

Analytické nástroje pro analýzu iontů v prostředí

Název:

Analytical tools for environmental metal ions
determination

Školitel:

Marie Konečná

Datum:

6.6.2014

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.3.00/20.0148

Název projektu: Mezinárodní spolupráce v oblasti "in vivo" zobrazovacích technik





Znečištění (kontaminace) = uvolnění environmentálních kontaminantů do přírodního prostředí

Kontaminace vzduchu – vypouštění částic chemikálií do atmosféry, mezi typické znečišťující látky patří oxid uhelnatý, oxid uhličitý, oxid siřičitý, freony, polyaromatické uhlovodíky nebo oxidy dusíku, mezi zdroje znečištění patří průmysl (bodové zdroje), lidská sídla (plošné zdroje) a dopravní prostředky (liniové zdroje)

Kontaminace vody – povrchovým odtokem a prosakováním do podzemní vody, mezi typické polutanty patří pesticidy, rozpouštědla, průmyslová hnojiva atd.

Kontaminace půdy – znečištěním povrchu půdy, nebo porušením podzemních nádrží. Mezi nejvýznamnější látky, znečišťující půdu patří polyaromatické uhlovodíky, těžké kovy jako rtuť, chróm, olovo nebo kadmium, MTBE, herbicidy, pesticidy a chlorované uhlovodíky,

Kontaminace potravin – znehodnocení potravin látkami jakou jsou např. pesticidy, dioxiny, polychlorované bifenoly,

Radioaktivní, hlukové, světelné, tepelné znečištění...



Stopová analýza (Trace Analysis)

Stopové množství (prvku) - průměrná koncentrace ve vzorku $\leq 100 \text{ ppm}^*$

Jednotky používané ve stopové analýze:

ppm (*part per million* $1 : 10^6$) $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$; $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

ppb (*part per billion* $1 : 10^9$) $\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$; $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$

ppt (*part per trillion* $1 : 10^{12}$) $\text{pg}\cdot\text{g}^{-1}$; $\text{ng}\cdot\text{kg}^{-1}$

ppq (*part per quadrillion* $1 : 10^{15}$) $\text{fg}\cdot\text{g}^{-1}$; $\text{pg}\cdot\text{kg}^{-1}$

trace component 0,01 %

microtrace component 10^{-4} %

ultra-microtrace component 10^{-6} %

sub-microtrace component 10^{-8} %

stanovované analyty:

Anorganické (prvky, ionty, specie)

Organické (sloučeniny)



Analytická chemie životního prostředí:

Ovzduší

Odběr vzorků, stanovení sloučenin síry, dusíku, uhlíku, ozonu a halogenů

Voda

Kontaminanty ve vodách, těkavé a netěkavé organické látky. Těžké kovy a anorganické anionty.

Půda

Anorganické a organické kontaminanty v půdách. Radioaktivní znečištění.

Sampling (vzorkování)

Preparation of the samples:

- ✚ dilution (H_2O , HNO_3 , NH_3 , EDTA, Triton-X100, BuOH)
- ✚ solubilization (TMAH 60-90°C)
- ✚ digestion ($\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$, MW)

Instrumental methods in trace analysis:

- chromatography
- spectral methods
- elektrochemical methods
- radiochemical methods
- **Hyphenated Techniques** combine chromatographic and spectral methods to exploit the advantages of both.



Spectral methods – most frequently used

- AAS
- ICP-OES
- ICP-MS





Electrochemical methods

Elektrogravimetrie

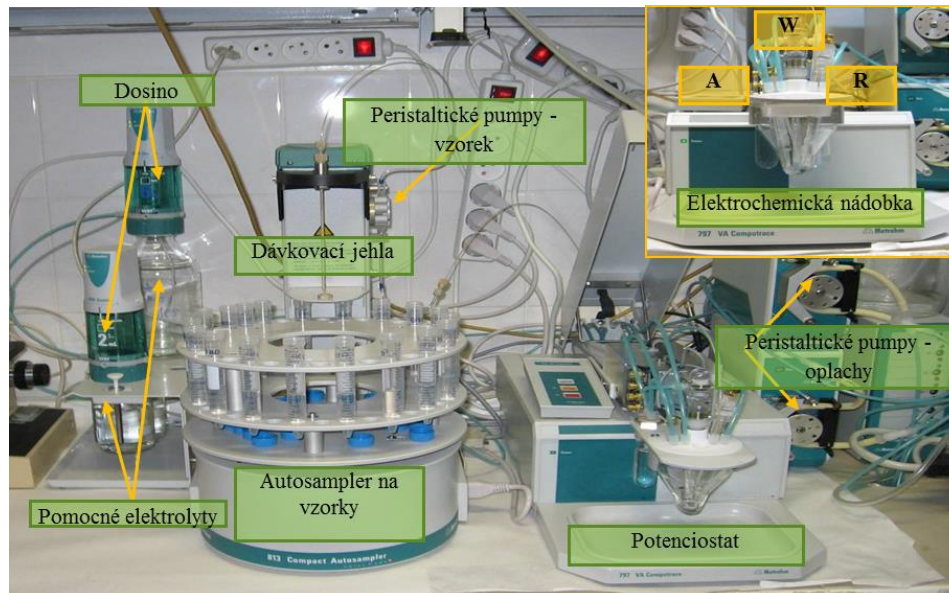
Titrace s elektrochemickou detekcí

....

