

Geokémiai vizsgálatok

Induktív csatolású plazma tömegspektrometria (ICP-MS)

Geológus MSc

Dr. Harangi Szabolcs
tanszékvezető egyetemi tanár
ELTE FFI Kőzettan-Geokémiai Tanszék

0-502 szoba,
e-mail: szabolcs.harangi@geology.elte.hu

2009.

Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 1

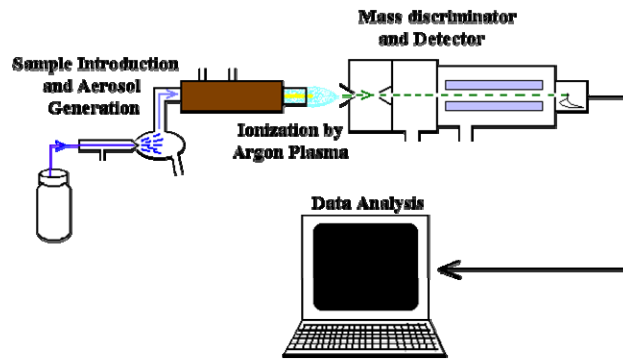
ICP-MS



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 2

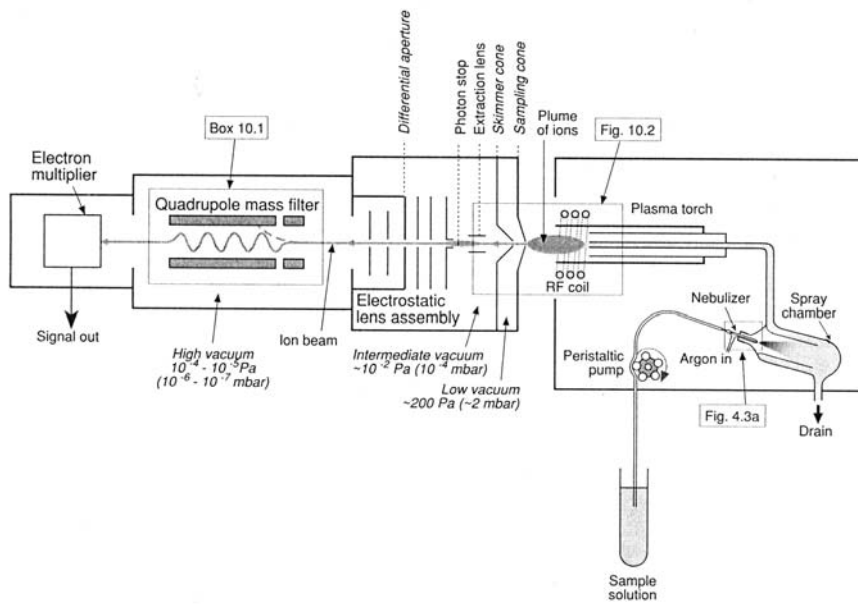
ICP-MS



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 3

ICP-MS



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 4

Induktív csatolású plazma (ICP)



Plazma = egy olyan gáz, amiben az atomok és molekulák ionizált formában vannak jelen

Argon → általános használat

- gyakori (légkör), ezért olcsóbb, mint a többi nemesgáz
- Első ionizációs potenciál értéke nagy

Induktív csatolású plazma (ICP)

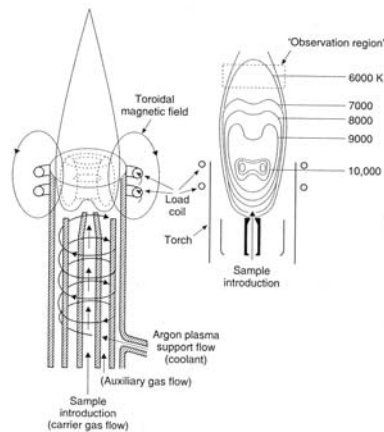
Plazma előállítás:

Plazma égőben („torch”)

