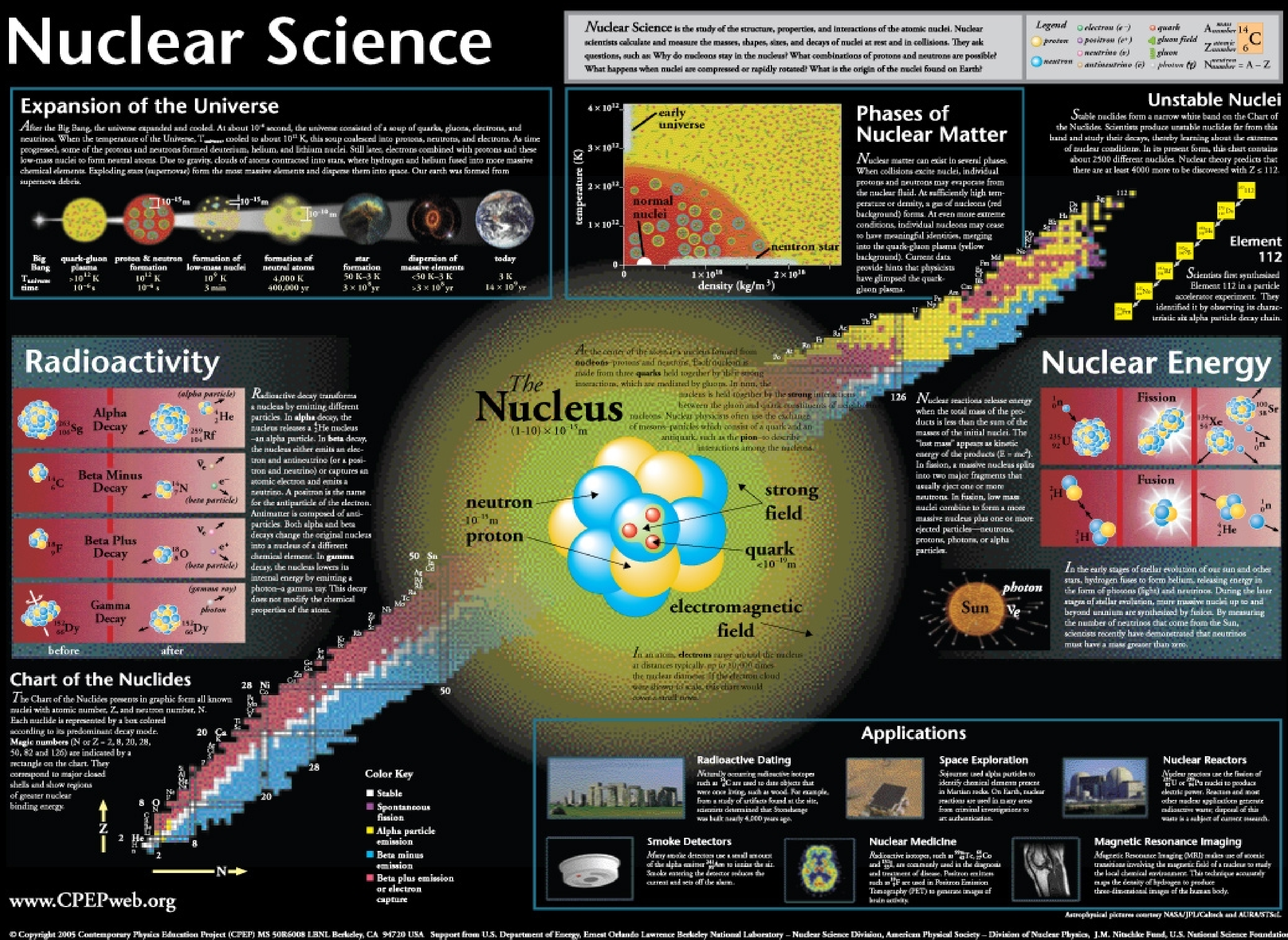
Magfizikai ABC

Bevezető áttekintés

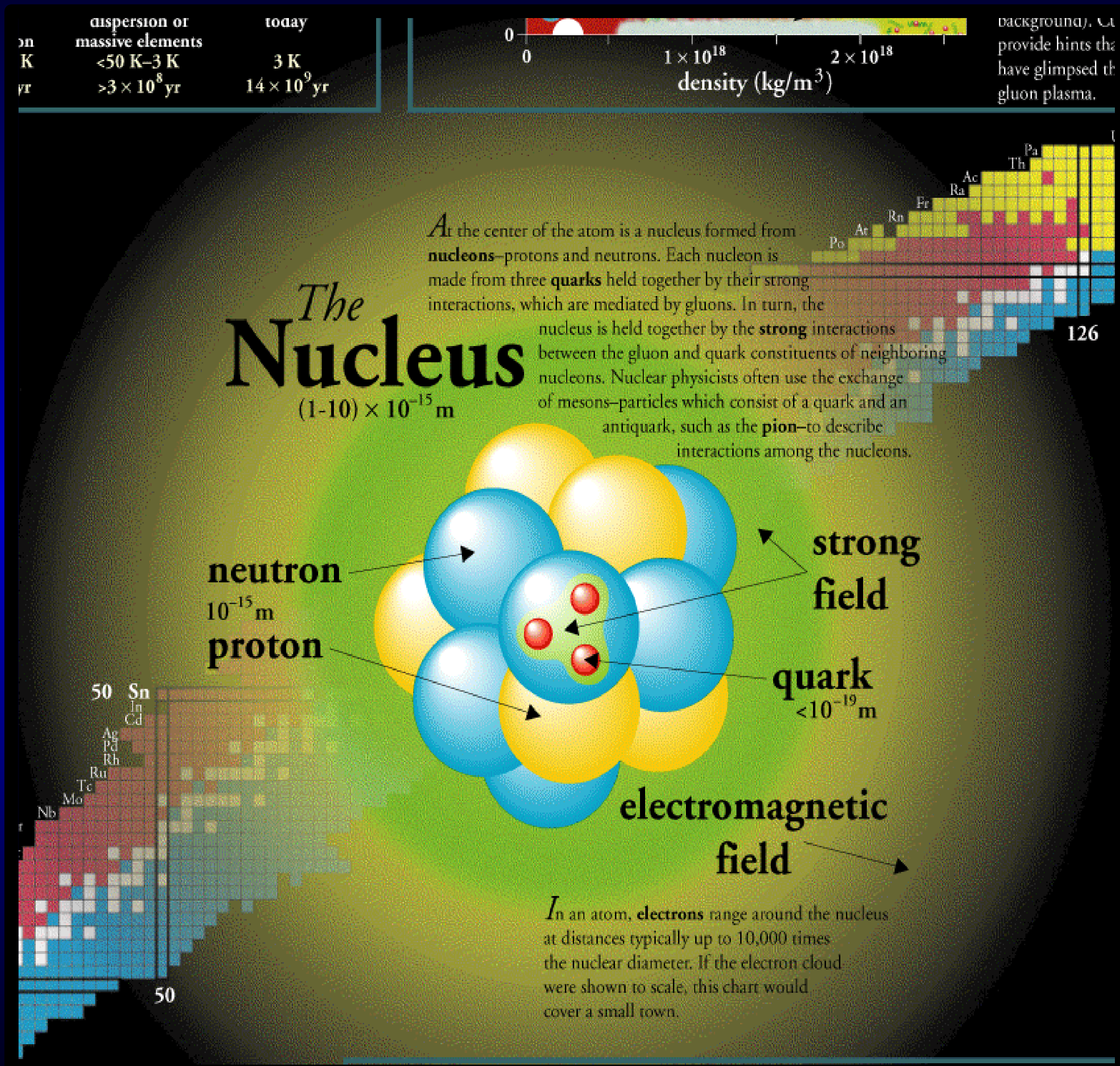
Csörgő Tamás
MTA KFKI RMKI, Budapest

A magfizika napjainkban:
Radioaktivitás
Nukleáris energia
Maganyag és halmazállapotai
Instabil atommagok
Szupernehéz elemek
Ősrobbanás, nukleáris asztrofizika
Rádioaktív nyalábok
Új technológiák, alkalmazások

