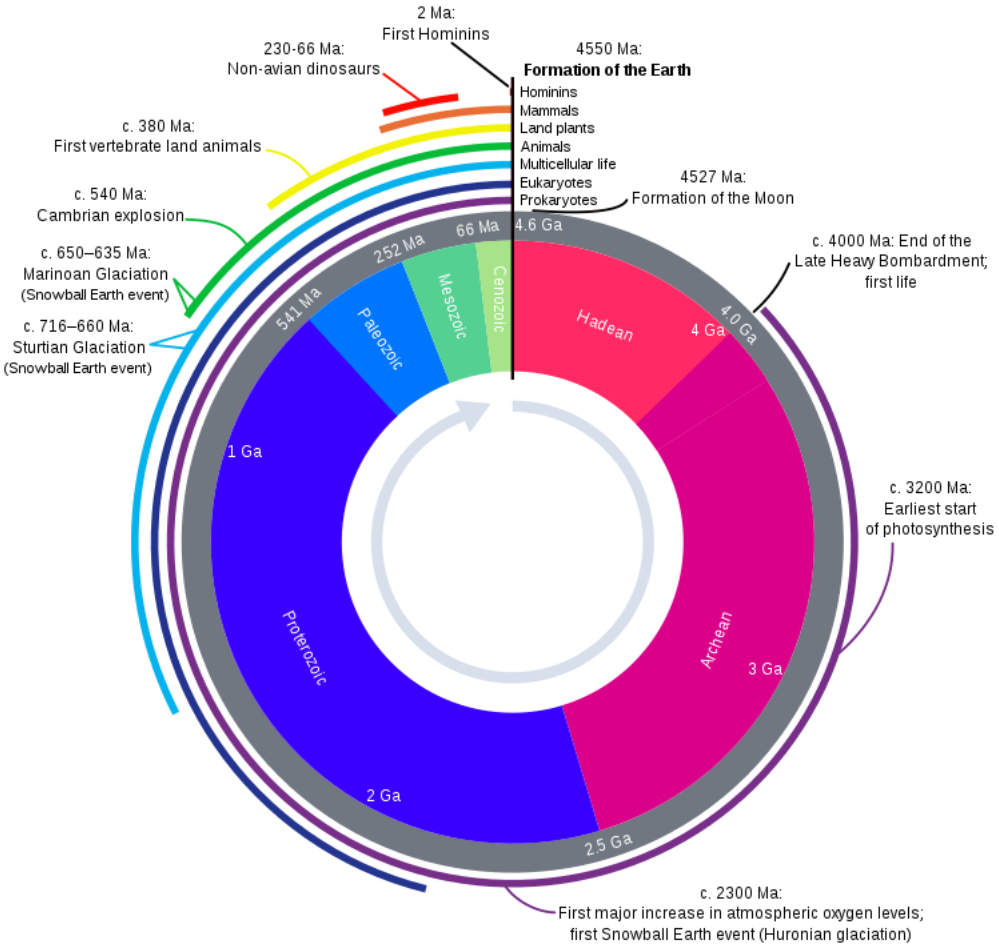
https://en.m.wikipedia.org/wiki/History_of_Earth

Detect language ▼ Amharic ▼

የምድር ታሪክ

ወደ **ምድር ታሪክ** ልማት ስለሚመለከት ፕላኔት ምድር እስከ ዛሬ ድረስ የራሱ ምስረታ ጀምሮ. [1]_[2]



ሁሉም የተፈጥሮ ሳይንስ ቅርንጫፎች በቋሚ የጂኦሎጂ ለውጥ እና ባዮሎጂያዊ ዝግመተ ለውጥ ተለይተው የሚታወቁትን የምድር ቀደምት ዋና ዋና ክስተቶች ለመረዳት አስተዋፅዖ አበርክተዋል ፡

የ የጂኦሎጂ ጊዜ ልኬት እንደ ብሔራት አቀፍ ስብሰባ በማድረግ ይገለጻል (GTS)„ [3] አሁን ወደ ምድር መጀመሪያ ጀምሮ እስከ ጊዜ ትልቅ ጥማድ የሚያሳይ, እንዲሁም መለያየት ምድር ታሪክ አንዳንድ ወሳኝ ክስተቶች ክሮኒክል. (በ ግራፊክ ውስጥ: ጋ "ቢሊዮን ዓመታት በፊት" ማለት; ምናሴ . "ሚሊዮን ዓመታት በፊት") ምድር በግምት አንድ-ሶስተኛ ያለውን, ዙሪያ 4,54 ቢሊዮን ዓመታት በፊት የተቋቋመ የአጽናፈ ዕድሜ በማድረግ, accretion ጀምሮ የፀሐይ ኔቡላ . [4] [5] [6] እሳተ outgassing ምናልባት ከተከሰተው የተፈጠረው ከባቢእና ከዚያ ውቅያኖስ ፣ ግን

የቀደመው አየር ከሞላ ጎደል ኦክስጅንን አልያዘም ፡ ወደ ከፍተኛ የእሳተ ገሞራ መንቀጥቀጥ ያስከተለውን ከሌሎች አካላት ጋር በተደጋጋሚ በመጋጨት አብዛኛው ምድር ቀልጦ ነበር ። ምድር በጥንት ደረጃዋ (ቀደምት ምድር) በነበረችበት ጊዜ ቴያ ከሚባል የፕላኔቷ መጠን አካል ጋር ግዙፍ የግጭት ግጭት ጨረቃን እንደፈጠረ ይታሰባል ፡ ከጊዜ በኋላ ምድር ቀዝቅዛለች ፣ ጠንካራ ቅርፊት እንዲፈጠር እና በላዩ ላይ ፈሳሽ ውሃ እንዲኖር አስችሏል ፡

የሃዳን ኢዮን የሕይወት አስተማማኝ (ቅሪተ አካል) መዝገብ ከመምጣቱ በፊት ያለውን ጊዜ ይወክላል; የተጀመረው በፕላኔቷ አፈጣጠር ሲሆን ከ 4.0 ቢሊዮን ዓመታት በፊት ተጠናቅቋል ። የሚከተሉት አርኪያን እና ፕሮቶሮዞይክ ዘመን በምድር ላይ የሕይወትን ጅማሬ እና ቀደምት ዝግመተ ለውጥን አፍርተዋል ፡

የሚከተለው ኢዮን በሦስት ዘመናት የተከፋፈለው ፋኖሮዞይክ ነው-ፓላኦዞይክ ፣ የአርትቶፖዶች ዘመን ፣ ዓሳዎች እና በመሬት ላይ የመጀመሪያ ሕይወት; አቪያን ያልሆኑ የዳይኖሰሮች መነሳት ፣ የነገሠ እና የአየር ንብረት መጥፋትን ያሰፋው ሜሶዞይክ; እና የአጥቢ እንስሳትን እድገት ያየው ሴኖዞይክ ፡ የሚታወቁ ሰዎች ቢበዛ ከ 2 ሚሊዮን ዓመታት በፊት ብቅ አሉ ፣ በጂኦሎጂካል ልኬት በጣም ትንሽ ጊዜ ነው ።

የ በምድር ላይ ሕይወት ቀደምት ክርክር የሌለባቸው ማስረጃ 3.5 ቢሊዮን ዓመታት በፊት ጀምሮ ቢያንስ ቀኖች, [7] [8] [9] በ ወቅት Eoarchean Era, አንድ የጂኦሎጂ ንጣፍ ቀደም ቀልጠው የሚከተሉትን እንዲማረኩ ጀመረ በኋላ Hadean Eon . በምዕራብ አውስትራሊያ ውስጥ በተገኘው የ 3,48 ቢሊዮን ዓመት ዕድሜ ባለው የአሸዋ ድንጋይ ውስጥ የተገኙ

እንደ ‹ stromatolites› ያሉ ጥቃቅን ተሕዋስያን ምንጣፍ ቅሪቶች አሉ ፡ [10] [11] [12] ባዮጂን ንጥረ-ነገር ያለው ሌላ የመጀመሪያ አካላዊ ማስረጃ በ 3.7 ቢሊዮን ዓመት ዕድሜ ላይ በሚገኝ የአጥንት አለት ውስጥ ግራፋይት ነውበደቡብ ምዕራብ ግሪንላንድ [13] እንዲሁም በምዕራብ አውስትራሊያ ውስጥ በ 4,1 ቢሊዮን ዓመት ዕድሜ ባላቸው ዐለቶች ውስጥ የተገኘው “ የባዮቲክ ሕይወት ቅሪት ” ተገኝቷል ፡ [14] [15] ከተመራማሪዎቹ አንዱ እንደገለጸው “ሕይወት በምድር ላይ በአንፃራዊነት በፍጥነት ቢነሳ… ከዚያ በአጽናፈ ሰማይ ውስጥ የተለመደ ሊሆን ይችላል ። [14]

የፎቶግራፊክ ውበት ያላቸው ፍጥረታት ከ 3.2 እስከ 2.4 ቢሊዮን ዓመታት በፊት ተገኝተው ከባቢ አየርን በኦክስጂን ማበልፀግ ጀመሩ ፡ ውስብስብ የብዙ ሴሉላር ሕይወት ሲነሳ ፣ ከጊዜ በኋላ ሲዳብር እና ከ

541 ሚሊዮን ዓመታት ገደማ በፊት በካምብሪያን ፍንዳታ እስከሚጠናቀቅበት ጊዜ ድረስ ሕይወት ከ 580 ሚሊዮን ዓመታት ገደማ በፊት በአነስተኛ እና በአጉሊ መነጽር ብቻ ቆየ ፡ ይህ ድንገተኛ የሕይወት ዓይነቶች ዛሬ የሚታወቁትን ዋና ዋና ፊላዎችን ያመጣ ሲሆን ፕሮቲሮዞይክ ኢንን ከፓልዮዞይክ ዘመን ከካምብሪያን ዘመን ተከፋፈለ ። በምድር ላይ ከኖሩት ሁሉም ዝርያዎች መካከል 99 በመቶው ከአምስት ቢሊዮን በላይ እና [16] እንደጠፉ ይገመታል ። 17 [18]የመሬት የአሁኑ ቁጥር ላይ ግምቶች ዝርያዎች , 10 ሚሊዮን እስከ 14 ሚሊዮን ክልል [19] ሚሊዮን 1.2 ስለ ዶሴ ናቸው, ነገር ግን ከ 86 በመቶ ተገልጿል አይደለም ይህም የክርስቶስ. [20] ሆኖም በቅርቡ 1 ትሪሊዮን ዝርያዎች በምድር ላይ እንደሚኖሩ ተነግሯል ፣ ከአንድ መቶኛ አንድ ብቻ የተገለጸው ፡ 21

ከመጀመሪያው መታየት ጀምሮ ሕይወት እንደተለወጠ የምድር ቅርፊት ከምስረታው ጀምሮ በየጊዜው ይለዋወጣል ። ዝርያዎች እየተለዋወጡ ፣ አዳዲስ ቅርጾችን በመያዝ ፣ ወደ ሴት ልጅ ዝርያዎች በመከፋፈል ወይም ሁልጊዜ በሚለዋወጥ አካላዊ አካባቢዎች ፊት መጥፋታቸውን ይቀጥላሉ ፡ የፕሌት ቴክኒክስ ሂደት የምድርን አህጉራት እና ውቅያኖሶችን እንዲሁም የሚኖሯቸውን ህይወት መቅረፁን ቀጥሏል ፡ የሰው እንቅስቃሴ አሁን አንድ አውራ ወደ ከመጉዳት, ዓለም አቀፍ ለውጥ ለውጥ ኃይል ነው የሚባለው , ወደ ምድር ገጽ, hydrosphere የዱር አገሮች, ውቅያኖሶች በላይ-ብዝበዛ, ምርት ማጣት ጋር, እና አየር ጋዞች , የ መካከል ውርደት የኦዞን ሽፋን , እና አጠቃላይ የአፈር ፣ የአየር እና የውሃ ጥራት መበላሸት ።

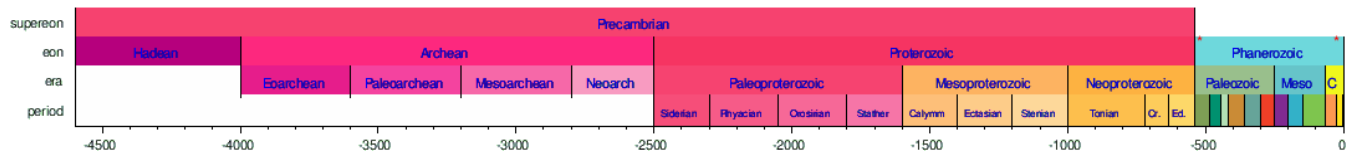
Eons

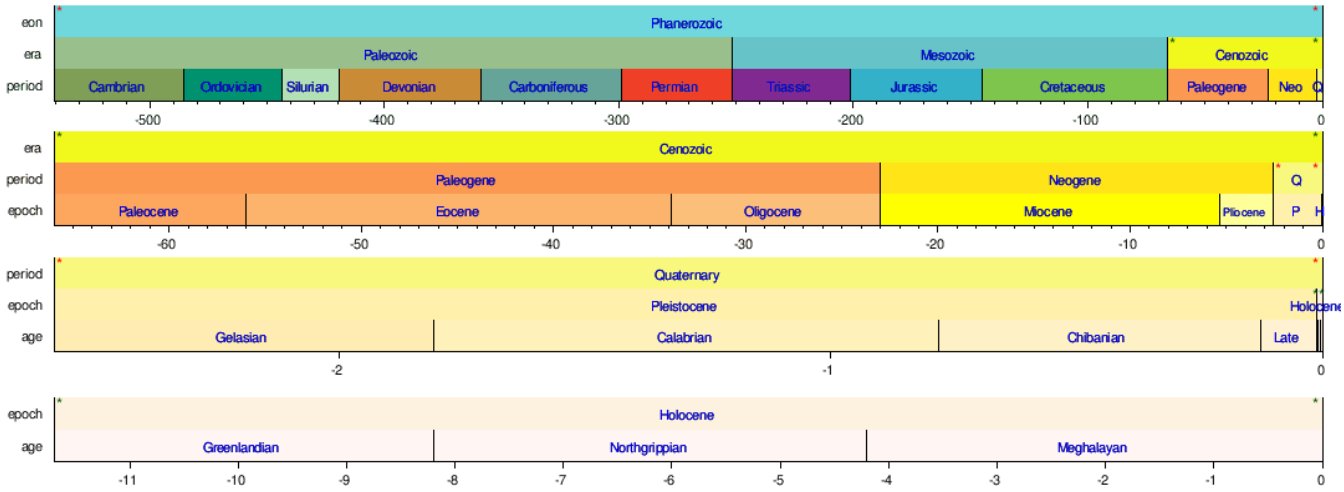
ውስጥ geochronology , ጊዜ በአጠቃላይ (ሚሊዮን ዓመት በፊት) mya ውስጥ ይለካል, ባለፉት ውስጥ በግምት 1,000,000 ዓመታት ጊዜ የሚወክሉ እያንዳንዱ አሃድ. የፕላኔቷ አፈጣጠር ከ 4,540 mya ጀምሮ የምድር ታሪክ በአራት ታላላቅ ኢዮኖች ይከፈላል ፡ እያንዳንዱ ኢዮን በምድር ቅንብር ፣ በአየር ንብረት እና በሕይወት ውስጥ በጣም አስፈላጊ ለውጦችን ተመልክቷል ። እያንዳንዱ eon ተከትለው የተከፈለ ነው በተነሱበት በተራቸው ይከፈላል ናቸው, ወቅቶች ተጨማሪ የተከፋፈለ ናቸው; የተገነቡ .

ኢዮን	ጊዜ (mya)	መግለጫ
ሀዳን	4,540–4,000	ምድር በፀሐይ ፕሮፕላቲነቲካል ዲስክ ዙሪያ ከቆሻሻ የተፈጠረች ናት ፡ ሕይወት የለም ። የሙቀት በተደጋጋሚ እሳተ ገሞራ እንቅስቃሴ እና hellish-ሲመለከቱ አካባቢዎች (የሚወርድ በኃላ eon ስም, ጋር, እጅግ በጣም ሞቃት ናቸው ሲኦልም). ከባቢ አየር ነርቭ ነው ። ሊሆኑ የሚችሉ ቀደምት ውቅያኖሶች ወይም ፈሳሽ ውሃ አካላት። ጨረቃ የተፈጠረው በዚህ ወቅት አካባቢ ምናልባትም በፕሮቶፕላኔት ወደ ምድር በመጋጨቱ ምክንያት ነው ፡
አርኪያን	4,000-2,500	Prokaryote ሕይወት, የሕይወት የመጀመሪያው መልክ, በመባል የሚታወቅ ሂደት ውስጥ, በጣም ይህን eon መጀመሪያ ላይ ብቅ abiogenesis . የኡር ፣ የቫልባራ እና የ kenorland አህጉራት በዚህ ጊዜ አካባቢ ይኖሩ ይሆናል ፡ ከባቢ አየር በእሳተ ገሞራ እና በሙቀት አማቂ ጋዞች የተዋቀረ ነው ።
ፕሮቴሮዞይክ	2500-541 እ.ኤ.አ.	የዚህ ኢዮን ስም “የመጀመሪያ ሕይወት” ማለት ነው። ዩክሮይት , ሕይወት ይበልጥ ውስብስብ መልክ, አንዳንድ ቅጾችን ጨምሮ, ብቅ multicellular ፍጥረታት . ተህዋሲያን የምድርን ከባቢ አየር ሦስተኛውን እና የአሁኑን ቅርፅ በመቅረጽ ኦክስጅንን ማምረት ይጀምራል ፡ እጽዋት ፣ በኋላ እንስሳት እና ምናልባትም ቀደምት የፈንገስ ዓይነቶች በዚህ ጊዜ ውስጥ ይመሰረታሉ ። የዚህ ኢዮን የመጀመሪያ እና የኋለኛ ክፍል “ የበረዶ ኳስ ምድር ” ጊዜያት አልፈው ሊሆን ይችላል ፣ በዚህ ጊዜ ሁሉም ፕላኔቶች ከዜሮ በታች ከሙቀት በታች ነበሩ ፡ የመጀመሪያዎቹ የኮሎምቢያ አህጉራት ፣ ሮዲኒያ እና ፓኖኒያ ፣ በቅደም ተከተል ፣ በዚህ ዘመን ውስጥ ይኖሩ ይሆናል ፡
ፋኖሮዞይክ	541 – በአሁኑ	የካምብሪያን ፍንዳታ በመባል በሚታወቀው ሂደት የጀርባ አጥንትን ጨምሮ ውስብስብ ሕይወት የምድርን ውቅያኖስ መቆጣጠር ይጀምራል ። ፓንጋን በመፍጠር በኋላ ወደ ላውራሺያ እና ወደ ጎንደዋና ይቀየራል ፣ እሱም በተራው ወደ የአሁኑ አህጉራት ይሟሟል ፡ ቀስ በቀስ ሕይወት ወደ መሬት እየሰፋ የሚታወቁ የዕፅዋቶች ፣ የእንስሳትና የፈንገስ ዓይነቶች መታየት ይጀምራሉ ፣ እነሱም አኔልታይድ ፣ ነፍሳት እና ተሳቢ እንስሳት ጨምሮ ፣ ስለሆነም የ ‹ኢዮን› ስም ትርጓሜው ‹የሚታይ ሕይወት› ማለት ነው ። በርካታ የጅምላ መጥፋት ይከሰታል ፣ ከእነዚህም መካከል ወፎች ፣ የአእዋፍ ያልሆኑ የዳይኖሰር ዘሮች እና በቅርብ ጊዜ አጥቢ እንስሳት ይወጣሉ ፡ ዘመናዊ እንስሳትን - ሰዎችን ጨምሮ - በዚህ ወቅት በጣም የቅርብ ጊዜ ደረጃዎች ውስጥ ይሳተፋሉ ፡

ጂኦሎጂካል የጊዜ ሚዛን

በስትራቶግራፊክ ትንተና ላይ በመመርኮዝ ወደ ክፍተቶች በሚከፈለው የጂኦሎጂ የጊዜ ሚዛን መሠረት የምድር ታሪክ በቅደም ተከተል ሊደራጅ ይችላል ። [2] [22] የሚከተሉት አምስት የጊዜ ሰሌዳዎች የጂኦሎጂካል የጊዜ ልኬትን ያሳያሉ። የመጀመሪያው ከምድር አፈጣጠር እስከ አሁን ያለውን ጊዜውን በሙሉ ያሳያል ፣ ግን ይህ ለቅርብ ጊዜ ኢዮን ትንሽ ቦታ ይሰጣል። ስለዚህ ፣ ሁለተኛው የጊዜ ሰሌዳን በጣም የቅርብ ጊዜ የሆነውን ኢዮን የተስፋፋ እይታ ያሳያል ። በተመሳሳይ ሁኔታ ፣ የቅርቡ ዘመን በሦስተኛው የጊዜ ሰሌዳ ውስጥ ተዘርግቷል ፣ የቅርቡ ጊዜ በአራተኛው የጊዜ ሰሌዳ ተጨምሯል ፣ እና የቅርቡ ዘመን በአምስተኛው የጊዜ ሰሌዳ ውስጥ ተጨምሯል ።

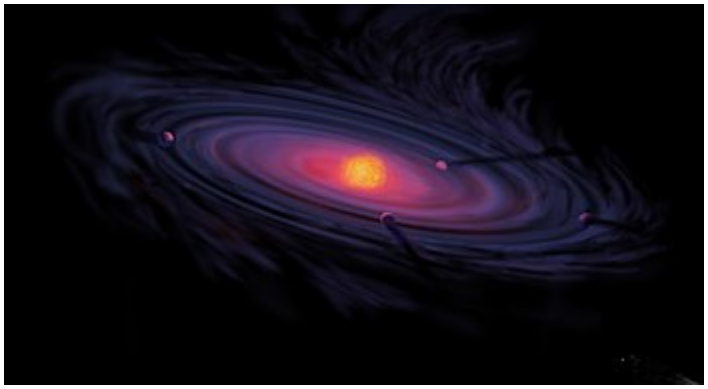




ሚሊዮን ዓመታት (1 ኛ ፣ 2 ኛ ፣ 3 ኛ እና 4 ኛ)

ሺህ ዓመታት (5 ኛ)

የፀሐይ ስርዓት ምስረታ



የአርቲስት ፕሮቶፕላኔት ዲስክ አተረጓጎም

የፀሐይ ስርዓትን (ምድርን ጨምሮ) ምስረታ መደበኛ ሞዴል የፀሐይ ኔቡላ መላምት ነው ፡ [23] በዚህ አምሳያ ውስጥ የሶላር ሲስተም የፀሃይ ኔቡላ ተብሎ ከሚጠራው ትልቅ እና የሚሽከረከር ደመና እና መካከለኛ አቧራ እና ጋዝ ተቋቋመ ፡ እሱም ያቀፈ ነበር ሃይድሮጅን እና ሂሊየም የፈጠረ በኋላ ብዙም ሳይቆይ ወደ ስነፍጥረት 13.8 ጋ (ቢሊዮን ዓመታት በፊት) እና ክብደቱ ክፍሎች አጠገብ ወጥቷል supernovae . ወደ 4.5 ጋ ገደማ ፣ ኔቡላ በአስደንጋጭ ሞገድ የተከሰተ ሊሆን ይችላልበአቅራቢያው ከሚገኘው ሱፐርኖቫ ፡ [24] አስደንጋጭ ማዕበል ኔቡላንም እንዲሽከረከር ያደርግ ነበር። ደመናው ማፋጠን ጀመረ ሲሄድ ቀጠን ሞመንተም , ስበት , እና inertia አንድ ወረወረው በማመንጨቱ protoplanetary ዲስክ perpendicular የማሽከርከር የራሱ ዘንግ ነው. አነስተኛ perturbations ምክንያት መጋጨት እና

ሌሎች ትላልቅ ፍርስራሾች ያለውን ቀጠን ሞመንተም ወደ ኪሎሜትር-መጠን ያላቸው ሲሆን በ አማካኝነት የተፈጠሩ protoplanets ወደ nebular ማዕከል የሚዞረው, ቅጽ ጀመረ. [25]

