

Universi në xhepin tim



Ne vijmë nga
yjet

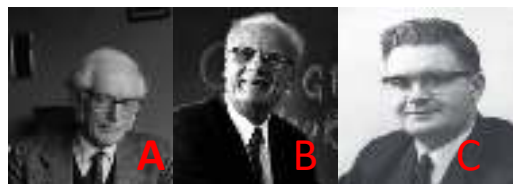


Grażyna Stasińska
Observatori i Parisit

Atomet janë përbërësit elementarë të lëndës. Ata kanë një **bërthamë** (që përbëhet nga **protone** dhe **neutrone**) dhe **elektrone**. Atomet kombinohen në **molekula**, duke bashkuar elektronet e secilit. Qelizat e trupit të njeriut përmbajnë miliarda **molekula**.

Historia e bërthamëformimit yjor:

Robert d'Escourt Atkinson **A** publikoi në vitin 1931 një artikull me titull "Sinteza atomike dhe energjia yjore". Hans Bethe **B** identifikoi në vitet 1938 dhe 1939 dy mekanizma në yje, që transformojnë hidrogjenin në helium. Fred Hoyle tregoi në vitin 1946 se si sintetizohen elementet nga hidrogjeni. Margaret dhe Geoffrey Burbidge, William Fowler dhe Fred Hoyle **B²FH** publikuan në vitin 1957 një artikull shumë të detajuar me titull "Sinteza e elementeve në yje" dhe, në të njëjtin vit, Alastair Cameron **C** publikoi artikullin "Reaksionet bërthamore në yje dhe lindja e bërthamave".



2



Trupat tanë përbëhen nga uji (63%), proteinat (20%), dhjami (10%), sheqerërat (2%) dhe minerale të ndryshme (5%).

Që me zhvillimin e kimisë në fund të shek. XVIII, ne e dimë se të gjitha këto materiale përbëhen nga **molekula** komplekse, të cilat përmbajnë **atome** hidrogjeni, karboni, oksigjeni dhe më pak **elemente** të tjera.

Këto **elemente** janë saktësisht si ato të gjetura në bimë, në koren e Tokës dhe në atmosferë.

Përmes spektroskopisë, astronomët kanë treguar se të njëjtat **elemente** gjenden edhe në yje. Por vetëm nga mesi i shek. XX astronomët arritën të kuptojnë origjinën e këtyre **elementeve** dhe të zbulojnë një lidhje të ngushtë mes nesh dhe yjeve.

3

kuarket. Ka ngarkesë elektrike pozitive dhe masë $1.672\,649 \times 10^{-24}$ g.

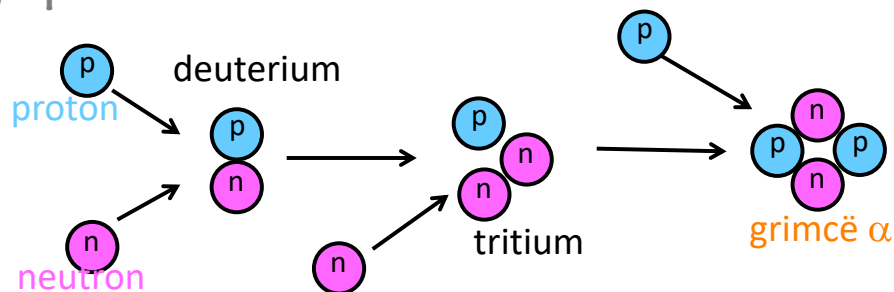
Neutroni: formohet gjithashtu nga tre kuarke, por nuk ka ngarkesë elektrike. Masa e tij është $1.674\,93 \times 10^{-24}$ g.

Elektroni: është grimcë me ngarkesë elektrike negative, masë afro $1/2000$ e masës së protonit.

Hidrogjeni: më i lehti nga të gjitha elementet. Përbëhet nga një proton dhe një elektron.

Heliumi: elementi më i lehtë i qëndrueshëm, pas hidrogjenit. Përbehet nga një grimcë α dhe 2 elektrone.

Një proces i formimit të heliumit



George Gamow, në një artikull me Alpher dhe Bethe, në vitin 1948, propozoi teorinë e formimit të hidrogjenit primordial dhe heliumit. Autorët argumentuan gjithashtu se të gjitha elementet e tjera u formuan në Big Bang, duke shtuar njëri pas tjetrit neutrone. Por, në këtë pikë ata gabuan.

