

J 202 Tarihsel Jeoloji

**Bir Gezegenin Doğuşu
ve
Prekambriyen**

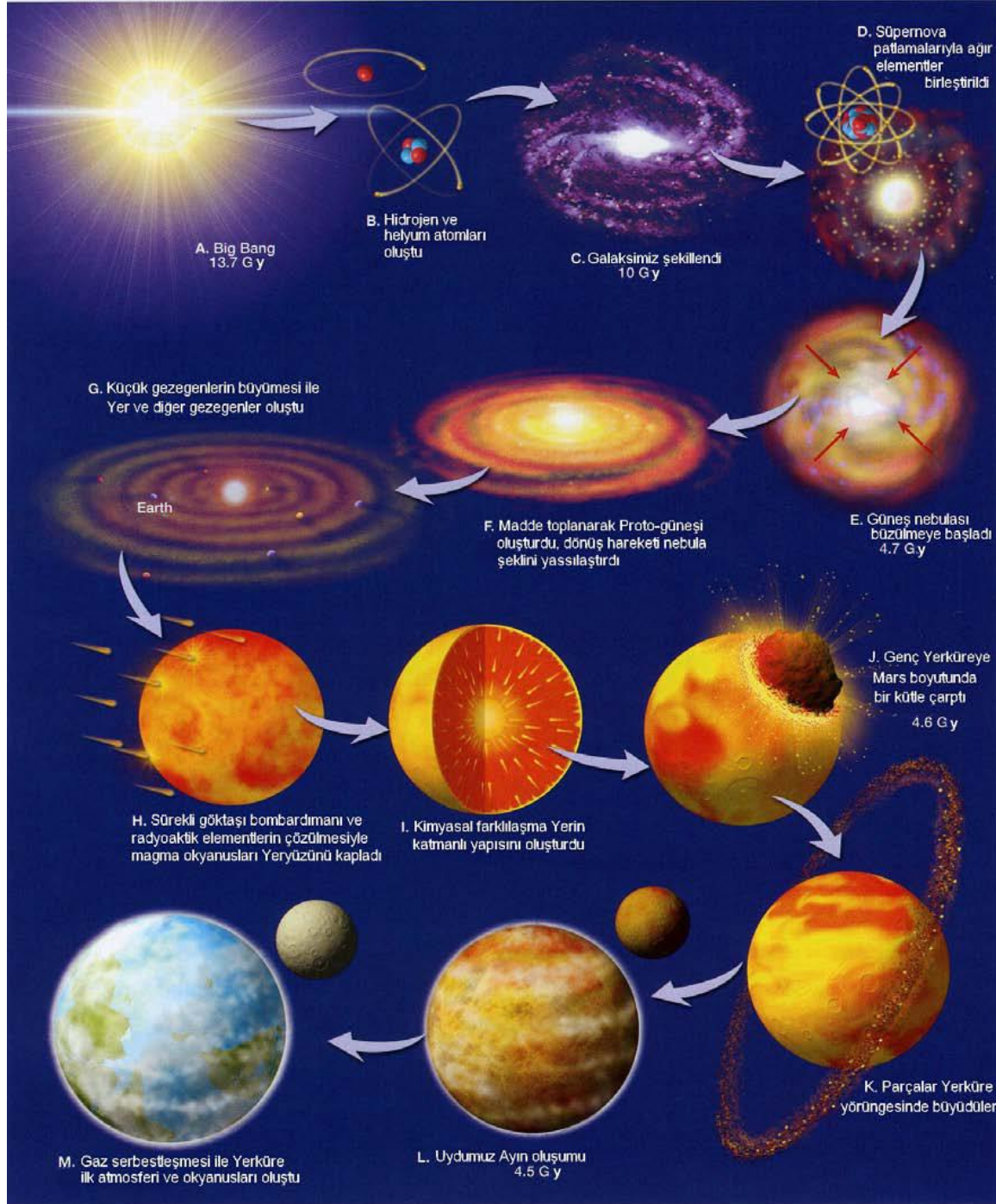
**Prof.Dr. Atike NAZİK
Ç.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü**

Bilim adamları aşağıdaki olayları nerede arar?

- Evrenin kökeni ve yaşı
- Güneş sisteminin kökeni ve yaşı
- Ayın ve yeryuvarının kökeni ve yaşı
- Yeryuvarındaki yaşamın kökeni
- Yeryuvarındaki plaka hareketlerindeki olaylar
- Yeryuvarında büyük ölçekteki yok oluşlar için açıklamalar

Evren kaç yaşındadır?

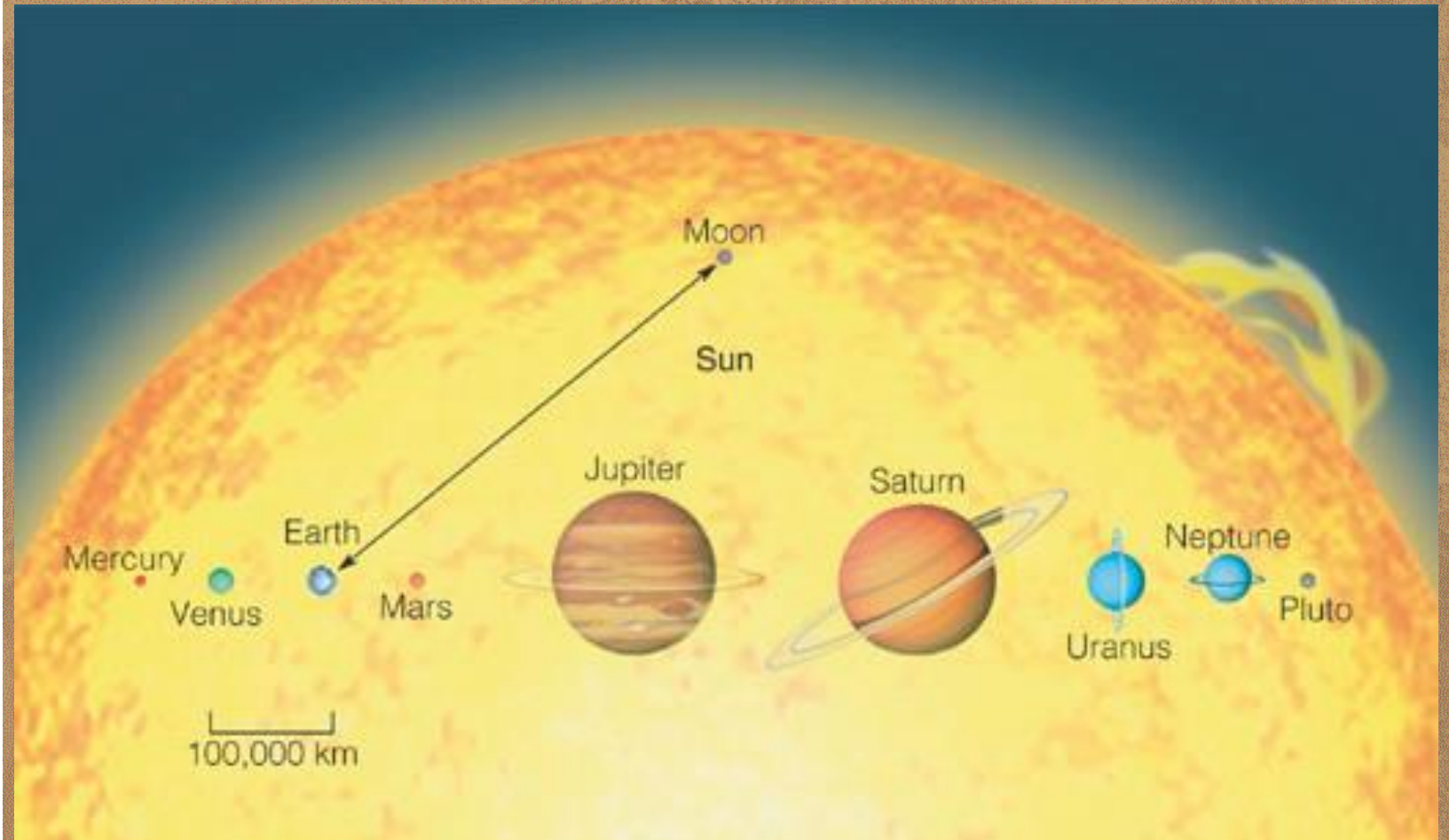
- **Ne zaman? Bilimadamları, evrenin 15 milyar yıl önce şekillendiğine inanmaktadır.**
- **Nasıl? Big Bang, evrenin başlangıcı için bir modeldir.**
- **Bana gösterin! Olaylar nedir?**



