পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তন (Evolution of the Earth)

ভূমিকা

পৃথিৱীৰ সৃষ্টি প্ৰায় ৪.৫৪ বিলিয়ন (৪৫৪ কোটি) বছৰ পূৰ্বে হৈছিল। প্ৰাথমিক অৱস্থাত পৃথিৱী অত্যন্ত উত্তপ্ত, শিলাময় আৰু জীৱৰ অস্তিত্বৰ বাবে অনুপযোগী আছিল। কিন্তু সময়ৰ লগে লগে পৃথিৱী শীতল হ'ল আৰু ইয়াৰ শিলামণ্ডল, বায়ুমণ্ডল, জলমণ্ডল আৰু জীৱমণ্ডলৰ বিকাশ ঘটিল। এই দীৰ্ঘকালীন পৰিৱৰ্তনক পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তন (Evolution of the Earth) বোলে।

পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তনক প্ৰধানকৈ তলত দিয়া ভাগসমূহত আলোচনা কৰিব পাৰি—

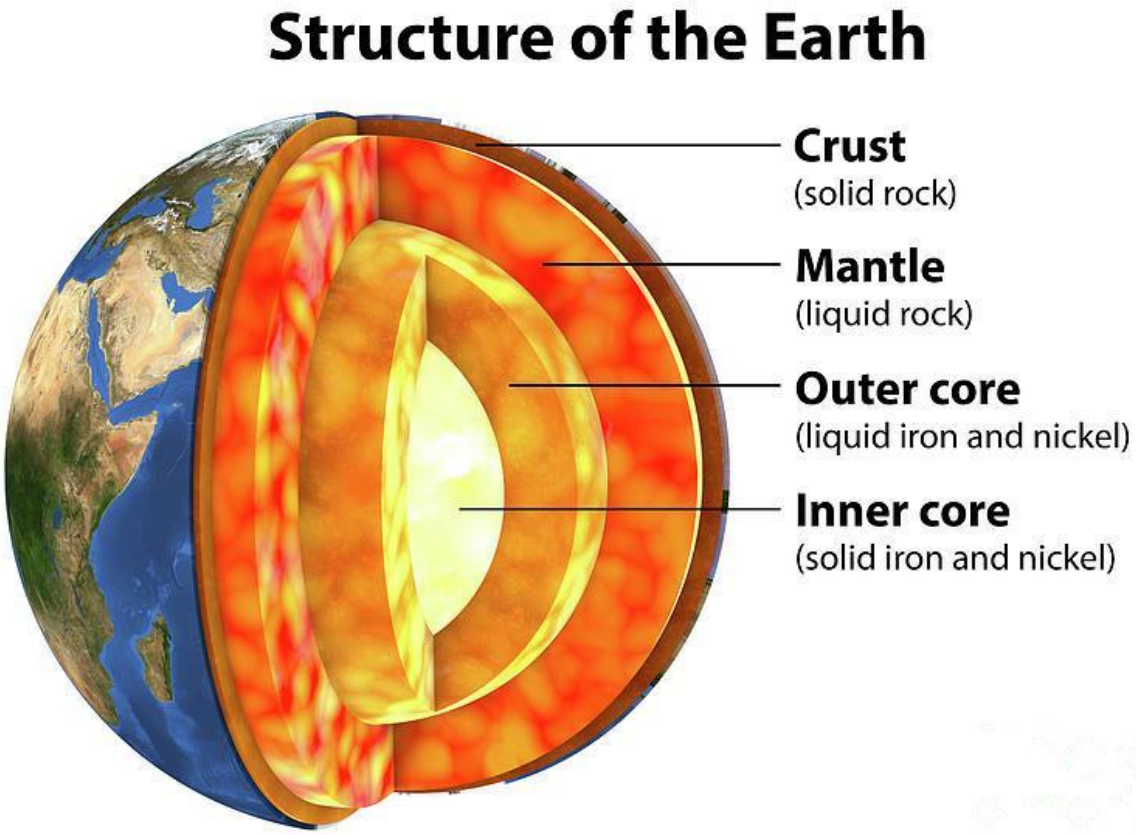
১. শিলামণ্ডলৰ বিৱৰ্তন (Evolution of Lithosphere)

প্ৰাথমিক অৱস্থাত পৃথিৱী অত্যন্ত উত্তপ্ত আৰু আংশিকভাৱে গলিত অৱস্থাত আছিল। পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰীণ পদাৰ্থৰ ঘনত্ব আৰু উষ্ণতা অধিক আছিল।

