

# ZVYŠOVÁNÍ KONCENTRACE PRODUKTŮ ELEKTRODIALÝZY S HETEROGENNÍ BIPOLÁRNÍ MEMBRÁNOU

Kroupa Jan

Cakl Jiří

Kinčl Jan



## Ionto - výměnné membrány

- **princip separace**

- rozdílný náboj iontu a membrány

- **typy**

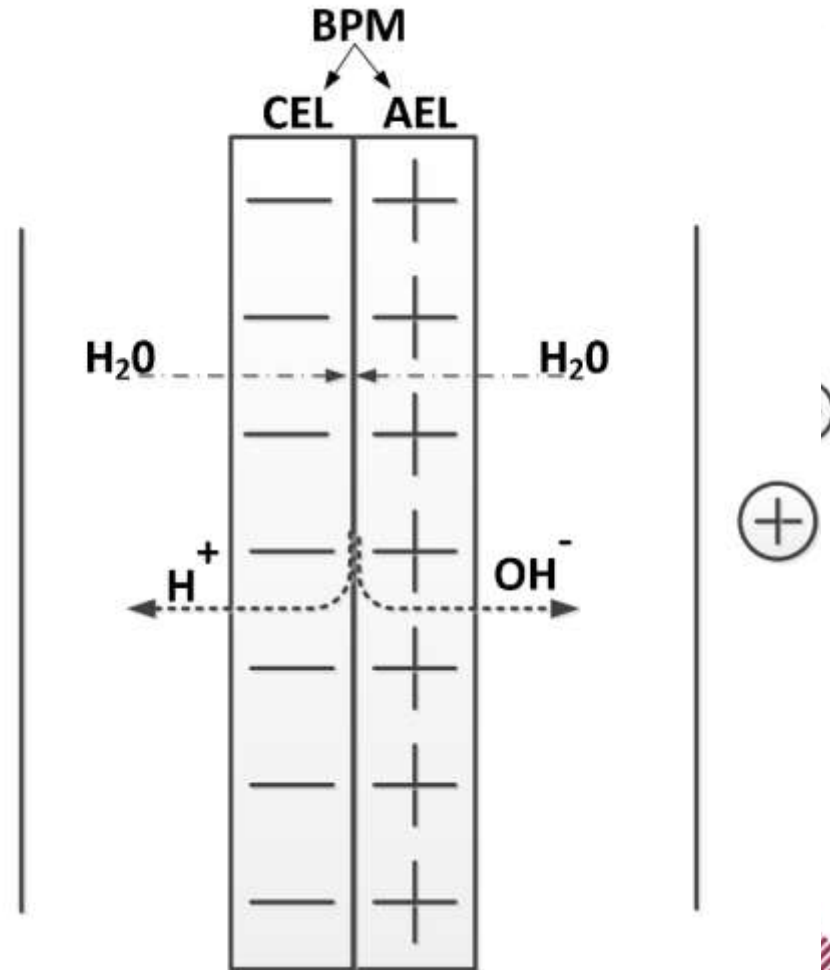
- kationt výměnné membrány (CEM)



- aniont výměnné membrány (AEM)

