



Středoškolská technika 2013

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

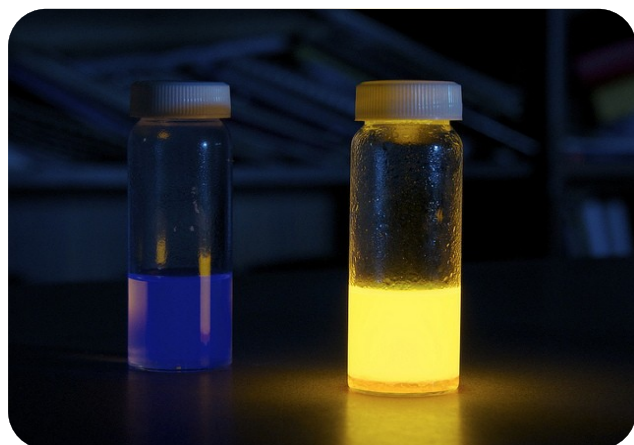
VLIV PROSTŘEDÍ NA PRŮBĚH CHEMILUMINISCENČNÍCH REAKCÍ

Hana Janků

Střední průmyslová škola chemická,
Vranovská 65, Brno, 614 00

Chemiluminiscence? Pro mnoho lidí je to slovo, na kterém si málem „zlámou“ jazyk. Chtěla bych tedy nejdříve objasnit toto krkolomné slovíčko.

Chemiluminiscence je chemický proces, který je možné uskutečnit za běžné pokojové teploty a vzniká při něm tzv. „studené světlo“. Světlo můžeme spatřit u reakce, která poskytuje molekulu v elektronicky excitovaném stavu a v momentě, kdy se tato molekula vrací do základního stavu, se uvolňuje energie, kterou právě vidíme jako světlo. Toto světlo je produkováno bez potřeby předchozí absorpce zářivé energie.

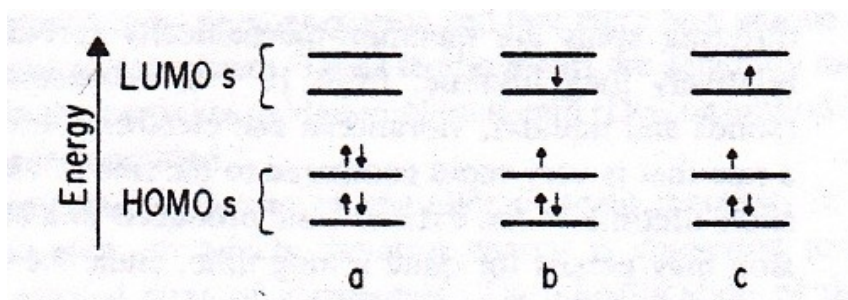


*Obr. č.: 1
chemiluminiscence*

A co je **excitovaný stav**? Do definice tohoto pojmu vás zavedu nyní:

Kvantová teorie nejlépe poukazuje na elektronový stav molekul. Její aplikací na teorii molekulárních orbitalů můžeme popsat molekulové orbitály, které jsou kombinací atomových orbitalů v atomech molekuly. Orbitály určující chemické vlastnosti sloučenin jsou orbitály s nejvyšší energií /HOMOs/ a molekulové orbitály s nejnižší energií /LUMOs/. Ve většině

molekul jsou orbitály v základním stavu tzn. HOMOs zcela obsazeny, zatímco LUMOs jsou prázdné. Takový stav nazýváme *singletovým stavem* (obr. a). Pokud je molekula v *excitovaném stavu* je přinejmenším jeden elektron v molekulovém orbitalu s vyšší energií poté, co opustil základní stav. (obr. b, c)



Obr. č.2: a, b, c

A teď malý příklad, který je z říše zvířat. Bioluminiscence je stejný děj jako chemiluminiscence akorát probíhá v živém organismu. Možná mnoho z vás teď napadla malá svítící „světluška“ a jestli ano, nápad to byl správný. Světlo u této svatojánské mušky vzniká působením enzymu na luciferin.



Obr. č. 3: Svatojánská muška – „světluška“

Chemiluminiscence je tedy podstatou mé maturitní práce, kterou mám možnost provádět na mojí střední škole. Jak již název napovídá, nejedná se pouze o samotnou chemiluminiscenci, která se pro laika často stává něčím magickým. Ve své práci se hodlám zabývat hlavně vlivem různých chemických látek na průběh tohoto procesu. Jeho kvalitu – množství vyzářeného světla, délkou působení na určité *fluorescery* – ovlivňují barvu světelného záření.

Zde jsou některé faktory ovlivňující průběh děje:

- 1) Při reakci musí vznikat dostatek energie, aby došlo k vytvoření elektronicky excitovaného stavu.
- 2) Zároveň musí vznikat částice schopné tohoto stavu dosáhnout.

- 3) Reakční směs musí obsahovat molekulu, která při vracení se do základního stavu vydá energii ve formě vyzáření fotonu.
- 4) Abychom mohli vidět světelné záření, je nutné, aby rychlost vzniku částice v excitovaném stavu byla mnohem větší než rychlost zhášení.

Začala jsem nejdříve syntézou, kterou jsem si připravila dvě látky, se kterými jsem pokračovala v pokusech. Nejen, že jsem tyto produkty použila k chemiluminiscenci, ale zkoumala jsem i jejich body tání. Jednalo se o *bis(2,4-dinitrofenyl)oxalát* a *bis(2,4,6-trichlorfenyl)oxalát*.

Prvotním cílem mělo být zjišťování délky světelného záření a jeho množství v závislosti na použitých látkách. Bohužel od tohoto plánu jsem musela prozatím ustoupit, protože přístroj, který jsem měla k dispozici, nebyl tak výkonný, aby zachytil záření v plné síle. Čísla, která přístroj poskytoval, by mohla být způsobena i šumem přístroje, proto by se to nedalo pokládat za seriózní měření.

Postupem času se hodlám věnovat dalším syntézám látek a zkoumat jejich:

- a) vliv na průběh chemiluminiscence,
- b) fyzikální vlastnosti.



*Obr. č. 4:
chemiluminiscence*