A 100 éves magfizika ABC-je



Atom és atommag



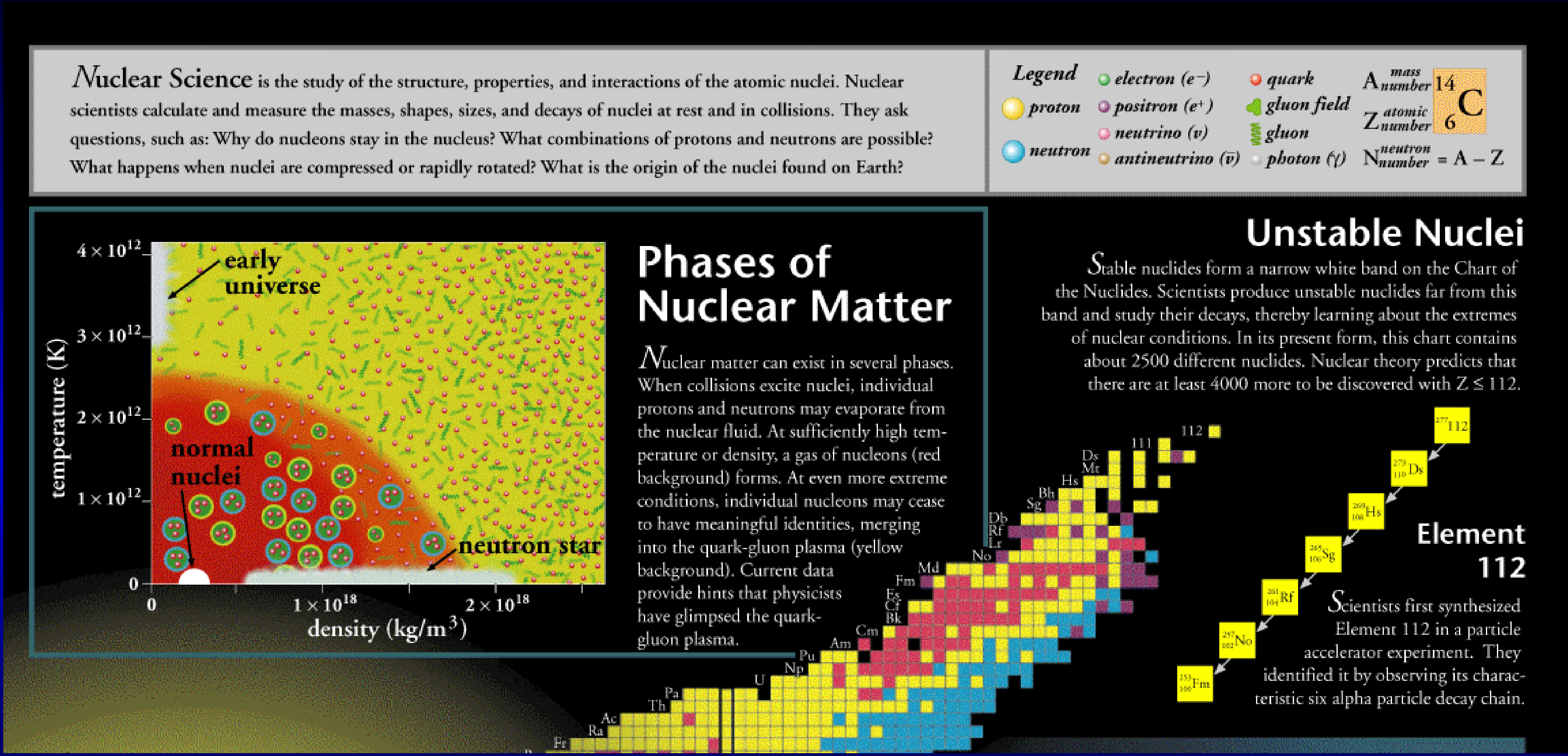
E. Rutherford értelmezése Geiger-Mardsen kísérlet, 1911