Yerkürenin ilk zamanlarındaki olaylar serisi. Gy = milyar yıl, My = milyon yılı göstermektedir.

Büyük patlama (Big Bang) teorisine göre; gezegenimizin ilk oluşum anı 13.7 Gy (milyar yıl) dayanır, büyük bir patlama sonucunda evrene madde saçılmıştır.

Relative Sizes of the Sun and Planets





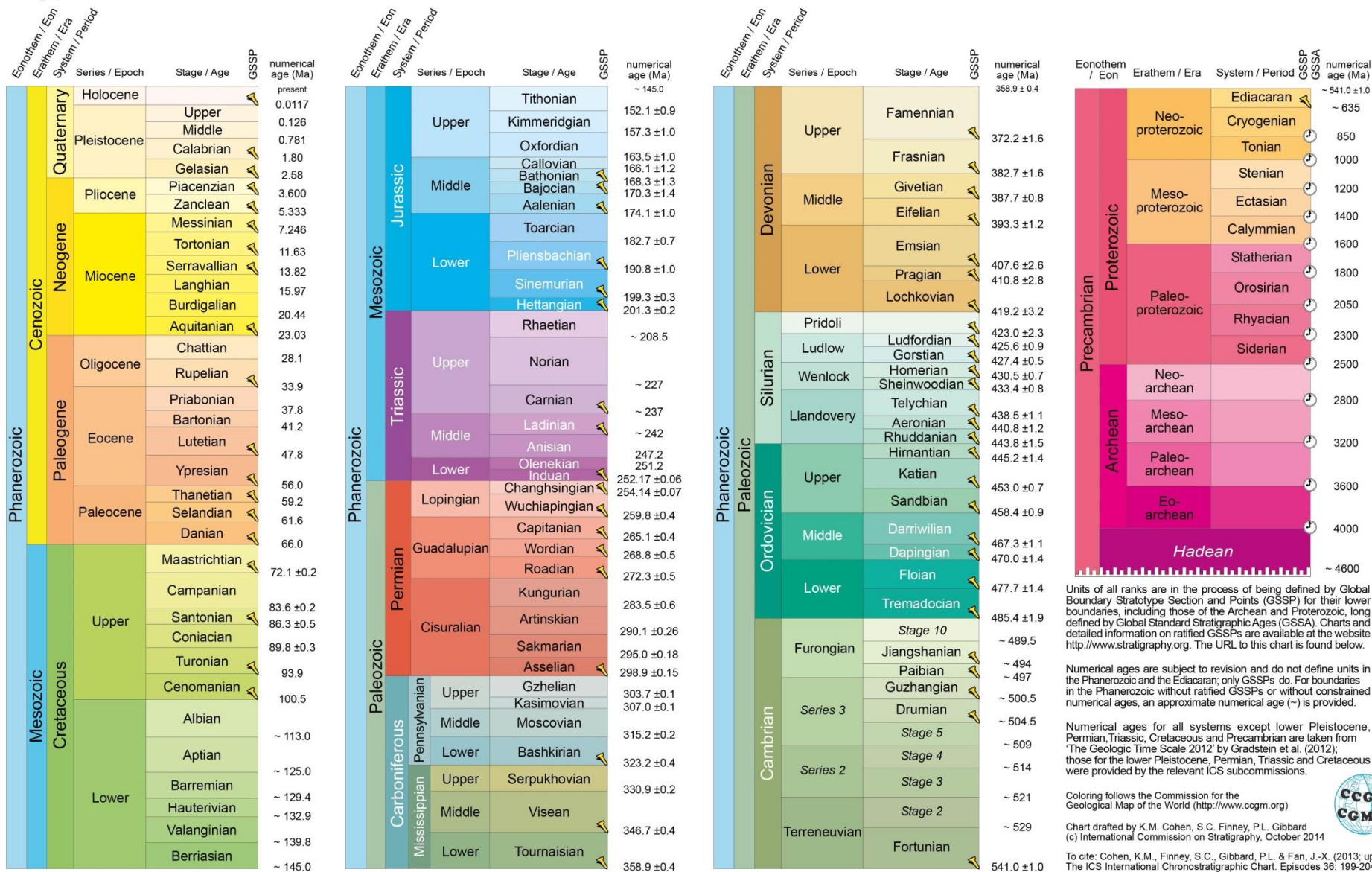
IUGS

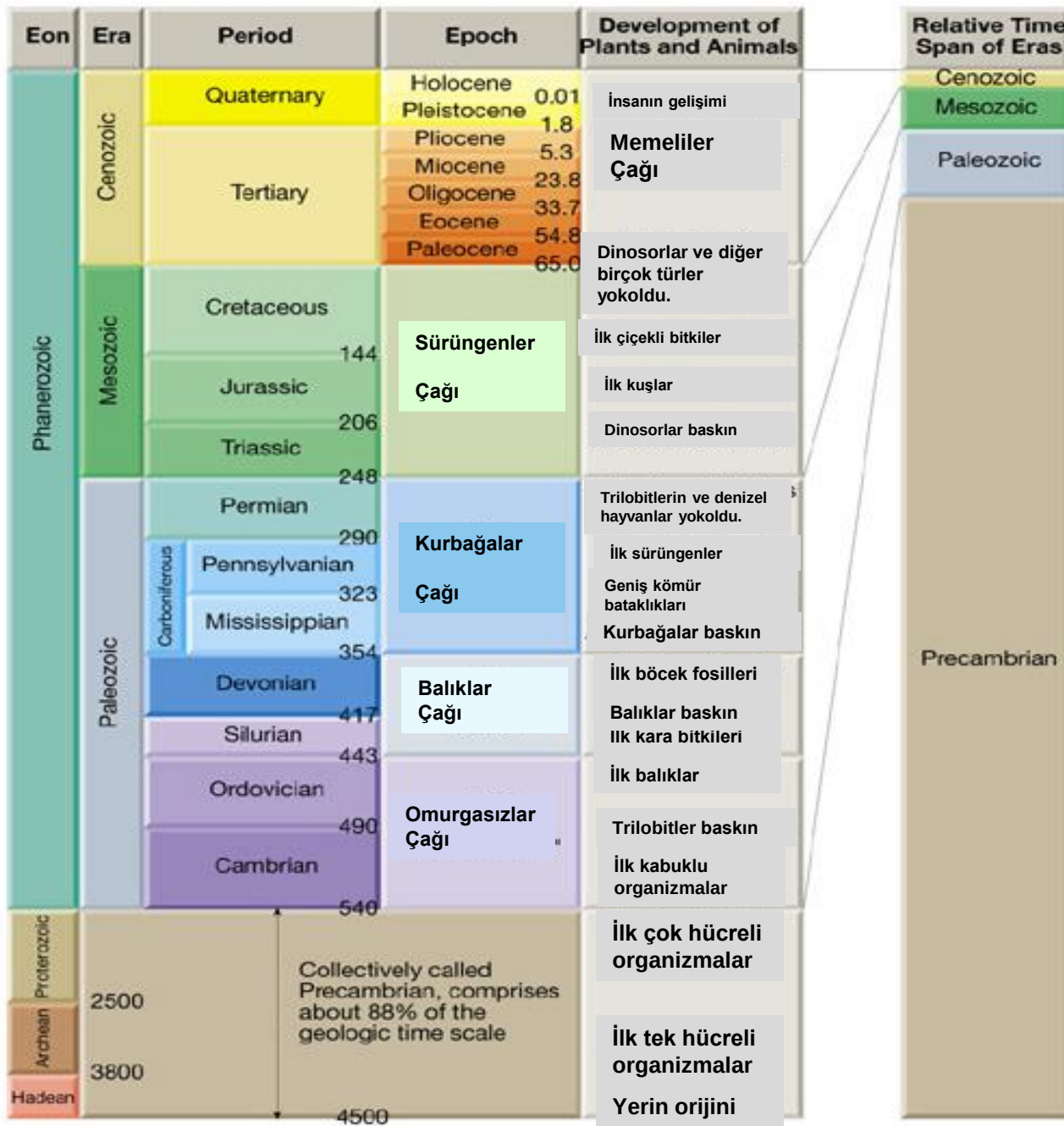
INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2014/10

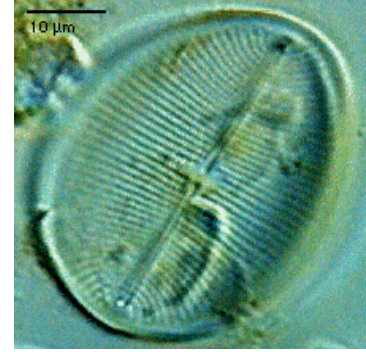




JEOLOJİK ZAMAN

Bitki ve Hayvanlarda
önemli gelişmeler

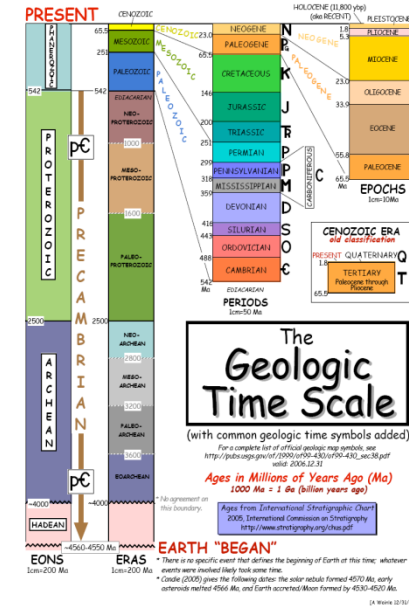
Prekambriyen*