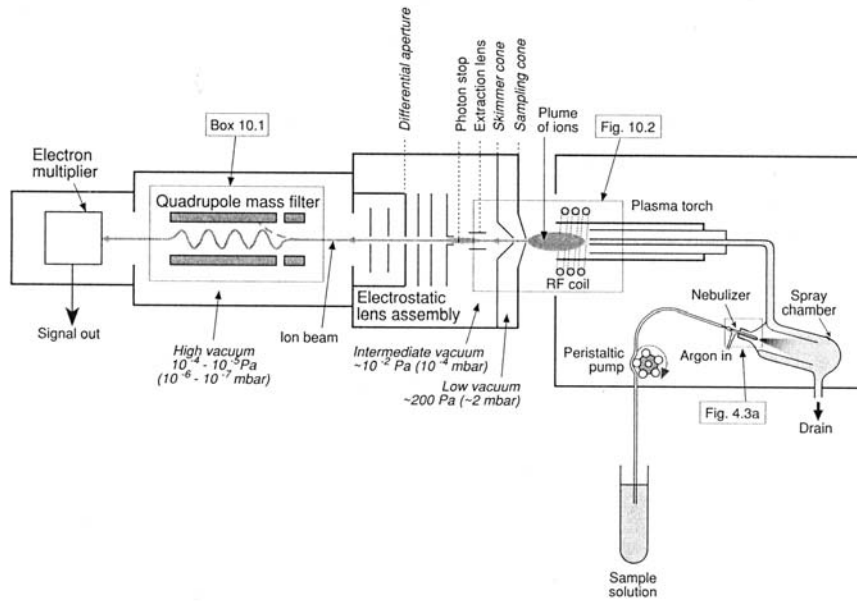


Kvarcűveg henger, aminek egyik vége körül egy rádiófrekvenciás (RF) energiaforrás, egy indukciós réztekercs („coil”) van

Ar-gáz
↓
Elektromos szikra
↓
Szabad elektronok bejutása a gázáramba
↓
RF mágneses mező
↓
Oscillációs mozgás; ionizáció,
hőmérsékletnövekedés



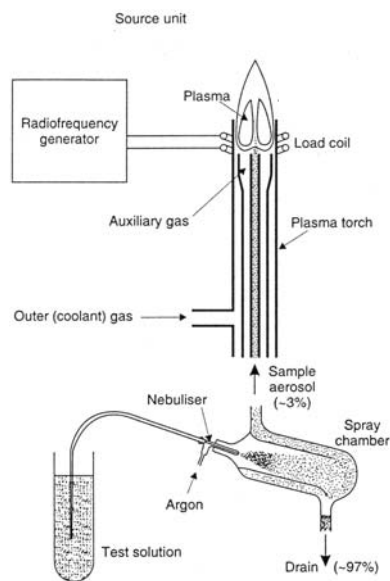
ICP-MS: Mintabevitel



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

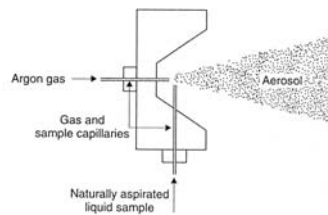
dia - 7

ICP-MS: Mintabevitel



Mintabevitel:

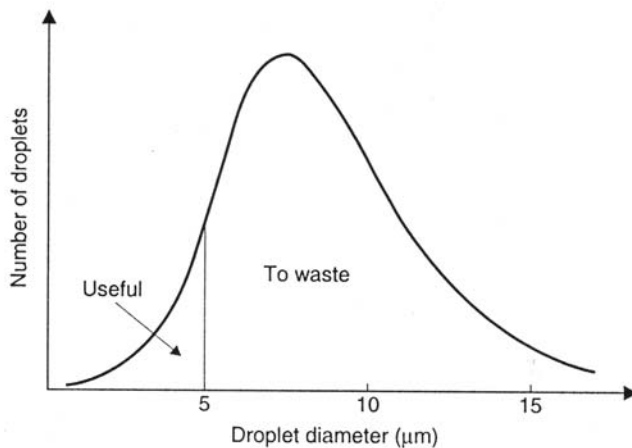
- Oldatból (feltárás!)
- Kapilláris csőbe pumpálás
- + Ar gáz
- Porlasztás (aeroszol)
- Plazma-égő középső csatornájába
- Általában a porlasztott anyag 1-2%-a jut a plazmába!



