

U3 Evolution and Diversity of Organisms



U3

Evolution and Diversity of Organisms

පරිණාමය සහ ජීවීන්ගේ
විවිධත්වය

ජීවයේ පරණාම ක්‍රියාවලිය විශ්ලේෂණයට

ජීවයේ සම්භවය හා ස්වාභාවික වරණවාදය භාවිතය

පෘථිවිය මත ජීවයේ සම්භවය

ජීවයේ සම්භවයට පෙර පෘථිවියේ පැවති තත්ත්වය

1. 2 18-5400

ඒවුරුදු බිලියන 4.6කට පමණ පෙර පෘථිවිය හා සෞරග්‍රහ මණ්ඩලයේ ඇති අනෙකුත් ග්‍රහ ලෝක බිහි වී ඇත. සෞරග්‍රහ මණ්ඩලයේ ආරම්භයේ දී පෘථිවියේ විශාල පාෂාණ සහ අයිස් කුට්ටි ගැටෙමින් පැවත ඇත.

මුල් ම පෘථිවි වායුගෝලය ජලවාෂ්පවලින් ගහන වූ අතර, ඔක්සිජන් ස්වල්ප ප්‍රමාණයකින් ද ගිනි කඳු පිපිරීමෙන් නිදහස් වූ නයිට්‍රජන් හා නයිට්‍රජන්වල ඔක්සයිඩ්, කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, මීතේන්, ඇමෝනියා හා හයිඩ්‍රජන් යන වායුන්ගෙන් ද සමන්විත විය. ඉන් පසු උදාසීන වායුගෝලය ඔක්සිහාරක වායුගෝලයක් බවට පත් විය.

පරිණාමය හා ජීවින්ගේ විවිධත්වය

ජීවයේ පරිණාම ක්‍රියාවලිය විශ්ලේෂණයට
ජීවයේ සම්භවය හා ස්වාභාවික වරණවාදය භාවිතය

පෘථිවිය මත ජීවයේ සම්භවය

ජීවයේ සම්භවයට පෙර පෘථිවියේ පැවති තත්ත්වය

2. අවුරුදු බිලියන 4.6කට පමණ පෙර පෘථිවිය හා සෞරග්‍රහ මණ්ඩලයේ ඇති අනෙකුත් ග්‍රහ ලෝක බිහි වී ඇත. සෞරග්‍රහ මණ්ඩලයේ ආරම්භයේ දී පෘථිවියේ විශාල පාෂාණ සහ අයිස් කුට්ටි ගැටෙමින් පැවත ඇත.

රැළු බැබ්, කැනට, S'X

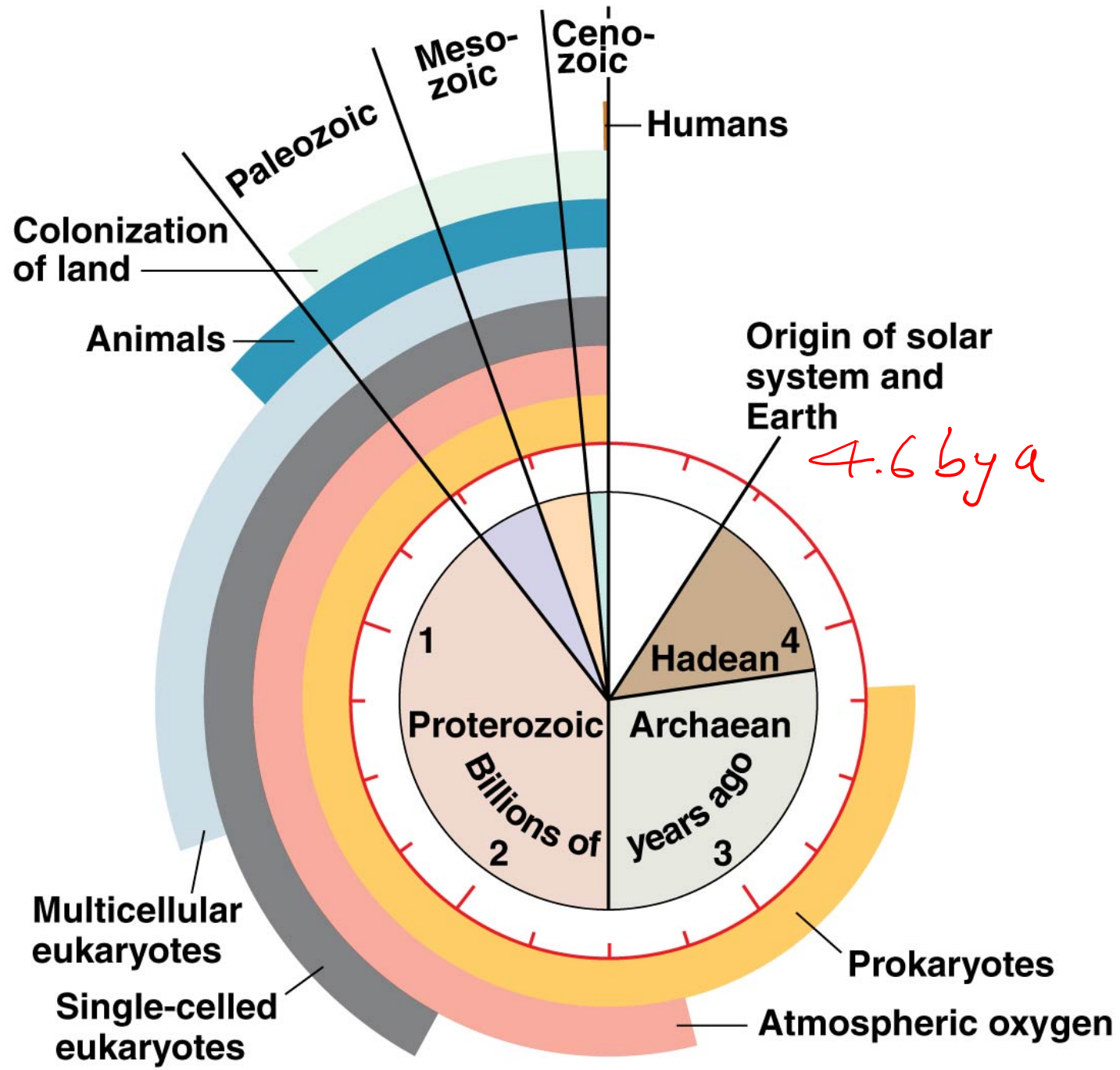
මුල් ම පෘථිවි වයුගෝලය ගිනි කඳු පිපිරීමෙන් නිදහස් වූ නයිට්‍රජන් හා නයිට්‍රජන්වල ඔක්සයිඩ්, කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, මීතේන්, ඇමෝනියා, හයිඩ්‍රජන් හා හයිඩ්‍රජන්සල්ෆයිඩ් යන වායුන්ගෙන් ද, ජල වාෂ්පවලින් ද ගහන විය. ඉන් පසු උදාසීන වායුගෝලය ඔක්සිහාරක වායුගෝලයක් බවට පත් විය. මුල් ම වායු ගෝලයේ ඔක්සිජන් ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් වූයේ ය.

පසුව පෘථිවිය සිසිල් වීමේ දී ජල වාෂ්ප සනීභවනය වීමෙන් සාගර සෑදිණි. හයිඩ්‍රජන්වලින් විශාල කොටසක් අභ්‍යවකාශයට නිදහස් විය. ගිනි කඳු පිපිරීම, අකුණු ගැසීම, අධික පාරජම්බුල කිරණ, ජල තාප මංකඩ විවර (Hydrothermal vents) හා කෂාරීය මංකඩ විවර (Alkaline vents) සමඟ පෘථිවියේ පැවති ඔක්සිහාරක වායුගෝලය, පෘථිවිය මත ජීවයේ සම්භවය සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වූ සරල කාබනික අණු සංශ්ලේෂණයට හිතකර විය. මේ සරල කාබනික අණු බහුඅවයවීකරණයෙන් ප්‍රෝටීන, නියුක්ලික් අම්ල වැනි මහා අණු සෑදිණි. ස්වයං ප්‍රතිවලිත වන කාබනික අණු සෑදීම නිසා පෘථිවිය මත ජීවය සම්භවය වීමට හැකි විය.

අව: 2019, N 2019

Early earth





ජෛව විවිධත්වයේ පරිණාමය

1. ජෛව රසායනික පරිණාමය

පෘථිවිය මත ජීවයේ සම්භවය පිළිබඳ ඍජු සාක්ෂි අවුරුදු බිලියන 3.5ක් පමණ වන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ෆොසිලවලින් සැපයෙයි. ප්‍රථම ජීවී සෛලය පිළිබඳ සාක්ෂි සැපයී ඇත්තේ රසායන විද්‍යාව, භූගර්භ විද්‍යාව හා භෞතික විද්‍යාව යන විෂය ක්ෂේත්‍රවල නිරීක්ෂණ හා පරීක්ෂණ මගිනි. පෘථිවියේ මුල් කාලයේ සිදු වූ රසායනික හා භෞතික ක්‍රියාවලි පදනම් කර ගත් කල්පිත ආශ්‍රිතව ජෛව රසායනික පරිණාමවාදය බිහි විය. ප්‍රධාන පියවර හතරක අනුක්‍රමයක් ඔස්සේ ස්වාභාවික වරණයේ බලපෑම මගින් ප්‍රථම සෛලය බිහි වූවා විය හැකි ය.

JBS මෙරිෂ් + | ආ-බී ඊලි 1973
AI ආර්ථික | මෙරිෂ් ග්‍රූප්

1. ආදි පෘථිවියේ පැවති වායුගෝලීය ස්වභාවය මඟින් අකාබනික අණුවලින්, ඇමයිනෝ අම්ල, නයිට්‍රජනීය හස්ම වැනි කුඩා කාබනික අණුවල අපේච සංශ්ලේෂණය සඳහා පහසුකම් සැලසීම
2. ඉහත දැක්වූ කුඩා කාබනික අණු බහුඅවයවීකරණය වීම මඟින් කාබනික මහා අණු නිපදවීම

a. ඇමයිනෝ අම්ල $\xrightarrow{\text{බහු අවයවීකරණය}}$ ප්‍රෝටීන

b. නයිට්‍රජනීය හස්ම + සීනි + පොස්ෆේට් \longrightarrow නියුක්ලෙයික් අම්ල

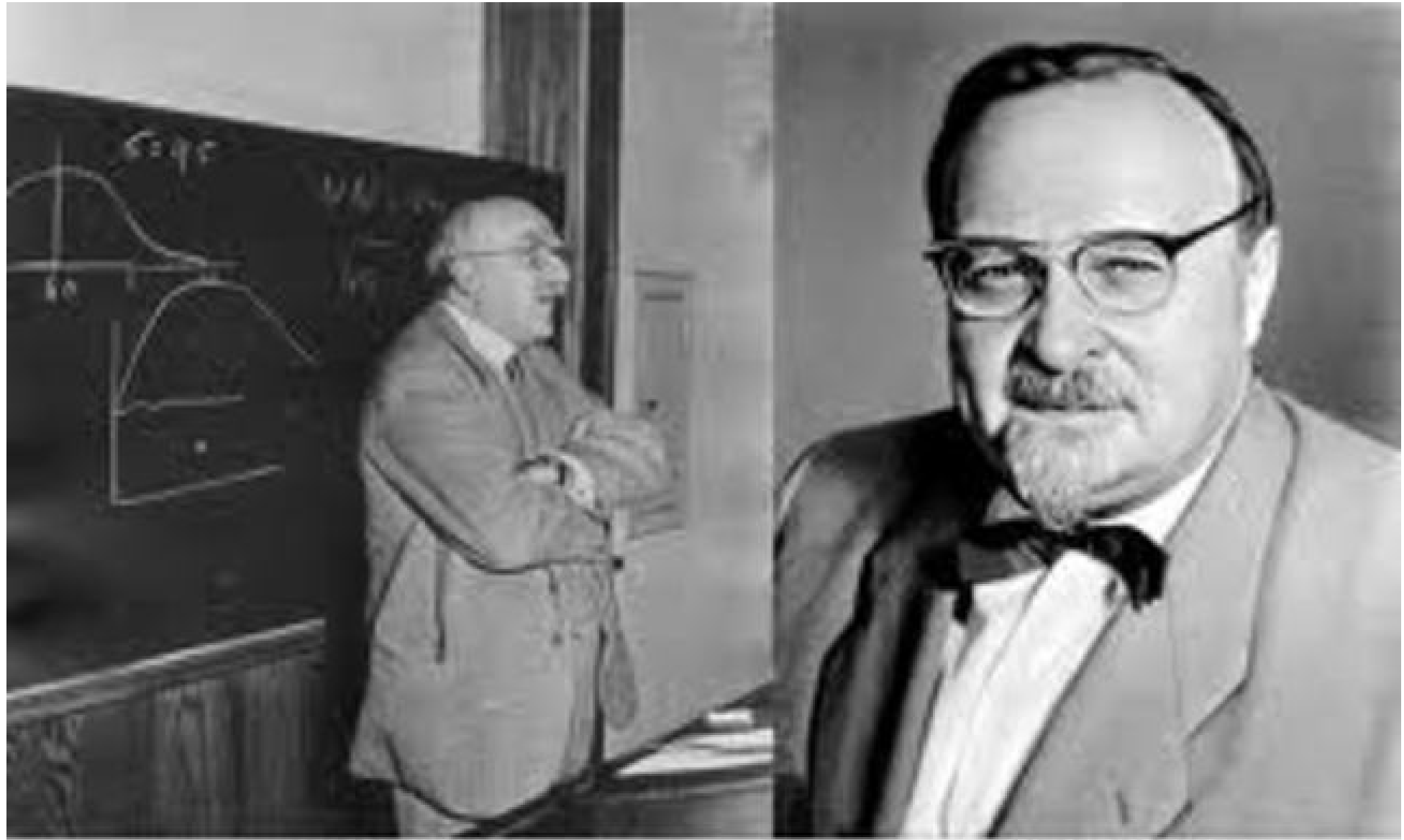
3. කාබනික මහා අණු පටල තුළ ඇසිරීමෙන් ප්‍රාක් සෛලය බිහි වීම.
4. නියුක්ලික් අම්ල ස්වයං ප්‍රතිවලිත වීමේ හැකියාව අත් කර ගැනීම නිසා, සෛලවලට ප්‍රවේණිගත වීමේ හැකියාව ලැබීම.

RNA

1. විද්‍යාත්මක
 2. ක්‍රමානුකූල
 3. ප්‍රායෝගික වී ඇති \rightarrow

Formation of simple cells

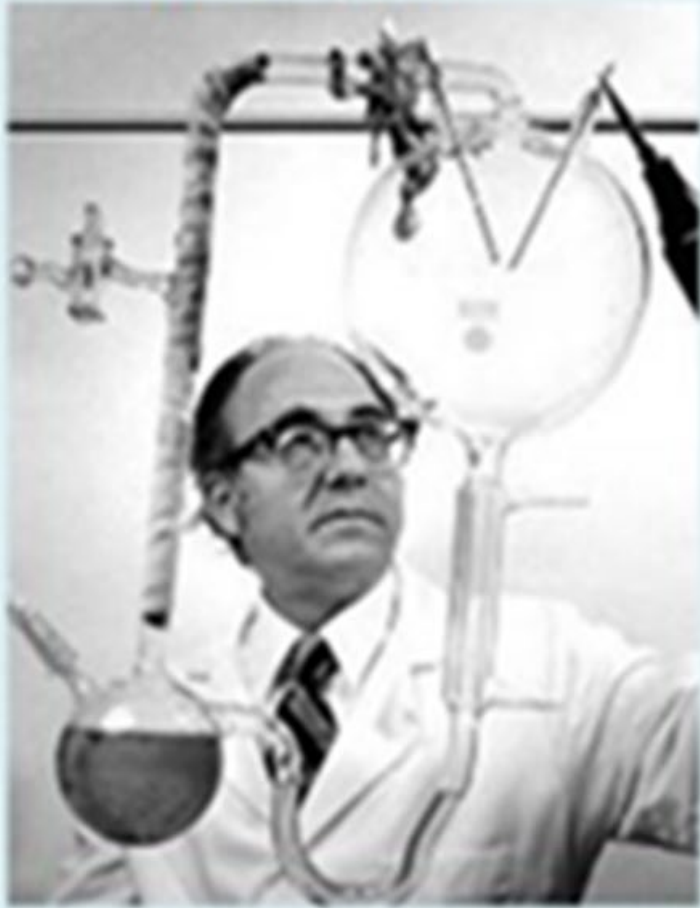
1. The abiotic (nonliving) synthesis of small organic molecules, such as amino acids and nitrogenous bases
2. The joining of these small molecules into macromolecules, such as proteins and nucleic acids
3. The packaging of these molecules into protocells, droplets with membranes that maintained an internal chemistry different from that of their surroundings
4. The origin of self-replicating molecules that eventually made inheritance possible



A. I. OPARIN

J.B.S. HALDANE

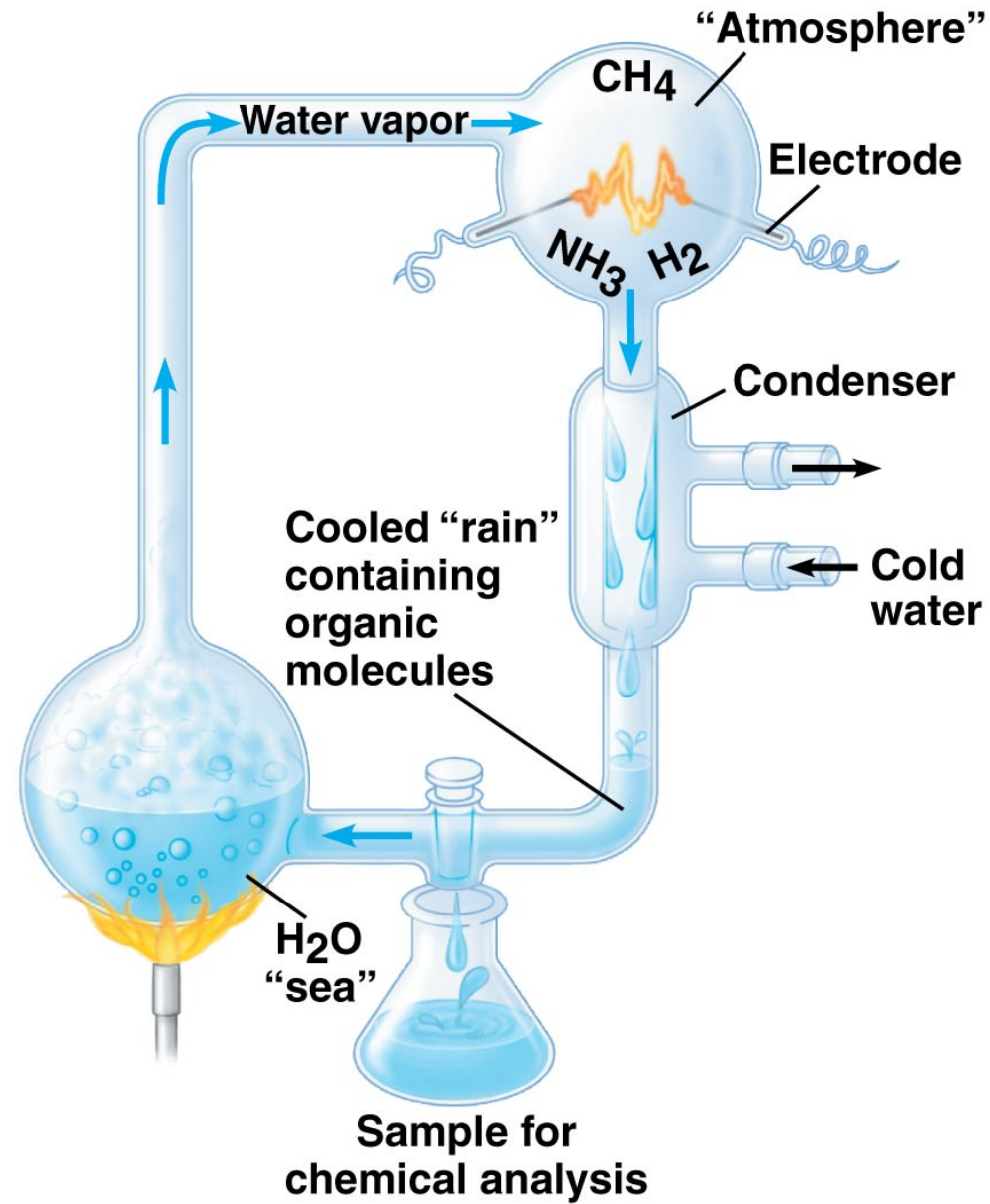
Stanley Miller



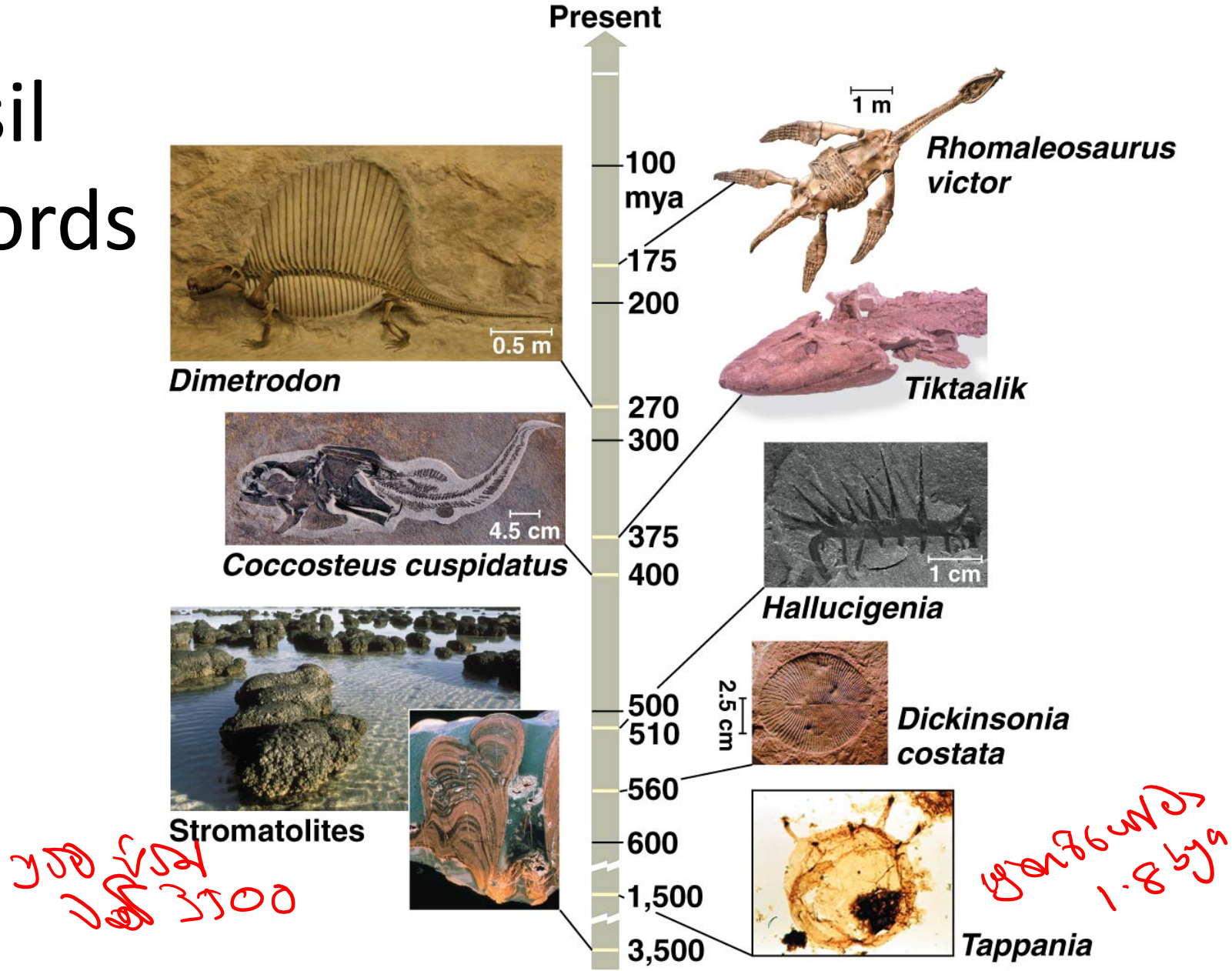
Harold Urey



Stanley Miller 1953



Fossil Records



2. ප්‍රාක්-සෛලය බිහි වීම

කාබනික අණුවලින් සමන්විත ද්‍රාවණයක් ලෙස පැවති ආදි සාගරය 'ආදි සුපයක්' ලෙස තිබී ඇති අතර, ඉන් ජීවය බිහි වන්නට ඇතැයි යන මතය හැල්ඩේන් විසින් යෝජනා කරන ලදී. ගිනි කඳු ආශ්‍රිත වායුගෝලය හා ක්ෂාරීය මංකඩ විවරවලට (Alkaline vent) අදාළව මෑත කාලයේ සිදු කළ අධ්‍යයන මගින් කාබනික අණු අපේච්ච ලෙස සංශ්ලේෂණය විය හැකි බව පෙන්වා දී ඇත.