Prekambriyen zaman, 4,600 milyon yıl önce başlar ve 542 my'a kadar devam eder.

Bu zamanın önemli olayları:

- 4,600 My – Dünyamızın oluşumu.
- İlk yerkabuğu kayalarının oluşumu
- Dünya yüzeyinin su oluşumu için soğuması
- 4,000 – 3,800 My – İlk tek hücreli yaşamın ortaya çıkışı
- 2,400 – 2,300 My – Atmosferde oksijenin artması
- İlk çok hücreli yaşamın ortaya çıkışı
- İlk mantarlar
- İlk kabuklu organizmalar; arthropodlar, molluskler

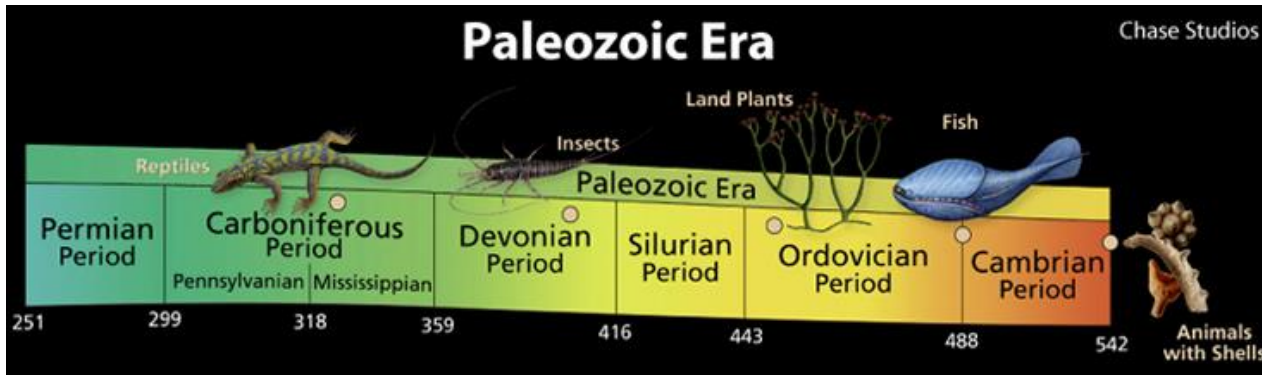
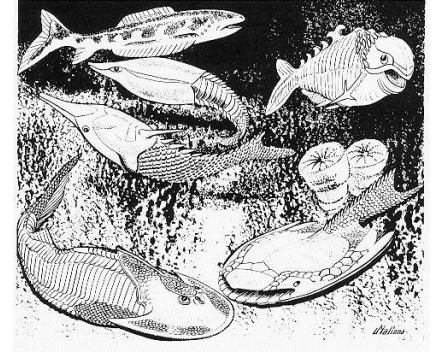


Paleozoyik*

Paleozoyik zaman, 542 my önce başlar ve 251 my önce biter.