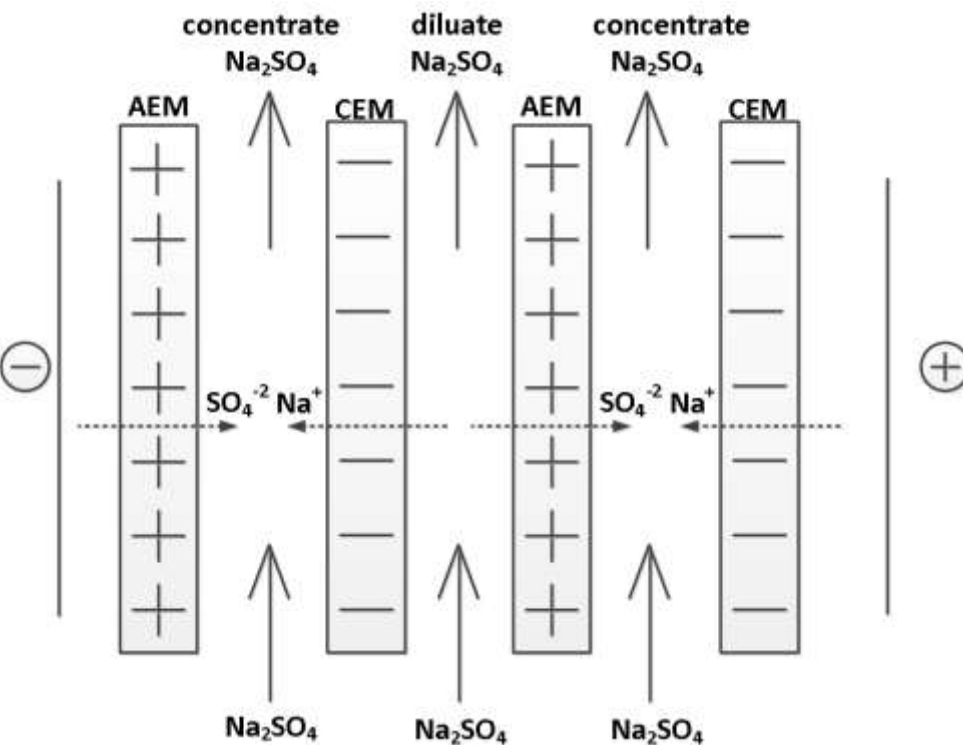


- bipolární membrány (BPM)



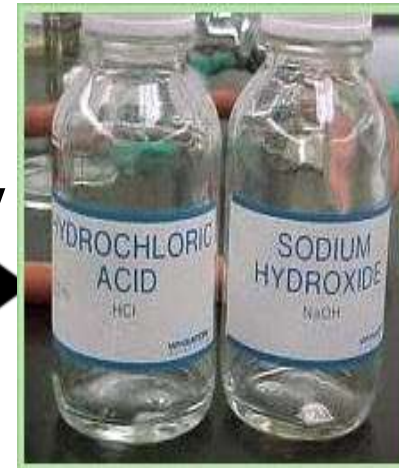
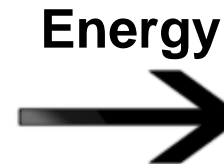
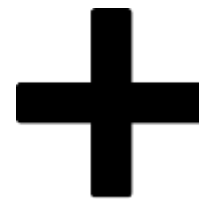
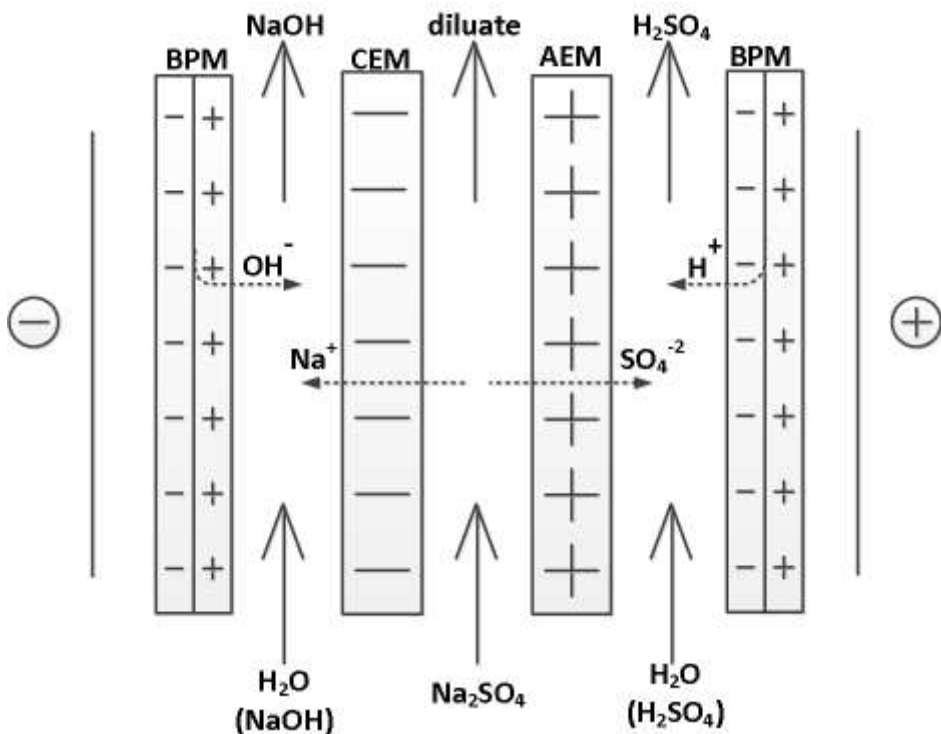
## Klasická elektrodialýza

