

# Magfizika bevezető

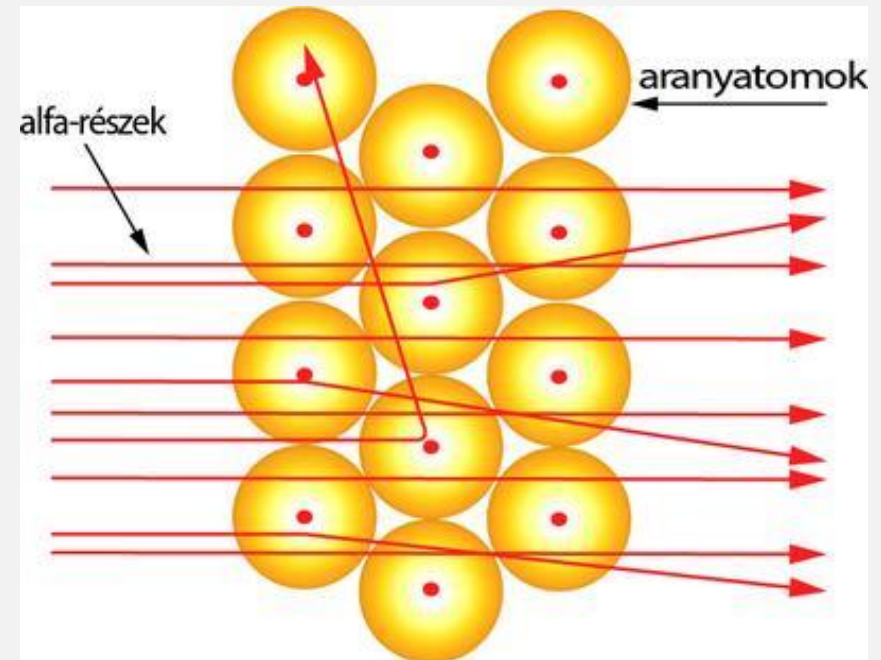
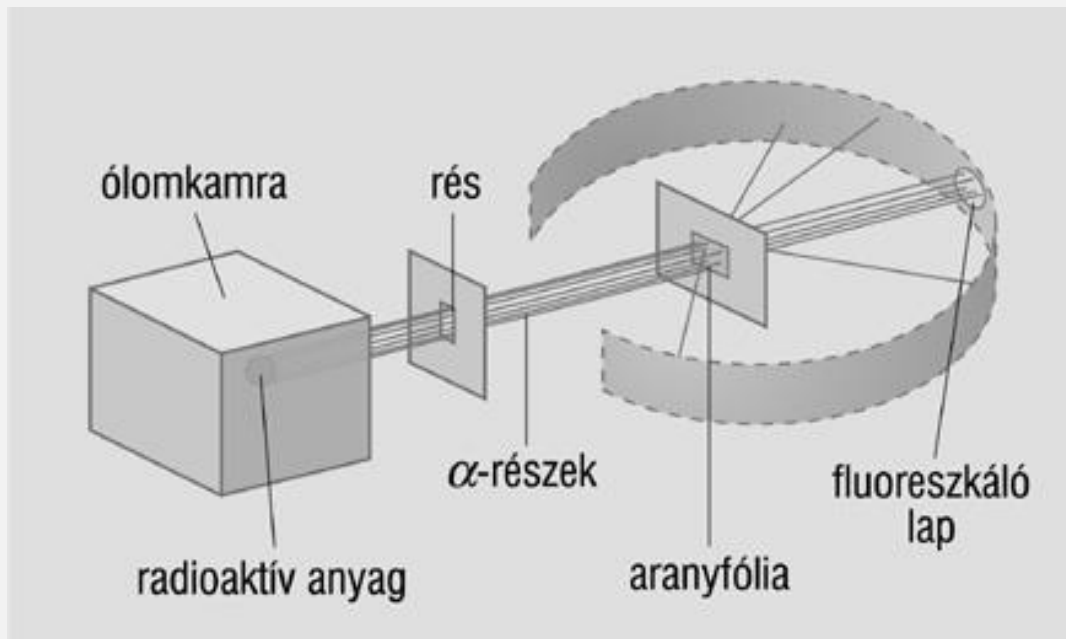
Az 1900-as évek elejére az anyagnak már nagyon sok tulajdonságát ismerték,  
de még mindig nem tudták, hogy miként épül fel egy atom!

