

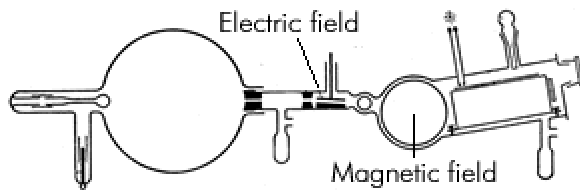
Atomfizika előadás

4. Atomok tömege, Atommagok

2015. Szeptember 28.

Az atomok tömege

Aston



Aston's design for the mass spectrograph.

Dempster

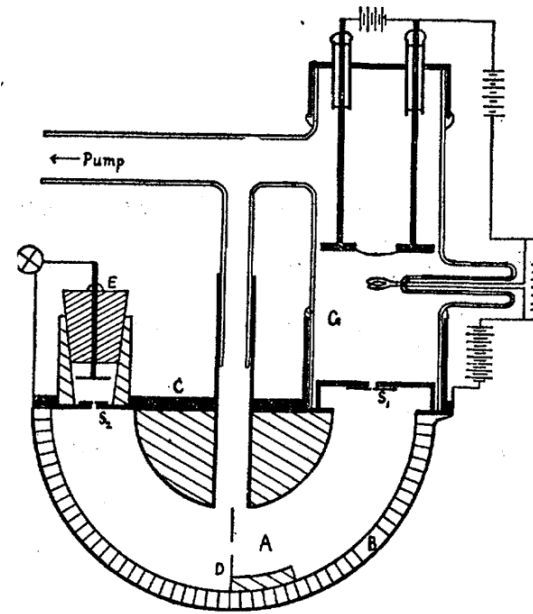


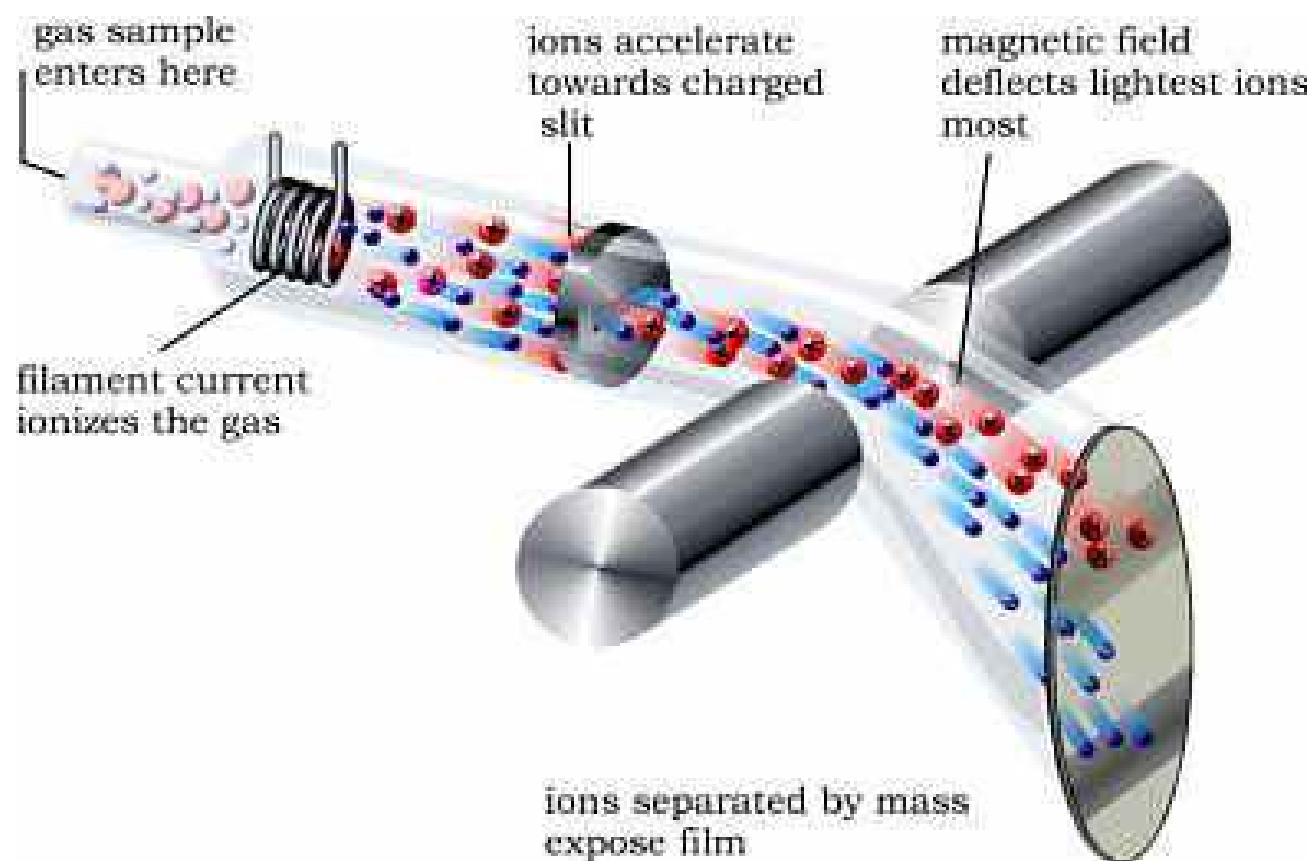
Fig. 1.