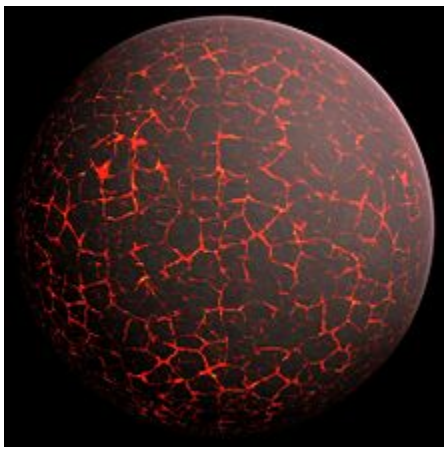
የኔቡላ ማእከል ብዙ የማዕዘን ፍጥነት ስለሌለው በፍጥነት ወድቋል ፣ የሃይድሮጂን ወደ ሂሊየም የኑክሌር ውህደት እስኪጀመር ድረስ መጭመቂያው ያሞቅቀዋል ፡ ከብዙ ውዝግብ በኋላ የቲ ታውሪ ኮከብ ተቀጣጠለ እና ወደ ፀሐይ ተለውጧል ፡ ይህ በእንዲህ እንዳለ ኔቡላ ስበት ውጨኛው ክፍል ውስጥ ምክንያት ጉዳይ density perturbations እና አፈር ዙሪያ ይሰባሰቡና ዘንድ, እንዲሁም protoplanetary ዲስክ የቀሩት ቀለበቶች ውስጥ መለየት ጀመረ. በፍጥነት በመሸሽ ሂደት በሚታወቀው ሂደት ውስጥ ትልልቅ የአቧራ ቁርጥራጮች እና ፍርስራሾች ፕላኔቶችን

ለመመስረት ተሰባስበዋል ፡ [25] ምድር ከ 4.54 ቢሊዮን ዓመታት በፊት በዚህ መልክ የተፈጠረች (በ 1% እርግጠኛ ባልሆነ) [26][27] [4] [28] እና በአብዛኛው ከ10-20 ሚሊዮን ዓመታት ውስጥ ተጠናቅቋል።[29] ይህ በፀሐይ ነፋስ አዲስ በተቋቋመው T Tauri ኮከብ አስቀድሞ ትላልቅ አካላት ወደ ተጨምቆ አይደለም የነበረውን ዲስኩ ውስጥ ቁሳዊ አብዛኛዎቹን ጠርቷል. ይኸው ሂደትበአጽናፈ ሰማይ ውስጥ በሚገኙ ሁሉም አዲስ በሚፈጠሩ ኮከቦች ዙሪያ የእውቀት ዲስክን ይፈጥራልተብሎ ይጠበቃል፣ ከእነዚህም ውስጥ አንዳንዶቹ ፕላኔቶችን ይሰጣሉ ፡[30]

ከባድ ፣ የጎን ለፊል ብረቶችን ለማቅለጥ ውስጡ እስኪሞቅ ድረስ ፕሮቶ-ምድሩ በእውቀት አድጓል ፡ ከሲሊቲቶች የበለጠ ከፍ ያለ መጠኖች ያሉት እነዚህ ብረቶች ሰመጡ ፡ ይህ የብረት ተብሎ የሚጠራው

ጥፋት ምድር መፈጠር ከጀመረች ከ 10 ሚሊዮን ዓመታት በኋላ የጥንታዊ መጎናጸፊያ እና (የብረት) እምብትን ለመለየት አስችሎታል ፣ የምድርን ተደራራቢ መዋቅር በማፍለቅ የምድር መግነጢሳዊ መስክ ምስረታ አቋቋመ ፡ [31] ጃ ጃኮብስ [32] የመጀመሪያው የምድር ውስጣዊ እምብርት - ከፈሳሽ ውጫዊ እምብርት የተለየ ጠንካራ ማዕከል - በረዶ ይሆናልእና ቀስ በቀስ የምድር ውስጠኛ ክፍል በማቀዝቀዝ (ከውጭ ቢሊዮን ዓመት 100 ዲግሪ ሴልሺየስ [33]) የተነሳ ፈሳሽ ውጫዊ እምብርት እያደገ መጥቷል ፡

ሀዳን እና አርኪያን ኢንስ



ለሁሉም የሕይወት ዓይነቶች በጣም ሞቃታማ እና የማይመች በሚሆንበት ጊዜ የአርቲስት ፅንሰ ሀሳብ ስለ ሀዳን ኢዮን ምድር ፡

የመጀመሪያው eon በምድር ታሪክ, ወደ ውስጥ *Hadean* , የምድራችንን ምስረታ ጋር የሚጀምረው እና በ ተከትሎ ነው *Archean* 3.8 ጋ ላይ eon. [2] : 145 ጥንታዊ አለቶች ወደ ምድር ቀን ላይ ይገኛል 4.0 ጋ, እና ጥንታዊ ስለ detrital zircon ቅንጣቶች ላይ ድንጋዮች ወደ 4.4 ጋ ገደማ ፣ [34] [35] [36] የምድር ቅርፊት እና ምድር ራሱ ከተፈጠረ ብዙም ሳይቆይ ። የ ግዙፍ ተጽእኖ መላምት ወደ ክፍል ወጥቷል ይህም ከጥቂት የመጀመሪያ የላይኛው ምስረታ በኋላ አንጋፋ-

ምድር አነስ protoplanet በማድረግ ተፅዕኖ የነበረው ጨረቃ ምስረታ ግዛቶች, ለ መጎናጸፊያም ትጠቀልላቸዋለህእና ወደ ቦታው ቅርፊት እና ጨረቃውን ፈጠረ። 37 [38] [39]

ከ የሚተካከለው ቆጠራዎች ሌሎች የሰማይ አካላት ላይ, ይህ የሚባለው ከባድ ተወርዋሪ ተፅዕኖ ክፍለ ጊዜ, በዚያ በገመትንልህ ነው አይዘገይም ከባድ ይነግረኛል ወደ Hadean መጨረሻ ላይ, 4.1 ጋ ስለ ጀመረ, እና 3.8 ጋ ዙሪያ ደምድሟል. [40] በተጨማሪም በትላልቅ የሙቀት ፍሰት እና በጂኦተርማል ቅልመት ምክንያት የእሳተ ገሞራ አደጋ ከባድ ነበር ፡ [41] ሆኖም እስከ 4,4 ጋ የተዘገበው ጎጂ የዝርያ ክሪስታሎች ከፈሳሽ ውሃ ጋር ንክኪ እንደነበራቸው ያሳያል ፣ ይህም ምድር በዚያን ጊዜ ውቅያኖሶች ወይም ባህሮች እንዳሏት ያሳያል ፡ 34

በአርኪያን መጀመሪያ ላይ ምድር በከፍተኛ ሁኔታ ቀዝቅዛለች ። የ Archean ከባቢ ስላልነበረው በአሁኑ ሕይወት ቅጾች, ከምድር ገጽ ላይ የተረፉት ሊሆን አይችልም ኦክስጅን በመሆኑም ምንም ዓይነት ነበር የኦዞን ሽፋን በአልትራቫዮሌት ብርሃን ለማገድ. ያም ቢሆን ከተከሰተው ሕይወት እጩ ጋር, መጀመሪያ Archean በ በዝግመተ ጀመረ እንደሆነ ይታመናል ቅሪተ ዙሪያ 3.5 ጋ እንደተጻፈም. [42] አንዳንድ ሳይንቲስቶች እንኳ ሕይወት መትረፍ, ጋ እስከ ኋላ 4.4 እንደ መጀመሪያ Hadean ወቅት ጀምረናል ይችል ግምታዊ ከምድር ገጽ በታች ባለው የሃይድሮተርማል አየር መንገዶች ውስጥ ሊኖር የሚችል ከባድ የከባድ የቦምብ ድብደባ ጊዜ ። [43]

የጨረቃ ምስረታ



አርቲስት ስለ ጨረቃ የመሠረተው ግዙፍ ግጭት ላይ ያለው አመለካከት

የምድራችን ብቸኛ የተፈጥሮ ሳተላይት ፣ ጨረቃ በሶላር ሲስተም ውስጥ ካሉ ከማንኛውም ሳተላይቶች የበለጠ ትልቅ ነው ፡ [nb 1] በአፖሎ መርሃግብር ወቅት ከጨረቃ ገጽ ላይ ያሉ ድንጋዮች ወደ ምድር አመጡ ፡ የእነዚህ ዐለቶች የራዲዮሜትሪክ ግንኙነት ጨረቃ 4.53 ± 0.01 ቢሊዮን ዓመት ዕድሜ እንዳላት ያሳያል [46] ከፀሐይ ስርዓት በኋላ ቢያንስ ከ 30 ሚሊዮን ዓመታት በኋላ የተፈጠረ ነው ፡ [47] አዲስ ማስረጃ እንደሚጠቁመው ጨረቃ በኋላ ላይ እንኳን ተፈጠረች

፣ 4.48 ± 0.02 ጋ ወይም የፀሐይ ኃይል ስርዓት ከጀመረ ከ 70 - 110 ሚሊዮን ዓመታት በኋላ። [48]

የጨረቃ ምስረታ ፅንሰ-ሀሳቦች ዘግይተው ስለመፈጠራቸው እንዲሁም የሚከተሉትን እውነታዎች ማስረዳት አለባቸው ። በመጀመሪያ ፣ ጨረቃ ዝቅተኛ ጥግግት አለው (ከምድር 5.5 ጋር ሲነፃፀር የውሃ መጠን 3.3 እጥፍ ነው [49]) እና አነስተኛ የብረት ማዕድን አለው። በሁለተኛ ደረጃ ፣ በጨረቃ ላይ ምንም ውሃ ወይም ሌሎች ተለዋዋጭ ነገሮች የሉም ማለት ይቻላል ። ሦስተኛ ፣ ምድር እና ጨረቃ ተመሳሳይ የኦክስጂን isotopic ፊርማ አላቸው (በአንጻራዊ ሁኔታ የኦክስጂን ኢሶቶፕስ ብዛት) ፡ እነዚህን ክስተቶች ለመቁጠር ከቀረቡት ንድፈ ሐሳቦች ውስጥ አንዱ በሰፊው ተቀባይነት አለው- *ግዙፍ ተጽዕኖ መላምት* ጨረቃ የመነጨው የማርስን መጠን (አንዳንድ ጊዜ

ቴያ [47] ተብሎ የሚጠራው) ፕሮቶ-ምድርን በጨረፍታ ከመታው በኋላ ነው ። [1] ፡ 256 [50] [51]

ግጭቱ ወፎች ያልሆኑ ዳይኖሰሮች እንዲጠፉ ምክንያት ሆኗል ተብሎ ከሚታሰበው የቅርብ ጊዜ የቺክሱሉብ ተጽዕኖ በ 100 ሚሊዮን እጥፍ የሚበልጥ ኃይል ተለቋል ፡ የተወሰኑ የምድርን የውጭ ሽፋኖች በእንፋሎት ለማፍሰስ እና ሁለቱንም አካላት ለማቅለጥ በቂ ነበር ። [50] [1] ፡ 256 የልብስ መሸፈኛው የተወሰነ ክፍል በምድር ዙሪያ ወደ ምህዋር እንዲወጣ ተደርጓል። ግዙፍ ተጽኖ መላምት ጨረቃ ያልተለመደውን ስብጥርዋን በማብራራት [52] በብረታ ብረት ንጥረ ነገር እንደተሟጠጠ ይተነብያል ፡ [53] በምድር ዙሪያ ያለው ምህዋር በሁለት ሳምንታት ውስጥ ወደ አንድ አካል ሊገባ ይችል ነበር ፡ በእራሱ የስበት ኃይል ተጽዕኖ ፣

የተባረረው ቁሳቁስ የበለጠ ሉላዊ አካል ሆነ-ጨረቃ ::54

የመጀመሪያ አህጉራት



በሰሜን አሜሪካ የጂኦሎጂካል ካርታ ፣ በዕድሜ ቀለም የተቀባ ። ከቅርብ ጊዜ ጀምሮ እስከ ትልቁ ዕድሜው በቢጫ ፣ በአረንጓዴ ፣ በሰማያዊ እና በቀይ ይገለጻል። የሚፍለቀለቅ እና pinks ደግሞ ከ ዓለት ያመለክታሉ Archean .

የታንቴክ ቴክኖሎጅን የሚያንቀሳቅሰው የማንት ኮንቬሽን ፣ ከምድር ውስጣዊ እስከ ምድር ገጽ ድረስ

ያለው የሙቀት ፍሰት ውጤት ነው ፡ [55]: 2 ይህ ግትር መፍጠር ያካትታል tectonic ሳህኖች ላይ አጋማሽ በውቅያኖስ ሽንተረር . እነዚህ ሳህኖች የወደመ ናቸው subduction ላይ ትጠቀልላቸዋለህ ወደ subduction ዞኖች . በጥንታዊ አርኪያን (ወደ 3.0 ጋ ገደማ) መጎናጸፊያው ከዛሬው በጣም ሞቃታማ ነበር ፣ ምናልባትም ወደ 1,600 ° ሴ (2,910 ° F) ፣ [56]: 82ስለዚህ በልብሱ ውስጥ ያለው ኮንቬንሽን ፈጣን ነበር ። ምንም እንኳን በአሁኑ ጊዜ ካለው የታርጋ ቴክኖኒክ ጋር ተመሳሳይነት ያለው ሂደት የተከሰተ ቢሆንም ፣ ይህ እንዲሁ በፍጥነት ይሄድ ነበር። ምናልባት በሐዳን እና በአርኪአን ወቅት የንዑስ ክፍል ዞኖች በጣም የተለመዱ ነበሩ ፣ ስለሆነም የቴክኒክ ሰሌዳዎች ያነሱ ነበሩ። [1]: 258 [57]

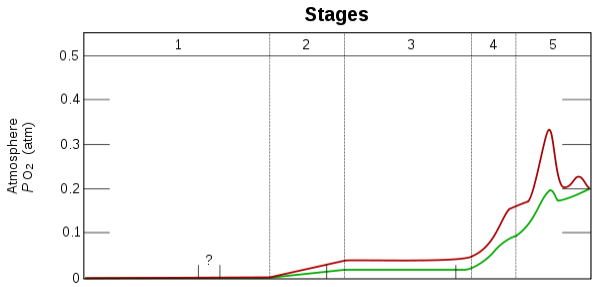
የምድር ገጽ ለመጀመሪያ ጊዜ ሲጠናክር የተፈጠረው የመጀመሪያ ቅርፊት ከዚህ ፈጣን የሀዳን ንጣፍ ቴክኖሎጅ ጥምረት እና የኋለኛው ከባድ ቦምባርመንት ከፍተኛ ተጽኖዎች ሙሉ በሙሉ ጠፋ ። ሆኖም ፣ እንደዛሬው ውቅያኖስ ቅርፊት ፣ እንደ ጥንቅር መሰረታዊ ነገር ነው ተብሎ ይታሰባል ፣ ምክንያቱም ትንሽ የአስከፊል ልዩነት ገና አልተከናወነም ፡ [1] : 258 በታችኛው ቅርፊት ውስጥ በከፊል በሚቀልጥበት ጊዜ ቀለል ያሉ ንጥረ ነገሮችን የመለየት ምርት የሆነው የመጀመሪያዎቹ ትላልቅ የአህጉራዊ ቅርፊቶች በሀዳን መጨረሻ ላይ ተገኝተው ገደማ 4.0 ጋ ነው ። ከእነዚህ የመጀመሪያ ትናንሽ አህጉራት የቀረ ተብሎ ናቸው cratons. እነዚህ የኋለኛው የሐዳን እና የጥንት አርኪያን ቅርፊት የዛሬ አህጉራት ያደጉበትን እምብርት ይፈጥራሉ ። 58

የ ጥንታዊ ዓለቶች በምድር ላይ ያለውን ውስጥ ይገኛሉ የሰሜን አሜሪካ craton መካከል ካናዳ . እነሱ ከ ‹4.0 Ga› አካባቢ የሚመጡ ቶናኒቶች ናቸው::በከፍተ ኛ ሙቀ ት የሜትሞርፊዝ ም ምልክቶችን ያሳያ ሉ ፣ ነገር ግን በውኃ በሚጓጓዙበት ወቅት በአፈር መሸርሸር የተጠለፉ ደቃቃ እህሎች በዚያን ጊዜ ወንዞች እና ባህሮች እንደነበሩ ያሳያሉ [59] Cratons በዋነኝነት ሁለት alternating አይነቶች የያዘ terranes . የመጀመሪያዎቹ አነስተኛ ደረጃ ያላቸው ጥቃቅን ጥቃቅን ጥቃቅን ጥቃቅን ጥቃቅን ድንጋዮችን ያካተቱ የግሪንስተን ቀበቶዎች ተብለው የሚጠሩ ናቸው እነዚህ “አረንጓዴ ድንጋዮች” በዛሬው ጊዜ በውቅያኖስ ውስጥ ከሚገኙት ደኖች ውስጥ ከሚገኙት ደለል ጋር ተመሳሳይ ናቸው፣ ከፍ ያለ ንዑስ ክፍል ዞኖች። በዚህ ምክንያት አረንጓዴ ድንጋዮች አንዳንድ ጊዜ በአርኪያን ወቅት እንደ ንዑስ አካልነት እንደ ማስረጃ ይታያሉ ።

ሁለተኛው ዓይነት ከፊልሳዊ አስማታዊ ዐለቶች ውስብስብ ነው ፡ እነዚህ አለቶች በአብዛኛው tonalite ናቸው trondhjemite ወይም granodiorite ወደ ጥንቅር ተመሳሳይ ዓለት አይነቶች የጥቁር ድንጋይ (በመሆኑም እንዲህ terranes TTG-terranes ይባላሉ). የቲቲጂ-ውስብስብ ነገሮች እንደ መጀመሪያው አህጉራዊ ቅርፊት ቅርሶች ይታያሉ ፣ በባስታል ውስጥ በከፊል በመቅለጥ የተፈጠሩ ፡

[60] ምዕራፍ 5

ውቅያኖሶች እና ከባቢ አየር



በጂኦሎጂካል ጊዜ አማካይነት በከባቢ አየር ውስጥ ያለው የኦክስጂን በከፊል ግፊትን የሚያሳይ ግራፍ[61]

Earth is often described as having had three atmospheres. The first atmosphere, captured from the solar nebula, was composed of light (atmophile) elements from the solar nebula, mostly hydrogen and helium. A combination of the solar wind and Earth's heat would have driven off this atmosphere, as a result of which the atmosphere is now depleted of these elements compared to cosmic abundances.[62] After the impact which created the Moon, the molten Earth released volatile gases; and later more

gases were released by volcanoes, completing a second atmosphere rich in greenhouse gases but poor in oxygen.[1]:256 Finally, the third atmosphere, rich in oxygen, emerged when bacteria began to produce oxygen about 2.8 Ga.[63]:83–84, 116–117

In early models for the formation of the atmosphere and ocean, the second atmosphere was formed by outgassing of volatiles from the Earth's interior. Now it is considered likely that many of the volatiles were delivered during accretion by a process known as *impact degassing* in which incoming bodies vaporize on

impact. The ocean and atmosphere would, therefore, have started to form even as the Earth formed.[64] The new atmosphere probably contained water vapor, carbon dioxide, nitrogen, and smaller amounts of other gases.[65]

Planetesimals at a distance of 1 astronomical unit (AU), the distance of the Earth from the Sun, probably did not contribute any water to the Earth because the solar nebula was too hot for ice to form and the hydration of rocks by water vapor would have taken too long.[64][66] The water must have been supplied by meteorites from the outer asteroid belt

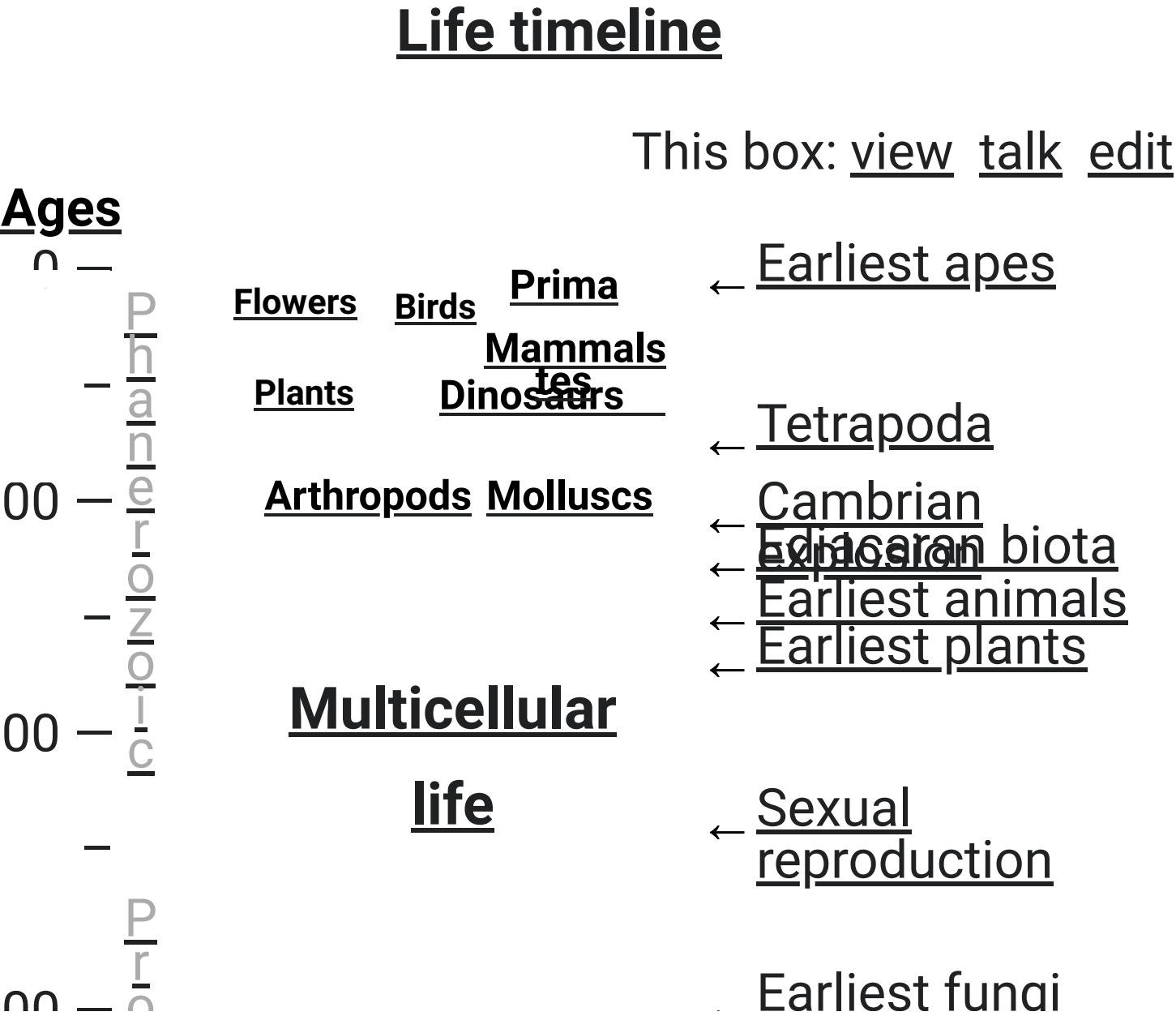
and some large planetary embryos from beyond 2.5 AU.[64][67] Comets may also have contributed. Though most comets are today in orbits farther away from the Sun than Neptune, computer simulations show that they were originally far more common in the inner parts of the Solar System.[59]:130–132

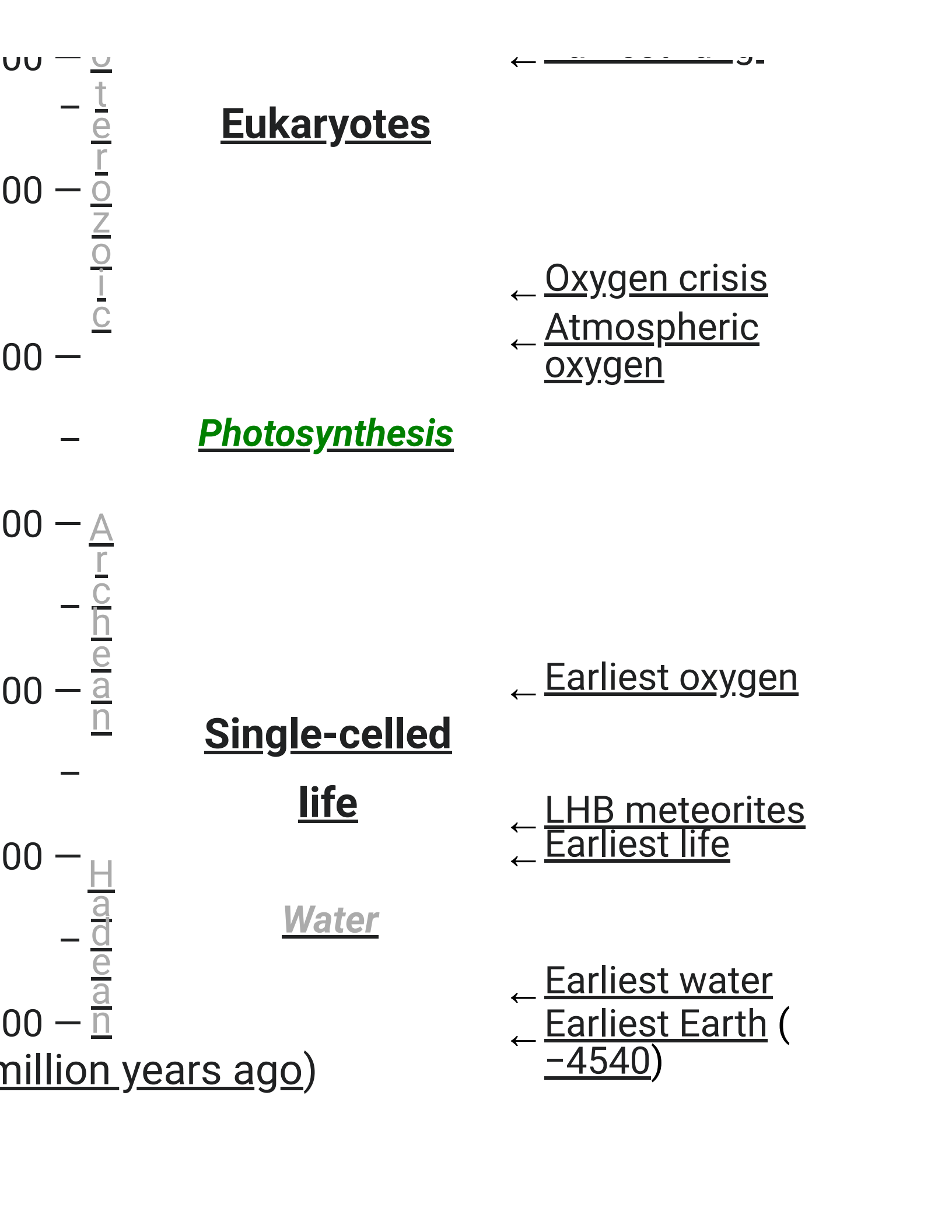
As the Earth cooled, clouds formed. Rain created the oceans. Recent evidence suggests the oceans may have begun forming as early as 4.4 Ga.[34] By the start of the Archean eon, they already covered much of the Earth. This early formation has been difficult to explain because of a

problem known as the faint young Sun paradox. Stars are known to get brighter as they age, and at the time of its formation the Sun would have been emitting only 70% of its current power. Thus, the Sun has become 30% brighter in the last 4.5 billion years.[68] Many models indicate that the Earth would have been covered in ice.[69][64] A likely solution is that there was enough carbon dioxide and methane to produce a greenhouse effect. The carbon dioxide would have been produced by volcanoes and the methane by early microbes. Another greenhouse gas, ammonia, would have been ejected by

volcanos but quickly destroyed by ultraviolet radiation.[63]:83

Origin of life




00
Proterozoic
Eukaryotes
00
← Oxygen crisis
← Atmospheric oxygen
00
Photosynthesis
00
Archean
← Earliest oxygen
Single-celled life
← LHB meteorites
← Earliest life
00
Hadean
Water
← Earliest water
00
← Earliest Earth (−4540)
million years ago)

One of the reasons for interest in the early atmosphere and ocean is that they form the conditions under which life first arose. There are many models, but little consensus, on how life emerged from non-living chemicals; chemical systems created in the laboratory fall well short of the minimum complexity for a living organism.[70][71]

The first step in the emergence of life may have been chemical reactions that produced many of the simpler organic compounds, including nucleobases and amino acids, that are the building blocks of life. An experiment in 1953 by Stanley

Miller and Harold Urey showed that such molecules could form in an atmosphere of water, methane, ammonia and hydrogen with the aid of sparks to mimic the effect of lightning.[72] Although atmospheric composition was probably different from that used by Miller and Urey, later experiments with more realistic compositions also managed to synthesize organic molecules.[73] Computer simulations show that extraterrestrial organic molecules could have formed in the protoplanetary disk before the formation of the Earth.[74]

Additional complexity could have been reached from at least three possible starting points: self-replication, an organism's ability to produce offspring that are similar to itself; metabolism, its ability to feed and repair itself; and external cell membranes, which allow food to enter and waste products to leave, but exclude unwanted substances.[75]

Replication first: RNA world

Even the simplest members of the three modern domains of life use DNA to record their "recipes" and a complex array of RNA and protein molecules to "read" these

instructions and use them for growth, maintenance, and self-replication.

The discovery that a kind of RNA molecule called a ribozyme can catalyze both its own replication and the construction of proteins led to the hypothesis that earlier life-forms were based entirely on RNA.[76] They could have formed an RNA world in which there were individuals but no species, as mutations and horizontal gene transfers would have meant that the offspring in each generation were quite likely to have different genomes from those that their parents started with.[77] RNA would later have been replaced by

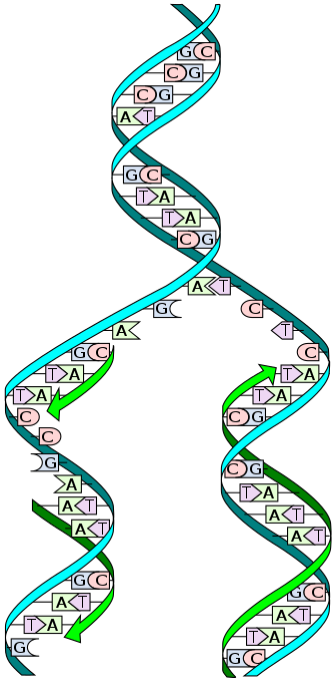
DNA, which is more stable and therefore can build longer genomes, expanding the range of capabilities a single organism can have.[78] Ribozymes remain as the main components of ribosomes, the "protein factories" of modern cells.[79]

Although short, self-replicating RNA molecules have been artificially produced in laboratories,[80] doubts have been raised about whether natural non-biological synthesis of RNA is possible.[81][82][83] The earliest ribozymes may have been formed of simpler nucleic acids such as PNA, TNA or GNA, which would have been replaced later by RNA.[84][85] Other pre-RNA

replicators have been posited, including crystals[86]:150 and even quantum systems.[87]

In 2003 it was proposed that porous metal sulfide precipitates would assist RNA synthesis at about 100 °C (212 °F) and at ocean-bottom pressures near hydrothermal vents. In this hypothesis, the proto-cells would be confined in the pores of the metal substrate until the later development of lipid membranes.[88]

Metabolism first: iron–sulfur world



The replicator in virtually all known life is deoxyribonucleic acid. DNA is far more complex than the original replicator and its replication systems are highly elaborate.

Another long-standing hypothesis is that the first life was composed of protein molecules. Amino acids, the building blocks of proteins, are easily synthesized in plausible prebiotic conditions, as are

small peptides (polymers of amino acids) that make good catalysts.[89]:295–297 A series of experiments starting in 1997 showed that amino acids and peptides could form in the presence of carbon monoxide and hydrogen sulfide with iron sulfide and nickel sulfide as catalysts. Most of the steps in their assembly required temperatures of about 100 °C (212 °F) and moderate pressures, although one stage required 250 °C (482 °F) and a pressure equivalent to that found under 7 kilometers (4.3 mi) of rock. Hence, self-sustaining synthesis of proteins could have occurred near hydrothermal vents.[90]

A difficulty with the metabolism-first scenario is finding a way for organisms to evolve. Without the ability to replicate as individuals, aggregates of molecules would have "compositional genomes" (counts of molecular species in the aggregate) as the target of natural selection. However, a recent model shows that such a system is unable to evolve in response to natural selection.[91]

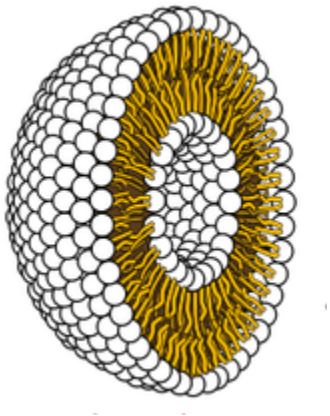
Membranes first: Lipid world

It has been suggested that double-walled "bubbles" of lipids like those that form the external membranes of cells may have

been an essential first step.[92] Experiments that simulated the conditions of the early Earth have reported the formation of lipids, and these can spontaneously form liposomes, double-walled "bubbles", and then reproduce themselves. Although they are not intrinsically information-carriers as nucleic acids are, they would be subject to natural selection for longevity and reproduction. Nucleic acids such as RNA might then have formed more easily within the liposomes than they would have outside.[93]

The clay theory

Some clays, notably montmorillonite, have properties that make them plausible accelerators for the emergence of an RNA world: they grow by self-replication of their crystalline pattern, are subject to an analog of natural selection (as the clay "species" that grows fastest in a particular environment rapidly becomes dominant), and can catalyze the formation of RNA molecules.[94] Although this idea has not become the scientific consensus, it still has active supporters.[95]:150–158[86]



Cross-section through a liposome

Research in 2003 reported that montmorillonite could also accelerate the conversion of fatty acids into "bubbles", and that the bubbles could encapsulate RNA attached to the clay. Bubbles can then grow by absorbing additional lipids and dividing. The formation of the earliest cells may have been aided by similar processes.[96]

A similar hypothesis presents self-replicating iron-rich clays as the progenitors of nucleotides, lipids and amino acids.[97]

Last universal ancestor

ከዚህ የብዙ ፕሮቶኮሎች ብዛት አንድ መስመር ብቻ እንደተረፈ ይታመናል ፡ የወቅቱ የስነ-ፍጥረታዊ መረጃዎች እንደሚያመለክቱት የመጨረሻው ዓለም አቀፋዊ ቅድመ አያት (LUA) በጥንታዊ አርኪያን ዘመን ውስጥ ምናልባትም 3.5 ጋ ወይም ከዚያ በፊት እንደነበረ ያሳያል ፡ [98][99] ይህ LUA ሕዋስ ዛሬ በምድር ላይ ያለው ሕይወት ያለው ሁሉ አባት ነው። እሱ ምናልባት ፕሮካርዮት ፣ የሕዋስ ሽፋን እና ምናልባትም ሪቦሶሞች ያሉት ፣ ግን እንደ ሚቶኮንዲያ

ወይም ክሎሮፕላስት ያሉ ኒውክሊየስ ወይም ሽፋን-የታሰሩ የአካል ክፍሎች የሉትም ፡ እንደ ዘመናዊው ህዋሳት ሁሉ ዲ ኤን ኤን እንደ ዘረመል ኮድ ፣ አር ኤን ኤን ለመረጃ ማስተላለፍ እና ለፕሮቲን ውህደት ይጠቀም ነበር፣ እና ምላሾችን ለማነቃቃት ኢንዛይሞች ። አንዳንድ የሳይንስ ሊቃውንት አንድ ነጠላ ፍጡር የመጨረሻው ዓለም አቀፋዊ የጋራ አባት ከመሆን ይልቅ በጎን በኩል በጂን ዝውውር ጂኖችን የሚለዋወጡ ሰዎች እንደነበሩ ያምናሉ ፡ [98]

ፕሮቲሮዞይክ ኢዮን

የፕሮቴሮዞይክ ኢዮን ከ 2.5 ጋ እስከ 542 ማ (ሚሊዮን ዓመታት) በፊት ቆይቷል ። [2] : 130 በዚህ ጊዜ ውስጥ ክራቶኖች ዘመናዊ መጠኖችን ወደ አህጉራት አደጉ ፡ በኦክስጂን የበለፀገ ከባቢ አየር ላይ

የተደረገው ለውጥ ወሳኝ እድገት ነበር ። ሕይወት ከፕሮካርዮቶች ወደ ዩካርዮቶች እና ወደ ባለብዙ ሴሉላር ቅርጾች ተሻሽሏል ፡ ፕሮቲሮዞይክ የበረዶ ኳስ ምድር ተብሎ የሚጠራ ከባድ የበረዶ ዘመንን አየ ፡ ከመጨረሻው የበረዶ ኳስ ምድር ወደ 600 ማ ገደማ በኋላ በምድር ላይ ያለው የሕይወት እድገት ተፋጠነ ። ወደ 580 ማ ገደማ የኢዲካራን ባዮታ ለካምብሪያን ፍንዳታ ቅድመ ዝግጅት አደረገ ፡

የኦክስጅን አብዮት



Lithified ስትሮማቶላይቶችን ዳርቻዎች ላይ ሐይቅ ጤቲስ ,

በምዕራብ አውስትራሊያ . አርኪያን ስትሮማቶላይትስ በምድር ላይ ያሉ የሕይወት የመጀመሪያዎቹ የቅሪተ አካል ቅሪቶች ናቸው ።



አንድ በሚታሰረው ብረት ምስረታ የ 3.15 ጋ ከ Moodies ቡድን , Barberton ግሪንስቶን ቀበቶ , ደቡብ አፍሪካ . ቀይ ሸፋኖች ኦክስጅን የሚገኝበትን ጊዜያት ይወክላሉ; ግራጫ ንብርብሮች በአኖክሲክ ሁኔታዎች ውስጥ ተፈጠሩ ።

የመጀመሪያዎቹ ህዋሳት ኃይልን እና ምግብን ከአከባቢው አከባቢ አምጥተዋል ። እነሱ እርሾን ፣ በጣም የተወሳሰቡ ውህዶችን በትንሽ ኃይል ወደ አነስተኛ ውስብስብ ውህዶች መፍረስ ተጠቅመዋል እና ለማደግ እና ለመራባት በጣም ነፃ የሆነውን ኃይል ተጠቅመዋል ፡ መፍላት *በአናኦሮቢክ* (ከኦክስጂን ነፃ)

አካባቢ ውስጥ ብቻ ሊከሰት ይችላል ፡ የፎቶሲንተሲስ ዝግመተ ለውጥ ሴሎች ከፀሐይ ኃይል እንዲያገኙ አስችሏቸዋል ፡ [100] : 377

የምድርን ገጽ የሚሸፍን አብዛኛው ሕይወት በቀጥታም ሆነ በተዘዋዋሪ በፎቶፈስ ላይ የተመሠረተ ነው ። በጣም የተለመደው ቅርፅ ኦክሲጂን ፎቶሲንተሲስ ካርቦን ዳይኦክሳይድን ፣ ውሃ እና የፀሐይ ብርሃንን ወደ ምግብነት ይለውጣል ። እንደ ATP ባሉ ኃይል ባላቸው ሞለኪውሎች ውስጥ የፀሐይ ብርሃን ኃይልን ይይዛል ፣ ከዚያ ስኳርን ለማምረት ኃይል ይሰጣል። በወረዳው ውስጥ ያሉትን ኤሌክትሮኖች ለማቅረብ ሃይድሮጂን ከውሃ ይነቀላል ፣ ኦክስጅንን እንደ ቆሻሻ ምርት ይቀራል ። [101] ጨምሮ አንዳንድ ፍጥረታት, ሐምራዊ ባክቴሪያ እና አረንጓዴ ሰልፈር ባክቴሪያ , አንድ መጠቀም ፎቶሲንተሲስ anoxygenic መልክ እንደ ውኃ ጀምሮ

ገፈው የሃይድሮጂን የሚጠቀምበት አማራጭ በኤሌክትሮን ለጋሾች ; ምሳሌዎች ሃይድሮጂን ሰልፋይድ ፣ ድኝ እና ብረት ናቸው ። እንደዚህ ዓይነቱ ኤክስፐርሞፊልሕያዋን ፍጥረታት እንደ ሙቅ ምንጮች እና የሃይድሮተርማል ፍሰቶች ላሉት ሌሎች በማይመቹ አካባቢዎች የተከለከሉ ናቸው ። [100] : 379-382 [102]

የሕይወት ገጽታ ብዙም ሳይቆይ ወደ 3.8 ጋ ገደማ የቀለለው የአኖክሲጂን ቅርፅ ተነስቷል ። የኦክስጂን ፎቶሲንተሲስ ጊዜ የበለጠ አወዛጋቢ ነው; ይህ በእርግጥ 2.4 ጋ ገደማ ታየ; ነገር ግን አንዳንድ ተመራማሪዎች እስከ 3.2 ድረስ ተመልሰው አስቀመጠው ነበር ጋ. [101] "ምናልባት የምናዳብረው ቢያንስ ሁለት ወይም ሦስት ትዕዛዞች በ አቀፍ ምርታማነት ጨምሯል" የኋለኛው. [103] [104] ኦክስጅንን ከሚያመነጩ የሕይወት ዘይቤዎች በጣም

ጥንታዊ ቅሪቶች መካከል የቅሪተ አካል እስታሞላይቶች ይገኙበታል ። [103] [104] [61]

በመጀመሪያ የተለቀቀው ኦክስጂን ከኖራ ድንጋይ ፣ ከብረት እና ከሌሎች ማዕድናት ጋር ተቆራኝቷል ፡ ኦክሲድድድድድድድድድድድድድድድድግድግድድ ግድግድግግግግግግግግግግግግግግግግግግ ግግግግግግሎት “ብጥር ብረት ቅርጾች በተባሉት በሲድራዊ ዘመን (ከ 2500 ማ እስከ 2300 ሜ መካከል) የተገነቡ ባንድድ ብረት ውህዶች ተብለው እንደ ቀይ ንብርብሮች ይታያሉ [2] : 133 አብዛኛዎቹ የተጋለጡ በቀላሉ ምላሽ የሚሰጡ ማዕድናት ኦክሳይድ ሲሆኑ ኦክስጅን በመጨረሻ በከባቢ አየር ውስጥ መከማቸት ጀመረ ፡ ምንም እንኳን እያንዳንዱ ሴል የሚያመነጨው አንድ ደቂቃ ኦክስጅንን ብቻ ቢሆንም ፣ በሰፊው ጊዜ ውስጥ የብዙ ሕዋሶች

ውህደት (metabolism) የምድርን ከባቢ አየር ወደነበረበት ሁኔታ ቀይረውታል ። ይህ የምድር ሦስተኛው ድባብ ነበር ።

[105] : 50-51 [63] : - እ.ኤ.አ. 83–84 ፣ 116–117

አንዳንድ ኦክስጅኖች በከባቢ አየር የላይኛው ክፍል አቅራቢያ በሚገኝ አንድ ንብርብር ውስጥ የተሰበሰበ ኦዞን እንዲፈጠር በፀሐይ አልትራቫዮሌት ጨረር ተነሳ ። የኦዞን ንጣፍ በአንድ ጊዜ በከባቢ አየር ውስጥ ያለፈውን አልትራቫዮሌት ጨረር ጉልህ መጠን አምጥቶ አሁንም ይቀበላል ። ህዋሳት የውቅያኖሱን ገጽ እና በመጨረሻም መሬቱን በቅኝ ግዛት እንዲይዙ አስችሏቸዋል-የኦዞን ሽፋን ባይኖር ኖሮ መሬት እና ባህር ላይ የአልትራቫዮሌት ጨረር በተጋለጡ አካባቢዎች በተጋለጡ ህዋሳት ውስጥ የማይዘወተሩ ደረጃዎችን ያስከትላል ። [106] [59] : 219-220

ፎቶሲንተሲስ ሌላ ትልቅ ተጽዕኖ አሳድሯል ። ኦክስጅን መርዛማ ነበር; *የኦክስጂን መዓት* ተብሎ በሚጠራው ደረጃ ላይ መጠኑ እየጨመረ ሲሄድ በምድር ላይ ብዙ ሕይወት አል lifeል ፡ ተከላካይ ቅጾች በሕይወት የተረፉ እና የበለፀጉ ነበሩ ፣ እና አንዳንዶቹ ኦክስጅንን የመጠቀም ችሎታን ከፍ ለማድረግ እና ከተመሳሳይ ምግብ የበለጠ ኃይል የማግኘት ችሎታን አዳበሩ ። [106]

የበረዶ ኳስ ምድር

ወደ ፀሐይ የተፈጥሮ ዝግመተ በደረጃ አተረፈ ከፀሏይ የ Archean እና Proterozoic በግኖስቲክ ወቅት; የፀሐይ ብርሃን በየቢሊዮን ዓመቱ 6% ይጨምራል ። [59]: 165 በዚህ ምክንያት ቦፕሮቴሮዞይክ ዘመን ምድር ከፀሀይ የበለጠ ሙቀት መቀበል ጀመረች። ሆኖም

ምድር ሞቃት አልሆነችም ። ይልቁንም ቀደምት ፕሮቶሮዞይክ በሚኖርበት ጊዜ የጂኦሎጂ መዝገብ በከፍተኛ ሁኔታ እንደቀዘቀዘ ያሳያል ። በደቡብ አፍሪቃ የተገኙት የዘር ሐረግ ተቀማጭ ገንዘቦች ወደ 2.2 ጋ የተመለሱ ሲሆን በዚህ ወቅት በፓሊሞሜትሪክ ማስረጃ ላይ በመመርኮዝ የምድር ወገብ አጠገብ መሆን አለባቸው ፡ ስለዚህ ፣ ይህ የበረዶ ግግር ፣ ሁሮኒያን የበረዶ ግግር ተብሎ ይጠራል፣ ዓለም አቀፋዊ ሊሆን ይችላል ። አንዳንድ የሳይንስ ሊቃውንት ይህ በጣም ከባድ ከመሆኑ የተነሳ ምድር ከዋልታዎቹ ወደ ምድር ወገብ በረዶ ሆነች ፣ ስኖውቦል ምድር ተብሎ ይጠራል ። [107]

ሁሮናዊው የበረዶ ዘመን በከባቢ አየር ውስጥ ሚቴን (CH_4) እንዲቀንስ ባደረገው በከባቢ አየር ውስጥ ባለው የኦክስጂን ክምችት መጨመር ምክንያት ሊሆን

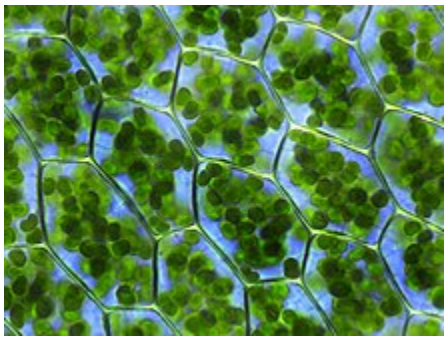
ይችላል ፡ ሚቴን ጠንካራ የግሪንሃውስ ጋዝ ነው ፣ ግን ከኦክስጂን ጋር ውጤታማ ያልሆነ ውጤታማ የግሪን ሃውስ ጋዝ ለመፍጠር CO_2 ይሠራል ፡ [59] : 172 ነፃ ኦክስጅን በከባቢ አየር ውስጥ በሚገኝበት ጊዜ የሚቴን ክምችት በከፍተኛ ሁኔታ ሊቀንስ ይችል ነበር ፣ ይህም ከፀሐይ እየጨመረ ያለውን የሙቀት ፍሰት ውጤት ለመቋቋም ይችላል። [108]

ሆኖም ፣ ስኖውቦል ምድር የሚለው ቃል በክራይጀገን ዘመን ውስጥ በኋላ ላይ ከባድ የበረዶ ዕድሜን ለመግለጽ የበለጠ ጥቅም ላይ ይውላል ፡ ከ 750 እስከ 580 ሚሊዮን ዓመታት በፊት ከ 750 እስከ 580 ሚሊዮን ዓመታት በፊት እያንዳንዳቸው ወደ 10 ሚሊዮን ዓመታት ያህል የሚቆዩ አራት ጊዜያት ነበሩ ፣ ምድርም ከከፍተኛው ተራሮች ተለይታ በበረዶ ተሸፍናለች ተብሎ በሚታሰብበት ጊዜ እና አማካይ

