



Primena čvrsto-tečne ekstrakcije (SPE) za specijaciju različitih oblika arsena

Malcolm A Watson

○ Zašto arsen?

- Arsen je prisutan u mnogim podzemnim vodama (do 350 $\mu\text{g/l}$) u Vojvodini
- Podzemne vode se koriste kao izvori vode za piće: MDK 10 $\mu\text{g/l}$

○ Zašto specijacija?

- Različiti oblici arsena imaju različite fizičko-hemijske osobine i različitu toksičnost
- Od vrste prisutnog arsena zavisi izbor najbolje dostupne tehnologije za uklanjanje
- Za razumevanje mehanizma tehnologije uklanjanja, potrebno je poznavati ponašanje različitih oblika arsena.

Čvrsto-tečna ekstrakcija (SPE)

- koriste se jonoizmenjivačke smole – mehanizam podele između tečne i čvrste faze u cilju separacije
- Prednosti:
 - Jeftina: ne zahteva skupu opremu
 - Fleksibilna: postoje različite vrste smola
- Smole kao što su LC-SAX mogu da se primenjuju za razdvajanje neorganskih vrsta As (različite pK_a vrednosti)
- ENVI-18, selektivna za nepolarna jedinjenja, koristi se za razdvajanje organski vezanog As

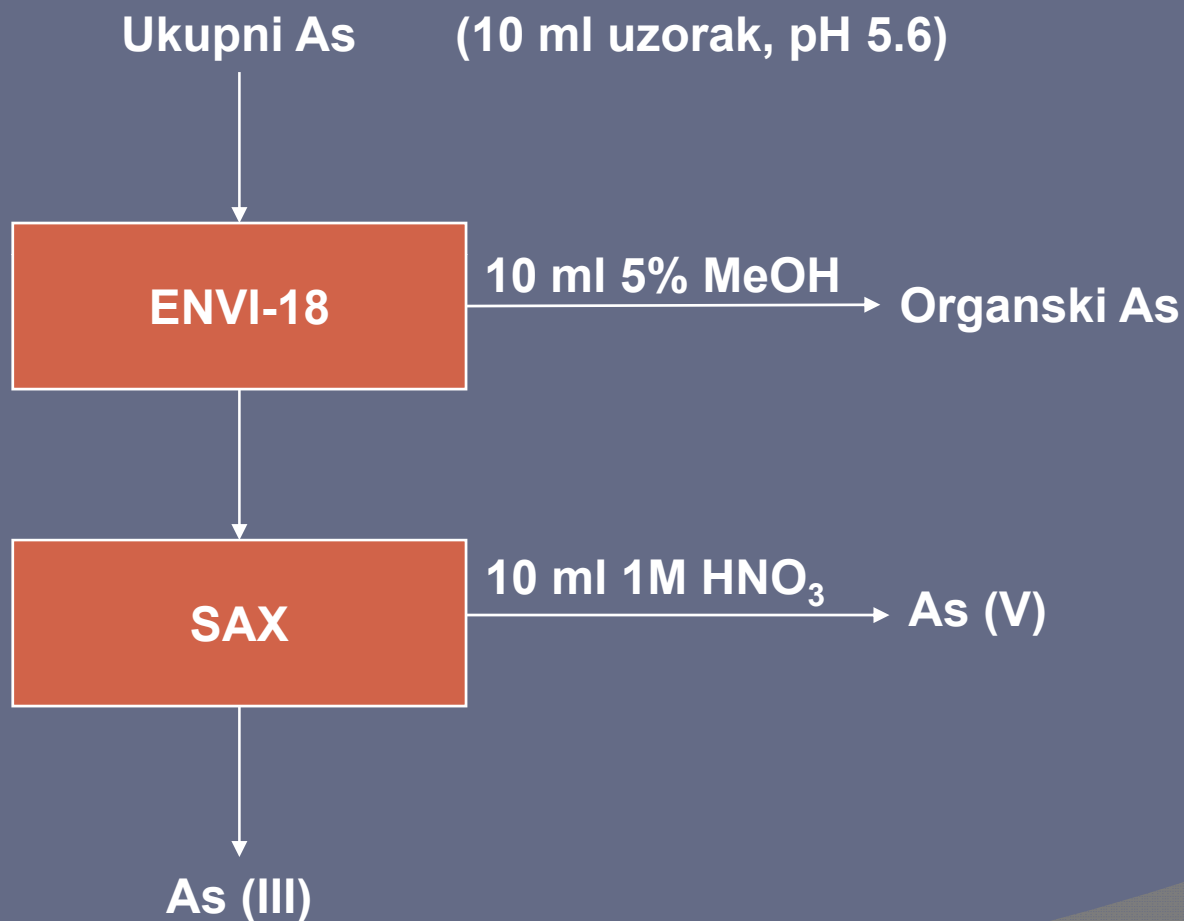
Metoda za specijaciju arsena

- Uzorkovanje
 - Redoks reakcije moraju biti inhibirane u cilju očuvanja distribucije vrsta
 - dodavanje HNO_3 (uzorci se moraju čuvati na tamnom mestu)
- Priprema
 - Filtracija kroz $0.45 \mu\text{m}$ membranski filter
 - Korekcija pH vrednosti na 5.6
- Separacija
 - Čvrsto – tečna ekstrakcija
- Detekcija - ICP/MS tehnikom
 - Praćenje mase 75-ICP/MS tehnikom
 - Praćenje masa 77, 82 – spektralne smetnje