Atomi tömegegység – A.M.U.

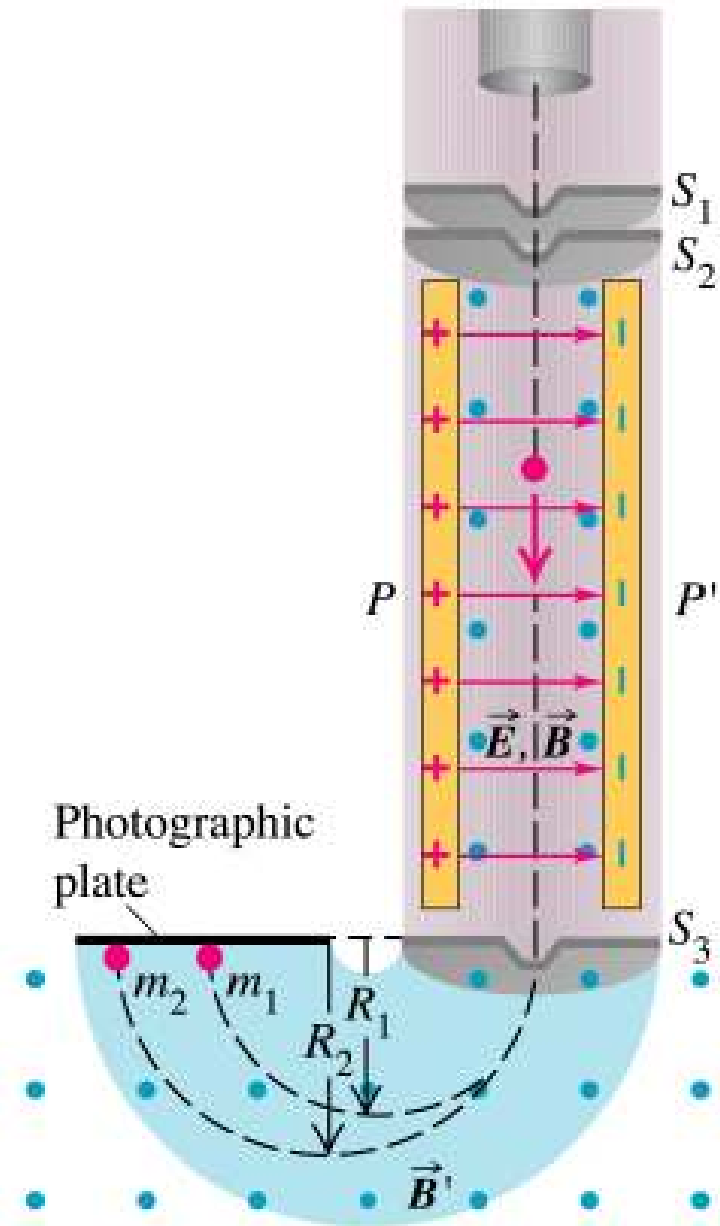