የሙቀት መጠን ወደ -50 ° ሴ (-58 °) ያህል ነበር ።
ረ) [109] የ የሚጉራሩባቸውና ምክንያት
supercontinent አካባቢ ወደ በከፊል ሊሆን
ይችላል Rodinia ወደ የአህጉራት ወገብ. ካርቦን
ዳይኦክሳይድ ከዝናብ ጋር ከአየር ሁኔታ ድንጋዮች ጋር
ተቀላቅሎ የካርቦን አሲድ እንዲፈጠር ያደርገዋል ፣
ከዚያም ወደ ባህር ታጥቦ ስለሚወጣ ከባቢ አየር
ውስጥ ያለውን የግሪን ሃውስ ጋዝ ያስወጣል ።
አህጉራቱ ከዋልታዎቹ አጠገብ ሲሆኑ የበረዶው
ግስጋሴ ድንጋዮቹን ይሸፍናል ፣ የካርቦን ዳይኦክሳይድ
ቅነሳን ያዘገየዋል ፣ ግን በክሪዮጀኒያውያኑ ውስጥ
የሮዲኒያ የአየር ሁኔታ በረዶው ወደ ትሮፒካዎች
እስኪያድግ ድረስ ቁጥጥር ሳይደረግበት መቀጠል
ችሏል ። ሂደቱ ከእሳተ ገሞራዎች የካርቦን
ዳይኦክሳይድ ልቀት ወይም ሚቴን ጋዝ ሃይድሬትን
በማተራመስ በመጨረሻ ሂደቱ ተቀልብሷል ፡ ወደ

አማራጭ መሠረት Slushball ምድር ንድፈ, እንኳ የበረዶ ዘመን ቁመት ላይ ወገብ ላይ ክፍት ውኃ አሁንም ነበር. [110] [111]

የዩካርዮቶች ብቅ ማለት



Chloroplasts in the cells of a moss

ዘመናዊው የታክሶ አኗኗር ሕይወትን በሦስት ጎራዎች ይመድባል ፡ የመጡበት ጊዜ እርግጠኛ አይደለም ። የ ባክቴሪያዎች ጎራ ምናልባት መጀመሪያ (አንዳንድ ጊዜ ተብሎ ሕይወት ውስጥ ሌላ ዓይነት የተከፈሉ

Neomura), ነገር ግን ይህ ግምታዊ አወዛጋቢ ነው. ከዚህ በኋላ ብዙም ሳይቆይ, 2 ጋ በ, [112] ወደ Neomura ወደ ተከፍሎ Archaea እና Eukarya . የዩካርዮቲክ ህዋሳት (ኢውካሪያ) ከፕሮካርዮቲክ ህዋሳት (ባክቴሪያ እና አርካያ) የበለጠ እና ውስብስብ ናቸው ፣ እናም የዚህ ውስብስብነት አመጣጥ አሁን እየታወቀ ነው ። እስከ ፓሊዮፕሮቴሮዞይክ ዘመን ድረስ የፈንገስ ዓይነቶችን የሚይዙ ቀደምት ቅሪተ አካላትዘመን ፣ አንዳንድ ከ 2.4 በፊት እነዚህ multicellular benthic ፍጥረታት ችሎታ filamentous መዋቅሮች ነበረው anastomosis . [113]

በዚህ ጊዜ ውስጥ የመጀመሪያው ፕሮቶ-ሚቶኮንዶርዮን ተቋቋመ ፡ በዛሬው ጋር የተያያዘ አንድ የባክቴሪያ ሴል *Rickettsia* , [114] ወደ ተሻሽለው

ነበር ይህም metabolize ኦክሲጅን , ይህ ችሎታ ለጎደለው ተለቅ ያለ prokaryotic ሕዋስ, ገባ. ምናልባት ትልቁ ሴል ትንሹን ለማፍጨት ቢሞክርም አልተሳካለትም (ምናልባትም በአደን መከላከያ ዝግመተ ለውጥ ምክንያት) ። ትንሹ ሴል ትልቁን (ፓራሳይት) ለማድረግ ሞክሮ ሊሆን ይችላል ፡ ያም ሆነ ይህ ትንሹ ሴል በትልቁ ሕዋስ ውስጥ ተረፈ ። ኦክስጅንን በመጠቀም ትልቁን የሕዋስ ቆሻሻ ምርቶች በመለዋወጥ የበለጠ ኃይል አገኘ ። የዚህ ትርፍ ኃይል አንድ ክፍል ለአስተናጋጁ ተመልሷል ። ትንሹ ሕዋስ በትልቁ ውስጥ ውስጡን ተባዝቷል ። ብዙም ሳይቆይ ፣ የተረጋጋ ሲምባዮሲስበትልቁ ሴል እና በውስጡ ባሉ ትናንሽ ሴሎች መካከል የተገነባ። ከጊዜ በኋላ አስተናጋጁ ሴል ከትንሽ ህዋሳት የተወሰኑ ጂኖችን አግኝቷል ፣ እናም ሁለቱ ዓይነቶች እርስ በእርስ ጥገኛ ሆነዋል-ትልቁ ሴል በትንሽዎቹ የሚመነጨውን ሀይል

ሳይኖር መኖር አይችልም ፣ እናም እነዚህ በበኩላቸው ያለእነሱ መኖር አይችሉም ። በትልቁ ሕዋስ የሚሰጡ ጥሬ ዕቃዎች ። መላው ሕዋስ አሁን እንደ አንድ አካል ተደርጎ የሚወሰድ ሲሆን ትንንሽ ህዋሳት ሚቶሆንድሪያ ተብለው በሚጠሩ የአካል ክፍሎች ይመደባሉ ፡ [115]

ፎቶሲንተቲክ ሳይያኖባክቴሪያ [116] ጋር ወደ ትልልቅ የሆቴሮፕሮፊክ ህዋሳት በመግባት ክሎሮፕላስት በመሆን ተመሳሳይ ክስተት ተከስቷል ፡

[105] : 60-61 [117] : 536-539 ምናልባት በእነዚህ ለውጦች ሳቢያ ከ 1 ቢሊዮን ዓመታት በፊት ከፎቶግራፍ አንፀባራቂ አቅም ያላቸው የሴሎች መስመር ከሌላው ኢውካዮትስ ተለያይቷል። ምናልባት እንደዚህ ያሉ በርካታ የማካተት ክስተቶች ነበሩ ። የ በሚገባ የተቋቋመ በተጨማሪ endosymbiotic ንድፈ mitochondria እና ክሎሮፕላስት ያለውን

የተንቀሳቃሽ ስልክ ምንጭ, ወደ የሚመሩ ሴሎች እንደሆነ ንድፈ አሉ peroxisomes , spirochetes ወደ የሚመሩ cilia እና የፍላጀለም፣ እና ምናልባትም የዲ ኤን ኤ ቫይረስ ወደ ሴል ኒውክሊየስ እንዲመራ አድርጓል ፣ [118] [119] አንዳቸውም ቢሆኑ በሰፊው ተቀባይነት የላቸውም። [120]

አርኪሳኖች ፣ ባክቴሪያዎች እና ዩካርዮቶች ብዝሃነታቸውን መቀጠላቸውን እና የበለጠ ውስብስብ እና ከአካባቢያቸው በተሻለ ሁኔታ መጣጣማቸውን ቀጠሉ ። ስለ አርካያ እና ባክቴሪያዎች ታሪክ ብዙም የሚታወቅ ነገር ባይኖርም እያንዳንዱ ጎራ በተደጋጋሚ ወደ በርካታ የዘር ሐረግ ተከፍሏል ። 1.1 ጋ አካባቢ, የ supercontinent Rodinia ሰብስቦ ነበር. [121] [122] ይህ ተክል , የእንስሳት , እና ፈንጋይ አሁንም ምድረ ሕዋሳት እንደ የነበረ ቢሆንም መስመሮች, መከፋፈል

ነበር. ከእነዚህ ውስጥ አንዳንዶቹ በቅኝ ግዛቶች ውስጥ ይኖሩ ነበር ፣ እና ቀስ በቀስ የሥራ ክፍፍል began to take place; for instance, cells on the periphery might have started to assume different roles from those in the interior. Although the division between a colony with specialized cells and a multicellular organism is not always clear, around 1 billion years ago[123], the first multicellular plants emerged, probably green algae.[124] Possibly by around 900 Ma[117]:488 true multicellularity had also evolved in animals.

በመጀመሪያ ፣ ምናልባት የዛሬውን ሰፍነጎች ይመስል ነበር ፣ እነሱ የተረበሸ ፍጡር ራሱን እንደገና

እንዲሰበሰብ የሚያስችሉት ሁለት የሰውነት ሕዋሳት አሉት:: [117]: 483–487 በሁሉም የብዙ ሴሉላር ህዋሳት መስመሮች ውስጥ የሥራ ክፍፍሉ እንደተጠናቀቀ ፣ ህዋሳት የበለጠ ልዩ እና እርስ በእርስ የሚተማመኑ ሆኑ ፤ የተለዩ ህዋሳት ይሞታሉ ::

በፕሮቶዞዞይክ ውስጥ ሱፐር ኮንቲነንት



የፓኖኔያ መልሶ ግንባታ (550 ሜ) ::

በአለፉት 250 ሚሊዮን ዓመታት ውስጥ የቴክኖኒክ ንጣፍ እንቅስቃሴን እንደገና መገንባት (የሴኖዞይክ እና ሜሶዞይክ ዘመን) አህጉራዊ ጠርዞችን ፣ የውቅያኖሱን ወለል መግነጢሳዊ አኖሎማዎችን እና የፓሎማ ማግኔቲክ ምሰሶዎችን በመገጣጠም በአስተማማኝ ሁኔታ ሊከናወን ይችላል ። ከዚያ በላይ ምንም የውቅያኖስ ቅርፊት የለም ፣ ስለሆነም ቀደምት የተገነቡት ግንባታዎች በጣም ከባድ ናቸው።
የፓለሞግኔቲክ ምሰሶዎች እንደ አሮጂን ቀበቶዎች ፣ የጥንታዊ ሳህኖች ጠርዞችን እና ቀደም ሲል የእጽዋት እና የእንስሳት ማሰራጫዎችን በመሳሰሉ የጂኦሎጂካል ማስረጃዎች የተሞሉ ናቸው ፡ ከጊዜ በኋላ ወደኋላ ፣ መረጃውን ለመተርጎም በጣም አናሳ እና አስቸጋሪ እና መልሶ ግንባታዎቹ የበለጠ እርግጠኛ አይደሉም። [125] : 370

በምድር ታሪክ ሁሉ አህጉራት ተጋጭተው ልዕለ አህጉርን የመሠረቱባቸው ጊዜያት ነበሩ ፣ በኋላም ወደ አዲስ አህጉራት ተከፋፈለ ። ከ 1000 እስከ 830 ማ ገደማ ፣ አብዛኛው አህጉራዊ ስብስብ በልዑል አህጉራዊ ሮዲኒያ ውስጥ አንድ ሆነ ። [125]: 370 [126] ሮዲኒያ ኑና እና ኮሎምቢያ በተባሉ የቅድመ መካከለኛው ፕሮቴሮዞይክ አህጉሮች ቀድመው ሊሆን ይችላል። [125]: 374 [127] [128]

ከ 800 ሜ ገደማ የሮዲኒያ መበታተን በኋላ አህጉራቱ በ 550 ማ አካባቢ ሌላ አጭር የሕይወት አህጉር ሊፈጥሩ ይችላሉ ። መላምታዊ ልዕለ-አህጉር አንዳንድ ጊዜ ፓኖኒያ ወይም ቬንዲያ ተብሎ ይጠራል ፡ [129]: 321-322 ለዚህ ማስረጃው የአሁኑን አፍሪካን ፣ ደቡብ አሜሪካን ፣ አንታርክቲካን እና አውስትራሊያ

አህጉራዊ ብዛትን የተቀላቀለ የፓን አፍሪካን ኦሮጄኒ በመባል የሚታወቀው የአህጉራዊ ግጭት ምዕራፍ ነው ፡ Pannotia ህልውና መካከል rifting የጊዜ A መጣጥ ላይ ይወሰናል Gondwana (በደቡባዊ ንፍቀ, እንዲሁም አሁን ያለውን ግዙፍ መሬት አብዛኛውን ጨምሮ የአረቢያ ባሕረ እና ሕንድ) እናሎረንቲያ (በግምት ከአሁኑ ሰሜን አሜሪካ ጋር እኩል ነው) ፡ [125] 374 በፕሮቴሮዞይክ ኢዮን መጨረሻ አብዛኛው አህጉራዊ ስብስብ በደቡብ ምሰሶው ዙሪያ በአንድ ቦታ ላይ መገኘቱ ቢያንስ እርግጠኛ ነው:: [130]

ዘግይቶ የፕሮቶዞዚክ የአየር ንብረት እና ሕይወት



አንድ 580 ሚሊዮን ዓመት ዕድሜ የቅሪተ Spriggina floundensi , ወደ አንድ እንስሳ Ediacaran ጊዜ. እንደነዚህ ያሉት የሕይወት ዓይነቶች በካምብሪያን ፍንዳታ ለተነሱ በርካታ አዳዲስ ቅርጾች ቅድመ አያቶች ሊሆኑ ይችላሉ ፡

የፕሮቴሮዞይክ መጨረሻ ቢያንስ ሁለት የበረዶ ኳስ ምድርን አየ ፣ በጣም ከባድ ከመሆኑ የተነሳ የውቅያኖቹ ገጽ ሙሉ በሙሉ የቀዘቀዘ ሊሆን ይችላል ። ይህ በ 716.5 እና 635 ማ ገደማ የተከናወነው በክሪዮጄኒያን ዘመን ነው ፡ [131] የሁለቱም የበረዶ ግግሮች ጥንካሬ እና አሠራር ገና ከቀደመው የፕሮቴሮዞይክ ስኖውቦል ምድር የበለጠ ለማብራራት እና ለማብራራት በጣም ከባድ ነው። [132] አብዛኛዎቹ

የፓሊኦኮማቶሎጂ ባለሙያዎች የቀዝቃዛው ክፍሎች ከከፍተኛ አገራት ሮዲኒያ መፈጠር ጋር የተቆራኙ ናቸው ብለው ያስባሉ : [133] ሮዲኒያ በምድር ወገብ ላይ ያተኮረ ስለነበረ የኬሚካል የአየር ሁኔታ መጠኖች ጨምረዋል እና ካርቦን ዳይኦክሳይድ (CO_2) ከከባቢ አየር ተወስዷል። ምክንያቱም CO_2 በዓለም አቀፍ ደረጃ የቀዘቀዘ የአየር ንብረት አስፈላጊ የግሪንሃውስ ጋዝ ነው። በተመሳሳይ ሁኔታ በ Snowball Earths ወቅት አብዛኛው የአህጉራዊ ገጽ በፐርማፍሮስት ተሸፍኖ ነበር ፣ ይህም እንደገና የኬሚካላዊ የአየር ሁኔታን ቀንሷል ፣ ይህም ወደ በረዶዎቹ መጨረሻ ያመራ ነበር። አንድ አማራጭ መላምት በእሳተ ገሞራ ፍንዳታ አማካኝነት በቂ የካርቦን ዳይኦክሳይድ ማምለጡን ተከትሎ የተፈጠረው የግሪንሃውስ ውጤት የዓለም ሙቀት እንዲጨምር አድርጓል ። [133]

የጨመረ የእሳተ ገሞራ እንቅስቃሴ በተመሳሳይ ሰዓት ገደማ በሮዲኒያ መበታተን ምክንያት ሆኗል ፡

የ Cryogenian ጊዜ በ ተከትሎ ነበር Ediacaran አዲስ multicellular lifeforms የሆነ ፈጣን እድገት ልናከናውን ነበር ይህም ጊዜ,. [134] በከባድ የበረዶ ዘመን ማብቂያ እና በህይወት ልዩነት መጨመር መካከል ግንኙነት አለመኖሩ ግልጽ አይደለም ፣ ግን በአጋጣሚ አይመስልም። ኢዲአካራ ባዮታ የተባሉት አዲሶቹ የሕይወት ዓይነቶች ከመቼውም ጊዜ በበለጠ ትልልቅና የተለያዩ ነበሩ ። ምንም እንኳን የአብዛኞቹ የኢዲካራን የሕይወት ቅርፆች ግብር ግልጽነት ባይኖርም አንዳንዶቹ የዘመናዊ ሕይወት ቡድኖች ቅድመ አያቶች ነበሩ ። [135] አስፈላጊ እድገቶች የጡንቻ እና የነርቭ ሴሎች መነሻ ነበሩ ፡ ከኢዲካራን ቅሪተ አካላት መካከል አንዳቸውም ቢሆኑ እንደ አፅም

ያሉ ጠንካራ የአካል ክፍሎች አልነበሩም ። እነዚህ በመጀመሪያ በፕሮቴሮዞይክ እና በፋኖሮዞይክ መካከል ካለው ድንበር በኋላ ይታያሉeons ወይም Ediacaran እና የካምብሪያን ጊዜያት.

ፋኖሮዞይክ ኢዮን

Phanerozoic በግምት ከ 542 ሚሊዮን ዓመታት በፊት የተጀመረው በምድር ላይ ያለው የአሁኑ ጊዜ ነው ። እሱ ሶስት ዘመኖችን ያቀፈ ነው- ፓሌዞዞይክ ፣ ሜሶዞይክ እና ሴኖዞይክ ፣ [22] እና ባለብዙ ሴሉላር ህይወት ዛሬ በሚታወቁ ሁሉም ፍጥረታት ውስጥ በጣም የተከፋፈለበት ጊዜ ነው : [136]

የፓሎዞዞይክ (“የድሮ ሕይወት”) ዘመን ከ 542 እስከ 251 ማ ድረስ የዘለቀ የፋኖሮዞይክ ዘመን የመጀመሪያ እና ረዥም ዘመን ነበር ። [22] በፓሊዮዞይክ ዘመን ብዙ

ዘመናዊ የሕይወት ቡድኖች መኖር ጀመሩ ፡ ሕይወት ምድሪቱን ፣ መጀመሪያ እፅዋትን ፣ ቀጥሎም እንስሳትን በቅኝ ገዛች ። ሁለት ዋና ዋና መጥፋቶች ተከስተዋል ። በፕሮቴሮዞይክ መጨረሻ ላይ በፓኖቲያ እና በሮዲኒያ መቋረጥ የተፈጠሩት አህጉሮች በቀጣዩ መገባደጃ ፓሌኦዞይክ ውስጥ እጅግ በጣም ትልቁን ፓንጋን በመመስረት እንደገና እንደገና አብረው ተንቀሳቀሱ ፡

የመሶሶይክ (“መካከለኛ ሕይወት”) ዘመን ከ 251 ማ እስከ 66 ማ. [22] እሱ በሶስትዮሽ ፣ በጁራሲክ እና በክሬታሴየስ ጊዜያት ተከፋፍሏል ። ዘመኑ የተጀመረው በቅሪተ አካላት መዝገብ ውስጥ በጣም ከባድ የመጥፋት ክስተት በሆነው በፐርሚያን – ትሪዛይክ የመጥፋት ክስተት ነበር ፡ በምድር ላይ ካሉት ዝርያዎች ውስጥ 95% የሚሆኑት ሞቱ ። [137] ይህ ጋር ሲያበቃ

Cretaceous-Paleogene የመጥፋት ክስተት ወደ ውጭ ያበሰችው ነበረች የአሮጌ . ፡

“ሴኖዞይክ” (“አዲስ ሕይወት”) ዘመን በ 66 Ma ፣ [22] ተጀምሮ ወደ ፓሌገን ፣ ኒኦገን እና ኳታርቴሪያን የተከፋፈለ ነው ፡ እነዚህ ሦስቱ ወቅቶች ያለው ያቀፈ የ Paleogene ጋር ሰባት ተጀምሮ ወደ ተጨማሪ መከፋፈል ናቸው Paleocene , Eocene እና Oligocene , ወደ Neogene ወደ ይከፈላል Miocene , Pliocene እና ያቀፈ የ Quaternary Pleistocene , እና Holocene. [138]አጥቢ እንስሳት ፣ ወፎች ፣ አምፊቢያውያን ፣ አዞዎች ፣ ኤሊዎች እና lepidosaurs አቪያን ያልሆኑትን የዳይኖሰሮችን እና ሌሎች በርካታ የሕይወትን ዓይነቶች ከገደለው የክሬቲየስ – ፓሌገን የመጥፋት ክስተት በሕይወት

የተረፉ ሲሆን ይህ ወደ ዘመናዊ ቅርጾቻቸው የተለወጡበት ወቅት ነው ::

ቴክኖኒክ ፣ ፓሎጅዮግራፊ እና የአየር ንብረት



Pangea አንድ ነበር supercontinent ምናሴ ሰለ 300 እስከ 180 ላይ የነበረ ነው. የዘመናዊው አህጉራት እና የሌሎች የመሬት መሬቶች ዝርዝር መግለጫዎች በዚህ ካርታ ላይ ተገልፀዋል ::

በፕሮቴሮዞይክ ማብቂያ ላይ ትልቁ አህጉራዊ ፓኖቲያ ወደ ትናንሽ ሎተሪዎች ሎረንቲያ ፣ ባልቲካ ፣ ሳይቤሪያ

እና ጎንደዋና ተገንጥሎ ነበር ፡ [139] አህጉራት በተነጣጠሉባቸው ጊዜያት የበለጠ የውቅያኖስ ቅርፊት በእሳተ ገሞራ እንቅስቃሴ ይፈጠራል ፡ ምክንያቱም ወጣት የእሳተ ገሞራ ቅርፊት ከአሮጌው የውቅያኖስ ንጣፍ በአንጻራዊ ሁኔታ ሲታይ በጣም ሞቃታማ እና አነስተኛ ነው ፣ በእንደዚህ ያሉ ጊዜያት የውቅያኖሱ ወለሎች ይነሳሉ። ይህ የባህር ወለል ከፍ እንዲል ያደርገዋል ፡ ስለዚህ ፣ በፓሌኦዞይክ የመጀመሪያ አጋማሽ ላይ ፣ የአህጉራት ትላልቅ ቦታዎች ከባህር ጠለል በታች ነበሩ ።

ቀደምት የፓሎዞይክ የአየር ንብረት ከዛሬ ይልቅ ሞቃታማ ነበር ፣ ግን የኦርዶቪቪያ መጨረሻ ግዙፍ የበረዶው ግዙፍ አህጉር ጎንደዋና በነበረችበት የደቡብ ዋልታ ላይ የበረዶ ግግር በረዶ በሚሸፍንበት አጭር የበረዶ ዘመን ታይቷል ፡ ከዚህ ጊዜ ጀምሮ የበረዶ

ግግር ዱካዎች በቀድሞው ጎንደዋና ላይ ብቻ ይገኛሉ ። በኋለኛው የኦርዶቪሺያ የበረዶ ዘመን ጥቂት የጅምላ መጥፋቶች የተከናወኑ ሲሆን ብዙ ብራኪዮፖዶች ፣ ትሪሎባይት ፣ ብራዮዞአ እና ኮራል ጠፍተዋል ፡ እነዚህ የባህር ዝርያዎች ምናልባት ከባህር ውሃ እየቀነሰ ካለው የሙቀት መጠን ጋር መታገል አልቻሉም ። [140]

አህጉራቱ ሎረንቲያ እና ባልቲካ በካሌዶኒያ ኦሮጄኒ ወቅት ከ 450 እስከ 400 ማ መካከል ተጋጩ ፣ ላውሩሺያ (እንዲሁም ዩራሜሪካ ተብሎም ይጠራል) ፡ [141] ይህ ግጭት የተፈጠረው የተራራ ቀበቶ አሻራዎች በስካንዲኔቪያ ፣ በስኮትላንድ እና በሰሜናዊው አፓላቺያን ውስጥ ይገኛሉ ፡ ውስጥ Devonian ጊዜ (416-359 ምናሴ) [22] Gondwana እና ሳይቤሪያ Laurussia አቅጣጫ መንቀሳቀስ ጀመረ. የሳይቤሪያ ከሎሩሺያ ጋር መጋጨቱ የኡራልያን ኦሮጂንያን

አስከተለ ፣ የጎንደዋና ከላውሩስያ ጋር መጋጨት በአውሮፓ ውስጥ የቫሪስካን ወይም የሄርሲኒያ ኦሮጂኒ ይባላል ወይም የአሌጌኒያን ኦሮጂኒ.ይባላልበሰሜን አሜሪካ ። ሁለተኛውን ዙር የ ወቅት በተፈጸመ Carboniferous ጊዜ (359-299 ምናሴ) [22] እና የመጨረሻው supercontinent, Pangea ምስረታ ላይ አስከትሏል. [60]

በ 180 ማ ፣ ፓንጌያ ወደ ሎራሺያ እና ጎንደዋና ተገነጠለች ፡

የካምብሪያን ፍንዳታ



ትሪሎባይት ለመጀመሪያ ጊዜ በካምብሪያን ዘመን የታየ ሲሆን በጣም ከተሰፋፉ እና ከተለያዩ የፓሎዞዞሎጂ አካላት መካከል ነበሩ :

በቅሪተ አካላት የተመዘገበው የሕይወት ዝግመተ ለውጥ መጠን በካምብሪያን ዘመን (542–488 ማ) ተፋጠነ : [22] በዚህ ጊዜ ውስጥ ብዙ አዳዲስ ዝርያዎች ፣ ፊላ እና ቅርጾች በድንገት ብቅ ማለት የካምብሪያን ፍንዳታ ይባላል ፡ በካምብሪያን ፍንዳታ ውስጥ ያለው ባዮሎጂያዊ ውዝግብ ከዚያ ጊዜ በፊት እና ከዚያ በፊት ታይቶ የማይታወቅ ነበር :: [59] : 229 የኢዲአካራን የሕይወት ቅርጾች ግን ጥንታዊ እና በማንኛውም ዘመናዊ ቡድን ውስጥ ለማስቀመጥ

ቀላል ባይሆኑም ፣ በካምብሪያን መጨረሻ ላይ በጣም ዘመናዊው ፊላ ቀድሞውኑ ተገኝቷል። እንደ ዛጎሎች, እንደ ከባድ የአካል ክፍሎች የልማት አጽሞች ወይም ዛጎሎች እንደ እንስሳት ውስጥ molluscs , echinoderms ,crinoids እና ከትንኞች (በታችኛው Paleozoic ከ ከትንኞች አንድ ታዋቂ ቡድን ወደ ናቸው trilobites ተጠብቆ እንዲቆይ አደረጉት) ቅሪተ ያላቸውን Proterozoic የቀድሞ ሰዎች ይልቅ ቀላል እንዲህ ሕይወት ቅጾችን. በዚህ ምክንያት ከቀድሞዎቹ ጊዜያት ይልቅ በካምብሪያን ውስጥ እና በኋላ ስላለው ሕይወት ብዙ የሚታወቁ ናቸው ። ከእነዚህ የካምብሪያን ቡድኖች መካከል አንዳንዶቹ ውስብስብ ቢመስሉም ግን ከዘመናዊው ሕይወት በጣም የተለዩ ይመስላሉ ። ምሳሌዎች *Anomalocaris* እና *Haikouichthys ናቸው* ። ከቅርብ ጊዜ ወዲህ ግን

እነዚህ በዘመናዊ ምደባ ውስጥ ቦታ ያገኙ ይመስላሉ ::

During the Cambrian, the first vertebrate animals, among them the first fishes, had appeared.[117]:357 A creature that could have been the ancestor of the fishes, or was probably closely related to it, was *Pikaia*. It had a primitive notochord, a structure that could have developed into a vertebral column later. The first fishes with jaws (Gnathostomata) appeared during the next geological period, the Ordovician. The colonisation of new nichesግዙፍ የሰውነት መጠኖችን አስከትሏል ። በዚህ መንገድ ፣ ቁጥራቸው እየጨመረ የሚሄድ ዓሦች በቀድሞው

ፓሌኦዞይክ ዘመን ተለውጠዋል ፣ ለምሳሌ ታይታኒክ ፕላዶደርም ደንክሌስቴስ ፣ 7 ሜትር (23 ጫማ) ሊረዝም ይችላል ፡

ባዮሜርስ የሚባሉትን ሰፋ ያሉ የባዮስትራስትራግራፊክ ክፍሎችን የሚገልፁ በተከታታይ በሚጠፉ የጅምላ መጥፋቶች ምክንያት የሕይወት ቅርጾች ብዝሃነት በከፍተኛ ሁኔታ አልጨመረም ፡ [142] ከእያንዳንዱ የመጥፋት ምት በኋላ አህጉራዊ የመደርደሪያ ክልሎች በሌላ ቦታ ቀስ ብለው ሊለወጡ በሚችሉ ተመሳሳይ የሕይወት ዓይነቶች ተሞልተዋል ፡ [143] በካምብሪያኑ መገባደጃ ላይ ትሪሎባይት እጅግ የላቀ ብዝሃነታቸው ላይ ደርሶ ሁሉንም የቅሪተ አካላት ስብስቦችን በበላይነት ተቆጣጠረ ፡ [144] ፡ 34

የመሬት ቅኝ ግዛት



የአርቲስት ፅንሰ-ሀሳብ ስለ ዴቮኒያ ዕፅዋት

ከፎቶሲንተሲስ የተገኘው የኦክስጂን ክምችት ብዙ የፀሐይዋን አልትራቫዮሌት ጨረር የሚስብ የኦዞን ሽፋን እንዲፈጠር አስችሏል ፣ ይህም መሬት ላይ የደረሱ ዩኒሴል ያልሆኑ ህዋሳት የመሞት ዕድላቸው አነስተኛ ነው ፣ እናም ፕሮካርቶች መባዛት ጀመሩ እናም ከውሃው ለመትረፍ የተሻሉ ሆነዋል ፡ የፕሮካርዮት የዘር ሐረግ [145] ምናልባትም የዩካሪቶች ገና ከመጀመሩ በፊትም ቢሆን መሬቱን በቅኝ ግዛቱ 2.6 ጋ [146] ሊሆን ይችላል ፡ ምድሪቱ ለረጅም ጊዜ ባለ ብዙ ሴል ሴል

ፍጥረታት መካን ሆና ቀረች። ትልቁ አህጉራዊ ፓኖኒያ በ 600 ማ አካባቢ አካባቢ የተቋቋመ ሲሆን ከዚያ በኋላ ከ 50 ሚሊዮን ዓመታት በኋላ በአጭር ጊዜ ውስጥ ፈረሰ ። [147] ዓሳ ፣ ቀደምት የአከርካሪ አጥንቶች በ 530 ማ. አካባቢ በውቅያኖሶች ውስጥ ተሻሽለው ነበር ፡ [117] 354 የካምብሪያን ዘመን ማብቂያ አካባቢአንድ ትልቅ የመጥፋት ክስተት ተከስቷል ፣ [148] እሱም 488 ማ. [149]

ከብዙ መቶ ሚሊዮን ዓመታት በፊት እፅዋቶች (ምናልባትም አልጌ የሚመስሉ) እና ፈንገሶች በውሃው ዳርቻ ላይ ማደግ ጀመሩ ፣ እና ከዚያ ውጭ ፡ [150] 138–140 አንጋፋዎቹ የመሬት ፈንገሶች እና እፅዋት ቅሪተ አካላት እስከ 480-460 ማ ናቸው ፣ ምንም እንኳን ሞለኪውላዊ መረጃዎች እንደሚያመለክቱት ፈንገሶቹ በ 1000 ማ አካባቢ እና 700 ማ. [151]

መጀመሪያ ላይ ወደ ውሃው ዳርቻ ተጠጋግቶ ፣ ሚውቴሽን እና ልዩነቶች የዚህ አዲስ አከባቢ ተጨማሪ ቅኝ ተገዢ ሆነዋል ፡ የመጀመሪያዎቹ እንስሳት ውቅያኖሶችን ለቀው የሚሄዱበት ጊዜ በትክክል የሚታወቅ አይደለም-በጣም ጥንታዊው ግልፅ ማስረጃ በ 450 ሜ አካባቢ ፣ 152 ነው ፡ምናልባት ምድራዊ እፅዋቶች በሰጡት ሰፊ የምግብ ምንጭ ሊበለጽጉ እና በተሻለ ሊላመዱ ይችላሉ ። በተጨማሪም አርቲሮፖዶች እስከ 530 ማ. ድረስ በምድር ላይ እንደታዩ ያልተረጋገጠ ማስረጃ አለ ። [153]

የ tetrapods ዝግመተ ለውጥ



ቲክታሊክ ፣ አካል መሰል መሰል ክንፎች ያሉት ዓሳ እና የቀደመ

ቴትራፖዶች ፡ 375 ሚሊዮን ዓመት ያህል ዕድሜ ያለው ቅሪተ አካል መልሶ መገንባት ።

በኦርዶቪክ ዘመን ማብቂያ ላይ 443 ማ ፣ [22] ተጨማሪ የመጥፋት ክስተቶች ተከስተዋል ፣ ምናልባትም በተመሳሳይ የበረዶ ዕድሜ ምክንያት ሊሆን ይችላል ፡ [140] ከ 380 እስከ 375 ማ አካባቢ አካባቢ የመጀመሪያዎቹ አራት ፊደላት ከአሳ ተፈለሱ ፡ [154] ክንፎች በዝግመተ ለውጥ የመጀመሪያዎቹ ቴትራፖዶች አየር ለመተንፈስ ጭንቅላታቸውን ከውሃ ውስጥ ወደ ላይ በማንሳት የሚጠቀሙባቸው እግሮች ሆነዋል ፡ ይህ በኦክስጂን-ደካማ ውሃ ውስጥ እንዲኖሩ ወይም ጥልቀት በሌለው ውሃ ውስጥ አነስተኛ ምርኮን እንዲያሳድዱ ያደርጋቸዋል ። [154] በኋላ ላይ ለአጭር ጊዜ መሬት ላይ ደፍረው ሊሆን ይችላል ፡ ውሎ አድሮ አንዳንዶቹ በውኃ ውስጥ ቢፈለፉም እንቁላሎቻቸውን

ለመጣል ቢመለሱም የአዋቂ ሕይወታቸውን በምድር ላይ ያሳለፉ ከመሆናቸውም በላይ አንዳንዶቹ ከምድራዊ ሕይወት ጋር በጣም የተጣጣሙ በመሆናቸው ። የአምፊቢያዎች መነሻ ይህ ነበር. ወደ 365 ማ ገደማ ፣ ሌላ የመጥፋት ጊዜ ተከስቷል ፣ ምናልባትም በአለም አቀፍ ቅዝቃዜ ምክንያት ፡ [155] እጽዋት በዚህ ጊዜ አካባቢ በመሬት ላይ መስፋፋታቸውን በከፍተኛ ፍጥነት ያፋጥኑትን ዘሮች ፈለጉ (በግምት በ 360 ሜ)። [156] [157]

ከ 20 ሚሊዮን ዓመታት ገደማ በኋላ (340 ማ [117] 293 - 296) ገደማ amniotic እንቁላል ተለወጠ ፣ በመሬት ላይ ሊቀመጥ ይችላል ፣ ይህም ለ tetrapod ሽሎች የመዳን እድል ይሰጣል። ይህ ከአምፊቢያውያን amniotes ተለያይቷል ፡ ሌላው 30 ሚሊዮን ዓመት (310 ምናሴ [117] : 254-256) ስለ መካከል አጥጋቢና

አየሁ synapsids በ ከ (አጥቢ እንስሳት ጨምሮ) sauropsids (ወፎችና በደረታቸው ጨምሮ). ሌሎች የተህዋሲያን አካላት መሻሻል መቀጠላቸውን የቀጠሉ ሲሆን በመስመሮች ደግሞ በአሳ ፣ በነፍሳት ፣ በባክቴሪያ እና በመሳሰሉት ተለያይተዋል - ግን በዝርዝሩ ብዙም አይታወቅም ::



በአብዛኞቹ ሜሶዞይክ ውስጥ ዳይኖሰር በዋንኛነት ምድራዊ የጀርባ አጥንቶች ነበሩ

ከሌላ ጊዜ በኋላ ፣ በጣም ከባድ የሆነው የወቅቱ መጥፋት (251 ~ 250 Ma) ፣ በ 230 ሜ አካባቢ ፣

ዳይኖሰርስ ከቀድሞ አባቶቻቸው ተለያይቷል ። [158]
እ.ኤ.አ. በ 200 ማ የ ‹ ትሪዛሲክ› ጁራሲክ የመጥፋት ክስተት ብዙዎቹን የዳይኖሰሮች አድኖታል ፣ [22] [159]
እናም ብዙም ሳይቆይ በአከርካሪ አጥንቶች መካከል የበላይ ሆነዋል። ምንም እንኳን በዚህ ወቅት አንዳንድ የአጥቢ እንስሳት መስመሮች መለያየት ቢጀምሩም ፣ አሁን ያሉት አጥቢ እንስሳት ምናልባት ሽሮዎችን የሚመስሉ ትናንሽ እንስሳት ሊሆኑ ይችላሉ ፡
[117] 169 እ.ኤ.አ.

በአእዋፍ እና በአእዋፍ ባልሆኑ ዳይኖሰሮች መካከል ያለው ድንበር ግልፅ አይደለም ፣ ግን በተለምዶ ከመጀመሪያዎቹ ወፎች መካከል አንዱ ተደርጎ የሚቆጠረው *አርኪዮቴክተርስ* በ 150 ሜ አካባቢ ነበር የኖረው ፡ [160]

ለለውጥ አበባ ላሉት angiosperms በጣም ጥንታዊው ማስረጃ ከ 20 ሚሊዮን ዓመታት በኋላ (132 ማ) በሆነው በክሬቲየስ ዘመን ነው ፡ [161]

መጥፋቶች

ከአምስቱ ታላላቅ የጅምላ መጥፋቶች መካከል የመጀመሪያው የኦርዶቪዢያ-ሲሉሪያን መጥፋት ነበር ፡ ይህ ሊሆን የቻለበት ምክንያት የጎንደዋና ኃይለኛ የበረዶ ግግር ሲሆን በመጨረሻም ወደ በረዶ ቦል ምድር ይመራ ነበር ፡ 60% የባህር ውስጥ ተገልብጦ ጠፋ ፣ ከሁሉም ቤተሰቦች ደግሞ 25% ።

ሁለተኛው ጅምላ የመጥፋት የ ነበር ዘግይቶ Devonian የመጥፋት ምናልባት (CO2 ያሉ) ግሪንሃውስ ጋዞች ወደ መመናመን ምክንያት ሆኗል

ሊሆን የሚችል ዛፎች አዝጋሚ ለውጥ, ምክንያት, ወይም eutrophication ውሃ. ከሁሉም ዝርያዎች ውስጥ 70% የሚሆኑት ጠፉ ::

ሦስተኛው የጅምላ መጥፋት ፐርሚያን-ትሪዛሲክ ወይም ታላቁ መሞት ነበር ምናልባትም የሳይቤሪያ ትራፕስ የእሳተ ገሞራ ክስተት ፣ የአስቴሮይድ ተጽዕኖ ፣ ሚቴን ሃይድሬት ጋዝሽን ፣ የባህር ደረጃ መለዋወጥ እና ዋና የአኖክሲክ ክስተት ሊሆን ይችላል ፡ የታሰበው የዊልከስ ላንድ ገደል [162] በአንታርክቲካ ወይም በቤዶት መዋቅር ውስጥበሰሜን ምዕራብ አውስትራሊያ ዳርቻ ላይ ከፐርሚያን-ትሪዛይክ መጥፋት ጋር የተጎዳኘ ግንኙነትን ሊያመለክት ይችላል :: ግን እነዚህም ሆኑ ሌሎች የታቀዱት የፐርሚያን-ትሪዛይክ የድንበር መሬቶች በእውነተኛ ተጽዕኖ ማዕከሎች ወይም በፔርሚያን-ትሪሳይሲክ የመጥፋት

ክስተት ውስጥ በተመሳሳይ ጊዜም ቢሆን እርግጠኛ አይደሉም ይህ ከመቼውም ጊዜ እጅግ የከፋ የመጥፋት ሁኔታ ነበር ፣ ከሁሉም ቤተሰቦች ውስጥ 57% የሚሆኑት እና ከሁሉም የዘር ሐረጎች መካከል 83% የሚሆኑት ተገድለዋል ፡ [163] [164]

አራተኛው የጅምላ መጥፋት Triassic-Jurassic የመጥፋት ክስተት ሲሆን ሁሉም ማለት ይቻላል ሲናፕሲዶች እና አርኬሶርስ ጠፍተዋል ፣ ምናልባትም በዳይኖሰር በተደረገው አዲስ ውድድር ምክንያት ፡

አምስተኛው እና በጣም የቅርብ ጊዜ የጅምላ መጥፋት የኬቲ መጥፋት ነበር ፡ 66 ምናሴ ውስጥ, የ 10 ኪሎ ሜትር (6.2 ማይል) ሲላተሙ ወደ ብቻ ማጥፋት ምድር መቱ በዩካታን ባሕረ ከዚያም ደቡብ ጫፍ ላይ - somewhere Laurasia-የት Chicxulub

የሚተካከለው ዛሬ ነው. ይህ የፀሐይ ብርሃንን ወደሚያዘጋው ፎቶሲንተሲስ የሚያግድ እጅግ በጣም ብዙ ጥቃቅን ንጥረ ነገሮችን እና እንፋሎት አስወጣ። አቪያን ያልሆኑትን ዳይኖሰርስን ጨምሮ ከሁሉም ህይወት ውስጥ 75% የሚሆኑት ጠፉ ፣ [165] የቀርጤስ ዘመን እና የመሶሶይክ ዘመን ፍጻሜ ነው ፡

የአጥቢ እንስሳት ብዝሃነት

የመጀመሪያዎቹ እውነተኛ አጥቢ እንስሳት በዳይኖሰር እና ሌሎች ትልልቅ አርከሶርስ ጥላዎች ውስጥ በዝግመተ ለውጥ በኋለኛው ትሪሳይክ ዓለምን ሞሉ ። የመጀመሪያዎቹ አጥቢ እንስሳት በጣም ትንሽ ነበሩ እና ምናልባትም አዳኝን ለማምለጥ የሌሊት ነበሩ ። የአጥቢ እንስሳት ብዝሃነት በእውነቱ የተጀመረው ከከርስታይ-ፓሌገን የመጥፋት ክስተት በኋላ ብቻ ነው

። [166] በቀደመው ፓሌኦኬን ምድር ከመጥፋቷ አገገመች ፣ የአጥቢ እንስሳት ብዝሃነትም ጨመረ። እንደ *አምቡሎኬተስ* ያሉ ፍጥረታት በመጨረሻ ወደ ዓሣ ነባሪዎች *ለመቀየር* ወደ ውቅያኖሶች ተወስደዋል ፣ [167] አንዳንድ ፍጥረታት እንደ ፍጥረታት ወደ ዛፎች ሄዱ ፡ [168] ይህ ሁሉ አጋማሽ ላይ አንታርክቲካ እና አውስትራሊያ መካከል በአለም አቀፍ ደረጃ የአየር ሁኔታዎችን በማወክ በአርባርቱካ እና በአውስትራሊያ መካከል በተፈጠረው ጊዜ አጋማሽ ላይ ወደ መጨረሻው ኢኦከን ተለውጧል። ሳር-አልባ*ሳቫና* አብዛኛዎቹን የመሬት ገጽታዎች የበላይ ማድረግ የጀመረች ሲሆን እንደ *አንድሩሳርከስ* ያሉ አጥቢ እንስሳት እስከመጨረሻው ትልቁ የሚታወቅ ምድራዊ አውሬ አጥቢ እንስሳ ለመሆን ተነሱ ፣ [169] እና እንደ *ባሲሎሳሩስ* ያሉ የመጀመሪያ ነባሪዎች ባህሮችን ተቆጣጠሩ ፡

የሣር ዝግመተ ለውጥ በምድር ገጽታ ላይ አስደናቂ ለውጥ አምጥቷል እንዲሁም አዳዲስ ክፍት ቦታዎች ተፈጥረዋል አጥቢ እንስሳት ትልልቅ እና ትልልቅ ሆነዋል ፡ ሣር በሜይኮኔ ውስጥ መስፋፋት የጀመረ ሲሆን ሚዮሴን ብዙ የዘመናዊ አጥቢ እንስሳት ለመጀመሪያ ጊዜ የታዩበት ነው ። ግዙፍ ungulates እንደ *Paraceratherium* እና *Deinotherium* ወደ የሣር ምድር የሚገዛው ተሻሽለው. የሣር ዝግመተ ለውጥም ፕሪተሮችን ከዛፎች ላይ በማውረድ የሰውን ዝግመተ ለውጥ ጀመረ ፡ የመጀመሪያዎቹ ትልልቅ ድመቶች በዚህ ወቅትም ተሻሽለው ነበር ። [170] የ Tethys ባሕር አፍሪካ እና በአውሮፓ ያለውን ግጭት ምክንያት ጠፍቷል ተዘግቶ ነበር. [171]

የፓናማ ምስረታ ምናልባት ባለፉት 60 ሚሊዮን ዓመታት ውስጥ የተከሰተ እጅግ አስፈላጊ

የጂኦሎጂካል ክስተት ሊሆን ይችላል ። የአትላንቲክ እና የፓስፊክ ፍሰቶች እርስ በእርስ የተዘጋ ሲሆን ይህም አውሮፓን የበለጠ ሙቀት ያደረገው የባህረ ሰላጤ ጅረት እንዲፈጠር ምክንያት ሆኗል ፡ የመሬቱ ድልድይ በደቡብ አሜሪካ የተለዩ ፍጥረታት ወደ ሰሜን አሜሪካ እንዲሻገሩ እና በተቃራኒው ደግሞ እንዲሰደዱ አስችሏቸዋል ። [172] የተለያዩ ዝርያዎች መካከል በደቡብ አሜሪካ ውስጥ መገኘት የሚያደርሱ, ደቡብ መሰደድ ላማ , ወደ spectacled ድብ , kinkajous እና ጃጓሮችን .

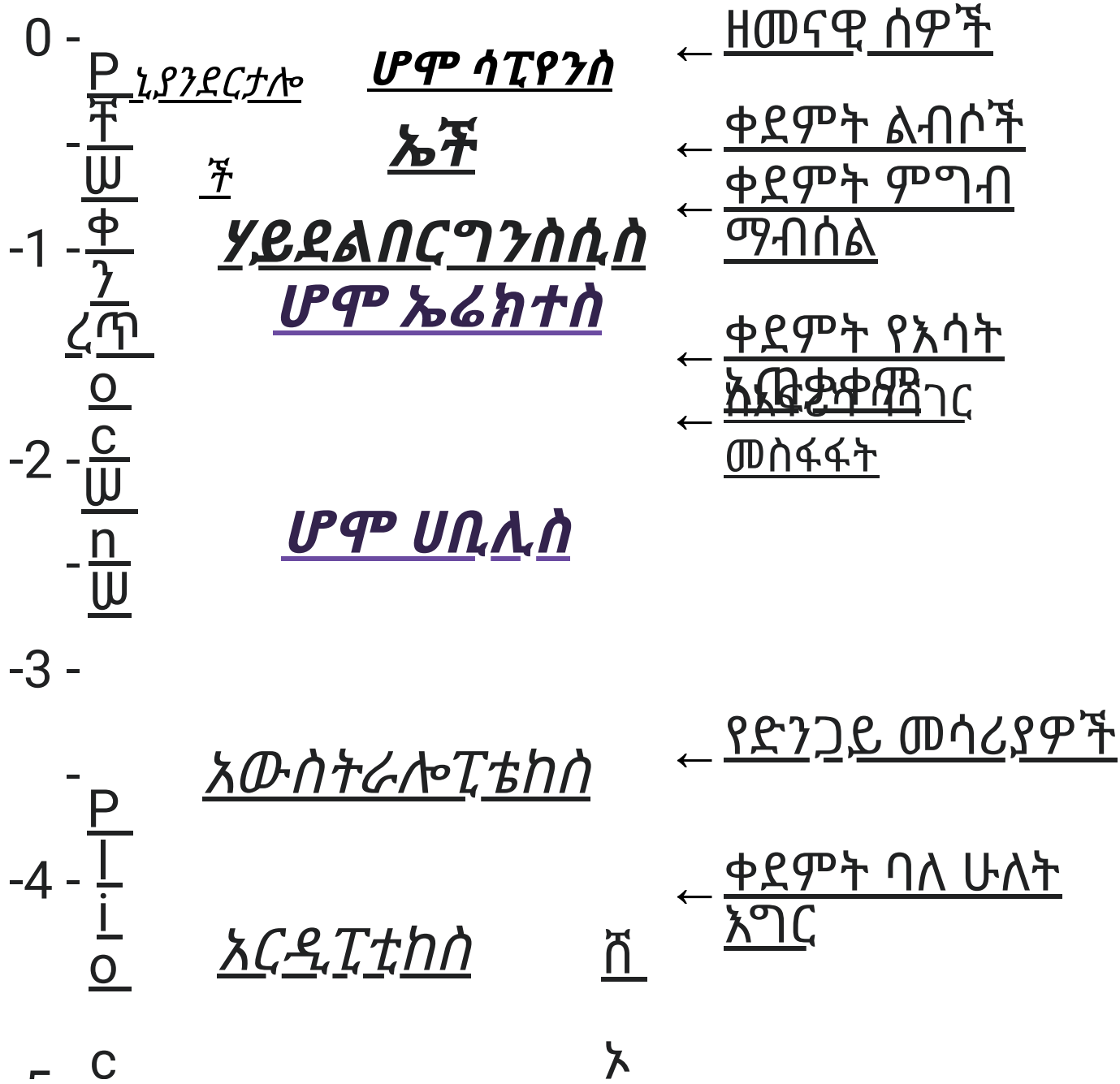
ከሦስት ሚሊዮን ዓመታት በፊት በበረዶ ዕድሜ ምክንያት አስገራሚ የአየር ንብረት ለውጦች የታዩበት የፕሊስተኮን ዘመን ይጀምራል ። የበረዶው ዘመናት በሳሃራ አፍሪካ ውስጥ ወደ ዘመናዊው ሰው እድገት እና እንዲስፋፉ ምክንያት ሆኗል ። በበላይነት

የተቆጣጠረው ሜጋ-እንስሳት በአሁኑ ወቅት አብዛኛው ንዑስ-ሰብአዊውን ዓለም የተቆጣጠረው በሣር ሜዳዎች ላይ ነው ። በበረዶው ውስጥ የተያዙት ብዙ ውሃዎች የተለያዩ የውሃ አካላት እንዲቀንሱ እና አንዳንድ ጊዜ እንደ ሰሜን ባህር እና እንደ ቤሪንግ ስትሬት እንዲጠፉ አስችሏቸዋል ። ይህ ግዙፍ ፍልሰት አብሮ ቦታ ይዞ እንደሆነ ብዙዎች ይታመናል Beringia ለምን, ዛሬ, አሉ ነው ግመሎች (ተሻሽለው እና በሰሜን አሜሪካ ውስጥ አልጠፉም ሆነ ይህም), ፈረሶች(በሰሜን አሜሪካ የተሻሻለው እና የጠፋው) እና ተወላጅ አሜሪካውያን ። የመጨረሻው የበረዶ ዘመን ማብቃቱ ከአይስ ዘመን ሜጋ-እንስሳት ከፍተኛ ሞት ጋር ከሰው መስፋፋት ጋር ተጣጥሟል ። ይህ መጥፋት “ ስድስተኛው መጥፋት ” የሚል ቅጽል ስም ተሰጥቶታል :

የሰው ዝግመተ ለውጥ

የሆሚኒን የጊዜ ሰሌዳ

ይህ ሳጥን እይታ ማውራት አርትዕ



ሆሚኒኒ

Orrorin ← ቺምፓንዚ ተከፈለ

ሳህለንትሮፕስ ← ባለ ሁለት እግር ሊሆን ይችላል

ኦሮፖቲከስ

ኦራንኖፒቲከከስ ← ጎሪላ ተከፋፈለች

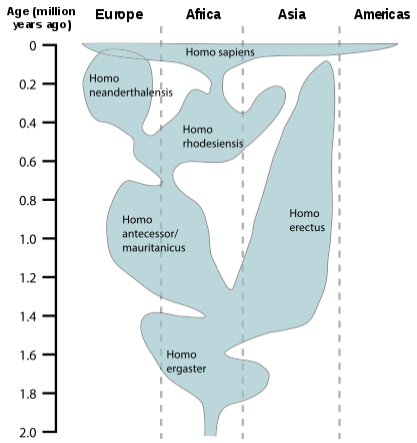
ናካሊፒተከከስ ← ቀደምት ዝንጀሮዎች

ሚሊዮን አመት በፊት)

በ 6 ሜ አካባቢ የሚኖር አንድ ትንሽ አፍሪካዊ ዝንጀሮ ዘሮቹ ዘመናዊ ሰዎችን እና የቅርብ ዘመዶቻቸውን ቺምፓንዚዎችንም የሚያካትት የመጨረሻው እንስሳ

ነበር ፡ [117] ፡ 100–101 በሕይወት የተረፉ ዘሮች ያላቸው ከቤተሰባቸው ዛፍ ሁለት ቅርንጫፎች ብቻ ናቸው። ከተከፈለ በኋላ ብዙም ሳይቆይ እስካሁን ባልታወቁ ምክንያቶች በአንዱ ቅርንጫፍ ውስጥ ያሉ ዝንጀሮዎች ቀጥ ብለው የመሄድ ችሎታ አዳበሩ ፡ [117] ፡ 95-999 የአንጎል መጠን በፍጥነት ጨመረ ፣ እና በ 2 ማ በ ሆሞ ዝርያ ውስጥ የተመደቡት የመጀመሪያ እንስሳት ታዩ ፡ [150] ፡ 300በእርግጥ ፣ ፍጥረታት በተከታታይ በትውልዶች ላይ ስለሚለዋወጡ ፣ በተለያዩ ዝርያዎች ወይም ሌላው ቀርቶ በዘር መካከል ያለው መስመር በተወሰነ ደረጃ የዘፈቀደ ነው። በተመሳሳይ ጊዜ ፣ ሌላኛው ቅርንጫፍ ወደ ተለመደው ቺምፓንዚ ቅድመ አያቶች እና የቦኖቦ ቅድመ አያቶች ተከፋፈሉ ዝግመተ ለውጥ በሁሉም የሕይወት ዓይነቶች ውስጥ በአንድ ጊዜ እንደቀጠለ ነው ፡ [117] ፡ 100 - 110

እሳትን የመቆጣጠር ችሎታ ምናልባት የተጀመረው *በሆሞ ኤሬክተስ* (ወይም *በሆሞ ergaster*) ምናልባትም ከ 790,000 ዓመታት በፊት ከ [173] በፊት ሳይሆን ምናልባት እስከ 1.5 ማ. [117] : 67 የተቆጣጠረ እሳት አጠቃቀም እና ግኝት *ከሆሞ ኤ ereተስ* በፊትም ሊሆን ይችላል ። እሳቱ ቀደም ባሉት የታችኛው ፓሊዮሊቲክ (ኦሉዋን) ሆሚኒድ *ሆሞ ሃቢሊስ* ወይም እንደ *ፓራንትሮፕስ* ያሉ ጠንካራ አውስትራሎፒታይንንስን ተጠቅሞ ሊሆን ይችላል ። [174]



በቅሪተ አካላት መረጃ ላይ የተመሠረተ የሰው ታሪክ መልሶ

መገንባት ::[175]

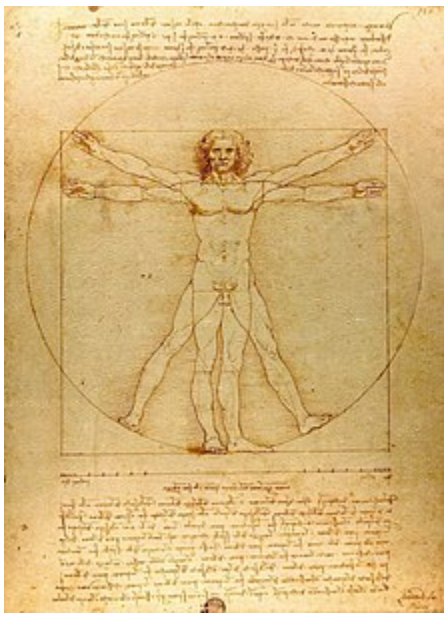
It is more difficult to establish the origin of language; it is unclear whether *Homo erectus* could speak or if that capability had not begun until *Homo sapiens*.[117]:67 As brain size increased, babies were born earlier, before their heads grew too large to pass through the pelvis. As a result, they exhibited more plasticity, and thus possessed an increased capacity to learn and required a longer period of dependence. Social skills became more complex, language became more sophisticated, and tools became more elaborate. This contributed to further

cooperation and intellectual development.[176]:7 Modern humans (*Homo sapiens*) are believed to have originated around 200,000 years ago or earlier in Africa; the oldest fossils date back to around 160,000 years ago.[177]

አሳይ ምልክቶች የመጀመሪያው የሰው መንፈሳዊነት ወደ ናቸው ኒያንደርታሎች (አብዛኛውን ጊዜ ምንም በሕይወት የተረፉት ዝርያዎች ጋር የተለየ ዝርያዎች እንደ የተመደቡ); ሬሳቸውን ቀበሩ ፣ ብዙውን ጊዜ ምግብ ወይም መሣሪያ ሳይኖርባቸው :: [178]: 17 ሆኖም እንደ ጥንታዊው ክሮ-ማግኖን ዋሻ ሥዕሎች ያሉ የበለጠ የተራቀቁ እምነቶች ማስረጃዎች (ምናልባትም አስማታዊ ወይም ሃይማኖታዊ ጠቀሜታ ያላቸው) [178]: 17-19 እስከ 32,000 ዓመታት በፊት

አልታየም። [179] ክሮ-ማግኖኖች እንዲሁ እንደ ቬልደልድርፍ ቬነስ ያሉ የድንጋይ ቅርጻ ቅርጾችን ትተዋል ፣ ምናልባትም ሃይማኖታዊ እምነትን የሚያመለክቱ ሊሆኑ ይችላሉ ፡ [178] ፡ 17-19ከ 11,000 ዓመታት በፊት *ሆሞ ሳፒየንስ* ወደ ደቡብ አሜሪካ ደቡብ ጫፍ ደርሷል ፣ *ነዋሪዎቹ የማይኖሩባቸው* አህጉሮች የመጨረሻው (እስከ አንተርክቲካ በስተቀር እስከ 1820 ዓ.ም. ድረስ ሳይታወቅ ቆይቷል) ፡ [180] የመሳሪያ አጠቃቀም እና መግባባት መሻሻሉን የቀጠለ ሲሆን የግለሰቦች ግንኙነቶች ይበልጥ የተወሳሰቡ ሆነዋል።

የሰው ታሪክ



Vitruvian ሰው በ ሊዮናርዶ ዳ ቪንቺ የህዳሴ ወቅት ይታያል ጥበብ እና ሳይንስ ውስጥ እድገቶች epitomizes.

ከ 90% በላይ በሆነ ታሪኩ ውስጥ *ሆሞ ሳፒየንስ* በአነስተኛ ባንዶች ውስጥ እንደ ዘላን አዳኝ ሰብሳቢዎች ይኖሩ ነበር ፡ [176] : 8 ቋንቋ ይበልጥ የተወሳሰበ እየሆነ በሄደ በሪቻርድ ዳውኪንስ ባቀረበው ፅንሰ-ሀሳብ መሠረት መረጃን የማስታወስ እና መረጃ የማስተላለፍ ችሎታው በአዲሱ ቅጂ- ሜሜ . [181] ሀሳቦች በፍጥነት ተለዋውጠው ትውልድን ሊያስተላልፉ

ችለዋል ፡ የባህል ዝግመተ ለውጥ ባዮሎጂያዊ ዝግመተ ለውጥን በፍጥነት አል ,ል ፣ እናም ታሪክ በትክክል ተጀመረ ፡ 8500 እና 7000 መካከል ከክርስቶስ ልደት በፊት , ወደ ውስጥ የሰው ልጆች ለም መሬቶች ወደ ውስጥመካከለኛው ምስራቅ የእጽዋትና የእንስሳት ስልታዊ እርባታ ተጀመረ- ግብርና ፡ [182] ይህ አብዛኛው *ሆሞ ሳፒየንስ* አርሶ አደሮች ሆነው በቋሚ ሰፈሮች ውስጥ የማይንቀሳቀሱ ኑሮን *እስኪኖሩ* ድረስ ይህ ወደ አጎራባች ክልሎች ተዛምቶ ራሱን ችሎ በሌላ ቦታ ተሰራ ፡ ሁሉም ህብረተሰብ ዘላንነትን የተዉ አይደለም ፣ በተለይም ገለልተኛ በሆኑ የአለም አካባቢዎች ያሉ እንደ አውስትራሊያ ባሉ የቤት ለቤት እፅዋት ዝርያዎች ድሆች ፡ [183] ሆኖም በእነዚያ ግብርና ከተቀበሉ ስልጣኔዎች መካከል አንጻራዊ መረጋጋት እና በግብርና የሚሰጠው ምርታማነት ህዝቡ እንዲሰፋ አስችሎታል ፡

ግብርና ከፍተኛ ተጽዕኖ ነበረው; ሰዎች ከመቼውም ጊዜ በበለጠ በአካባቢው ላይ ተጽዕኖ ማሳደር ጀመሩ ። የተረፈ ምግብ የክህነት ወይም የአስተዳደር ክፍል እንዲነሳ አስችሏል ፣ ከዚያ በኋላ የሥራ ክፍፍል እየጨመረ ፡ ይህ የምድር ምክንያት ሆኗል የመጀመሪያው ስልጣኔ ላይ ሱመር 4000 እና 3000 ዓ.ዓ. መካከል, በመካከለኛው ምሥራቅ. [176] : 15 በጥንት ግብፅ ፣ በኢንዶስ ወንዝ ሸለቆ እና በቻይና ተጨማሪ ሥልጣኔዎች በፍጥነት ተነሱ ። የጽሑፍ መፈልሰፍ ውስብስብ ማኅበረሰቦች እንዲነሱ አስችሏቸዋል-መዝገብ-ማቆያ እና ቤተ-መጻሕፍትየእውቀት ማከማቻ ሆኖ ያገለገለ እና የመረጃ ባህላዊ ስርጭትን የጨመረ ። የመጀመሪያዎቹ ልዩ ሙያዎችን (ለምሳሌ የእጅ ባለሞያዎች ፣ ነጋዴዎች ፣ ካህናት ፣ ወዘተ) በማንቃት ሰዎች ከአሁን በኋላ

ለመኖር በመስራት ጊዜያቸውን በሙሉ አላጠፉም ። የማወቅ ጉጉት እና ትምህርት የእውቀት እና የጥበብ ፍለጋን ያራመዱ ሲሆን ሳይንስን (በጥንታዊ ቅፅ) ጨምሮ የተለያዩ ትምህርቶች ተነሱ ፡ ይህ ደግሞ እንደ የመጀመሪያዎቹ ግዛቶች ያሉ አንዳንድ ጊዜ እርስ በርሳቸው የሚነግዱ ወይም ለክልል እና ለሀብት የሚዋጉ እየጨመረ የመጡ እና የተወሳሰቡ ስልጣኔዎች እንዲፈጠሩ ምክንያት ሆኗል ።

ከክርስቶስ ልደት በፊት በ 500 አካባቢ በመካከለኛው ምስራቅ ፣ በኢራን ፣ በሕንድ ፣ በቻይና እና በግሪክ የተራቀቁ ስልጣኔዎች ነበሩ ፣ አንዳንድ ጊዜ እየሰፉ ፣ አንዳንድ ጊዜ ወደ ውድቀት ይገቡ ነበር ። [176] : 3

ከክርስቶስ ልደት በፊት በ 221 ቻይና ባህሏን ወደ ምስራቅ እስያ ሁሉ ለማዳረስ የሚያድግ ብቸኛ የፖሊሲ አባል ሆና በዓለም ላይ እጅግ ብዙ ህዝብ ሆና

ቆይታለች። የምዕራባውያን ሥልጣኔ መሠረታዊ ነገሮች በአብዛኛው በጥንታዊ ግሪክ ውስጥ የተቀረጹ ሲሆን በአለም የመጀመሪያ ዲሞክራሲያዊ መንግስት እና የፍልስፍና ፣ የሳይንስ እና የሂሳብ ትምህርቶች ከፍተኛ እድገት እንዲሁም በሕግ ፣ በመንግሥትና በኢንጂነሪንግ ጥንታዊ ሮም ውስጥ ነበር ፡ [184] የ የሮማ ግዛት ነበረችበ 4 ኛው መቶ ክፍለ ዘመን መጀመሪያ ላይ በንጉሠ ነገሥት ቆስጠንጢኖስ የተጠመቀ እና በ 5 ኛው መጨረሻ ቀንሷል ፡ ከ 7 ኛው መቶ ክፍለዘመን ጀምሮ አውሮፓ ክርስትና ማድረግ ተጀመረ ፡ በ 610 እስልምና ተመሰረተ እና በፍጥነት በምዕራብ እስያ የበላይ ሃይማኖት ሆነ ፡ የ ጥበብ ቤት ውስጥ የተቋቋመው የአባሲድ -era ባግዳድ , ኢራቅ . [185] ይህ ወቅት ዋነኛ የአእምሮ ማዕከል ሊሆን ተደርገው ነው የእስልምና ጎልደን ኤጅ , የት ሙስሊም ምሁራን ውስጥ ባግዳድ እና ካይሮከዘጠነኛው እስከ

አስራ ሦስተኛው መቶ ክፍለዘመን ድረስ የበጋድ ሞንጎል ማቅ በ 1258 ዓ.ም. በ 1054 ዓ.ም በሮማ ካቶሊክ ቤተክርስቲያን እና በምስራቅ ኦርቶዶክስ ቤተክርስቲያን መካከል ታላቁ ሽሺም በምዕራባዊ እና በምስራቅ አውሮፓ መካከል የጎላ ባህላዊ ልዩነት እንዲፈጠር ምክንያት ሆኗል ፡

በ 14 ኛው ክፍለ ዘመን ህዳሴው በጣሊያን ውስጥ በሃይማኖት ፣ በኪነጥበብ እና በሳይንስ መሻሻል ተጀመረ ፡ [176]: 317–319 በዚያን ጊዜ የክርስቲያን ቤተክርስቲያን እንደ አንድ የፖለቲካ አካል ብዙ ኃይልዋን አጣች። በ 1492 ክሪስቶፈር ኮሎምበስ በአዲሱ ዓለም ላይ ታላቅ ለውጦችን በመጀመር ወደ አሜሪካ ገባ ፡ የአውሮፓውያን ስልጣኔ ከ 1500 ጀምሮ መለወጥ የጀመረው ወደ ሳይንሳዊ እና የኢንዱስትሪ አብዮቶች ነበር ፡ ያ አህጉር በቅኝ ግዛት ዘመን በመባል

የሚታወቀውን ጊዜ በዓለም ዙሪያ ባሉ የሰብአዊ ማህበረሰቦች ላይ የፖለቲካ እና የባህል የበላይነት ማሳየት ጀመረች (የግኝት ዘመንንም ተመልከት) :[176]: 295-299 18 ኛው ክፍለ ዘመን ውስጥ በመባል የሚታወቅ አንድ የባህል እንቅስቃሴ መገለፅ ዕድሜ ተጨማሪ አውሮፓ አስተሳሰብ ቅርጽ እና አስተዋጽኦ ያደረጉበት . ከ 1914 እስከ 1918 እና ከ 1939 እስከ 1945 ድረስ በዓለም ዙሪያ ያሉ ብሔራት በአለም ጦርነት ውስጥ ገብተዋል፡ የሚከተሉት የተቋቋመ የዓለም ጦርነት እኔ ወደ መንግሥታት ሊግ በሰላማዊ መንገድ እልባት አለመግባባቶችን አቀፍ ተቋማት ማቋቋም ውስጥ የመጀመሪያው እርምጃ ነበር.የሰው ልጅ እጅግ ደም አፋሳሽ የሆነውን የሁለተኛውን የዓለም ጦርነት ለመከላከል ካቃተው በኋላ በተባበሩት መንግስታት ተተካ፡ ከጦርነቱ በኋላ ብዙ አዳዲስ

ግዛቶች ተቋቋሙ ፣ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ ነፃነትን ያውጃሉ ወይም ይሰጣቸዋልቅኝ አገዛዝ . ዴሞክራሲያዊ ካፒታሊስት ዩናይትድ ስቴትስ እና የሶሻሊስት ሶቪዬት ሕብረት በዓለም ውስጥ ካሉት ታላላቅ ሆነ በልዕለ በአንድ ጊዜ, እና እነሱ በመባል የሚታወቀው አንድ የአይዲዮሎጂ, አብዛኛውን ጊዜ- የጥቃት ፉክክር በተካሄደው በቀዝቃዛው ጦርነት በኋለኛው ስለሚደርስበት ጥፋት ድረስ. በ 1992 በርካታ የአውሮፓ አገራት ወደ አውሮፓ ህብረት ተቀላቀሉ ፡ የትራንስፖርት እና የግንኙነት ሁኔታ እየተሻሻለ በሄደ ቁጥር በዓለም ዙሪያ ያሉት የአሕዛብ ኢኮኖሚ እና የፖለቲካ ጉዳዮች እርስ በእርሳቸው የተሳሰሩ ሆነዋል ። ይህ ግሎባላይዜሽን ግጭትንም ሆነ ትብብርን ብዙ ጊዜ አፍርቷል ፡

የቅርብ ጊዜ ክስተቶች



የጠፈር ተጓዥ ብሩስ ማካንስለስ II እ.ኤ.አ. በ 1984 ከጠፈር ጠመንጃ ተፎካካሪ ውጭ

ለውጥ እ.ኤ.አ. ከ 1940 ዎቹ አጋማሽ ጀምሮ እስከ ዛሬ ድረስ በፍጥነት ፍጥነት ቀጥሏል ። ቴክኖሎጂያዊ እድገቶች ያካትታሉ የኑክሌር መሣሪያዎች , ኮምፒውተሮች , ጀነቲካዊ ምሕንድስና እና ናኖቴክኖሎጂ . በመገናኛና በትራንስፖርት ቴክኖሎጂ እድገት የተደገፈው የኢኮኖሚ ግሎባላይዜሽን በብዙ የዓለም ክፍሎች የዕለት ተዕለት ሕይወት ላይ ተጽዕኖ አሳድሯል ፡ እንደ ዴሞክራሲ ፣ ካፒታሊዝም እና

አካባቢያዊነት ያሉ ባህላዊ እና ተቋማዊ ቅርፆች ተደማጭነትን ጨምረዋል ፡ እንደ በሽታ ፣ ጦርነት ፣ ድህነት ፣ ዓመፅ አክራሪነት ያሉ ዋና ዋና ችግሮች እና ችግሮች፣ እና በቅርቡ ፣ የዓለም ህዝብ ቁጥር እየጨመረ በሄደ በሰው-ምክንያት የአየር ንብረት ለውጥ ጨምሯል ፡

እ.ኤ.አ. በ 1957 የሶቪየት ህብረት የመጀመሪያውን ሰው ሰራሽ ሳተላይት ወደ ምህዋር አወጣች እና ብዙም ሳይቆይ ዩሪ ጋጋሪን በህዋ ውስጥ የመጀመሪያ ሰው ሆነ ፡ ኒው አርምስትሮንግ የተባለ አሜሪካዊ በሌላ ጨረቃ ላይ ወደ ሌላ የሥነ ፈለክ ጥናት ላይ ለመርገጥ የመጀመሪያው ነበር ፡ በሰው ኃይል ቁጥጥር ያልተደረገባቸው ምርመራዎች በሶላር ሲስተም ውስጥ ላሉት ሁሉም ታዋቂ ፕላኔቶች ተልከዋል ፣ የተወሰኑት (እንደ ሁለቱ ቮያገር የጠፈር

መንኮራኩር ያሉ) ከፀሐይ ስርዓት ወጥተዋል ፡ ከአስራ አምስት በላይ አገሮችን የሚወክሉ አምስት የሕዋ ኤጀንሲዎች [186] ዓለም አቀፍ የጠፈር ጣቢያን ለመገንባት በጋራ ሰርተዋል ፡ ይህ ገባንና, 2000 ጀምሮ ቦታ ውስጥ ቀጣይነት የሰው ፊት እዚያ ነው [187] ያለው ዓለም አቀፍ ድርበ 1990 ዎቹ ውስጥ የዕለት ተዕለት ሕይወት አካል ሆኗል ፣ ከዚያ ጊዜ ጀምሮ ባደገው ዓለም እጅግ አስፈላጊ የመረጃ ምንጭ ሆኗል ፡

ተመልከት

- 2021 በአከባቢ እና በአካባቢያዊ ሳይንስ
- የአጽናፈ ሰማይ የዘመን አቆጣጠር - የአጽናፈ ሰማይ ታሪክ እና የወደፊት
- ዝርዝር የሎጋሪዝም የጊዜ ሰሌዳ

- የምድር ደረጃ - ከጨረቃ እንደታየው የምድር ደረጃዎች
- የዝግመተ ለውጥ ታሪክ
- የምድር የወደፊት ዕጣ - ረዘም ላለ ጊዜ በትርፍ ጊዜያቸው የተለዩ የጂኦሎጂ እና ባዮሎጂካዊ ለውጦች
- የምድር ጂኦሎጂካል ታሪክ - በምድር ቀደምት ዋና ዋና የጂኦሎጂ ክስተቶች ቅደም ተከተል
- ዓለም አቀፍ አስከፊ አደጋ - በዓለም አቀፍ ደረጃ የሰውን ደህንነት የሚጎዱ መላምት የወደፊት ክስተቶች
- የሕይወት የዝግመተ ለውጥ ታሪክ የጊዜ ሰሌዳ - በሕይወት ልማት ወቅት ዋና ዋና ክስተቶችን የሚገልፅ የአሁኑ ሳይንሳዊ ንድፈ ሃሳብ
- የተፈጥሮ ታሪክ የጊዜ ሰሌዳ

ማስታወሻዎች

1. የፕሉቶ ሳተላይት ቻሮን በአንፃራዊነት ትልቅ ነው ፣[44] ግን ፕሉቶ እንደ ድንክ ፕላኔት ተተርጉሟል፡ [45]

ማጣቀሻዎች

1. ስታንሊ 2005
2. Gradstein, Ogg እና ስሚዝ 2004
3. "ዓለም አቀፍ Stratigraphic ገበታ". ዓለም አቀፍ ኮሚሽን በስትራተግራፊ
4. "ምድር ኤጅ" . የአሜሪካ የጂኦሎጂ ጥናት. 1997. ከመጀመሪያው ታህሳስ 23 ቀን 2005 ዓ.ም. ተሰርስሮ 2006-01-10 .

