

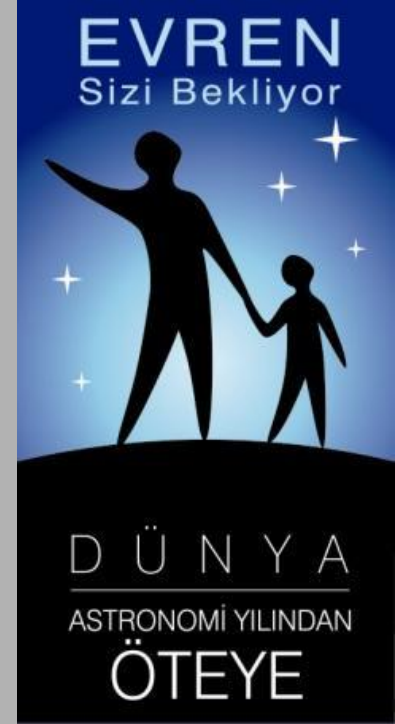
Dünya Dışı Yaşam Araştırmaları



Serdar Evren

Ege Üniversitesi
Astronomi ve Uzay
Bilimleri Bölümü

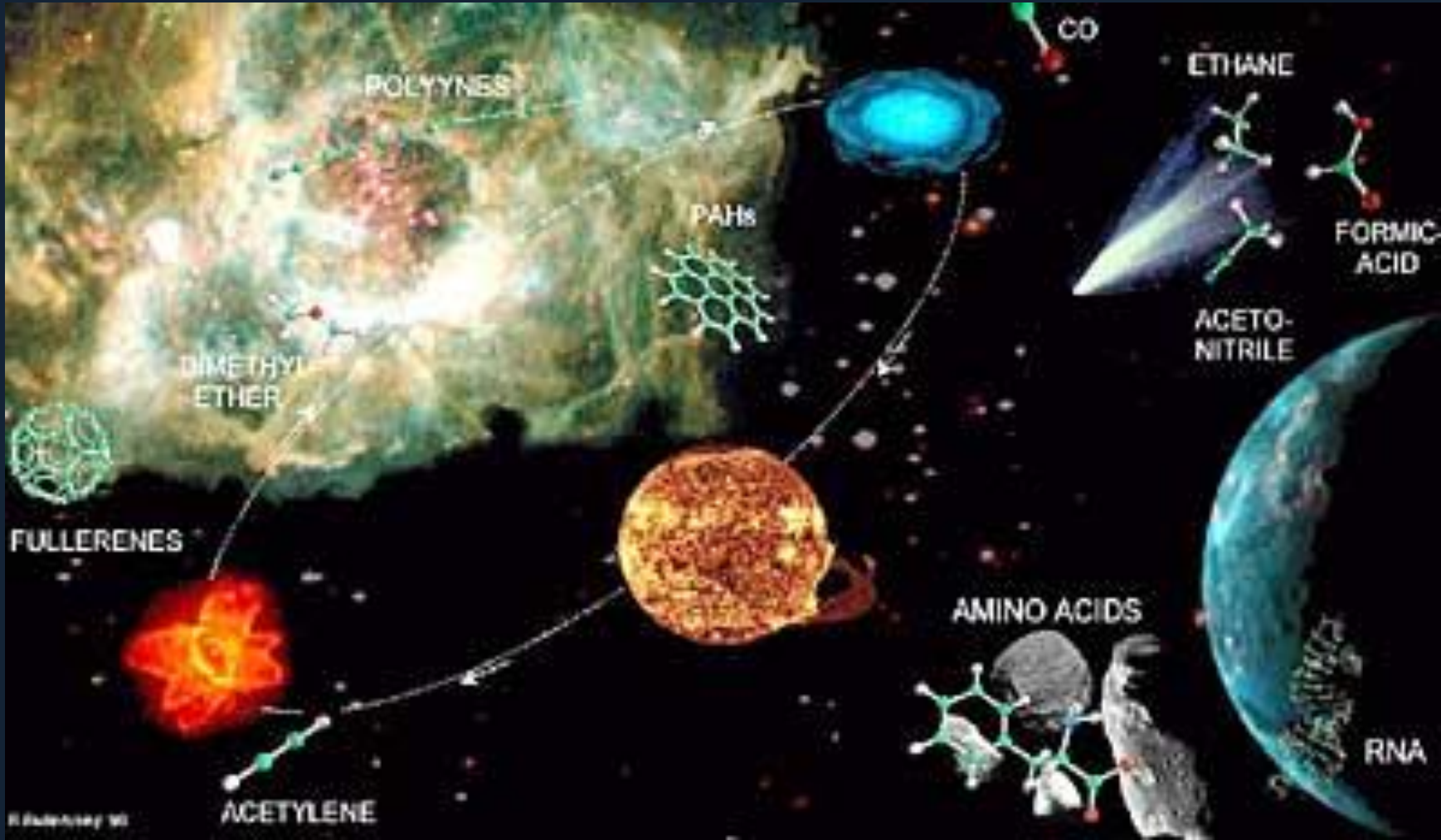
serdar.evren@ege.edu.tr

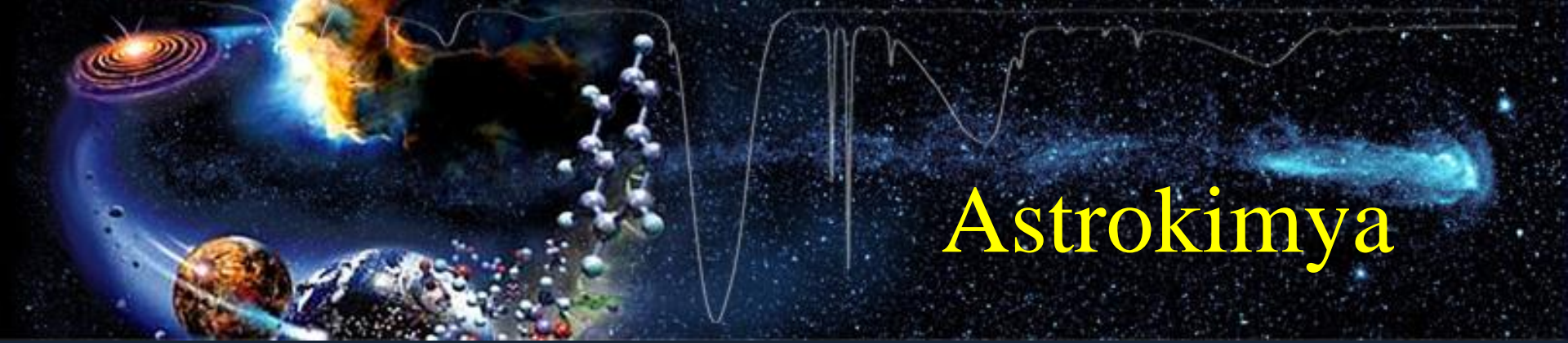


EGESEM, Atatürk Kültür Merkezi
11 Ocak 2012



DİSİPLİNLERARASI ASTRONOMİ ASTROBİYOLOJİ - ASTROKİMYA





Astrokimya

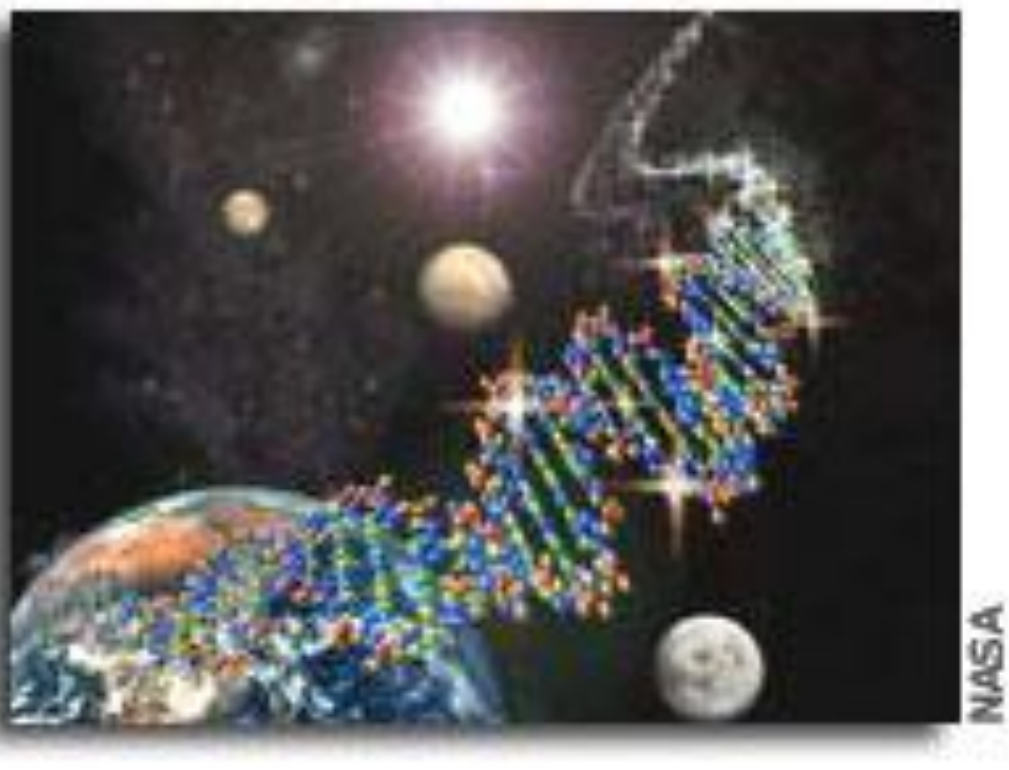
“**Astrokimya**”, genellikle güneş sisteminden daha büyük ölçekli, dış uzayda, özellikle moleküler gaz bulutlarında bulunan kimyasal elementlerin oluşumu, etkileşimi ve yok oluşunu çalışır.

Astrokimya, yıldızların oluşumu ve evriminde çok önemli olan ve yıldızlarda görülebilen nükleer reaksiyonları karakterize eden, astrofizik ve nükleer fizik ile örtüşen konular içerir.



Atbaşı Bulutsusu

Güneş sistemi ölçeklerinde kimyasal element çalışması yapılacaksa “**Kozmokitmya**” olarak adlandırılır.