Bu zamandaki önemli olaylar:

- İlk olası omurgalılar (Kambriyen Dönemi)
- Oksijen açısından zengin bir atmosfer (Ordovisiyen Dönemi)
- İlk kara bitkileri (Siluriyen Dönemi)
- Kara üzerinde ilk arthropodlar (Siluriyen Dönemi)
- İlk kurbağalar /amfibialar (Devoniyen Dönemi)
- İlk sürüngenler (Pensilvaniyen Dönemi or Karbonifer Dönemi)
- Pangea'nın oluşumu (Permiyen Dönemi)
- 251 My – Permiyen kitlesel/toplu yokoluşlar, tektonik aktiviteler, ortamsal değişimler, sığ denizel alanların yokolması (Permiyen Dönemi)



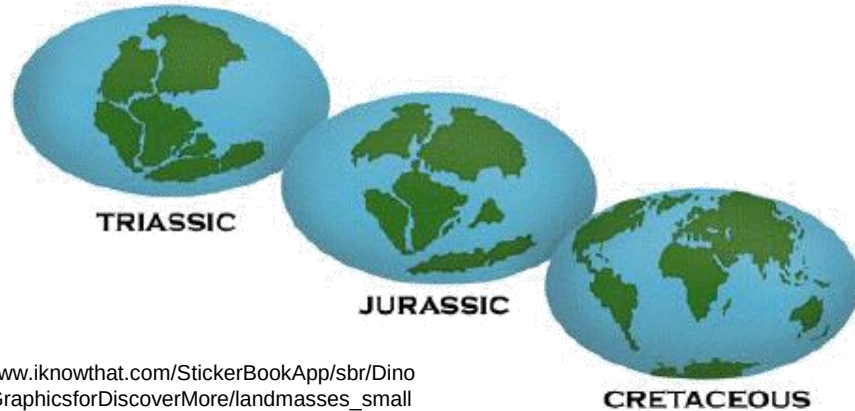
<http://commonfossilsofoklahoma.snomnh.ou.edu/websites/paleo grant/images/paleozoic%20era%20latest.jpg>

Mesozoyik *

Mesozoyik Zaman, 251 My önce başlar ve 65.5 my yıla kadar devam

Bu zamandaki önemli olaylar:

- Pangea parçalanmaya başlar (Triyas Dönemi)
- İlk memeliler (Triyas Dönemi)
- İlk ilkel kuşlar (Jura Dönemi)
- İlk çiçekli bitkiler (angiospermalar) (Kretase Dönemi)
- İlk modern (Kretase Dönemi)
- 65.5 My – Dinozorların son görünümü. The last dinosaur becomes extinct. Meteorit çarpması. Kretase-Tersiyer sınırı iridyumca zengin kaya katmanlarını içerir. İridyum yeryüzündeki kayalarda nadir olan bir maddedir, ama meteorlar yaygındır.



Senozoyik *

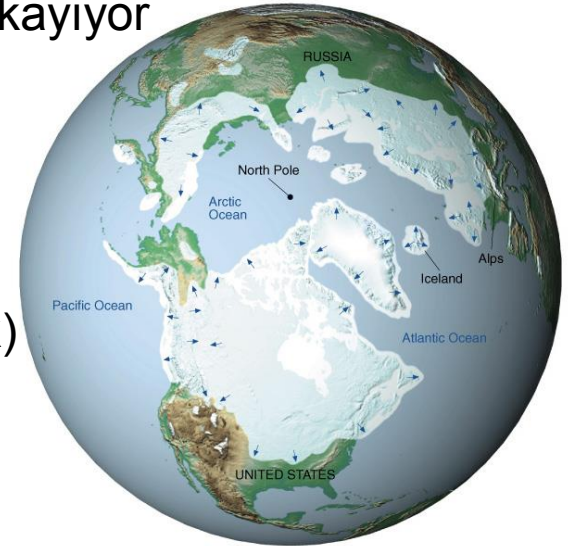
Senozoyik Zaman, 65.5 My önce başlar ve günümüze kadar devam eder.

Bu zamandaki önemli olaylar:

- Balinalar, etobur, toynaklı hayvanlar ve primatlar olmak üzere modern memeliler ortaya çıktı (Eosen)
- İlk otlaklar (Eosen Epok)
- Hindistan Asya ile çarpışmakta, Antartika Güney Kutbuna kayıyor (Oligosen Epok)
- İlk hominidler (İlk insanın ataları) (Miyosen Epok)
- Modern Buzul Çağı başlar (Pliyosen Epok)
- 1.8 My – Pleyistosen Buzul Çağı başlar (Pleyistosen Epok)
- Modern İnsan (Pleyistosen Epok)



<http://torontoist.com/wp-content/uploads/2012/03/20120321mammoth-640x457.jpg>



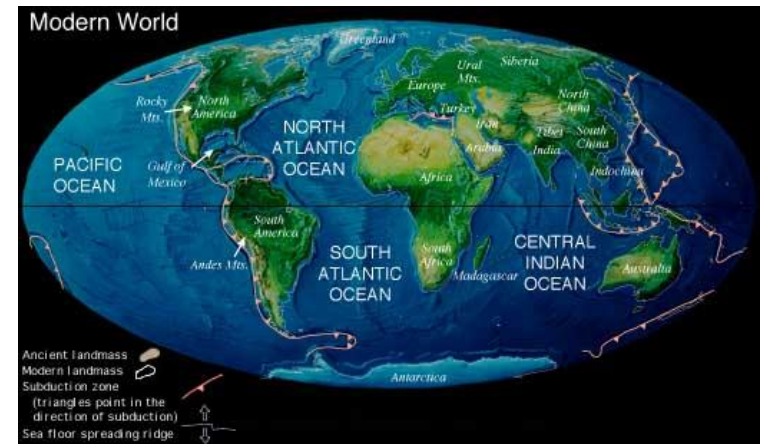
<http://www.uoguelph.ca/geology/geol2250/glossary/HTML%20files/iceage.html>

Holosen Epok*

Mevcut Çağ, 11.500 yıl önce başlar.

Jeolojik zaman ölçeğinde bu dönemde önemli olaylar:

- 11,500 yıl önce– Son buzul döneminin sona ermesi
- Büyük Göller şekillendi
- Modern insanlar tarımı geliştirdi ve araçları yapmaya ve kullanmaya başladı.
- İnsanlık tarihi oldukça kısadır. Eğer bir yıl olarak Dünya'nın tüm tarihinin düşünüyorsk, ilk çok hücreli organizmalar Eylül ayında ortaya çıkmış olurdu. Dinozorlar 26 Aralık saat 20:00 de yokolmuş olurdu. Modern insanlar 31 Aralık saat 11:48 kadar ortaya çıkmamış olurdu

