우주론적 타임라인

Rosa M. Ros, Beatriz García, Ricardo Moreno, Pilar Orozco, Juan A. Prieto, Ivo Jokin

International Astronomical Union, Polytechnical University of Catalonia, Spain, ITeDA and National Technological University, Argentina, Colegio Retamar, Spain, Diverciencia, Spain, Dolna Mitropolia Municipality, Bulgaria.

목표

- 타임 라인으로 우주의 역사를 시각화하십시오.
- 삶의 형성에 도달하는 데 필요한 중요한 과정을 이해하십시오.
- 매우 다양한 조건에 대한 삶의 적응을 이해하십시오.

활동 1: 타임라인

우주의 시작, 빅뱅, 약 138억 년 전에
일어났다, 말하자면, $13.8\ 10^9$ 몇 년 전

1 미터 $= 10^9$ 년
1 mm $= 1$ 백만 년

타임라인
13.8 미터

활동 1: 타임라인

t=0 초 ($13.8\ 10^{9}$ 몇 년 전 시작 우주, 빅뱅)

10^{-45} 초 끝 플랑크 시대 (T. 상대성 이론 아인슈타인)

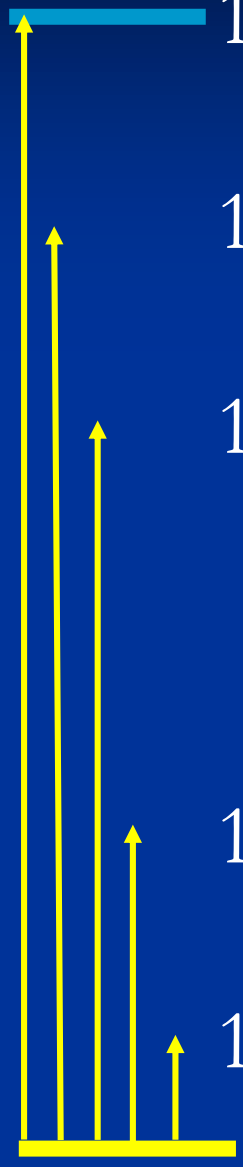
10^{-35} 초 인플레이션 (지수 팽창 우주)

10^{-6} 초 원시 수프 (다양한 기본 입자)

3 분 "H"의 원시 핵합성

이후 타임 라인에 표시 할 수 없습니다. $1\ mm = 10^{6}$ 년)

활동 1: 타임라인



13,80 10^9 년 빅뱅

100mm

13,70 10^9 년 1st 원시 요소

13,60 10^9 년 별 1 개
년 1 차 물 분자

100mm

470mm

13,13 10^9 년 제 1 은하

130mm

13,00 10^9 년 원시 은하수

지금

활동 1: 타임라인

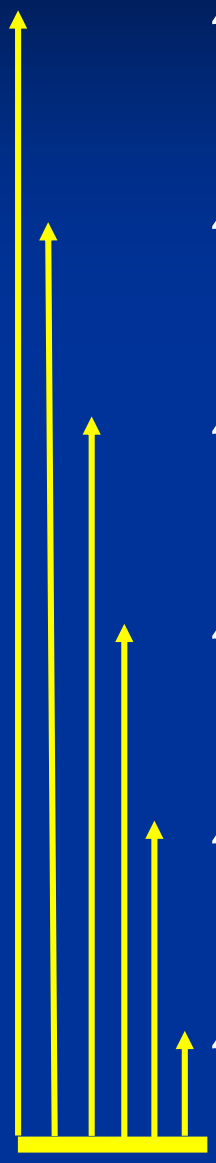
13.00 10^9 년 원시 은하수

84 억년 (8.4 미터) 동안 일련의 동시 현상이 발생합니다.

첫 번째 별은 진화하여 다양한 유형의 원자를 방출하는 다양한 폭발을 일으키고 주기율표의 다양한 원소가 나타나고 다양한 유형의 물체가 동시에 발생합니다.

- 8400mm
- 청색 거성 및 초거성 : 지난 10-1 억년 (10-100mm). 그들은 초신성처럼 폭발하여 철, 납, 금, 우라늄 등과 같은 무거운 원자를 방출합니다.
- 태양과 같은 노란색 별 : 지난 1000 억 년 (10000mm). 그들은 행성상 성운으로 끝나 탄소, 산소, 질소 등과 같은 중간 무거운 원자를 방출합니다.
- 적색 왜성 : 우주의 나이보다 오래 지속됩니다.
- 4.60 10^9 년 태양의 형성

활동 1: 타임라인



4.600 10^9 년 태양 형성

1위 알콜스

30mm

4.570 10^9 년 태양계의 탄생

4mm

4.566 10^9 년 거대한 행성

6mm

4.560 10^9 년 지구와 암석 행성

20mm

4.540 10^9 년 지구의 자기장

60mm

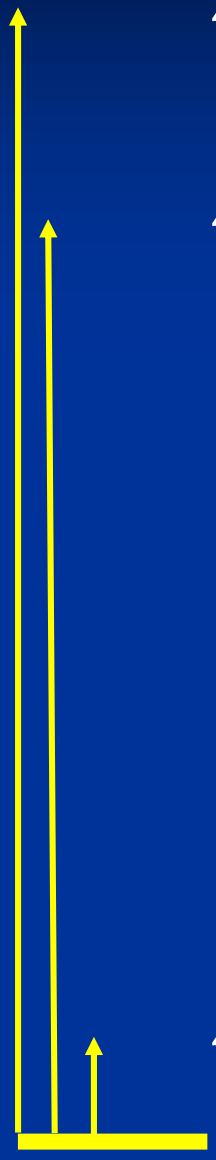
4.480 10^9 년 달 형성

지금

활동 1: 타임라인

4.48 10⁹ MOON FORMATION
4.45 10⁹ PRIMITIVE EARTH'S ATMOSPHERE
0.17 10⁹ LIFE EMERGES FROM THE WATER
0.40 10⁹y AMMONITES
0.375 10⁹y 1st VERTEBRATES ON THE EARTH
0.0025 10⁶y HUMANOIDS
0.0003 10⁶y HOMO
NOW