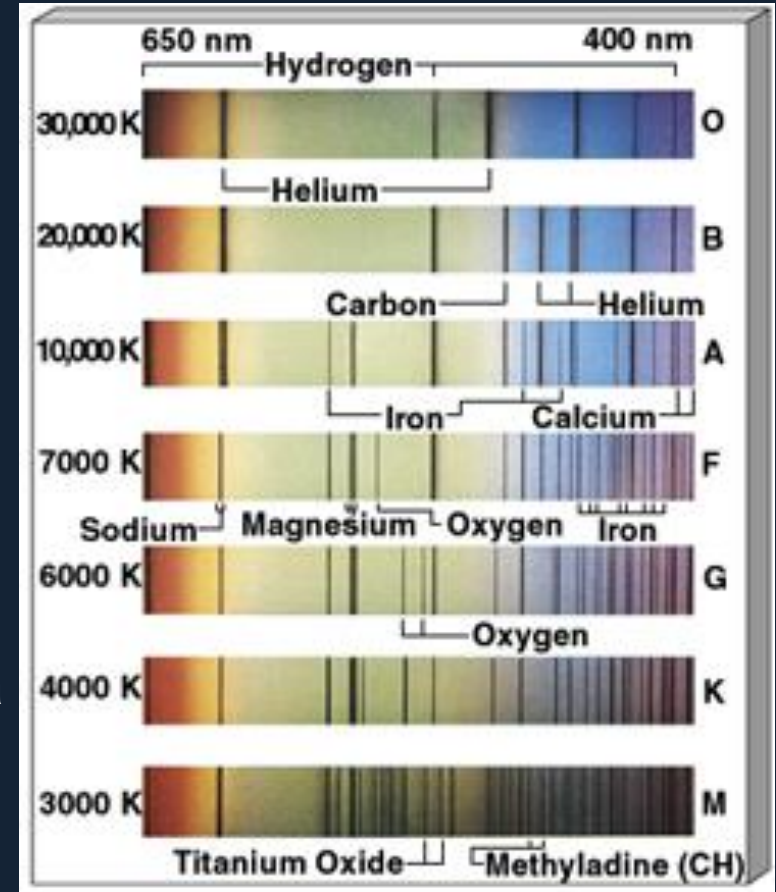
Astrokimya, uzaydaki cisimlerin sıcaklık ve kimyasal yapılarını bulmak için teleskopları kullanır.

Tayfbiliminden, bir yıldız veya bir molekül bulutu gibi gökcisimlerindeki moleküllerin türünü belirlemede faydalanır.

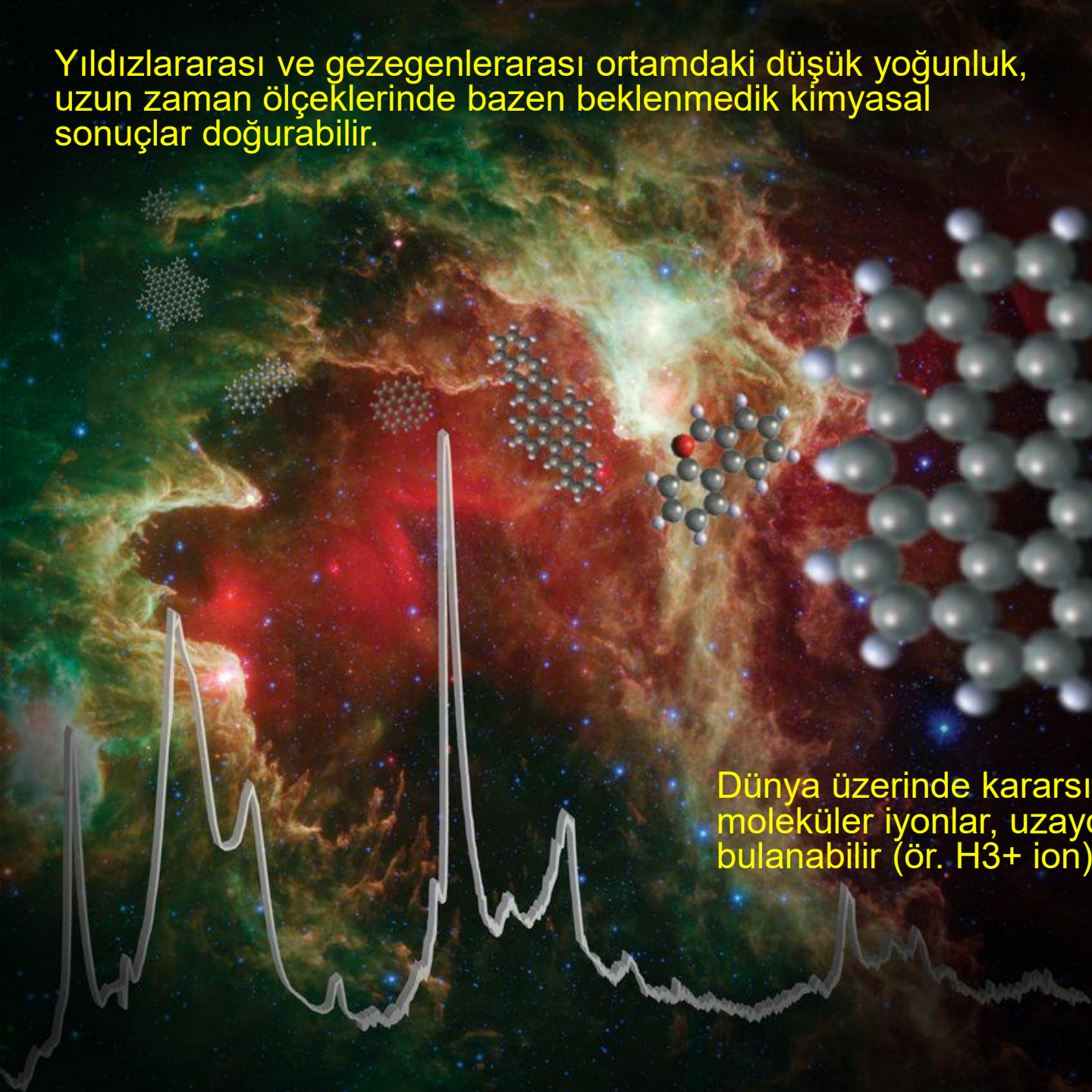
Moleküllerin değişik karakterleri tayflarda kendini gösterir ve her bir molekülün kendine has tayfı vardır.

Örneğin, evrende en bol bulunan hidrojen molekülü, radyo teleskoplarla saptanamaz.

Karbon monoksit ise radyo dalgalarıyla çok daha rahat saptanabilir.

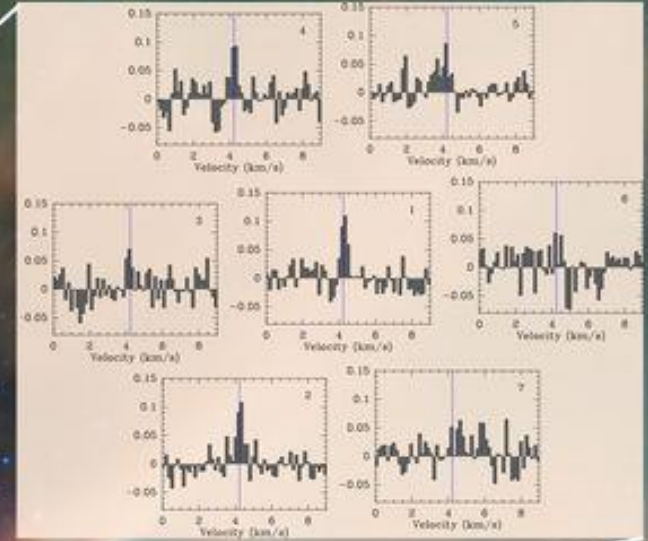


Yıldızlararası ve gezegenlerarası ortamdaki düşük yoğunluk, uzun zaman ölçeklerinde bazen beklenmedik kimyasal sonuçlar doğurabilir.



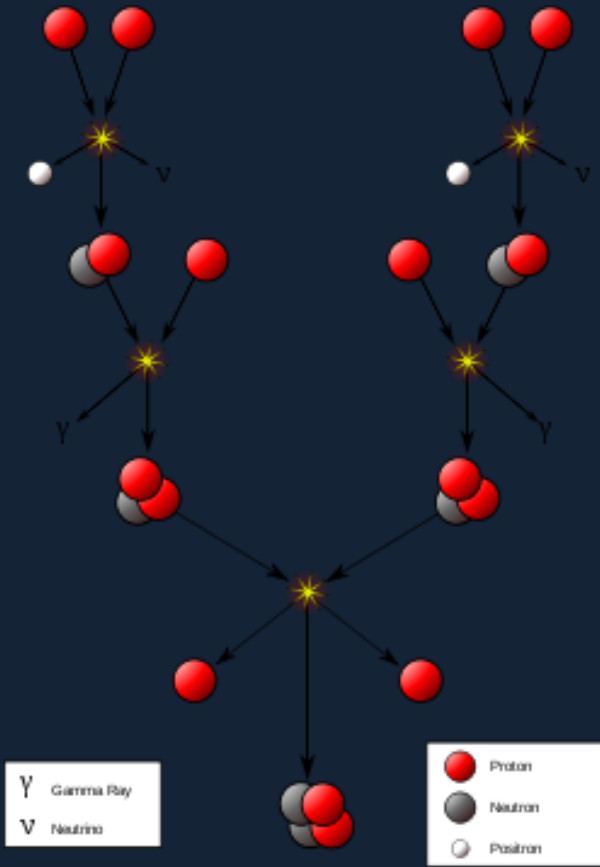
Dünya üzerinde kararsız olan moleküller ve moleküler iyonlar, uzayda çok bol olarak bulunabilir (ör. H_3^+ iyon).

Yıldızlararası ve yıldızları çevreleyen alanlardaki moleküllerin oluşumu ve etkileşimi üzerine araştırmalar sürmektedir. Bu çalışmalar, dünya üzerindeki yaşamın kökenini anlamada da önemli olacaktır.

