PolyNotesHub

Environmental Studies (EVS)

পরিবেশ বিদ্যা

Chapter ১ — Environment

অধ্যায় ১ — পরিবেশ

পশ্চিমবঙ্গ ও কেন্দ্রীয় সরকারি চাকরির প্রতিযোগিতামূলক পরীক্ষার্থীদের জন্য বিস্তারিত বাংলা নোটস

এই অধ্যায়ে অন্তর্ভুক্ত বিষয়সমূহ

১. Biotic ও Abiotic Environment

২. Social Environment

৩. পরিবেশের উপাদান ও পারস্পরিক সম্পর্ক

৪. Environmental Geography

৫. পরিবেশ-সম্পর্কিত ঐতিহাসিক ঘটনা

৬. ২৫টি গুরুত্বপূর্ণ MCQ ও Answer Key

উপযোগী পরীক্ষা: WBCS • WBPSC Miscellaneous • WBSSC • PSC Clerkship • WB Police • Railway • SSC ও অন্যান্য সরকারি চাকরির পরীক্ষা

Poly Notes Hub

সূচিপত্র

ক্রম	বিষয়
—	ভূমিকা: পরিবেশ কী? (সংজ্ঞা, বৈশিষ্ট্য, শ্রেণিবিভাগ)
১	Biotic ও Abiotic Environment (জৈব ও অজৈব পরিবেশ)
২	Social Environment (সামাজিক পরিবেশ)
৩	পরিবেশের উপাদান ও পারস্পরিক সম্পর্ক
৪	Environmental Geography (পরিবেশগত ভূগোল)
৫	পরিবেশ-সম্পর্কিত ঐতিহাসিক ঘটনা
৬	এক নজরে গুরুত্বপূর্ণ তথ্য (Quick Revision)
৭	২৫টি গুরুত্বপূর্ণ MCQ
৮	Answer Key ও সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা

কীভাবে পড়বেন?

- প্রতিটি অংশের শেষে থাকা **"মনে রাখুন"** বাক্সটি পরীক্ষার আগে ঝটপট রিভিশনের জন্য।
- টেবিল ও ডায়াগ্রামগুলো মুখস্থ না করে বুঝে পড়ুন — MCQ-তে এগুলো থেকেই প্রশ্ন আসে।
- সাল, ব্যক্তির নাম ও স্থানের নাম আলাদা করে নোট করুন।

Poly Notes Hub

ভূমিকা: পরিবেশ কী?

১. পরিবেশের সংজ্ঞা ও শব্দের উৎস

আমাদের চারপাশে যা কিছু আছে — আলো, বাতাস, জল, মাটি, গাছপালা, পশুপাখি, মানুষ এবং মানুষের তৈরি সমাজ ও প্রতিষ্ঠান — এই সবকিছুর সমষ্টিকেই **পরিবেশ** বলা হয়। ইংরেজি **Environment** শব্দটি ফরাসি শব্দ *Environner* (অর্থ: ঘিরে রাখা বা বেষ্টন করা) থেকে এসেছে। অর্থাৎ যা কোনো জীবকে চারদিক থেকে ঘিরে থাকে এবং তার জীবনকে প্রভাবিত করে, তাই তার পরিবেশ।

পরিবেশ ও জীব পরস্পরের উপর নির্ভরশীল। জীব পরিবেশ থেকে খাদ্য, বায়ু, জল ও আশ্রয় পায়; আবার জীবের কার্যকলাপও পরিবেশকে বদলে দেয়। এই দ্বিমুখী সম্পর্কই পরিবেশ বিজ্ঞানের মূল কেন্দ্র।

