffperoxid (3%ig) | - | - |
| Fluorescein | - | - |
| Rhodamin B | H: 318-412 | P: 260-273-305-351-338 |
|  | | |

Materialien: 3 große Kolben (1l), 2 Bechergläser, Messzylinder, dunkler Raum

Chemikalien: Luminol, Natronlauge (c= 1 mol/l), Rotes Blutlaugensalz (Kalium-hexacyano-ferrat(III)), Wasserstoffperoxid (3%ig), Wasser

Durchführung: In die Kolben wird je 1 Liter Wasser gegeben und je 0,1 g Luminol. In den zweiten Kolben wird zusätzlich eine Spatelspitze Fluorescein, in den dritten eine Spatelspitze Rhodamin B gegeben. In einem Becherglas wird eine Lösung aus 30 ml Natronlauge (c= 1mol/l) bereit gestellt. In einem weiteren Becherglas werden 30 ml Wasserstoffperoxid (3%ig) vorbereitet. Alle Gefäßen werden in einen dunklen Raum gebracht. Dort wird in je einen Kolben 10 ml Natronlauge gegeben. Zur Verstärkung wird portionsweise in jeden Kolben 10 ml Wasserstoffperoxid gegeben.

Beobachtung: Wenn die Lösung aus Luminol und Natronlauge in den Kolben gegeben wird, wird Lumineszenz sichtbar. Im Kolben mit Luminol ist die Lumineszenz blau. Im Kolben mit Luminol und Fluorescein erscheint die Lumineszenz grün, mit Luminol und Rhodamin B rot. Wenn Wasserstoffperoxid hinzugefügt wird, erscheint die Lumineszenz intensiver. Nachdem die Lumineszenz abgeklungen ist, in die Lösung mit Rhodamin B und Luminol farblos.

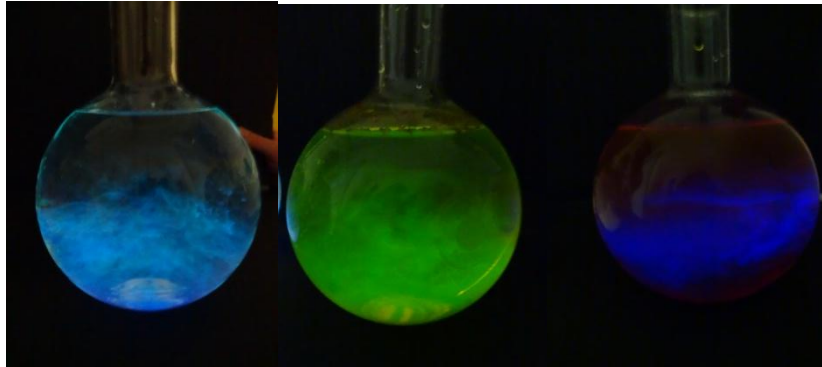


Abb. 1 - Lumineszenz von Luminol, Fluorescein, Rhodamin B.

Deutung: Die Reaktion ist exotherm. Die Energie wird in Form von Licht frei, in diesem Fall heißt das Lumineszenz. Die Reaktion, die stattfindet ist die, dass das Luminol mit der Natronlauge zu Dinatrium-dicarboxylat, Stickstoff, Wasser und Licht reagiert. Das Eisen im roten Blutlaugensalz katalysiert die Reaktion. Katalysator bedeutet, dass die Reaktionsgeschwindigkeit erhöht wird. Die Reaktion würde auch ohne den Katalysator ablaufen, nur eben viel langsamer.

Beim Rhodamin B und beim Fluorescein wird die Lumineszenz vom Luminol übertragen, sodass diese auch leuchten.

Entsorgung: Die Lösung wird im Säure-Base-Behälter entsorgt. Oder die Lösung wird mit Säure neutralisiert und kann in den Abfluss gegeben werden.

Literatur: K. Häusler, H. Rampf, R. Reichelt, Experimente für den Chemieunterricht mit einer Einführung in die Labortechnik, Oldenbourg, 2. Auflage 1995, Druck 2013, S. 61-62.

Alternativ könnte die Lehrperson oder der LuL mit SuS zusammen die Lösung ansetzen und dann auf kleine Portionen verteilen, sodass jeder SuS ein lumineszierendes Becherglas hat. Auf Grund der geringen Einwaage würde ich die Lösung aber für alle zusammen ansetzen. Da auch Hämin aus Blut als Katalysator für die Reaktion eingesetzt werden kann, wird der Nachweis auch von der Spurensuche verwendet. Im Unterricht könnte deshalb ein kleines Detektivspiel eingesetzt werden, wenn Katalysatoren einführt werden. Der Versuch eignet sich als Vertiefung des Themas.