활동 1: 타임라인



4.48 10^9 년 달 형성

30mm

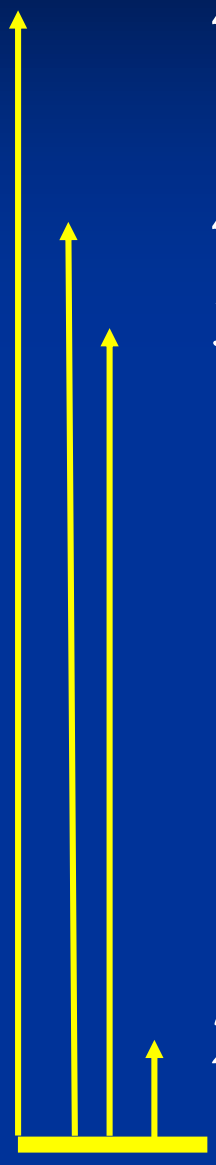
4.45 10^9 년 원시 지구의 대기

45mm

4.10 10^9 년 후기 폭격

지금

활동 1: 타임라인



4.10 10^9 년 후기 폭격

4.00 10^9 년 DNA 및 원핵 세포

3.70 10^9 년 1 차 원시 해양 생물

2.00 10^9 년 숨을 쉬다 O_2

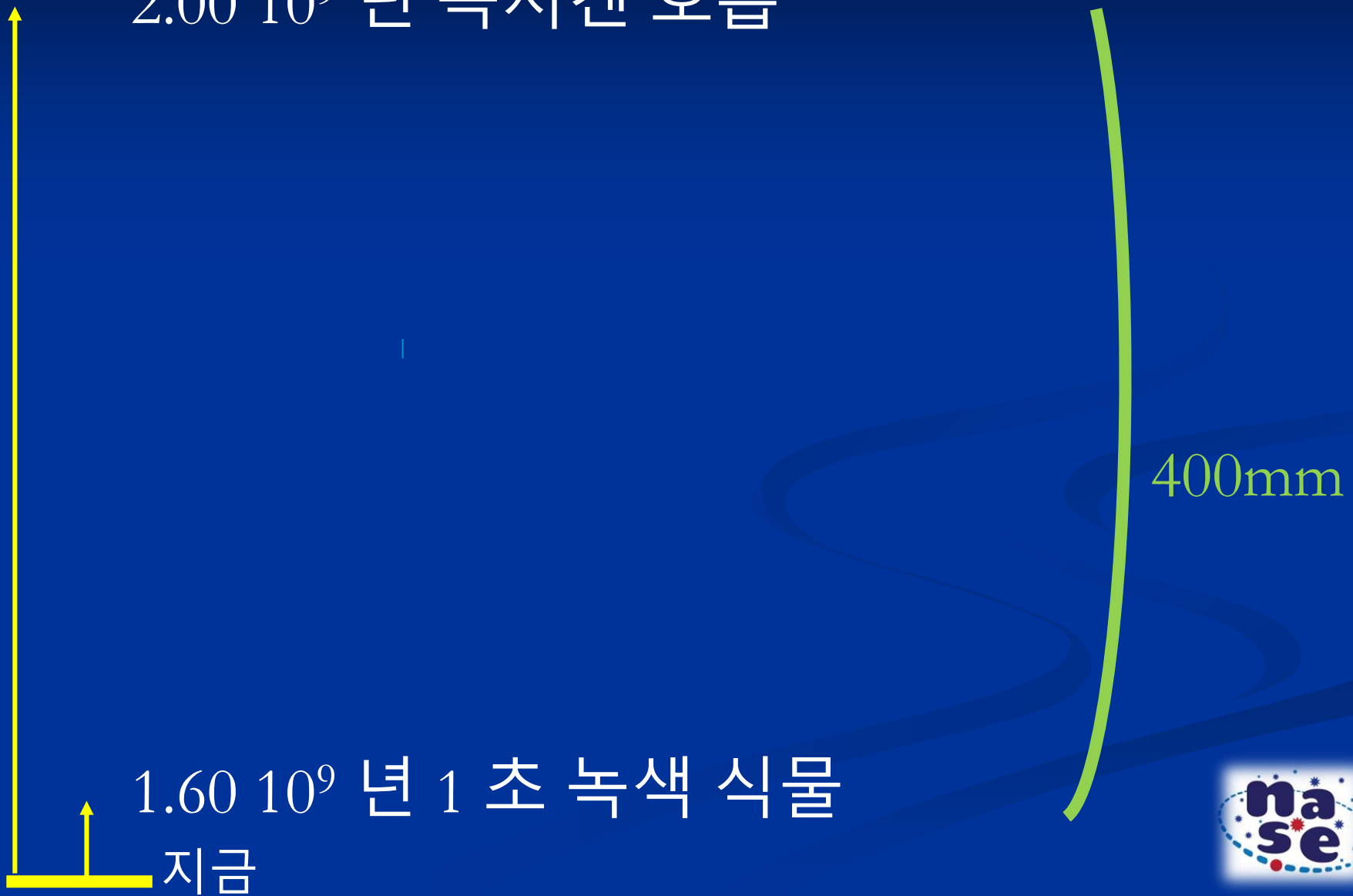
지금

100mm

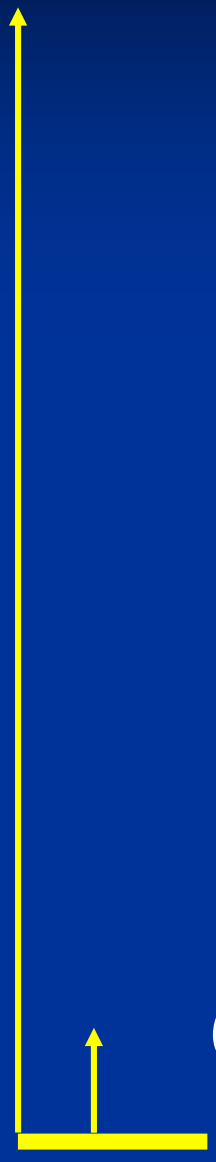
30mm

1700mm

활동 1: 타임라인



활동 1: 타임라인



1.60 10^9 년 1 초 녹색 식물

900mm

0.70 10^9 년 1 조직 및 장기

지금

활동 1: 타임라인

0.700 10^9 년 1 조직 및 장기

150mm

0.550 10^9 년 해양 생물

쉘 또는 스켈레톤

30mm

0.520 10^9 년 삼엽충

50mm

0.470 10^9 년 1st 생명이 물에서 나온다

70mm

3mm

0.400 10^9 년 암몬 사람

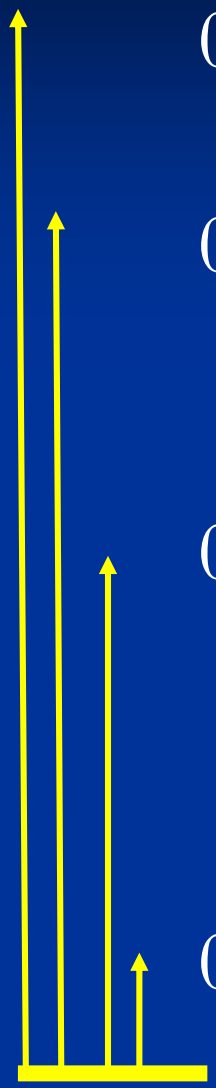
0.397 10^9 년 지구상의 1 번째 적주 동물

0.250 10^9 년 노틸러스

147mm

지금

활동 1: 타임라인



0.250 10^9 년 노틸러스

5mm

0.245 10^9 년 1 공룡

450mm

0.200 10^9 년 1 포유류

500mm

0.150 10^9 년 1st 깃털을 가진 공룡

지금

활동 1: 타임라인

0.1500 10^9 년 1st 깃털을 가진 공룡

147,5mm

0.0025 10^9 년 = 2 500 000 년
휴머노이드

2.2mm

0.0003 10^9 년 = 300 000 년
인류

0.3mm

지금

활동 1:
타임라인

식인종 은하

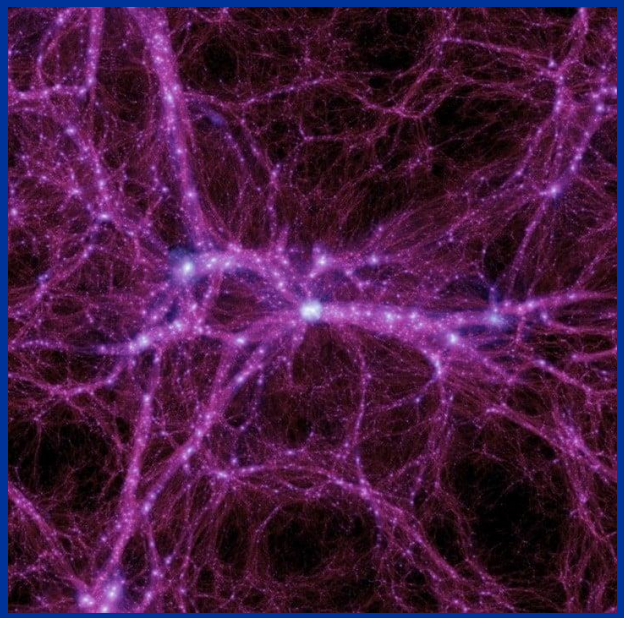
은하는 중력에 의해 묶여 서로 회전하는 별 그룹입니다.