Bednar et al, *Water Research* 38 (2004) 355–364.

Yu et al, *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy* 58(7) (2003) 1335-1349.

SPE se sastoji iz dva koraka



Kondicionirane kolone:

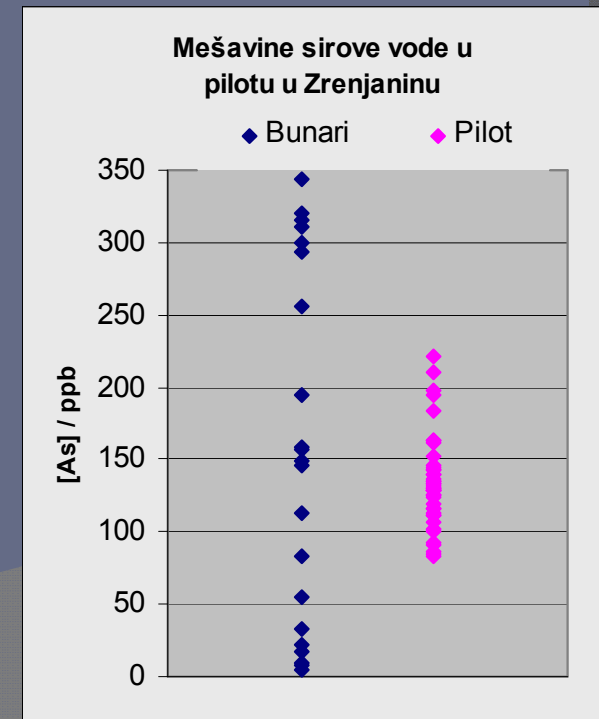
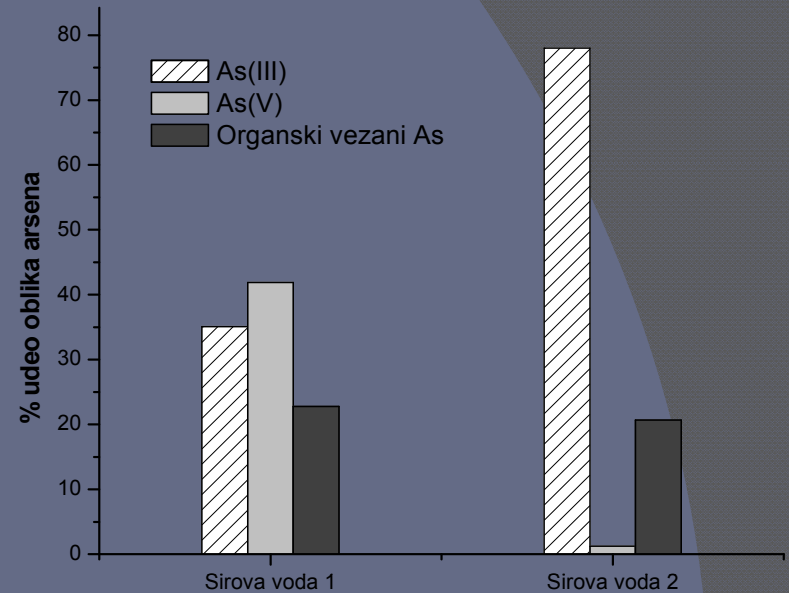
2 x 5 ml MeOH
3 x 5 ml H₂O