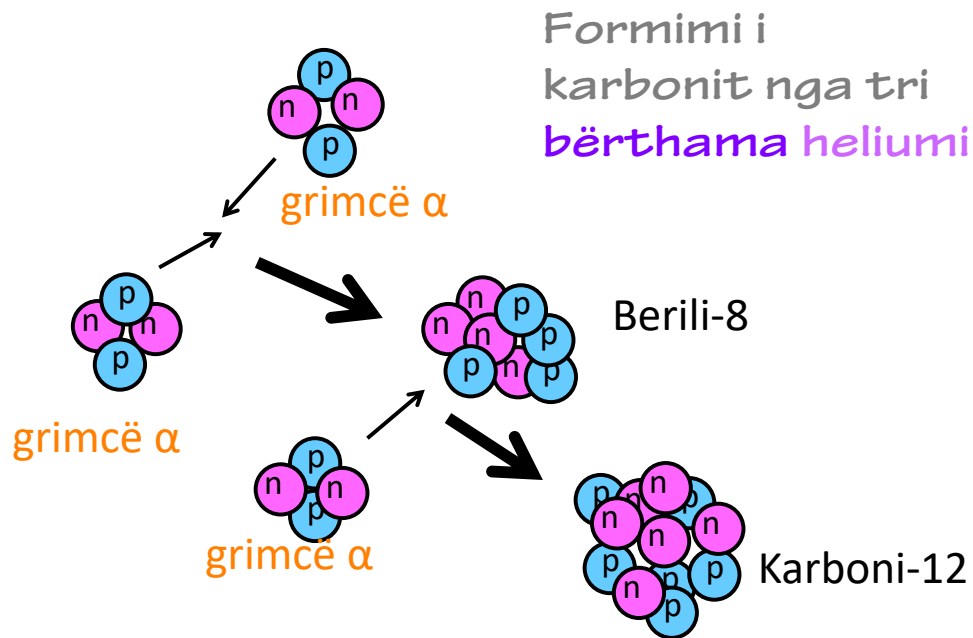
Hidrogjeni dhe heliumi

Kur Universi ishte shumë i dendur dhe i nxehtë ($T = 10^{12}$ K), fill pas Big Bangut*, ai përbëhej vetëm nga grimcat elementare të lëndës (kuarke, elektrone, neutrino) dhe nga 'kokrrizat' e dritës, fotonet.

Duke u ftohur, kuarket u kombinuan në protone dhe neutrone, në sasi të barabarta. Por, sapo temperatura ra, shumica e neutroneve u kthyen në protone, ngaqë kanë masë më të vogël. Kur temperatura ra nën 10^9 K, kishte 7 herë më shumë protone se neutrone.

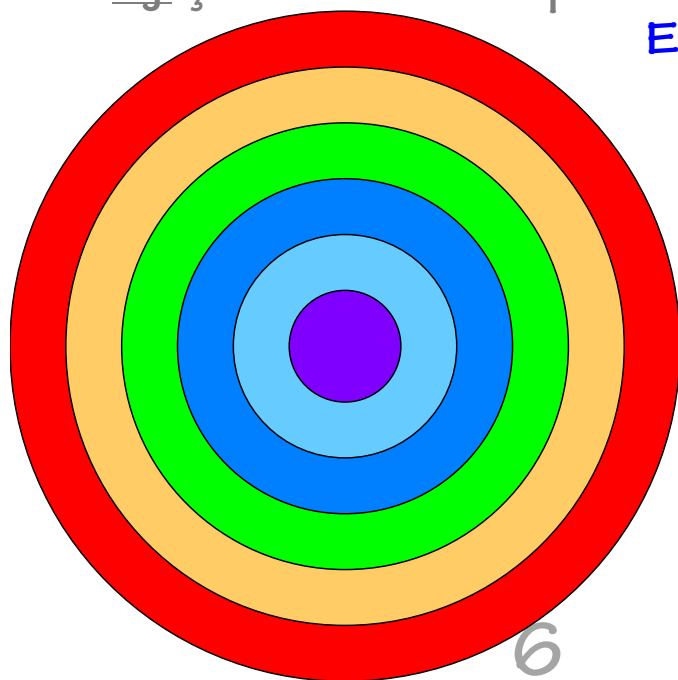
Neutronet dhe protonet u kombinuan për të formuar bërthamat.