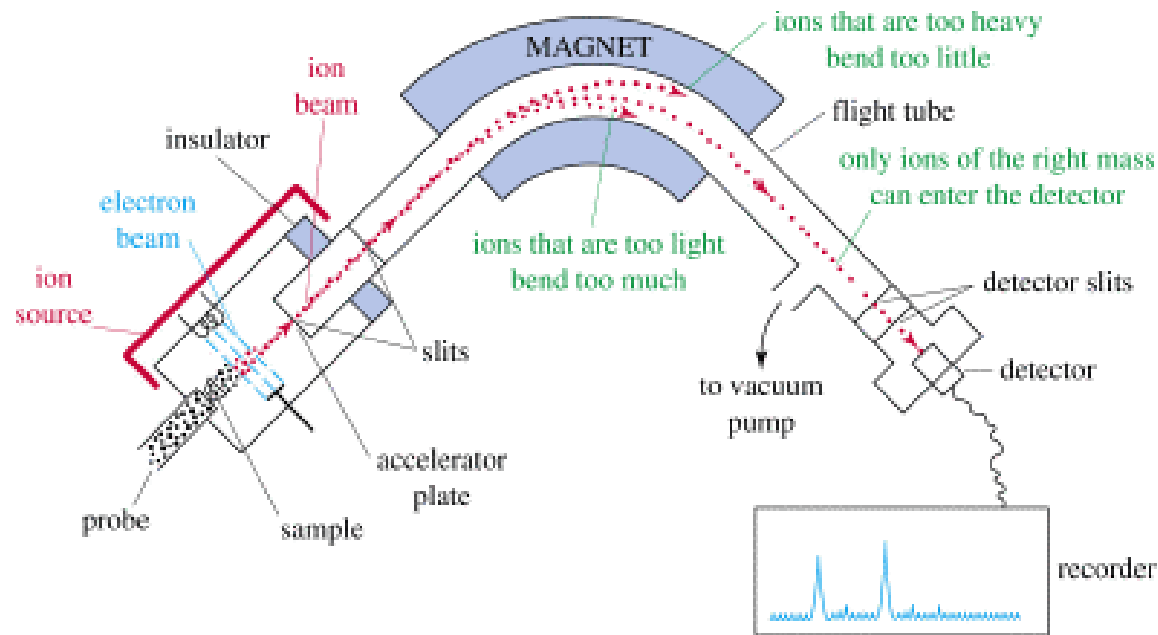
Izotópok