- monopolární membrány
- diluát a koncentrát
- odsolování syrovátky, koncentrování roztoků před krystalizací



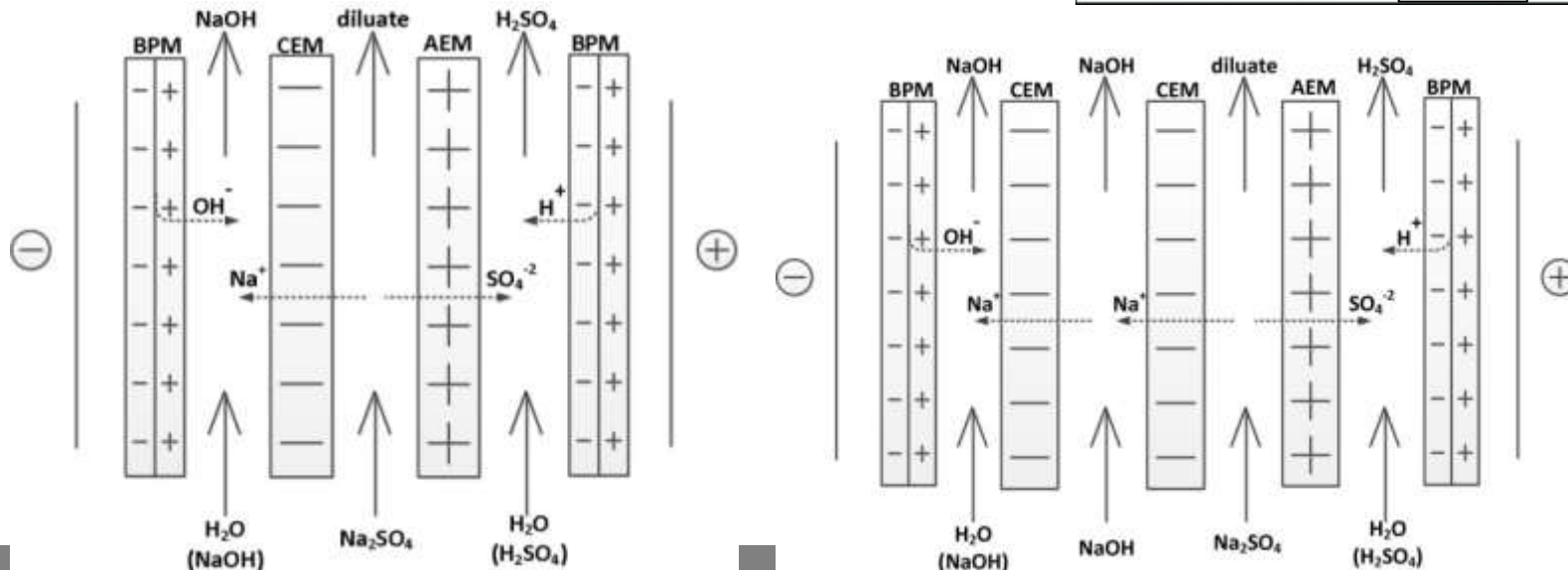
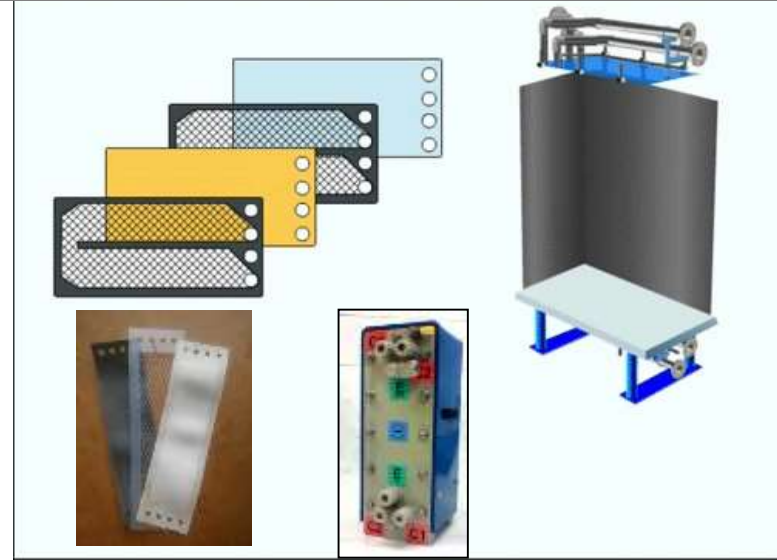
## Elektrodialýza s bipolární membránou

- monopolární + bipolární membrány
- regenerace kyseliny a báze z příslušné soli
- korekce pH - odkyselování cideru, jablečného džusu apod.