Bërthamat më të qëndrueshme që mund të formoheshin në atë kohë ishin helium. Të gjitha neutronet e pranishme u përdorën për të formuar helium. Në fund të epokës primordiale kishte 12 herë më shumë bërthama



Diagramë në formë shtresash qepe e një ylli me masë të madhe, në fund të evolucionit të tij. Çdo shtresë ka përbërje të ndryshme.

Elementet më të rënda se hekuri formohen nga kapja e neutroneve.



hidrogjen
helium
karbon
oksigjen
silic
hekuri

Proceset e bashkimit në yje

Zona qendrore shumë e nxehtë dhe e dendur e yllit krijon kushtet ideale për të prodhuar bërthama.

Fillimisht, atomet e hidrogjenit kombinohen dhe formojnë helium. Ky proces i korrespondon fazës më të gjatë të jetës së yllit. Shumica e yjeve që shohim të ndrijnë e marrin energjinë nga ky proces. Kur hidrogjeni konsumohet, zona qendrore prej heliumi e yllit ngjishet dhe temperatura e saj rritet. Në këto kushte, bërthamat e heliumit bashkohen në grupe treshe për të formuar karbonin, ndërkohë që hidrogjeni vazhdon të krijojë helium në shtresat e jashtme.

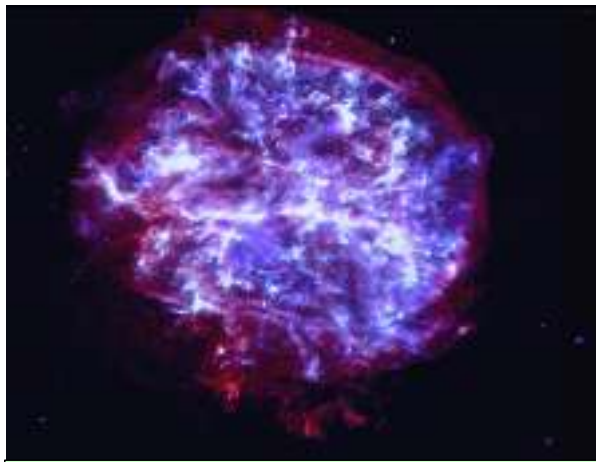
Bërthamat më të rënda formohen në shtresa të ndryshme, duke shtuar grimca α . Nëse ylli është mjaft i madh, procesi vazhdon derisa zona qendrore të kthehet në hekur, që është elementi më i qendrueshëm. Bërthamat më të rënda se hekuri krijohen përmes shtimit të neutroneve.



Mjegullnaja planetare Syri i Maces. (Burimi: R. Corradi me teleskopin NOT).

Imazh i kompozuar i mjegullnajës planetare Syri i Maces. Ky objekt është formuar nga disa episode të erërave yjore, që dalin prej yllit qendror, i cili tani ndodhet në procesin shndërrimit në xhuxh të bardhë.

G292.0+1.8: Një mbetje supernove që vjen nga një yll me masë të madhe, i cili ka hedhur shumë oksigjen, magnez dhe neon në mjedisin ndëryjor.



G292.0+1.8 në rreze X. Burimi : NASA/CXC/SAO



Pamje artistike (Dana Berry, Skyëorks Digital).

Paraqitje e përplasjes së dy yjeve **neutronike**. Ari, uraniumi dhe elementet e tjera të rënda në Univers besohet të jenë formuar gjatë ngjarjeve të tilla.

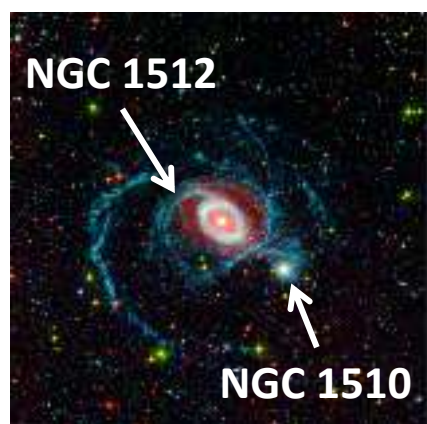
Erërat, përplasjet, shpërthimet

Disa nga **elementet** e formuara në yje hidhen në mjedisin ndëryjor, kurse pjesa e mbetur mbyllet përgjithmonë në "kufomat yjore", si xhuxhët e bardhë, yjet **neutronike** dhe vrmat e zeza.