Aston, neon 20-22

Soddy



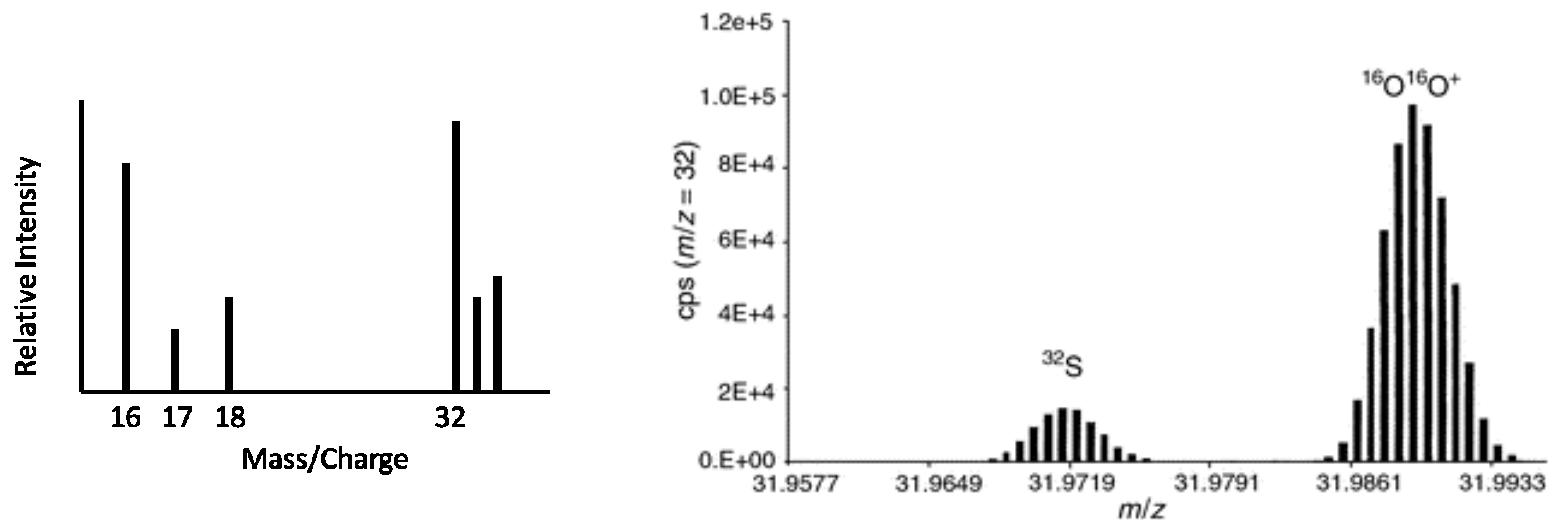
Tömegspektrométerek



Copyright © Addison Wesley Longman, Inc.

Atomi tömegegység

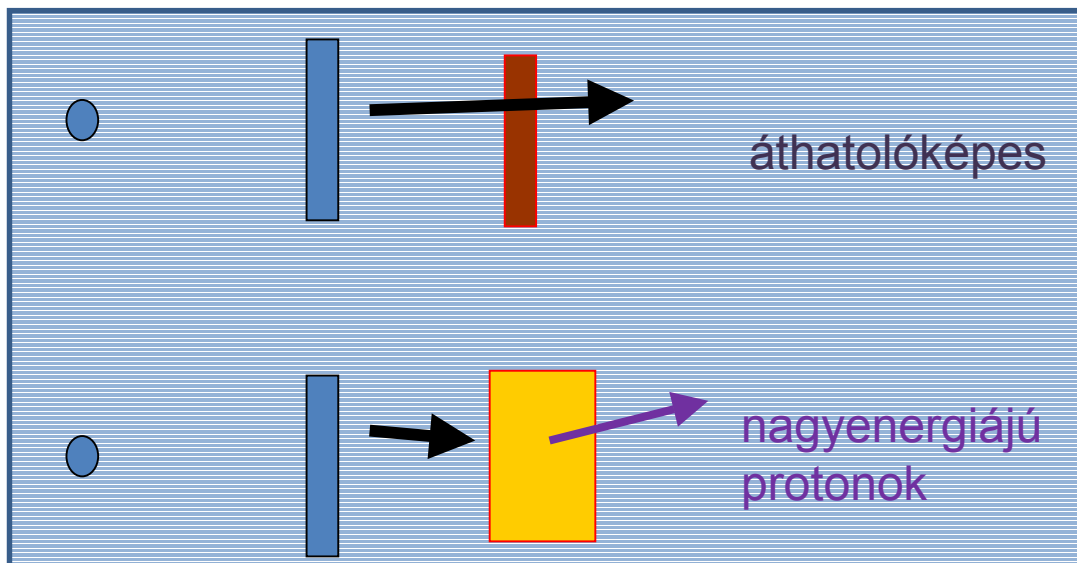
- AMU
- A megmért tömegek nagyjából a hidrogén tömegének többszörösei