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 8

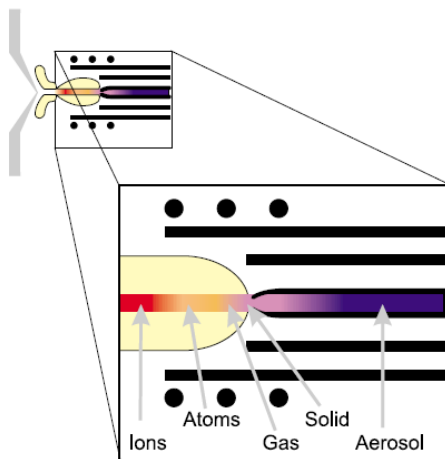
ICP-MS: Mintabevitel



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 9

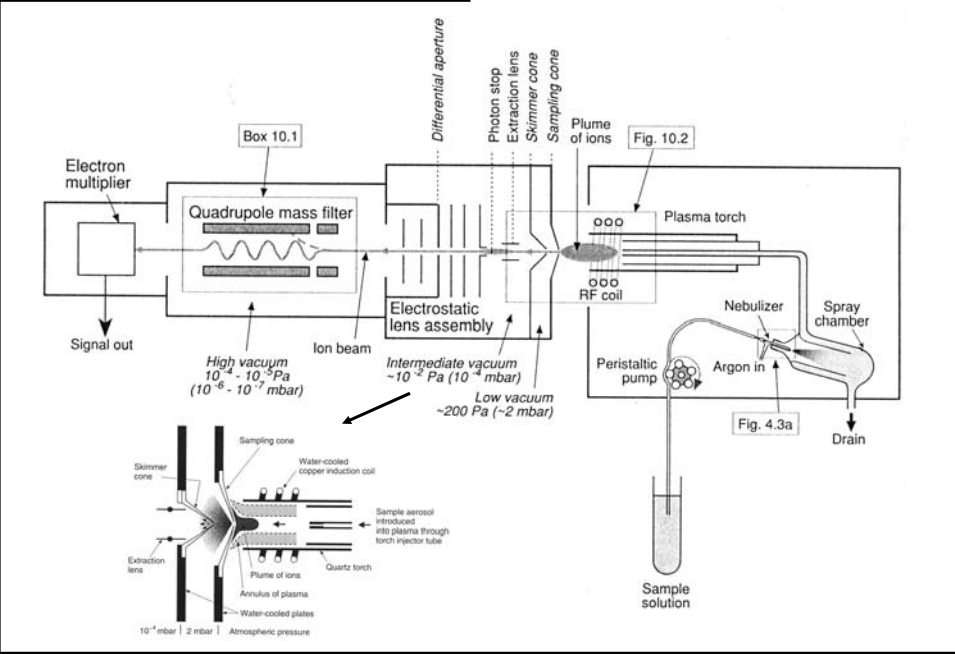
ICP-MS: Mintabevitel



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 10

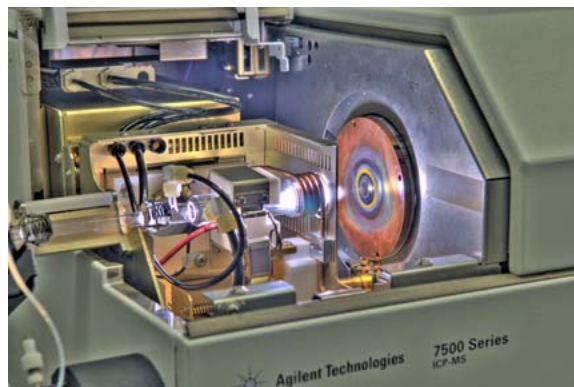
ICP-MS: Csatlakozási felület (interface)



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 11

ICP-MS: Csatlakozási felület (interface)



