

Využití iontové výměny pro separaci kyselých azobarviv

Univerzita Pardubice

Fakulta chemicko-technologická

Ústav environmentálního a chemického inženýrství

Ing. Jonáš Malý, prof. Ing. Tomáš Weidlich, Ph.D.

2025



Azobarviva

- roční produkce 700 000 t ^[1]
- problematika uvolňování do ŽP
 - vznik toxických látek při biodegradaci
 - vliv na fotosyntetizující organizmy
 - estetický problém
- metody čištění odpadních vod z jejich výroby
 - biologické
 - fyzikální (adsorpce, membránové procesy...)
 - chemické (ozonizace, koagulace, srážení ve formě iontových párů...)



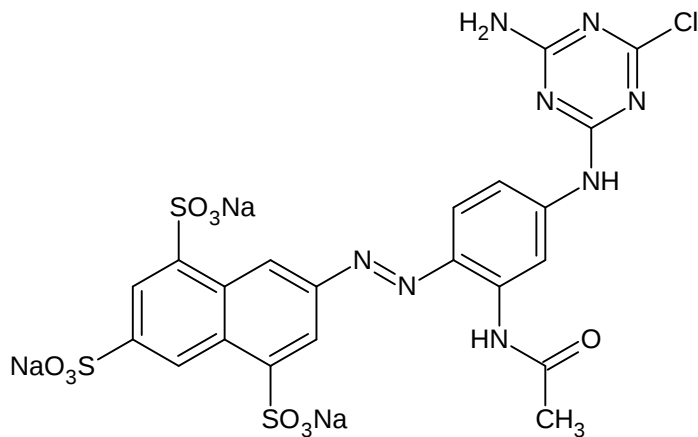
https://vinosupraja.com/blogs/news/sustainable-fashion-alert-how-azo-dyes-are-polluting-our-water?srsltid=AfmBOoqa4VDSyaFDXFE-MZGb8CjLaOb_Z-mQe7s9JasleiR6WmvTkBL



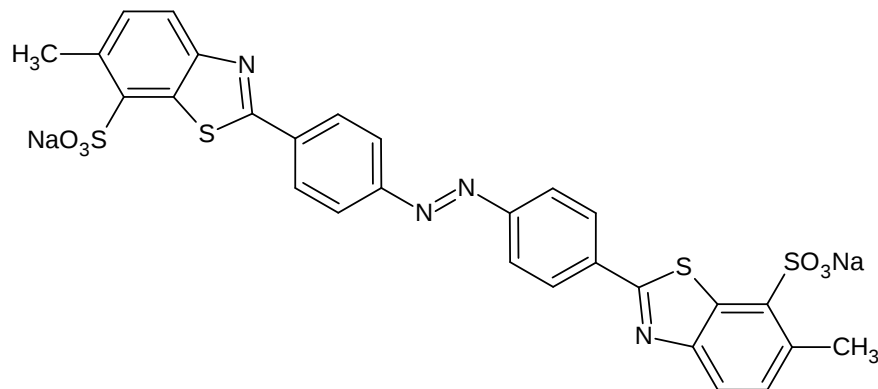
<https://agromorph.com/shivam-agromorph/>

Odstraňovaná azobarviva

Ostazinová žluť H-R
(RO12)



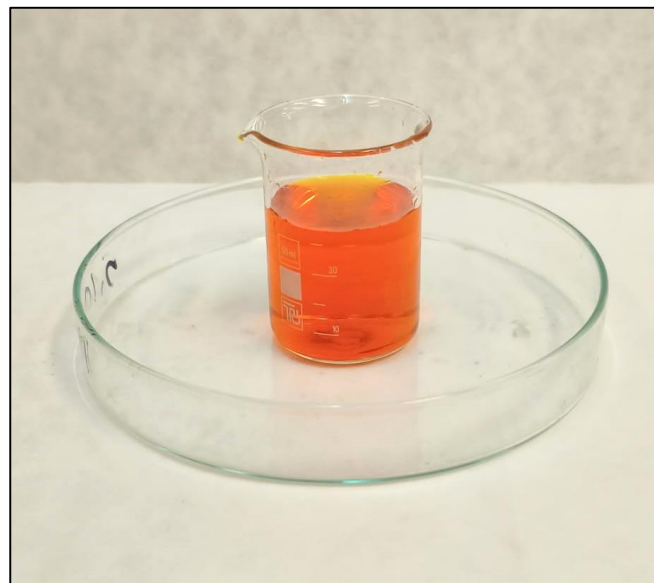
Saturnová žluť LFF 200
(DY28)