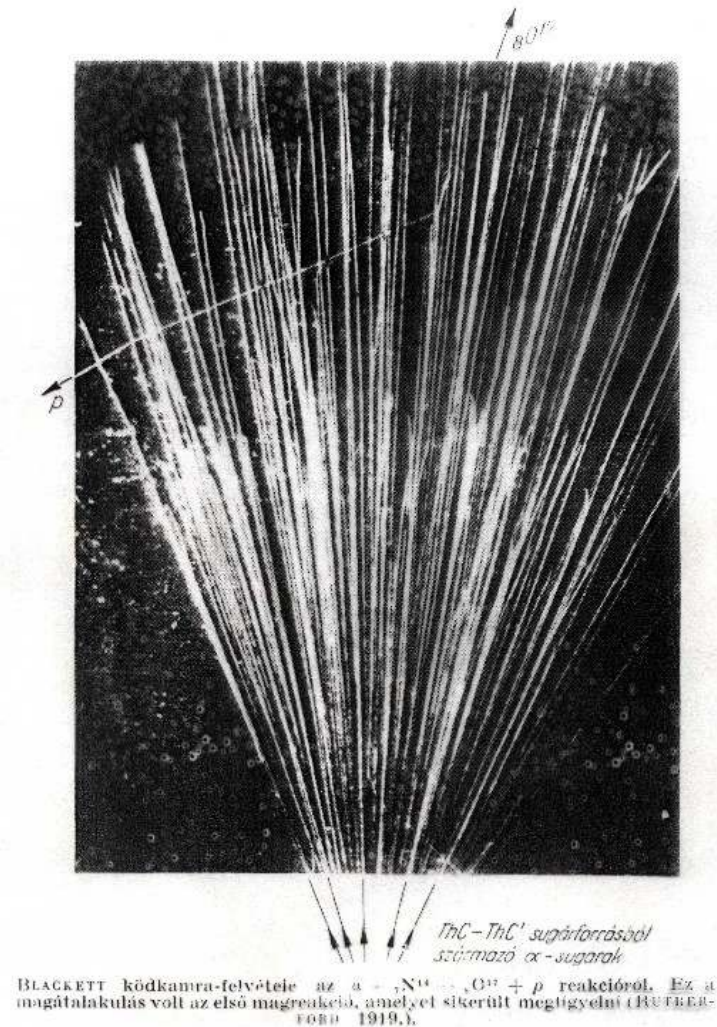
Miből áll az atommag?

- Hogyan marad egyben?

Új kölcsönhatás - magerők



Neutron 1932



Proton 1919

A proton többszörös jelentése

- A hidrogénatom magja
- Minden atommag alkotórésze
- Az atommag töltése = protonszám * e
- Az elemek periódusos rendszerben elfoglalt sorszáma = protonszám
- Kémiai tulajdonságok meghatározója (izotópok közös jellemzője) – hiszen egyben az atomhéjban található elektronok számát is megadja

Radioaktivitás

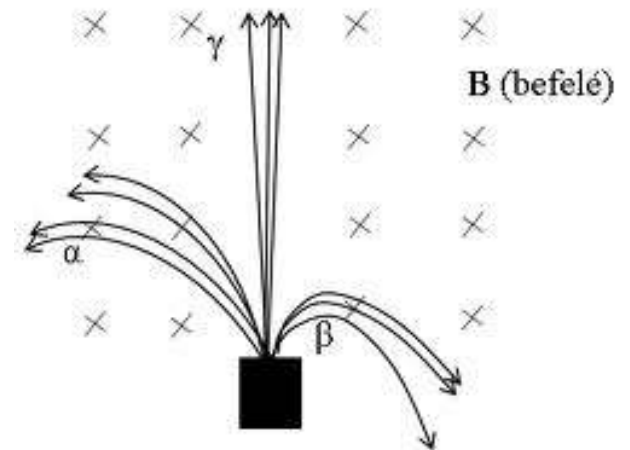
- Radioaktivitás, radioaktív bomlás
 - Atommagok spontán egymásba alakulása
- Radioaktív sugárzás
 - Gyorsan mozgó töltött, vagy semleges részecskék árama (fénysebességhez közeli sebességek)
- Ionizáló sugárzás
 - A környezetében az atomokat és molekulákat ionizáló és azok elektronjait gerjesztő sugárzás
 - Radioaktív sugárzások, a kozmikus sugárzás és a valahogyan felgyorsított töltött részecskék is ide tartoznak

A radioaktivitás felfedezése

- Henri Becquerel
 - Uránsók fluoreszcenciája
 - Nem sütött a Nap
 - A filmeket elő kell hívni a szavatossági időn belül
 - A Napra ki nem tett filmek is megfeketedtek
- Az első radioaktív elemek
 - Pierre és Marie Curie
 - Urán, tórium, polonium, rádium
- Izotópok
 - Tömegszám más, rendszám azonos