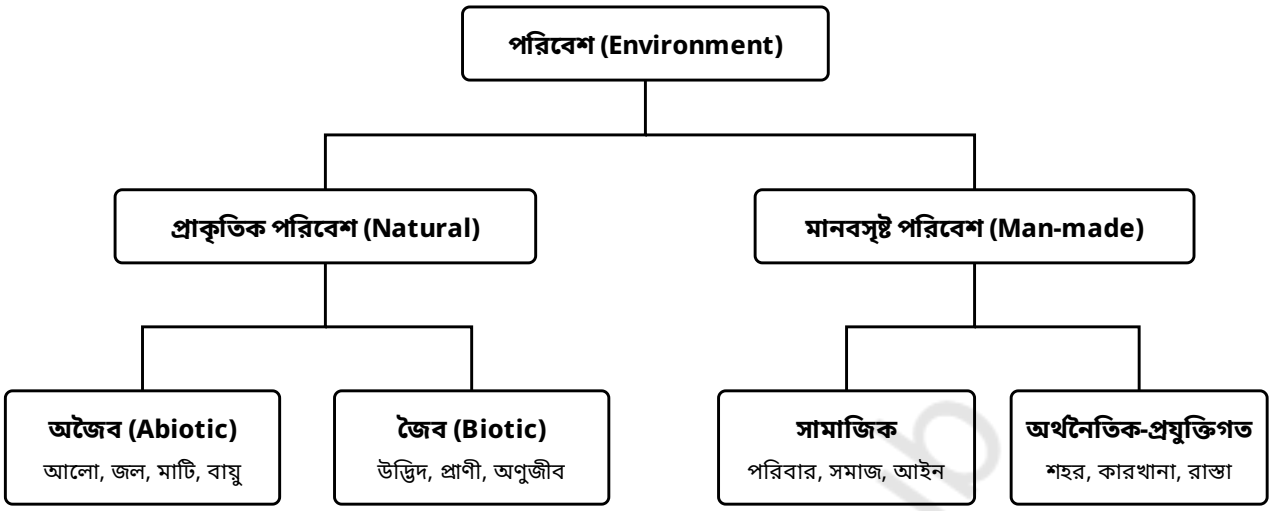
সূত্র / ব্যক্তি	**সংজ্ঞা বা মূল বক্তব্য**
পরিবেশ (সুরক্ষা) আইন, ১৯৮৬ (ধারা ২(a))	জল, বায়ু ও ভূমি এবং এদের পারস্পরিক সম্পর্ক; পাশাপাশি মানুষ, অন্যান্য জীব, উদ্ভিদ, অণুজীব ও সম্পত্তির সঙ্গে এদের সম্পর্ক — সবকিছু মিলিয়েই পরিবেশ।
Douglas ও Holland	পরিবেশ হল সেইসব বাহ্যিক শক্তি, প্রভাব ও অবস্থার সমষ্টি, যা জীবের জীবন, বৃদ্ধি ও বিকাশকে প্রভাবিত করে।
Ernst Haeckel (১৮৬৬)	তিনি **Ecology (বাস্তুবিদ্যা / বাস্তুতন্ত্রবিদ্যা)** শব্দটি প্রথম ব্যবহার করেন। গ্রিক *oikos* (বাসস্থান) + *logos* (অধ্যয়ন)।
A. G. Tansley (১৯৩৫)	তিনি **Ecosystem (বাস্তুতন্ত্র)** শব্দটি প্রবর্তন করেন।

২. পরিবেশের বৈশিষ্ট্য

- পরিবেশ **গতিশীল** — এটি সবসময় ধীরে বা দ্রুত বদলাতে থাকে।
- পরিবেশের সব উপাদান **পরস্পর-সম্পর্কিত**; একটির পরিবর্তন অন্যগুলোকে প্রভাবিত করে।
- পরিবেশ জীবের **বেঁচে থাকার ভিত্তি** — খাদ্য, জল, বায়ু ও আশ্রয় সরবরাহ করে।
- পরিবেশের **ধারণ ক্ষমতা (Carrying Capacity)** সীমিত — একটি অঞ্চল সীমিত সংখ্যক জীবকেই টেকসইভাবে ধারণ করতে পারে।
- পরিবেশে **প্রাকৃতিক ভারসাম্য (Ecological Balance)** বজায় থাকে; অতিরিক্ত হস্তক্ষেপে তা নষ্ট হয়।

Poly Notes Hub

৩. পরিবেশের শ্রেণিবিভাগ (এক নজরে)



