

Dieser Versuch thematisiert den Quenching-Effekt, der als Konkurrenzreaktion zur Fluoreszenz gesehen werden kann. Die SuS sollten wissen, wie Moleküle Energie aufnehmen können und wie Fluoreszenz entsteht. Weiterhin bietet es sich an V1 vor V2 durchzuführen.

## V2 - Quenching-Effekt

Gefahrenstoffe		
Iod	H: 312+332, 315, 319, 335, 372, 400	P: 273, 302+352, 305+351+338+314

Materialien: Rundkolben

Chemikalien: Iod

Durchführung: Einige Körner Iod werden in einen Rundkolben gefüllt. Der Rundkolben wird an eine Wasserstrahlpumpe (alternativ ans Hausvakuum, falls vorhanden) angeschlossen und der Kolben wird vakuumiert. Anschließend wird der Kolben mit den Handflächen erwärmt, sodass Iod in die Gasphase übergeht. In einer Dunkelkammer wird anschließend ein grüner Laserpointer durch den Kolben gerichtet. Anschließend wird das Vakuum entfernt, indem Luft in den Kolben gelassen wird. Danach wird erneut mit einem Laserpointer bestrahlt.

Beobachtung: Der Strahl des Laserpointers ist vor und nach dem vakuumierten Kolben grünlich, lediglich im Kolben ist der Strahl der Laserpointer orangefarben. Nach der Belüftung des Kolbens lässt sich keine Fluoreszenz mehr wahrnehmen.

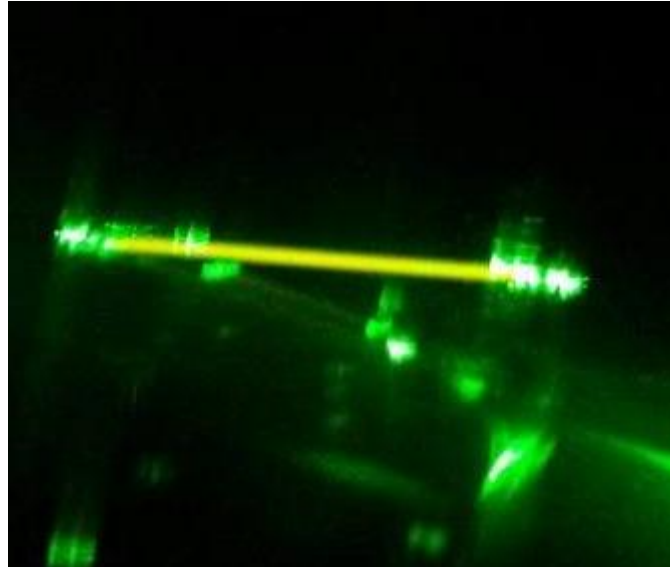
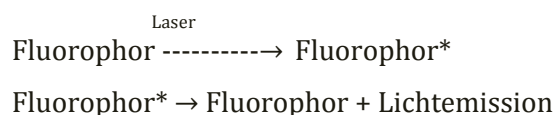
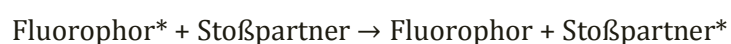


Abb. 1 - Laser induzierte Fluoreszenz von Iod.

Deutung: Durch den Laserpointer werden (einige) Iod-Moleküle angeregt. Diese Anregung erfolgt elektronisch, aber es findet auch eine Schwingungsanregung statt. Wird diese Energie wieder abgegeben, erfolgt dies in diesem Fall unter Lichtemission. Da diese Emission nach Ausschalten des Lasers sofort abklingt, handelt es sich um eine Fluoreszenz. Das emittierte Licht (ca. 590 nm) ist in Bezug auf das Anregungslicht (ca. 530 nm) langwellig verschoben. Dieses Phänomen lässt sich auf eine strahlungslose Abregung der Schwingung des Moleküls zurückführen.



Nach Belüftung des Kolbens lässt sich keine Fluoreszenz mehr wahrnehmen, weil die Bestandteile der Luft für einen Quenching-Effekt sorgen. Dabei stößt vor allem der Sauerstoff mit dem angeregten Fluorophor zusammen, sodass die Energie übertragen wird. Der Fluorophor wird so strahlungslos abregt.



Entsorgung: Das Iod wird mit Natriumthiosulfat-Lösung neutralisiert und im Ausguss entsorgt.

Literatur:

[1] Muentzer, J. S., The Helium-neon laser-induced fluorescence spectrum of molecular iodine. An undergraduate laboratory experiment. J. Chem. Educ., 73(6):576-580, 1996.

[2] Tellinghuisen, J., Laser-induced molecular fluorescence. J. Chem. Educ., 58(5):438-441, 1981.

Im weiteren können auch andere Fluoreszenz Phänomene, aber auch die Phosphoreszenz behandelt werden. Alternativ kann dieser Versuch auch mit einem Kolbenprober erfolgen. In diesen werden zunächst einige Körner Iod gefüllt. Danach wird der Kolbenprober mit den Handflächen erwärmt, bevor ein Vakuum über den Kolben aufgezogen wird. Bei Bestrahlung mit dem Laser ist ebenfalls die Fluoreszenz zu beobachten. Die Belüftung erfolgt über das Öffnen des Kolbenprobers, wobei dies unter dem Abzug erfolgen sollte.