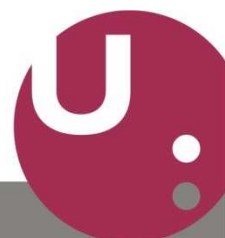


FOTOLÝZA INDIGOKARMÍNU

JAROSLAVA KOŘÍNKOVÁ
OLDŘICH MACHALICKÝ

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
Ústav environmentálního a chemického inženýrství
Ústav organické chemie a technologie

*Centralizovaný rozvojový projekt MŠMT č. C29:
„Integrovaný systém vzdělávání v oblasti výskytu a eliminace reziduí léčiv v
životním prostředí“*



Vyučující

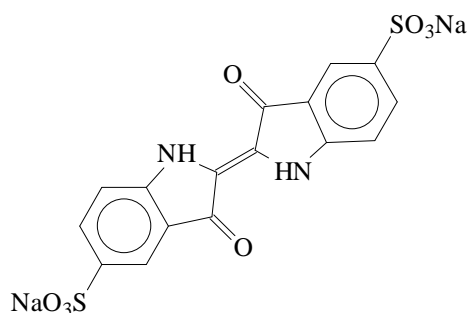
Ing. Jaroslava Kořínková, Dr.; Ing. Oldřich Machalický, Dr.

Ústav environmentálního a chemického inženýrství, Ústav organické chemie a technologie,
Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice

Teoretická část práce

Tato úloha se zabývá fotokatalytickým rozkladem barviva indigokarmínu^{1,2} (**Obr. 1**), které se komerčně používá pro barvení potravin a léčiv. Z hlediska chemické aplikace se sulfonovaná indigo barviva používají jako analytická činidla pro stanovení dusičnanů, dusitanů, bismutu, zirkonu, arsenu, kobaltu a mědi. Tato barviva jsou také činidla pro stanovení ozonu rozpuštěného ve vodě a ve vzduchu, jakož i kyslíku ve vodě a v krvi. Biologické aplikace zahrnují jejich použití ve funkčních testech ledvin a v pepsinových testech.

Fotokatalytické rozkladné procesy se používají k odstraňování znečištění ze životního prostředí.



Obrázek 1 Indigokarmín, $M_r = 466,36$, $C_{16}H_8N_2Na_2O_8S_2$, maximum dlouhovlnné absorpce u 610 nm.

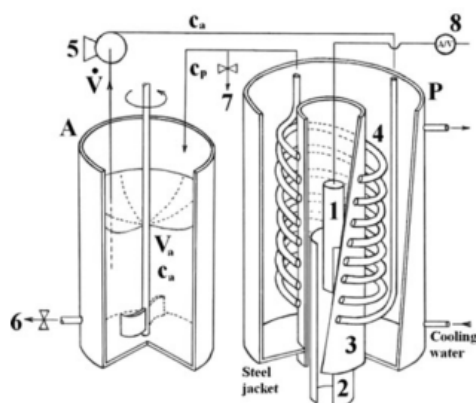
Princip úlohy

Jedná se o fotolytický rozklad indigokarmínu s použitím peroxidu vodíku a polychromatického záření vysokotlaké Hg výbojky.

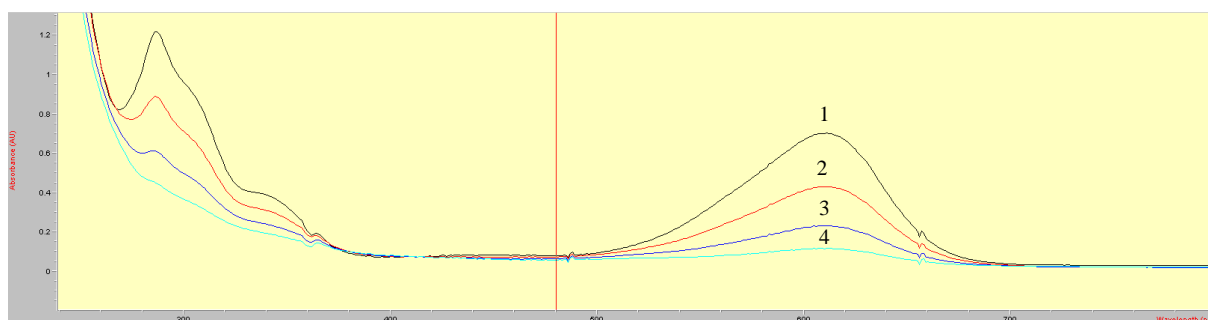
Postup práce

Navážit cca 0,02 g indigokarmínu, rozpustit v 50 ml destilované vody a rozdělit na poloviny. Do kádinky s 475 ml dest. vody přidat 25 ml připraveného roztoku barviva, 1,5 ml 30% H_2O_2 a ponechat míchat na magnetickém míchadle po dobu cca 25 min. Pak změřit UV/vis spektrum (srovnávací pokus bez ozařování).

Do zapnutého reaktoru (**Obr. 2**) (chlazení, lampa, vzduch – zapnuto 10 min před pokusem) přidat 475 ml dest. vody, 25 ml roztoku barviva a odebrat 3 ml vzorku pro měření UV/vis spektra. Po 5 minutách míchání a ozařování odebrat znovu 3 ml vzorku a změřit UV/vis spektrum (srovnávací pokus bez peroxidu vodíku). Potom přidat 1,5 ml 30% H₂O₂ a po každých 5 minutách odebrat 3 ml vzorku do odbarvení (celkem 3 vzorky do 15 min) a změřit UV/vis spektra (**Obr. 3**).



Obrázek 2 Průtokový trubkový reaktor, 1 – vysokotlaká rtuťová výbojka PHILIPS HPL-N 125, 2 – optická clona, 3 – křemenný válec, 4 – spirální křemenná trubice (vnitřní průměr 0,5 cm, délka 8,3 m), 5 – peristaltické oběhové čerpadlo, 6, 7 – otvory pro odběr vzorků.



Obrázek 3 Absorpční spektra indigokarmínu, křivka 1 – před ozářením, křivky 2, 3 a 4 – po 5, 10 a 15 minutách ozařování

Závěr

Porovnáním absorpčních spekter ze srovnávacích pokusů se spektry vzorků odebraných z fotoreaktoru bylo zjištěno, že k odbourání indigokarmínu dochází pouze za současného použití peroxidu vodíku a UV záření. Doba rozkladu byla u koncentrace 0,02 g/l cca 20 min.

Literatura

¹SAGGIORO E. M., OLIVEIRA A. S., BUSS D. F., MAGALHÃES D., PAVESI T., JIMENÉZ M., MALDONADO M. I., FERREIRA L. F. V., MOREIRA J. C., Dyes and Pigments 113 (2015) 571-580.

²<http://www.sigmaaldrich.com/catalog/search?term=Indigo+carmine&interface=Product%20Name&N=0+&mode=mode%20matchpartialmax&lang=en®ion=CZ&focus=productN=0%20220003048%20219853286%20219853100> (citováno dne 5. června 2015).