- পৃথিৱী ক্ৰমে শীতল হোৱাৰ লগে লগে ইয়াৰ পদাৰ্থসমূহ ঘনত্ব অনুসৰি পৃথক হ'বলৈ ধৰিলে।
- অধিক ঘন পদাৰ্থ, যেনে লোহা আৰু নিকেল, পৃথিৱীৰ কেন্দ্ৰৰ ফালে নামি গ'ল।
- কম ঘনত্বৰ পদাৰ্থবোৰ ওপৰৰ ফালে উঠি আহিল।
- এই প্ৰক্ৰিয়াক পৃথকীকৰণ (Differentiation) বোলে।
- পৃথিৱীৰ বাহিৰৰ অংশ শীতল হৈ কঠিন হোৱাৰ ফলত ভূত্বকৰ সৃষ্টি হৈছিল।
- এই প্ৰক্ৰিয়াৰ ফলত পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰীণ গঠন স্তৰযুক্ত হৈ পৰে।

পৃথিৱীৰ প্ৰধান অভ্যন্তৰীণ স্তৰসমূহ হ'ল—

1. ভূত্বক (Crust)
2. মেণ্টল (Mantle)
3. বাহ্যিক কেন্দ্ৰ (Outer Core)
4. আভ্যন্তৰীণ কেন্দ্ৰ (Inner Core)



২. বায়ুমণ্ডলৰ বিৱৰ্তন (Evolution of Atmosphere)

পৃথিৱীৰ বৰ্তমানৰ বায়ুমণ্ডল ক্ৰমাগত পৰিৱৰ্তনৰ ফলত সৃষ্টি হৈছিল। ইয়াৰ বিৱৰ্তনক তিনিটা পৰ্যায়ত আলোচনা কৰিব পাৰি।

(ক) প্ৰাথমিক বায়ুমণ্ডলৰ বিলুপ্তি

- পৃথিৱীৰ প্ৰাথমিক বায়ুমণ্ডলত হাইড্ৰ'জেন আৰু হিলিয়ামৰ দৰে গেছ আছিল।
- সৌৰ বতাহৰ প্ৰভাৱত এই গেছসমূহৰ বৃহৎ অংশ মহাকাশলৈ হেৰাই গৈছিল।