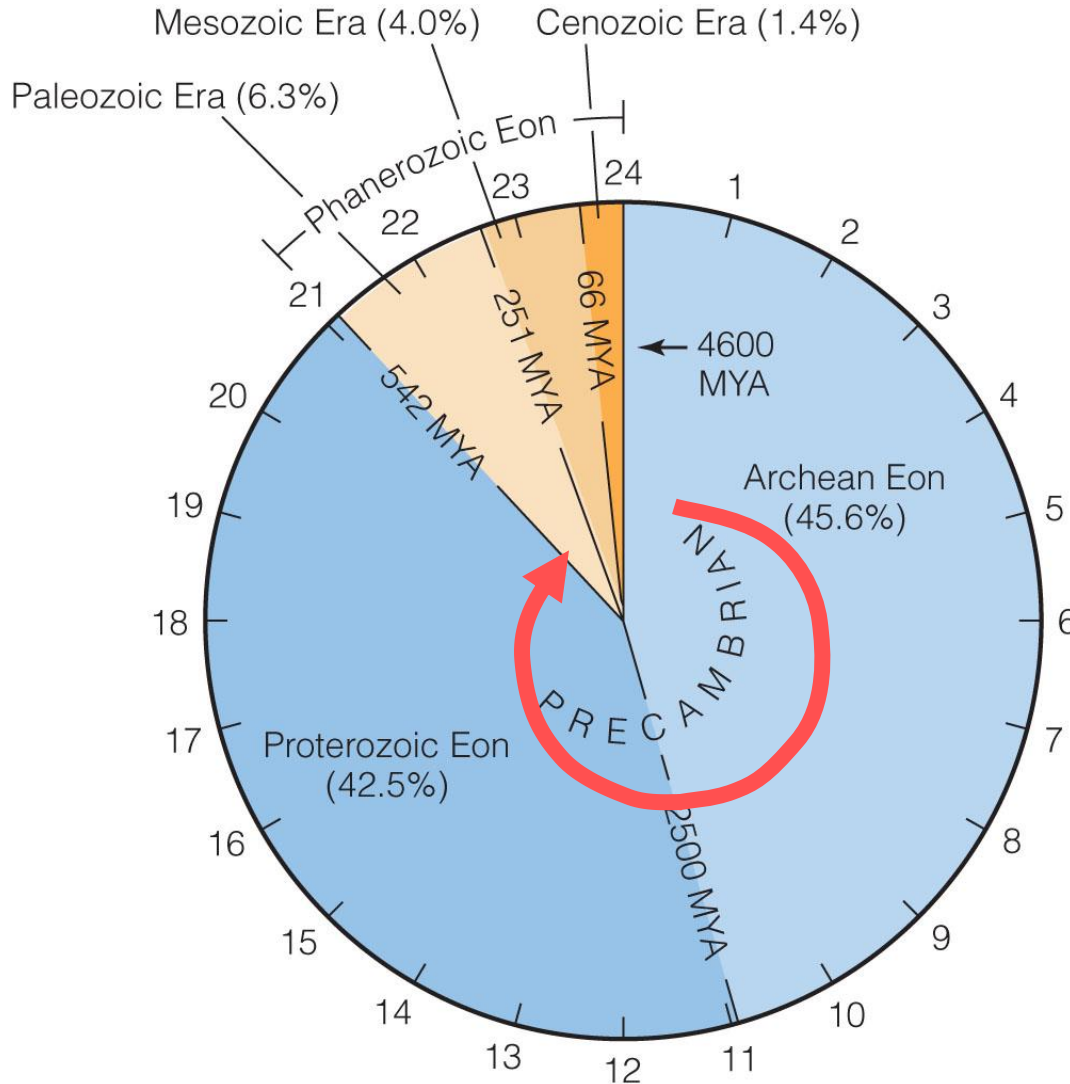


PREKAMBRİYEN

4.6 milyar yıl – 542 milyon yıl

Dünyanın bir gezegen olarak şekillendiği, jeosferin, atmosferin, hidrosferin ve biyosferin geliştiği, dolayısıyla dünyanın ölü bir gezegenden yaşayan bir gezegen haline dönüştüğü dönemdir.

Prekambriyen Zamanının Süresi



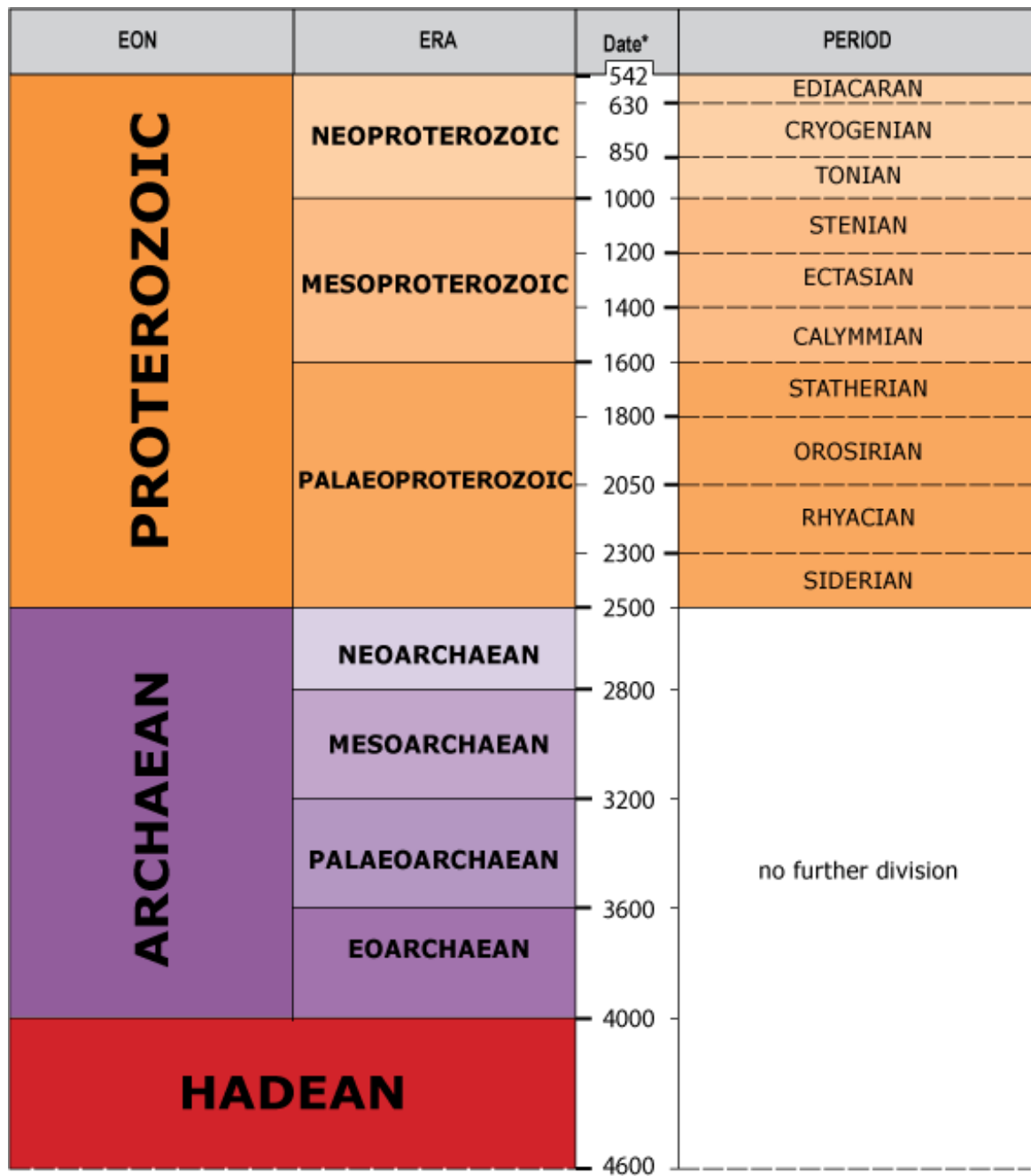
Prekambriyen 4 milyar yıldan çok sürmüştür.

Yeryuvarı tarihi 24 saat olsaydı, Prekambriyen 21 saat sürmüştü.

- Jeoloji zamanının %88'ini kapsar

Prekambriyen

- Prekambriyen,
 - Yeryuvarı 4,6 milyar yıl önce başlar ve 542 milyon yıl olan Fanerozoyik başına kadar devam eder.
- İlk 600 milyon yıl kayaçlar bilinmemektedir. En yaşlı kayaç, yaklaşık 4 milyar yıl yaşındadır.



