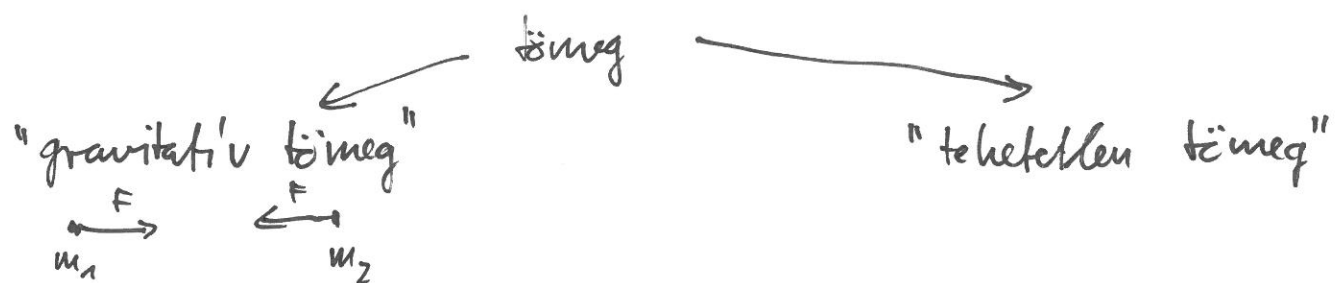


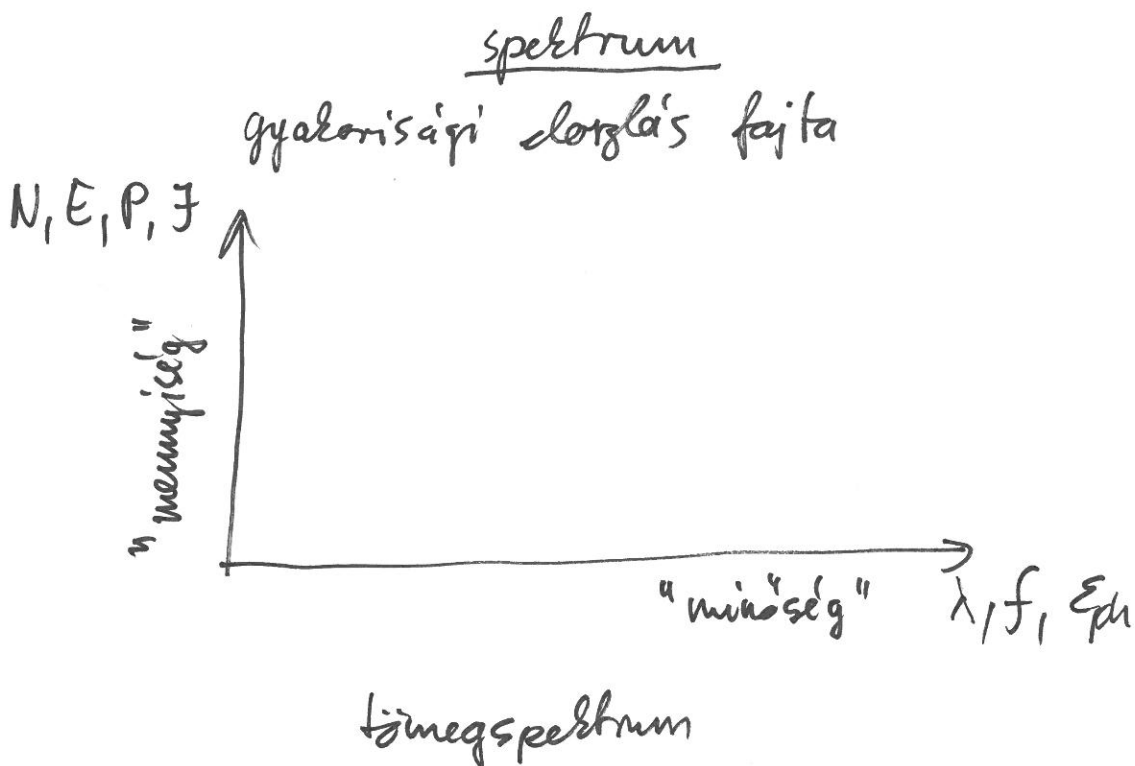
TÖMEG SPEKTROMETRIA (MS)