জৈব + অজৈব = প্রাকৃতিক পরিবেশ; সামাজিক ও প্রযুক্তিগত = মানবসৃষ্ট পরিবেশ

চিত্র ১: পরিবেশের শ্রেণিবিভাগ

৪. পরিবেশ বিদ্যা (Environmental Studies) — গুরুত্বপূর্ণ তথ্য

- পরিবেশ বিদ্যা একটি **বহুবিষয়ক (Multidisciplinary)** বিষয় — এতে জীববিদ্যা, ভূগোল, রসায়ন, পদার্থবিদ্যা, সমাজবিজ্ঞান, অর্থনীতি ও আইনের মিলন ঘটেছে।
- ১৯৯১ সালে সুপ্রিম কোর্ট (**M. C. Mehta বনাম Union of India** মামলা) সমস্ত স্তরে পরিবেশ শিক্ষা বাধ্যতামূলক করার নির্দেশ দেয়। এরপর UGC স্নাতক স্তরে এটি আবশ্যিক বিষয় করে (২০০৩)।
- ভারতীয় সংবিধানে **অনুচ্ছেদ 48A** (রাষ্ট্রের নির্দেশমূলক নীতি) ও **অনুচ্ছেদ 51A(g)** (নাগরিকের মৌলিক কর্তব্য) পরিবেশ রক্ষার কথা বলে — দুটিই ১৯৭৬ সালের **৪২তম সংবিধান সংশোধনী** দ্বারা যুক্ত।

Poly Notes Hub

১. Biotic ও Abiotic Environment

জৈব ও অজৈব পরিবেশ

১.১ পরিবেশের দুই প্রধান ভাগ

প্রাকৃতিক পরিবেশকে উপাদানের প্রকৃতি অনুযায়ী দুটি ভাগে ভাগ করা হয় — **জীবহীন (অজৈব / Abiotic)** এবং **জীবন্ত (জৈব / Biotic)**। এই দুইয়ের পারস্পরিক ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়াতেই একটি বাস্তুতন্ত্র (Ecosystem) গড়ে ওঠে।

বিষয়	Abiotic (অজৈব)	Biotic (জৈব)
অর্থ	পরিবেশের জীবহীন ভৌত ও রাসায়নিক উপাদান	পরিবেশের জীবন্ত উপাদান
উদাহরণ	আলো, তাপমাত্রা, জল, মাটি, বায়ু, আর্দ্রতা, লবণাক্ততা, pH	উদ্ভিদ, প্রাণী, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক, শৈবাল
শক্তির উৎস	সূর্যালোক (মূল উৎস)	খাদ্য (উৎপাদক সালোকসংশ্লেষে, অন্যরা খাদ্য গ্রহণে)
ভূমিকা	জীবের বাসস্থান ও কাঁচামাল জোগায়	শক্তি ও পুষ্টির প্রবাহ বজায় রাখে
পরিবর্তন	ধীরে বা আকস্মিকভাবে (যেমন ভূমিকম্প, জলবায়ু)	জন্ম, বৃদ্ধি, মৃত্যু ও বিবর্তনের মাধ্যমে

১.২ অজৈব পরিবেশ (Abiotic Environment)

অজৈব উপাদানগুলোকে মূলত চারটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। এগুলো একসঙ্গে কোনো এলাকায় জীবের বিস্তার, সংখ্যা ও আচরণ নির্ধারণ করে।

শ্রেণি	উপাদান	জীবের উপর প্রভাব
জলবায়ুগত (Climatic)	আলো, তাপমাত্রা, বৃষ্টিপাত, আর্দ্রতা, বায়ুপ্রবাহ	সালোকসংশ্লেষ, বিপাক হার, প্রজনন, পরিযান ও ঘুমের চক্র নিয়ন্ত্রণ
মৃত্তিকাগত (Edaphic)	মাটির গঠন, জলধারণ ক্ষমতা, pH, খনিজ	উদ্ভিদের ধরন ও ফলন নির্ধারণ; মাটির জীবের আবাস
ভূসংস্থানগত (Topographic)	উচ্চতা, ঢাল, ভূমির দিক	তাপমাত্রা ও বৃষ্টিপাতের স্থানীয় তারতম্য; উদ্ভিদের স্তরবিন্যাস
ভৌত-রাসায়নিক	জলের লবণাক্ততা, দ্রবীভূত অক্সিজেন, পুষ্টি উপাদান	জলজ জীবের বণ্টন ও বেঁচে থাকা

(ক) আলো (Light)

- সালোকসংশ্লেষের শক্তির একমাত্র উৎস; উৎপাদকের খাদ্য তৈরির ভিত্তি।
- **Photoperiodism** — দিনের দৈর্ঘ্যের প্রভাবে ফুল ফোটা, পাখির পরিযান ও প্রজনন-ঋতু নিয়ন্ত্রিত হয়।
- সমুদ্রে আলো প্রবেশ করে মাত্র কয়েকশো মিটার পর্যন্ত; তাই সালোকসংশ্লেষী জীব উপরের স্তরেই থাকে।