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

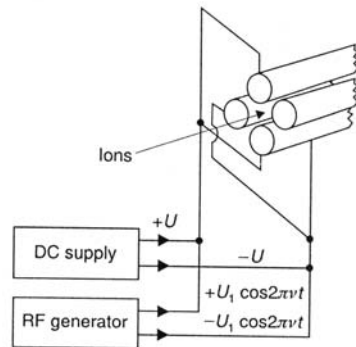
dia - 12

ICP-MS: quadrupole tömegspektrométer

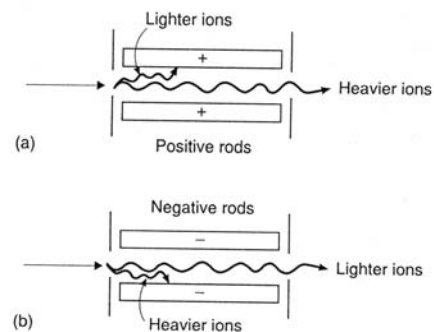


4 db kb. 20 cm hosszú és 1 cm átmérőjű acél pálcá
 A különböző tömegű ionokat elektromos mező segítségével különíti el
 Csak egy adott m/z (tömeg/töltés arány) értékű ion haladhat át a pálcák között

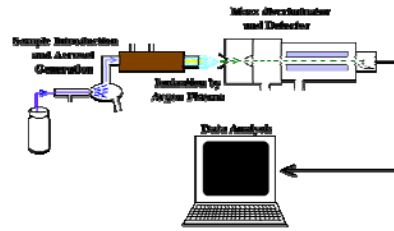
ICP-MS: quadrupole tömegspektrométer



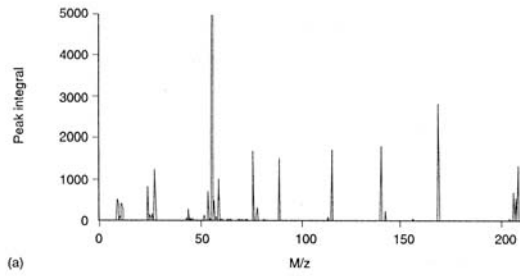
A feszültség gyorsan változik
 $m/z=4$ -től, $m/z=240$ -ig általában kevesebb mint 0.1 ms telik el
 Egy elemzés során 100-1000 ismétlés



ICP-MS: detektálás



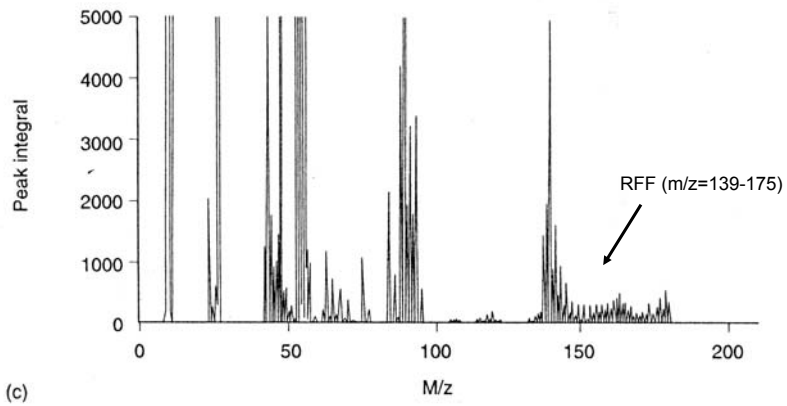
Ionok aktív felületre csapódnak → elektromos jel