5. ዳልሪምፕል ፣ ጂ ብሬንት (2001) ። “በሃያኛው ክፍለ ዘመን የምድር ዘመን-አንድ ችግር (በአብዛኛው) ተፈትቷል” ። ልዩ ህትመቶች, የለንደን ጂኦሎጂካል ማህበር . ***190*** *(1): 205-221. Bibcode : 2001GSLSP.190..205D . አያይዘ : 10.1144 / GSL.SP.2001.190.01.14 . S2CID 130092094 .*

6. *Manhesa, Gérard; Allègre, Claude J.; Dupréa, Bernard & Hamelin, Bruno (1980). "Lead isotope study of basic-ultrabasic layered complexes: Speculations about the age of the earth and primitive mantle characteristics". Earth and Planetary Science Letters. **47** (3): 370–382.*

Bibcode:1980E&PSL..47..370M . *doi:10.1016/0012-821X(80)90024-2* .

7. *Schopf, J. William; Kudryavtsev, Anatoliy B.; Czaja, Andrew D.; Tripathi, Abhishek B. (5 October 2007). "Evidence of Archean life: Stromatolites and microfossils". Precambrian Research. Amsterdam: Elsevier.* ***158*** *(3–4): 141–155. Bibcode:2007PreR..158..141S* . *doi:10.1016/j.precamres.2007.04.009* . *ISSN 0301-9268* .
8. *Schopf, J. William (29 June 2006). "Fossil evidence of Archaean life"* . *Philosophical Transactions of the*

Royal Society B. London: Royal Society. ***361*** *(1470): 869–885. doi:10.1098/rstb.2006.1834 . ISSN 0962-8436 . PMC 1578735 . PMID 16754604 .*

9. *Raven & Johnson 2002, p. 68*
10. *Borenstein, Seth (13 November 2013). "Oldest fossil found: Meet your microbial mom" . Excite. Yonkers, NY: Mindspark Interactive Network. Associated Press. Retrieved 2015-06-02.*
11. *Pearlman, Jonathan (13 November 2013). "Oldest signs of life on Earth found" . The Daily Telegraph. London:*

Telegraph Media Group. Retrieved 2014-12-15.

12. *Noffke, Nora; Christian, Daniel; Wacey, David; Hazen, Robert M. (16 November 2013). "Microbially Induced Sedimentary Structures Recording an Ancient Ecosystem in the ca. 3.48 Billion-Year-Old Dresser Formation, Pilbara, Western Australia" . Astrobiology. New Rochelle, NY: Mary Ann Liebert, Inc.* ***13*** *(12): 1103–1124. Bibcode:2013AsBio..13.1103N . doi:10.1089/ast.2013.1030 . ISSN 1531-1074 . PMC 3870916 . PMID 24205812 .*

13. *Ohtomo, Yoko; Kakegawa, Takeshi; Ishida, Akizumi; et al. (January 2014). "Evidence for biogenic graphite in early Archaean Isua metasedimentary rocks". Nature Geoscience. London: Nature Publishing Group.* ***7*** *(1): 25–28. Bibcode:2014NatGe...7...25O . doi:10.1038/ngeo2025 . ISSN 1752-0894 .*
14. *Borenstein, Seth (19 October 2015). "Hints of life on what was thought to be desolate early Earth" . Excite. Yonkers, NY: Mindspark Interactive Network. Associated Press. Archived from the original on 23 October 2015. Retrieved 8 October 2018.*

15. *Bell, Elizabeth A.; Boehnike, Patrick; Harrison, T. Mark; et al. (19 October 2015). "Potentially biogenic carbon preserved in a 4.1 billion-year-old zircon" (PDF). Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. Washington, DC: National Academy of Sciences.* ***112*** *(47): 14518–14521. Bibcode:2015PNAS..11214518B . doi:10.1073/pnas.1517557112 . ISSN 1091-6490 . PMC 4664351 . PMID 26483481 . Retrieved 2015-10-20. Early edition, published online before print.*
16. *Kunin, W.E.; Gaston, Kevin, eds. (1996). The Biology of Rarity: Causes and*

consequences of rare–common differences . ISBN 978-0-412-63380-5. Retrieved 26 May 2015.

17. *Stearns, Beverly Peterson; Stearns, S.C.; Stearns, Stephen C. (2000). Watching, from the Edge of Extinction . Yale University Press. p. preface x. ISBN 978-0-300-08469-6.*
18. *Novacek, Michael J. (8 November 2014). "Prehistory's Brilliant Future" . New York Times. Retrieved 2014-12-25.*
19. *G. Miller; Scott Spoolman (2012). Environmental Science – Biodiversity Is a Crucial Part of the Earth's Natural*

Capital . Cengage Learning. p. 62. ISBN 978-1-133-70787-5. Retrieved 2014-12-27.

20. *Mora, C.; Tittensor, D.P.; Adl, S.; Simpson, A.G.; Worm, B. (23 August 2011). "How many species are there on Earth and in the ocean?" . PLOS Biology. **9** (8): e1001127. doi:10.1371/journal.pbio.1001127 . PMC 3160336 . PMID 21886479 .*
21. *Staff (2 May 2016). "Researchers find that Earth may be home to 1 trillion species" . National Science Foundation. Retrieved 6 May 2016.*

22. *Gradstein, Ogg & van Kranendonk 2008*
23. *Encrenaz, T. (2004). The solar system (3rd ed.). Berlin: Springer. p. 89. ISBN 978-3-540-00241-3.*
24. *Matson, John (July 7, 2010). "Luminary Lineage: Did an Ancient Supernova Trigger the Solar System's Birth?" . Scientific American. Retrieved 2012-04-13.*
25. *P. Goldreich; W.R. Ward (1973). "The Formation of Planetesimals". Astrophysical Journal. **183**: 1051–1062. Bibcode:1973ApJ...183.1051G . doi:10.1086/152291 .*

26. *Newman, William L. (2007-07-09). "Age of the Earth" . Publications Services, USGS. Retrieved 2007-09-20.*
27. *Stassen, Chris (2005-09-10). "The Age of the Earth" . TalkOrigins Archive. Retrieved 2008-12-30.*
28. *Stassen, Chris (2005-09-10). "The Age of the Earth" . The TalkOrigins Archive. Retrieved 2007-09-20.*
29. *Yin, Qingzhu; Jacobsen, S.B.; Yamashita, K.; Blichert-Toft, J.; Télouk, P.; Albarède, F. (2002). "A short timescale for terrestrial planet formation from Hf-W chronometry of meteorites". Nature. **418** (6901): 949–*

952. Bibcode:2002Natur.418..949Y . doi:10.1038/nature00995 . PMID 12198540 . S2CID 4391342 .

30. *Kokubo, Eiichiro; Ida, Shigeru (2002). "Formation of protoplanet systems and diversity of planetary systems" . The Astrophysical Journal. **581** (1): 666–680. Bibcode:2002ApJ...581..666K . doi:10.1086/344105 .*
31. *Charles Frankel, 1996, Volcanoes of the Solar System, Cambridge University Press, pp. 7–8, ISBN 978-0-521-47770-3*

32. *J.A. Jacobs (1953). "The Earth's inner core". Nature. **172** (4372): 297–298. Bibcode:1953Natur.172..297J . doi:10.1038/172297a0 . S2CID 4222938 .*
33. *van Hunen, J.; van den Berg, A.P. (2007). "Plate tectonics on the early Earth: Limitations imposed by strength and buoyancy of subducted lithosphere". Lithos. **103** (1–2): 217–235. Bibcode:2008Litho.103..217V . doi:10.1016/j.lithos.2007.09.016 .*
34. *Wilde, S.A.; Valley, J.W.; Peck, W.H. & Graham, C.M. (2001). "Evidence from detrital zircons for the existence of*

continental crust and oceans on the Earth 4.4 Gyr ago" (PDF). Nature. ***409*** *(6817): 175–178. Bibcode:2001Natur.409..175W . doi:10.1038/35051550 . PMID 11196637 . S2CID 4319774 . Retrieved 2013-05-25.*

35. *Lindsey, Rebecca; David Morrison; Robert Simmon (March 1, 2006). "Ancient crystals suggest earlier ocean" . Earth Observatory. NASA. Retrieved April 18, 2012.*
36. *Cavosie, A.J.; Valley, J.W.; Wilde, S.A.; Edinburgh Ion Microprobe Facility (E.I.M.F.) (2005). "Magmatic $\delta^{18}O$ in*

4400–3900 Ma detrital zircons: A record of the alteration and recycling of crust in the Early Archean". Earth and Planetary Science Letters. ***235*** *(3–4): 663–681. Bibcode:2005E&PSL.235..663C . doi:10.1016/j.epsl.2005.04.028 .*

37. *Belbruno, E.; Gott, J. Richard III (2005). "Where Did The Moon Come From?". The Astronomical Journal.* ***129*** *(3): 1724–1745. arXiv:astro-ph/0405372 . Bibcode:2005AJ....129.1724B . doi:10.1086/427539 . S2CID 12983980 .*

38. *Münker, Carsten; Jörg A. Pfänder; Stefan Weyer; Anette Büchl; Thorsten Kleine; Klaus Mezger (July 4, 2003). "Evolution of Planetary Cores and the Earth-Moon System from Nb/Ta Systematics" . Science. **301** (5629): 84–87. Bibcode:2003Sci...301...84M . doi:10.1126/science.1084662 . PMID 12843390 . S2CID 219712 . Retrieved 2012-04-13.*

39. *Nield, Ted (2009). "Moonwalk" (PDF). Geoscientist. Geological Society of London. **18** (9): 8. Archived from the original (PDF) on June 5, 2011. Retrieved April 18, 2012.*

40. *Britt, Robert Roy (2002-07-24). "New Insight into Earth's Early Bombardment" . Space.com. Retrieved 2012-02-09.*

41. *Green, Jack (2011). "Academic Aspects of Lunar Water Resources and Their Relevance to Lunar Protolife" . International Journal of Molecular Sciences.* ***12*** *(9): 6051–6076. doi:10.3390/ijms12096051 . PMC 3189768 . PMID 22016644 .*

42. *Taylor, Thomas N.; Edith L. Taylor; Michael Krings (2006). Paleobotany: the biology and evolution of fossil*

plants . Academic Press. p. 49. ISBN 978-0-12-373972-8.

43. *Steenhuysen, Julie (May 21, 2009). "Study turns back clock on origins of life on Earth" . Reuters.com. Reuters. Retrieved May 21, 2009.*
44. *"Space Topics: Pluto and Charon" . The Planetary Society. Archived from the original on 18 February 2012. Retrieved 6 April 2010.*
45. *"Pluto: Overview" . Solar System Exploration. National Aeronautics and Space Administration. Retrieved 19 April 2012.*

46. *Kleine, T.; Palme, H.; Mezger, K.; Halliday, A.N. (2005). "Hf-W Chronometry of Lunar Metals and the Age and Early Differentiation of the Moon". Science.* ***310*** *(5754): 1671–1674. Bibcode:2005Sci...310.1671K . doi:10.1126/science.1118842 . PMID 16308422 . S2CID 34172110 .*

47. *Halliday, A.N. (2006). "The Origin of the Earth; What's New?". Elements.* ***2*** *(4): 205–210. doi:10.2113/gselements.2.4.205 .*

48. *Halliday, Alex N (November 28, 2008). "A young Moon-forming giant impact at 70–110 million years accompanied*

by late-stage mixing, core formation and degassing of the Earth". Philosophical Transactions of the Royal Society A. Philosophical Transactions of the Royal Society. ***366*** *(1883): 4163–4181. Bibcode:2008RSPTA.366.4163H . doi:10.1098/rsta.2008.0209 . PMID 18826916 . S2CID 25704564 .*

49. *Williams, David R. (2004-09-01). "Earth Fact Sheet" . NASA. Retrieved 2010-08-09.*
50. *High Energy Astrophysics Science Archive Research Center (HEASARC). "StarChild Question of the Month for*

October 2001" . NASA Goddard Space Flight Center. Retrieved 20 April 2012.

51. *Canup, R.M.; Asphaug, E. (2001). "Origin of the Moon in a giant impact near the end of the Earth's formation". Nature. **412** (6848): 708–712. Bibcode:2001Natur.412..708C . doi:10.1038/35089010 . PMID 11507633 . S2CID 4413525 .*
52. *Liu, Lin-Gun (1992). "Chemical composition of the Earth after the giant impact". Earth, Moon, and Planets. **57** (2): 85–97. Bibcode:1992EM&P...57...85L .*

doi:10.1007/BF00119610 .
S2CID 120661593 .

53. *Newsom, Horton E.; Taylor, Stuart Ross (1989). "Geochemical implications of the formation of the Moon by a single giant impact". Nature. **338** (6210): 29–34. Bibcode:1989Natur.338...29N . doi:10.1038/338029a0 . S2CID 4305975 .*
54. *Taylor, G. Jeffrey (April 26, 2004). "Origin of the Earth and Moon" . NASA. Retrieved 2006-03-27., Taylor (2006) at the NASA website.*

55. *Davies, Geoffrey F. (2011-02-03). Mantle convection for geologists. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-19800-4.*
56. *Cattermole, Peter; Moore, Patrick (1985). The story of the earth. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-26292-7.*
57. *Davies, Geoffrey F. (2011). Mantle convection for geologists. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-19800-4.*
58. *Bleeker, W.; B.W. Davis (May 2004). What is a craton?. Spring meeting. American Geophysical Union.*

Bibcode:2004AGUSM.T41C..01B . T41C-01.

59. *Lunine 1999*
60. *Condie, Kent C. (1997). Plate tectonics and crustal evolution (4th ed.). Oxford: Butterworth Heinemann. ISBN 978-0-7506-3386-4.*
61. *Holland, Heinrich D. (June 2006). "The oxygenation of the atmosphere and oceans" . Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. The Royal Society.* ***361*** *(1470): 903–915. doi:10.1098/rstb.2006.1838 . PMC 1578726 . PMID 16754606 .*

62. *Kasting, James F. (1993). "Earth's early atmosphere". Science.* ***259*** *(5097): 920–926. Bibcode:1993Sci...259..920K . doi:10.1126/science.11536547 . PMID 11536547 . S2CID 21134564 .*

63. *Gale, Joseph (2009). Astrobiology of Earth : the emergence, evolution, and future of life on a planet in turmoil. Oxford: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-920580-6.*

64. *Kasting, James F.; Catling, David (2003). "Evolution of a habitable planet". Annual Review of Astronomy and Astrophysics.* ***41*** *(1): 429–463.*

Bibcode:2003ARA&A..41..429K . doi:10.1146/annurev.astro.41.071601.170049 .

65. *Kasting, James F.; Howard, M. Tazewell (September 7, 2006). "Atmospheric composition and climate on the early Earth" (PDF). Philosophical Transactions of the Royal Society B. **361** (1474): 1733–1742. doi:10.1098/rstb.2006.1902 . PMC 1664689 . PMID 17008214 . Archived from the original (PDF) on April 19, 2012.*
66. *Selsis, Franck (2005). "Chapter 11. The Prebiotic Atmosphere of the Earth".*

Astrobiology: Future perspectives. Astrophysics and space science library. ***305****. pp. 267–286. doi:10.1007/1-4020-2305-7_11 . ISBN 978-1-4020-2304-0.*

67. *Morbidelli, A.; Chambers, J.; Lunine, J.I.; Petit, J.M.; Robert, F.; Valsecchi, G.B.; Cyr, K.E. (2000). "Source regions and timescales for the delivery of water to the Earth" . Meteoritics & Planetary Science.* ***35*** *(6): 1309–1320. Bibcode:2000M&PS...35.1309M . doi:10.1111/j.1945-5100.2000.tb01518.x .*
68. *The Sun's evolution*

69. *Sagan, Carl; Mullen, George (July 7, 1972). "Earth and Mars: Evolution of Atmospheres and Surface Temperatures". Science.* ***177*** *(4043): 52–56. Bibcode:1972Sci...177...52S . doi:10.1126/science.177.4043.52 . PMID 17756316 . S2CID 12566286 .*

70. *Szathmáry, E. (February 2005). "In search of the simplest cell". Nature.* ***433*** *(7025): 469–470. Bibcode:2005Natur.433..469S . doi:10.1038/433469a . PMID 15690023 . S2CID 4360797 .*

71. *Luisi, P.L.; Ferri, F. & Stano, P. (2006). "Approaches to semi-synthetic*

*minimal cells: a review". Naturwissenschaften. **93** (1): 1–13. Bibcode:2006NW.....93....1L . doi:10.1007/s00114-005-0056-z . PMID 16292523 . S2CID 16567006 .*

72. *A. Lazcano; J.L. Bada (June 2004). "The 1953 Stanley L. Miller Experiment: Fifty Years of Prebiotic Organic Chemistry". Origins of Life and Evolution of Biospheres. **33** (3): 235–242. Bibcode:2003OLEB...33..235L . doi:10.1023/A:1024807125069 . PMID 14515862 . S2CID 19515024 .*
73. *Dreifus, Claudia (2010-05-17). "A Conversation With Jeffrey L. Bada: A*

Marine Chemist Studies How Life Began" . nytimes.com.

74. *Moskowitz, Clara (29 March 2012). "Life's Building Blocks May Have Formed in Dust Around Young Sun" . Space.com. Retrieved 30 March 2012.*
75. *Peretó, J. (2005). "Controversies on the origin of life" (PDF). Int. Microbiol.* ***8*** *(1): 23–31. PMID 15906258 . Archived from the original (PDF) on 2015-08-24. Retrieved 2007-10-07.*
76. *Joyce, G.F. (2002). "The antiquity of RNA-based evolution". Nature.* ***418*** *(6894): 214–21. Bibcode:2002Natur.418..214J .*

doi:10.1038/418214a .
PMID 12110897 . S2CID 4331004 .

77. *Hoenigsberg, H. (December 2003). "Evolution without speciation but with selection: LUCA, the Last Universal Common Ancestor in Gilbert's RNA world" . Genetics and Molecular Research. **2** (4): 366–375.*
PMID 15011140 . Retrieved 2008-08-30.(also available as PDF)
78. *Forterre, Patrick (2005). "The two ages of the RNA world, and the transition to the DNA world: a story of viruses and cells". Biochimie. **87** (9–10): 793–803.*

doi:10.1016/j.biochi.2005.03.015 . PMID 16164990 .

79. *Cech, T.R. (August 2000). "The ribosome is a ribozyme". Science.* ***289*** *(5481): 878–9. doi:10.1126/science.289.5481.878 . PMID 10960319 . S2CID 24172338 .*

80. *Johnston W, Unrau P, et al. (2001). "RNA-Catalyzed RNA Polymerization: Accurate and General RNA-Templated Primer Extension". Science.* ***292*** *(5520): 1319–1325. Bibcode:2001Sci...292.1319J . CiteSeerX 10.1.1.70.5439 .*

doi:10.1126/science.1060786 . PMID 11358999 . S2CID 14174984 .

81. *Levy, M. & Miller, S.L. (July 1998). "The stability of the RNA bases: Implications for the origin of life" . Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* ***95*** *(14): 7933–8. Bibcode:1998PNAS...95.7933L . doi:10.1073/pnas.95.14.7933 . PMC 20907 . PMID 9653118 .*

82. *Larralde, R.; Robertson, M.P. & Miller, S.L. (August 1995). "Rates of decomposition of ribose and other sugars: implications for chemical evolution" . Proc. Natl. Acad. Sci.*

U.S.A. ***92*** *(18): 8158–60. Bibcode:1995PNAS...92.8158L . doi:10.1073/pnas.92.18.8158 . PMC 41115 . PMID 7667262 .*

83. *Lindahl, T. (April 1993). "Instability and decay of the primary structure of DNA". Nature.* ***362*** *(6422): 709–15. Bibcode:1993Natur.362..709L . doi:10.1038/362709a0 . PMID 8469282 . S2CID 4283694 .*
84. *Orgel, L. (November 2000). "A simpler nucleic acid". Science.* ***290*** *(5495): 1306–7. doi:10.1126/science.290.5495.1306 . PMID 11185405 . S2CID 83662769 .*

85. *Nelson, K.E.; Levy, M. & Miller, S.L. (April 2000). "Peptide nucleic acids rather than RNA may have been the first genetic molecule" . Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* ***97*** *(8): 3868–71. Bibcode:2000PNAS...97.3868N . doi:10.1073/pnas.97.8.3868 . PMC 18108 . PMID 10760258 .*

86. *Dawkins, Richard (1996) [1986]. "Origins and miracles". The Blind Watchmaker. New York: W.W. Norton & Company. ISBN 978-0-393-31570-7.*

87. *Davies, Paul (October 6, 2005). "A quantum recipe for life". Nature.* ***437*** *(7060): 819.*

Bibcode:2005Natur.437..819D .
doi:10.1038/437819a .
PMID 16208350 . *S2CID 4327980* .
(subscription required)

88. *Martin, W. & Russell, M.J. (2003). "On the origins of cells: a hypothesis for the evolutionary transitions from abiotic geochemistry to chemoautotrophic prokaryotes, and from prokaryotes to nucleated cells"* . *Philosophical Transactions of the Royal Society B.* ***358*** *(1429): 59–85.*
doi:10.1098/rstb.2002.1183 .
PMC 1693102 . *PMID 12594918* .

89. *Kauffman, Stuart A. (1993). The origins of order : self-organization and selection in evolution (Reprint ed.). New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-507951-7.*
90. *Wächtershäuser, G. (August 2000). "Life as we don't know it". Science.* ***289*** *(5483): 1307–8. doi:10.1126/science.289.5483.1307 . PMID 10979855 .*
91. *Vasas, V.; Szathmáry, E.; Santos, M. (4 January 2010). "Lack of evolvability in self-sustaining autocatalytic networks constraints metabolism-first scenarios for the origin of life" . Proceedings of*

the National Academy of Sciences. ***107*** *(4): 1470–1475. Bibcode:2010PNAS..107.1470V . doi:10.1073/pnas.0912628107 . PMC 2824406 . PMID 20080693 .*

92. *Trevors, J.T. & Psenner, R. (2001). "From self-assembly of life to present-day bacteria: a possible role for nanocells" . FEMS Microbiol. Rev.* ***25*** *(5): 573–82. doi:10.1111/j.1574-6976.2001.tb00592.x . PMID 11742692 .*
93. *Segré, D.; Ben-Eli, D.; Deamer, D. & Lancet, D. (February–April 2001). "The Lipid World" (PDF). Origins of Life and*

Evolution of Biospheres. ***31*** *(1–2): 119–45.*
Bibcode:2001OLEB...31..119S . doi:10.1023/A:1006746807104 . PMID 11296516 . S2CID 10959497 . Retrieved 2008-09-01.