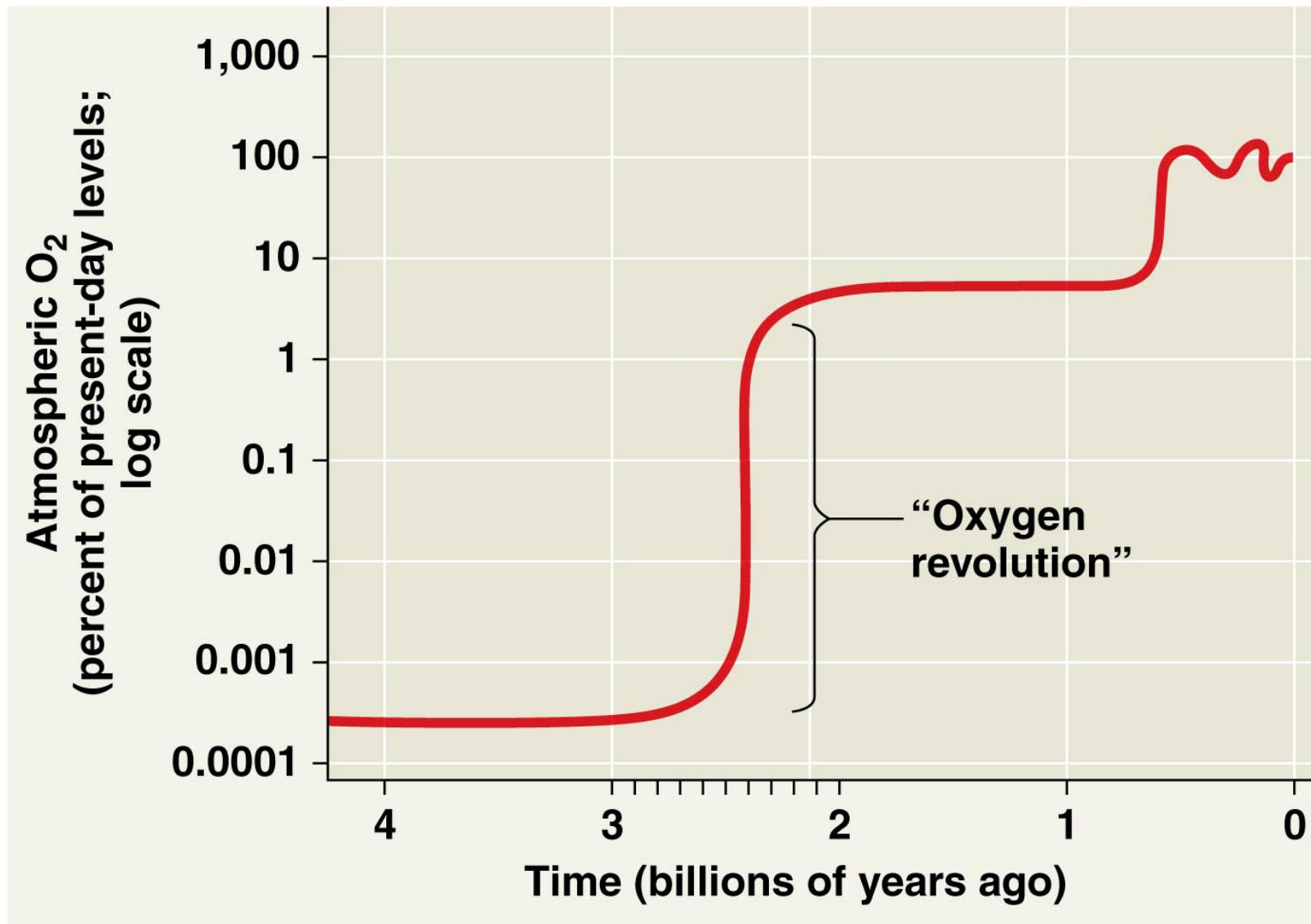
කාබනික අණුවල අනෙක් ප්‍රභවයක් ලෙස උල්කාපාත සඳහන් කළ හැකි ය. ලිපිඩවලින් වට වූ ආශයිකා තුළට RNA ගොනු වීමෙන් 'ප්‍රාක් සෛලය' බිහි වී ඇත. ප්‍රාක් සෛලයේ එන්සයිම උත්ප්‍රේරක ක්‍රියාවලි, වර්ධනය, ප්‍රතිචලිතය හා පරිණාමය යන හැකියා දක්නට ලැබේ. මුල්ම ජාන සහ එන්සයිම ලෙස ක්‍රියා කර ඇත්තේ RNA ය. එබැවින් RNA අණුවලට ප්‍රතිචලිත වීමට හැකි විය. ආදි සුපයේ තිබුණු වෙනත් අණු ද ප්‍රාක් සෛලයට එක් වී ඇත. මිසෙල්ලා සංසිට්ටනය වී පටලයට ලිපිඩ ඒකරාශී වීමෙන් සෛලය වර්ධනය වී තිබේ. සෛලය ප්‍රමාණයට වඩා විශාල වූ විට RNA අඩංගු ප්‍රාක් සෛල දෙකක් බවට බෙදී ඇත.