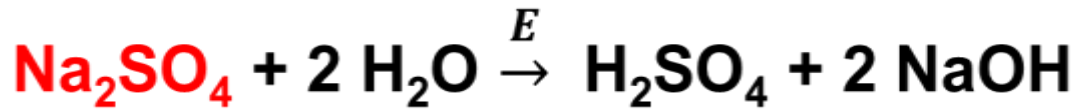
## Složení svazku EDBPM

- **Tří komorové zapojení**
  - CEM + AEM + BPM
  - nejčastější konfigurace
- **Čtyř komorové zapojení**
  - CEM + AEM + BPM + další monopolární membrána





## Proč se tím zabýváme



- GEAM Dolní Rožínka
  - celkem uskladněno cca 15 mil. tun
  - všechny prvky periodické tabulky
  - hlavní znečištění –  $\text{SO}_4^{-2} \approx 20 \text{ g/l}$



# Fakulta chemicko-technologická

## Proč se tím zabýváme

- $H_2SO_4$

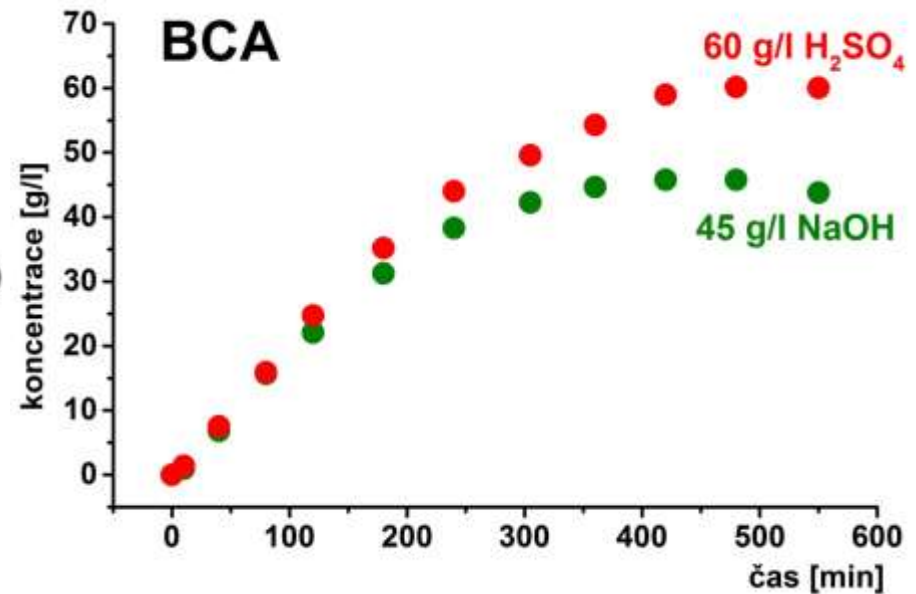
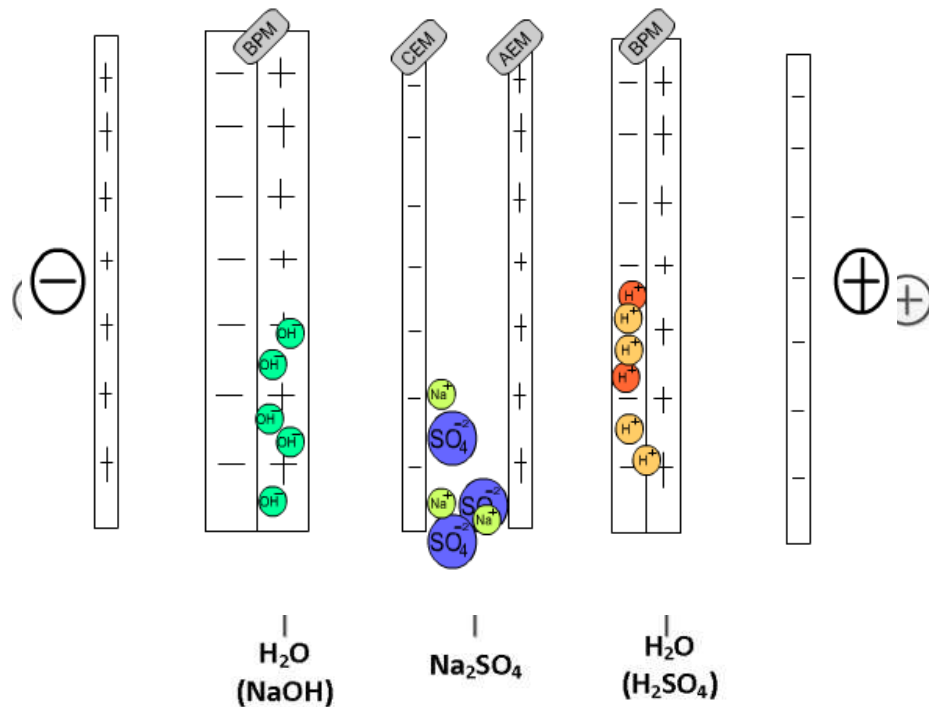
PROCES	čistota		koncentrace	
	požadavek		požadavek	
rozklad uranyltrikarbonátu	bez Mox+ F-		min 30%	
předúprava technologických vod	technická kvalita		koncentrovaný roztok	
regenerace ionexových kolon	čistá		<b>10%</b>	
absorbce čpavku	nehraje roli		pH < 2,5	

