

Fyzikální týden FJFI 2005

# Atomová absorpční spektroskopie (AAS)

# Cíl práce

- Seznámení s AAS
- Studium radičního odstraňování toxických kovů z odpadních vod – vyhodnocení účinnosti vychytávačů radikálů

# Autoři

## Studenti:

Václav Houska; Gymnázium Špitálská, Praha

Vítězslav Jarý; Gymnázium Rychnov n. Kn.

## Supervisor:

Mgr. Jiří Dolanský, CSc.

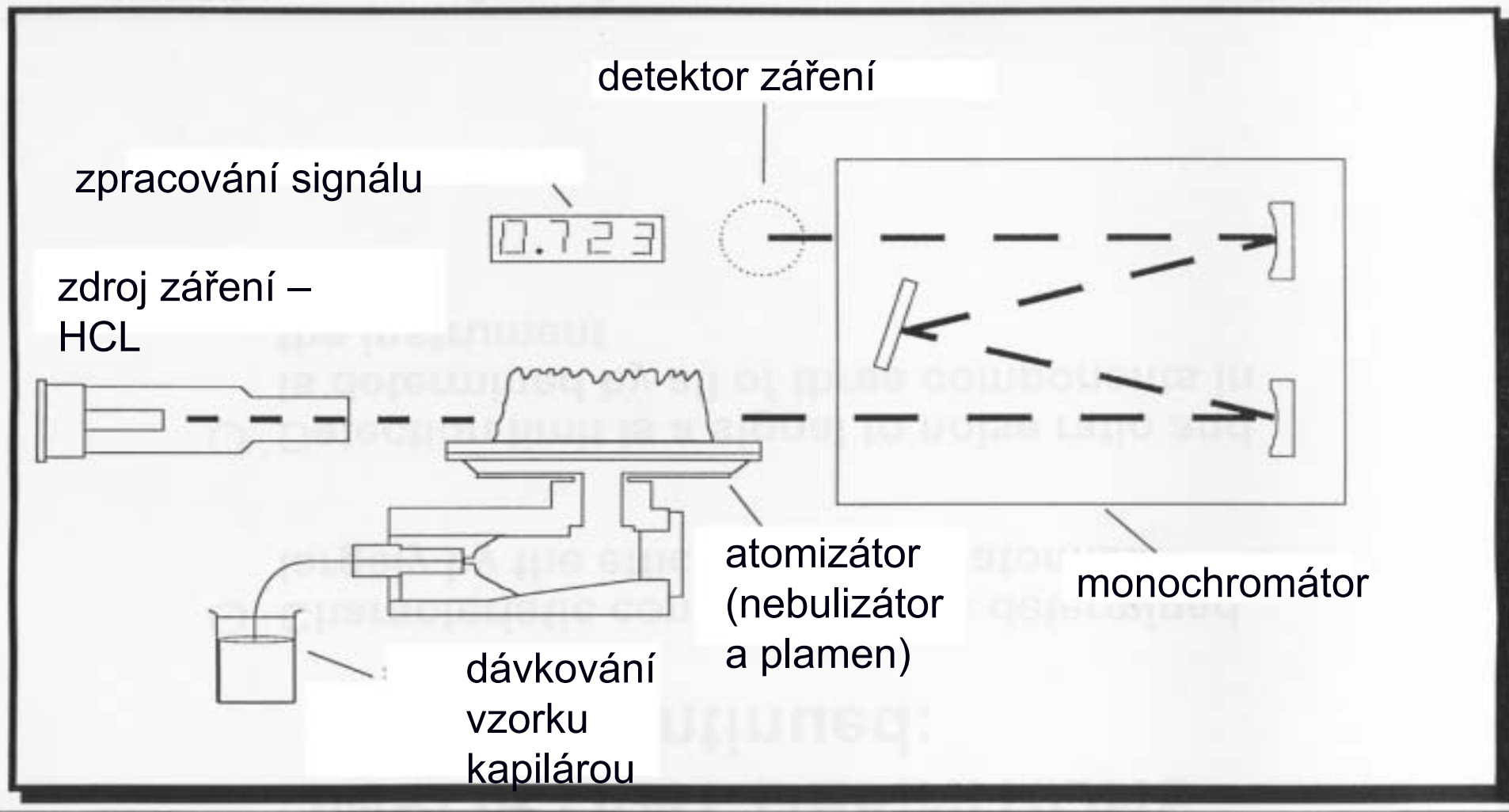
# Co je AAS

- Analytická metoda na stanovení především kovů
- Kvantitativní analýza na úrovni ppm až procent