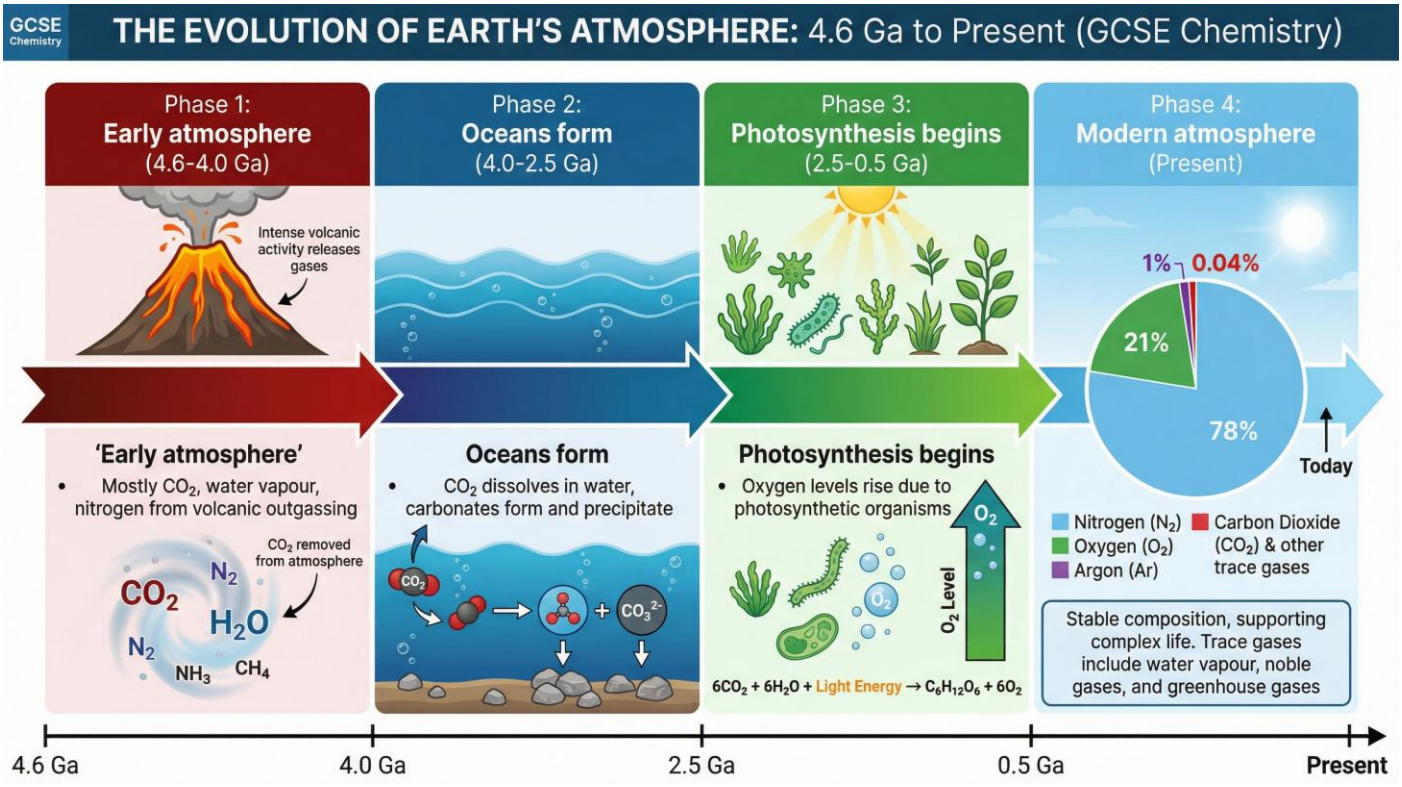
(খ) দ্বিতীয় বায়ুমণ্ডলৰ সৃষ্টি

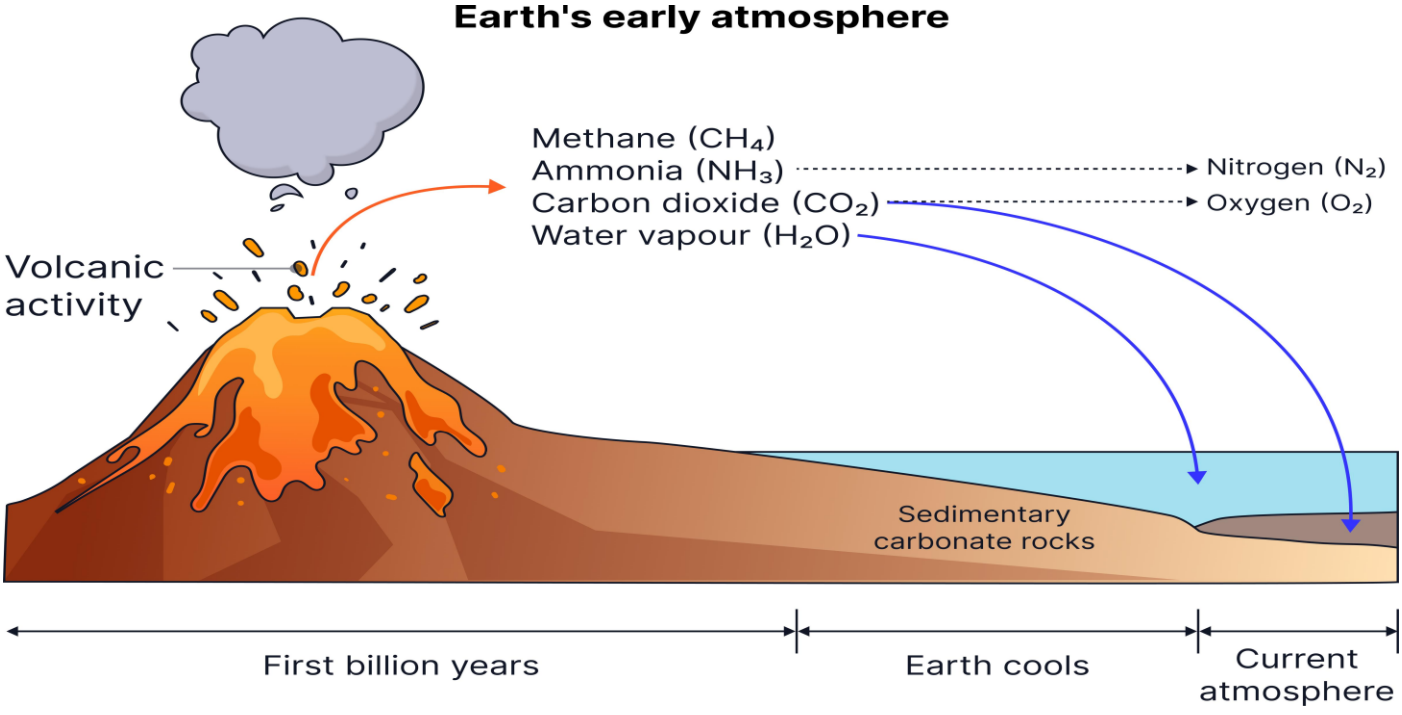
- পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰৰ পৰা আগ্নেয়গিৰিৰ জৰিয়তে বিভিন্ন গেছ নিৰ্গত হৈছিল।
- এই প্ৰক্ৰিয়াক গেছ নিৰ্গমন (Degassing) বোলে।
- এই গেছসমূহৰ ভিতৰত জলীয় বাষ্প, কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড, নাইট্ৰ'জেন আৰু অন্যান্য গেছ আছিল।

- প্ৰাথমিক বায়ুমণ্ডলত মুক্ত অক্সিজেনৰ পৰিমাণ অতি কম আছিল।

(গ) বৰ্তমানৰ বায়ুমণ্ডলৰ বিকাশ

- পৃথিৱী শীতল হোৱাৰ ফলত বায়ুমণ্ডলৰ গঠন ক্ৰমে পৰিৱৰ্তিত হৈছিল।
- সালোক-সংশ্লেষণ কৰা জীৱৰ বিকাশৰ ফলত অক্সিজেনৰ পৰিমাণ বৃদ্ধি হৈছিল।
- দীৰ্ঘকালীন প্ৰক্ৰিয়াৰ ফলত বৰ্তমানৰ বায়ুমণ্ডল গঢ় লৈ উঠিছিল।

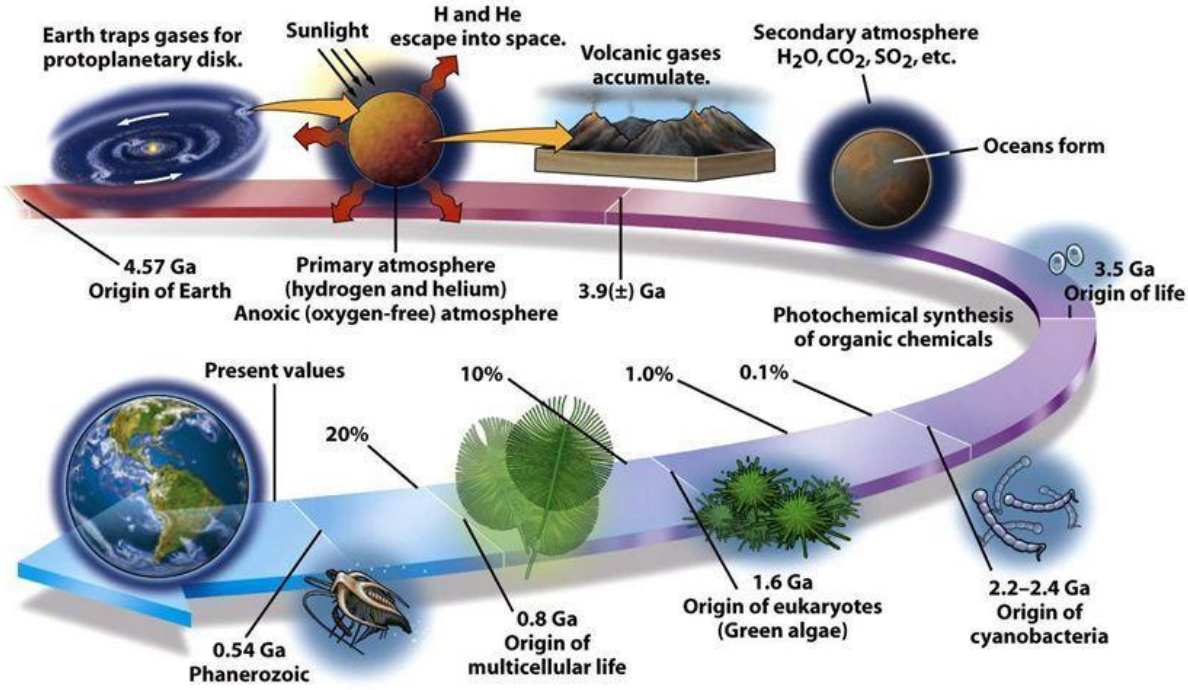






Atmospheric Formation

- Earth's atmosphere has changed through time.
- Changes have been coupled to biotic evolution.



Earth: Portrait of a Planet, 3rd edition, by Stephen Marshak

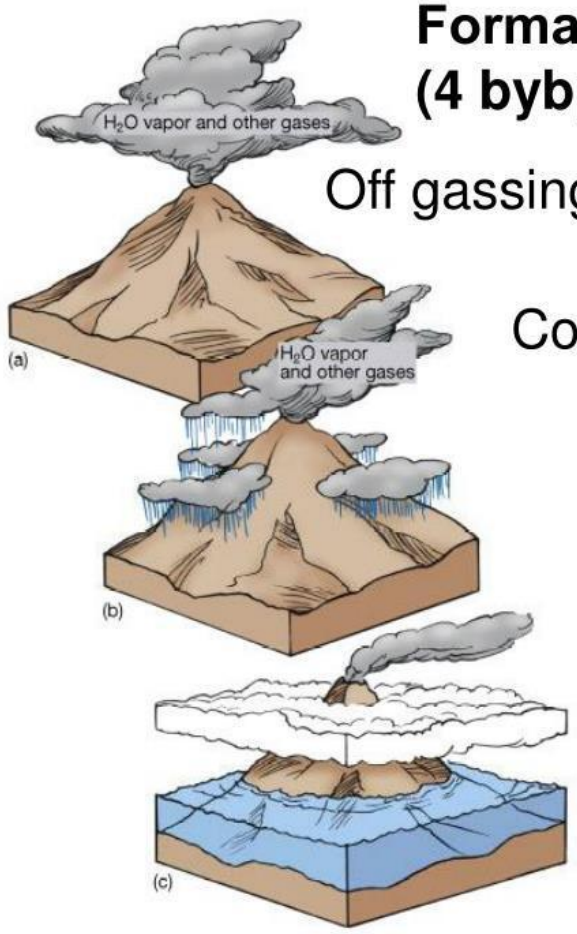
Chapter 20: An Envelope of Gas: Earth's Atmosphere and Climate

৩. জলমণ্ডলৰ বিৱৰ্তন (Evolution of Hydrosphere)

পৃথিৱীৰ জলমণ্ডলৰ সৃষ্টি পৃথিৱীৰ শীতলীকৰণ আৰু বায়ুমণ্ডলৰ বিৱৰ্তনৰ সৈতে জড়িত।

- প্ৰাথমিক পৃথিৱী অত্যন্ত উত্তপ্ত আছিল।
- পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰৰ পৰা আগ্নেয়গিৰিৰ জৰিয়তে জলীয় বাষ্প নিৰ্গত হৈছিল।
- পৃথিৱী ক্ৰমে শীতল হোৱাৰ ফলত জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হৈ পানীত পৰিণত হৈছিল।
- দীৰ্ঘ সময় ধৰি বৰষুণ হোৱাৰ ফলত পৃথিৱীৰ নিম্নভূমি আৰু অৱনমিত অংশত পানী জমা হৈছিল।
- এই পানী জমা হৈ মহাসাগৰ আৰু অন্যান্য জলভাগৰ সৃষ্টি কৰিছিল।
- প্ৰাচীন পৃথিৱীত মহাসাগৰৰ সৃষ্টি জীৱৰ বিকাশৰ বাবে এক গুৰুত্বপূৰ্ণ পৰিৱেশ সৃষ্টি কৰিছিল।

Formation of Earth's Oceans (4 bybp):



Off gassing of water vapor from volcano

Condensation

Rain

The Oceans Form

- Earth's oceans formed as the planet continued to cool.
- The water vapor condensed to form clouds, and the great rains began.
- At first, the rainwater evaporated in the hot air before reaching the ground or quickly boiled or evaporated when it did reach the ground.
- This evaporation sped up the cooling of Earth's surface.



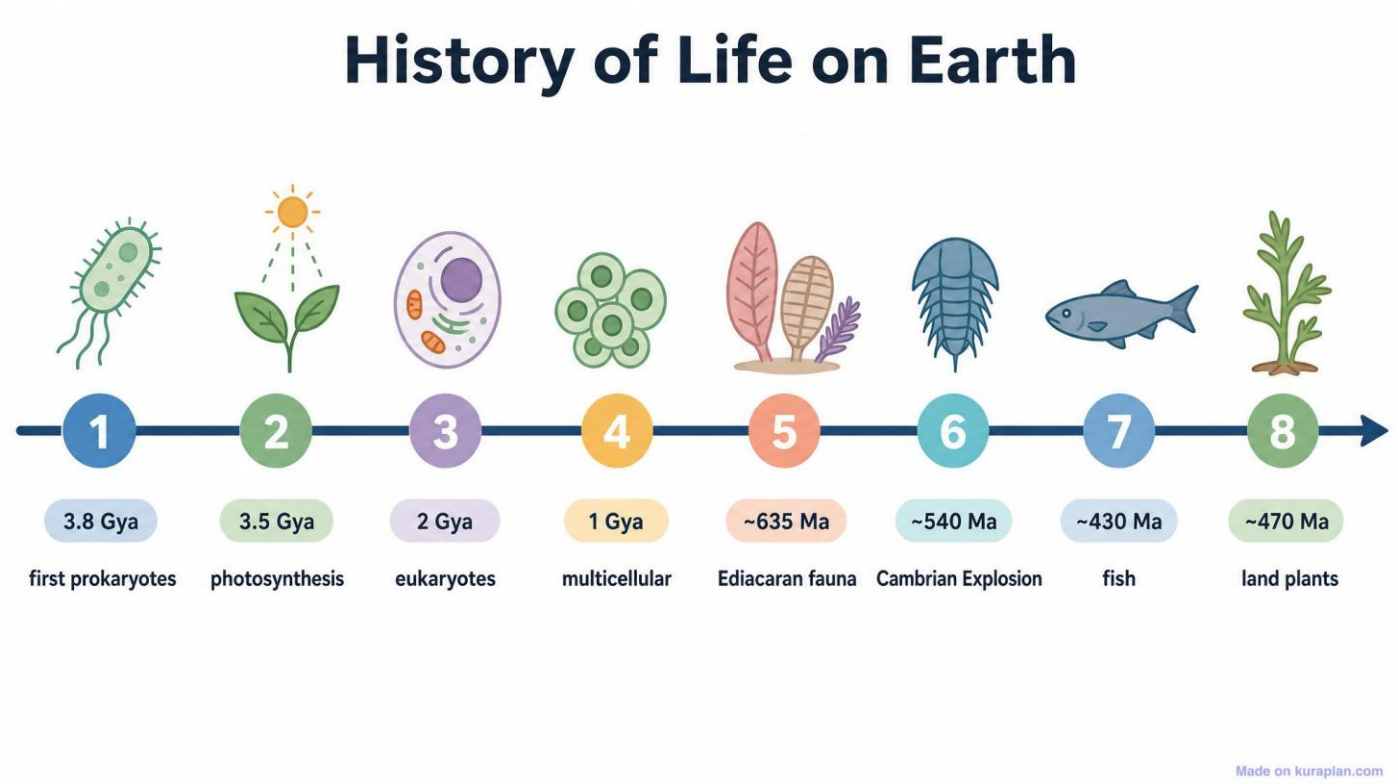


৪. জীৱমণ্ডলৰ বিৱৰ্তন (Evolution of Biosphere)

পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তনৰ শেষৰ এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ পৰ্যায় হৈছে জীৱৰ উৎপত্তি আৰু বিকাশ।

- প্ৰাথমিক পৃথিৱীৰ পৰিৱেশ জীৱৰ অস্তিত্বৰ বাবে অনুকূল নাছিল।
- পৃথিৱী শীতল হোৱা আৰু মহাসাগৰৰ সৃষ্টি হোৱাৰ পিছত জীৱৰ বিকাশৰ বাবে উপযুক্ত পৰিৱেশ গঢ় লৈ উঠিছিল।
- আধুনিক বিজ্ঞানীসকলৰ মতে, বিভিন্ন ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াৰ জৰিয়তে অজৈৱ পদাৰ্থৰ পৰা জটিল জৈৱিক অণুৰ সৃষ্টি হৈছিল।
- এই জৈৱিক অণুৰ ক্ৰমাগত বিকাশৰ ফলত জীৱৰ উৎপত্তি হৈছিল বুলি ধাৰণা কৰা হয়।
- প্ৰাথমিক জীৱসমূহ এককোষী আৰু সৰল আছিল।
- প্ৰায় ৩.৫ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বৰ শিলত প্ৰাচীন জীৱৰ অস্তিত্বৰ উল্লেখযোগ্য প্ৰমাণ পোৱা যায়।
- সালোক-সংশ্লেষণ কৰা জীৱৰ বিকাশৰ ফলত বায়ুমণ্ডলত অক্সিজেনৰ পৰিমাণ বৃদ্ধি হৈছিল।
- দীৰ্ঘকালীন বিৱৰ্তনৰ ফলত বিভিন্ন উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ বিকাশ ঘটিছিল।





উপসংহাৰ

পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তন এক দীৰ্ঘকালীন আৰু জটিল প্ৰাকৃতিক প্ৰক্ৰিয়া। প্ৰায় ৪.৫৪ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বে সৃষ্টি হোৱা উত্তপ্ত পৃথিৱী ক্ৰমে শীতল হৈ শিলামণ্ডল, বায়ুমণ্ডল, জলমণ্ডল আৰু জীৱমণ্ডলৰ বিকাশ ঘটায়। এই পৰিৱৰ্তনসমূহৰ ফলত পৃথিৱী বৰ্তমানৰ জীৱনধাৰণৰ উপযোগী গ্ৰহ হিচাপে গঢ় লৈ উঠিছে।

পৰীক্ষাৰ বাবে মনত ৰাখিবলগীয়া মূল শব্দ

English	অসমীয়া
Evolution	বিৱৰ্তন
Lithosphere	শিলামণ্ডল
Differentiation	পৃথকীকৰণ
Degassing	গেছ নিৰ্গমন
Atmosphere	বায়ুমণ্ডল
Hydrosphere	জলমণ্ডল

Biosphere জীৱমণ্ডল

Photosynthesis সালোক-সংশ্লেষণ

পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তন (Evolution of the Earth)

১. ভূমিকা

পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তন হৈছে পৃথিৱীৰ উৎপত্তিৰ পৰা বৰ্তমানৰ অৱস্থালৈ হোৱা ধাৰাবাহিক পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰক্ৰিয়া। প্ৰায় ৪.৬ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বে পৃথিৱীৰ সৃষ্টি হৈছিল। আৰম্ভণিতে পৃথিৱী অতি উত্তপ্ত, শিলাময় আৰু জীৱহীন আছিল। সময়ৰ লগে লগে শীতলীকৰণ, বায়ুমণ্ডল আৰু জলমণ্ডলৰ সৃষ্টি, মহাদেশৰ বিকাশ আৰু জীৱৰ উৎপত্তিৰ ফলত পৃথিৱী বৰ্তমানৰ বাসযোগ্য গ্ৰহলৈ ৰূপান্তৰিত হয়।

২. পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তনৰ বিভিন্ন পৰ্যায়

(ক) আদিম পৃথিৱীৰ অৱস্থা

- আৰম্ভণিতে পৃথিৱী অতি উত্তপ্ত আৰু গলিত অৱস্থাত আছিল।
- ইয়াৰ পৃষ্ঠভাগ শিলাময় আৰু জীৱৰ অস্তিত্বৰ বাবে অনুপযুক্ত আছিল।
- প্ৰাৰম্ভিক বায়ুমণ্ডলত হাইড্ৰ'জেন আৰু হিলিয়ামৰ দৰে গেছ আছিল।
- সূৰ্যৰ পৰা নিৰ্গত সৌৰ বতাহৰ ফলত এই প্ৰাৰম্ভিক বায়ুমণ্ডলৰ অধিকাংশ গেছ হেৰাই যায়।

(খ) পৃথিৱীৰ বিভেদন (Differentiation)

- পৃথিৱী ক্ৰমে শীতল হোৱাৰ লগে লগে ইয়াৰ ভিতৰৰ পদাৰ্থসমূহ ঘনত্ব অনুসৰি পৃথক হ'বলৈ আৰম্ভ কৰে।
- গধুৰ পদাৰ্থ, বিশেষকৈ লোহা, কেন্দ্ৰৰ ফালে নামি যায়।
- পাতল পদাৰ্থবোৰ ওপৰৰ ফালে উঠে।
- এই প্ৰক্ৰিয়াৰ ফলত পৃথিৱীৰ বিভিন্ন স্তৰ গঠন হয়।
- পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰীণ গঠন হৈছে—ভূত্বক, মেণ্টল, বাহ্যিক কেন্দ্ৰ আৰু আভ্যন্তৰীণ কেন্দ্ৰ।

(গ) ভূত্বকৰ সৃষ্টি

- পৃথিৱীৰ বাহিৰৰ অংশ ক্ৰমে শীতল হৈ কঠিন হয়।
- ইয়াৰ ফলত পৃথিৱীৰ কঠিন ভূত্বকৰ সৃষ্টি হয়।

- সময়ৰ লগে লগে ভূত্বকৰ বিকাশ আৰু পৰিৱৰ্তনৰ ফলত মহাদেশীয় ভূত্বক আৰু স্থলভাগৰ সৃষ্টি হয়।

(ঘ) চন্দ্ৰৰ উৎপত্তি আৰু পৃথিৱীৰ উত্তাপ

- বিজ্ঞানীসকলৰ মতে, আদিম পৃথিৱীৰ সৈতে মংগল গ্ৰহৰ আকাৰৰ এটা বস্তুৰ সংঘৰ্ষ হৈছিল।
- এই বৃহৎ সংঘৰ্ষৰ ফলত পৃথিৱীৰ পৰা নিৰ্গত পদাৰ্থৰ পৰা চন্দ্ৰৰ সৃষ্টি হৈছিল বুলি ধাৰণা কৰা হয়।
- এই সংঘৰ্ষই পৃথিৱীৰ উত্তাপ আৰু অভ্যন্তৰীণ বিকাশত প্ৰভাৱ পেলাইছিল।

(ঙ) বায়ুমণ্ডলৰ সৃষ্টি

- পৃথিৱীৰ ভিতৰৰ পৰা আগ্নেয়গিৰিৰ উদ্গীৰণৰ মাধ্যমেৰে বিভিন্ন গেছ নিৰ্গত হৈছিল।
- এই প্ৰক্ৰিয়াক গেছ নিৰ্গমন (Degassing) বুলি কোৱা হয়।
- জলীয় বাষ্প, কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড আৰু নাইট্ৰ'জেন আদি গেছৰ পৰা দ্বিতীয় বায়ুমণ্ডলৰ সৃষ্টি হয়।
- আদিম বায়ুমণ্ডলত মুক্ত অক্সিজেনৰ পৰিমাণ অতি কম আছিল।

(চ) জলমণ্ডলৰ সৃষ্টি

- পৃথিৱী ক্ৰমে শীতল হোৱাৰ ফলত বায়ুমণ্ডলৰ জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হৈ বৰষুণৰ সৃষ্টি হয়।
- দীৰ্ঘ সময় ধৰি হোৱা বৰষুণৰ পানী পৃথিৱীৰ নিম্নভূমি আৰু অৱনমিত অঞ্চলসমূহত জমা হয়।
- ইয়াৰ ফলত মহাসাগৰ আৰু অন্যান্য জলভাগৰ সৃষ্টি হয়।
- জলমণ্ডলে পৃথিৱীত জীৱৰ বিকাশৰ বাবে উপযুক্ত পৰিৱেশ সৃষ্টি কৰে।