Ostazinová žluť H-R (RO12)



Vzorek azobarviva (obsah RO12 50 %)

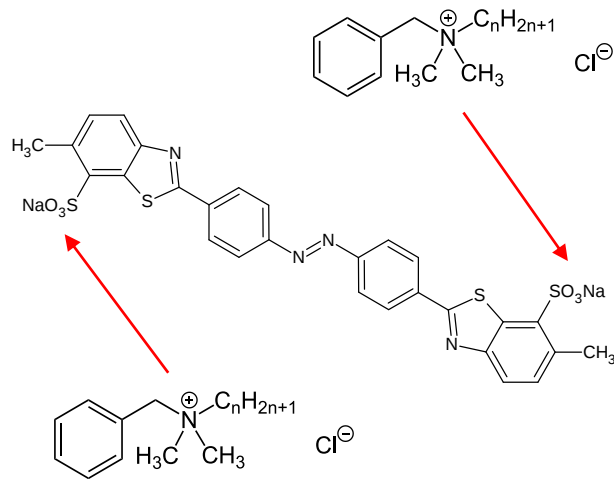


Roztok o koncentraci 1 g/l

Iontová výměna



- testování sedmi kvartérních amoniových solí
- optimalizace dávky vybraných solí



Průběh experimentů

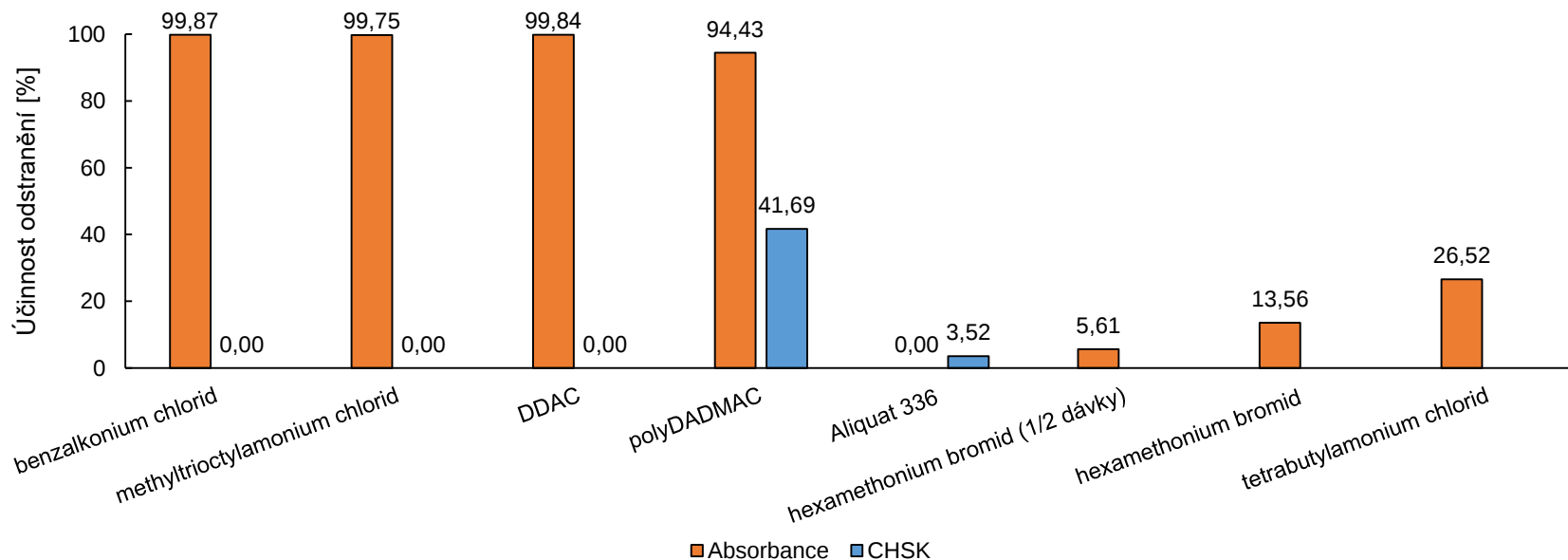
- aplikace iontové kapaliny do roztoku azobarviva (1 g/l) s přidavkem uhličitanového pufru
- míchání
- filtrace přes skládaný filtr
- analýza filtrátu
 - stanovení absorbance
 - stanovení CHSK_{Cr} pomocí kyvetových testů