$F_s = g \cdot m$
 ↑ ↑ ↑
 súly gravitációs tömeg
 gyorsulás
 súlymérés
gravimetria
 makroszkópikus

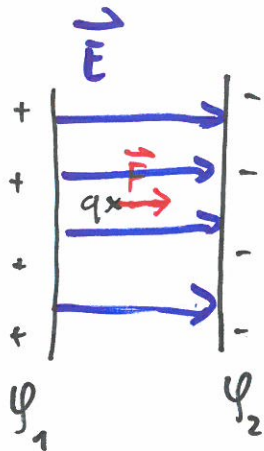
$$F = a \cdot m$$

elektronos
 mágneses
 erőterben
 gyorsítás
tömegspektrometria
 mikroszkópikus



elektromosan keltott részecske kölcsönhatásai

elektromos térben



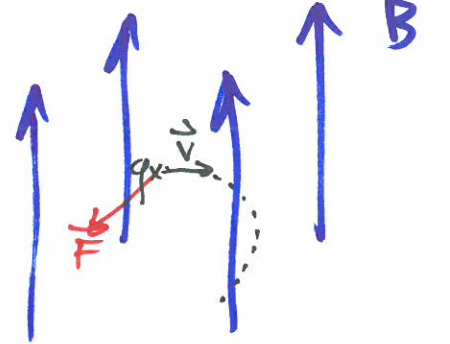
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$$

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

hatás: lineáris gyorsulás

$|v|$ nö

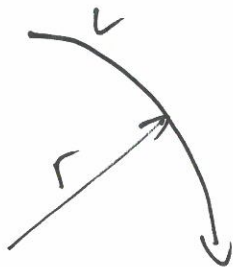
mágneses térben



$$\vec{F}_H = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$$

$$|\vec{F}_H| = q \cdot v \cdot B$$

körmozgás:



$$a_{cp} = \frac{v^2}{r}$$

$$F_{cp} = a_{cp} \cdot m$$

séma's felépítés

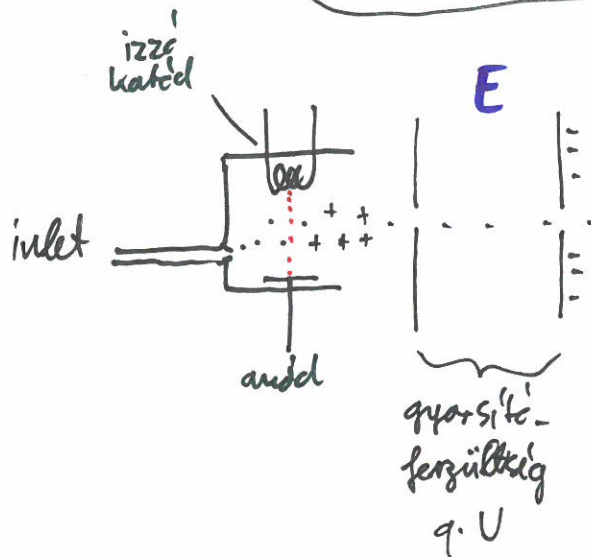
minta
bejuttatása

porlasztás
ionizáció
fragmentálás

tömeg-
analizátor

detektor

vákuum



SI : T

CGS: G

1 T = 10⁴ G

elektromos tér hatása:

$$\underbrace{q \cdot U}_{E_{el}} = \underbrace{\frac{1}{2} m v^2}_{E_{kin}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot q \cdot U}{m}}$$