PREKAMBRIYEN

4.6 milyar yıl – 542 milyon yıl

Üst Zaman		Zaman	Milyon yıl
P R E K A M B R İ Y E N	Proterozoyik	Neoproterozoyik	1000-542
		Mesoproterozoyik	1600-1000
		Paleoproterozoyik	2500-1600
	Arkeen	Neoarkeen	2800-2500
		Mesoarkeen	3200-2800
		Paleoarkeen	3600-3200
		Eoarkeen	4600-3600

- **Prekambriyen Bölümlemesinde Önemli Olaylar**

- Yerin orijini
- Büyük Gaz Çıkışları
- Yaşamın ilk izleri İlk Bantlı Demir Yatakları (BIF)
- Kenoran Orojenezi (Arkeen-Proterozoyik sınırı)
- Kırmızı renkli Yataklar
- Buzullaşma
- Grenville Orojenezi

TABLE 6–2 Time Divisions for the Precambrian

Time in Billions of Years	Time Divisions Followed in This Book*	Events
0.54	Late Proterozoic	Glaciation Grenville orogeny
1.0	Middle Proterozoic	
1.6	Early Proterozoic	
2.0		Red beds Glaciation
2.5	Late Archean	Kenoran orogeny
3.0	Middle Archean	Earliest BIF
3.4	Early Archean	
3.8		Origin of life Oldest sediments
4.0	Hadean	Major outgassing Development of internal structure
4.6		Origin of Earth

*As recommended by the International Union of Geological Sciences.

PREKAMBRIYEN'de Önemli Olaylar

PROTEROZOYİK EON	570 milyon yıl önce	Çok hücreli organizmaların kökeni. İlk süngerler, koloni oluşturan algler ve yumuşak vücutlu omurgasızlar.
ARKEEN EON	2,500 milyon yıl önce	Fotosentetik organizmaların sonucunda Oksijen seviyesinde artış. İlk çekirdekli hücreliler (tek hücreli alg): 1.4 milyar yıl yaşı. İlk yaşam, aneorobik prokaryotların kökeni (çekirdeksiz) (bakteri, arkealar): 3.5 milyar yıl önce
HADEAN EON	3,800-4,600 arası	Yaşam bilinmemekte. Yeryuvarı kabuğunun katılaşması ve soğuması.

HADEAN

4.5 - 3.8 milyar yıl önce



Hadean zaman (4.6 milyar yıl önce)* jeolojik zaman değildir.

Yeryuvarında meteoritlerin haricinde kayaç yoktur.

Hadean zamanda, Güneş Sistemi, şekilleniyordu, olasılıkla, büyük gaz bulutu ve tozlar güneşin etrafındaydı,

ARKEEN



Atmosfer bugünkü soluduğumuz havadan çok farklıdır.

O zamanda, bu gün bizim gezegende bir çok yaşam için toksin olana metan, amonyak, ve diğer gazlar atmosferdeydi.

ARKEEN

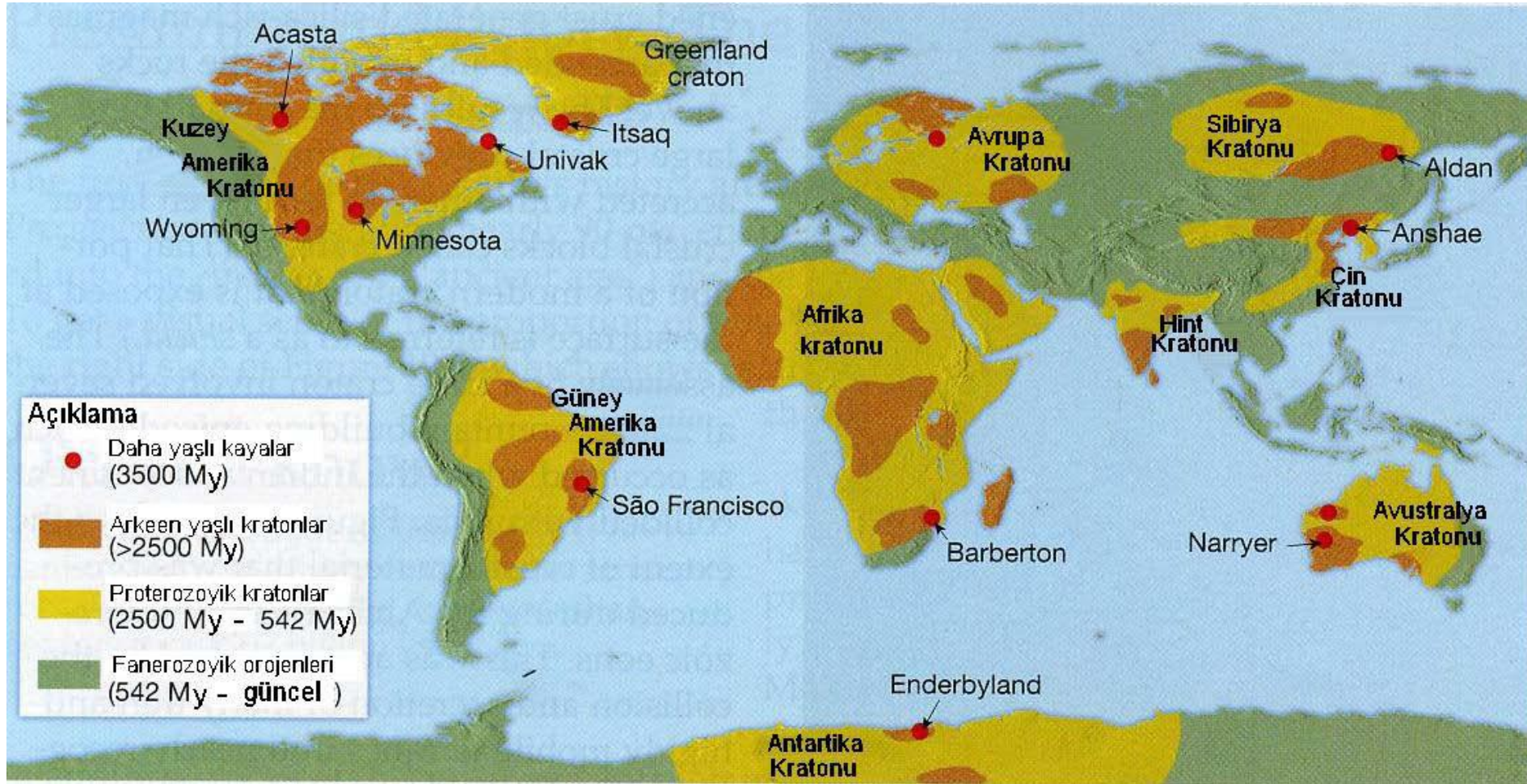


Arkeen’de, yerkabuğu yeteri kadar soğudu, kıtasal plakalar ve kayaçlar şekillenmeye başladı.