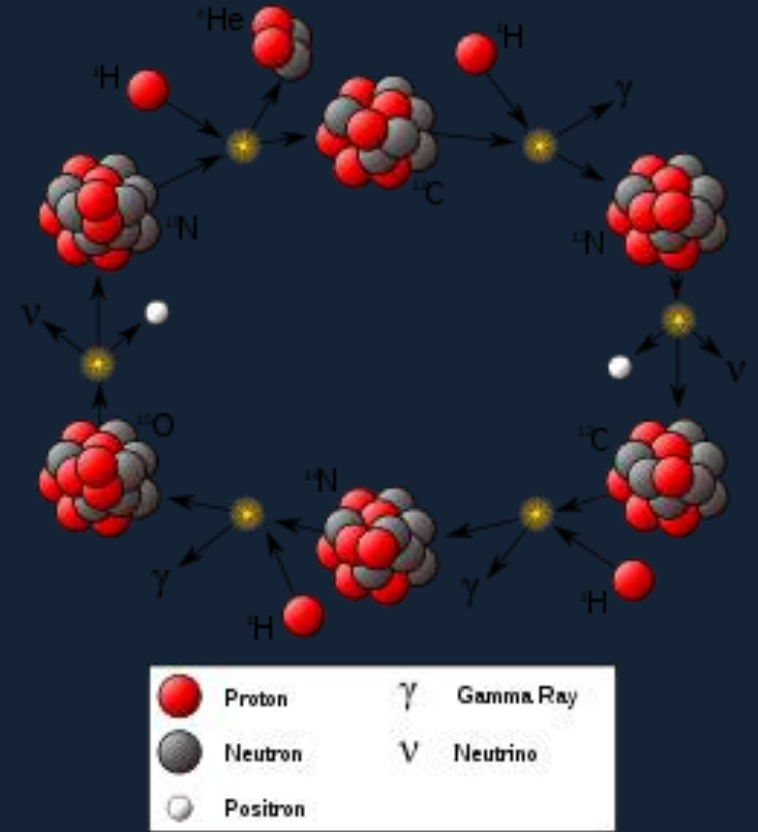


Yıldız Oluşum Bölgesi
Rho Oph Karanlık Molekül Bulutu

pp çevrimi



CNO çevrimi



•Aslında, yıldızlardaki nükleer reaksiyonlar doğal olarak kimyasal elementleri oluşturur. Yeni nesil yıldızlar oluştuğça, yeni oluşan elementlerin kütlesi artar.

•İlk nesil yıldızlar yakıt olarak hidrojen (H) kullanır ve helyum (He) üretir. Hidrojen en bol bulunan elementtir ve diğer elementlerin yapı taşıdır.

Yıldızın merkezine doğru olan çekimsel kuvvet, çok büyük miktarda ısı ve basınç üretir. Bu da nükleer yanmaya neden olur. Nükleer kütlelerin birleşmesiyle daha ağır elementler oluşur.

Lityum, karbon, azot, ve oksijen bu yolla oluşan element örnekleridir. Daha ağır olan demir ve kurşun gibi elementler daha sonra oluşur.

Astrobiyoloji

Astrobiyoloji, evrendeki yaşamın kökeni, evrimi, dağılımı ve geleceğini araştırır.

Bu çok disiplinli araştırma alanı güneş sistemi içindeki ve güneş sistemi dışı öte gezegenlerdeki yaşanabilir alan çalışmalarını da sürdürür.

Güneş sistemindeki diğer cisimler ve Mars üzerindeki yaşam olasılıkları üzerine araştırmalar yapar.

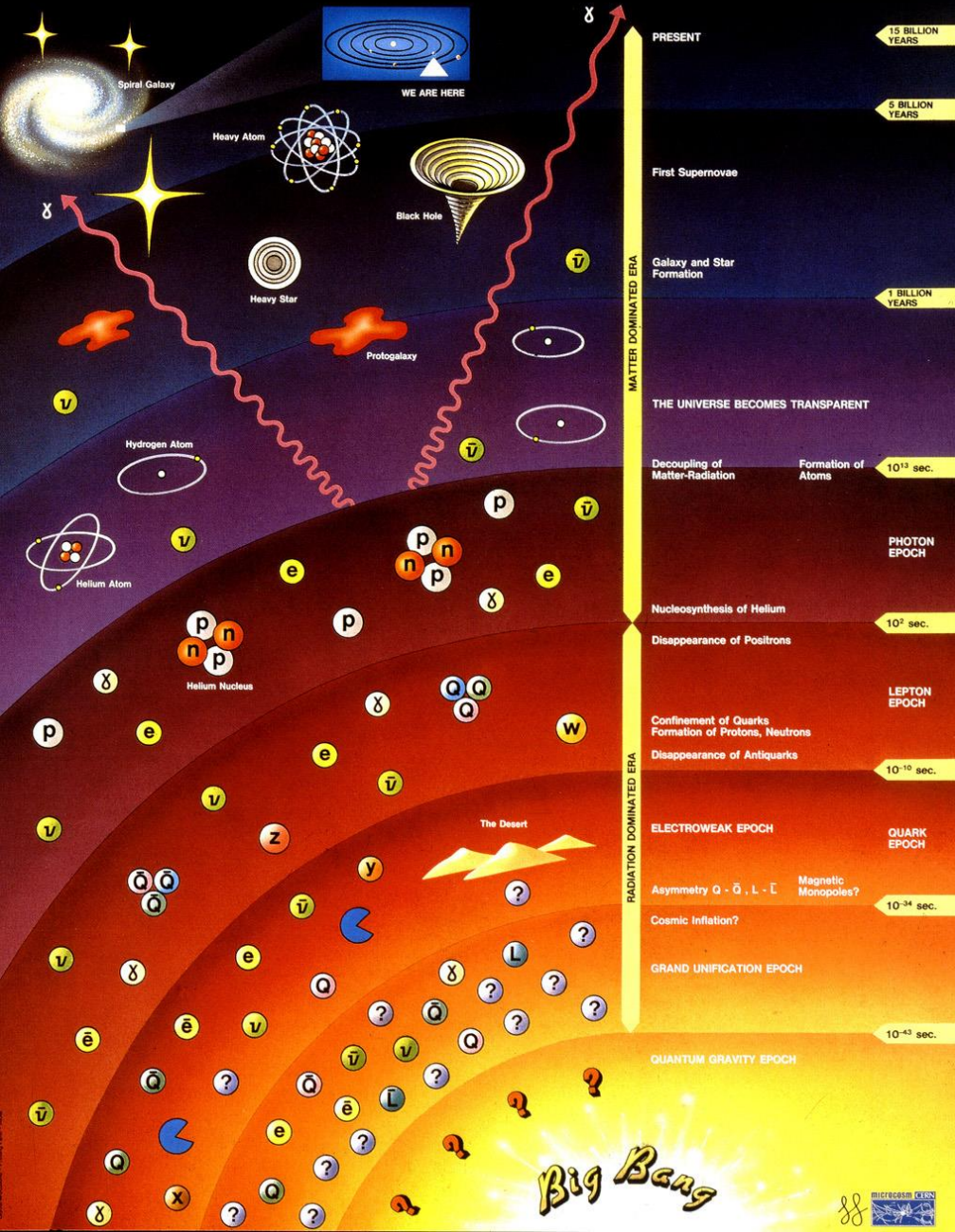
Bunları, dünyamız üzerindeki erken yaşamın kökeni ve evriminde laboratuvar olarak kullanır.

“NASA'nın Astrobiyoloji Programı” üç temel soru üzerinde toplanır:

- Yaşam nasıl başladı ve evrimleşti?
- Dünya dışında yaşam var mı? Eğer, varsa, nasıl saptayabiliriz?
- Dünya üzerindeki ve evrendeki yaşamın geleceği nedir?

- Bu soruların yanıtlarını araştırabilmek için, gezegenler ve kozmik olaylar ve biyolojik yaşam ile bunlar arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi gerekir.
- Onun için, Yer ve gezegen bilimleri, mikrobiyoloji ve evrim biyolojisi, kozmokimya ve diğer ilişkili disiplinlerin bu araştırmalarda rolü büyüktür.