....

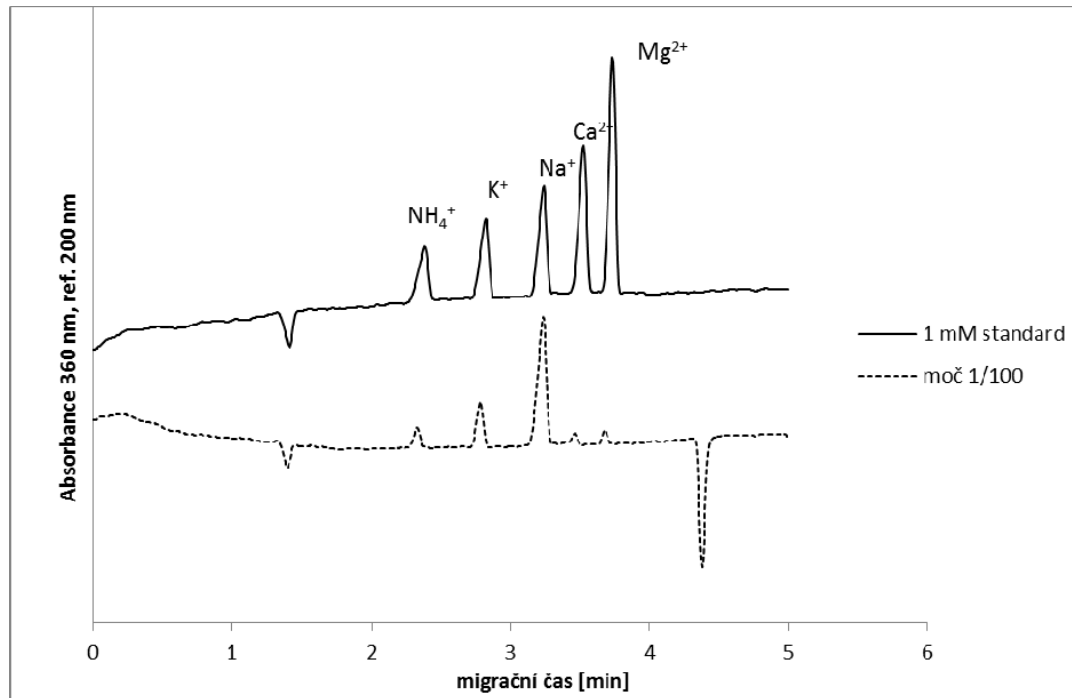
....

Stanovení stopových množství kovů na rtuťových a jiných elektrodách



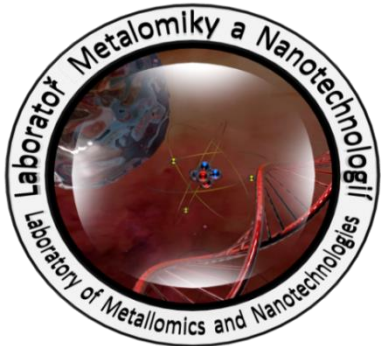
Organická vs. anorganická analýza

Příklad: kapilární elektroforéza



Kapilární zónová elektroforéza (capillary zone electrophoresis, CZE) je analytická separační metoda, založená na rozdílné rychlosti migrace nabitých analytů v elektrickém poli. Analyzovaný vzorek se nadávkuje na vstupní konec kapiláry, která je naplněna vhodným základním elektrolytem (background electrolyte, BGE). Ten je zpravidla pufován, aby výsledky nebyly ovlivněny změnou pH, ke které by docházelo v důsledku elektrolýzy. Po aplikaci napětí (typicky 10-30 kV) začnou ionty ze vzorku migrovat různými elektroforetickými rychlostmi v závislosti na poměru jejich náboje a hydratovaného poloměru, čímž dojde k jejich separaci. Ionty daného druhu se pohybují v zóně, která je po separaci detekována detektorem umístěným u opačného konce kapiláry. Pro stanovení NH₄⁺, K⁺, Na⁺, Ca²⁺ a Mg²⁺ lze použít např. metodu s BGE obsahujícím 4 mM CuSO₄, 4 mM HCOOH a 4 mM 18-crown-6 ether.

(<https://is.cuni.cz/studium/eng/predmety/index.php?do=download&did=44035&kod=MC230C16>)



Thank you for your attention!



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