

A VILÁGEGYETEK KELETKEZÉSE ÉS FEJLŐDÉSE

Az ősrobbanás elmélet előzményei

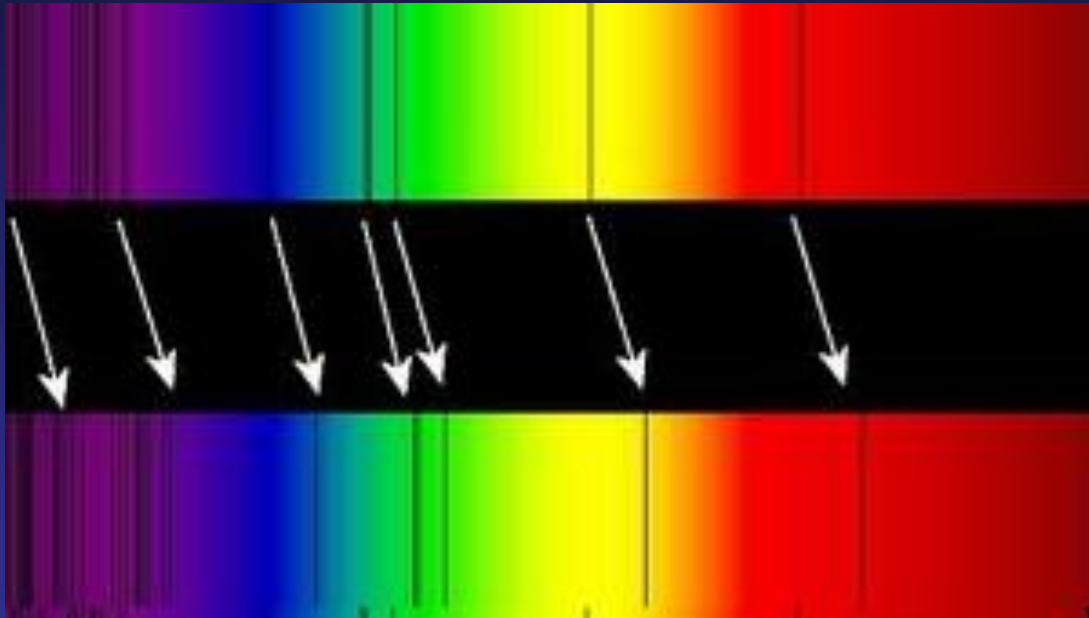
- Hubble felismerés (1929)
 - Galaxisokról érkező fényt spektroszkóppal vizsgált.
 - Megfigyelte, hogy a galaxisok fényében a Földön ismert elemek megfelelő színeképvonalai eltolódnak a nagyobb hullámhossz felé.



Vörös eltolódás



Doppler effektus



Ok: a világegyetem objektumai távolodnak egymástól



14 milliárd évvel ezelőtt



ŐSROBBANÁS



Bizonyíték

A világegyetem minden részéről érkező 3 K hőmérsékletnek megfelelő háttérsugárzás.

ŐSROBBANÁS

Felfúvódási szakasz

- 10^{-43} s alatt játszódott le.
- Univerzum 10^{-25} cm-ről 1 cm-re növekedett.
- a hőmérséklet 10^{32} K-ről 10^{12} K-re csökkent

Kvark korszak

- 10^{-10} s-ig tartott.
- Csak könnyű részecskék voltak
 - *kvarkok*
 - a kölcsönhatást közvetítő *gluonok*
 - *elektronok*
 - *neutrínók*

Lepton korszak

- 100 s-ig tartott
- a hőmérséklet 10^{10} K-re csökkent
- 3-3 kvarkból kialakult a proton és a neutron
- Az univerzum ekkor
 - szabad nukleonokból,
 - fotonokból,
 - leptonokból állt.

Foton korszak

- 10^{13} s-ig (300 ezer év) tartott.
- Az univerzum tágult és hűlt.
- Kisebb atommagok keletkeztek .
(D, T, He)
- Ezek mellett még leptonok és fotonok alkották az univerzumot.

További tágulás során az univerzum hűlt.



4-5 ezer K alatt a protonok elektronokat fogtak be.



75% H, 25% He alakult ki



1 milliárd évnyi tágulás után

Hőmérséklet 20 K → Kavargó hidrogénfelhő



Csillagok

1- 5 milliárd év

- csillagok keletkezése
- szupernova robbanás
- nehéz elemek szétszóródása

10 milliárd év

- Újabb csillagok és azokat körülvevő bolygók kialakulása