Kalkanlar

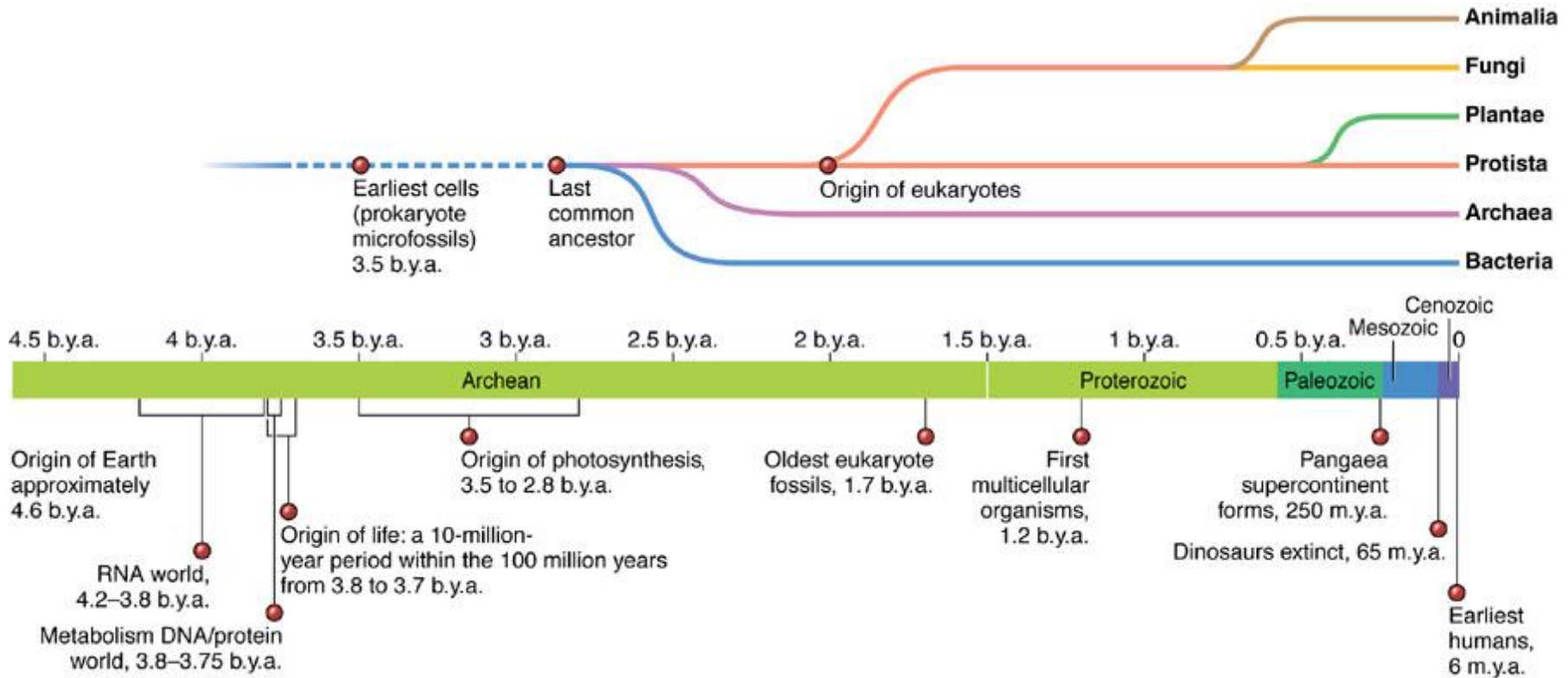
- Jeolojik olarak durağan/dengeli bölgelerdir. Her kıtada 1 veya daha çoktur.
- Örnek: Kanada Kalkanı, Kuzey Amerika'nın merkezinde Hudson körfezi civarında
- Kalkan + Platform = KRATON
- 1000 My'dan yaşlı

Bugünkü Kıta Yapıları



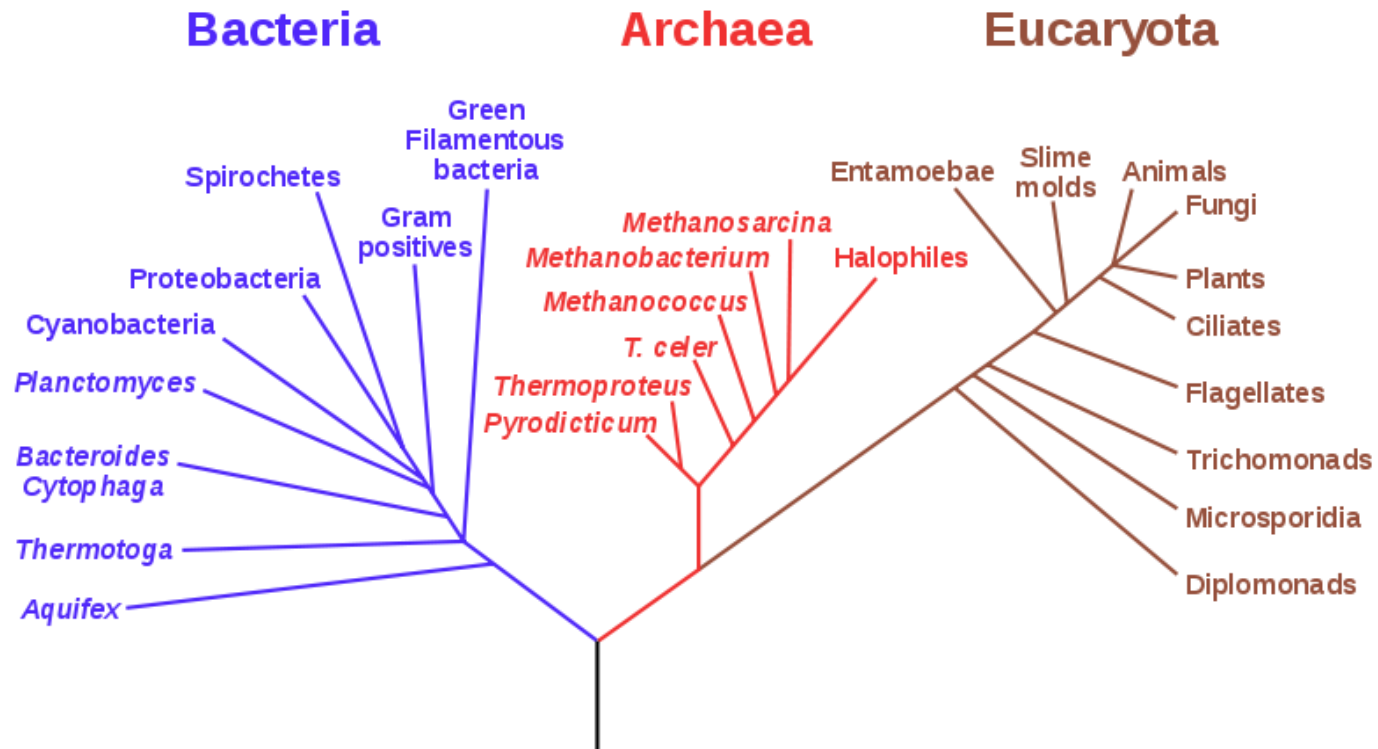
Arkeen ve Proterozoyik zamanlarında oluşan ve bu güne kadar varlığını sürdüren kıta kalkanlarının/kratonlarının dağılımı.

Yaşamın Ortaya Çıkması



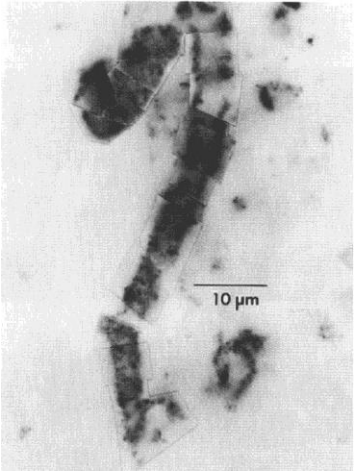
Fosillere, kimyasal olaylara, moleküler saat yöntemi açıklamalarına dayanılarak yaşamın ortaya çıkışı ve akrabalık ilişkileri.

Phylogenetic Tree of Life



Bakteriler ve arkaeler de çekirdeği olmayan tek hücreli canlılardır, yani [prokaryotlardır](#)

Arkeen'de yaşam



Arkeen'de tek hücreli değişik tipte bakteriler okyanuslarda yaşamaya başladı.

