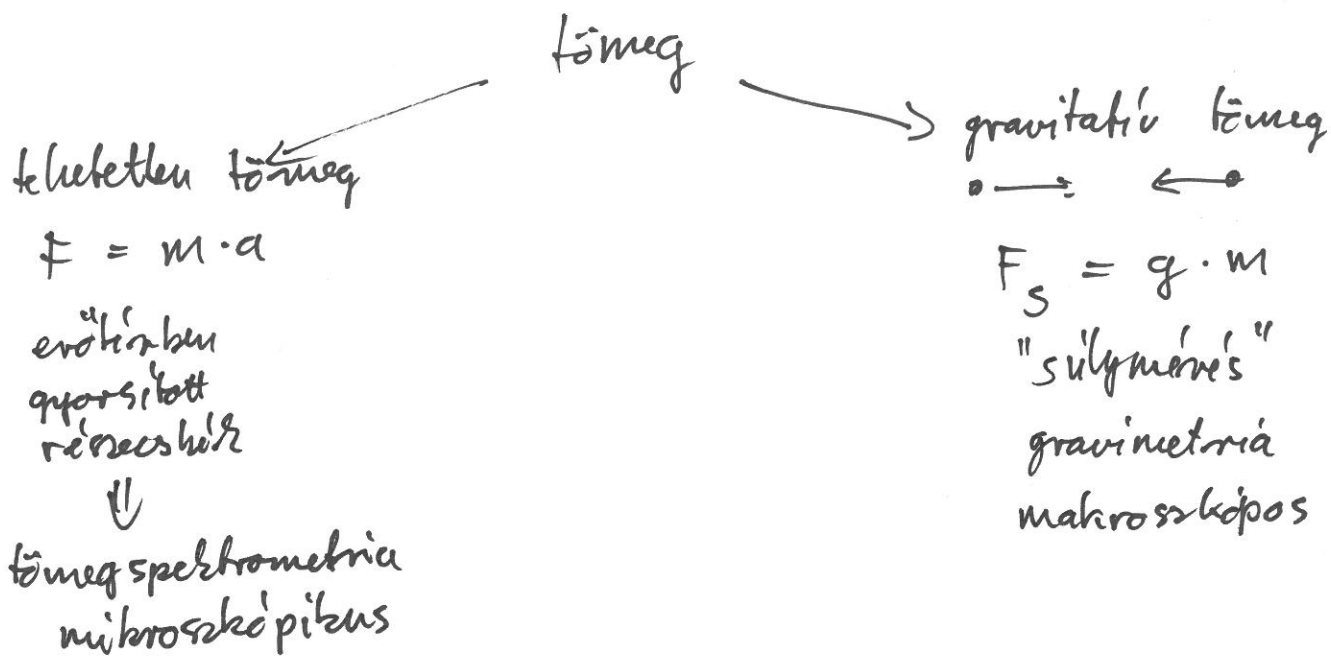
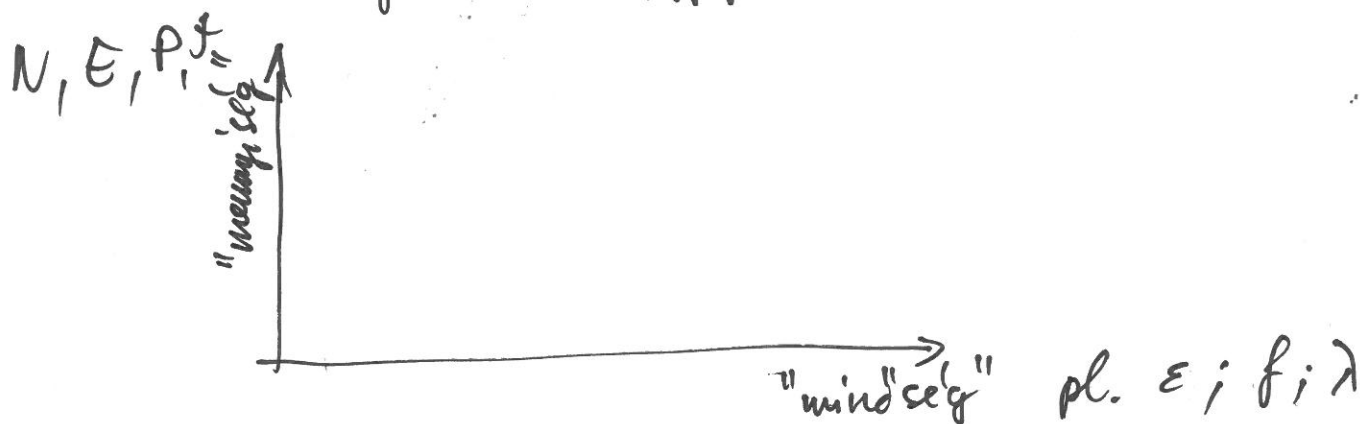