Poly Notes Hub

(খ) তাপমাত্রা (Temperature)

- বিপাকীয় বিক্রিয়ার গতি ও এনজাইমের কাজ তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।
- **Bergmann-এর সূত্র:** ঠান্ডা অঞ্চলের উষ্ণরক্তের প্রাণীর দেহ তুলনামূলক বড় হয়।
- **Allen-এর সূত্র:** ঠান্ডা অঞ্চলের প্রাণীর কান, লেজ ও অঙ্গপ্রত্যঙ্গ ছোট হয় (তাপ হারানো কমাতে)।
- অল্প তাপমাত্রা-পরিসরে সহনশীল জীব **Stenothermal**; বিস্তৃত পরিসরে সহনশীল জীব **Eurythermal**।

(গ) জল (Water) ও আর্দ্রতা

- জীবদেহের একটি বড় অংশই জল; সব জৈব-রাসায়নিক বিক্রিয়া জলীয় মাধ্যমে ঘটে।
- জলের উপর নির্ভরতা অনুযায়ী উদ্ভিদ — **Hydrophyte** (জলজ), **Mesophyte** (মাঝারি), **Xerophyte** (মরুজ), **Halophyte** (লবণাম্বু)।
- লবণ-সহনশীলতা অনুযায়ী জলজ প্রাণী — **Euryhaline** (বিস্তৃত) ও **Stenohaline** (সীমিত)।

(ঘ) মৃত্তিকা (Soil)

- আদর্শ দোঁআশ মাটির গড় উপাদান: **খনিজ কণা ৪৫%, জৈব পদার্থ ৫%, জল ২৫%, বায়ু ২৫%**।
- কণার আকার অনুযায়ী মাটির উপাদান — **বালি (Sand), পলি (Silt), কাদা/কর্দম (Clay)**। এই তিনের সুষম মিশ্রণ **দোঁআশ (Loam)** কৃষির জন্য সর্বোত্তম।
- মাটির স্তরবিন্যাস (Soil Profile): O (জৈব স্তর), A (উপরের মাটি/Topsoil), B (অবমৃত্তিকা), C (আবহবিকৃত শিলা), R (মূল শিলা)।

সীমাবদ্ধকারী উপাদান (Limiting Factors)

সূত্র	প্রবক্তা	মূল কথা
ন্যূনতমের সূত্র (Law of Minimum)	Justus Liebig (১৮৪০)	যে অত্যাবশ্যক উপাদান সবচেয়ে কম পরিমাণে আছে, সেটিই বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে।
সীমাবদ্ধকারী উপাদানের সূত্র	F. F. Blackman (১৯০৫)	কোনো প্রক্রিয়া একাধিক উপাদানের উপর নির্ভর করলে তার গতি সবচেয়ে সীমিত উপাদান দ্বারা নির্ধারিত হয়।
সহনশীলতার সূত্র (Law of Tolerance)	V. E. Shelford (১৯১৩)	প্রতিটি জীবের প্রতিটি উপাদানের জন্য একটি ন্যূনতম, সর্বোত্তম ও সর্বোচ্চ সহনসীমা আছে।

১.৩ জৈব পরিবেশ (Biotic Environment)

বাস্তুতন্ত্রের সমস্ত জীবন্ত সদস্যকে নিয়ে গঠিত পরিবেশকে জৈব পরিবেশ বলে। খাদ্য সংগ্রহের পদ্ধতি অনুযায়ী জৈব উপাদানকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়।

শ্রেণি	বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
উৎপাদক (Producer / Autotroph)	সালোকসংশ্লেষ বা রাসায়নিক সংশ্লেষের মাধ্যমে নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করে।	সবুজ উদ্ভিদ, শৈবাল, সায়ানোব্যাকটেরিয়া, সুন্দরী ও গেওয়া গাছ (সুন্দরবন)

Poly Notes Hub

শ্রেণি	বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
ভোক্তা (Consumer / Heterotroph)	খাদ্যের জন্য অন্য জীবের উপর নির্ভরশীল।	হরিণ, গরু (তৃণভোজী); বাঘ, সাপ (মাংসাশী); মানুষ, ভালুক (সর্বভুক)
বিয়োজক (Decomposer / Saprotroph)	মৃত দেহ ও বর্জ্য ভেঙে সরল অজৈব পদার্থে পরিণত করে, পুষ্টি মাটিতে ফেরায়।	ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক (যেমন Rhizopus, Penicillium)