Bilinen en yaşlı fosiller **siyanobakteri**lerin oluşturduğu **stromatolitler** olup 3.5 milyar yıl yaşındaki Arkeen kayaçlarında bulunmuştur.

➤ Fig Tree Group, Barberton, South Africa,

➤ Warrawoona Group, Pilbara Region Australia.



- Stromatolites: laminated domed-shaped mounds deposited by cyanobacteria 3.6 by, Pilbara region of Australia



**Collenia (cyanobacteria)-
Stromatolit- Viyana müzesi**

Proterozoyik

- Duraylı kraton kayaçları, genç sedimanter ve volkanik kayaçlarla kaplanmıştır.
- Mevcut kıtasal kabuğun %60'ı 2.4 milyar yıl önceki duraylı kratonlardan gelişmiştir.
- Plaka tektoniği 2 milyar yıl önce başlamıştır.

Proterozoyik

- Kanada Kalkanı: Hüroniyen süper grubunda (2.4-2.3 milyar yıl yaşında)
 - 12 km kalınlığında sedimanter kayaçlar (kumtaşları)
 - Akarsu orijinli kıyı çökelleri
 - Alt bölüm >> kırıntılı uraninit (anoksik)
 - Üst bölüm >> kırmızı tabakalar (oksijenli)
 - Gowganda Fm. tillit & varv >> buzullaşma

Atmosferde Oksijen Varlığını gösteren deliller

- Bantlı Demir Yatakları (Banded Iron Formations) (BIFs)
- Kırmızı yataklar, Sülfatlar ve Uraninit
- Paleotopraklar
- Biyolojik belirteçler

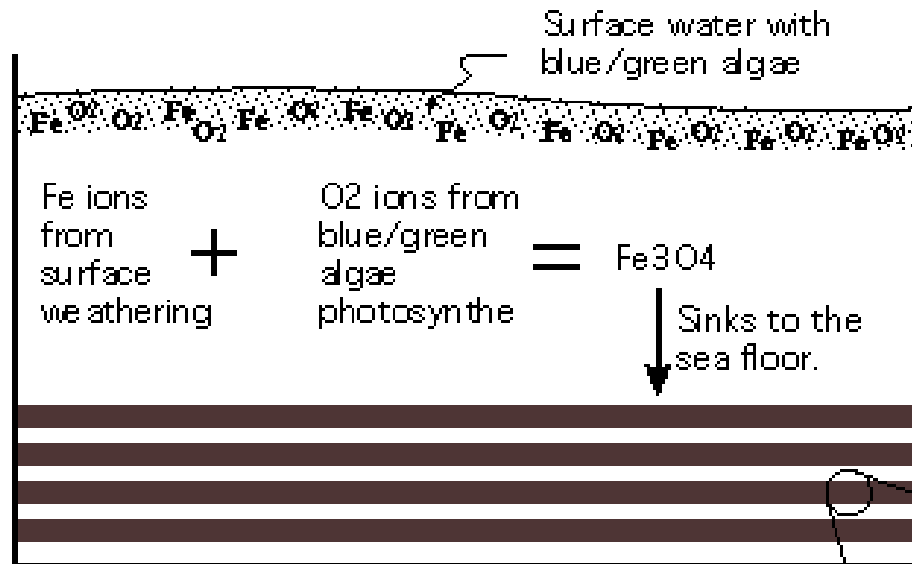
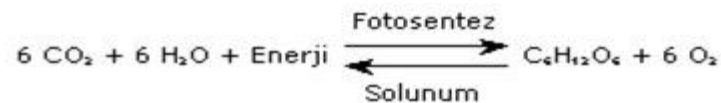
Bantlı Demir Yatakları/ Banded Iron Formations



<http://www.angelfire.com/rock3/michael/BIF.html>

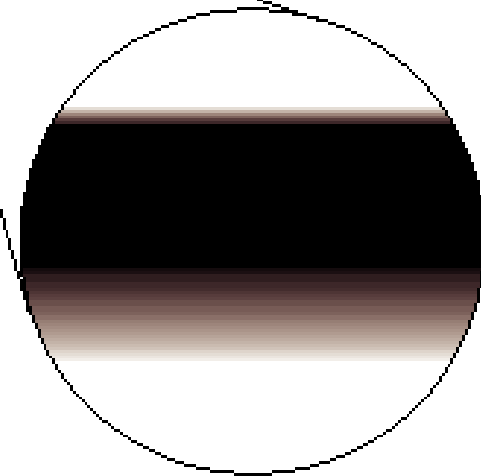
Bantlı Demir Yatakları/ Banded Iron Formations

- Sedimanter Kayaçlar >15% Demir
- Hematit çörtlere arakatkılı
- Günümüzden 3.8 - 0.8 milyar yıl önce
- Geç Arkeen ve Erken Proterozoyik zamanda havayla ayrılan demir, denizaltında volkanik aktiviteler ve çözünmüş oksijen ile reaksiyona girerek hematit ve magnetiti oluşturmaktadır.
- Bantlı demir yataklarından sonra oksijen okyanuslardan atmosfere çıkmaktadır. ~1.7 milyar yıl.



After combining the Fe and O₂ ions into Magnetite (Fe₃O₄), the mineral grains sink to the sea floor, where they accumulate into iron-rich and iron-poor layers.

In an ideal setting, you would expect the magnetite-rich layers to exhibit a reversed graded bedding. Looking from the bottom up, this would involve a slow transition into the magnetite-rich layers, representing slowly increasing O₂ levels in the upper sea water in response to the increasing population of blue/green algae. The upper contact of each magnetite-rich layer would be relatively abrupt, reflecting the sudden extinction of the population due to O₂ poisoning, and the resulting loss of available O₂ in the water to combine with the iron ions.



Kırmızı Renkli Tabakalar, Sülfatlar and Kırıntılı Uraninit & Pirit

- Kırmızı tabakalar- kumtaşları ve şeyller, demiroksitler.
 - Jeolojik kayıtlarda 2.4 milyar yıldan önce bilinmemekte ve 1.5 milyar yıldan sonra bol olarak bulunmaktadır.
- Sülfatlar (jips ve anhidrit) serbest oksijene ihtiyaç duyarlar ve 2 milyar yıl öncesinde hiç bilinmemektedir.
- Uraninit (uranyum mineral) & Pirit oksijensiz ortamda duraysızdır. 2.3 - 2.8 milyar yıl öncesi kayalarda mevcuttur.

- Bantlı demir yatakları havada serbest oksijenin varlığını göstermektedir.
- Bantlı demir yatakları 1000 m kalınlığında ve 100 km'ye kadar yayılabilmektedir.
- Gunflint çörtleri, cyanobacteria yığışımlarıdır.



A

BIF upper peninsula MI



B

BIF Wadi Kareim, Egypt

Bu sunum için yararlanılan kaynaklar

- Jeolojiye Giriş Dersi II, Jeolojik Zaman Sürecinde Yerküre'nin Evrimi, Prof. Dr. İzver ÖZKAR ÖNGEN, 19 Mart 2009
- http://www2.sunysuffolk.edu/hornj/ESC102_102.htm
- <http://www.wvup.edu/ecrisp/Earth%20Science%20-%20History%20of%20Life.ppt>
- <http://www.ket.org/trips/geotime/timeline.htm>
- www.fusunalkaya.net
- <http://tr.wikipedia.org/wiki/Arkea>