은하 그룹은 우주의 필라멘트를 형성합니다. 은하단은 우주 필라멘트의 교차점에서 형성됩니다. 이 은하단에서 젊은 은하들은 자유 가스를 얻기 위해 경쟁하고 오래된 은하들이 승자입니다. 은하의 발레, 그들의 만남, 충돌, 작은 은하계에 대한 큰 은하의 식인 풍습은 별 형성을 촉진합니다.

(Credit ESO)

활동 2 : 필라멘트 모델

우주의 필라멘트 구조는 물질이 거품 위, 특히 교차점에 축적되는 거품 목욕으로 생각할 수 있습니다. 비눗물과 빨대 또는 빨대만 있으면 됩니다.

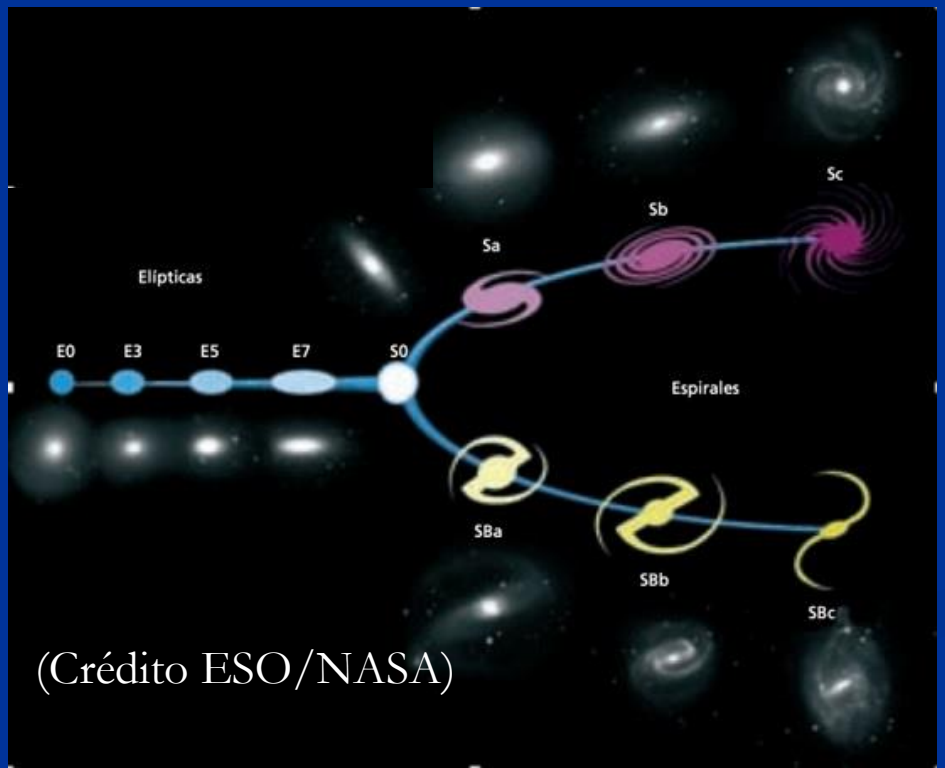


우주의 필라멘트 구조 모델링(Credit: Illustris Project)

세제 용액으로 필라멘트 구조 모델링

은하 분류

나선형, 막대, 타원형, 불규칙한 ...
그들은 일반적으로 잘 알려진 허블 순서에서
형태에 따라 분류됩니다.



(Crédito ESO/NASA)

이것은 진화 순서가
아니라는 것이 이제
알려져 있습니다.

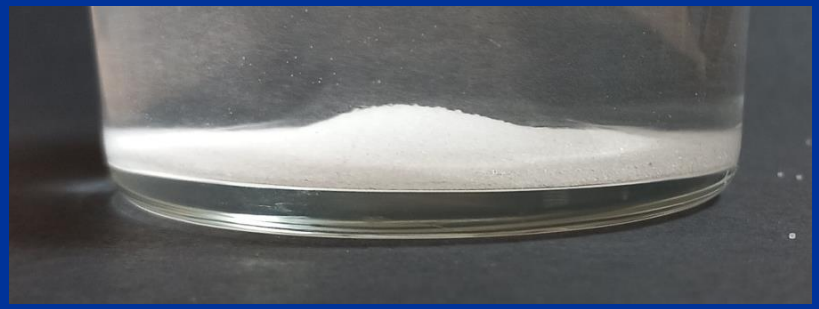
활동 3: 나선 은하 형성 시뮬레이션

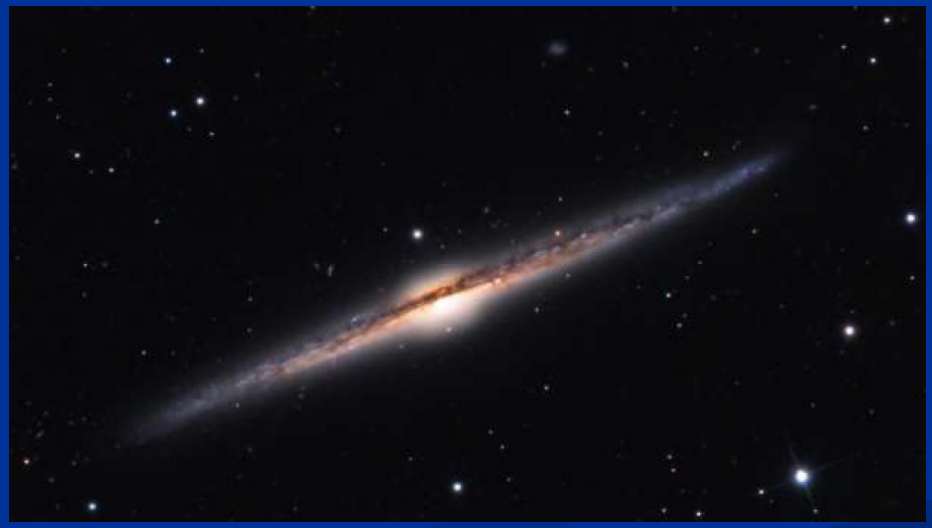
모델은 물로 채워진 유리로 만들고 연필로 물을 저어 줄 수 있습니다. 교반을 멈 추면 중탄산염, 고운 모래 또는 일반 소금 한 스푼을 넣으십시오. 침전시 입자는 나선 은하와 비슷한 모양으로 남습니다.

비행기에서 본 나선 은하. (Credit ESA/Hubble)

활동 3: 나선 은하 형성 시뮬레이션

측면에서 모델을 보면 은하의 중앙 팽창이 시뮬레이션됩니다..

