

Yıldızlarda insanlar gibi doğar, yaşar ve ölürler. Güneşimiz de bize en yakın yıldızdır. Yıldızlar kütle olarak Güneş'imizin 0.1-100 katı ağırlığında olabilirler. Kütleleri 20-50 kat olanlar, hızlı yaşarlar ve bir kaç milyon yılda yakıtlarını tüketirler. Kütleleri $M < 1.4 M_0$ (M_0 = Güneş Kütle) olan bir yıldız ise yaklaşık 10 milyar yıl yaşamını sürdürebilir. Güneş'ten küçük yıldızlar ise, kütleleri yine $M = 0.5 M_0$

0
eşik değerinin altına düşmedikçe daha uzun yaşarlar. Yaklaşık 9 milyar yıl önce, güneşimiz ve etrafındaki gezegenler oluşur. Ancak 9 milyar yıl önce oluşan ne Güneş'in, ne de gezegenlerin, bu günkülerle fiziksel, kimyasal, kütleli, enerjisel bakımdan hiçbir benzerlikleri yoktu. Bu konu oldukça spekülatiftir.

Güneşimizin çapı Yarıçapı $r_G = 347165$ km, Yoğunluğu $D_G = 1.09$ Ton/m³ , kütlesi yaklaşık $2 \cdot 10^{29}$

kg (yani 332,950 Dünya kütlesi), kendi çevresinde bir tur dönüşü 25 Dünya günü sürer. Yaklaşık saniyede 217 km hızla Dünya ve diğer gezegenlerle birlikte galaksimizin Scutum-Centaurus kolunun en dış üyesi olan ve en kısa kolu olan Orionis Kolu üzerinde yer alarak, galaksi merkezinden yaklaşık 29000 ışık yılı uzaklıkta, mekezin etrafında dolanır. Güneşimiz, %90 hidrojen+%10 helyum ve çok az miktarda ağır elementlerden oluşur. Bu zamandan sonra, kalan yaklaşık beş milyar yıllık ömrü daha vardır. Günümüzde ise yakıt kaynaklarının yarısını tüketmiştir ve kalan ömrü yaklaşık 5 milyar yıldır. Güneşimiz tipik düşük kütleli bir yıldızdır. Hidrojeni sürekli kaynaştırarak iç kısmında helyuma dönüşür. Helyum genelde atıl bir iç çekirdekte Hidrojen + demir plasması halinde toplanır. Nükleer reaksiyonlar ise bu çekirdeğin dış kısmında (füzyon) gerçekleşir. Çekirdeğin kendisi bu aşamada ısı üretimine, Gravitatif ısı biçiminde (yani sıkışan cisimler ısınır kuralına göre) katkıda bulunur.

Güneş sistemimizin gezegenleri iki aileye ayrılır. Güneş'e yakın yer alan iç gezegenler ve güneşten uzakta yer alan dış gezegenler. İç gezegenlerin yüzeyi; kaya biçiminde, katı yüzeyli ve uydularının olmayışı ya da az sayıda olmaları ile Dünya'ya benzerler (Terrestrial Gezegenler). Bunlar Dünya ile birlikte küçük ve yoğun gezegenleri oluştururlar: Merkür, Venüs, Dünya ve Mars. Güneşten daha uzakta bulunan gezegenler daha büyük ama yoğunlukları daha düşüktür, yüzeyleri katı değildir ve çok sayıda uyduları vardır: Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'dür (Jovian Gezegenler).

Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıkları belli bir aritmetik dizi kuralına uyar. Bu kural 1776