- NaOH

PROCES	čistota		koncentrace	
	požadavek		požadavek	
výroba sody	?		?	
srážení $Ca^{2+}$ a $Mg^{2+}$	nezáleží		Nezáleží	
regenerace ionexových kolon	čistý		<b>10%</b>	
srážení U – koncentrátu	čistý		-	

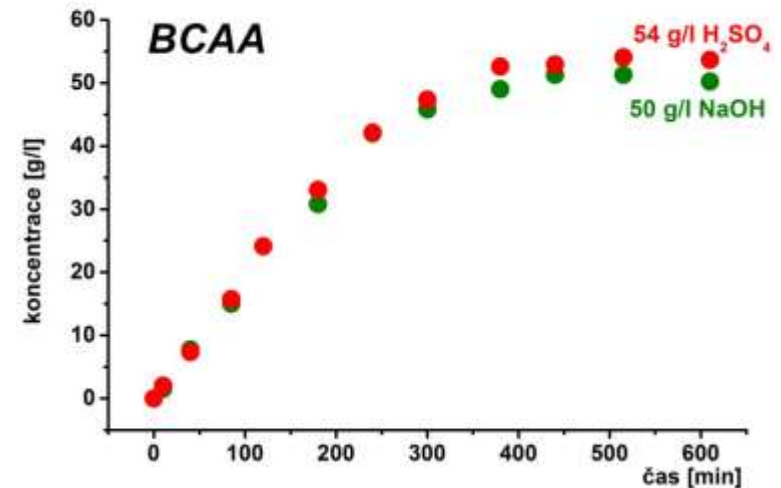
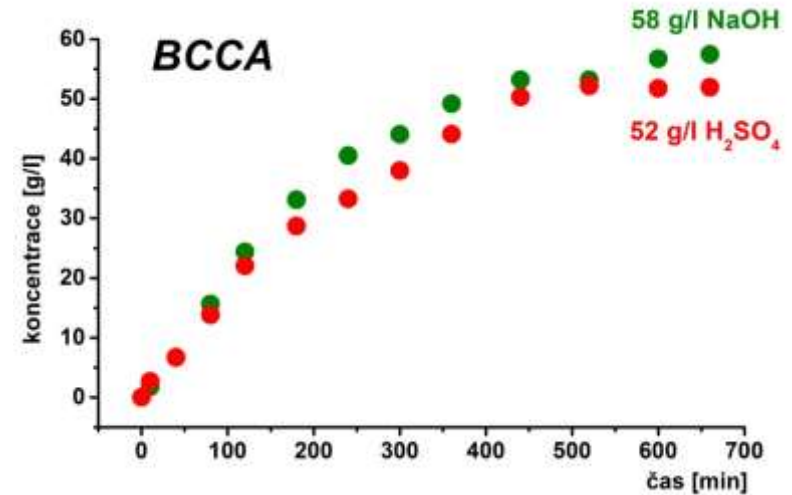
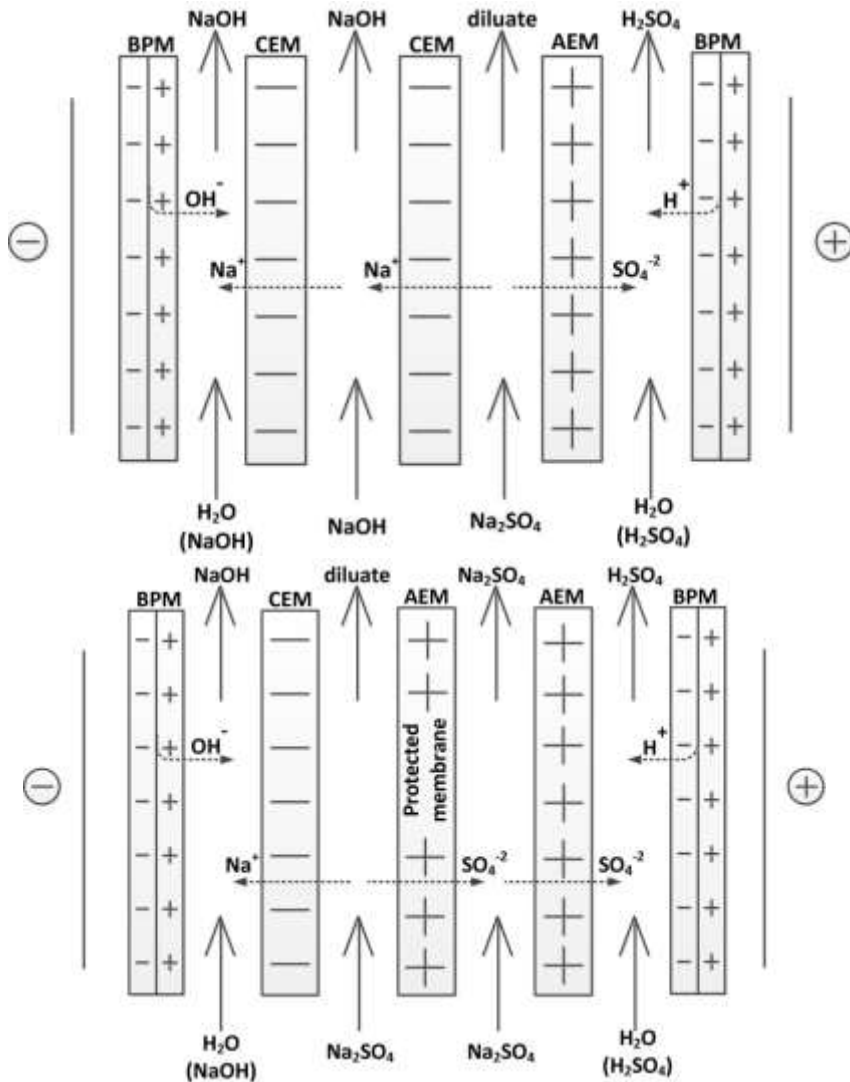
## Výsledky – maximálně dosažitelná koncentrace I