Sraženina ion. páru azobarviva DY28
a benzalkonium chloridu

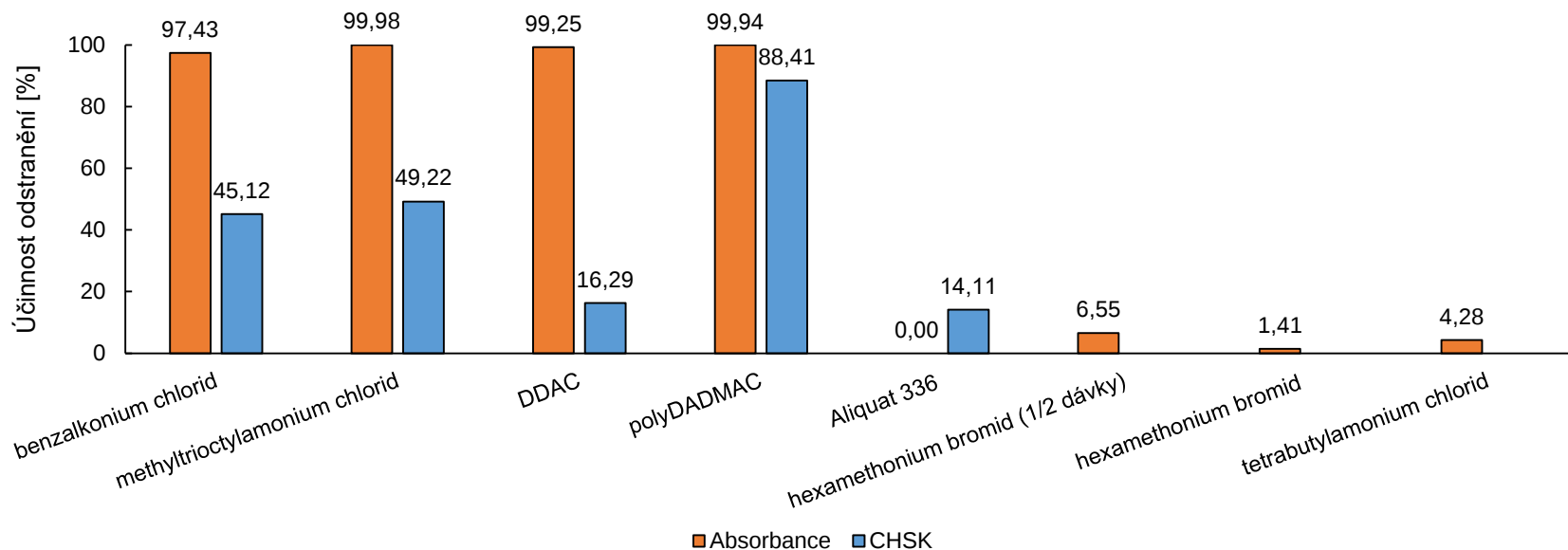
Testování kvartérních amoniových solí pro separaci azobarviva RO12

- Přídavek 1,4násobku ekvivalentní dávky kvartérní amoniové soli

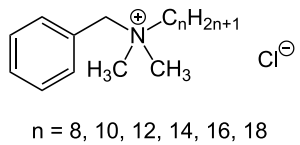


Testování kvartérních amoniových solí pro separaci azobarviva DY28

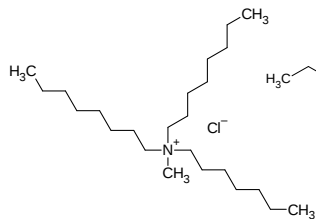
- Přídavek 1,4násobku ekvivalentní dávky kvartérní amoniové soli