Atom = elektronfelhő + atommag

atommag = protonok +neutronok

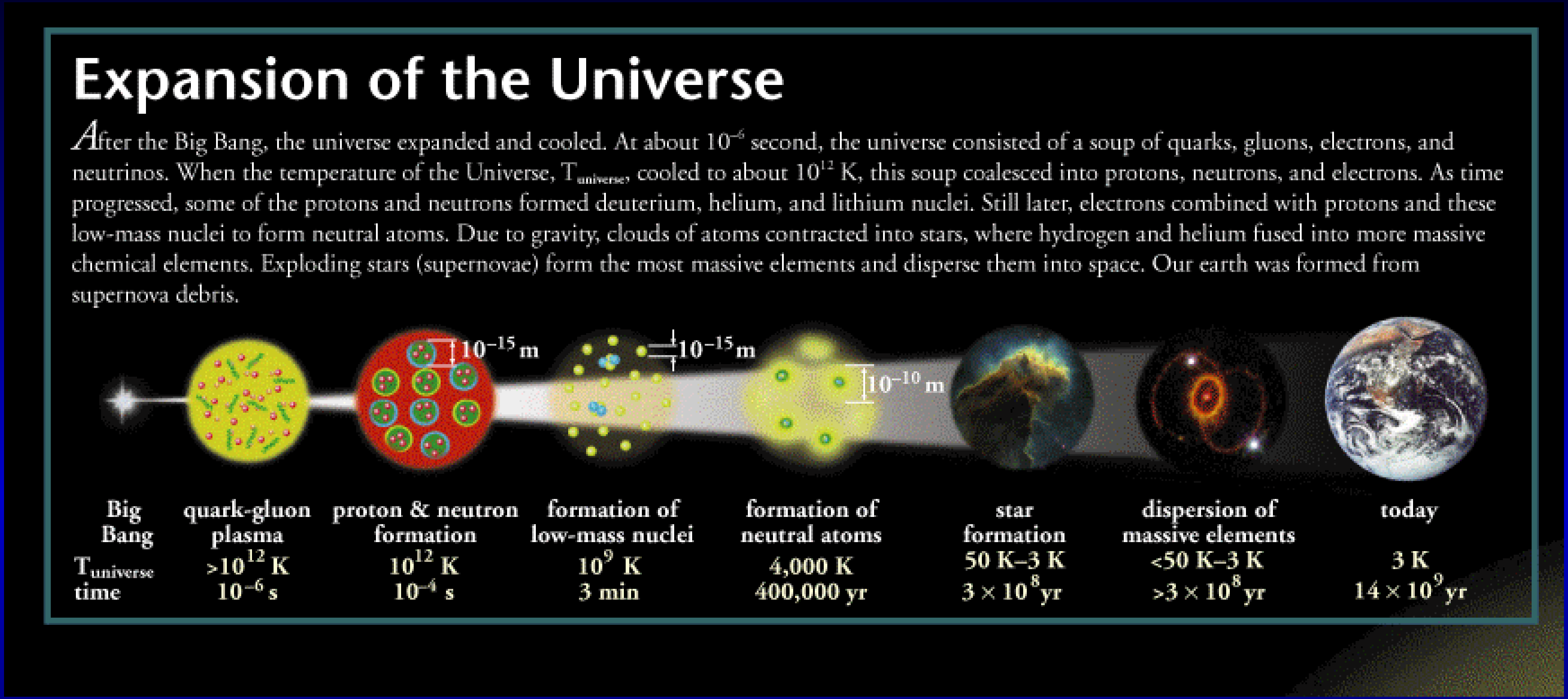
erős kölcsönhatás, kvarkok, gluonok

Alapvető kérdések



Az atommag szerkezete, tulajdonságai, kölcsönhatásai, pl: tömeg, alak, méret, bomlások, ütközések, reakciók, halmazállapotok, extrém körülmények, mesterséges elemek.