- **Tříkomorové zapojení**

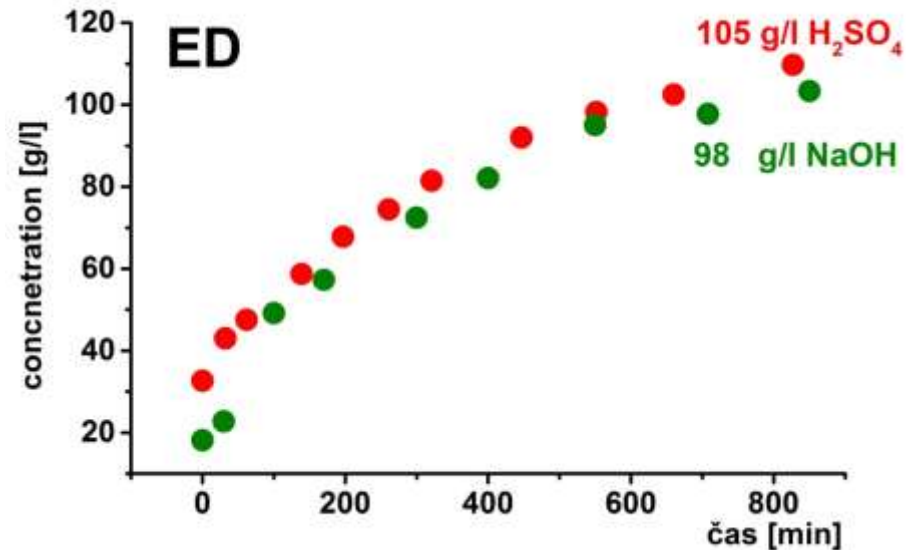
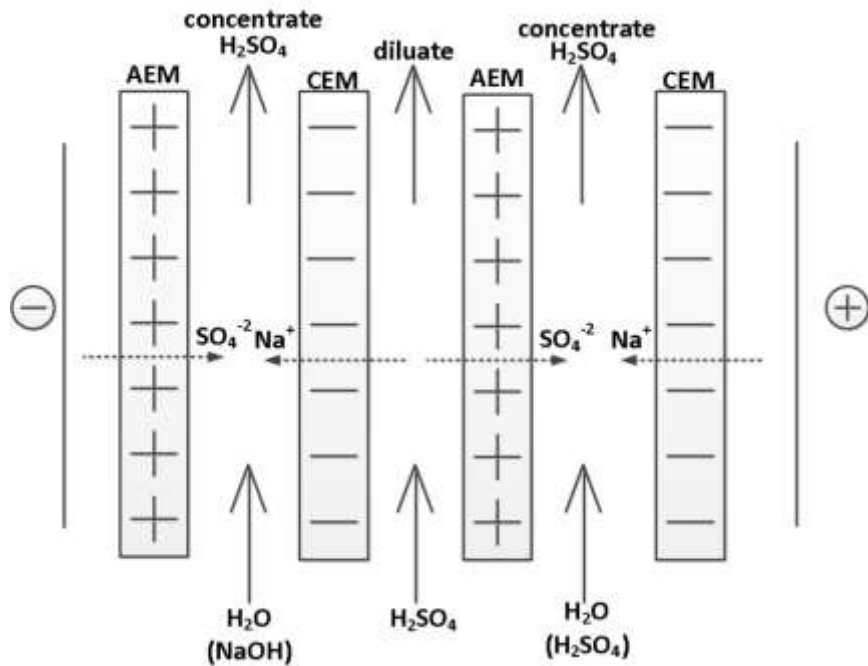