A radioaktív sugárzások fajtái

- Alfa-sugárzás, (ábrán balra térül el)
 - Minek az árama: He^{++} , azaz a hélium atom magja, két proton és két elektron kötött állapota
- Béta-sugárzás, (ábrán jobbra térül el)
 - Minek az árama: elektronok, az atommagból indulnak ki
- Gamma-sugárzás
 - Az atommagból kiinduló elektromágneses hullámok, fotonoknak tekinthetők

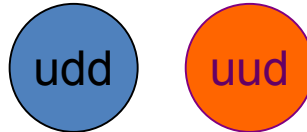


A béta-sugárzás

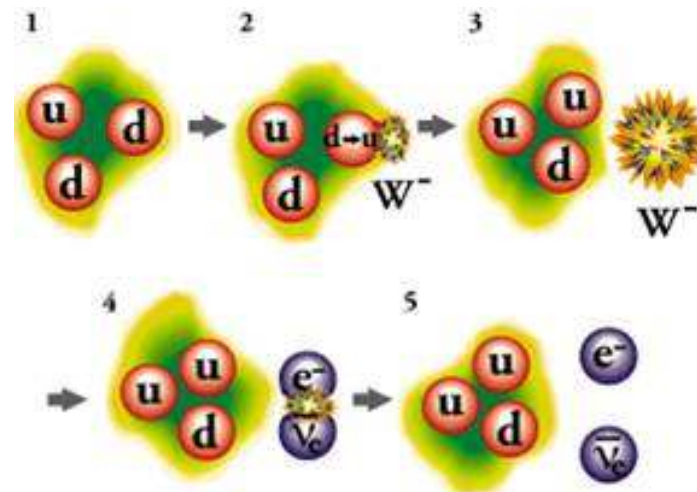
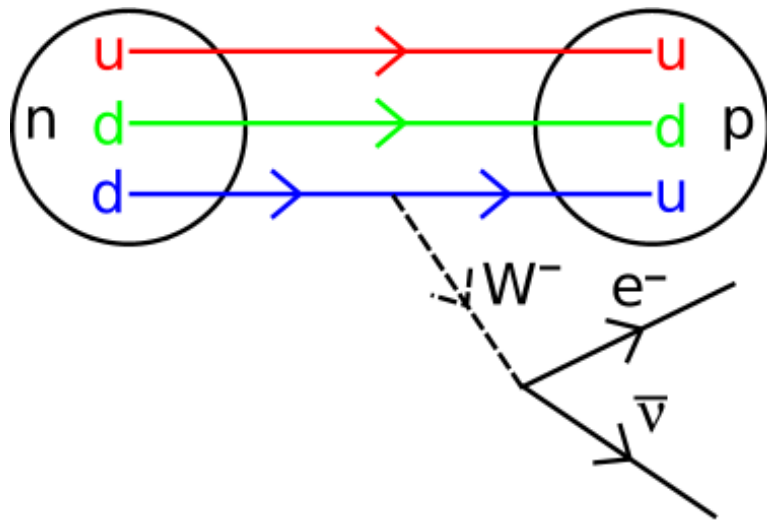
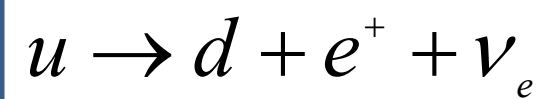
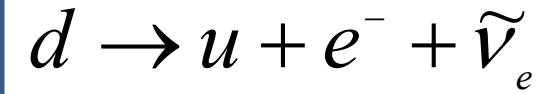
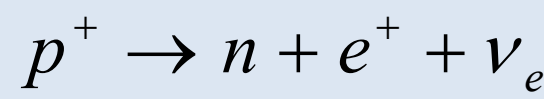
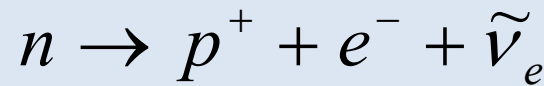
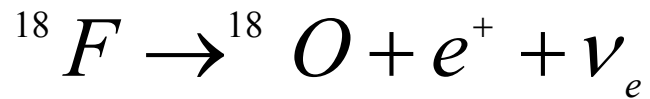
atommag