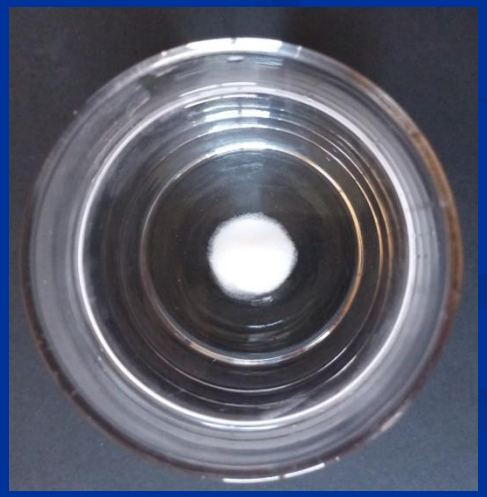




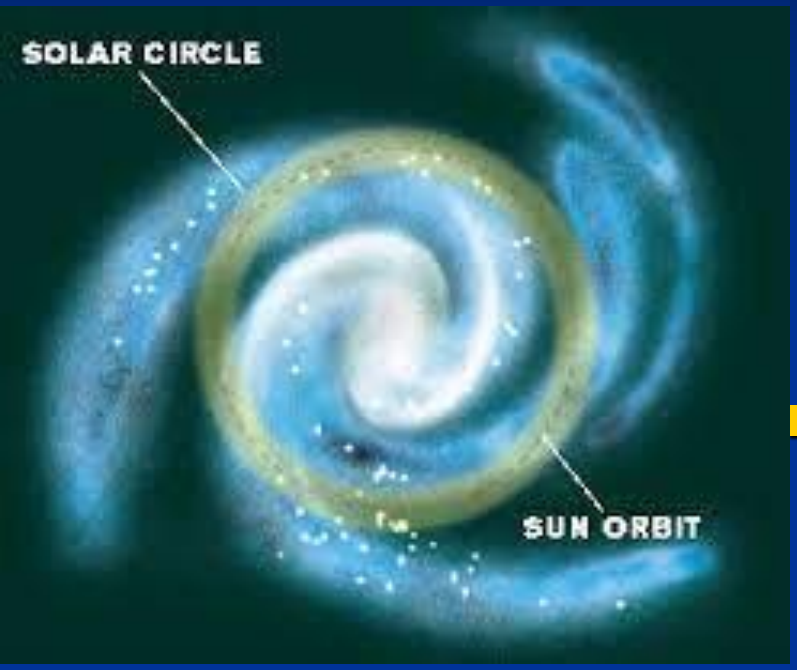
나선 은하 가장자리 보기
(Credit ESO/NASA)

활동 3: 나선 은하 형성 시뮬레이션

은하가 형성되면 물이 계속 제거되면 구형과 비슷한 것을 얻을 수 있습니다.



은하계의 거주 가능 구역

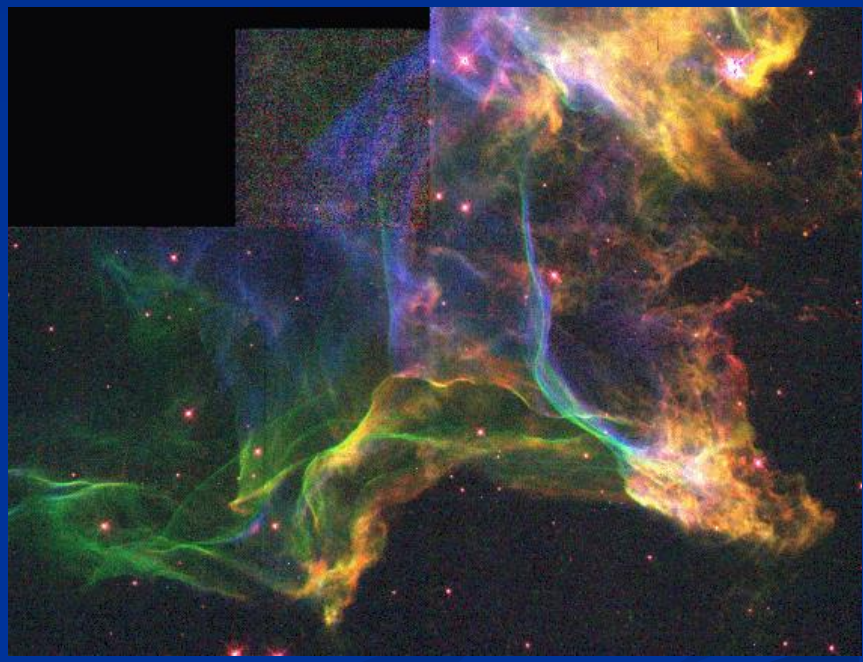


예를 들어, 타임 라인 모델에서 시간과 거리를 비교하기 위해 우리 은하 걸립니다 220 10^6 년 (220mm) 회전 1 회전.

- 은하의 거주 가능 영역은 일반적으로 은하 중심에서 23,000에서 30,000 l.y. 사이의 반경에 있습니다 (태양은 27,000 l.y.에 있습니다).
- 이 영역 밖, 가장자리를 향해 생명에 필요한 H와 He보다 무거운 원자가 없습니다.
- 이 구역 밖, 중심에 더 가깝게, 삶을 불가능하게 만드는 매우 활기차고 폭력적인 사건과 함께 거대한 감마선 폭발이 있습니다.

플라즈마와 자기장

- 은하간 매질, 성간 매질 및 별 자체에서 물질은 일반적으로 플라즈마 상태에 있습니다.
- 이 플라즈마는 전자, 양성자, 고 에너지 입자 및 이온화 된 가스로 구성됩니다.



필라멘트가있는 베일 성운 (Credit NASA)

플라즈마와 자기장

지구상에는 번개, 형광등 내부 또는 저소비 램프, 모니터 및 텔레비전 화면, 플라즈마 공 또는 양초의 불꽃과 같은 물질이 있습니다.

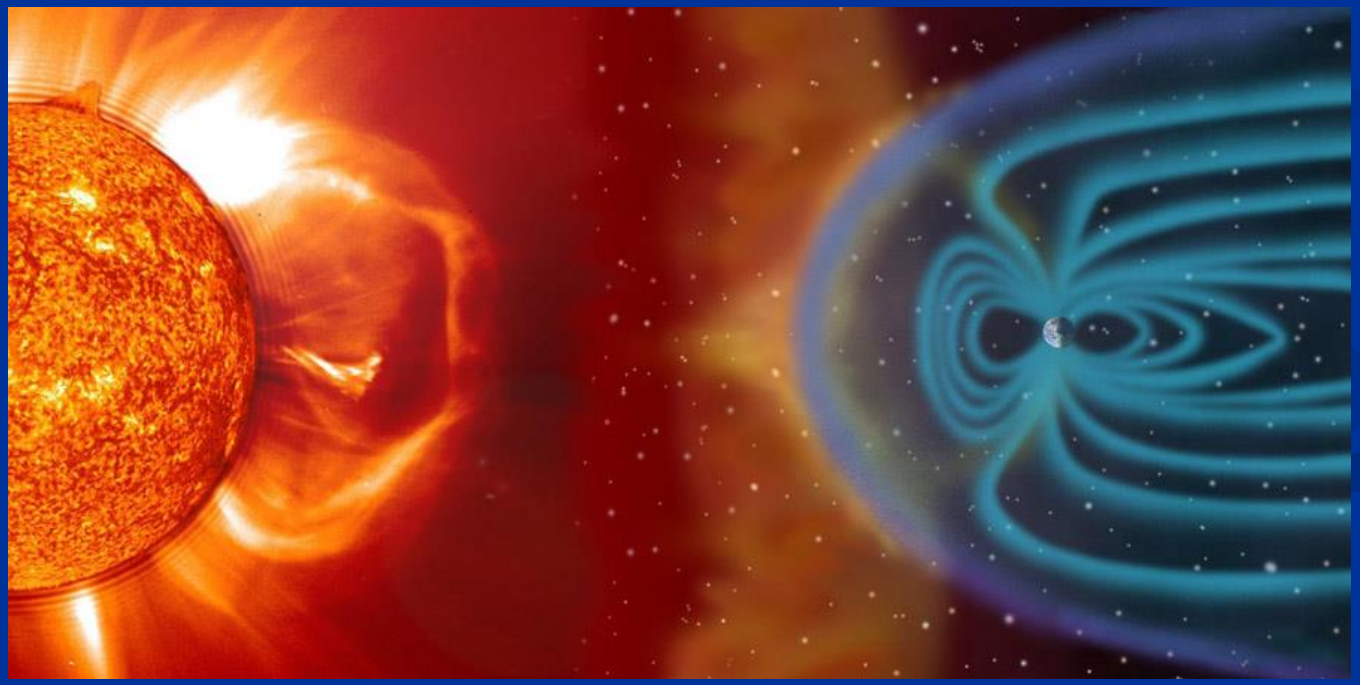
플라즈마와 자기장

태양풍은 또한 태양의 코로나에서 방출되는 하전 입자의 흐름인 플라즈마입니다. 이 입자의 흐름은 가변적이며 지자기 폭풍을 일으켜 오로라(북쪽과 남쪽의 빛)를 발생시키고 항상 태양을 가리키는 혜성 꼬리의 플라즈마를 변형시킬 수 있습니다.

C/2002 E3
(Credit Rykis Babianskas and Carlos Viscasillas)

플라즈마와 자기장

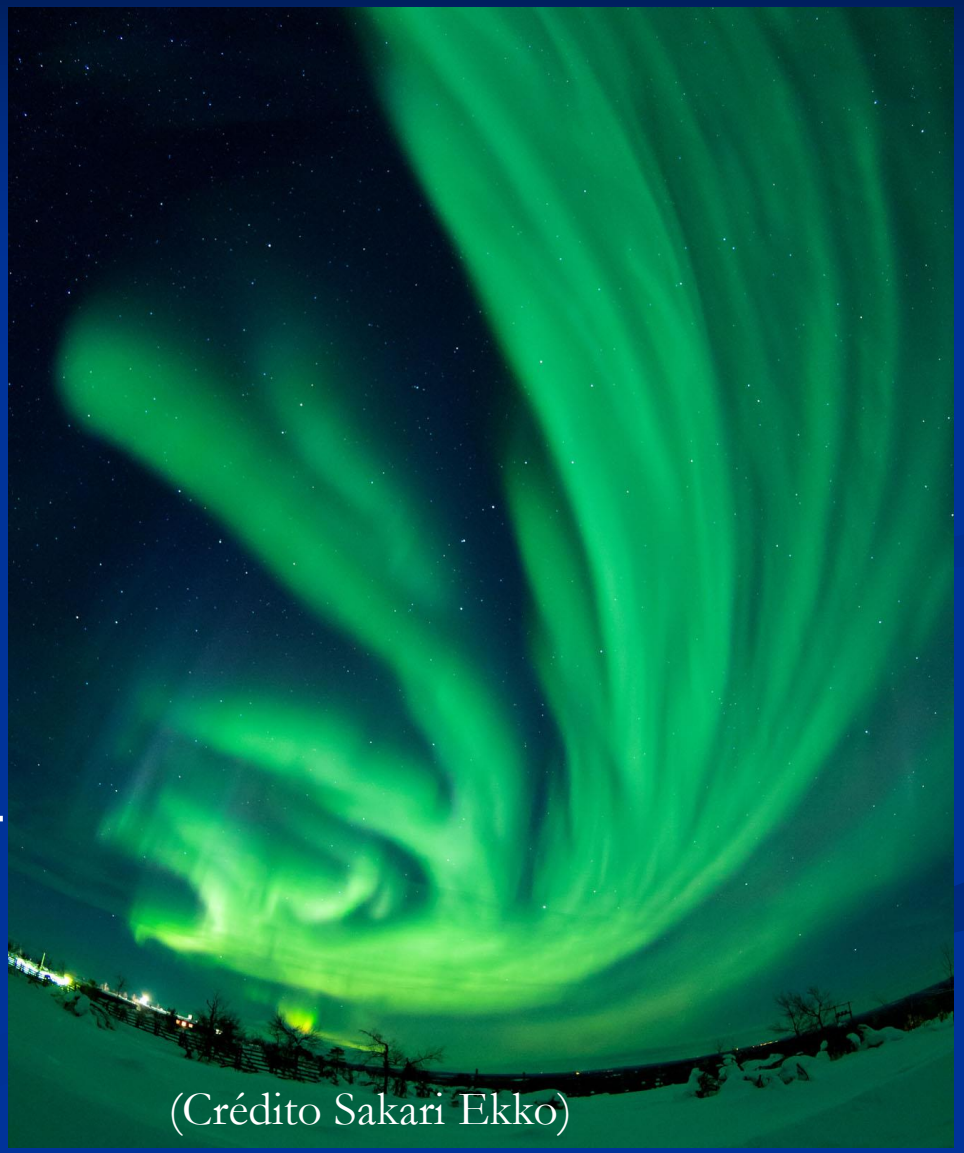
지구의 자기장은 지구상의 생명체를 보호하는 방패 역할을합니다. 고속으로 많은 에너지로 이동하는 태양풍 입자는 침투력이 뛰어나 세포의 DNA를 손상시킬 수 있습니다.



태양풍,
아티스트 인상
(Credit NASA)

플라즈마와 자기장

지구의 자기장은
우산처럼 작용하여
생명에 매우 위험한
하전 입자가 지구
표면에 도달하지
못하도록 우회합니다.
대기와의 상호 작용은
다양한 색상의 아름다운
오로라를 생성합니다.


(Crédito Sakari Ekko)

플라즈마와 자기장

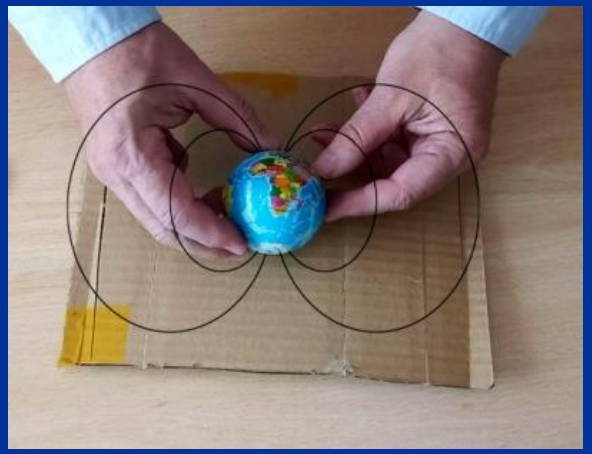
오로라의 색은 상호 작용하는 공기 중의 분자 에너지에 따라 다릅니다. 다음 영역에서:

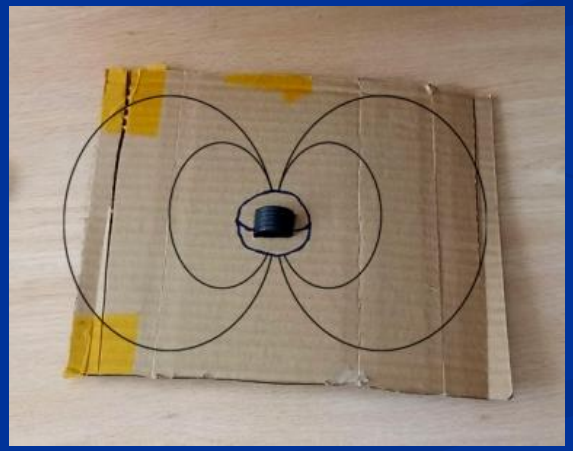
매우 높은 에너지 수준의 산소는 녹색/노란색이고 낮은 수준의 산소는 빨간색/보라색입니다. 질소는 가장 바깥 쪽 층에서 전자를 잃으면 푸르스름한 빛을 생성하고 오로라의 아래쪽 가장자리에는 빨간색 / 보라색을 나타냅니다.

(Credit Sakari Ekko)

활동 4: 지구 자기장

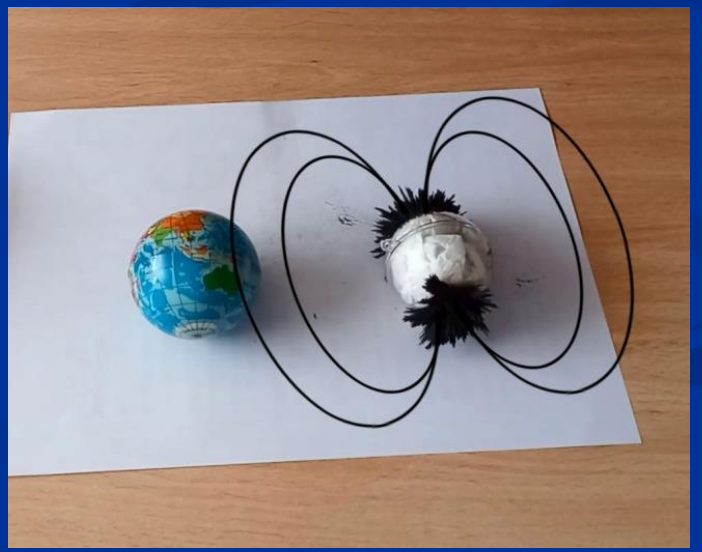
우리는 지구를 나타내는 자석과 자력선을 통과하는 나침반을 사용하여 지구 자기장을 시각화할 수 있습니다.





활동 4: 지구 자기장

플라스틱 구체에 종이 냅킨에 싸인 자석을 넣습니다.
그것은 지구를 나타냅니다.
극 근처에 철가루가 있으면 오로라가 발생하는 해당 지역의 자기장선이 매우 잘 시각화됩니다.



지구에서 생명은 어떻게 생겼습니까?

가장 많이 받아 들여지는 가설은 4,500 106 년 전에 무기물에서 지구상의 생명체가 발생했다고 가정합니다.
그러나 다른 과학자들은 외계 생명체의 기원을 가정합니다.
지구에서 생명이 시작되지 않았다면 혜성, 소행성, 운석에 도착했을 수 있습니다.
미생물은 암석에 묻혀 생존 할 수 있으며 우주 공간의 극한 조건으로부터 보호됩니다.

아무도 최초의 생명체가 매우 복잡하다고 생각하지 않습니다. 최초의 유기체와 오늘날의 생명체 사이의 연결 역할을 한 더 단순한 형태의 생명체가 있었음에 틀림없습니다. 극한의 미생물이 표면에 충돌한 소행성과 운석을 타고 지구에 도달했을 가능성이 있습니다. 사실, 유기 샘플은 일부 운석에서 발견됩니다. 운석을 찾는 것은 쉽지 않지만 **미세 운석 사냥**.

우리는 또한 지구의 일부 지역을 볼 것입니다.
극단적 인 애호가
NASA와 ESA에서 발견되고 연구되는

마이크로 운석

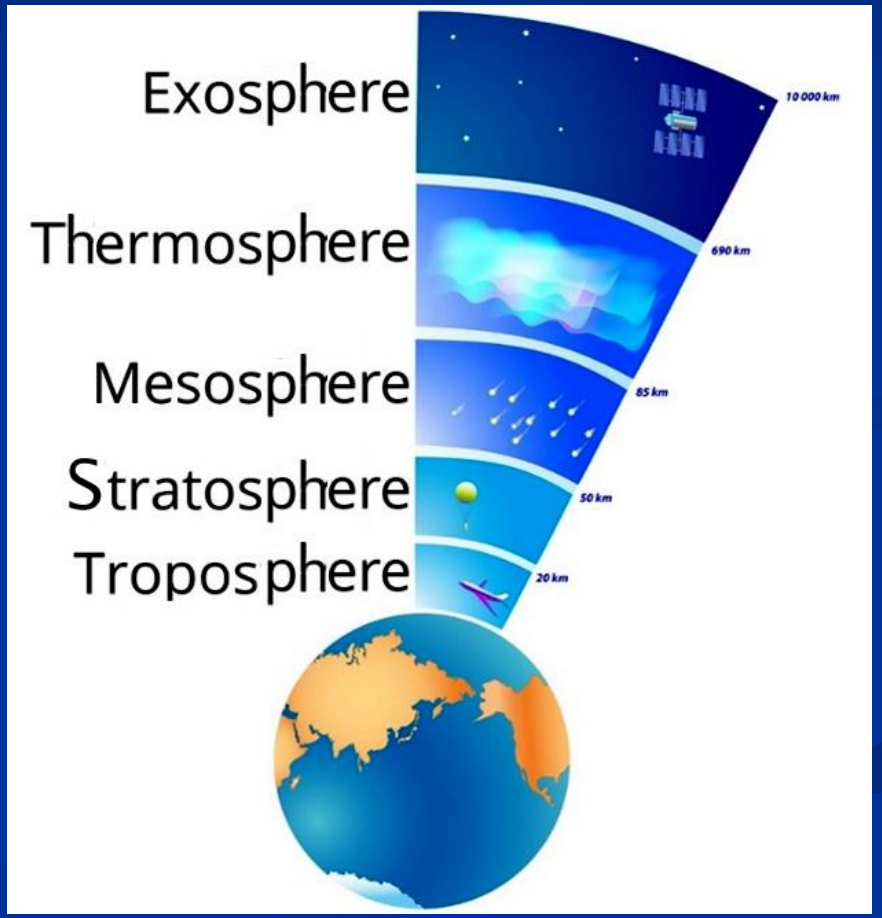
태양 주위를 도는 지구는 먼지의 흔적이있는 혜성과 같은 다른 별의 궤도를 통과합니다. 이 작은 몸체는 지구 표면에 떨어지고 작은 미세 운석을 생성합니다. 매일 수천 마리가 떨어지고 일반적으로 땅에 닿기 전에 (대기와의 마찰로 인해) 연소되어 별똥별을 형성합니다.

땅에 닿는 것들은 수집 될 수 있으며, 특히 인간 활동이 거의없고 접근하기 어려운 장소에 있습니다. 둥근 모양과 홈은 그 기원을 배신합니다.

마이크로 운석

유성은 외기권과 열권이 그다지 조밀하지 않기 때문에 큰 어려움 없이 통과합니다. 그러나 중간권에 도달하면 밀도가 높아지고 공기가 마찰을 일으켜 열을 생성합니다.

재료가 녹은 다음 응고되어 결국 홈과 때로는 작은 기포, 빠른 응고 효과를 나타냅니다.



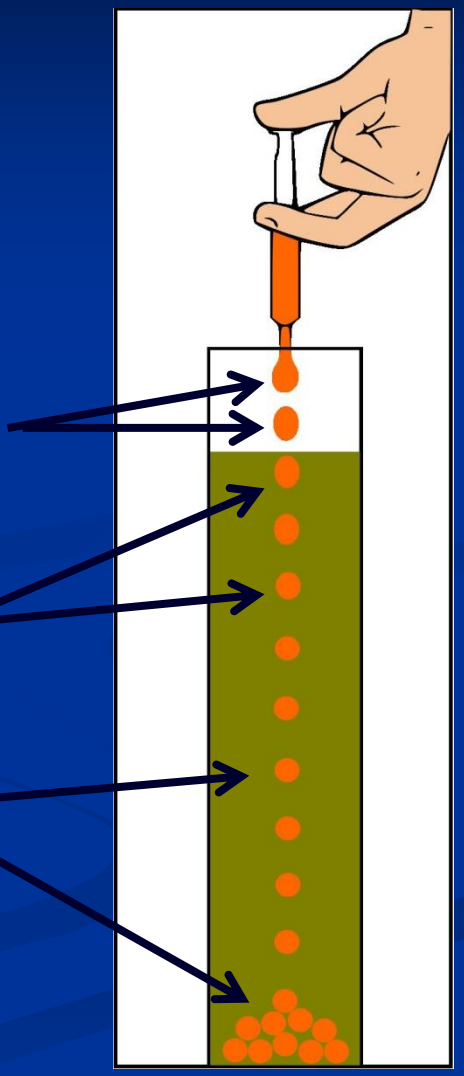
활동 4 : 식용 미세 운석 시뮬레이션

긴 유리잔에 해바라기 기름을 채웁니다. 주사기에서 물이나 콜라 한 방울을 떨어뜨립니다. 작은 구체가 형성되고 오일 기둥 아래로 천천히 떨어지는 것을 볼 수 있습니다.

