

CSILLAGOK ÉLETE

A csillagok élettörténete a hidrogénnel kezdődik.

**A kavargó
gázfelhőben
gázcsomagok
alakulnak ki, és
repülnek szét.**



16 billió km



**A gravitáció egymáshoz közelebb húzza a
részecskéket.**



Az atomok a centrum felé esnek.



Mozgási energiájuk nő.



A gáz melegszik, hőmérséklete emelkedik.



**A zsugorodó, önmagát melegítő gázlabda a csillag
embriónális állapota.**



A
hidrogénatomok
akkora energiával
ütköznek
egymásnak, hogy
a protonok és az
elektronok
különválnak.

55 ezer °C

160 millió km

10 millió év

11 millió °C

Izzó gázlabda

1,6 millió km

Megindul a nukleáris reakció. A hidrogén atommagok hélium atommagokká egyesülnek.

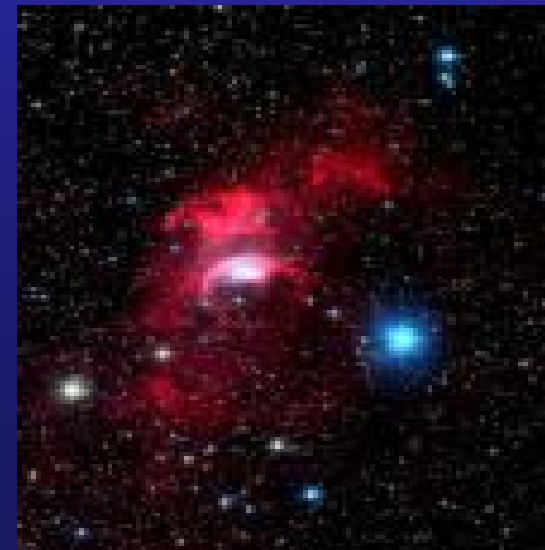


A hidrogénégető korszak vége felé a csillag külső rétege felfúvódik.



VÖRÖS ÓRIÁS

Ez a csillag életének 99 %-a.



A hidrogénkészlet elfogyott.



**A külső részek a központ felé
zuhannak.**



A hőmérséklet tovább emelkedik.

100 millió °C



Újabb energiát termelő magreakció indul meg.



He atommag C atommaggá alakul.

A csillag újraéled

100 millió év

Amikor a He készlet elfogy az újabb kollapszus tovább melegíti a csillagot.

Újabb magreakció megindulásához 300 millió foka van szükség.

Ekkora hőmérsékletet csak a nagytömegű csillagok képesek elérni.

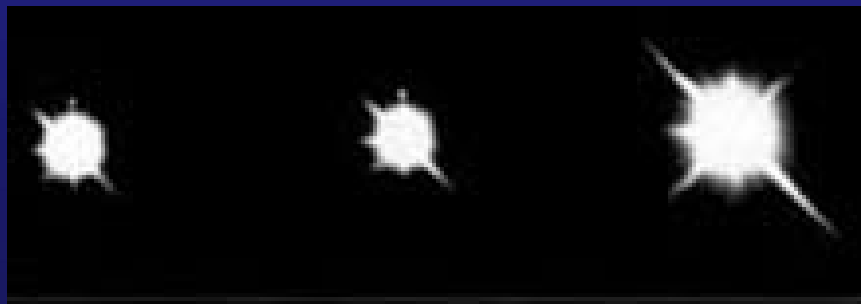
Kis tömegű csillagok



Fehér törpék



- **A csillag anyaga zuhan a középpont felé.**
- **Térfogata milliomod részére csökken.**
- **De a nukleáris tüzet semmi nem éleszti újra.**
- **A felszabaduló energia miatt fényesen ragyog a csillag.**



Nagy tömegű csillagok



A további kollapszusok rendkívül nagy mennyiségű hőt termelnek.



Az atommag fúziók addig zajlanak a csillagban, amíg ki nem alakul a vasmag.