# TÖMEG SPEKTROMETRIA

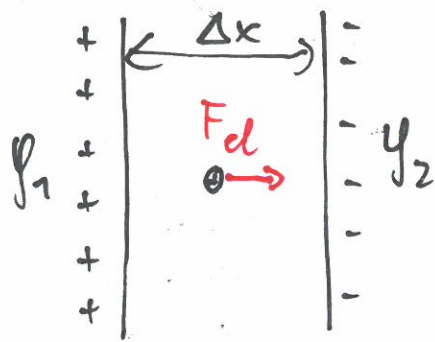


spektrum: egyfajta opt. elágazás



elektrikus gyorsításra töltött részecskék esetén

elektromos tér



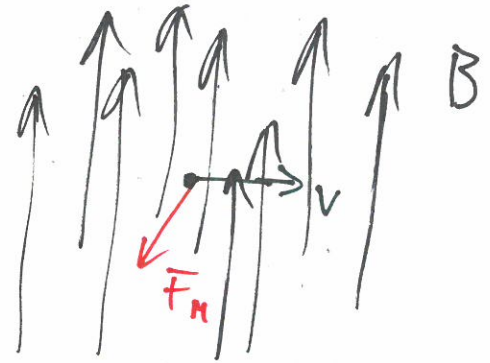
$$F_{el} = E \cdot q$$

$$E = \frac{\Delta \varphi}{\Delta x}$$

hatás: lineáris gyorsulás

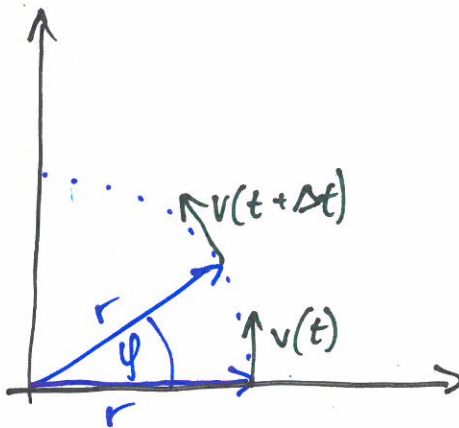
$|v| \ll c$

mágneses tér

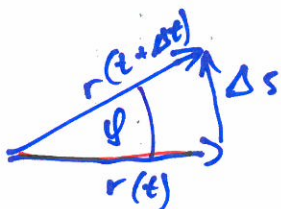


$$F_m = q \cdot v \times B$$

$$\perp F_m = q \cdot v \cdot B$$



$$\varphi = \frac{v}{\text{radius}} \approx \frac{v \cdot \Delta t}{\text{radius}}$$



$$\varphi \approx \frac{\Delta s}{r}$$



$$\Delta v = v_2 - v_1$$

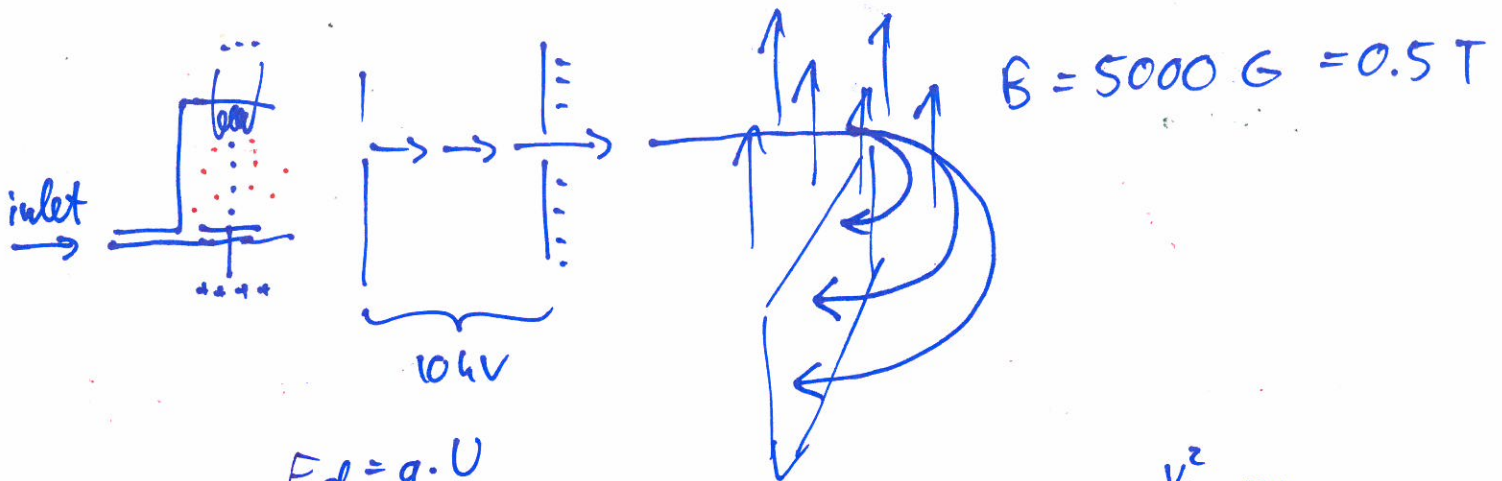
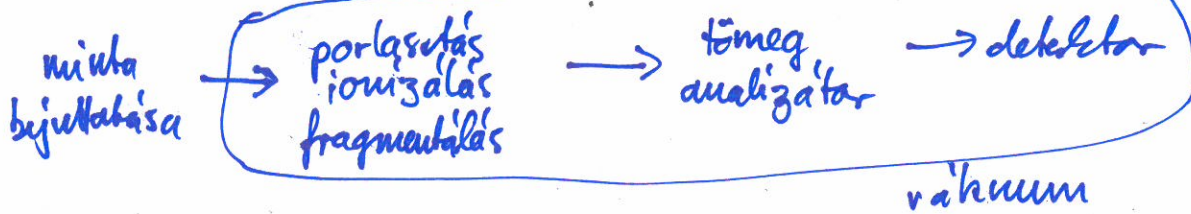
$$\varphi = \frac{\Delta v}{v}$$

$$\frac{\Delta s}{r} = \frac{\Delta v}{v}$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow \Delta s = v \cdot \Delta t \rightarrow \frac{v \cdot \Delta t}{r} = \frac{\Delta v}{v}$$

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

$$-2- \quad F_{cp} = a_{cp} \cdot m$$



$$E_d = q \cdot U$$

$$E_{kin} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$q \cdot U = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

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

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

$$F_m = q \cdot v \cdot B$$

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

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

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

$^{98}\text{Mo}^+$      $1.633 \times 10^{-25} \text{ kg}$   
 $^{100}\text{Mo}^+$      $1.667 \times 10^{-25} \text{ kg}$

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

$$q = +1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

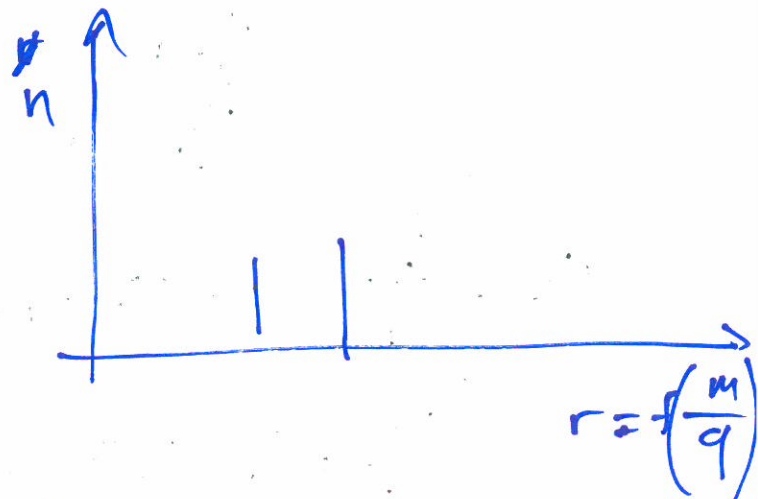
$$U = 10^4 \text{ V}$$

$$B = 0.5 \text{ T}$$

$$^{98}\text{Mo}^+ \quad 0.28577 \text{ m}$$

$$^{100}\text{Mo}^+ \quad 0.28868 \text{ m}$$

$$\Delta r = 2.9 \times 10^{-3} \text{ m} = 2.9 \text{ mm}$$



## Ionforrások

1) Elektronionizáció (EI)

2) Kémiai ionizáció (CI)

"kecsény" ionizáció  
nagy fokú fragmentálódás

- inert anyagot juttatunk az ionizációs térbe (A)

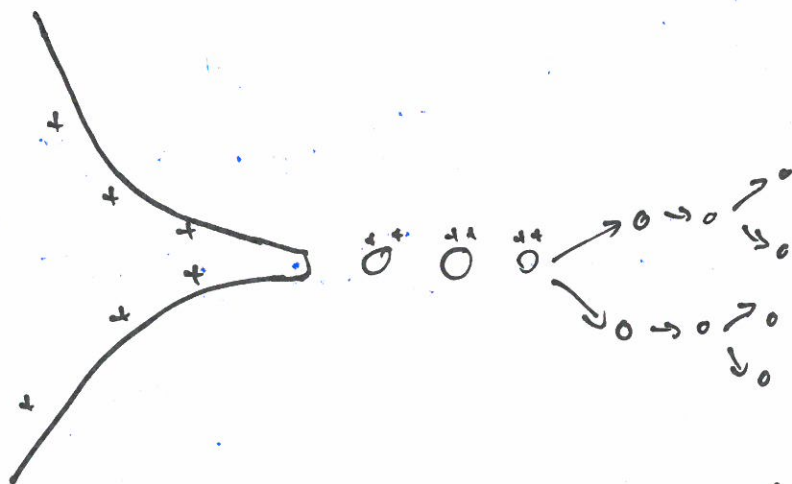
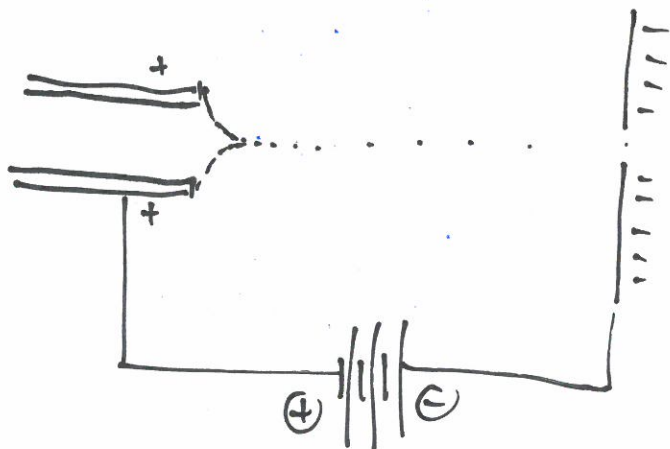
- az ionizálódás  $A + e^- \rightarrow A^+ + 2e^-$

- miatta bejuttatása (M)

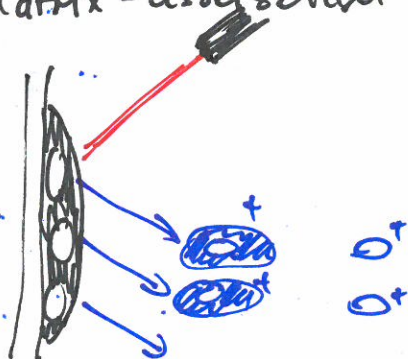
-  $M + A^+ \rightarrow M^+ + A$

-  $M + A^+ \rightarrow MA^+$

3) Elektrosztatikus ionizáció (ESI)



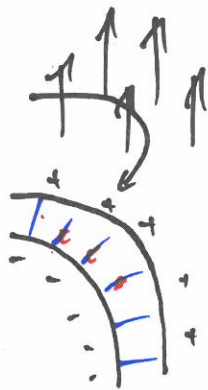
4) Matriks-asszisztált lézer deszorpció's ionizáció (MALDI)