중간권 액체 방울

점성 매체 내의 구형
성층권과 대류권
구형 방울. 에 축적하다
바닥

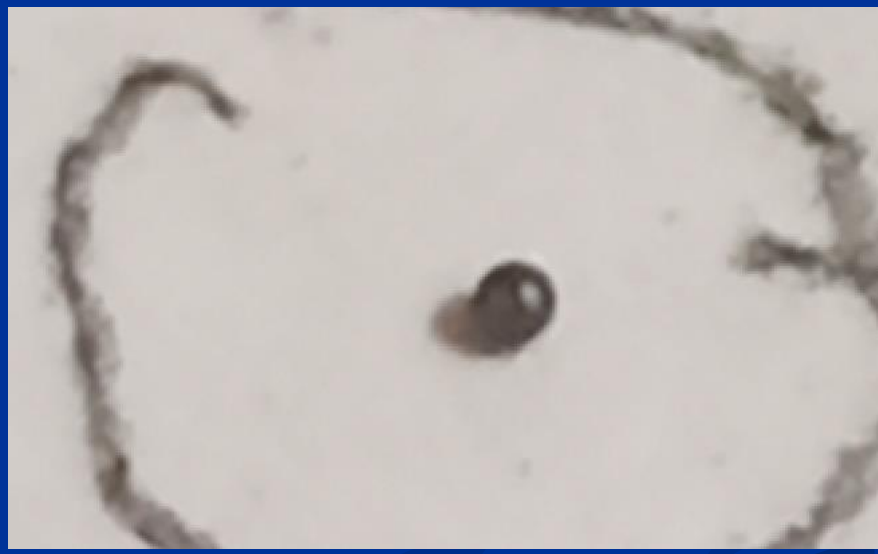
컨티넨탈 크러스트
그리고 해양



활동 5: 구형 미소운석 시뮬레이션

시뮬레이션된 "마이크로 미터라이트"의 작은 구체가 형성됩니다.

마이크로미터리토 리얼



매일 그들은 지구 표면에 떨어집니다
외계 물질 5톤

활동 6: 미세 운석 찾기

미세 운석은 지붕과 테라스에 퇴적되거나 심지어 오랫동안 대기에 매달려 있으며 비나 눈과 함께 떨어집니다. 이 재료를 복구하는 가장 권장되는 방법은 지붕이나 거리 또는 고속도로의 홈통에 퇴적 된 재료를 수집하는 거터에서 찾는 것입니다.

이 운석은 태양계를 일으킨 물질에서 직접 나옵니다. 따라서 그들은 약 45억 년 전입니다.

활동 6: 미세 운석 찾기

이 운석의 대부분은 암석 구성을 가지고 있지만 다른 운석은 철과 니켈로 만들어지며 자석으로 나머지와 분리 할 수 있습니다.

브러시로 거터 또는 도랑에서 모래를 모아 종이 위에 놓습니다. 자석이 종이 아래로 전달되고 움직이는 재료 만 종이 위에 남아 있습니다.

활동 6: 미세 운석 찾기

찾을 수있는 테라스 나 도랑이 없다면 함정을 준비하여 미세 운석을 수집 할 수 있습니다. 트레이는 셀로판 종이를 놓고 동물이 접근하지 않도록 약간 높은 곳에 일주일 동안 열어 두는 곳으로 충분합니다. 미세 운석을 수집하는 과정도 자석을 사용합니다.

활동 6: 미세 운석 찾기

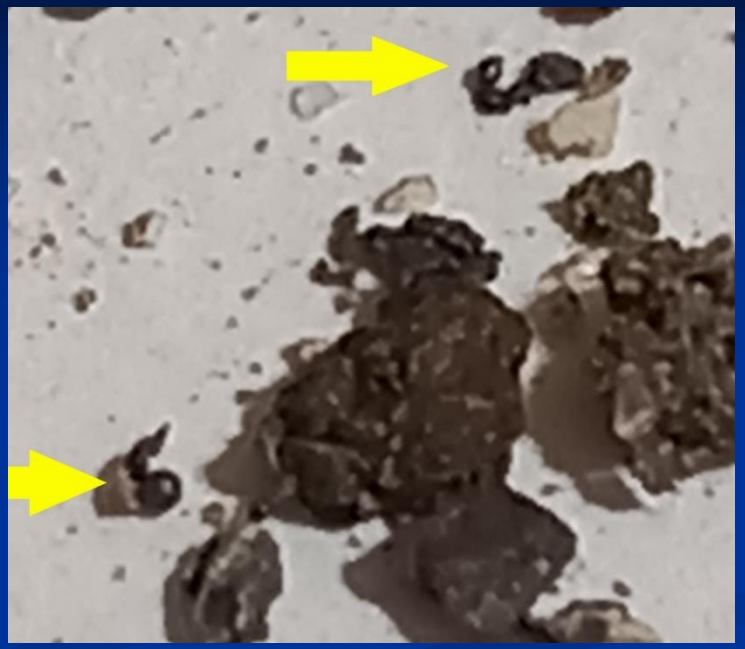
또 다른 가능성은 끈으로 묶인 종이컵과 컵 안에 작은 자석으로 각 학생을 위한 함정을 준비하는 것입니다. 학생들은 자석 컵으로 학교 운동장을 돌아 다니며 자석을 제거 할 때 철 입자가 있으면 흰 종이에 떨어집니다. 휴대 전화의 카메라를 통해 미세 운석을 찾으십시오.

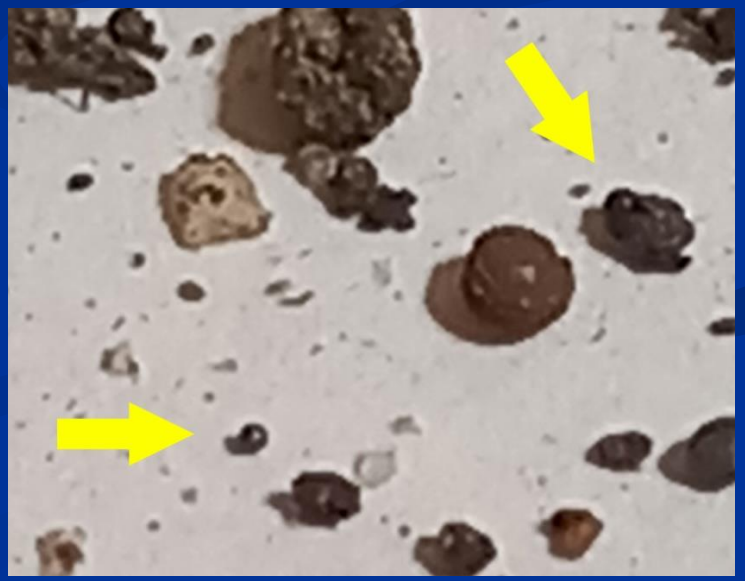
활동 6: 미세 운석 찾기

미세 운석 식별 :

자석과 함께 움직인 재료는 종이에서 제거하지 않고 최대 줌을 사용하여 휴대폰이나 모바일 카메라로 검사합니다.