# Az atommag felfedezése. Rutherford szórás kísérlete (1911)



Az **atommag felfedezése** Rutherford nevéhez fűződik.

Ernest Rutherford aranyfólián végzett szórási kísérlettel kimutatta, hogy az atom tömegének nagy része koncentráltan, kis térfogatban helyezkedik el, amit ma **atommagnak** hívunk.



# Az atommag

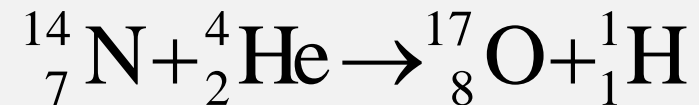
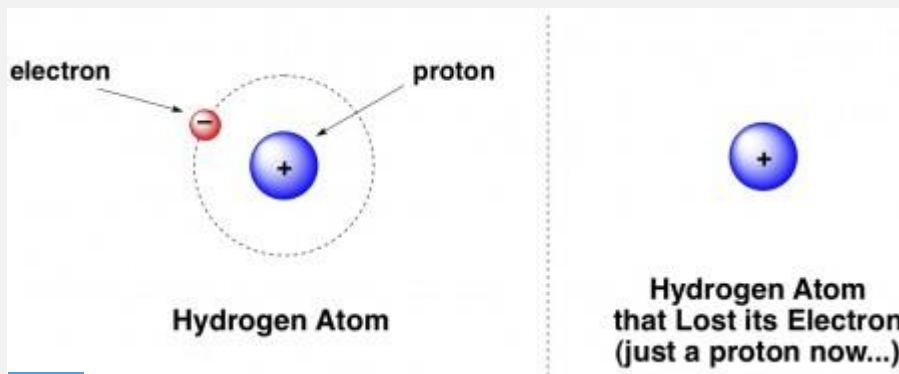
Már a Rutherford-féle szórás kísérletből is kiderült, hogy az atom nem tömör felépítésű. Feltételezték, hogy **az atom igen kisméretű, pozitív töltésű magból és az elektronok alkotta burokból áll.** Az atom mérete  $10^{-10}$  méter nagyságrendű, a mag mérete csak  $10^{-15}$  méter nagyságrendű.



Ha az atommag egy stadion közepére helyezett meggy lenne, akkor a magot körülvevő elektronok pályái a stadion lelátójára esnének.

# A proton

Már Rutherford feltételezte hogy **léteznie kell egy olyan részecskének, amelynek az elektron töltésével megegyező nagyságú pozitív töltése van.** A feltételezett részecske gondolata annyira természetes volt, s egyéb paramétereit is olyan pontosan meg lehetett határozni, hogy létezésében senki sem kételkedett. A kísérleti kimutatás P. Brackett nevéhez fűződik, aki atommagok ütközéseit vizsgálta:



A hidrogénatom magja a proton.