Protok kroz kolone: 1 ml/min

Vacum:
15 mm Hg

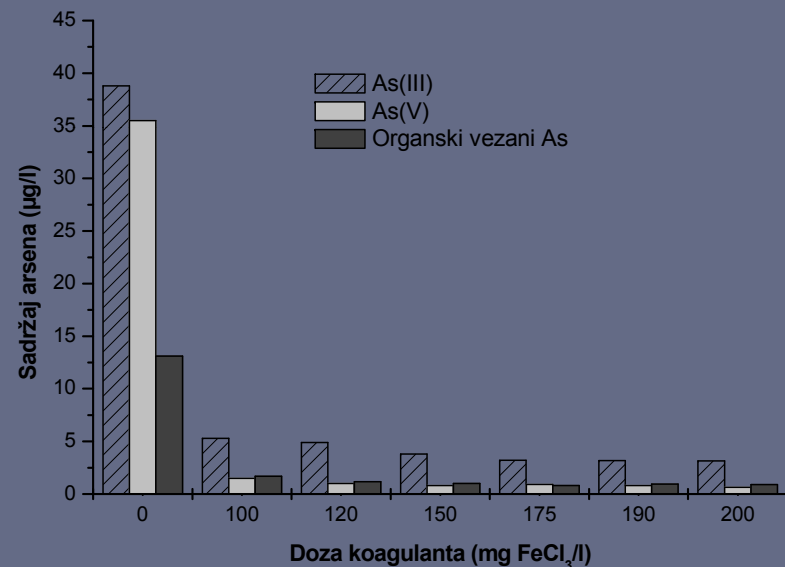
Primena SPE: karakterizacija sirove vode na pilotu u Zrenjaninu

Oblik As	Mešavina A		Mešavina B	
	µg/l	%	µg/l	%
Rastvoren As (0,45 µm)	148	100	124	100
As(III)	52.0	35	96.8	78
As(V)	62.0	42	1.55	1,2
Organski As	33.8	23	25.7	21



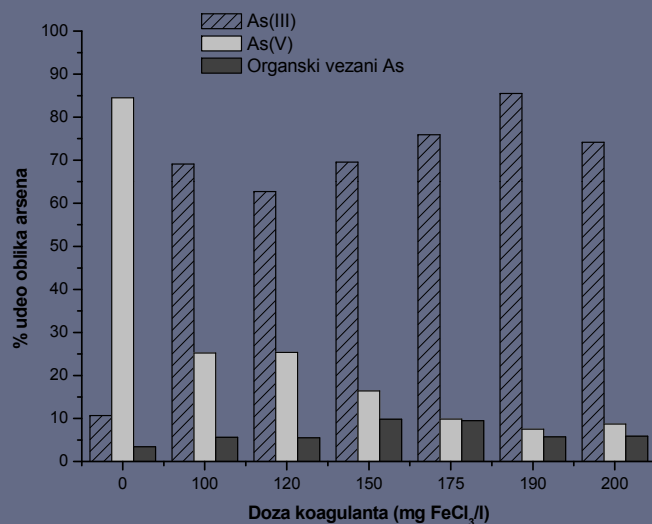
Primena SPE: kod ispitivanja uklanjanja As koagulacijom sa FeCl_3

- As(V) se uklanja lakše nego As (III)
- Iz tog razloga kod prečišćavanja vode moguće je:
 - koristiti bunare sa više As(V) nego As(III)
 - uključiti preoksidaciju kako bi se As(III) transformisao u As(V)

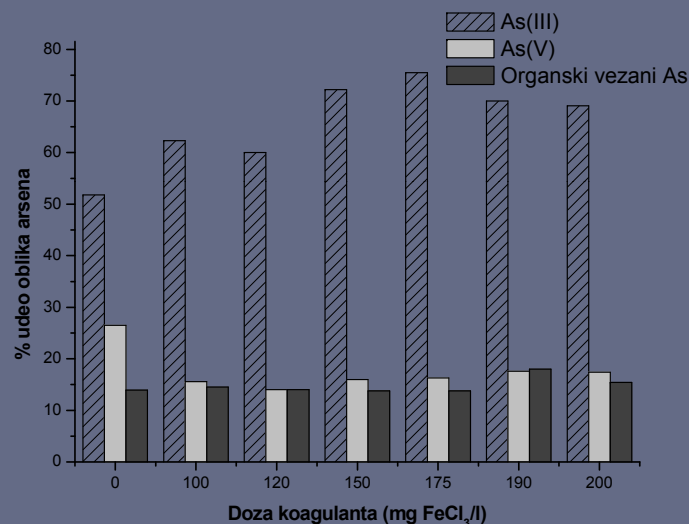


Uticaj pH i oblika arsena tokom koagulacije

pH 7,8



pH 6,5



Na niskom nivou pH, As (V) je nedisosovan, što znači da ga je teže ukloniti adsorpcijom i koprecipitacijom

Zaključak

- Specijacija različitih oblika As u uzorcima vode primenom SPE je brza, laka i jeftina metoda.
- U budućnosti, upotreba LC za specijaciju arsena, praćenu sa online ICP/MS detekcijom u cilju dobijanja informacija o različitim organskim oblicima As. (ograničenje u opremljenosti laboratorija)
- As(V) se uklanja lakše nego As (III) koagulacijom
- Tokom optimizacije tehnologije za uklanjanje arsena iz vode za piće, korisno je pratiti koji oblici arsena postoje posle svakog procesa, kako bi se bolje sagledao uticaj na mehanizam uklanjanja.

HVALA NA PAŽNJI!!!



Mr Malcolm Watson,
Univerzitet u Novom sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine