

Video #681

Resources by Dhruv Rathee

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
1	इसकी शुरुआत "solar nebula" के साथ होती है। इस Nebula की कल्पना करें जैसे कि यह धूल, hydrogen और कुछ अन्य gases से बना एक विशाल बादल है, जो अंतरिक्ष में फैला हुआ है।	Science Direct 2007	https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/solar-nebula
2	जब पास के एक supernova - एक exploding star - के shockwaves इस nebula पर पड़े, तो ये gravitational instability के चलते अंदर ही अंदर बिखरने लगा।	Natural History Museum	https://www.nhm.ac.uk/discover/how-our-solar-system-was-born.html
3	जैसे ही यह nebula अंदर की ओर सिकुड़ रही थी, यह घूमने लगी और गैस और धूल के rotating disk के रूप में flat होने लगी, जिसे protoplanetary disk के रूप में जाना जाता है।	Natural History Museum	https://www.nhm.ac.uk/discover/how-our-solar-system-was-born.html
4	हमारा solar system मोटे तौर पर एक "flat" solar system है, जहाँ सारे planets एक imaginary plane पर सूर्य के चक्कर लगाते हैं, जिसे 'ecliptic plane' कहा जाता है।	PennState Eberly College of Science 18th March 2021	https://science.psu.edu/science-journal/winter-2021/FlatSolarSystems
5	protoplanetary disk के बीचों बीच pressure और temperature दोनों बढ़ते रहते हैं	National Academies Press	https://nap.nationalacademies.org/read/26522/chapter/6

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
6	जिसके चलते एक protostar का जन्म होता है। Nebula का अधिकतर material centre की ओर खींचा गया, और eventually ये बढ़ती गर्मी और दबाव के कारण इतना अधिक concentrated हो जाता है कि एक nuclear fusion की शुरुआत होती है।	NASA	https://science.nasa.gov/sun/facts/
7	Hydrogen का fusion, जो लगभग 15 million degrees Celsius के 'critical temperature' पर helium	Euro Fusion	https://euro-fusion.org/fusion/fusion-on-the-sun/
8	helium में बदलता है - यही fusion है जिसने हमारे सूर्य को जन्म दिया और आज भी उसकी energy को बनाए रखता है।	US Fusion Theory	https://usfusionenergy.org/science-fusion#:~:text=While%20fusion%20occurs%20in%20the,million%20degrees%20Celsius%20or%20more.
9	हमारा सूर्य, आज भी पूरे solar system के कुल mass का लगभग 99.8% भाग है। लेकिन अभी भी 0.2% भाग बचा हुआ था!	NASA	https://science.nasa.gov/sun/facts/
10	सैकड़ों moons,	NASA	https://science.nasa.gov/solar-system/moons/
11	हजारों comets,	Space .com	https://www.space.com/comets.html
12	और लाखों asteroids	NASA	https://science.nasa.gov/solar-system/asteroids/facts/
13	घूमती हुई disk के अंदर, छोटे-छोटे धूल के कण आपस में टकराने और चिपकने लगे, जिससे छोटे-छोटे गुच्छे बनने लगे।	Las Cumbres Observatory	https://lco.global/spacebook/solar-system/planets-and-how-they-formed/

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
14	लगभग 1000 मीटर से लेकर कुछ किलोमीटर तक का हो गया।	Universe Today	https://www.universetoday.com/35974/planetesimals/
15	जब ये planetesimals gravity के प्रभाव से इकट्ठा होने लगे और size और mass में लगभग हमारे चाँद जितने बड़े हो गए, तो protoplanets का जन्म हुआ। इस पूरे इकट्ठा होनेके process को accretion कहा जाता है - materials के accumulation से larger bodies का निर्माण होना।	Las Cumbres Observatory	https://lco.global/spacebook/solar-system/planets-and-how-they-formed/
16	Accretion का ये process Soviet astronomer Victor Safranov ने 1969 के आरंभ में पहली बार दुनिया के सामने रखा था। पर ये केवल 1984 में जाकर ही हुआ जब Safranov के काम को पढ़ा जाने लगा और उनके ideas को scientific community द्वारा अपनाया जाने लगा। Researchers ये मानने लगे कि planets और moons का निर्माण इन collisions के चलते ही हुआ था।	Teach Astronomy	https://www.teachastronomy.com/textbook/How-Planetary-Systems-Form/Safranov-and-Planet-Formation/#:~:text=Safranov%2520proposed%2520a%2520theory%2520of,%252C%2520or%2520accreted%252C%2520into%2520planets.
17	इन accretion disks के अंदर देखा गया है कि धूल के कण काफ़ी तेज़ी से इकट्ठा हो सकते हैं, और सिर्फ़ चंद हजार सालों में इन कणों से एक centimeter तक के particles बन सकते हैं।	EDP Sciences Astronomy and Astrophysics	https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2010/05/aa13731-09/aa13731-09.html
18	इन disks के existence से यह idea मजबूत होता है कि planet formation, star formation का एक natural byproduct है - हमारे मामले में सूर्य।	Creation	https://creation.com/the-naturalistic-story-about-planet-formation

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
19	इनके अंदर uranium और hafnium जैसे radioactive elements बंद होते हैं, जो planetary scientists को उनकी उम्र पता लगाने में मदद करते हैं।	Uchicago News	https://news.uchicago.edu/explainer/formation-earth-and-moon-explained#:~:text=The%20Earth%20formed%20over%204.6,space%20to%20form%20the%20moon.
20	असल में, हमारी पृथ्वी पर पाए जाने वाला uranium, हमारे solar system से भी पुराना है - यह माना जाता है कि 6 billion वर्ष से अधिक पहले यह किसी supernova में बना था।	World Nuclear Associa	https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/uranium-resources/the-cosmic-origins-of-uranium#:~:text=The%20Earth%27s%20uranium%20had%20been,enriched%20in%20the%20continental%20crust.
21	इन measurements, और धूल और planetesimals के collisions के कुछ simulations का उपयोग करते हुए, scientists और astronomers ने यह पाया कि धूल से protoplanets बनने में tens of millions years तक का समय लग जाता है।	Uchicago News	https://news.uchicago.edu/explainer/formation-earth-and-moon-explained#:~:text=The%20Earth%20formed%20over%204.6,space%20to%20form%20the%20moon.
22	जैसे-जैसे ये celestial bodies आपस में टकराते रहे, उनका size बढ़ता गया और gravity के कारण उन्होंने spherical shape लेना शुरू कर दिया।	Cool Cosmos	https://coolcosmos.ipac.caltech.edu/ask/194-Why-are-all-of-the-planets-round-#:~:text=The%20force%20of%20gravity%2C%20pulled,spherical%20because%20they%20also%20spin.

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
23	और इन टकरावों से निकली energy और gravitational compression	Universities Libraries Virginia Tech	https://pressbooks.lib.vt.edu/introeearthscience/chapter/17-the-origin-of-earth-and-the-solar-system/#:~:text=Early%20Earth%20was%20heated%20by,form%20the%20mantle%20and%20crust.
24	पृथ्वी को लाखों वर्षों तक molten स्थिति में बनाए रखा।	Science Daily 25th November 2007	https://www.sciencedaily.com/releases/2007/11/071121220939.htm
25	इसे 4.6 से 4.0 billion वर्ष पहले का समय कहा जाता है।	Britannica	https://www.britannica.com/science/Hadean-Eon
26	collisions में शामिल impactors 100 किलोमीटर से बड़े थे, और कुछ तो 200 किलोमीटर	Space .com	https://www.space.com/26685-early-earth-bombardment-water-oasis.html
27	लेकिन उस युग (eon) से शायद ही कोई चट्टान बची हो, क्योंकि वे सभी पिघली हुई चट्टानों के lava में बार-बार दबती रहीं।	Space .com	https://www.space.com/26685-early-earth-bombardment-water-oasis.html
28	Hadean युग के दौरान हुए collisions ने पृथ्वी पर पानी की मात्रा बढ़ाने में भी योगदान दिया। कुछ impacting bodies जैसे comets	Universe Today	https://www.space.com/26685-early-earth-bombardment-water-oasis.html#:~:text=These%20findings%20suggest%20that%20Earth%27s,the%20Hadean%2C%20the%20researchers%20said.

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
29	कुछ पानी से भरपूर asteroids अपने साथ काफी मात्रा में पानी लेकर आए थे। इस युग (eon) से संबंधित microscopic crystals के भीतर फंसे minerals के analysis से पता चलता है कि तब पृथ्वी पर liquid water मौजूद था।	Space .com	https://www.space.com/26685-early-earth-bombardment-water-oasis.html
30	Hadean Eon के दौरान बार -बार हुए collisions के कारण, पृथ्वी का तापमान 1,500 degrees Celsius से भी अधिक हो गया।	National Geographic	https://education.nationalgeographic.org/resource/core/
31	यह Greek शब्द arkhē से आया है, जिसका मतलब है 'beginning'. यह युग लगभग 4.0 billion वर्ष पहले से शुरू होकर 2.5 billion वर्ष पहले तक चला; लगभग 1.5 billion वर्ष का समय।	Universities Libraries Virginia Tech	https://pressbooks.lib.vt.edu/introearthscience/chapter/8-earth-history/
32	अब, इस magma ball में iron और nickel जैसे elements बाकी की तुलना में ज्यादा dense थे, इसलिए ये धीरे-धीरे पृथ्वी के magma से होकर center की ओर खिंचने लगे, जैसे रेत पानी के बीच से अपना रास्ता बनाती है	Harvard University Core Formation	https://scholar.harvard.edu/raf/core-formation-0#:~:text=The%20core%20formed%20during%20accretion,see%20in%20the%20Earth%20today.
33	हमारी पृथ्वी का सबसे गर्म component है, जहां तापमान 6,000 degrees Celsius तक पहुंच जाता है।	National Geographic	https://education.nationalgeographic.org/resource/core/
34	लेकिन इसकी वजह केवल high pressure नहीं है, बल्कि core में लगातार होने वाला radioactive decay भी है।	EIA Geothermal Explained	https://www.eia.gov/energyexplained/geothermal/#:~:text=The%20slow%20decay%20of%20radioactive,about%201%2C500%20miles%20in%20diameter

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
35	Core के बाद वाली mantle layer में Uranium, thorium, और potassium का radioactive decay भी पृथ्वी की गर्मी का एक और मुख्य source है।	Berkeley Lab 17th July 2011	https://newscenter.lbl.gov/2011/07/17/kamland-geoneutrinos/
36	Mantle पृथ्वी की सबसे मोटी layer है, जो मुख्य रूप से iron, magnesium, और calcium-rich silicate minerals से बनी है।	Satellite Application for Geoscience Education	https://cimss.ssec.wisc.edu/sage/geology/lesson1/concepts.html
37	यह लगभग 3,000 किलोमीटर मोटी है और पृथ्वी के volume का 84% से ज्यादा भाग बनाती है।	National Geographic	https://education.nationalgeographic.org/resource/mantle/
38	Iron catastrophe के दौरान, ये मूल रूप से केवल magma थी, लेकिन आज यह अधिकतर solid है।	Space .com	https://www.space.com/17777-what-is-earth-made-of.html
39	लेकिन ये परतें अभी भी unstable थीं और फिर आसानी से liquid magma में घुल-मिल जाती थीं; जब तक कि पृथ्वी एक मोटी परत बनाने के लिए पूरी तरह से ठंडी नहीं हो गई	Universities Libraries Virginia Tech	https://pressbooks.lib.vt.edu/introeathscience/chapter/8-earth-history/
40	एक ऐसी परत जिसमें अधिक minerals शामिल थे। Silicon के अलावा इसमें aluminium और iron जैसे तत्व भी थे; और oxygen इस crust में सबसे ज्यादा abundant element है, जो कुल mass का 46% भाग बनाती है।	World Economic Forum	https://www.weforum.org/agenda/2021/12/abundance-elements-earth-crust/
41	Oceanic crust में अधिकतर basalt होता है, जबकि continental crust में granite की मात्रा अधिक होती है।	Britannica	https://www.britannica.com/science/continental-crust

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
42	Crust की गहरी layers में metamorphic	National Geographic	https://education.nationalgeographic.org/resource/metamorphic-rocks/
43	rocks जैसे marble और slate भी पाए जाते हैं।	National Geographic	https://education.nationalgeographic.org/resource/crust/
44	एक तीसरे प्रकार की sedimentary rocks भी हैं, जैसे Sandstone, जो समय के साथ पृथ्वी की atmosphere conditions के contact में आने से जमा हुई हैं।	National Geographic	https://education.nationalgeographic.org/resource/crust/
45	ये मौजूदा rocks के weathering का नतीजा हैं	Britannica	https://www.britannica.com/science/sedimentary-rock
46	Coal भी एक sedimentary rock है, एक ऐसा उदाहरण जहाँ chemical और physical दोनों changes से गुजरकर एक नई sedimentary rock बनती है।	United States Geological Survey	https://www.usgs.gov/faqs/what-are-types-coal
47	Differentiation की यह संपूर्ण प्रक्रिया करोड़ों वर्षों में घटी और जिसके परिणामस्वरूप तीन प्रमुख परतें बनीं।	The Planetary Society	https://www.planetary.org/articles/how-old-is-the-earth
48	पृथ्वी के अंदरूनी भाग को उसकी physical properties	Satellite Application for Geoscience Education	https://cimss.ssec.wisc.edu/sage/geology/lesson1/concepts.html

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
49	के आधार पर 5 और layers में बांटा गया है।	LibreTexts Geosciences	https:// geo.libretexts.org/ Bookshelves/ Geology/ Book%3A_An_Intro duction_to_Geology_(Jo hanson_Affolter_Inken brandt_and_Mosher)/ 02%3A_Plate_Tectoni cs/ 2.02%3A_Layers_of_t he_Earth
50	पृथ्वी की सतह से शुरू करते हुए, ये layers हैं: lithosphere, asthenosphere, mesospheric mantle, outer core, और inner core.	Space .com	https:// www.space.com/17777- what-is-earth-made- of.html
51	Oceanic lithosphere पतली और कठोर होती है, और इसकी average मोटाई लगभग 100 किलोमीटर की होती है	Science Direct	https:// www.sciencedirect.com /topics/physics-and- astronomy/lithosphere
52	Continental lithosphere आम तौर पर मोटी होती है, जो 40 से 280 किलोमीटर तक हो सकती है।	LibreTexts Geosciences	https:// geo.libretexts.org/ Courses/ Fullerton_College/ Introduction_to_Earth_S cience_(Ikeda)/ 02%3A_Plate_Tectonics / 2.02%3A_Layers_of_the _Earth
53	Asthenosphere, lithosphere के ठीक नीचे की layer है। "Asthenosphere" का मतलब "कमजोर" है और इसकी सबसे खास विशेषता यही है कि यह rigid नहीं होती। Mechanically कमजोर होने के कारण, asthenosphere पृथ्वी के core से आ रही heat currents की वजह से चलती रहती है।	LibreTexts Geosciences	https:// geo.libretexts.org/ Bookshelves/Geology/ Book%3A_An_Introduct ion_to_Geology_(Johns on_Affolter_Inkenbrand t_and_Mosher)/ 02%3A_Plate_Tectonics / 2.02%3A_Layers_of_the _Earth#33

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
54	यही quality इसे lithosphere में tectonic plates	Britannica	https:// www.britannica.com/ science/asthenosphere
55	movement के लिए एक तरह का "lubricant" बनाती है।	Earth How	https://earthhow.com/ asthenosphere-facts/ #:~:text=It%20plays%2 0a%20crucial%20role,o n%20top%20of%20the %20asthenosphere.
56	layer जहां meteors जलने लगते हैं, और जो पृथ्वी से लगभग 50-85 किलोमीटर ऊपर होती है।	National Oceanic and Atmospheric Administration	https://www.noaa.gov/ jetstream/atmosphere/ layers-of- atmosphere#:~:text=int o%20the%20mesophe re-,Mesosphere,strat osphere%20is%20called% 20the%20stratopause.
57	Lower mantle के व्यवहार के बारे में अभी scientists में पूरी सहमति नहीं है, लेकिन जो हमें पता है, वह यह है कि इस lower mantle के ऊपरी भाग में एक transition zone है	LibreTexts Geosciences	https:// geo.libretexts.org/ Bookshelves/ Geology/ Book%3A_An_Introdu ction_to_Geology_(Jo hnson_Affolter_Inke nbrandt_and_Mosher)/ 02%3A_Plate_Tecton ics/ 2.02%3A_Layers_of_t he_Earth#33
58	जहाँ चट्टानें अधिक से अधिक dense होती जाती हैं ताकि वे पृथ्वी के केंद्र की ओर अधिक ना धंसें।	National Geographic	https:// education.nationalgeog raphic.org/resource/ mantle/

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
59	बाहरी Core की बात करें तो, यह पृथ्वी की एकमात्र पूरी तरह से liquid layer है,	LibreTexts Geosciences	https:// geo.libretexts.org/ Bookshelves/Geology/ Book%3A_An_Introduct ion_to_Geology_(Johns on_Affolter_Inkenbrand t_and_Mosher)/ 02%3A_Plate_Tectonics / 2.02%3A_Layers_of_the _Earth#33
60	इसकी मोटाई लगभग 2,200 किलोमीटर है।	National Geographic	https:// education.nationalge ographic.org/ resource/core/
61	और इस तापमान पर Nickel और Iron का alloy (मिश्रण) बाहरी Core में घूमता रहता है – जैसे-जैसे पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है।	Science News	https:// www.sciencenews.org /article/spinning- core#:~:text=As%20t he%20planet%20rotat es%20on,and%20sust ains%20Earth's%20m agnetic%20field.
62	बाहरी core की यह churning ही है जो पृथ्वी का magnetic field बनाती है और बनाए रखती है। जैसा कि हम जानते हैं, iron बिजली का एक good conductor है और इस गर्मी में इसका churn करना electrical currents पैदा करता है,	National Geographic	https:// education.nationalge ographic.org/ resource/core/
63	सैकड़ों मील चौड़े होते हैं और हजारों मील प्रति घंटे की गति से बहते हैं।	NASA	https:// science.nasa.gov/ science-research/earth- science/earths- magnetosphere- protecting-our-planet- from-harmful-space- energy/

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
64	electrical currents स्वयं अपना magnetic field बनाते हैं, और जब तक iron लगातार गर्म होता रहता है, यह process self-sustaining बनी रहती है।	PBS NOVA	https://www.pbs.org/wgbh/nova/magnetic/reve-drives.html#:~:text=The%20electric%20current%2C%20in%20turn,known%20as%20the%20geomagnetic%20dynamo.
65	क्योंकि यह हमें सूर्य से आने वाले charged particles से हमारी रक्षा करता है। (जिसे हम Solar Wind के नाम से जानते हैं – जो पिछले वीडियो में भी आया था)। इस magnetic field के बिना, सूर्य से आने वाले charged particles हमारे वायुमंडल को नष्ट कर सकते थे, जिससे जीवन के विकास के लिए ideal conditions बनने में बाधा आती।	Nasa	https://science.nasa.gov/science-research/planetary-science/earths-magnetosphere/
66	अब बात आती है inner core की। यह अधिकतर लोहे से बना है, और इसका तापमान लगभग 6,000 degrees Celsius तक होने का अनुमान है।	BBC 26th April 2013	https://education.nationalgeographic.org/resource/core/
67	वैज्ञानिकों का अनुमान है कि संपूर्ण core को पूरी तरह से solid होने में लगभग 91 billion वर्ष लगेंगे – लेकिन सूर्य ही इस समय के एक भाग (लगभग पाँच billion वर्ष) में समाप्त हो जाएगा।	National Geographic	https://education.nationalgeographic.org/resource/core/
68	चाँद के बनने को लेकर कई theories रही हैं, जैसे कि capture theory, जिसके अनुसार यह एक वस्तु थी जिसे पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण ने अपनी ओर खींच लिया जब वह पास से गुजरी	Uchicago News	https://news.uchicago.edu/explainer/formation-earth-and-moon-explained#:~:text=The%20Earth%20formed%20over%204.6,space%20to%20form%20the%20moon.

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
69	co-formation theory, जो कहती है कि चाँद और पृथ्वी एक साथ, एक ही समय पर एक ही मलबे से बने थे	NASA	https://science.nasa.gov/moon/formation/
70	Theia और पृथ्वी का टकराव लगभग 4.5 billion वर्ष पहले अर्थात् solar system का निर्माण शुरू होने के लगभग 100 million वर्ष बाद हुआ। जैसा कि हम जानते हैं,	National Geographic	https://www.nationalgeographic.com/premium/article/moon-forming-collision-theia-left-chunks-deep-within-earth-mantle#:~:text=When%20the%20impactor%20Theia%20hit,congregating%20to%20form%20the%20moon
71	इसलिए Theia का अधिकतर भाग, खासकर उसका metallic core, differentiation के दौरान पृथ्वी के core में absorb होता चला गया।	Caltech 1st November 2023	https://www.caltech.edu/about/news/the-remains-of-an-ancient-planet-lie-deep-within-earth
72	कुल mass का लगभग 30% है, परंतु बाद में बने चाँद का core उसके कुल mass का केवल 1.6-1.8% है। इसका अर्थ यह है कि Theia के भारी metals का अधिकांश भाग पृथ्वी पर रह गया, और चाँद का निर्माण इस collision के मलबे से हुआ।	NASA	https://science.nasa.gov/moon/formation/
73	तो इस Theia का अधिकतर भाग अभी भी पृथ्वी की गहराइयों में मौजूद है।	Caltech 1st November 2023	https://www.caltech.edu/about/news/the-remains-of-an-ancient-planet-lie-deep-within-earth
74	अब, इस टकराव से जो मलबा उत्पन्न हुआ, वह दोनों (पृथ्वी और Theia) के materials का मिश्रण था। ये materials भाप बनकर मलबा,	Space .com	https://www.space.com/34044-moon-birth-may-have-vaporized-earth.html

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
75	धूल, और गैस के एक superheated cloud में बदल गए – और यह बादल हमारे planets के चारों ओर परिक्रमा करने लगा।	National Geographic	https://www.nationalgeographic.com/science/article/150408-moon-form-giant-impact-earth
76	तो, अब तक हमने देखा कि सूर्य के निर्माण के बाद बचे मलबे से इसके चारों ओर एक disk बन गई, और इस disk के materials आपस में टकराकर बड़े आकार के होते गए और PLANETS बन गए; हमारा चाँद भी ऐसी ही एक घटना का परिणाम है, जहाँ एक टकराव से बिखरे हुए मलबे समय के साथ इकट्ठा हुए और हमारे एकमात्र natural satellite का निर्माण हुआ।	NASA	https://science.nasa.gov/moon/formation/
77	सभी theories 60 और 70 के दशक में Apollo missions के बाद disapprove हो गई थी, जब ये missions data और कुछ 382 kilogram lunar samples पृथ्वी पर वापस लाए।	NASA	https://science.nasa.gov/moon/formation/
78	चाँद के mantle से मिले samples में basaltic rocks के सबूत मिले हैं, जो पृथ्वी के mantle में पाए जाने वाले basaltic rocks के बहुत समान हैं।	NASA	https://science.nasa.gov/moon/formation/

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
79	Theia से collision का पृथ्वी के axis पर गहरा प्रभाव पड़ा, जो हमारे 23.5 degree के rotational tilt में योगदान करता है।	New Space Economy	https://newspaceeconomy.ca/2024/06/09/a-world-without-tilt-the-consequences-of-a-zero-degree-axial-tilt/#:~:text=The%20Cause%20of%20Earth's%20Axial%20Tilt&text=According%20to%20the%20widely%20accepted,approximately%204.5%20billion%20years%20ago.
80	यदि चाँद पृथ्वी की परिक्रमा नहीं कर रहा होता, और यदि चाँद का gravitational pull हमारी पृथ्वी पर प्रभाव नहीं डालता, तो यह tilted axis स्थिर नहीं रहती।	Natural History Museum	https://www.nhm.ac.uk/discover/how-did-the-moon-form.html
81	इस स्थिति में पृथ्वी के axis में एक डगमगाहट (wobble) आ जाती, जो एक अस्थिर climate का कारण बनती – एक ऐसा climate जो जीवन का विकास करने और बनाए रखने के लिए ideal नहीं होता।	Space .com 23rd May 2023	https://www.space.com/55-earths-moon-formation-composition-and-orbit.html
82	Axis की डगमगाहट (wobbling) से पृथ्वी पर सूर्य से मिलने वाली ऊर्जा की मात्रा में बदलाव आता, और अगर चीजें वैसी नहीं होती जैसी वे आज हैं, तो पृथ्वी का climate भी अलग होता।	Earth@Home	https://earthathome.org/quick-faqs/are-orbital-changes-causing-global-warming/#:~:text=Changes%20in%20the%20Earth's%20orbit,planet%20receives%20from%20the%20sun.

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
83	हालांकि, volcanic activity अभी भी जारी थी (जैसे कि आज भी होती हैं), और ये पृथ्वी के वायुमंडल में भी अपना योगदान दे रही थीं। ज्वालामुखी फटे, और बड़ी मात्रा	SUNY OER Environmental Biology	https://courses.lumenlearning.com/suny-monroe-environmentalbiology/chapter/10-1-atmospheric-pollution/
84	में water vapor,	BBC	https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zg4qfcw/revision/1
85	carbon dioxide, methane, और ammonia जैसी gases छोड़ीं। यह वास्तव में gases का एक बहुत ही inhospitable मिश्रण था, क्योंकि इसमें oxygen की भी कमी थी।	National Geographic	https://education.nationalgeographic.org/resource/parts-atmosphere/
86	लेकिन समय के साथ, जैसे-जैसे पृथ्वी धीरे-धीरे ठंडी हो रही थी, water vapour ने condense होना शुरू कर दिया।	BBC	https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zg4qfcw/revision/1#:~:text=Volcanic%20activity%20also%20released%20water,atmosphere%20because%20it%20is%20unreactive.
87	Comets, जो मुख्य रूप से बर्फ और volatile compounds से बने होते हैं, प्रारंभिक पृथ्वी पर बमबारी की तरह गिरे, जिससे बड़ी मात्रा में पानी पृथ्वी तक पहुँचा।	Jet Propulsion Laboratory California Institute of Technology 23rd May 2019	https://www.jpl.nasa.gov/news/comet-provides-new-clues-to-origins-of-earths-oceans/#:~:text=Instead%2C%20it%20was%20related%20to%20how%20much,a%20large%20fraction%20of%20water%20to%20Earth.

Sr. No	Statement	Source	Link to Source
88	। आज भी, हमारे महासागर लगभग ¼ वें हिस्से की carbon dioxide को absorb करते हैं, हमारे उपयोग के आधे oxygen का उत्पादन करते हैं,	UN Climate Action	https://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/ocean
89	इस oxygen की कमी वाले वायुमंडल ने organic molecules (carbon-based molecules) के निर्माण के लिए ideal conditions प्रदान कीं। ये organic molecules बिजली (ionizing), volcanic activities, और radiation की सहायता से बने।	LibreTexts Geosciences	https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Cell_and_Molecular_Biology/Book%3A_Basic_Cell_and_Molecular_Biology_(Bergtrom)/20%3A_The_Origins_of_Life/20.03%3A_Formation_of_Organic_Molecules_in_an_Earthly_Reducing_Atmosphere
90	चाँद का प्रभाव यहाँ फिर से महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पृथ्वी और चाँद के बीच की gravitational interaction	NASA	https://science.nasa.gov/moon/tidal-locking/
91	tidal forces उत्पन्न होते हैं। ये tidal forces महासागरों को मिलाने में मदद करते थे,	Texas Public Radio	https://www.tpr.org/podcast/the-source/2024-01-29/the-moon-earths-guiding-light-humanitys-muse
92	primordial soup के निर्माण में एक बार फिर से अहम थे।	Space .com 14th June 2011	https://www.space.com/11953-earth-formation-moon.html#:~:text=Huge%20tides%20generated%20by%20the,at%20the%20University%20of%20Maine.