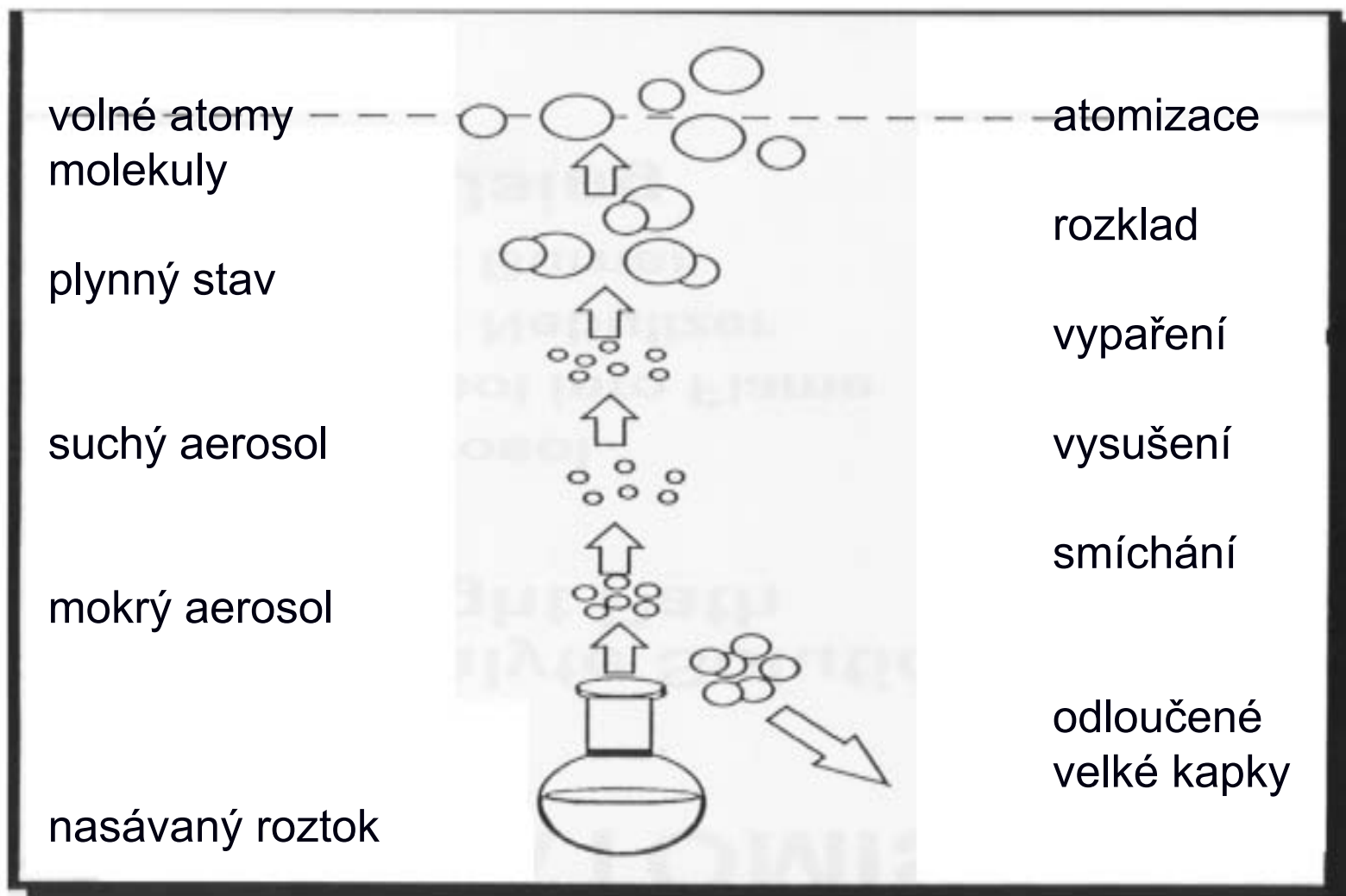
# Princip AAS

- Výbojka produkuje záření charakteristické pro daný prvek
- Vzorek atomizovaný v plameni toto záření pohlcuje
- Měří se následná absorpce
- Počítač měření vyhodnotí

# Schéma plamenového atomového spektrometru



# Schéma procesu atomizace v plameni



# Využití AAS

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mb	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															

Prvky označené růžově je možné stanovit pomocí plamenové AAS



# Shrnutí

<b>Počet stanovitelných prvků</b>	67
<b>Citlivost</b>	ppm-%
<b>Rychlost měření</b>	Velká
<b>Možnost automatizace</b>	Ano
<b>Provozní náklady</b>	Nízké

# Využití při studiu radiačního odstraňování kovů

- Některé odpadní vody obsahují těžké kovy →
- Lze je odstranit pomocí ionizujícího záření
- K reakci jsou zapotřebí vychytávače radikálů →
- Sledování jejich účinnosti pomocí AAS