Yjet me masa më të vogla se 8 herë masa e Diellit i lëshojnë shtresat e sipërme në mënyrë paqësore, duke shpërndarë azot, karbon dhe disa **elemente** më të rënda se hekuri.

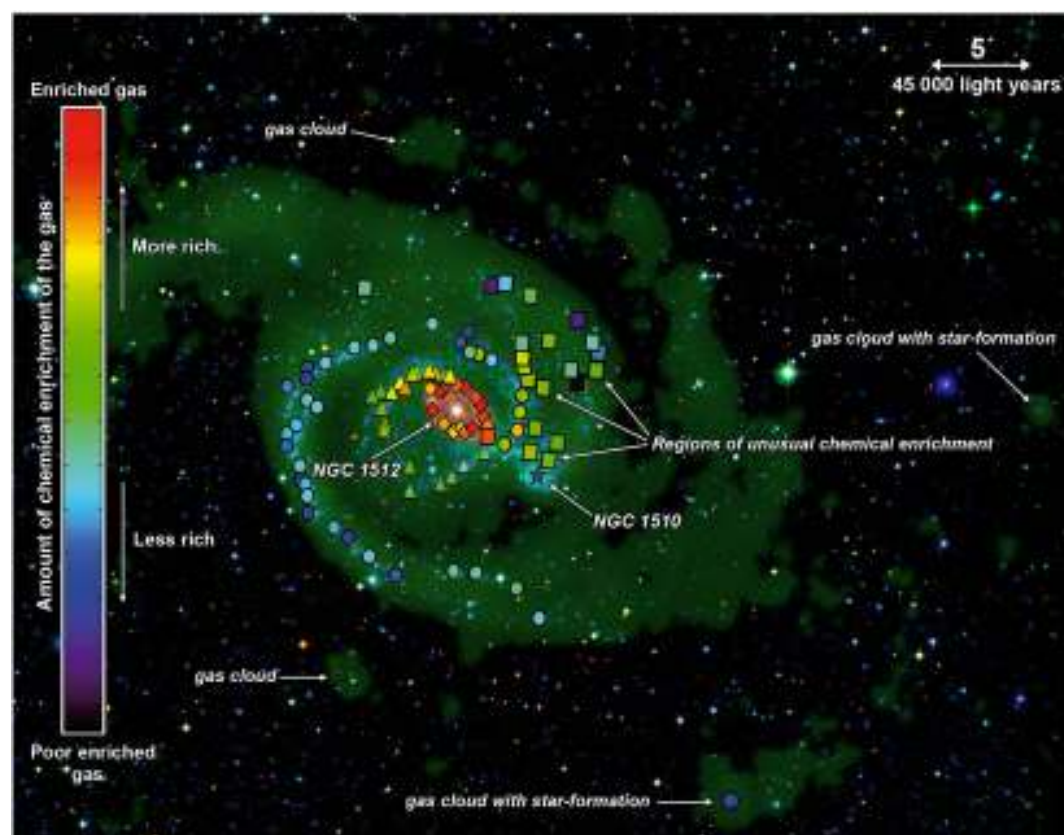
Yjet më masive e mbyllin jetën e tyre me një shpërthim spektakolar, që quhet supernova, dhe hedhin tutje karbon, oksigjen, neon, magnez dhe silic, e disa elemente të tjera.

Elementet e tjera të rënda, si p.sh. ari dhe uraniumi, kërkojnë dendësi të lartë **neutronike** për t'u formuar dhe kjo ka më shumë gjasa të ndodhë në yjet neutronike.



Galaktikat NGC 1512 dhe NGC 1510, të vrojtuar në dritë ultravjollcë. Pjesët e ndritshme tregojnë zonat ku sapo janë formuar yjet.

Burimi: GALEX (NASA)



Ngjyrat tregojnë sasinë e oksigjenit (i kuq- shumë oksigjen, blu- pak oksigjen).
Burimi: López-Sánchez (AAO/MQU) & Koribalski (CSIRO).