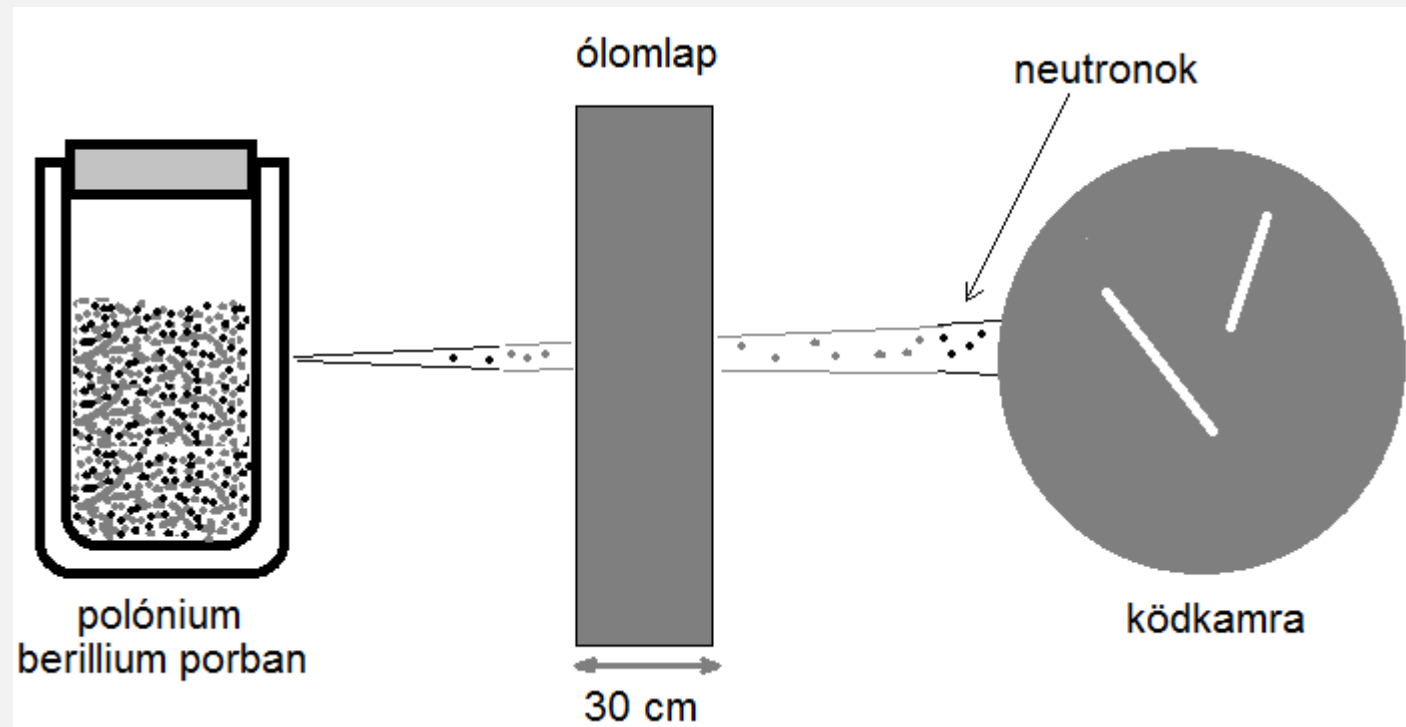
Töltése:  $q_p = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Tömege:  $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

# Különleges kísérleti eredmény

1930-ban különös jelenségeket észleltek a kísérletezők, amikor berilliumot héliummagokkal bombáztak.

A bombázás hatására olyan áthatoló sugarat kaptak, amely **vastag ólomlemezen is áthatol, és töltéssel nem rendelkezik.**



A magyarázatot két évvel később Chadwick adta meg.

# A neutron

A ködkamrában itt- ott ködfonalak jelentek meg, amelyeket a kamrában lévő gáz atomjai okoztak. Ez csak úgy lehet, hogy valami meglökte a az atomokat, amelyek nagy sebességre tettek szert. A lökő test nem okozott ködfonalat, tehát **semleges**.

A jelenséget Chadwick értelmezte 1932-ben, neutronok kilépésével, a következő reakció szerint:

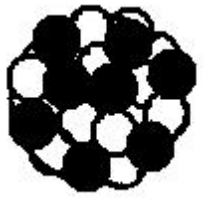


Felismerték, hogy a magban nem csak pozitív töltésű protonok, hanem semleges neutronok is vannak.

A neutron semleges, tömege közel azonos a proton tömegével:

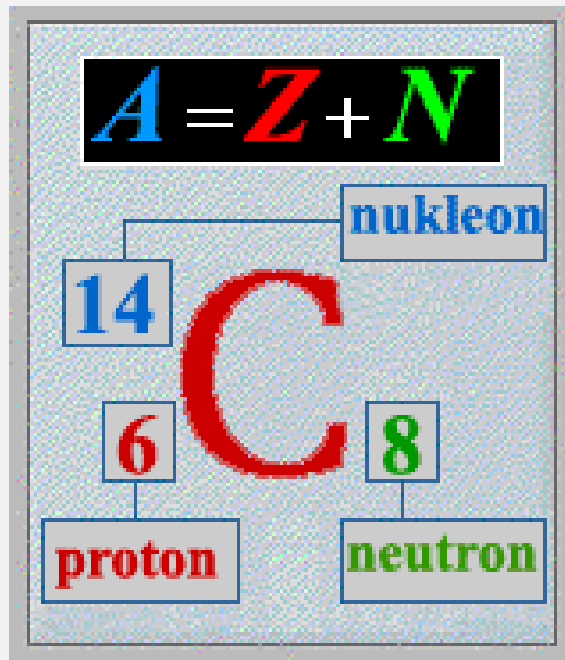
$$m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$





# Rendszám és tömegszám

A **rendsám** az atommagban lévő protonok számával egyezik meg. Jele: Z.  
Az atommagban lévő protonok száma határozza meg az atommag kémiai minőségét. A magban lévő neutronok számát N-el jelölik.

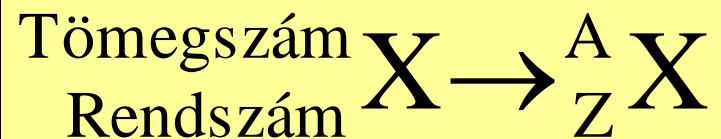


A **tömegszám** az atommagban lévő protonok és neutronok együttes száma.



A protonokat és a neutronokat másképpen nukleonoknak is nevezzük.

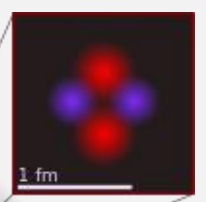
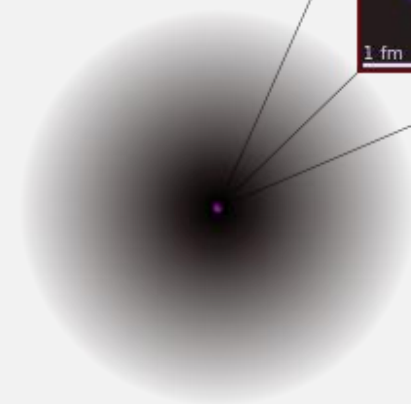
Tehát a tömegszám az atommagban lévő nukleonok számával egyezik meg.

Jele: A





-  Z darab proton
-   $A - Z$  darab neutron

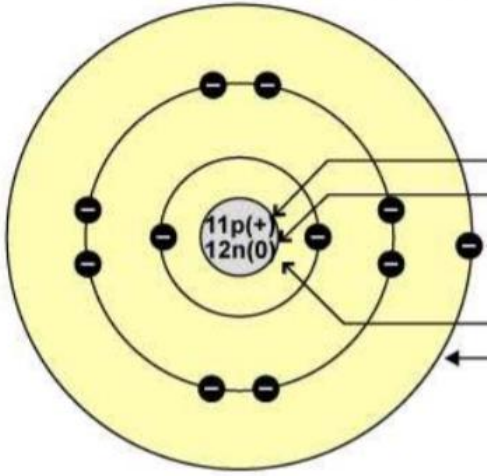


$1 \text{ \AA} = 100,000 \text{ fm}$

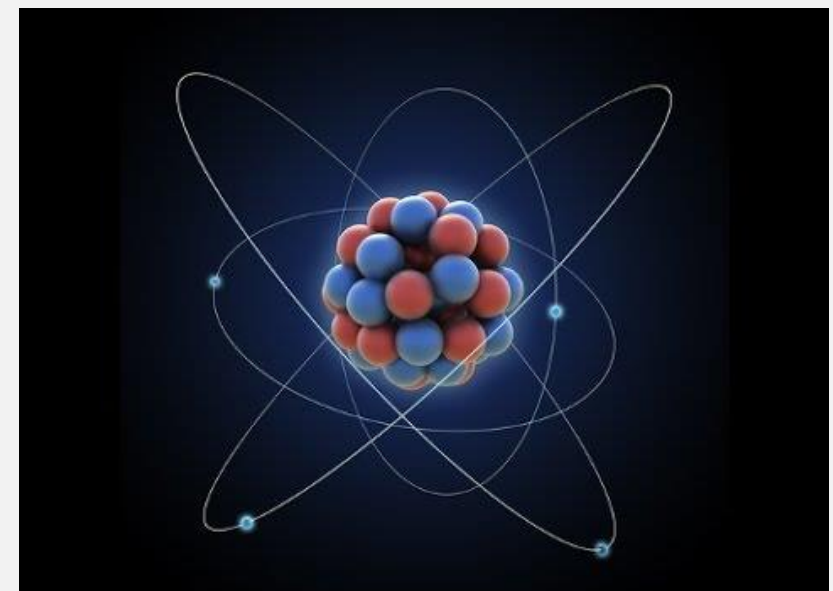
A hélium-4 atom képi ábrázolása. A magban a két protont piros, a két neutront kék szín jelöli.