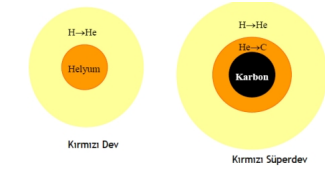
Güneşimizin ölümü: 5-10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23

yılından beri bilinmektedir ve Titius-Bode Kuralı olarak adlandırılır. Bu Kurala göre gezegenler Güneş çevresinde belli uzaklıkta yörüngelerde bulunurlar. Buna Mars-Jüpiter arasında bulunan asteroid kuşağının yörüngesi de dahildir. Yasanın elde ettiği tahmini yörünge uzaklıkları ile ölçülen gerçek uzaklıklar mükemmel bir şekilde uyuşmaktadır. Gezegenlerin bu kurala neden uyduğunun elle tutulur bir açıklaması yoktur ve bunun bir kozmolojik kural olup olmadığı bilinmemektedir. Bu uzaklıklar gezegenlerin kütle ve yoğunluklarından bağımsızdır. Ancak, sadece Neptün, Güneşin 3.6 milyar yıl önceki “To-Tauri Nefeslenmesi”nden etkilenmeyecek kadar uzak olmasından ve başına da olasılıkla bir “gezegen sistemi kazası” geldiğinden, bu kurala uymaz.

Yaklaşık 3.6 milyar yıl önce, iç gezegenler, ilk yüz milyon yılı aşkın dönemde, yüzeylerinde büyük değişikliklere neden olan, yoğun meteor yağmuruna maruz kaldılar. Sonraki süreçte bir kısmı bu izleri tümü ile (Merkür, Ay) diğerleri ise kısmen (Mars) korudu. Buna karşılık Dünyamız ve Venüs ise, oluşumundan bu yana geçirdiği büyük jeolojik değişiklikler nedeni ile, ilk döneminin hemen hemen bütün hatıralarını yüzeyinden sildi. Dünyanın levha tektoniği, diğer yersel gezegenlerde, bilinen bir eşdeğeri olmayan, önemli tektonik oluşumları da (dağlar, büyük rifler) beraberinde getirdi. Yerküre tarihi dağların oluşum evresi ile aşınma evresinin birbirini izlediğini gösterir. Bu olaylar tektonik hareketlerle ilişkilidir. Bu değişimle ilişkili olarak yaşam, olasılıkla 3.5 milyar yıl önce, pantetein sentezi sonucunda önce okyanuslarda Paleolyngibia, Oscillatoria, Magnetaria gibi alt isimler alan prokaryotlar denilen anaerobik tek hücreli esmer su yosunları olarak başladı. Ancak bu oluşumdan yaklaşık 2.5 milyar yıl sonra türler çeşitlilik kazandı ve kıtalar üzerinde çoğalarak yayıldı.



Kırmızı Dev
Kırmızı Süperdev

Kırmızı Süperdev

Şekil. Helyum füzyonu ile karbon çıkardık oluruz. Karbon çıkardık yineden Helyum başlatacak gücüne ulaşmadan önce, bu arada karbon çıkardık dışındaki helyum, füzyon reaksiyonunu başlatacak kadar ısıtılır. Bu helyum yıldırdı bir başında yener, açığı olan ısı daha dış katmandaki hidrojenin de yanmasına neden olur. Yanmaktan olan ısı ile kabuktan yayılan ısı kırmızı devin dış yüzeyini daha da şişirir ve ısıtılır. Yıldıza yama gücü, bir Güneş'e eşit kırmızı süper devin dış yüzeyi, çıkardıkta da basınç ve ısı arttığından karbon füzyonu da başlar. Karbon-12, Helyum-4 ile birleşerek oksijen-16 çıkardığı meydana gelir. Yıldıza kararsız hale gelir ve dış katmanların yıldıza çökmesi ile ısıya çıkarılır. Sonunda yeryüzü, yıldıza orijinal kütlelerinin %10'unu oluşturan karbon çıkardık kalır.¹⁴ Lityum ise genç yıldızlarda bulunur. Gelişmiş lityum tuzları depoladıkları bölgelerden olan bölgeler bozuktur ve kütle ile ağırları bir miktar düşer. Bizim Güneş'imiz gibi orta yaşlı yıldızlarda atmosferinde oluşturmamışından şüphelenir. Lityum büyük patlama ile ve yıldızların bulutları güneşimizden önce oluşmuştur. Karbon, oksijen ve oksijen metalizmi parçalanarak çevreye lityum olarak yayılır.