- Čtyř komorové uspořádání

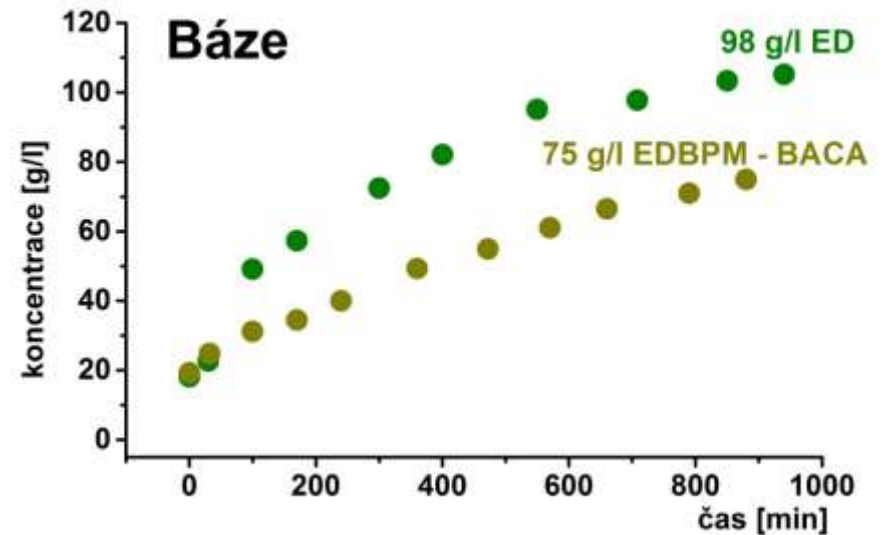
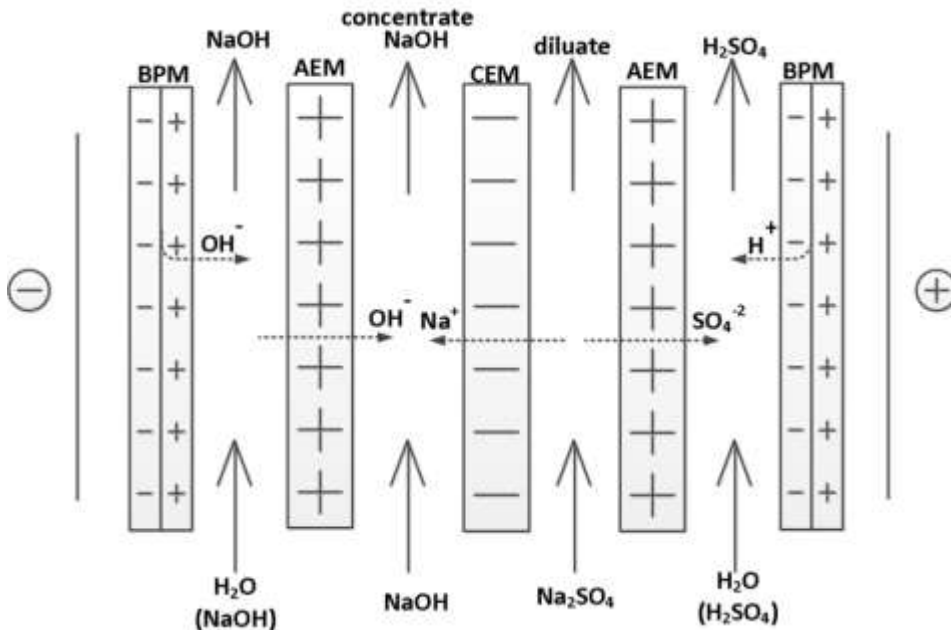