94. *Cairns-Smith, A.G. (1968). "An approach to a blueprint for a primitive organism". In Waddington, C.H. (ed.). Towards a Theoretical Biology.* ***1****. Edinburgh University Press. pp. 57–66.*
95. *Ferris, J.P. (June 1999). "Prebiotic Synthesis on Minerals: Bridging the Prebiotic and RNA Worlds". Biological Bulletin. Evolution: A Molecular Point*

of View. ***196*** *(3): 311–314. doi:10.2307/1542957 . JSTOR 1542957 . PMID 10390828 .*

96. *Hanczyc, M.M.; Fujikawa, S.M. & Szostak, Jack W. (October 2003). "Experimental Models of Primitive Cellular Compartments: Encapsulation, Growth, and Division" . Science.* ***302*** *(5645): 618–622. Bibcode:2003Sci...302..618H . doi:10.1126/science.1089904 . PMC 4484575 . PMID 14576428 .*
97. *Hartman, H. (October 1998). "Photosynthesis and the Origin of Life". Origins of Life and Evolution of*

Biospheres. ***28*** *(4–6): 512–521. Bibcode:1998OLEB...28..515H . doi:10.1023/A:1006548904157 . PMID 11536891 . S2CID 2464 .*

98. *Penny, David; Poole, Anthony (December 1999). "The nature of the last universal common ancestor" (PDF). Current Opinion in Genetics & Development.* ***9*** *(6): 672–677. doi:10.1016/S0959-437X(99)00020-9 . PMID 10607605 . Archived from the original (PDF) on March 19, 2009. (PDF)*
99. *"Earliest Life" . University of Münster. 2003. Archived from the original on*

2006-04-26. Retrieved 2006-03-28.

100. *Condie, Kent C. (2011-08-22). Earth as an Evolving Planetary System (2nd ed.). Burlington: Elsevier Science. ISBN 978-0-12-385228-1.*
101. *Leslie, M. (2009). "On the Origin of Photosynthesis". Science.* ***323*** *(5919): 1286–1287. doi:10.1126/science.323.5919.1286 . PMID 19264999 . S2CID 206584539 .*
102. *Nisbet, E. G.; Sleep, N. H. (2001). "The habitat and nature of early life". Nature.* ***409*** *(6823): 1083–1091. Bibcode:2001Natur.409.1083N .*

doi:10.1038/35059210 .
PMID 11234022 . S2CID 4315660 .

103. *De Marais, David J.; D (September 8, 2000). "Evolution: When Did Photosynthesis Emerge on Earth?" . Science. **289** (5485): 1703–1705. doi:10.1126/science.289.5485.1703 (inactive 2021-01-08).*
PMID 11001737 .

104. *Olson, John M. (February 2, 2006). "Photosynthesis in the Archean Era". Photosynthesis Research. **88** (2 / May, 2006): 109–17. doi:10.1007/s11120-006-9040-5 . PMID 16453059 .*
S2CID 20364747 .

105. *Fortey, Richard (September 1999) [1997]. "Dust to Life". Life: A Natural History of the First Four Billion Years of Life on Earth. New York: Vintage Books. ISBN 978-0-375-70261-7.*

106. *Chaisson, Eric J. (2005). "Early Cells" . Cosmic Evolution. Tufts University. Archived from the original on July 14, 2007. Retrieved 2006-03-29.*

107. *"Snowball Earth" . snowballearth.org. 2006–2009. Retrieved 2012-04-13.*

108. *"What caused the snowball earths?" . snowballearth.org. 2006–2009. Retrieved 2012-04-13.*

109. *Allaby, Michael, ed. (2013). "Snowball Earth". Oxford Dictionary of Geology & Earth Sciences (4th ed.). Oxford University Press. p. 539. ISBN 978-0-19-965306-5.*

110. *Bjornerud, Marcia (2005). Reading the Rocks: The Autobiography of the Earth. Westview Press. pp. 131–138. ISBN 978-0-8133-4249-8.*

111. *"Slushball Earth hypothesis" . Encyclopædia Britannica.*

112. *Woese, Carl; Gogarten, J. Peter (October 21, 1999). "When did eukaryotic cells evolve? What do we know about how they evolved from*

earlier life-forms?" . Scientific American. Retrieved 2012-04-13.

113. *Bengtson, Stefan; Rasmussen, Birger; Ivarsson, Magnus; Muhling, Janet; Broman, Curt; Marone, Federica; Stampanoni, Marco; Bekker, Andrey (2017-04-24). "Fungus-like mycelial fossils in 2.4-billion-year-old vesicular basalt" . Nature Ecology & Evolution. **1** (6): 141. doi:10.1038/s41559-017-0141 . ISSN 2397-334X . PMID 28812648 . S2CID 25586788 .*

114. *Andersson, Siv G.E.; Zomorodipour, Alireza; Andersson, Jan O.; Sicheritz-Pontén, Thomas; Alsmark, U. Cecilia*

M.; Podowski, Raf M.; Näslund, A. Kristina; Eriksson, Ann-Sofie; Winkler, Herbert H.; Kurland, Charles G. (November 12, 1998). "The genome sequence of Rickettsia prowazekii and the origin of mitochondria" . Nature. ***396*** *(6707): 133–140. Bibcode:1998Natur.396..133A . doi:10.1038/24094 . PMID 9823893 .*

115. *"From prokaryotes to eukaryotes" . Understanding evolution: your one-stop source for information on evolution. University of California Museum of Paleontology. Retrieved 2012-04-16.*

116. *Berglsand, Kristin J.; Haselkorn, Robert (June 1991). "Evolutionary Relationships among the Eubacteria, Cyanobacteria, and Chloroplasts: Evidence from the rpoC1 Gene of Anabaena sp. Strain PCC 7120" . Journal of Bacteriology. **173** (11): 3446–3455. doi:10.1128/jb.173.11.3446-3455.1991 . PMC 207958 . PMID 1904436 . (PDF)*
117. *Dawkins 2004*
118. *Takemura, Masaharu (May 2001). "Poxviruses and the origin of the eukaryotic nucleus". Journal of*

Molecular Evolution. ***52*** *(5): 419–425. Bibcode:2001JMolE..52..419T . doi:10.1007/s002390010171 . PMID 11443345 . S2CID 21200827 .*

119. *Bell, Philip J (September 2001). "Viral eukaryogenesis: was the ancestor of the nucleus a complex DNA virus?". Journal of Molecular Evolution.* ***53*** *(3): 251–256. Bibcode:2001JMolE..53..251L . doi:10.1007/s002390010215 . PMID 11523012 . S2CID 20542871 .*

120. *Gabaldón, Toni; Berend Snel; Frank van Zimmeren; Wieger Hemrika; Henk Tabak; Martijn A. Huynen (March 23,*

*2006). "Origin and evolution of the peroxisomal proteome" . Biology Direct. **1** (1): 8. doi:10.1186/1745-6150-1-8 . PMC 1472686 . PMID 16556314 .*

121. *Hanson RE, James L. Crowley, Samuel A. Bowring, Jahandar Ramezani, et al. (May 21, 2004). "Coeval Large-Scale Magmatism in the Kalahari and Laurentian Cratons During Rodinia Assembly" . Science. **304** (5674): 1126–1129. Bibcode:2004Sci...304.1126H . doi:10.1126/science.1096329 . PMID 15105458 . S2CID 40383378 . Retrieved 2012-04-13.*

122. *Li, Z.X.; Bogdanova, S.V.; Collins, A.S.; Davidson, A.; De Waele, B.; Ernst, R.E.; Fitzsimons, I.C.W.; Fuck, R.A.; Gladkochub, D.P.; Jacobs, J.; Karlstrom, K.E.; Lu, S.; Natapov, L.M.; Pease, V.; Pisarevsky, S.A.; Thrane, K.; Vernikovsky, V. (2008). "Assembly, configuration, and break-up history of Rodinia: A synthesis". Precambrian Research.* ***160*** *(1–2): 179–210. Bibcode:2008PreR..160..179L . doi:10.1016/j.precamres.2007.04.021 .*

123. *Chaisson, Eric J. (2005). "Ancient Fossils" . Cosmic Evolution. Tufts University. Archived from the original*

on July 14, 2007. Retrieved 2006-03-31.

124. *Bhattacharya, Debashish; Medlin, Linda (1998). "Algal Phylogeny and the Origin of Land Plants" . Plant Physiology. **116** (1): 9–15. doi:10.1104/pp.116.1.9 . PMC 1539170 . (PDF)*
125. *Kearey, Philip; Keith A. Klepeis; Frederick J. Vine (2009). Global tectonics (3rd ed.). Oxford: Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-0777-8.*
126. *Torsvik, T.H. (30 May 2003). "The Rodinia Jigsaw Puzzle". Science. **300** (5624): 1379–1381.*

doi:10.1126/science.1083469 . PMID 12775828 . S2CID 129275224 .

127. *Zhao, Guochun; Cawood, Peter A.; Wilde, Simon A.; Sun, M. (2002). "Review of global 2.1–1.8 Ga orogens: implications for a pre-Rodinia supercontinent". Earth-Science Reviews. **59** (1–4): 125–162. Bibcode:2002ESRv...59..125Z . doi:10.1016/S0012-8252(02)00073-9 .*

128. *Zhao, Guochun; Sun, M.; Wilde, Simon A.; Li, S.Z. (2004). "A Paleo-Mesoproterozoic supercontinent: assembly, growth and breakup" . Earth-Science Reviews. **67** (1–2): 91–*

123. Bibcode:2004ESRv...67...91Z . doi:10.1016/j.earscirev.2004.02.003 .

129. *McElhinny, Michael W.; Phillip L. McFadden (2000). Paleomagnetism continents and oceans (2nd ed.). San Diego: Academic Press. ISBN 978-0-12-483355-5.*

130. *Dalziel, I.W.D. (1995). "Earth before Pangea". Scientific American. **272** (1): 58–63. Bibcode:1995SciAm.272a..58D . doi:10.1038/scientificamerican0195-58 .*

131. *"Snowball Earth: New Evidence Hints at Global Glaciation 716.5 Million*

Years Ago" . Science Daily. Mar 4, 2010. Retrieved April 18, 2012.

132. *" 'Snowball Earth' Hypothesis Challenged" . Retrieved 29 September 2012.*
133. *Hoffman, P.F.; Kaufman, A.J.; Halverson, G.P.; Schrag, D.P. (1998). "A Neoproterozoic Snowball Earth". Science. **281** (5381): 1342–1346. Bibcode:1998Sci...281.1342H . doi:10.1126/science.281.5381.1342 . PMID 9721097 .*
134. *"Two Explosive Evolutionary Events Shaped Early History Of Multicellular*

Life" . Science Daily. Jan 3, 2008. Retrieved April 18, 2012.

135. *Xiao, S.; Laflamme, M. (2009). "On the eve of animal radiation: phylogeny, ecology and evolution of the Ediacara biota". Trends in Ecology and Evolution.* ***24*** *(1): 31–40. doi:10.1016/j.tree.2008.07.015 . PMID 18952316 .*
136. *Patwardhan, A.M. (2010). The Dynamic Earth System . New Delhi: PHI Learning Private Limited. p. 146. ISBN 978-81-203-4052-7.*
137. *"The Day the Earth Nearly Died" . Horizon. BBC. 2002. Retrieved*

2006-04-09.

138. *"The Cenozoic Era" . University of California Museum of Paleontology. June 2011. Retrieved 2016-01-10.*
139. *"Pannotia" . UCMP Glossary. Retrieved 2006-03-12.*
140. *"The Mass Extinctions: The Late Ordovician Extinction" . BBC. Archived from the original on 2006-02-21. Retrieved 2006-05-22.*
141. *Murphy, Dennis C. (May 20, 2006). "The paleocontinent Euramerica" . Devonian Times. Retrieved April 18, 2012.*

142. *Runkel, Anthony C.; Mackey, Tyler J.; Cowan, Clinton A.; Fox, David L. (1 November 2010). "Tropical shoreline ice in the late Cambrian: Implications for Earth's climate between the Cambrian Explosion and the Great Ordovician Biodiversification Event". GSA Today: 4–10. doi:10.1130/GSATG84A.1 .*

143. *Palmer, Allison R. (1984). "The biomere problem: Evolution of an idea". Journal of Paleontology.* ***58*** *(3): 599–611.*

144. *Hallam, A.; Wignall, P.B. (1997). Mass extinctions and their aftermath*

(Repr. ed.). Oxford [u.a.]: Oxford Univ. Press. ISBN 978-0-19-854916-1.

145. *Battistuzzi, Fabia U.; Feijao, Andreia; Hedges, S. Blair (2004). "A genomic timescale of prokaryote evolution: insights into the origin of methanogenesis, phototrophy, and the colonization of land" . BMC Evolutionary Biology. **4**: 44. doi:10.1186/1471-2148-4-44 . PMC 533871 . PMID 15535883 .*
146. *Pisani, Davide; Poling, Laura L.; Lyons-Weiler, Maureen; Hedges, S. Blair (January 19, 2004). "The colonization of land by animals: molecular*

*phylogeny and divergence times among arthropods" . BMC Biology. **2**: 1. doi:10.1186/1741-7007-2-1 . PMC 333434 . PMID 14731304 .*

147. *Lieberman, Bruce S. (2003). "Taking the Pulse of the Cambrian Radiation" . Integrative and Comparative Biology. **43** (1): 229–237. doi:10.1093/icb/43.1.229 . PMID 21680426 .*
148. *"The Mass Extinctions: The Late Cambrian Extinction" . BBC. Retrieved 2006-04-09.*
149. *Landing, E.; Bowring, S.A.; Davidek, K.L.; Fortey, R.A.; Wimbledon, W.A.P.*

(2000). "Cambrian–Ordovician boundary age and duration of the lowest Ordovician Tremadoc Series based on U–Pb zircon dates from Avalonian Wales". Geological Magazine. ***137*** *(5): 485–494. Bibcode:2000GeoM..137..485L . doi:10.1017/S0016756800004507 . (abstract)*

150. *Fortey, Richard (September 1999) [1997]. "Landwards, Humanity". Life: A Natural History of the First Four Billion Years of Life on Earth. New York: Vintage Books. pp. 138–140, 300. ISBN 978-0-375-70261-7.*

151. *Heckman, D.S.; D.M. Geiser; B.R. Eidell; R.L. Stauffer; N.L. Kardos; S.B. Hedges (August 10, 2001). "Molecular evidence for the early colonization of land by fungi and plants". Science.* ***293*** *(5532): 1129–1133. doi:10.1126/science.1061457 . PMID 11498589 . S2CID 10127810 . (abstract)*

152. *Johnson, E.W.; D.E.G. Briggs; R.J. Suthren; J.L. Wright; S P. Tunnicliff (1 May 1994). "Non-marine arthropod traces from the subaereal Ordovician Borrowdale volcanic group, English Lake District" . Geological Magazine.* ***131*** *(3): 395–406.*

Bibcode:1994GeoM..131..395J . doi:10.1017/S0016756800011146 . Retrieved 2012-04-13. (abstract)

153. *MacNaughton, Robert B.; Jennifer M. Cole; Robert W. Dalrymple; Simon J. Braddy; Derek E.G. Briggs; Terrence D. Lukie (2002). "First steps on land: Arthropod trackways in Cambrian-Ordovician eolian sandstone, southeastern Ontario, Canada". Geology. **30** (5): 391–394. Bibcode:2002Geo....30..391M . doi:10.1130/0091-7613(2002)030<0391:FSOLAT>2.0.CO;2 . ISSN 0091-7613 . (abstract)*

154. *Clack, Jennifer A. (December 2005). "Getting a Leg Up on Land". Scientific American. **293** (6): 100–7. Bibcode:2005SciAm.293f.100C . doi:10.1038/scientificamerican1205-100 . PMID 16323697 .*

155. *McGhee, Jr, George R. (1996). The Late Devonian Mass Extinction: the Frasnian/Famennian Crisis. Columbia University Press. ISBN 978-0-231-07504-6.*

156. *Willis, K.J.; J.C. McElwain (2002). The Evolution of Plants. Oxford: Oxford University Press. p. 93. ISBN 978-0-19-850065-0.*

157. *"Plant Evolution" . Evolution for teaching. University of Waikato. October 2004. Retrieved April 18, 2012.*

158. *Wright, Jo (1999). "New Blood" . Walking with Dinosaurs. Episode 1. BBC. Archived from the original on 2005-12-12.*

159. *"The Mass Extinctions: The Late Triassic Extinction" . BBC. Archived from the original on 2006-08-13. Retrieved 2006-04-09.*

160. *"Archaeopteryx: An Early Bird" . University of California, Berkeley*

Museum of Paleontology. 1996. Retrieved 2006-04-09.

161. *Soltis, Pam; Doug Soltis; Christine Edwards (2005). "Angiosperms" . The Tree of Life Project. Retrieved 2006-04-09.*
162. *"Big crater seen beneath ice sheet" . BBC News. 3 June 2006. Retrieved April 18, 2012.*
163. *Benton M J (2005). When life nearly died: the greatest mass extinction of all time. London: Thames & Hudson. ISBN 978-0-500-28573-2.*
164. *Carl T. Bergstrom; Lee Alan Dugatkin (2012). Evolution . Norton. p. 515.*

ISBN 978-0-393-92592-0.

165. *Chaisson, Eric J. (2005). "Recent Fossils" . Cosmic Evolution. Tufts University. Archived from the original on July 14, 2007. Retrieved 2006-04-09.*
166. *Strauss, Bob. "The First Mammals:The Early Mammals of the Triassic, Jurassic and Cretaceous Periods" . about.com. Retrieved 12 May 2015.*
167. *"A Walking Whale: Ambulocetus" . American Museum of Natural History. 2014-05-01. Retrieved 2016-01-10.*
168. *O'Neil, Dennis (2012). "Early Primate Evolution: The First Primates" .*

Palomar College. Archived from the original on 2015-12-25. Retrieved 2016-01-10.

169. *"Andrewsarchus, "Superb Skull of a Gigantic Beast," Now on View in Whales Exhibit" . American Museum of Natural History. 2014-05-01. Retrieved 2016-01-10.*
170. *George Dvorsky (November 13, 2013). "The world's first big cats came from Asia, not Africa" . Io9.com. Retrieved 2016-01-10.*
171. *Hamon, N.; Sepulchre, P.; Lefebvre, V.; Ramstein, G. (2013). "The role of eastern Tethys seaway closure in the*

*Middle Miocene Climatic Transition (c. 14 Ma)" (PDF). Climate of the Past. **9** (6): 2687–2702. Bibcode:2013CliPa...9.2687H . doi:10.5194/cp-9-2687-2013 . Retrieved 2016-01-10.*

172. *N.A.S.A. "Isthmus of Panama" . N.A.S.A.*
173. *Goren-Inbar, Naama; Nira Alperson; Mordechai E. Kislev; Orit Simchoni; Yoel Melamed; Adi Ben-Nun; Ella Werker (2004-04-30). "Evidence of Hominin Control of Fire at Gesher Benot Ya'aqov, Israel" . Science. **304** (5671): 725–727.*

Bibcode:2004Sci...304..725G . doi:10.1126/science.1095443 . PMID 15118160 . S2CID 8444444 . Retrieved 2012-04-13. (abstract)

174. *McClellan (2006). Science and Technology in World History: An Introduction . Baltimore, MD: JHU Press. ISBN 978-0-8018-8360-6.*

175. *Reed, David L.; Smith, Vincent S.; Hammond, Shaless L.; Rogers, Alan R.; et al. (2004). "Genetic Analysis of Lice Supports Direct Contact between Modern and Archaic Humans" . PLOS Biology. **2** (11): e340.*

doi:10.1371/journal.pbio.0020340 . PMC 521174 . PMID 15502871 .

176. *McNeill 1999*

177. *Gibbons, Ann (2003). "Oldest Members of Homo sapiens Discovered in Africa" . Science. **300** (5626): 1641. doi:10.1126/science.300.5626.1641 . PMID 12805512 . S2CID 26472642 . Retrieved 2012-04-13. (abstract)*

178. *Hopfe, Lewis M. (1987) [1976]. "Characteristics of Basic Religions". Religions of the World (4th ed.). New York: MacMillan Publishing Company.*

pp. 17, 17–19. ISBN 978-0-02-356930-2.

179. *"Chauvet Cave" . Metropolitan Museum of Art. Retrieved 2006-04-11.*
180. *Patrick K. O'Brien, ed. (2003) [2002]. "The Human Revolution". Atlas of World History (concise ed.). New York: Oxford University Press. p. 16. ISBN 978-0-19-521921-0.*
181. *Dawkins, Richard (1989) [1976]. "Memes: the new replicators". The Selfish Gene (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press. pp. 189–201. ISBN 978-0-19-286092-7.*

182. *Tudge, Colin (1998). Neanderthals, Bandits and Farmers: How Agriculture Really Began. London: Weidenfeld & Nicolson. ISBN 978-0-297-84258-3.*

183. *Diamond, Jared (1999). Guns, Germs, and Steel. W.W. Norton & Company. ISBN 978-0-393-31755-8.*

184. *Jonathan Daly (19 December 2013). The Rise of Western Power: A Comparative History of Western Civilization . A&C Black. pp. 7–9. ISBN 978-1-4411-1851-6.*

185. *"Bayt al-Hikmah" . Encyclopedia Britannica. Retrieved November 3, 2016.*

186. *"Human Spaceflight and Exploration – European Participating States" . ESA. 2006. Retrieved 2006-03-27.*

187. *"Expedition 13: Science, Assembly Prep on Tap for Crew" . NASA. January 11, 2006. Retrieved 2006-03-27.*

ተጨማሪ ንባብ

- Dalrymple, G.B. (1991). *The Age of the Earth*. California: Stanford University Press. ISBN 978-0-8047-1569-0.

- Dalrymple, G. Brent (2001). "The age of the Earth in the twentieth century: a problem (mostly) solved" . *Geological Society, London, Special Publications*. **190** (1): 205–221. Bibcode:2001GSLSP.190..205D . doi:10.1144/GSL.SP.2001.190.01.14 . S2CID 130092094 . Retrieved 2012-04-13.
- Dawkins, Richard (2004). *The Ancestor's Tale: A Pilgrimage to the Dawn of Life*. Boston: Houghton Mifflin Company. ISBN 978-0-618-00583-3.
- Gradstein, F.M.; Ogg, James George; Smith, Alan Gilbert, eds. (2004). *A Geological Time Scale 2004*. Reprinted with corrections 2006. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-78673-7.

- Gradstein, Felix M.; Ogg, James G.; van Kranendonk, Martin (2008). On the Geological Time Scale 2008 (PDF) (Report). International Commission on Stratigraphy. Fig. 2. Archived from the original (PDF) on 28 October 2012. Retrieved 20 April 2012.
- Levin, H.L. (2009). *The Earth through time* (9th ed.). Saunders College Publishing. ISBN 978-0-470-38774-0.
- Lunine, J.I. (1999). *Earth: evolution of a habitable world*. United Kingdom: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-64423-5.
- McNeill, Willam H. (1999) [1967]. *A World History* (4th ed.). New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-511615-1.

- Melosh, H.J.; Vickery, A.M. & Tonks, W.B. (1993). *Impacts and the early environment and evolution of the terrestrial planets*, in Levy, H.J. & Lunine, J.I. (eds.): *Protostars and Planets III*, University of Arizona Press, Tucson, pp. 1339–1370.
- Stanley, Steven M. (2005). *Earth system history* (2nd ed.). New York: Freeman. ISBN 978-0-7167-3907-4.
- Stern, T.W.; Bleeker, W. (1998). "Age of the world's oldest rocks refined using Canada's SHRIMP: The Acasta Gneiss Complex, Northwest Territories, Canada". *Geoscience Canada*. **25**: 27–31.

- Wetherill, G.W. (1991). "Occurrence of Earth-Like Bodies in Planetary Systems". *Science*. **253** (5019): 535–538. Bibcode:1991Sci...253..535W . doi:10.1126/science.253.5019.535 . PMID 17745185 . S2CID 10023022 .

ውጫዊ አገናኞች

- Davies, Paul. "Quantum leap of life ". *The Guardian*. 2005 December 20. – discusses speculation on the role of quantum systems in the origin of life
- Evolution timeline (uses Shockwave). Animated story of life shows everything from the big bang to the formation of the Earth and the development of

bacteria and other organisms to the ascent of man.

- 25 biggest turning points in Earth History BBC
- Evolution of the Earth . Timeline of the most important events in the evolution of the Earth.
- The Earth's Origins on *In Our Time* at the BBC
- Ageing the Earth , BBC Radio 4 discussion with Richard Corfield, Hazel Rymer & Henry Gee (*In Our Time*, Nov. 20, 2003)

Retrieved from "
https://en.wikipedia.org/w/index.php?
title=History_of_Earth&oldid=1000241639"

ለመጨረሻ 9 ቀን በፊት አርትዕ የተደረገ በ OAbot

ይዘቱ በሌላ መልኩ ካልተገለጸ በስተቀር በ CC BY-SA 3.0 ስር ይገኛል ።