025

3. ප්‍රභාසංශ්ලේෂක ජීවීන්ගේ බිහි වීම

වර්තමානයේ සයනෝබැක්ටීරියා නමින් හඳුන්වනු ලබන පළමු ප්‍රභාසංශ්ලේෂක ජීවීන්ගේ පොසිල වසර බිලියන 2.7කට පෙර බිහි වූ ඒවා වේ. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස යකඩ අයන (Fe^{2+}) ඔක්සිකරණය විය. දිය වී ඇති සියලුම යකඩ මෙසේ අවක්ෂේප වූ පසු ජල පද්ධති ඔක්සිජන්වලින් සංතෘප්ත වන තුරු අතිරේකව එකතු වන ඔක්සිජන් වායුව ජලයේ දියවීණි. ප්‍රභාසංශ්ලේෂක බැක්ටීරියා ගහනයන් ඉහළ යෑම, වායුගෝලීය ඔක්සිජන් ප්‍රමාණයේ ඉහළ යෑමට දායක වූ අතර, එය හරිතලවයේ සම්භවය වේගවත් කර තිබේ.

Oxygen revolution



→ ඇති විදි 6
අන්. ආචාර්ය

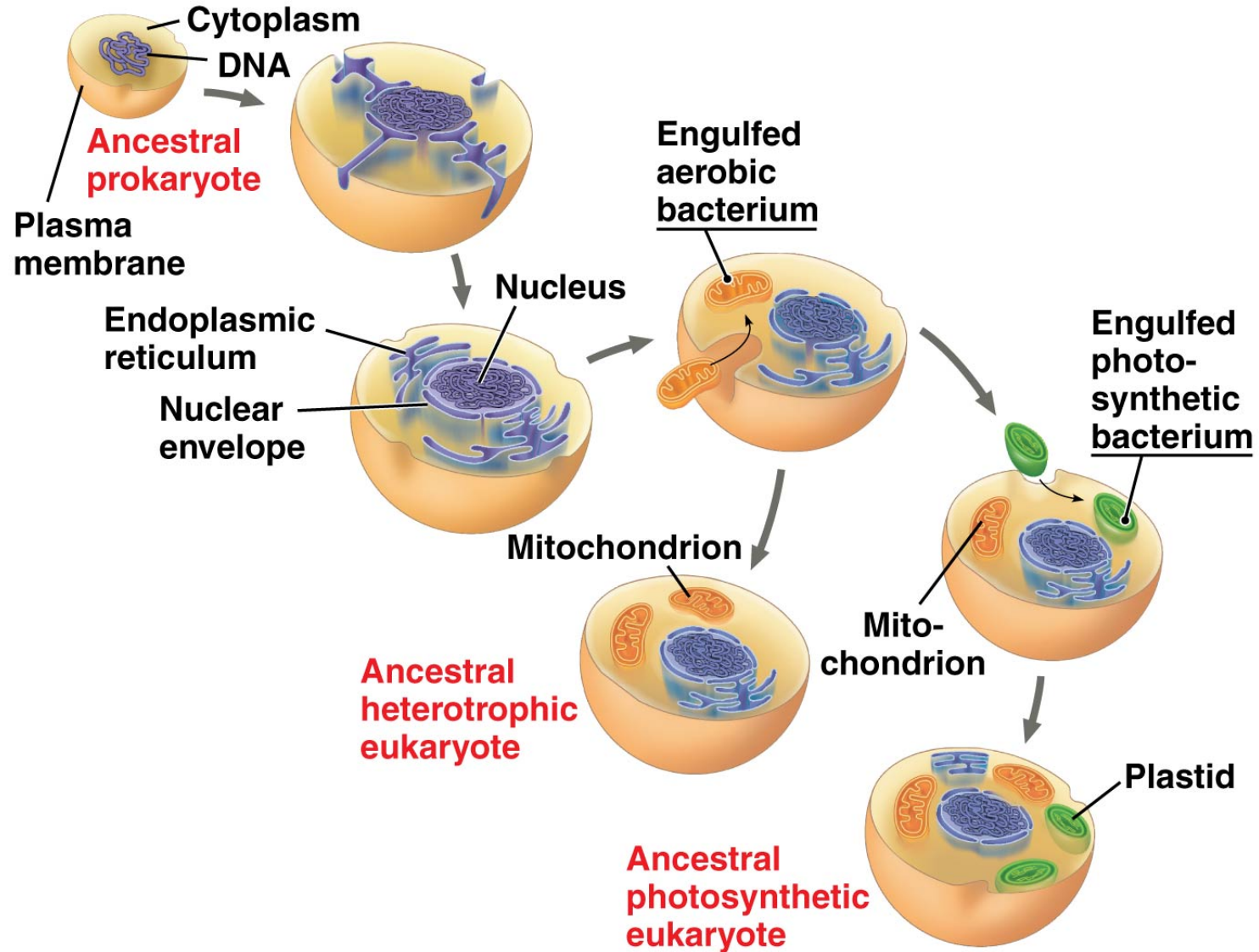
4 ප්‍රථම සුන්‍යාඡ්‍රිතයන්ගේ බිහිවීම

ප්‍රථම සුන්‍යාඡ්‍රිත ඉයුකැරියෝටා ෆොසිල වසර බිලියන 1.8ක් පමණ පැරණි බව ඇස්තමේන්තු කර ඇත. පසුකාලීනව බහුසෛලික ජීවීන් බවට පරිණාමය වූයේ මේ ඒකසෛලික සුන්‍යාඡ්‍රිතයෝ ය. සරල ප්‍රාග්න්‍යාඡ්‍රිත සෛලයකින් අරඹා පුළුල් රූපීය විවිධත්වයක් ගොඩනැගීමට ඇති හැකියාවට වඩා වැඩි හැකියාවකින් පරිණාමය වීමට ව්‍යුහාත්මක ලෙස සංකීර්ණ සුන්‍යාඡ්‍රිත සෛලවලට තිබේ ඇත. ප්‍රථම සුන්‍යාඡ්‍රිතයන් බිහි වීමෙන් පසු විශාල පරාසයක ඒකසෛලික ජීවීන්ගේ පරිණාමය සිදු විය.

එයින් ඒකසෛලික සුන්‍යාඡ්‍රිතයන්ගේ විවිධත්වයක් ඇති වී ඇල්ගී, ශාක, දිලීර හා සතුන් වැනි බහුසෛලික ආකාර පරිණාමය විය.

රතු ඇල්ගාවන්ට සමාන, දැනට දන්නා පැරණිම ප්‍රොටිස්ටාවන්ගේ ෆොසිල වසර බිලියන 1.2ක් පමණ පැරණි ය.

Endosymbiotic theory



Origin of Multicellular organisms



භූවිද්‍යාත්මක කල්ප (ඉයෝන) සහ පරිණාමික යුග

- කල්ප (ඉයෝන) - හේඩියන්, ආකියන්, පොටෙරෝසොයික්, ආනරසොයික්
- යුග -ආනරසොයික ඉයෝනයට, පේලියෝසොයික්, මියෝසොයික් හා සීනෝසොයික් ලෙස යුග තුනක් අයත් ය.

- Hadean eon: 4,600 -3850 million years ago
- Archaean eon: 3850 – 2500 million years ago
- Proterozoic eon: 2500 – 542 million years ago
- Phanerozoic eon: From 542 million years to date
- First three eons lasted about 4 billion years.
- The Phanerozoic eon, roughly the lasted about half billion years. This eon encompasses most of the time that animals have existed on Earth.