$^{23}_{11}\text{Na}$

↑  
nátrium vegyjele  
nukleonszám (tömegszám)  
rendszám (protonszám)



11 db pozitív töltésű proton  
12 db semleges neutron  
vegyértékelektron  
atommag  
elektronburok 11 db elektronnal

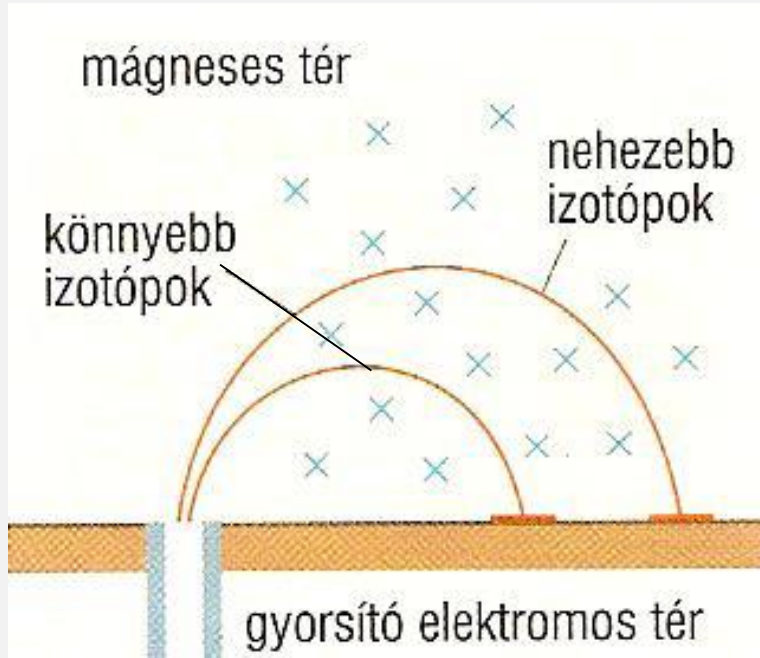




# Izotópok

Izotópoknak nevezzük az olyan atomokat, amelyek magjában a protonok száma megegyezik, de a neutronok száma különböző.

Az izotópok kémiai szempontból azonosak, de tömegük különbözősége miatt fizikai tulajdonságaik eltérőek. Pl. egyes anyagoknak vannak stabil és radioaktív sugárzó izotópjaik is.



Izotópok szétválasztása (különböző tömegüket kihasználva) tömegspektroszkóppal történik. Az atomoknak töltést adnak, és homogén mágneses mezőbe juttatják őket. A különböző tömegű részecskék eltérő sugarú körpályára állnak.

# Legfontosabb adatok összegezve

Atommagok sugara:

$$R \cong 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot \sqrt[3]{A} \text{ méter,} \quad \text{ahol } A \text{ a tömegszám}$$

Az atomok semlegesek, a magon kívül található elektron töltése, az elemi töltés ( $-1,6 \cdot 10^{-19} C$ ), amellyel megegyező, de ellentétes előjelű a proton töltése:

A magban található protonok töltése:

$$+1,6 \cdot 10^{-19} C$$

A **proton tömege**,  $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27} kg$

A semleges **neutron tömege**,  $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27} kg$

A neutron tömege csak nagyon kicsit tér el a protonétól.