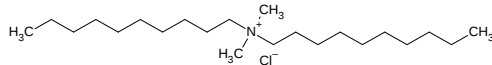
benzalkonium chlorid



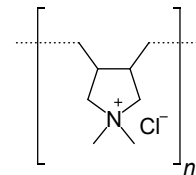
methyloctylammonium chlorid



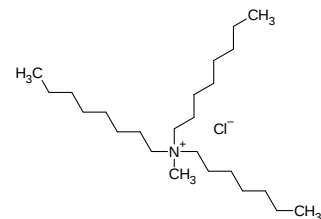
DDAC



polyDADMAC

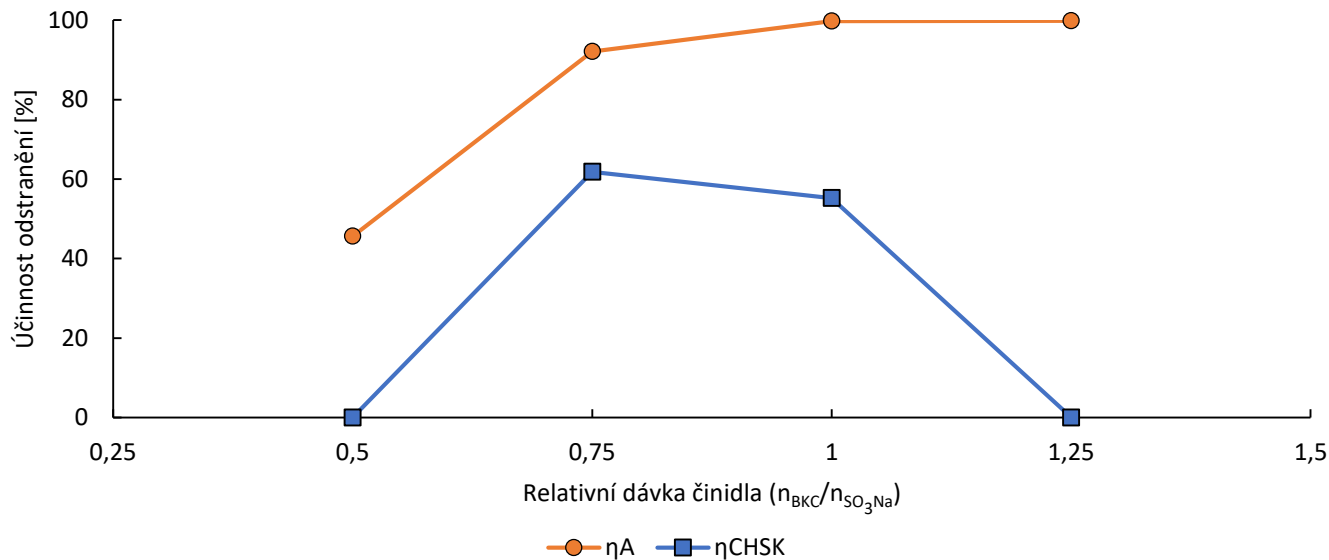


Aliquat 336



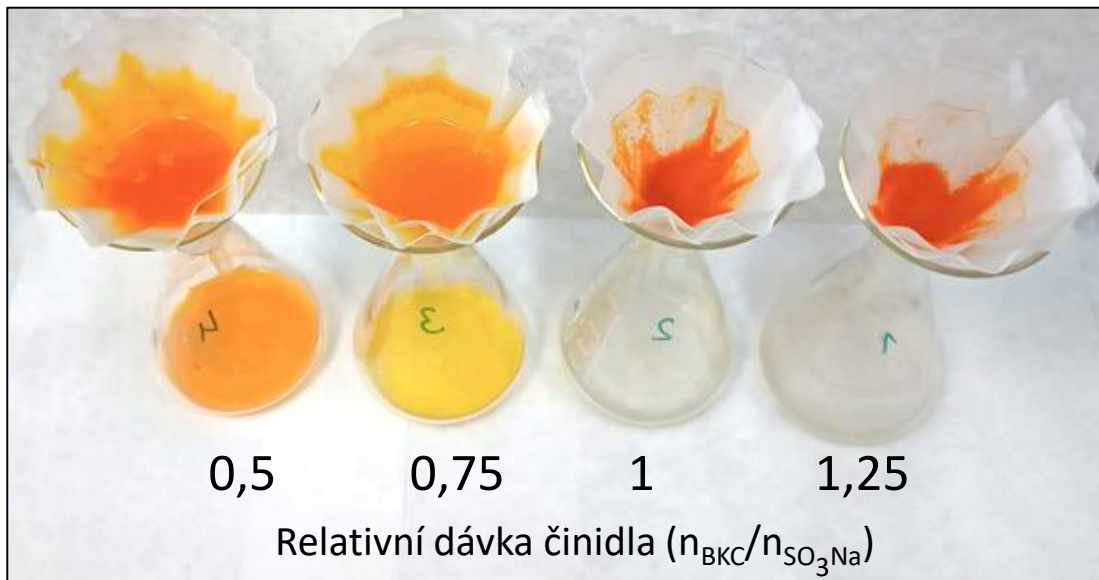
Optimalizace BKC

Vliv přidavku BKC k roztoku azobarviva RO12