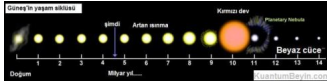
İç gezegenlerde Dünyamızın uydusu olan Ay ile uydulaşma başlar. Ay bizim tek doğal uydumuz olup, Yerküreden ortalama 384 bin km uzaktadır. Ay yaklaşık olarak Dünyanın asteroid yağmuru yaşadığı dönemde, Ay da yoğun yağmura maruz kaldığı için, yüzey erozyonları

Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23

yaşamadığından o dönemin izleri, bugün çıplak gözle bile Ay üzerinde görülebilmektedir. 3.5 milyar yıldan bu yana da ciddi bir yüzeysel değişiklik yaşamayan Ay, o kaotik günlerde Merkür'de de izleri görüldüğü gibi, termodinamik yasalarına uygun olmayan bir süreçle dıştan ergiyip, Lav Denizleri oluşturdu. Ay, Dünya etrafında 29.5 günde bir dönerken, okyanus gelgitleri oluşturur. Buna bağlı olarak kıtalar 13.5 günde bir 65 cm yükselir ve alçalır. Dünyanın Ay üzerine olan Kuantum kütle itimi etkisi ile, Ay Dünyadan bu günler için yılda 3 cm kadar uzaklaşır. Bu çekim etkisi karşılıklıdır ve Dünya üzerine de Ay çekim uygular. Buna bağlı olarak Dünyanın dönüşü yavaşlar. Örneğin 350 milyon yıl önce bir Dünya yılının 400 gün ve bir günün de 22 saat olduğu tahmin edilmektedir. Ay olmasaydı Dünyamızdaki yaşamın zora düşeceği ve hatta yaşama imkân olamayacağı yönünde kanıtlar vardır. Örneğin, Dünyanın eğimli olan 23.5 derece Ay yokluğunda sürekli olarak değişir ve dik eksen etrafında yalpalar. Mısır buzlar altında kalır, Antarktika çöl olurdu. Yine, her 100 milyon yılda bir olan Asteroid çarpması sonucunda oluşan toplu canlı varlık yok oluşları, Dünya'ya yaklaşan nesnelerin Ay'ın çekim gücü ile saptırılması ile engellenebilir. Bütün bunlardan daha önemlisi ise, Ay'ın kütle çekimi dolayısı ile oluşan med yuvarlanması sonucunda, Yerkürenin dış katmanlarına şekil bozunumunun sürtünmesi nedeniyle, inanılmaz büyük miktarlarda ısı enerjisi transferidir. Bu ilave ısı sayesinde Okyanusların tabanındaki binlerce kilometre uzunlukta ve beş-on metre genişlikteki yarık volkanlara temas eden okyanus suları kaynatılmakta ve ılıyan okyanus yüzerinden, kıtaları kaplayacak kadar büyük miktarlarda bulutlar oluşturulabilmektedir. Ayın ısı transferi olmasaydı Yerküre 20 milyon yıl gibi kısacık bir sürede buzlar gezegeni hâline gelirdi.



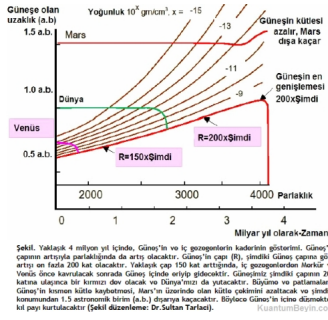
Güneşlerin Sonu

Son zamanlarda yapılan çalışmalarla iki çeşit yıldız ölümü tespit edilmiştir: Ani patlamalı ve yavaş ölüm. Çok büyük ağırlığı olan yıldızlar, yani doğum ağırlığı bizim güneşimizin 8 katı kadar olanlar, merkezlerindeki nükleer yakıt bitince, ani patlama ile supernova Tip II'e dönüşürler. Genç yıldızlara göre bu süre, bir kaç milyon yıl yaşadıktan sonra oluşur. Bu nedenle yıldızlar arası ortamdaki metallerin çoğu (Oksijen-16 ve Magnezyum-24) ağır, kısa yaşam süreli yıldızlardan köken alır. Bu ölümden ziyade aslında bir "değişim-dönüşümdür". Bizim güneşimiz gibi orta dereceli yıldızlar ise, son zamanlarını ölüm sancıları ile geçirirler. Önce ateşli bir hastalığa tutulurcasına yanarlar, ardından üşüyerek soğuk ölüme giderler. Ama her durumda, bir yıldızın ölümü yeni doğuş ve oluşların kaynağıdır. İkili bir yıldız sisteminde ise biri "beyaz cüce" olurken, eşi Tip Ia süpernova patlaması (çoğunlukla Demir-56, ⁵⁶Fe kaynaklık ederek) ile son bulur.

Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23



Yıldızların dış tabakalarındaki kimyasal bileşim doğumundan itibaren genelde korunur. Yıldızların ışıklarının spektral incelenmesi parmak izlerine bakmak gibidir. Bu inceleme ile farklı kimyasal elementlerin miktarları tespit edilebilir ve geçmişinde neler yaşadığı açığa çıkarılır. Yıldızlar, galaksilerden gelen görünür ışığın kaynağı olmasının yanı sıra birçok kimyasal elementlerin meydana geldiği yerlerdir. Bugünkü bilgilerimize göre, hidrojen, döteryum, helyum ve lityum büyük patlama esnasında oluşmuştur. Bunların dışındaki elementlerin tamamı yıldızların içinde üretilmiştir. Hidrojen kaynaştıran yıldızların infernolarında (merkezlerindeki cehennemlerde) sekonder döteryum, Sekonder tritium, sekonder helyum ve sekonder lityum üretimi de gerçekleşir. Ancak Yıldızların merkezlerinde hiçbir zaman Hidrojen ($^1\text{H}_1$) üretimi gerçekleştirilemez.

Evrensel Simya olan nükleer füzyon, elementlerin birbirlerine dönüşmesini sağlayarak yıldızların ve Güneş'imizin enerji kaynağını oluşturur. Yaklaşık 150 milyon kilometre uzakta adına Güneş dediğimiz bir nükleer füzyon kaynağımız vardır. Evrende en bol bulunan hidrojen, Güneş'te de en yüksek oranda bulunan elementtir. Güneşin merkezinde sıcaklık ve basınç altında yavaş yavaş helyuma dönüşür. Bir helyum atomunun kütlesi dört hidrojen atomunun toplam kütlesinden yüzde 0.7 daha küçüktür. Bu enerji farkı ısı enerjisi olarak ve gama ışınları, nötrino, pozitron ve bu parçacıkların kinetik enerjileri olarak ortama yayılır. Meşhur $E=m \cdot c^2$ denklemine göre (c:ışık hızı, m:kütle), madde gram başına

enerjiye dönüşebilir. Ama yıldızlar bir sivrisinekten daha karmaşık olmadıklarından enerji verimlilikleri de düşüktür: Nükleer Füzyonunu verimliliği binde 7 'dir. Güneş'imizin enerji deposunun çekirdek kütlesinin binde 7'si kadar olduğu anlamına gelir. Bu nedenle Güneş'imizin enerji deposunun $E=0.007 \cdot m \cdot c$

2

olduğu anlaşılabilir. Bu değer de $1.4 \cdot 10$

51

erge eşittir. Buradan çıkan sonuç, Güneş'imizin 10 milyar yıllık bir ömrü olduğu ve şu ana kadar bunun yarısını yaşadığından, geride 5 milyar yıllık bir sürenin kaldığıdır.

Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23

Güneş'imizin Yaşam Seyri

Yaş

Milyar yıl

Kütle

Güneş Kütle

Çap

km

Parlaklık

Watt

Sıcaklık

Kelvin

Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23

Hidrojen durumu ve Yorum

4.5

Şimdi

1,99•10³³ g

700,000

3,83•10²⁶

5779

Güneş yakıtının %50'sini tüketmiştir.

5.6

Başlangıcın 0.897'si

%10

Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23

daha parlaklaşır

5586

Erişkinlik yaşı

50 milyon yıl sürecek. H ve He yanmaya devam eder. Yavaşca daha sıcak ve parlak olur.

9

%40

daha parlak

Erişkin yaş krizi dönemidir. Şimdiden 1.1 milyar yıl sonra. Dünyadaki ısı artışına bağlı olarak sularda bu

11

1.575 kat şişer

2.21 kat artar

Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23

Dünya giderek daha çok ısınır ve Venüse benzer duruma döner.