- It is divided into three eras:
 - Paleozoic: 542 -251 million years ago.
 - Mesozoic: 251 – 65.5 million years ago,
 - Cenozoic : From 65.5 million years ago to date

Eons (NIE)

- Hadean eon: approximately 4,600 -3850 million years ago
- Archaean eon: approximately 3850 – 2500 million years ago
- Proterozoic eon: 2500 – 542 million years ago
- Phanerozoic eon: From 542 million years to date
- First three eons lasted about 4 billion years. The Phanerozoic eon, roughly the lasted about half billion years. This eon encompasses most of the time that animals have existed on Earth.
- It is divided into three eras:
 - Paleozoic: 542 -251 million years ago.
 - Mesozoic: 251 – 65.5 million years ago,
 - Cenozoic : From 65.5 million years ago to date

සුනාමයන්ගේ විවිධාංගීකරණය

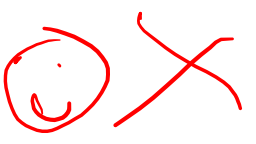
වර්තමාන සත්ත්ව වංශ බහුතරය බිහි වී ඇත්තේ කේම්බ්‍රිය අවධියේ මුල් කාලයේ දී ය. පොරිෆෙරා, ස්පොන්ජන්, නිඩාරියා (මුහුදු ඇනිමෝනි හා බන්ඩුන්) සහ මොලස්කා ඇතුළත් බොහෝ සත්ත්ව කාණ්ඩ බිහි වන්නේ පසු-ප්‍රොටෙරෝසෙයික් අවධියේ දී ය. DNA විශ්ලේෂණවලට අනුව ස්පොන්ජන් පරිණාමය වී ඇත්තේ වසර මිලියන 700කට පමණ පෙර දී ය. (අත්‍රොපෝඩාවන්ගේ පූර්වජයන්, කෝඩාටාවන් හා වෙනත් සත්ත්ව වංශ බිහිව ඇත්තේ වසර මිලියන 670කට පමණ පෙර දී ය. සතුන් පාරිභෝගිකයන් ලෙස ඇල්ගී හෝ ශාක මත යැපීම ආරම්භයත් සමඟ මුල් ම ආහාර දාම ආරම්භ වූ අතර, බොහෝ සත්ත්ව කාණ්ඩ බිහි වීම, ක්‍රියාකාරී ආහාර ජාලවල ආරම්භය ද විය.) වසර මිලියන 500කට පමණ පෙර දිලීර, ශාක, සතුන් භෞමික ගණාවාසීකරණය ඇරඹී ඇත. භෞමික ගණාවාසීකරණය වූ ශාක ජලය හා ධනිජ පරිවහනය සඳහා සනාල පටක ද ජලහානිය වැළැක්වීම සඳහා ජලයට අපාරගමය ඉටිමය ආවරණයක් ද ඇති කර ගන්නා ලදී. විශාල ශාක බිහිවීමත් සමඟම ඒවා කඳ, මුල් හා පත්‍ර ලෙස විභේදනය වීම ඇරඹීම හා විවිධාංගීකරණය වීම වසර මිලියන 40කට පමණ පෙර සිට සිදු විය. ශාක හා දිලීර භෞමිකව ගණාවාසීකරණය වූයේ එක්ව එකිනෙක සමඟ අන්තර්ක්‍රියා කිරීමෙනි. භෞමිකව ජීවිතය ආරම්භ කළ මුල්ම සත්ත්ව