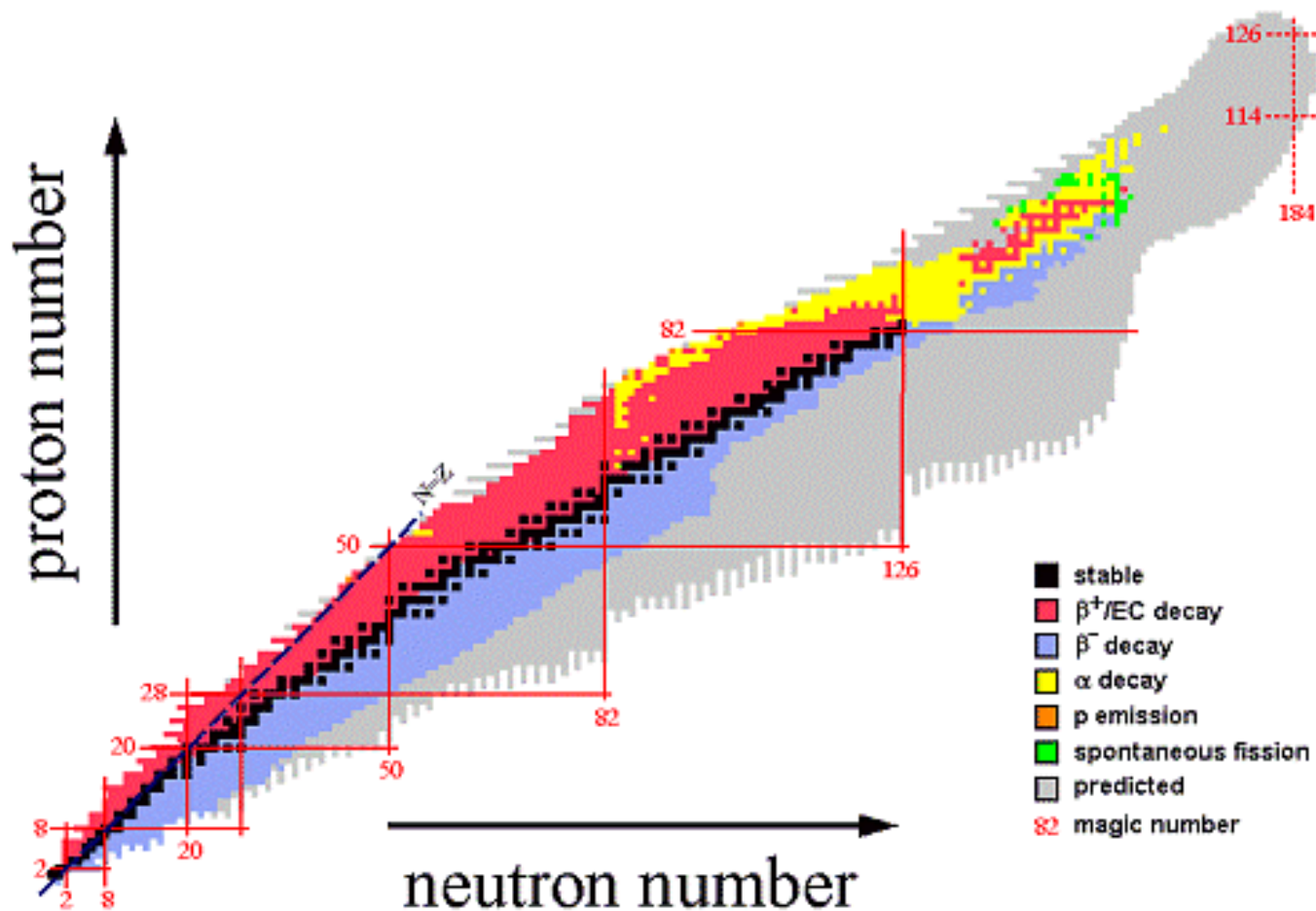
nukleon



kvark

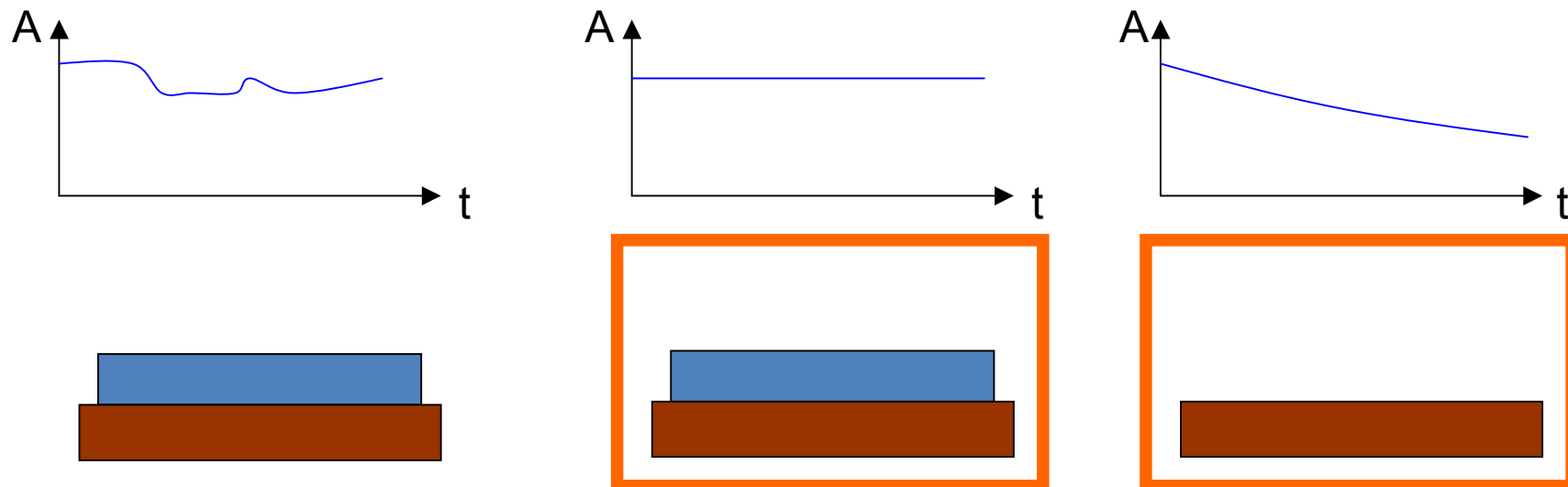


Izotóptérkép



A radioaktivitás időbeli változása

- Rutherford egyik kísérlete
 - az első radioaktív izotópok hosszú felezési idejűek a radioaktivitás időbeli változását az első rövid felezési idejű izotóp segítségével fedezte fel Rutherford
 - Az aktivitás össze-vissza változása



- Megoldás: ^{222}Rn , 3,8 nap felezési idővel

Exponenciális bomlástartörvény

- Bomlási állandó λ
 - Egy atommag időegységenkénti bomlási valószínűsége
- Aktivitás
 - Bomlások száma egy mintában 1 másodperc alatt
- Egyszerű bomlás: $A \rightarrow L + r.s.$
 - $\Delta N = -\lambda N \Delta t$ az egyszerű bomlás

differenciálegyenlete megoldás kezdeti feltétel

$$\frac{dN(t)}{dt} = -\lambda N(t) \rightarrow N(t) = Ae^{-\lambda t} \rightarrow A = N_0$$

↓

Felezési idő

- Mennyi idő alatt marad a kezdeti atomoknak meg a fele?

$$N(T_{1/2}) = \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda T_{1/2}}$$

$$\rightarrow 2 = e^{\lambda T_{1/2}} \rightarrow \ln 2 = \lambda T_{1/2}$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

- Aktivitás $A = \lambda N = \ln 2 \cdot N / T_{1/2}$