12.15

Büyümeye devam ederek 2.2 kat şişer

5517

İleri yaş dönemi

+0.7 milyar yıl sonra

12.233

%28 kütleini kaybeder

166 güneş çapı kadardır. 0.775 astronomik birim, Merkürü yutar.

2350

kat artar

Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23

4902

Bu dönem ~0.6 milyar yıl sürer. Kütle kaybına bağlı çekim azalmasından, gezegenler uzaklaşırlar: Venüs

12.234

Bir kaç yılda helyum parlamaları/fışkırtmaları ile, hızla küçülerek şimdiki çapın 9.5 katına iner

41

kata iner.

3107

Tüm çekirdek helyumdur. ⁶Pauli dışlama lkesi neden küçülür? Karbona helyum dönüşümü. Çekirdek sah

12.344

110

4724

Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23

+100 milyon yıl

He çekirdek yanmaya devam eder. C ve O çekirdek büzülür.

12.365

~0.65

180 (0.84 astronomik birim)

3000

4450

+20 milyon yıl

Helyum ve hidrojen bir arada yanar. Karbon ve Oksijen çekirdek çöker. Venüs 1.22, Dünya 1.69 astrono

12.400

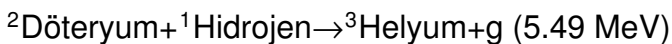
~0.54

Kütle kaybı sonlanarak Beyaz cüceye döner. Çapı yaklaşık (şimdiki) dünyamızın çapına yaklaşıır. Yörün

Ancak, kalan 5 milyar yıllık ömründe sürekli olarak hidrojeni yakıt olarak kullanmayacaktır. Hidrojen tükendiğinde merkez kısım büzülür ve sıcaklık daha da artar. Bu artan sıcaklık ve basınç ile daha önce, hidrojenden oluşmuş helyum çekirdekleri helyum füzyonu başlatır. İki helyum çekirdeği kaynaşarak Berilyum elementi ortaya çıkar. Berilyum bir helyum çekirdeği ile de birleşerek, karbon-12 izotopu oluştururlar (vücutlarımızdaki karbon milyarlarca yıl önce yok olan yıldızlarda nükleer füzyonla üretilmiştir). Bu dönüşümler sırasında ise enerji açığa çıkar. Çekirdekteki helyum yanmaya başlayınca, kabukta fazla ısınır, dış zarf genişlemeye başlar. Yıldızın dış katmanları balon gibi şişer ve "kırmızı dev"e dönüşür. Dış katmanlar genişlerken aynı zamanda da soğur. Bir yıldızın ışıma gücü yüzey sıcaklığının dördüncü kuvveti ile (T^4) ve yarıçapının karesi ile doğru orantılıdır. Yıldızın yüzeyi kırmızı dev olarak büyürken toplam enerjisi ve ışıma gücü sabit kalacağından, etkili sıcaklığı düşer.

Helyum füzyonu ile karbon çekirdek oluşur. Karbon çekirdek yeniden füzyon başlatacak güçte olmadığından büzülür. Bu arada karbon çekirdek dışındaki helyum, füzyon reaksiyonu başlatacak kadar ısınır. Bu helyum şiddetli bir biçimde yanar, açığa çıkan ısı daha dış katmandaki hidrojenin de yanmasına neden olur. Yanmakta olan her iki kabuktan yayılan ısı kırmızı devin dış yüzeyinin daha da şişmesine enden olur. Yıldız ışıma gücü, bin Güneş'e eşit kırmızı süperdeve dönüşür. Çekirdekte de basınç ve ısı arttığından karbon füzyonu da başlar. Karbon-12, Helyum-4 ile birleşerek oksijen-16 çekirdeği meydana getirir. Yıldız kararsız hale gelir ve dış katmanlarını yıldız rüzgârı ile uzaya püskürtür. Sonunda geriye, yıldızın orijinal kütlelerinin %10'unu oluşturan karbon çekirdek kalır. (Kırmızı Cüce)