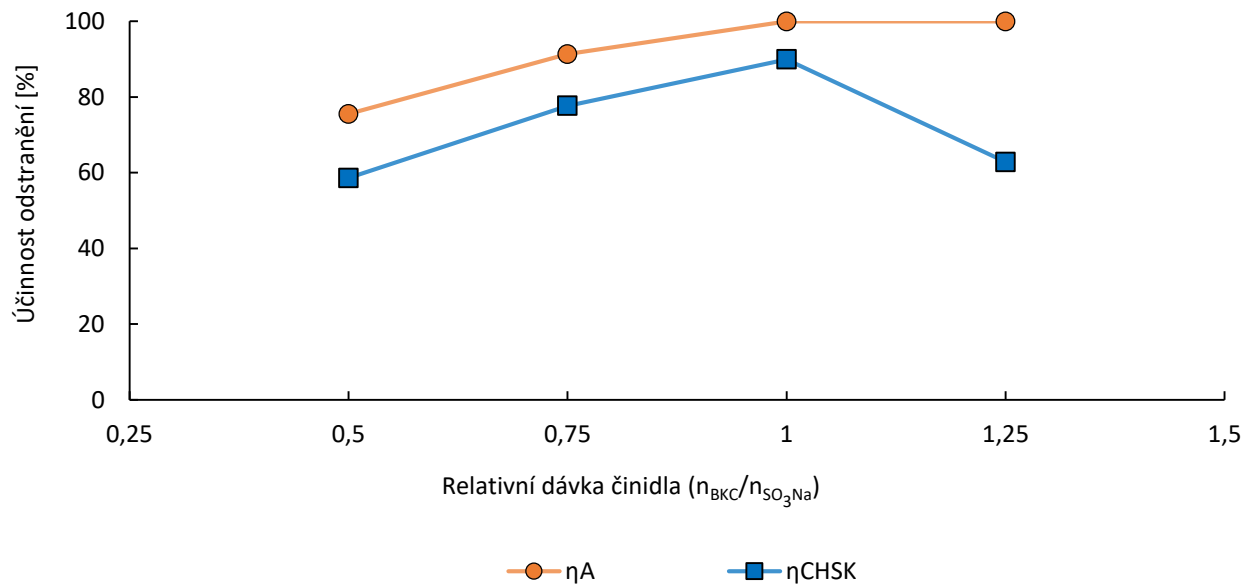
Optimalizace BKC

Vliv přídavku BKC k roztoku azobarviva RO12



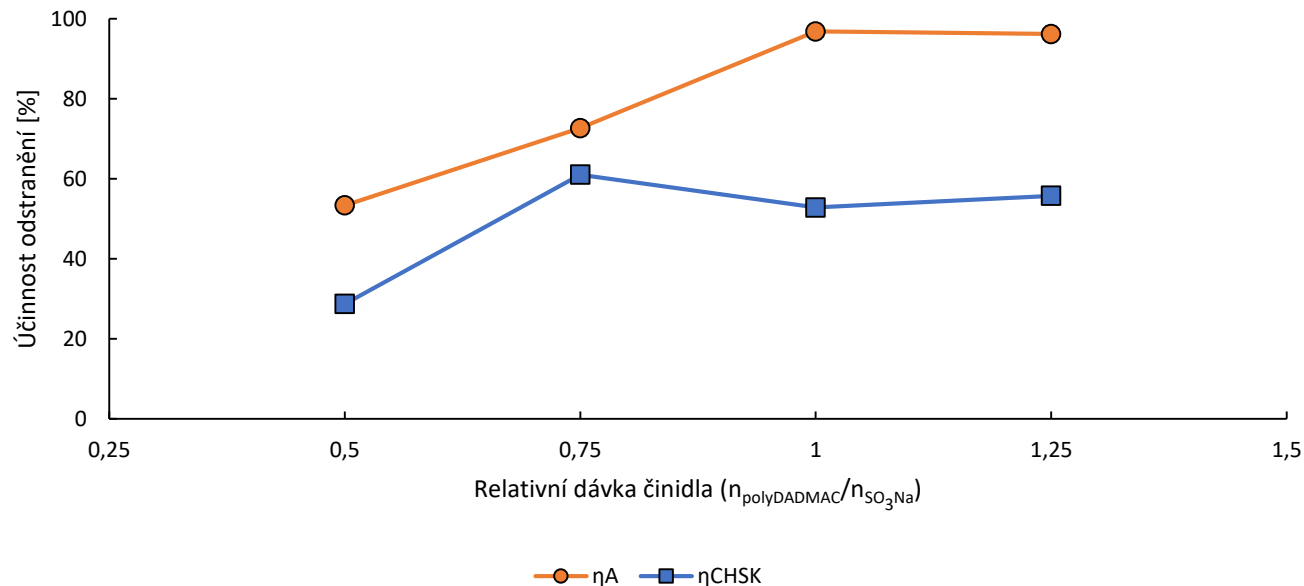
Optimalizace benzalkonium chloridu

Vliv přídavku BKC k roztoku azobarviva DY28



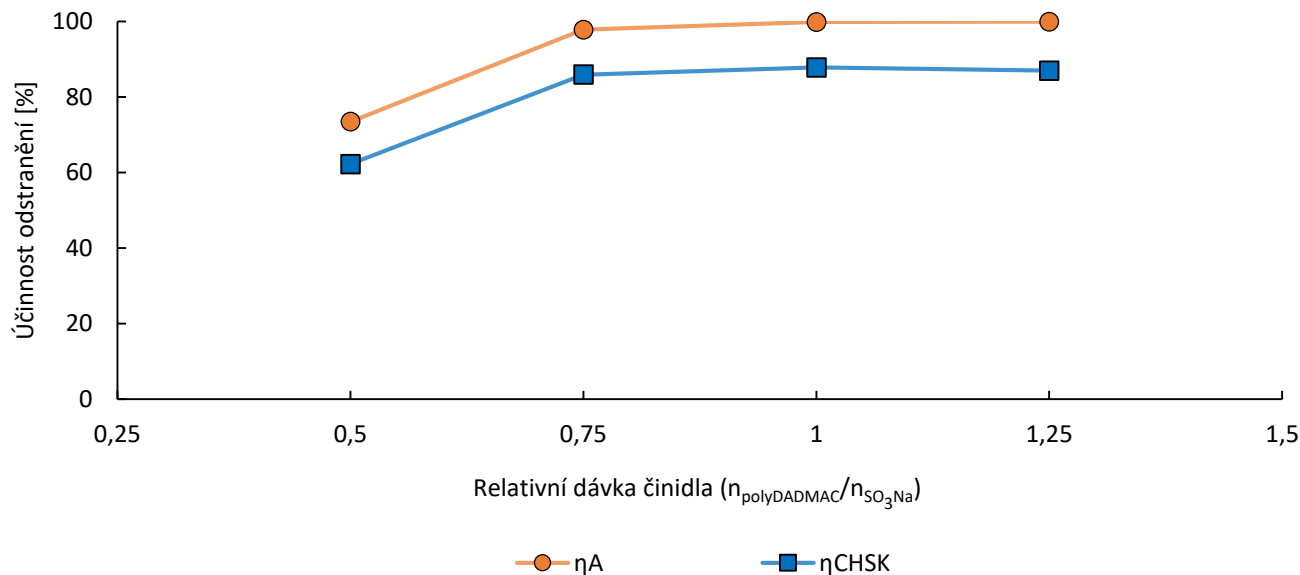
Optimalizace polyDADMAC

Vliv přídatku polyDADMAC k roztoku azobarviva RO12



Optimalizace polyDADMAC

Vliv přídavku polyDADMAC k roztoku azobarviva DY28



Závěr

- pro využití v praxi se jako nejvhodnější amoniové soli ukazují být benzalkonium chlorid a polyDADMAC
 - BKC – 99,77 % (RO12); 99,92 % (DY28)
 - polyDADMAC – 96,80 % (RO12); 99,86 % (DY28)
- PolyDADMAC má tu výhodu, že ani při nadbytku nezpůsobuje sekundární znečištění vyčištěné vody

Děkuji za pozornost