- Klasická elektrodialýza**



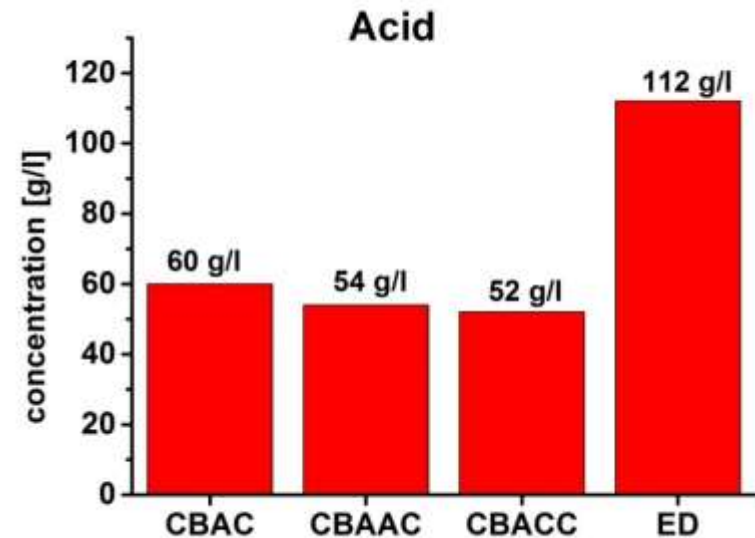
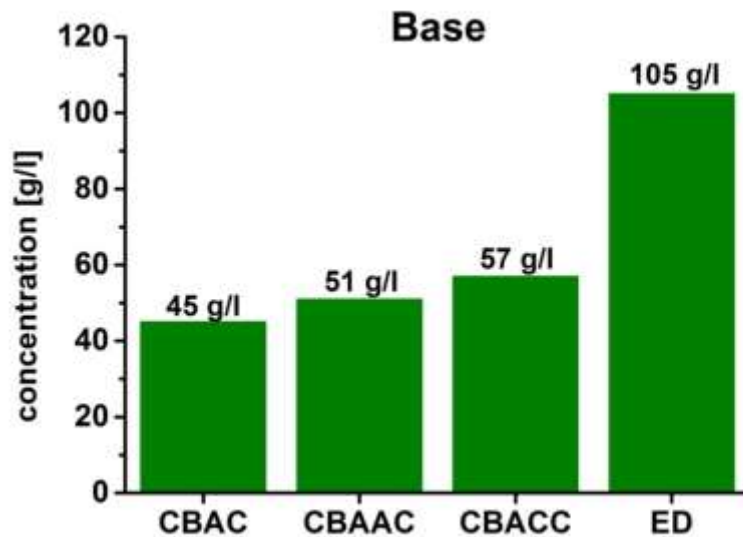
### • ED+ EDBPM

- další typ čtyřkomorového zapojení
- sledovaný systém NaOH



## Závěr

- změna konfigurace svazku ovlivňuje dosažitelnou koncentrací
- ED umožňuje až 100g /l      EDBPM pouze 50-60 g/l
- ED ?investiční vícenákladady?



## Děkuji za pozornost