Egy billió fok

Robbanó csillag

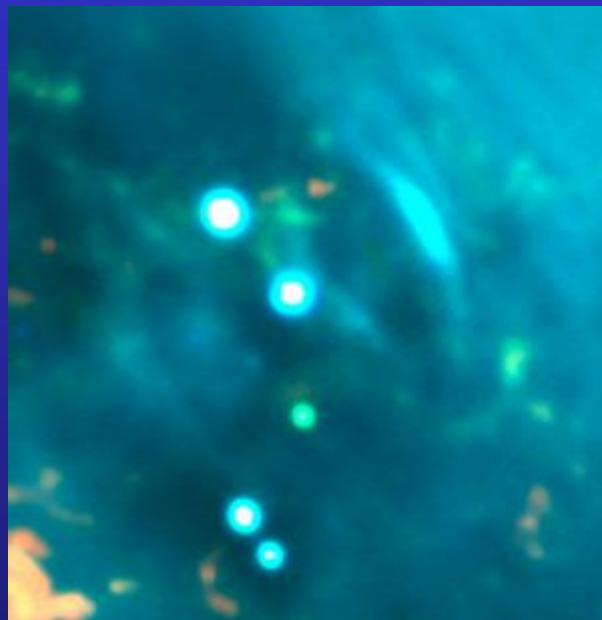
SZUPERNOVA



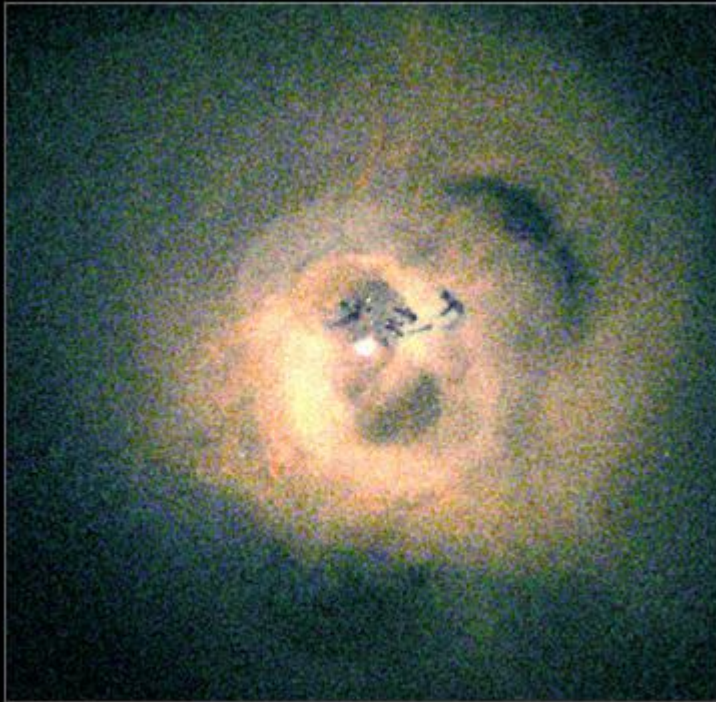
**Valamennyi a
vasnál nagyobb
rendszámú elem
atommagja
kialakul.**

**A robbanó csillag
magja
összepréselődik.**

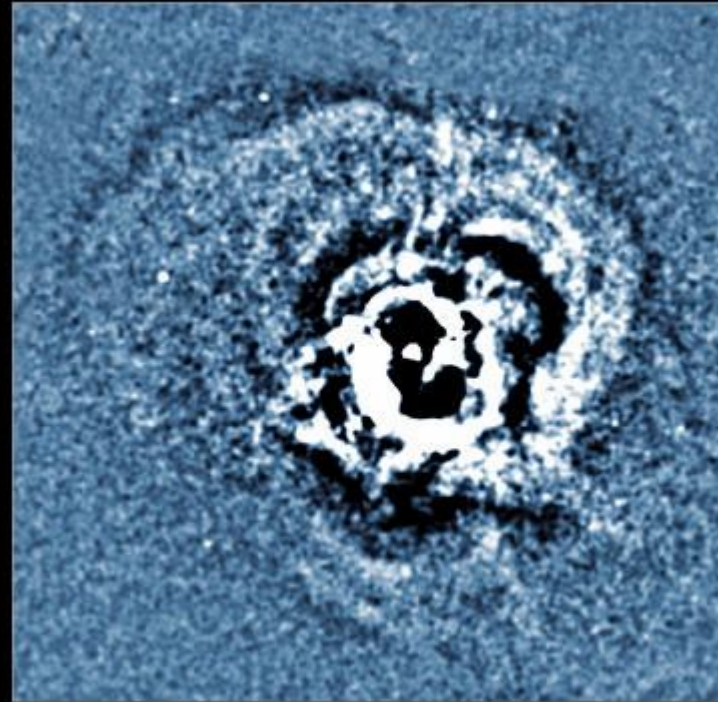
Neutroncsillag vagy pulzár



FEKETE LYUK



CHANDRA X-RAY [3-COLOR]



CHANDRA X-RAY [SOUND WAVES]