(ছ) জীৱৰ উৎপত্তি

- প্ৰায় ৩.৫–৩.৮ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বে পৃথিৱীৰ মহাসাগৰত সৰল জীৱৰ উৎপত্তি হৈছিল বুলি বিজ্ঞানীসকলে অনুমান কৰে।
- আদিম জীৱসমূহ আছিল অতি সৰল আৰু এককোষী।

- সময়ৰ লগে লগে জীৱসমূহৰ বিকাশ আৰু জৈৱিক বিৱৰ্তন আৰম্ভ হয়।

(জ) সালোক সংশ্লেষণ আৰু অক্সিজেনৰ বৃদ্ধি

- আদিম সালোক সংশ্লেষণকাৰী জীৱসমূহে সূৰ্যৰ পোহৰৰ সহায়ত খাদ্য প্ৰস্তুত কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰে।
- এই প্ৰক্ৰিয়াত অক্সিজেন নিৰ্গত হয়।
- প্ৰথমে অক্সিজেন মহাসাগৰত জমা হয়।
- প্ৰায় ২.৪ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বে বায়ুমণ্ডলত অক্সিজেনৰ পৰিমাণ উল্লেখযোগ্যভাৱে বৃদ্ধি পায়।
- অক্সিজেনৰ বৃদ্ধিয়ে অধিক জটিল জীৱৰ বিকাশৰ পথ মুকলি কৰে।

(ঝ) জৈৱিক বিৱৰ্তন

- জীৱৰ বিৱৰ্তন সৰল এককোষী জীৱৰ পৰা অধিক জটিল জীৱলৈ আগবাঢ়ে।
- অক্সিজেনৰ বৃদ্ধি আৰু পৰিৱেশৰ পৰিৱৰ্তনে জীৱৰ বিকাশত সহায় কৰে।
- সময়ৰ লগে লগে উদ্ভিদ, প্ৰাণী আৰু অন্যান্য জীৱৰ বৈচিত্ৰ্য বৃদ্ধি পায়।
- জীৱমণ্ডল (Biosphere) ক্ৰমে বিকশিত হয়।

(ঞ) আধুনিক পৃথিৱীৰ সৃষ্টি

- পৃথিৱীৰ ভূত্বক, জলমণ্ডল, বায়ুমণ্ডল আৰু জীৱমণ্ডলৰ বিকাশৰ ফলত আধুনিক পৃথিৱীৰ সৃষ্টি হয়।
- এই চাৰিওটা মণ্ডল পৰস্পৰৰ সৈতে সম্পৰ্কিত।
- ভূ-প্ৰাকৃতিক, জলবায়ুগত আৰু জৈৱিক প্ৰক্ৰিয়াসমূহে আজিও পৃথিৱীৰ পৰিৱৰ্তন অব্যাহত ৰাখিছে।

৩. উপসংহাৰ

পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তন এক দীঘলীয়া আৰু ধাৰাবাহিক প্ৰক্ৰিয়া। শীতলীকৰণ, বিভেদন, বায়ুমণ্ডল আৰু জলমণ্ডলৰ সৃষ্টি, জীৱৰ উৎপত্তি আৰু জৈৱিক বিৱৰ্তনৰ ফলত পৃথিৱী বৰ্তমানৰ বাসযোগ্য গ্ৰহলৈ পৰিণত হৈছে। পৃথিৱীৰ এই বিৱৰ্তন আজিও বিভিন্ন ভূ-প্ৰাকৃতিক আৰু জৈৱিক প্ৰক্ৰিয়াৰ মাধ্যমেৰে চলি আছে।

পৰীক্ষাৰ বাবে গুৰুত্বপূৰ্ণ সময়

ঘটনা	আনুমানিক সময়
পৃথিৱীৰ উৎপত্তি	৪.৬ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বে
মহাসাগৰৰ প্ৰাৰম্ভিক সৃষ্টি	প্ৰায় ৪.৪–৪.০ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বে
আদিম জীৱৰ উৎপত্তি	প্ৰায় ৩.৫–৩.৮ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বে
সালোক সংশ্লেষণকাৰী জীৱৰ বিকাশ	প্ৰায় ২.৭ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বে
বায়ুমণ্ডলত অক্সিজেনৰ বৃদ্ধি	প্ৰায় ২.৪ বিলিয়ন বছৰ পূৰ্বে

মনত ৰাখিবা: পৃথিৱীৰ বিৱৰ্তন লিখোঁতে শীতলীকৰণ → বিভেদন → ভূত্বক → বায়ুমণ্ডল → জলমণ্ডল → জীৱৰ উৎপত্তি → অক্সিজেন বৃদ্ধি → জৈৱিক বিৱৰ্তন—এই ক্ৰমটো বজাই ৰাখিবা।