미세 운석은 거의 구형이고 밝은 모양을 갖는 것으로 식별됩니다.





극단적 인 분류

극단적 인 것은 극한 조건 (대부분의 육상 생명체가 경험하는 것과 매우 다른 조건)에 사는 유기체 (종종 미생물)입니다.

최근까지 우리가 알고 있는 극한미생물이 자라는 곳에서는 생명체가 존재할 수 없다고 생각되었습니다. 예를 들어, 리오 틴토(Rio Tinto)의 고산성 및 금속 함유 물, 극도로 건조하고 중금속 함유 아타카마 사막 또는 온도가 낮은 남극 대륙에서.

그러나이 지역에 사는 유기체가있는 것으로 나타났습니다.

남극 대륙의 극한 생물

남극에서는 여러 과학자 그룹이 표면 아래에서 생명체를 발견했습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- -20°C 염수에서 수온 36m에 서식하는 극한미생물(고농도 염분으로 얼지 않음)
- 800m 깊이의 빛이 전혀 없는 생태계

극한과 아타카마 사막

일부 극단적 인 사람들은 물이없는 상태에서 살거나 거의 살지 않음으로써 건조를 견딜 수 있습니다. 아타카마 사막의 토양에있는 미생물처럼.

매우 멋진 현상이 있습니다 : 꽃이 만발한 사막. 이것은 세계에서 가장 건조한 사막으로, 평상시보다 강수량이 많고 한랭 전선이 몇 달 동안 지속되는 많은 수의 다양한 꽃 (14 품종)이 나타납니다.

사진 2022년 8월 몇 년 동안 건조해진 후 마지막 해는 2015년과 2017년이었습니다.

극단적 인 사람들과 리토 인토

다른 극한의 물질은 산도가 높고 금속 농도가 높은 환경(철, 구리, 카드뮴, 비소, 아연, 납)에서 번성합니다. 이 강의 반응은 호 산성 박테리아에 의해 촉매되므로 산도가 감소하면 박테리아 개체군이 증식하여 피드백되는 과정에서 황화물의 산화와 산도가 더 많이 생성됩니다. 이 지역의 주민들은 강의 색 변화로 인해 비가 올 때를 알고 있습니다 (박테리아는 강이 범람하는 동안 ph를 유지하기 위해 더 많은 산도를 생성합니다).

Extremophiles & Vegetation RioTinto 의

강바닥을 따라 분포 된 에리카 안데발 렌 시스 또는 "광산 헤더"의 광범위한 관목이 있습니다.

이 식물은 영양분이 거의없는 산성 토양에 뿌리를두고 있습니다. 일부 식물은 뿌리가 산성 물과 구리와 납 농도가 높은 토양에 부분적으로 잠긴 강둑에서 자랍니다.

활동 7 : DNA 추출

NASA와 ESA 우주 생물 학자들은 지상에서 (리오 틴토 광산, 아타카마 사막 등) 생명체가 어떻게 진화하거나 적응하여 어떻게 시작되었는지 이해합니다.

극단적 인 것을 발견하기 위해 수행되는 많은 프로토콜의 첫 번째 단계는 DNA 추출 과정으로 구성되며 이러한 이유로이 활동이 수행됩니다.

활동 7: DNA 추출

서열 DNA를 사용하면 생명체의 존재(현재 또는 과거)를 감지할 수 있으며 이는 우주에서 생명체를 찾는 데 사용됩니다..

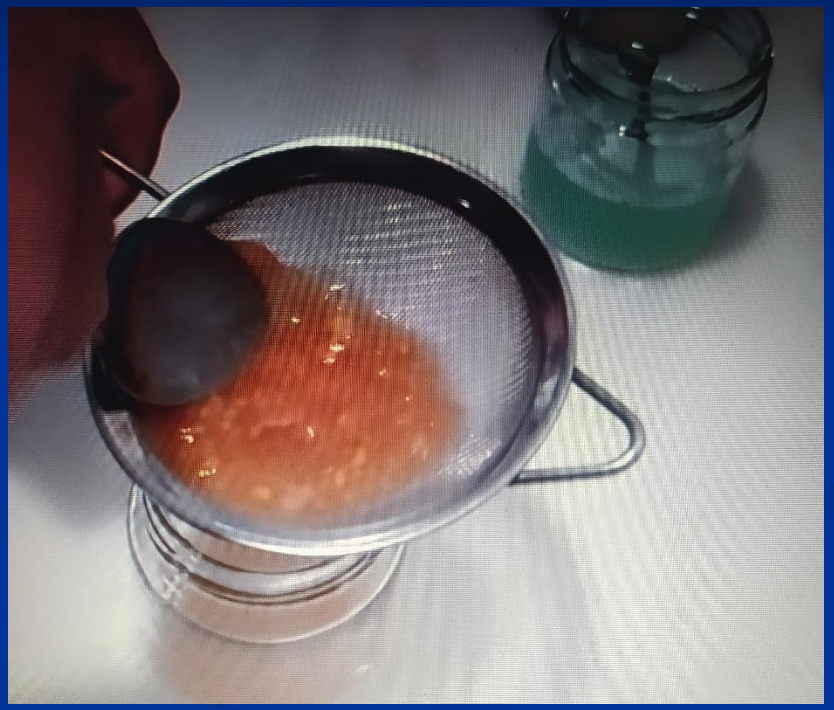
DNA 분자는 매우 길고 세포 내부에 단백질(양모 공과 같은)로 가득 차 있습니다.

세포를 끊는 해결책: 물 1/2 잔
소금 1작은술, 염화나트륨, 단백질을 제거하여 DNA를 방출합니다.
중탄산 나트륨 3 티스푼, 용액의 pH를 염기성으로 일정하게 유지하고 DNA가 분해되지 않은 상태로 유지되도록합니다.
용액이 같은 색이 될 때까지 식기 세척액을 추가하여 기름기가 많은 세포의 막을 깨뜨립니다.
DNA를 잘 볼 수 있도록 거품이 나지 않고 혼합하십시오.

활동 7: DNA 추출

세포 주스 준비
"토마토의"

토마토 펄프 2큰술, 퓌레가 될 때까지 포크로 으깨십시오.
우리는 혁신적인 솔루션을 추가합니다 (솔루션의 부피는 토마토 퓌레의 부피에 비해 두 배입니다).



우리는 거품이 나지 않도록 조심하면서 세포를 부수기 위해 조심스럽게 혼합합니다. 그런 다음 큰 조각을 제거하기 위해 변형시킵니다.
세포 내부의 내용물은 주스에 있습니다.

활동 7: DNA 추출

DNA를 보이게 하기

DNA 가닥이 많을 때 우리는 그것을 흰 구름으로 봅니다 (소금은 희끄무레 한 색을 띠고 DNA는 육안으로 보이지 않습니다). 우리는 천천히 알코올을 첨가하여 주스 한 잔의 벽에 떨어 뜨립니다., 우리는 알코올 층이 섞이지 않고 주스 위에 남아 있기를 원하기 때문입니다.

3-4 분 안에 DNA의 흰 구름이 형성되어 응집되어 보입니다 (위로 올라감). DNA가 알코올에 용해되지 않아 DNA 구름이 형성되기 때문에 알코올이 첨가됩니다.

결론

- 삶의 출현을위한 긴 과정 이해
- 조건을 아는 것은 생명을 보호합니다.
- 삶이 발전 할 수있는 극한 환경을 알고 있습니다.
- 생명의 존재를 확인하기 위해 DNA 추출 과정을 이해합니다.

관심을 가져
주셔서 대단히
감사합니다!