Odisea kozmike e elementeve

Sapo hidhen në mjedisin ndëryjor, **elementet** nisin një udhëtim të gjatë përmes galaktikave, përpara se të kapen nga yjet e reja që po formohen. Kështu, brezat vijues të yjeve bëhen më të pasura me karbon, azot, oksigjen dhe elemente të tjera.

Udhëtimi i **elementeve** në mjedisin ndëryjor mund të jetë shumë gjërpërues, i turbulluar edhe nga goditjet mes galaktikave. **Elementet** e çliruara nga shpërthimet supernova mund të kapërcejnë edhe në mjedisin ndërgalaktik dhe të përfundojnë në galaktika të tjera. Simulimet e fundit numerike sugjerojnë, në fakt, se shumë nga **elementet** e pranishme në Rrugën e Qumështit vijnë nga galaktika të tjera.

Përqindja në masë e **elementeve** kimike në objekte të ndryshme

	Numri i protoneve	Sistemi Diellor	Korja e Tokës	Trupi i njeriut
H	1	70.5	0.14	9.5
He	2	27.5	-	-
C	6	0.30	0.030	18.5
N	7	0.11	0.005	3.2
O	8	0.96	46.6	65
Si	14	0.065	27.7	0.00002
S	16	0.040	0.050	0.3
Ca	20	0.006	3.6	1.5
Fe	26	0.117	5.0	0.006

Nga Big Bangu te ne

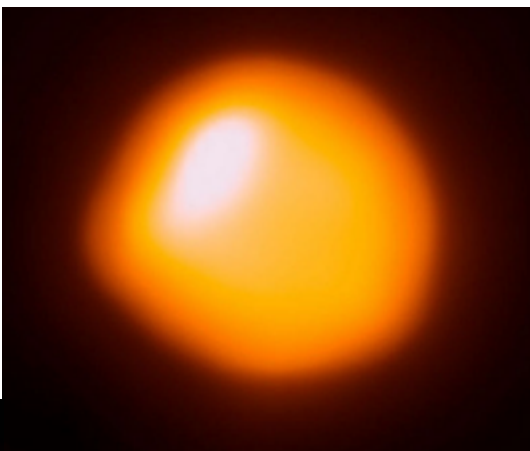


Nga yjet tek qeniet e gjalla

Përpara se të bëhen pjesë e qenieve të gjalla, **elementet** duhet të kalojnë nëpër shumë stadi, që ende nuk janë kuptuar krejtësisht.

Në fillim krijohen retë me **molekula** dhe pluhur, mjedisi ku lindin yjet. Kur janë ende shumë të reja, këto yje rrethohen nga disqe protoplanetare, të përbëra nga shtëllunga pluhuri dhe akujsh. Nga ky material i diskut formohen planetet. Përbërja e tyre kimike ndryshon sipas distancës nga ylli: sa më e vogël të jetë distanca, aq më kollaj e kanë të largohen **elementet** e lehta. Përbërja varet edhe nga masa e planetit: sa më e vogël është masa, aq më kollaj e kanë të ikin elementet më të lehta. Në procesin e formimit të planetit ndodh një shtresëzim i **elementeve**, kështu qëndra ka përbërje të ndryshme nga korja. Qeniet e gjalla janë formuar nga materiali i kores.

13



Ylli
Betelzhëzë



Planeti Jupiter



Një creseide:
monedhë ari e
derdhur nga Mbreti
i Lidias, Cesus, në
shek. 6 p.e.s.



Mjegullnaja
planetare
IC 418

Quiz

Në cilin prej
objekteve e ka
origjinën ari?



Përgjigjet në fletën
tjetër



Mbetja e
supernovës së
Gaforres

Përgjigje

Ari mendohet të
jetë formuar gjatë
përplasjes së yjeve
neutronike, si këto
të treguara në
figurë

Universi në xhepin tim No. 14

Ky minilibër është shkruar në vitin 2020 nga Grażyna Stasińska e Observatorit të Parisit (Francë) dhe rishikuar nga Nikos Prantzios i Observatorit të Parisit. Është përkthyer në shqip nga Mimoza Hafizi e Universitetit të Tiranës.

Kapaku i përparmë: pjesë nga një pikturë e artistit japonez KAGAYA



Vizitoni faqen
<http://www.tuimp.org> për të
mësuar më shumë rreth kësaj
serie dhe për temat e
paraqitura në minilibër.

TUIMP Creative Commons