# Tömeganalizátorok

1.) Mágneses szektor

2.) Elektromos szektor



$$F_{cp} = F_M$$

$$F_{cp} = F_{el}$$

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

$$r = \frac{m v^2}{E \cdot q} = \frac{v^2}{E} \cdot \left( \frac{m}{q} \right)$$

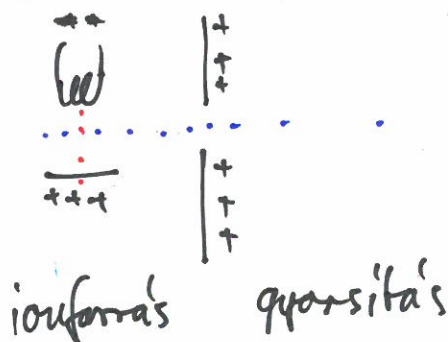
sebesség felhúzó

$$\begin{array}{c} + \quad + \quad + \quad + \\ \uparrow F_M = q \cdot v \cdot B \\ \downarrow F_{el} = q \cdot U \end{array}$$

$$q \cdot v \cdot B = q \cdot U$$

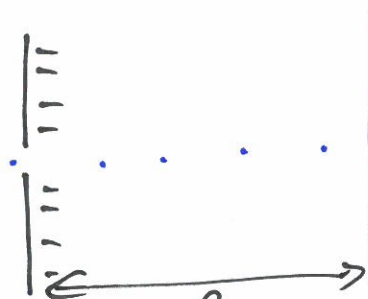
$$v \cdot B = U$$

3.) Repülési idő (TOF)



ionforrás

gyorsító



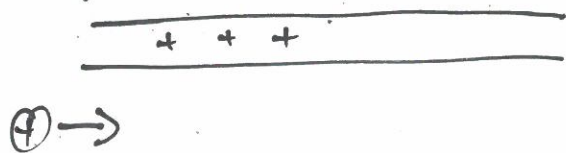
elérkezési időmérés

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

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



# 4.) Kvadrupólusos tömeganalízátor



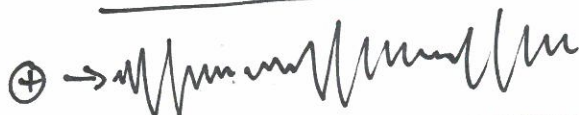
pozitív DC  
&  
AC



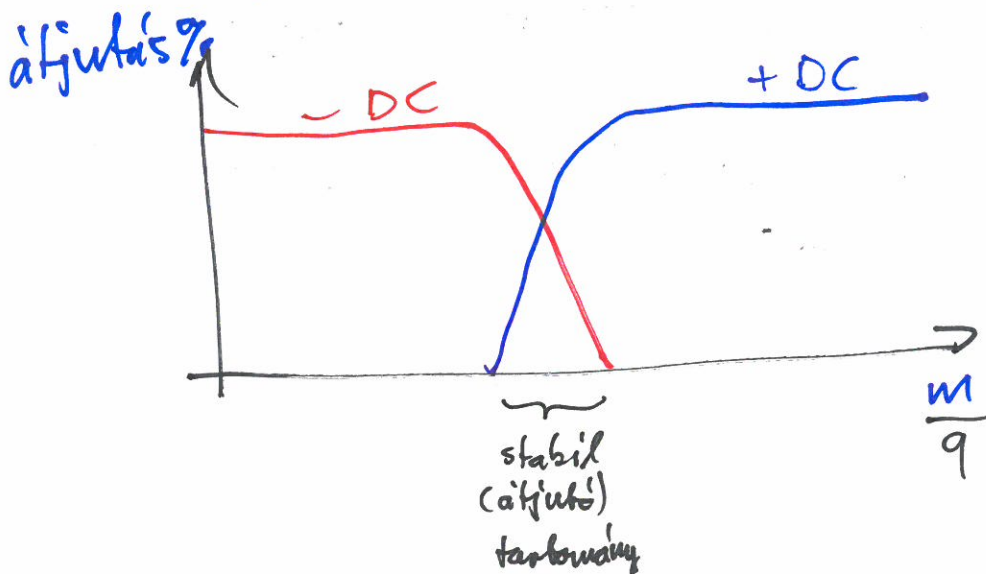
és m nagy m  
kiszűrődik átmeq



negatív DC



és m nagy m  
átmeq kiszűrődik



a DC, AC és  $f$  értéke változtatásával végigszennedhet