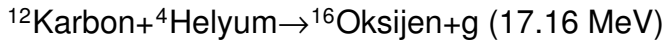
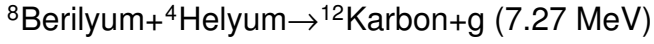
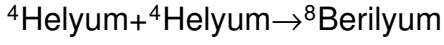
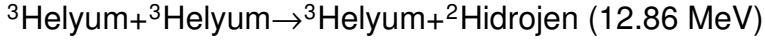
Güneş'imizde gerçekleşen nükleer füzyonlar şu şekilde yazılabilir:



Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23



Lityum ise genç yıldızlarda bulunur ve bizim Güneş'imiz gibi orta yaşlı yıldızlarda atmosferinde oluşturulmadığından saptanmaz. Lityum büyük patlama ile ve yıldızlararası bulutlara giren kozmik ışınlarca üretilmiştir. Karbon, azot ve oksijen molekülleri parçalanarak çevreye lityum olarak yayılır.

Güneş kendi yaşamının 11. saatine ulaştığında, şimdiki boyutunun 500 katı kırmızı bir dev yıldıza dönecek olup iç gezegenleri ve Dünyayı içine alacak kadar şişecektir. Kırmızı dev nispeten soğuk olsa da büyük boyutları ile ışık yayan kocaman bir dev yüzey oluşturur. Kırmızı dev evresi yüz milyon yıl veya biraz daha fazla olup diğer yaşamlara göre kısa sürer. Bu dönemde Güneşin iç gezegenleri ve Dünyamız zorlukla karşılaşacaktır. Dünyanın sıcaklığı 2000 dereceye ulaşacak. Güneş büyümesi sürdükçe, ateşten zarfının içinde Merkür'ü, ardından Venüs'ü dıştan eritmeye başlayıp dev bir damlaya dönüştürecektir. Büyüme devam ettikçe de Dünyamızı içine alacaktır. Dünya kısmen bu kaderden kaçacaktır. Çünkü güneşimiz kendi kütlelerinin bir kısmını bu döneme ulaşincaya kadar kaybedecektir. Kütle azalımından çekim gücü de azalacağından Dünyamız daha uzak, dışarı bir yörüngeye doğru yer değiştirecektir. Ancak Yerküre varlığını sürdürse de üzerinde canlı hayat yok olacaktır.

Bu evrede hâlâ Dünyamız üzerinde var olabilseydik, altın sarısı ya da hafif sarı-kahverengimsi renginde güneşimizi, öğlen saatlerinde tüm gökyüzünü kaplayacak şekilde görebilirdik. Kırmızı Dev'in bir ucu batıda bir ucu da doğuda olacaktır. Şimdiki yüzey ısısı olan 5800 Kelvin, azalarak 2000 Kelvine inecektir. Ancak bu düşük ısıya rağmen Dünyamızın yüzeyi yanıp kavrulacaktır. Dünyamız tümünden ergidikten sonra bile inatla yörüngesini terk etmeyecektir. Yerkürenin hareketini hafifçe engelleyen bir vakum gibi etki edecektir. Güneşimiz dış zarfını uzaya saçarak karbon-oksijen çekirdeğinden oluşan bir sönük yapısıyla (red dwarf= kırmızı cüce) yıldız olarak

Güneşimizin ölümü: 5•10 üssü 9 yıl sonra

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Salı, 12 Şubat 2013 21:52 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:23

kalabilir. Güneşin en dış tabakası dışarıya fırlayacak ve püskürecektir. Sonunda kırmızı, soyulmuş bir "Kırmızı Cüce" Yıldız halinde var olmaya devam edecektir. Bununla dünya üzerinde aydınlanmış nesneler keskin kenarlı, kapkaranlık gölgeli görülecektir. Gün doğumu ve gün batımı bir göz kırpmasından daha uzun sürmeyecektir. Cüceden yayılan ultraviyole ışınlar nedeni ile kayaların tüm moleküller bağları parçalanarak plazmaya dönecektir. Dünyamızın yüzeyi korkunç bir bulutla kaplanacak. Cüce güneşimiz kendi enerjisini kaybettiğinde ise soğuk, karanlık bir kütleye dönecek. Böylece Dünyamızın sonu önce ateş ve ardından buzla karşılaşacaktır.