History of the Universe



Küçük, yoğun ve sıcak

Yaklaşık 15 milyar yıl önce

Büyük Patlama

İlk 100 saniye içinde

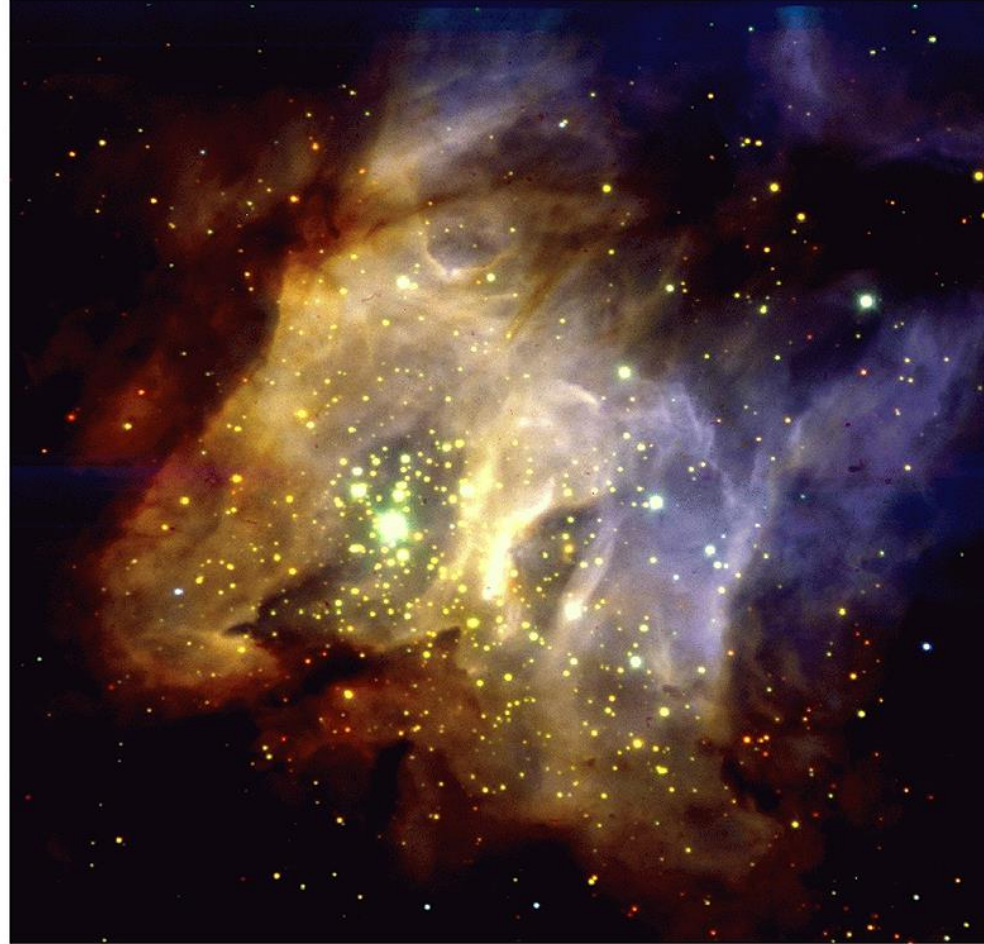
En hafif element Hidrojen
Evrenin %75i

Helyum %24

Gökadalar ve Yıldızların Oluşumu

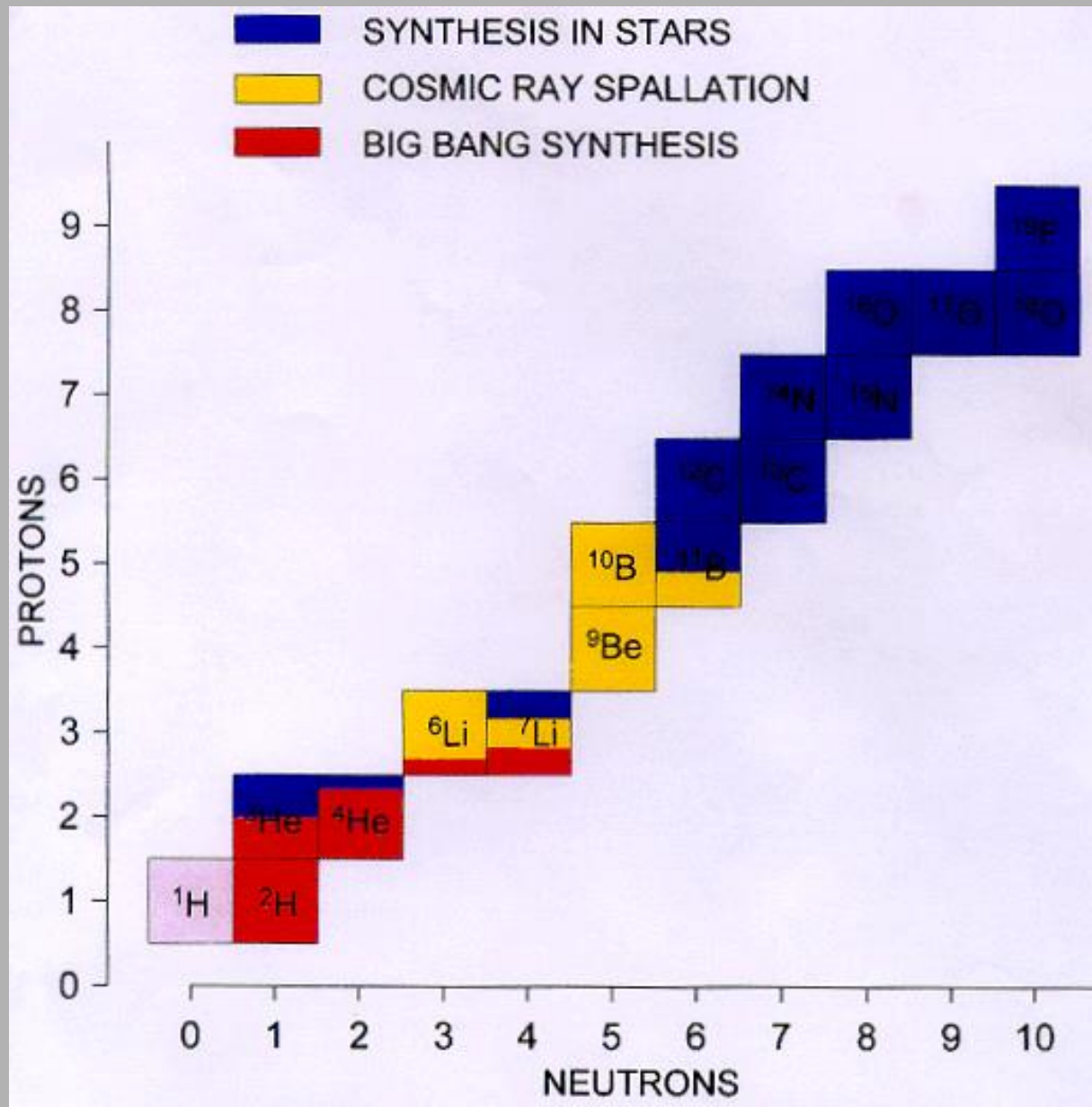


NGC 4414



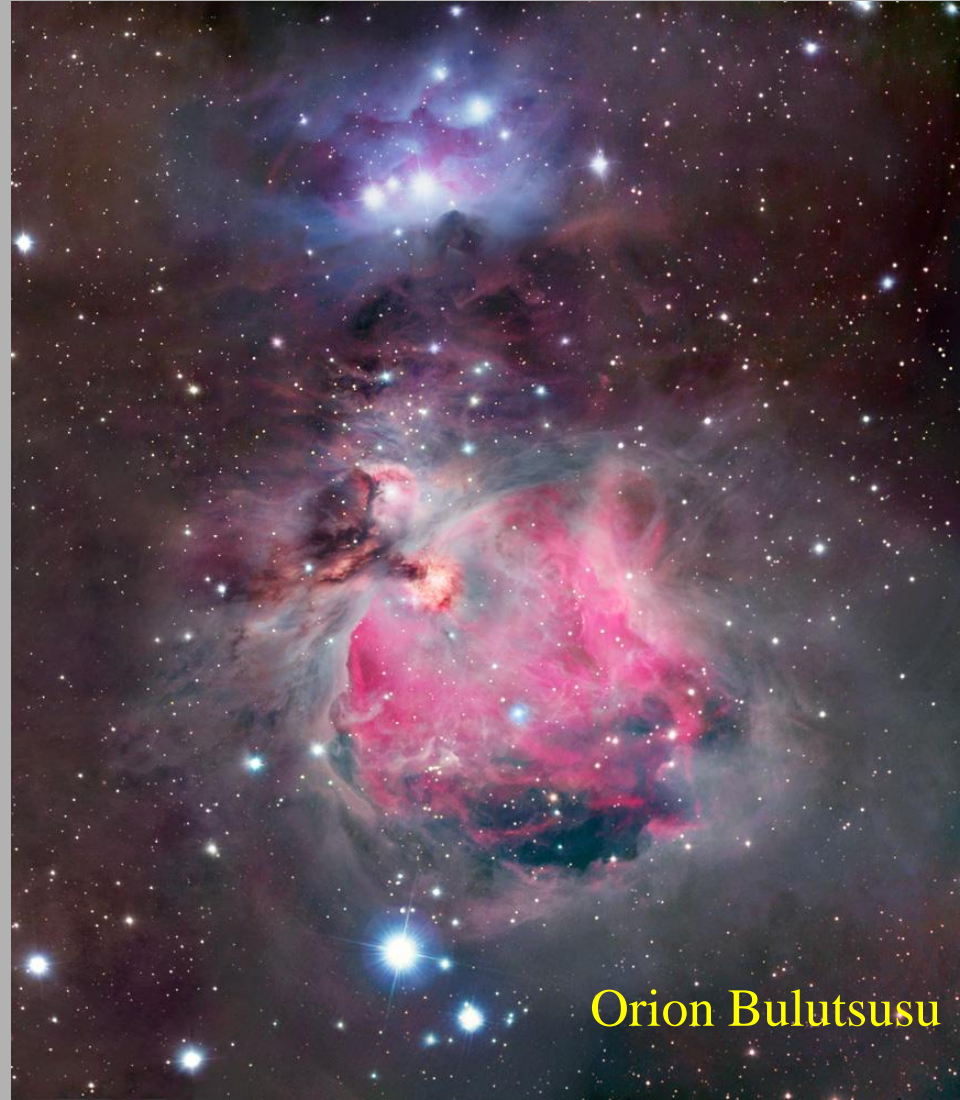
IR Colour Composite of RCW38 Region
(VLT UT1 + ISAAC)