mágneses tér hatása:

$$F_{cp} = F_H$$

$$m \cdot \frac{v^2}{r} = q \cdot v \cdot B$$

$$r = \frac{m \cdot \cancel{v^2}}{q \cdot \cancel{v} \cdot B} = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$

egyesítve:

$$r = \frac{m \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot q \cdot U}{m}}}{q \cdot B} = \frac{1}{B} \cdot \sqrt{\frac{\cancel{m^2} \cdot 2 \cdot \cancel{q} \cdot U}{\cancel{q^2} \cdot \cancel{m}}} = \frac{1}{B} \cdot \sqrt{\frac{m \cdot 2 \cdot U}{q}}$$

minta számítás

^{98}Mo és ^{100}Mo izotópok elkülönítése

$$^{98}\text{Mo}^+ \quad 97,905405 \times 1,66053904 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1,62575747 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

$$^{100}\text{Mo}^+ \quad 99,907472 \times 1,66053904 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1,659002576 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

$$r = \frac{1}{B} \cdot \sqrt{\frac{m \cdot 2 \cdot U}{q}}$$

$$B = 0,5 \text{ T} = 5000 \text{ G}$$

$$U = 10 \text{ kV} = 10^4 \text{ V}$$

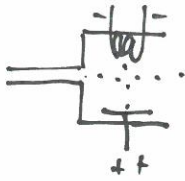
$$r(^{98}\text{Mo}^+) = \frac{1}{0,5 \text{ T}} \cdot \sqrt{\frac{1,62575747 \times 10^{-25} \text{ kg} \cdot 2 \times 10^4 \text{ V}}{1,602 \times 10^{-19} \text{ C}}} = 0,284932 \text{ m}$$

$$r(^{100}\text{Mo}^+) = 0,2886 \text{ m}$$

$$2 \Delta r = 0,0073 \text{ m} = \underline{\underline{7,3 \text{ mm}}}$$

Ion források

- 1.) elektron ionizáció (EI) - nagy energiájú fragmentáció



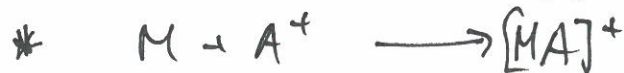
- "kemény ionizáció"

- 2.) kémiai ionizáció (CI) "lágy ionizáció" csekély fragmentálódás

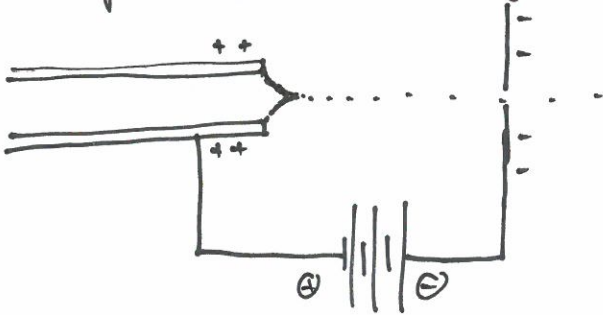
- inert anyag (A) ionizációs körbe juttatása (CH_4 ; NH_3 ...)

- ezt ionizáljuk: $e^- + A \longrightarrow A^+ + 2e^-$

- minta M (M) bejuttatása, mely reagál A-val:

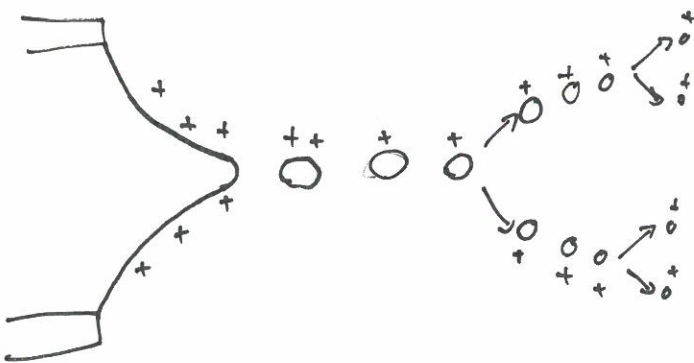


- 3.) elektroporlasztásos ionizáció (ESI) + lágy ionizáció



+ nagyobb molekulákhoz is alkalmas

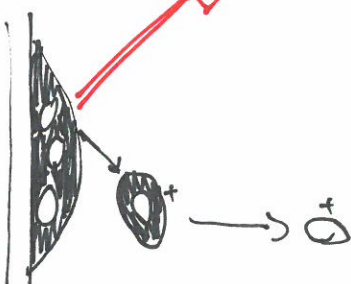
- több szerűs töltés



- 4.) mátrix asszisztált lézer deszorpció ionizáció (MALDI)

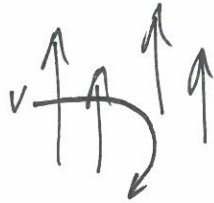
- matricamolekulák lágy ionizációja

- +1 töltés a jellemző



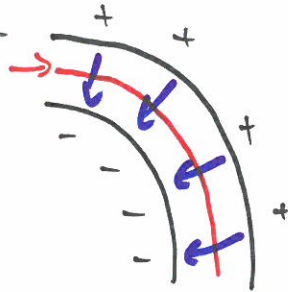
Tömeganalizátorok

1. magneses szektor



$$F_{cp} = F_M$$

2. elektromos szektor

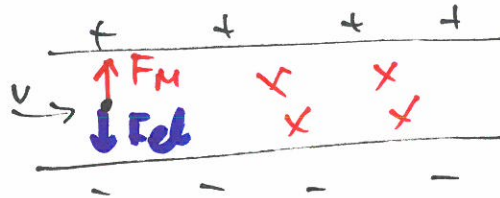


$$F_{cp} = F_e$$

$$m \cdot \frac{v^2}{r} = E \cdot q$$

$$r = \frac{m \cdot v^2}{E \cdot q}$$

sebesség fókuszálás

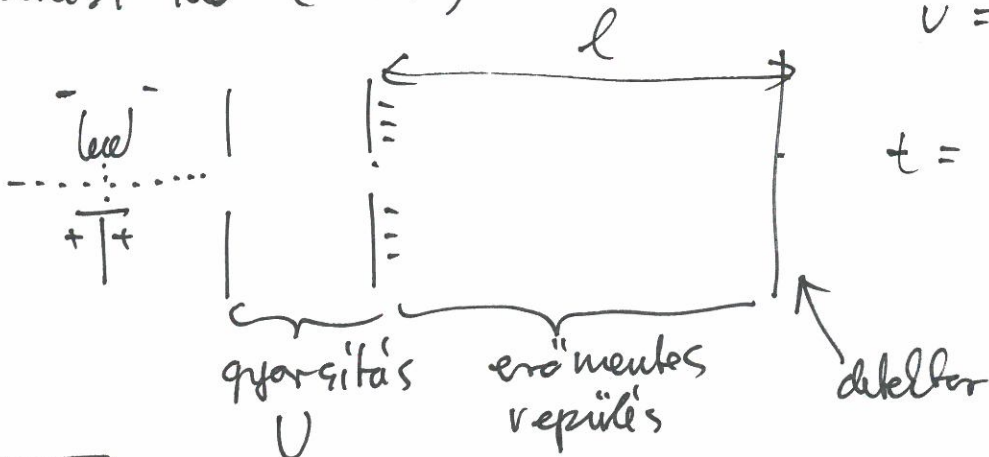


$$F_M = F_{el}$$

$$q \cdot v \cdot B = q \cdot E$$

$$v = \frac{E}{B}$$

3. repülési idő (TOF)



$$v = \frac{l}{t}$$

$$t = \frac{l}{v} = \frac{l}{\sqrt{\frac{2qU}{m}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$