කේම්බ්‍රිය

පසු ප්‍රොටෙරෝසෙයික්

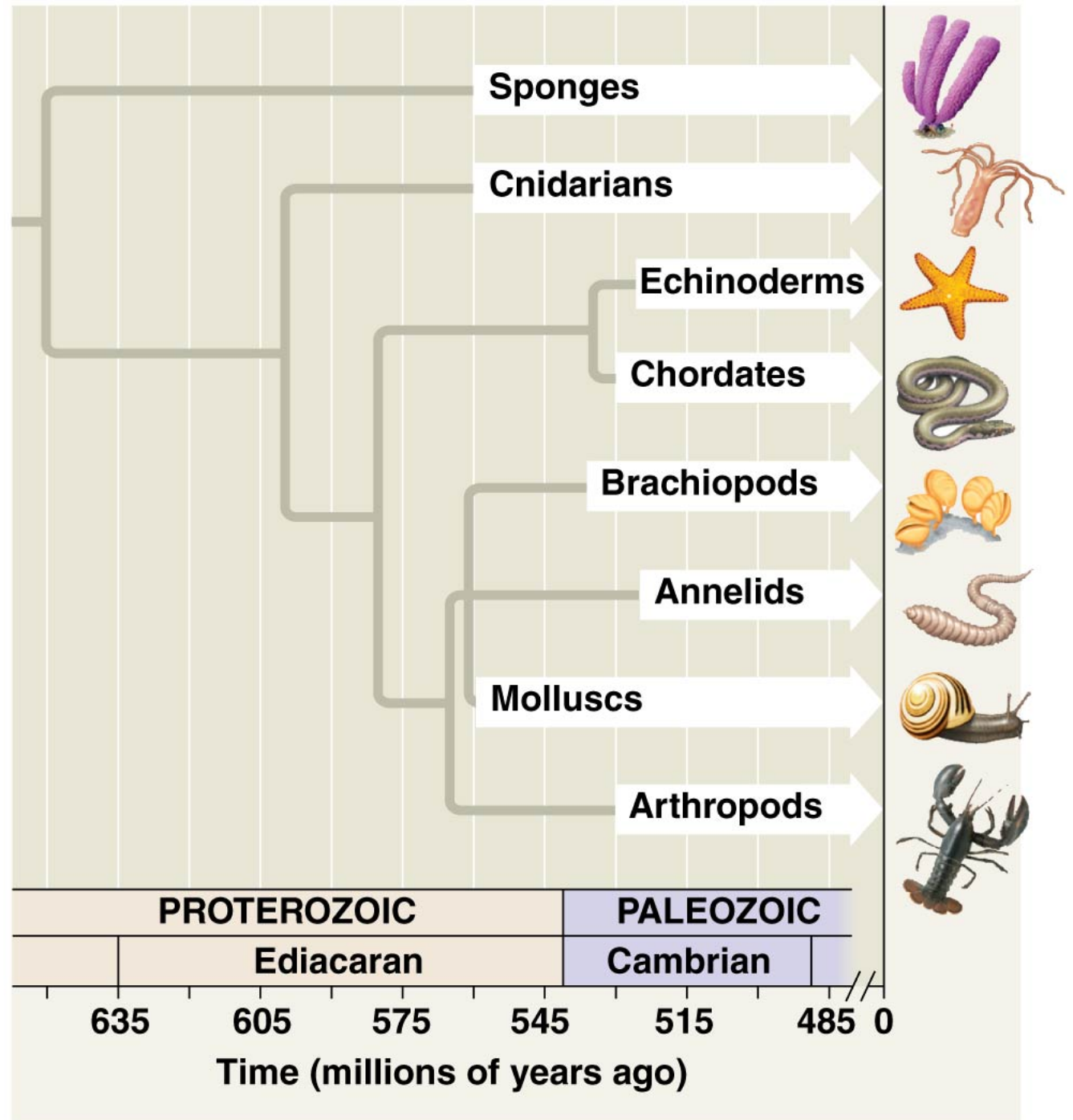


පෙර පරිණාමය



~~විශාල ශාක බිහිවීමත් සමඟම ඒවා කඳ, මුල් හා පත්‍ර ලෙස විභේදනය වීම ඇරඹීම හා විවිධාංගීකරණය වීම වසර මිලියන 40කට පමණ පෙර සිට සිදු විය. ශාක හා දිලීර භෞමිකව ගණාවාසීකරණය වූයේ එක්ව එකිනෙක සමඟ අන්තර්ක්‍රියා කිරීමෙනි. භෞමිකව ජීවිතය ආරම්භ කළ මුල්ම සත්ත්ව~~

White bars
=
Earliest
fossil
records



1st 0.500000 - 0.500000, 2nd 0.500000, 3rd 0.500000
2nd 700 - 2nd 0.500000
0.500000 0.500000 - 2nd 0.500000

2nd 670 000 - 2nd 0.500000 (0.500000, 0.500000)

0.500000
2nd 500 000 - 2nd 0.500000
2nd 350 000 000 - 2nd 0.500000
2nd 0.500000 0.500000 - 2nd 0.500000 + 0.500000
2nd 300 - 2nd 0.500000
2nd 0.500000 0.500000 - 2nd 0.500000
2nd 195,000 000 - 2nd 0.500000