Ağır Elementlerin Oluşumu



Yıldızlararası Madde/Ortam

Toz ve Gaz



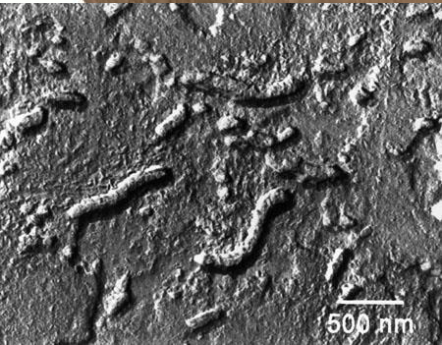
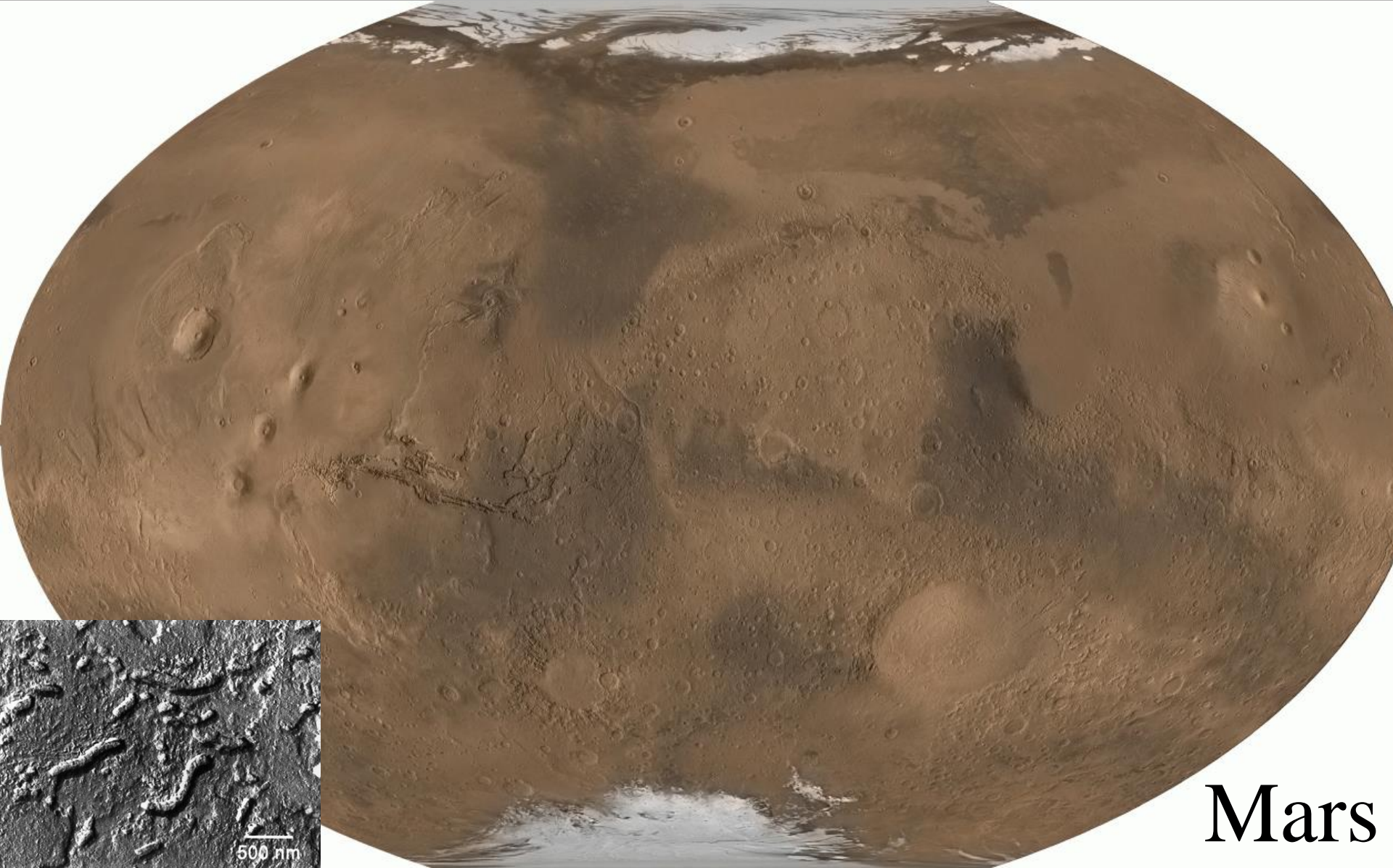
Gezegelerin Oluşumu



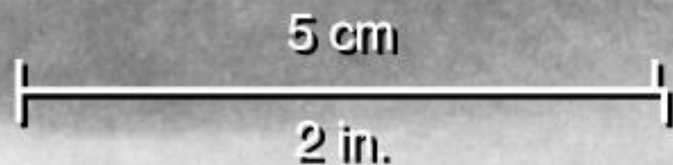
Öte Gezegenlerin Varlığı-1995



Güneş Sistemi



Mars



Meteroite · Fragment of Vesta

Lab Photograph · Russel Kempton, New England Meteoritical Services

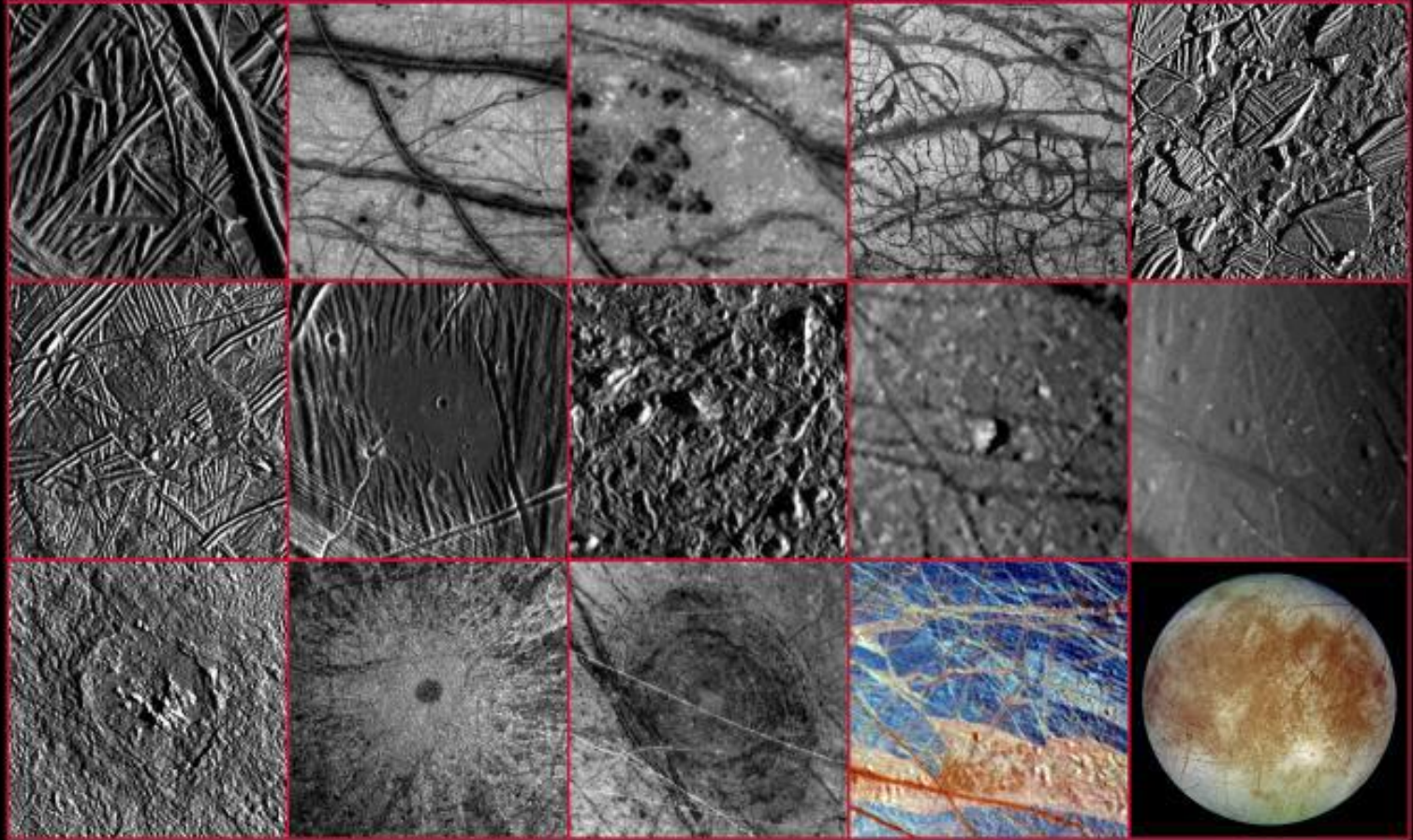
PRC95-20B · ST Sci OPO · April 19, 1995 · B. Zellner (GA Southern Univ.), NASA



Jüpiter'in uydusu: IO

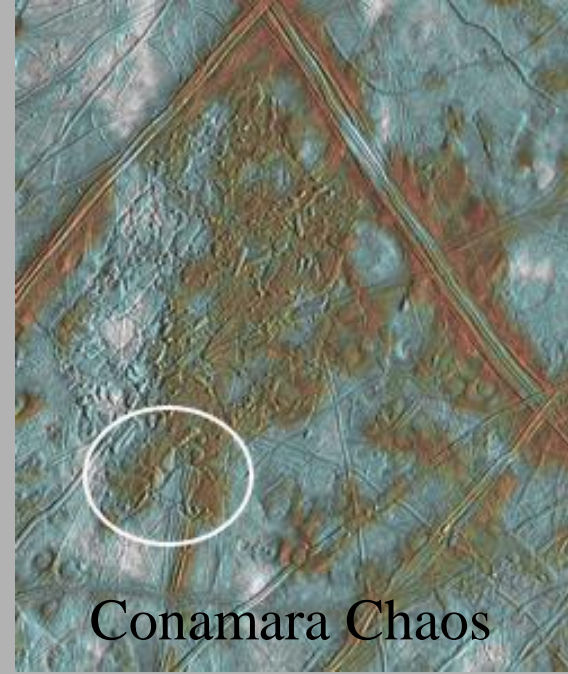
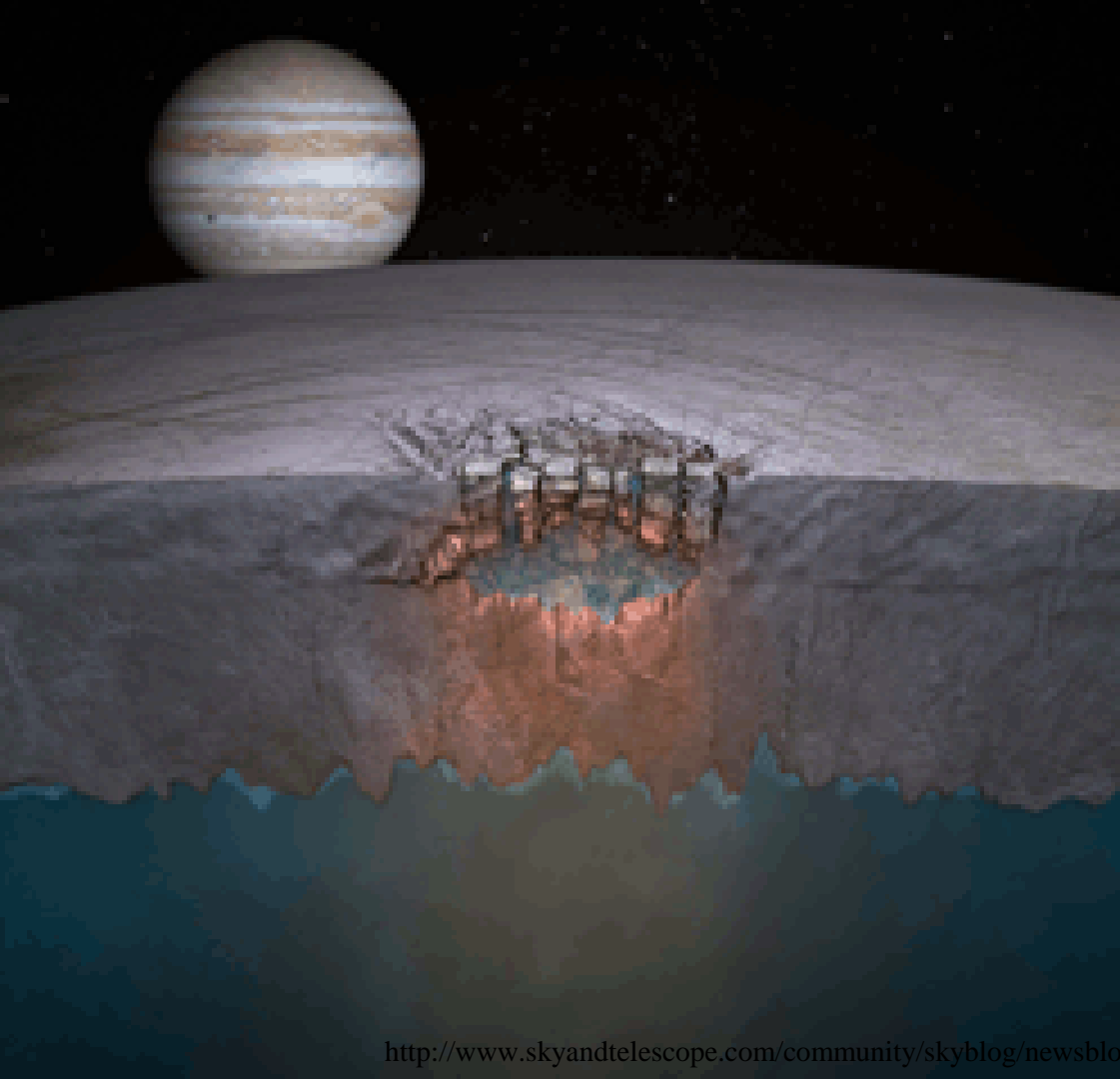
Europa: Parçalanmış buz yüzeye ve belki de oksijen atmosfere sahip