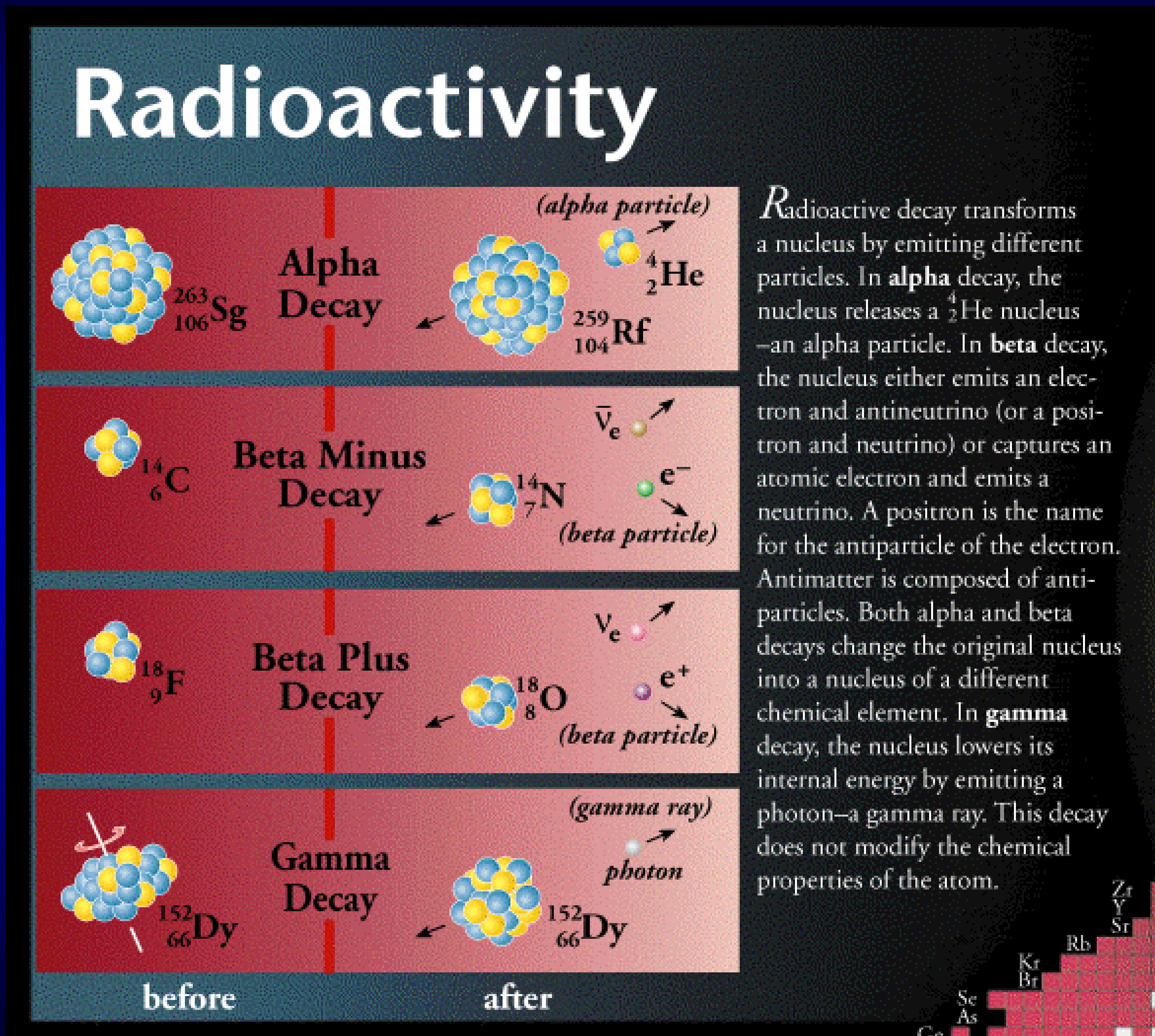
Világegyetem összetétele, ősrobbanás



Ősrobbanás elmélet pillérei:

- A Hubble törvény, $v = H\,r$. A világegyetem tágul.