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 15

ICP-MS: detektálás

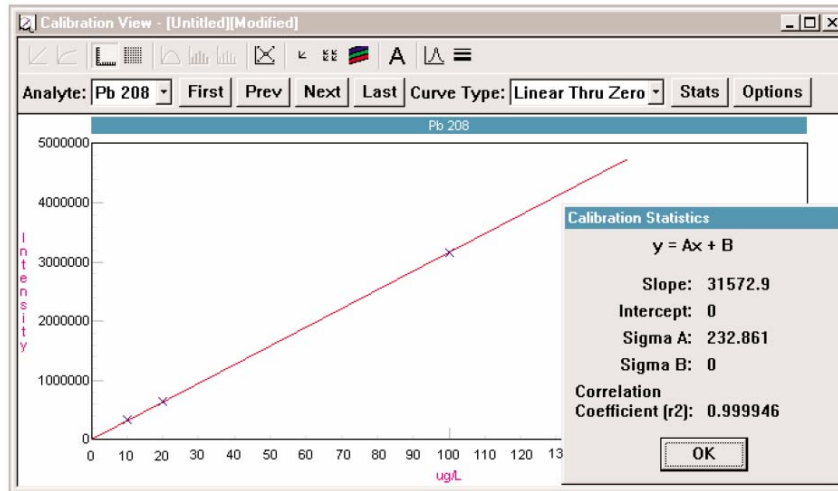


gránit intenzitás képe

Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 16

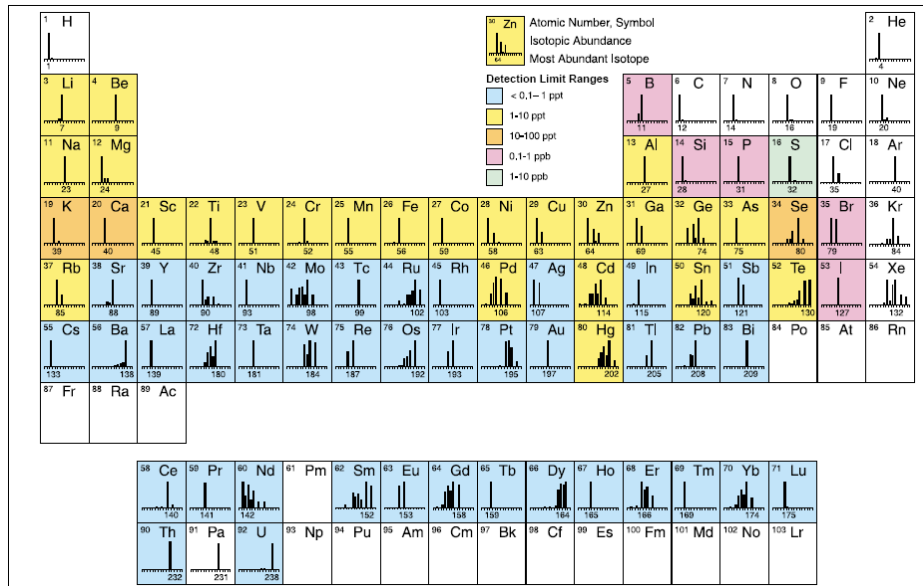
ICP-MS: mennyiségi meghatározás



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 17

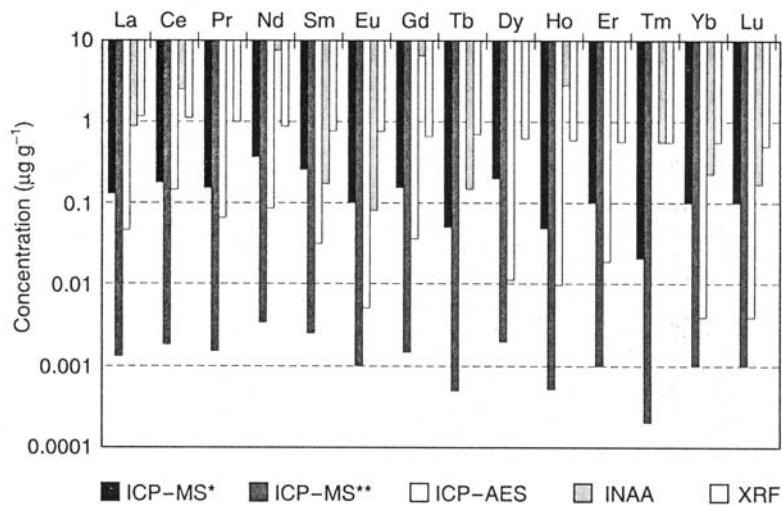
ICP-MS



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 18

ICP-MS



Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 19

ICP-MS: alkalmazás

- Orvostudomány
 - Biomolekulák, fehérjék azonosítása
 - Fémek kimutatása
- Élelmiszervizsgálatok
- Motorolaj vizsgálat
- Környezettudomány
 - Pl. fémszennyezés
 - Növények
 - talajelemzések
- Hidrológia
- Kőzetgeokémia
 - RFF és platinafémek
- ...

Harangi Szabolcs (2009): Geokémiai vizsgálatok - ICP-MS

dia - 20