EUROPA — Yüzey örnekleri



Buz uydu EUROPA'nın yüzeyaltı gölleri

17 Kasım 2011



Conamara Chaos

Parlak beyaz: Krater atıkları
Kahverengi: Jeolojik yapılar
Turkuaz: Yaşı buz alanlar

Titan

Kalın ve sisli bir atmosfer katmanını altında kalan, ilginç yüzey özellikleri

26 Ekim 2004

Cassini



Xanadu,
Kıta büyüklüğünde,
Parlak topografik bölünme
Kökene: Volkan, krater veya erozyon

Parlak metan
bulutları

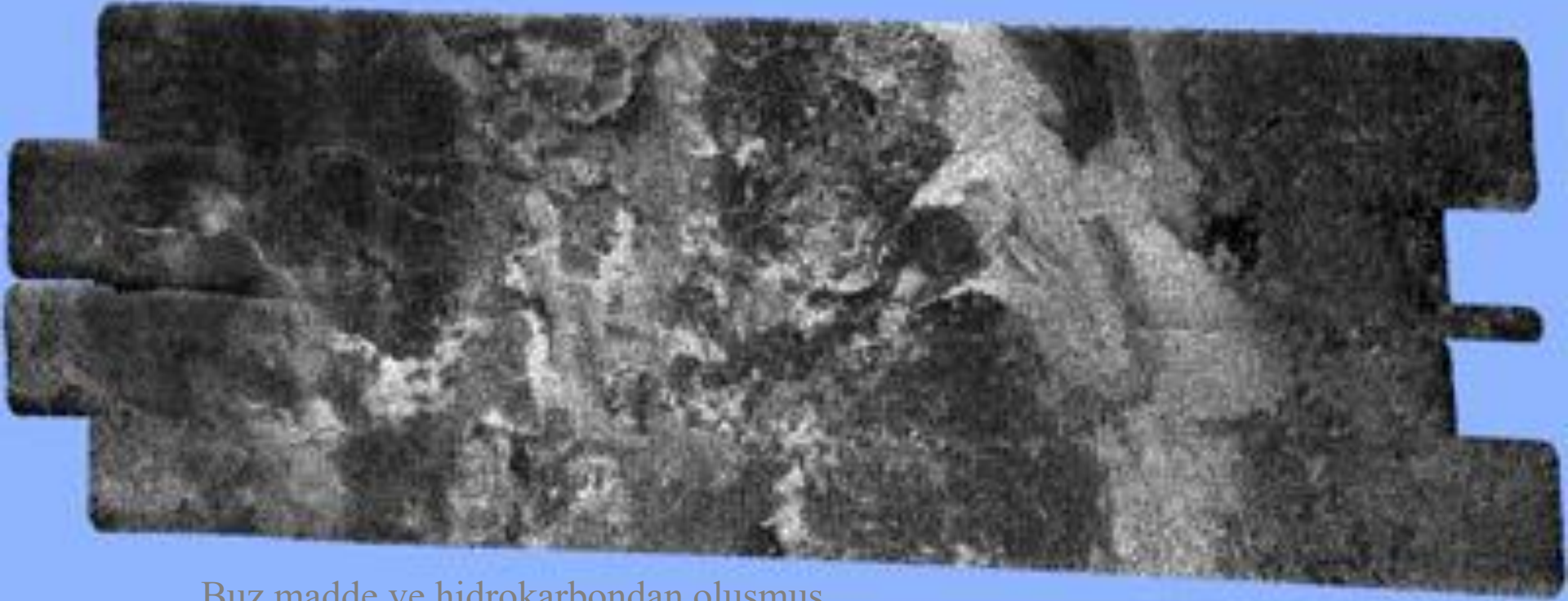
Kırmızı ve yeşil: metan (CH_4) gazı (kızılöte)

Mavi: genişlemiş üst atmosfer ve sis katmanı (moröte)

Titan yüzeyinin ilk görüntüsü

Radar görüntüsü, 1200 km yukarıdan,
Cassini, 29 Ekim 2004

North ↑



Buz madde ve hidrokarbondan oluşmuş,
karmaşık bir jeolojik yapı

http://www.esa.int/SPECIALS/Cassini-Huygens/SEMMLQ0A90E_0.html

Titan'ın dağları

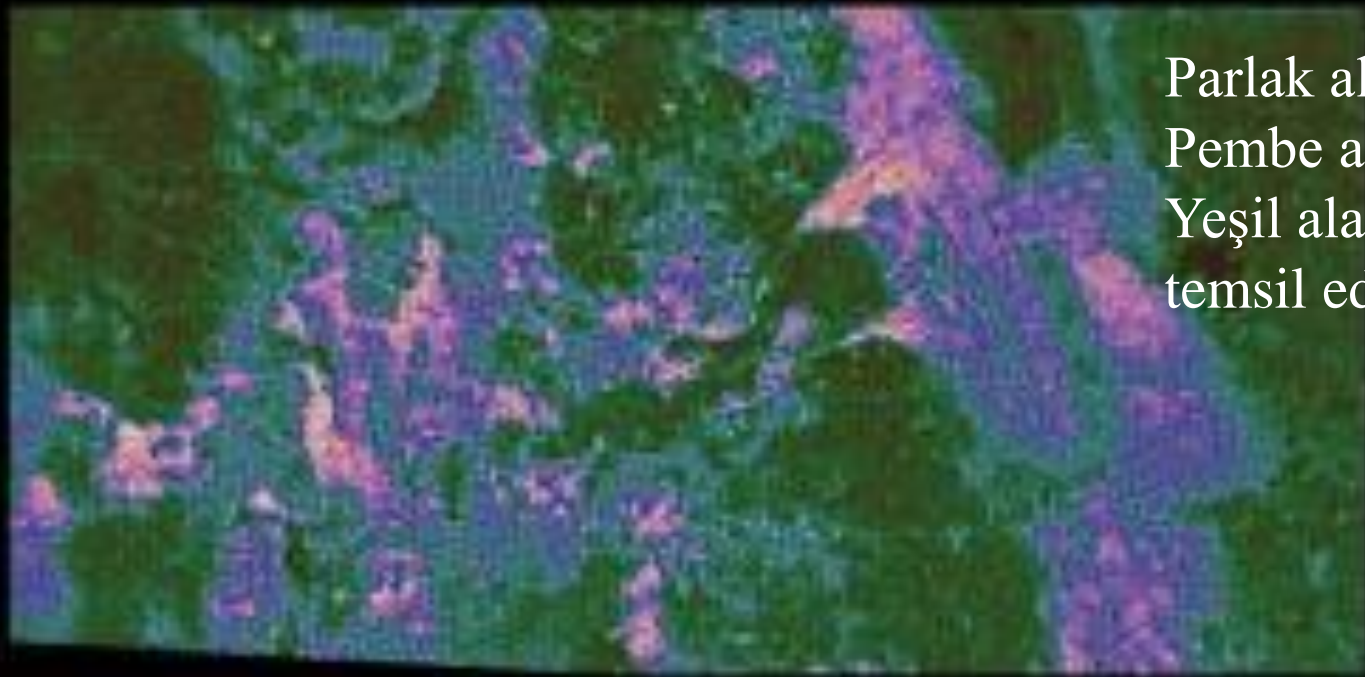
14 Aralık 2006

150 km uzunluk
1.5 km yükseklik

Cassini,
kızılöte kamera

Parlak bölgeler metan karı veya diğer organik madde





Parlak alanlar: kaba yüzeyler
Pembe alanlar: ince yüzeyler
Yeşil alanlar: düz yüzeyleri
temsil eder.