- A kozmikus elemgyakoriság: magfizika
- Kozmikus háttérsugárzás homogén, izotróp.

Rádioaktivitás



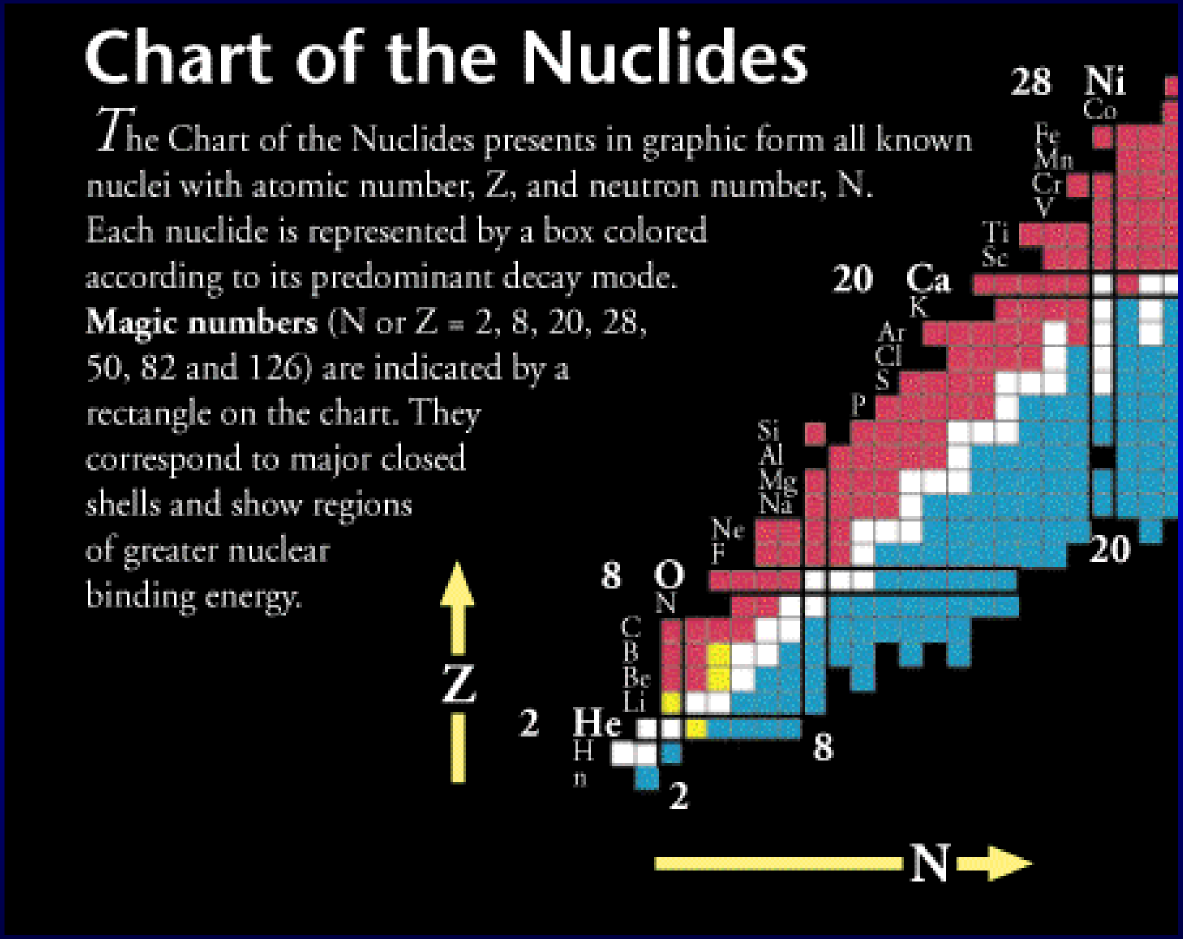
E. Rutherford osztályozása:

α, β, és γ sugárzás

áthatoló képesség

és töltés alapján

Az atommagok völgye



Az atommagok osztályozása:

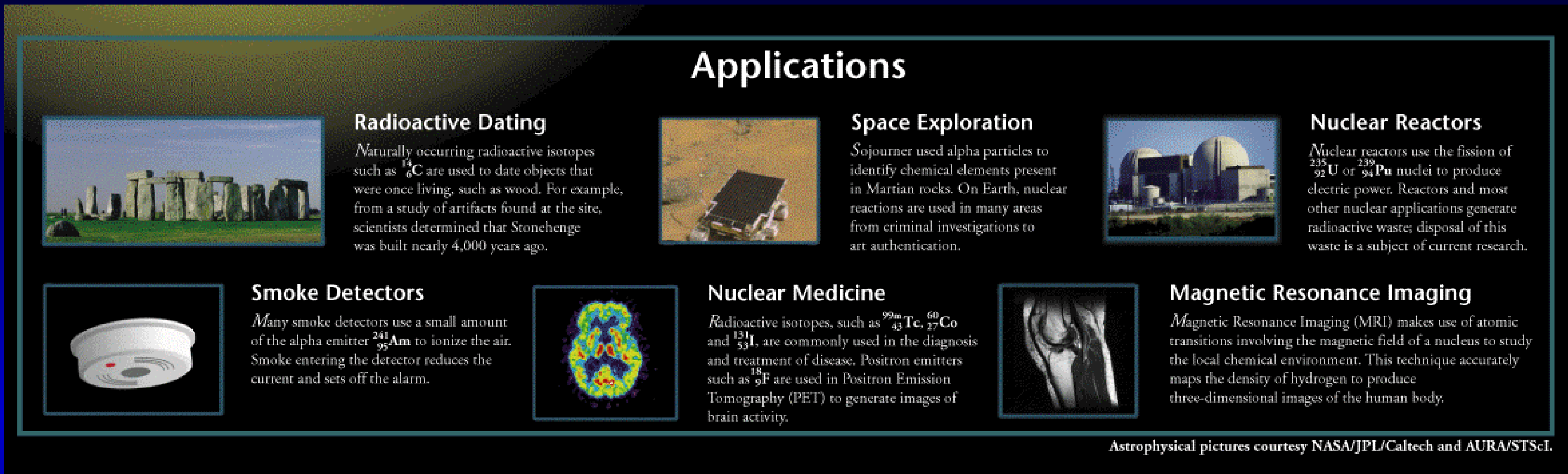
N= neutronszám

Z = protonszám

szín → fő bomlás

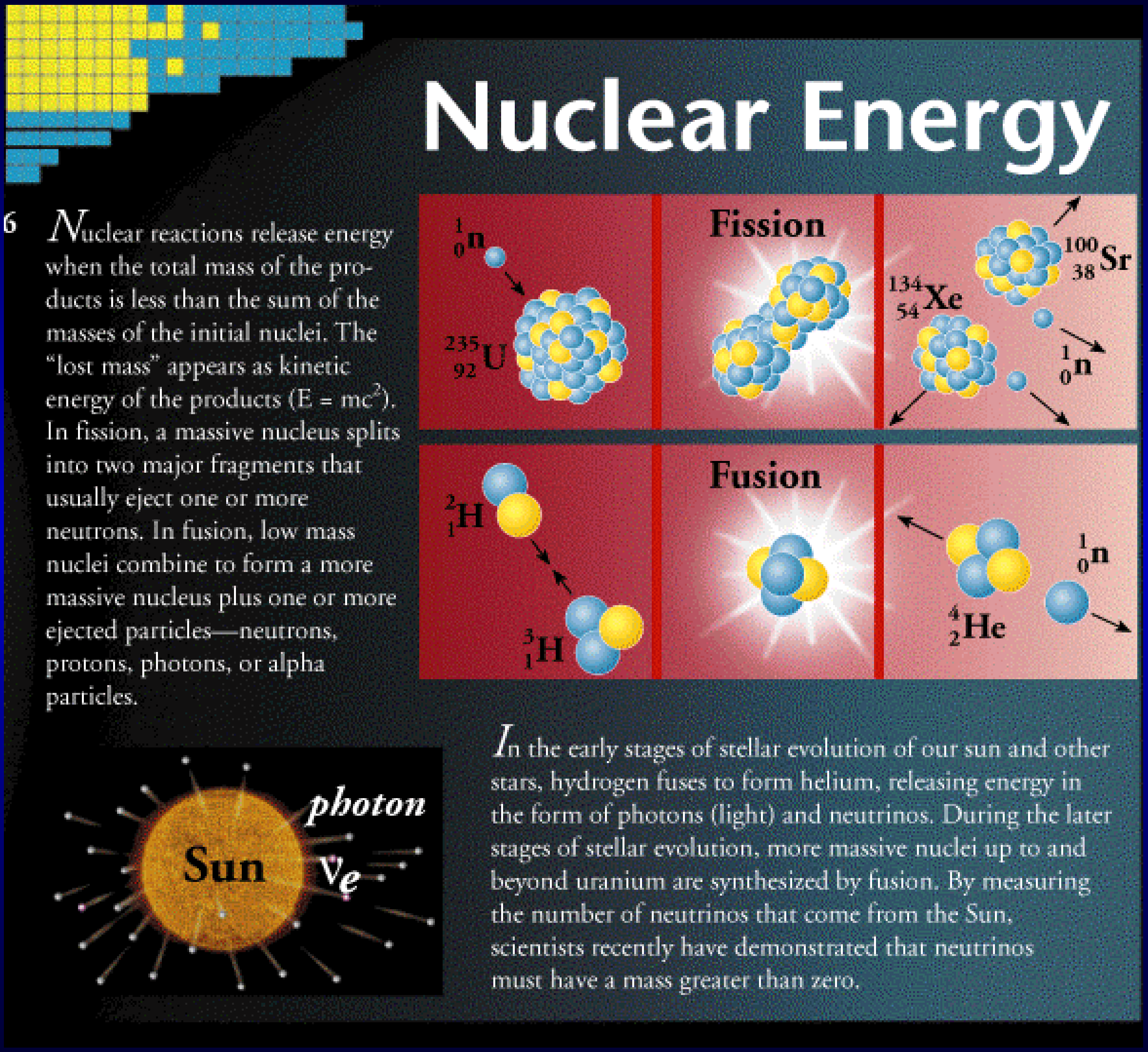
mágikus számok: N vagy Z = 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126

A magfizika alkalmazásai



Radioaktív kormeghatározás
Űrkutatás
Atomenergia, atomerőművek
Füstdetektorok
Radioaktív nyomjelzés, orvosi izotópok
Magmágneses rezonancia, képalkotás