# Postup experimentu

- Laboratorní příprava modelového roztoku
- Zatavení do ampule
- Ozáření urychlenými elektrony
- Odstředění vyredukované pevné fáze
- Analýza kapalné fáze pomocí AAS



Lineární vysokofrekvenční urychlovač UR-4-1200 Tesla

# Mechanismus reakcí

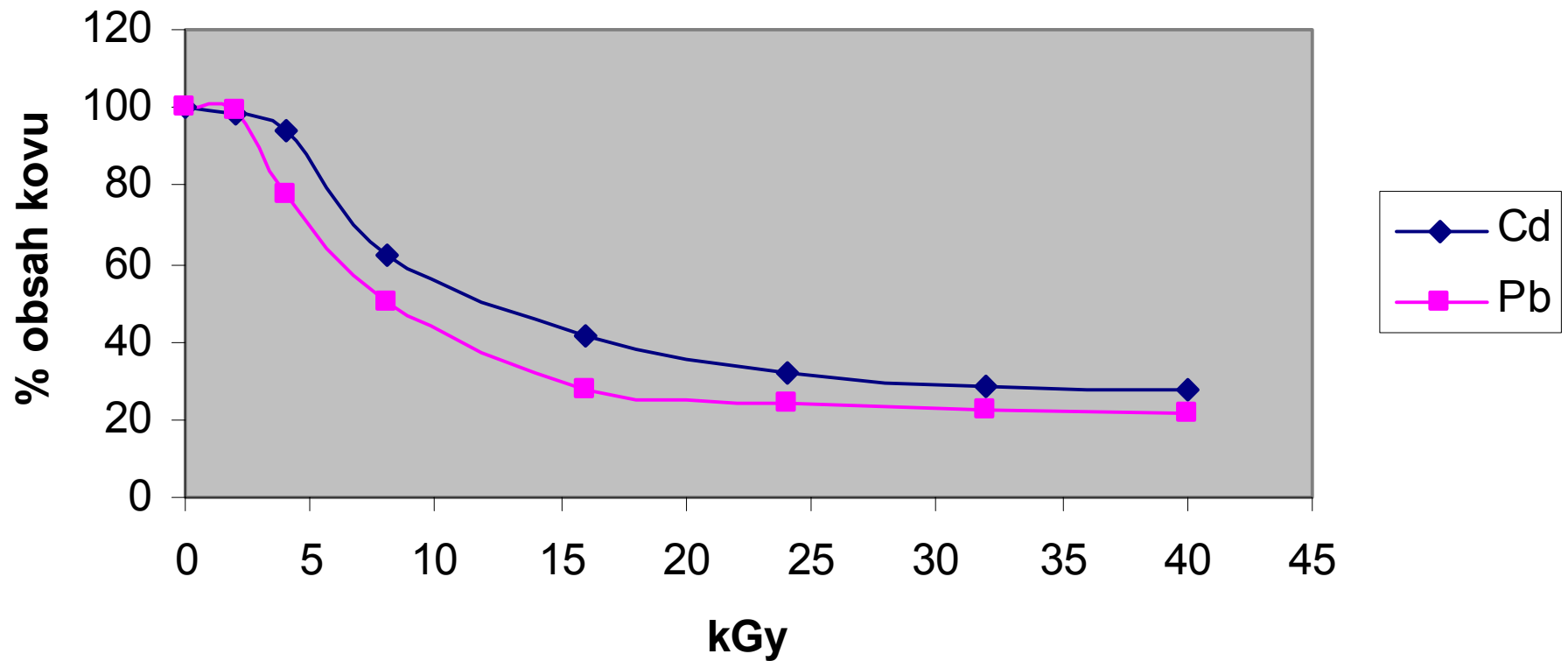
- Zkoumané vzorky se ozáří urychlenými elektrony - radiolýza vody
- V roztoku dochází ke vzniku radikálů a  $e^-_{aq} \rightarrow$
- Redukce iontů kovu na elementární kov
- Při reakci je nutné vychytat oxidující radikály

# Podrobnosti stanovení olova a kadmia

- Měření bylo provedeno na přístroji Varian AA-200 v plamenovém uspořádání
- Byla použita kalibrační metoda
- Nespecifická absorpance byla korigována deuteriovou lampou

# Výsledek měření

Závislost koncentrace Pb a Cd na dávce záření



# Závěr

- AAS je velice dobře využitelná v praxi ke stanovení velké řady kovů v roztoku
- Obsluha přístroje není náročná
- Ethanol je účinnější při odstraňování olova
- U obou prvků nastává redukce až po dávce 3-5 kGy
- Ani dávkou 40 kGy se nepodařilo vyredukovat všechny kov
- Výzkum radiální metody stále pokračuje a je podporován granty



# Poděkování

- Ing. Bára Drtinová
- Mgr. Jiří Dolanský, CSc.