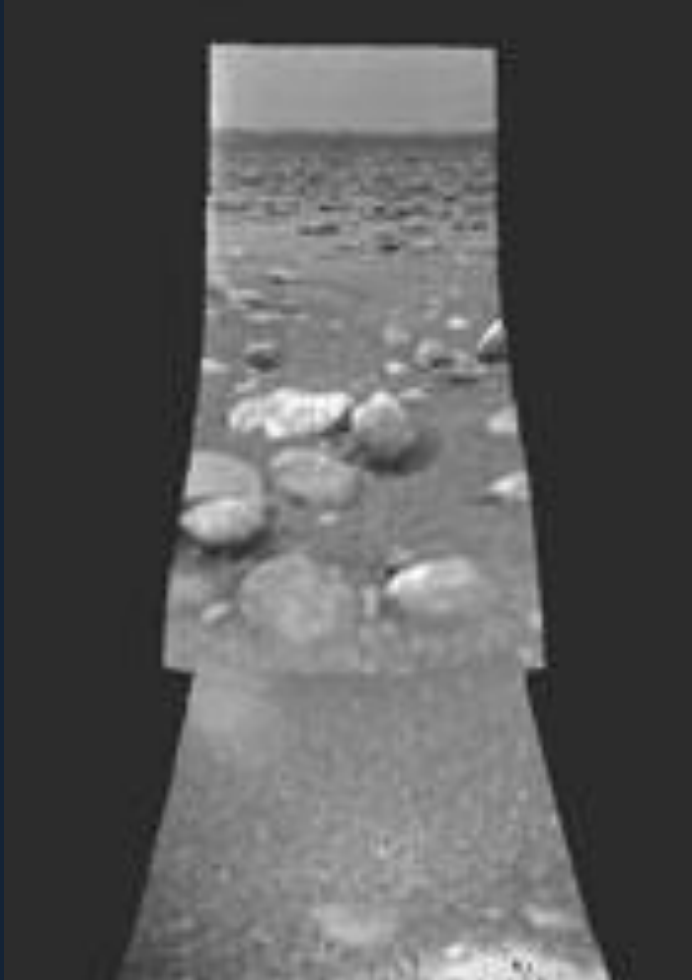
Cassini Orbiter, 1200 km yukarıdan
5 Kasım 2004

Titan'ın kuzey yüzeyi: Radar Görüntüsü



Huygens aracının Titan'a iniŖi (temsili resim)

Huygens için yumuşak-katı bir yüzey, 30 Kasım 2005
Atmosferdeki N₂ ve Metan'ın nedeni fotokimyasal
tepkimeler mi? Araştırılıyor...



Titan'ın Yüzey Görüntüsü
30 Kasım 2005, ESA
Boyutları 3 mm ile 15 cm arasında değişen
50'den fazla taş. Daha büyük, kaya yapı yok.

Hubble Teleskobu PLUTO üzerinde karbon içerkli
karmaşık yapıda organik molekül delili buldu.

21 Aralık 2011



Gökadamızda dünya dışı saptanabilir uygarlık sayısını tahmin etmek için kullanılan

$$N = R_* f_p n_e f_l f_i f_c L$$

Drake Eşitliği

Frank Drake, 1960

DRAKE EQUATION

The first National Academy of Sciences conference on the detection of extraterrestrial intelligent life was held here October 30 to November 3, 1961. In his opening remarks, Frank Drake proposed the above equation as the agenda for the meeting. The terms have the following meaning:

N = number of communicative civilizations in the Galaxy,	f_l = fraction of such temperate planets on which life begins,
R_* = rate of solar-type star formation in the Galaxy,	f_i = fraction of the life-staff that evolve intelligence,
f_p = fraction of such stars having planetary systems,	f_c = fraction of these that attempt interstellar communication,
n_e = average number of planets in the ecosphere of the star,	L = average longevity of the communicative phase.

The factors on the right are essentially unknown, so N remains a tantalizing mystery. Nevertheless, the Drake equation served, and still serves, as an excellent way to categorize our ignorance and thereby stimulate productive discussion and research.

Presented to the National Academy of Sciences, Washington, D.C., January 10, 1962, by the author.

Drake Eşitliği

$$\mathbf{N} = \mathbf{R}^* \mathbf{f}_p \mathbf{n}_e \mathbf{f}_l \mathbf{f}_i \mathbf{f}_c \mathbf{L}$$

N = İletişime geçilebilecek uygarlık sayısı?

R* = Güneş gibi uygun yıldız oluşum sayısı = 7

f_p = Bunların gezegenli yıldız olma yüzdesi = 0.5

n_e = Gezegenli yıldızlarda yer benzeri gezegen sayısı = 2

f_l = Bunların yaşam geliştirmeye uygun yer benzeri gezegen yüzdesi = 0.33

f_i = Bunların zeki bir yaşam geliştirme yüzdesi = 0.01

f_c = Bunların haberleşebilecek gezegen yüzdesi = 0.01

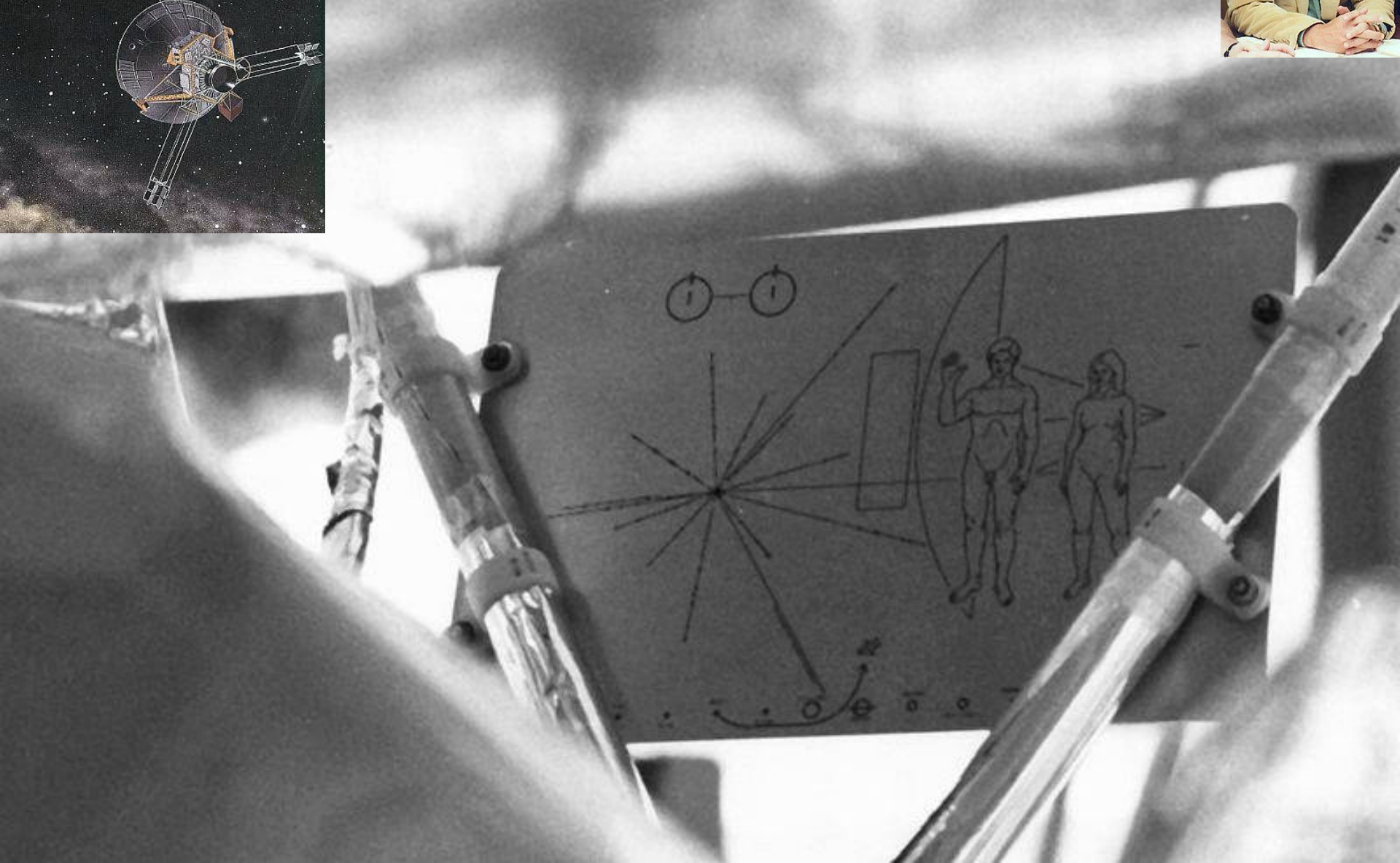
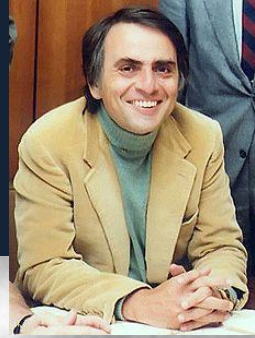
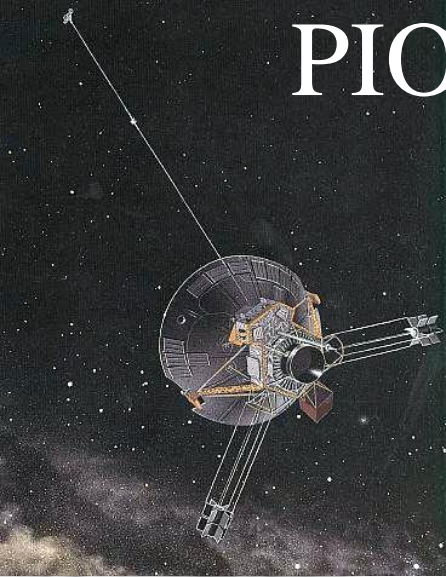
L = Uygarlıkların uzaya saptanabilir sinyal gönderebilmeleri için gerekli yaşam (var olma) süresi = 10000 yıl