Az atom(mag)energia



$E = mc^2$

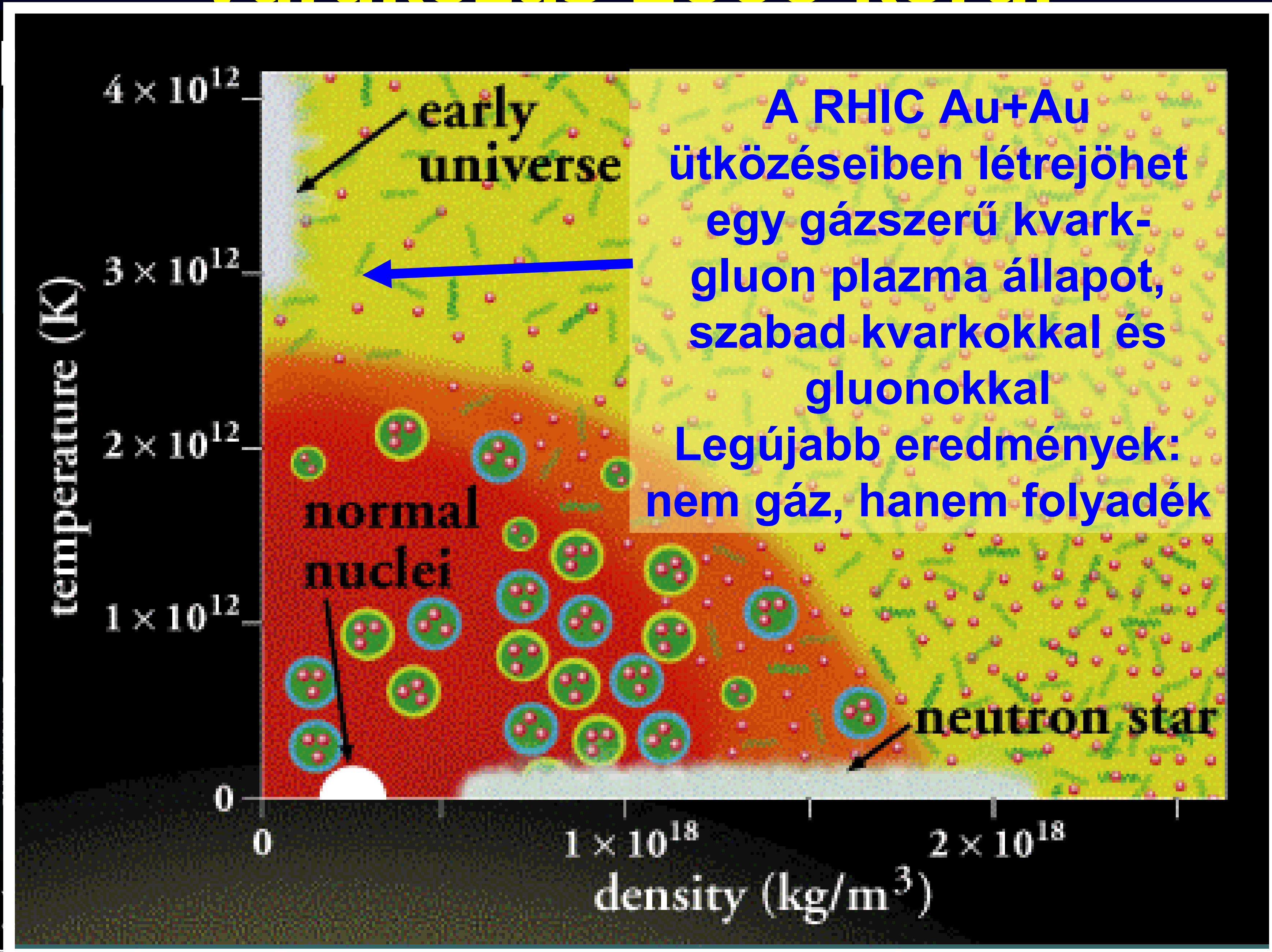
Rutherford,
Szilárd,
Einstein

tömegkülönbség
→ energia

magfúzió
maghasadás
láncreakció

csillagok
energiatermelése

Várakozás 2000 körül



Ajánlott irodalom

Bevezető művek:

- Csörgő J., Török Cs., Csörgő T.:
  - Részecskés kártyajáték – elemi részecskék, játékosan
  - http://www.lulu.com/spotlight/Reszecskeskartya
- R. Mackintosh, J. Al-Khalili, B. Johnson, T. Pena:
  - Az atommag: utazás az anyag szívébe
- Marx Gy.: Atommagközelben
- K. N. Muhin: Magfizika mindenkinek
- Nuclear Physics wall chart
  - http://www.lbl.gov/abc/

Részletesebb információ:

- Raics P: Bevezetés a mag- és részecskefizikába
  - http://fizika.ttk.unideb.hu/kisfiz/Raics
- Kiss D., Horváth Á., Kiss Á.:
  - Kisérleti atomfizika, ELTE Eötvös Kiadó, 1998
- K.N. Muhin: Kísérleti magfizika, Tankönyvkiadó, 1985
- Dr. Turai István:
  - Sugáregészségügyi ismeretek, Medicina Kiadó, 1993