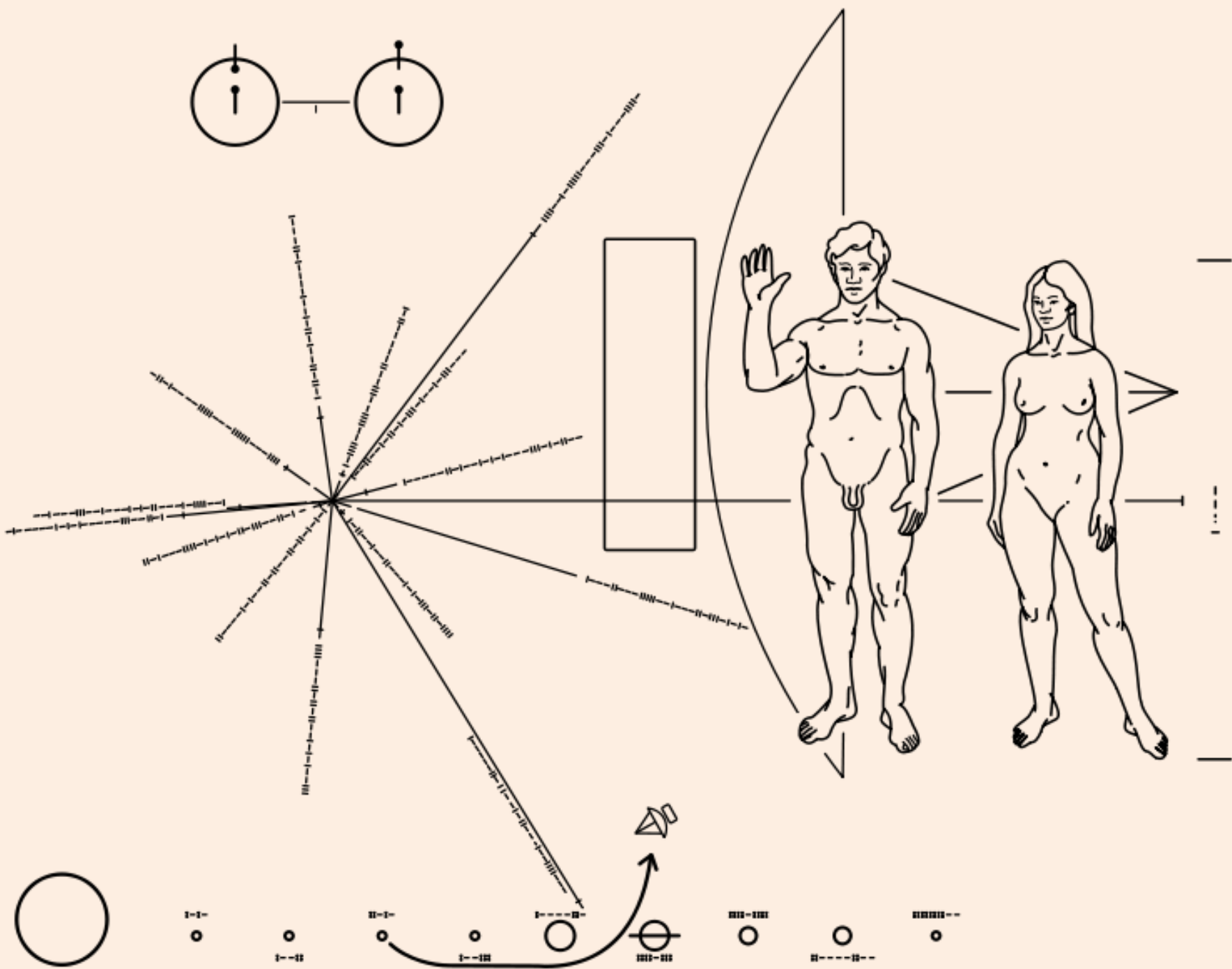
$$N=7*0.5*2*0.33*0.01*0.01*10000$$

$$N = 2.31 \text{ uygarlık}$$

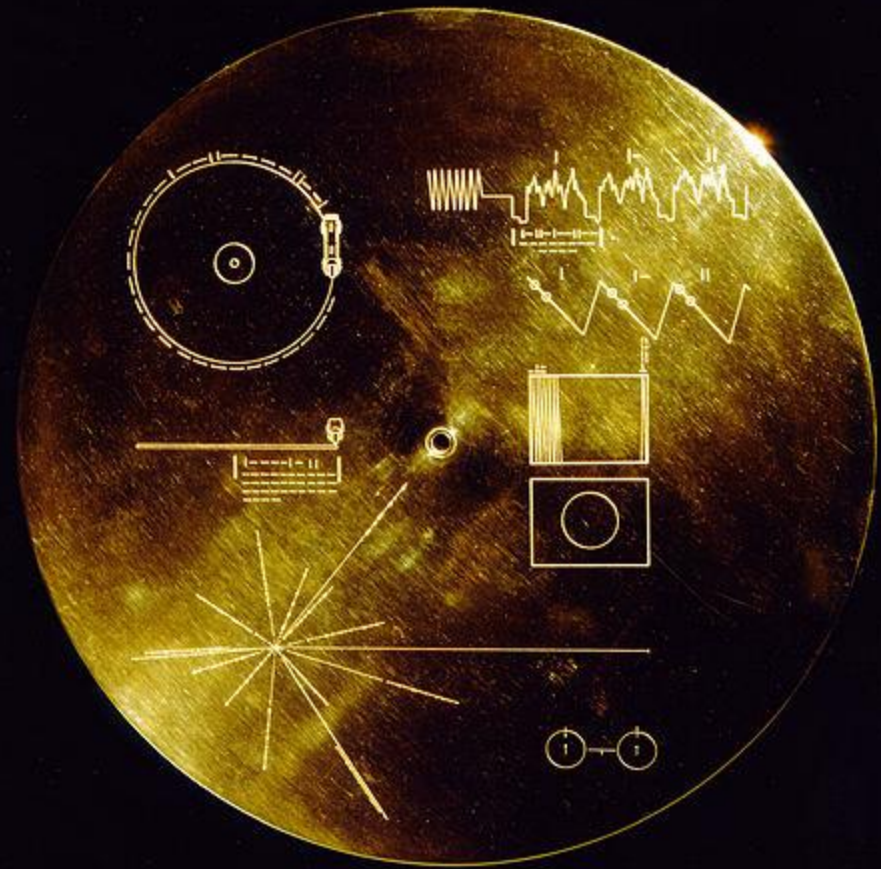
PIONEER 10 ve 11, 1972-1973

Carl Sagan



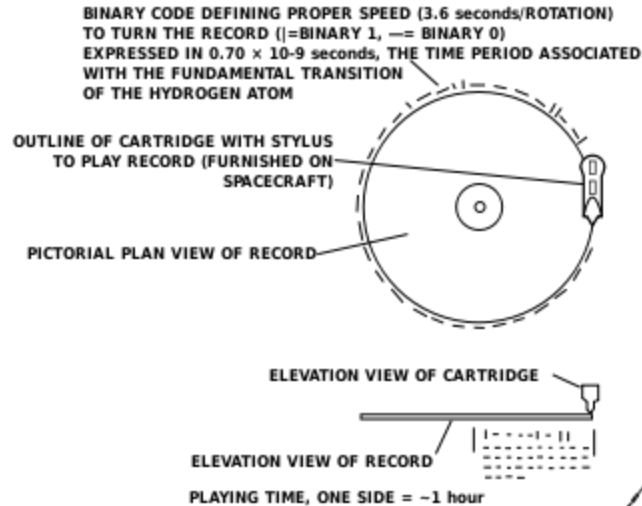


Voyager Altın Kayıt, 1977

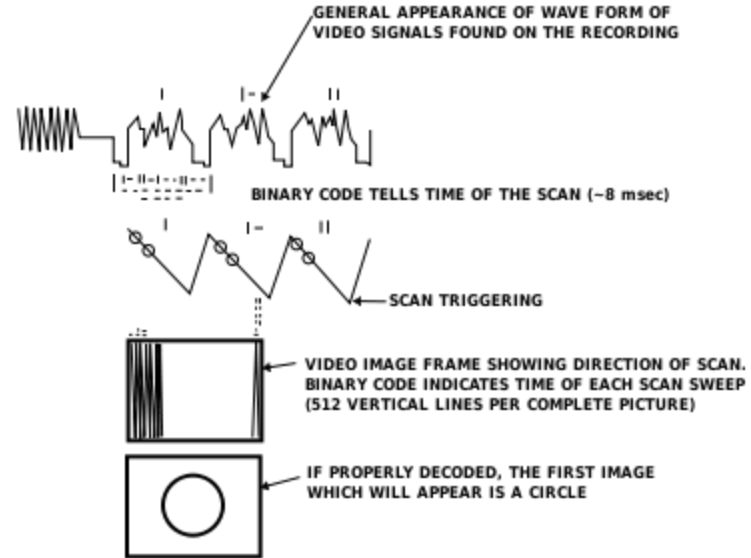
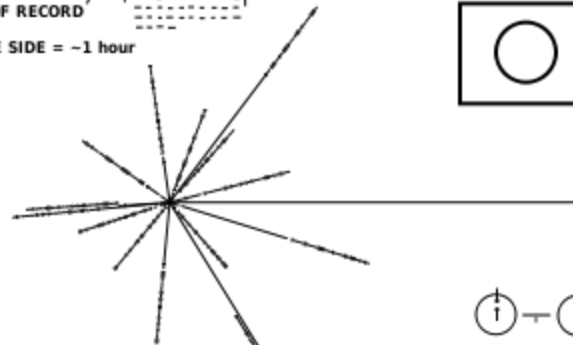


EXPLANATION OF RECORDING COVER DIAGRAM

THE DIAGRAMS BELOW DEFINE THE VIDEO PORTION OF THE RECORDING



THIS DIAGRAM DEFINES THE LOCATION OF OUR SUN UTILIZING 14 PULSARS OF KNOWN DIRECTIONS FROM OUR SUN. THE BINARY CODE DEFINES THE FREQUENCY OF THE PULSES.



THIS DIAGRAM ILLUSTRATES THE TWO LOWEST STATES OF THE HYDROGEN ATOM. THE VERTICAL LINES WITH THE DOTS INDICATE THE SPIN MOMENTS OF THE PROTON AND ELECTRON. THE TRANSITION TIME FROM ONE STATE TO THE OTHER PROVIDES THE FUNDAMENTAL CLOCK REFERENCE USED IN ALL THE COVER DIAGRAMS AND DECODED PICTURES.



Evren sizi bekliyor!