ভোক্তার প্রকারভেদ

- **প্রাথমিক ভোক্তা (Primary Consumer):** তৃণভোজী প্রাণী — গরু, ছাগল, হরিণ, খরগোশ, ফড়িং।
- **গৌণ ভোক্তা (Secondary Consumer):** তৃণভোজী প্রাণীকে খায় এমন মাংসাশী — ব্যাঙ, ছোট মাছ, শিয়াল।
- **তৃতীয় ভোক্তা / শীর্ষ ভোক্তা (Tertiary / Top Consumer):** সর্বোচ্চ স্তরের শিকারি — বাঘ, সিংহ, ঈগল, হাঙর।
- **সর্বভুক (Omnivore):** উদ্ভিদ ও প্রাণী উভয়ই খায় — মানুষ, কাক, ভালুক।
- **বিয়োজক ও Detritivore-এর পার্থক্য:** Detritivore (যেমন কেঁচো, উইপোকা) মৃত জৈব পদার্থ চিবিয়ে ছোট করে; বিয়োজক (ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক) এনজাইম নিঃসরণ করে বাইরে থেকে হজম করে শোষণ করে।

জৈব সংগঠনের স্তর (ছোট থেকে বড়)

ধাপ	স্তর	অর্থ
১	জীব (Organism)	একটি স্বতন্ত্র প্রাণী বা উদ্ভিদ
২	জনসংখ্যা (Population)	একই প্রজাতির জীবের দল, নির্দিষ্ট স্থানে ও সময়ে
৩	সমাজ/সম্প্রদায় (Community)	একই এলাকায় বসবাসকারী সব প্রজাতির জনসংখ্যার সমষ্টি
৪	বাস্তুতন্ত্র (Ecosystem)	জীব-সমাজ + তার অজৈব পরিবেশ
৫	বায়োম (Biome)	জলবায়ু অনুযায়ী বিশাল বাস্তুতান্ত্রিক অঞ্চল (যেমন মরুভূমি, তৃণভূমি)
৬	জীবমণ্ডল (Biosphere)	পৃথিবীর সমস্ত জীব ও তাদের পরিবেশের সমষ্টি

১.৪ জৈব উপাদানের পারস্পরিক ক্রিয়া (Biotic Interactions)

একই এলাকার জীবগুলোর মধ্যে সম্পর্ক বিভিন্ন ধরনের হয়। সম্পর্কের ফলে দুই পক্ষের লাভ (+), ক্ষতি (−) বা কোনো প্রভাব না-পড়া (০) অনুযায়ী এদের শ্রেণিবিভাগ করা হয়।

সম্পর্ক	ফল	উদাহরণ
Mutualism (মিথোজীবিতা)	+ , +	লাইকেন (শৈবাল + ছত্রাক); শিম্বগোত্রীয় গাছের মূলে *Rhizobium*; Mycorrhiza (ছত্রাক + গাছের মূল)

Poly Notes Hub

সম্পর্ক	ফল	উদাহরণ
Protocooperation (আদি-সহযোগিতা)	+ , + (অবাধ্যতামূলক নয়)	সন্ন্যাসী কাঁকড়া ও সি-অ্যানিমোন; গরু ও গো-বক
Commensalism (সহভোজিতা)	+ , ০	গাছের ডালে অর্কিড; হাঙরের গায়ে Remora মাছ; তিমির গায়ে Barnacle
Amensalism (প্রতিজীবিতা)	− , ০	*Penicillium* ছত্রাকের নিঃসৃত পদার্থে ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি বন্ধ; আখরোট গাছের নিচে অন্য গাছ জন্মাতে না পারা
Parasitism (পরজীবিতা)	+ , −	স্বর্ণলতা (*Cuscuta*), ফিতাকৃমি, মশা, উকুন, ম্যালেরিয়া জীবাণু
Predation (শিকার-শিকারি)	+ , −	বাঘ ও হরিণ; সাপ ও ব্যাঙ; পিচার প্ল্যান্ট ও পোকা
Competition (প্রতিযোগিতা)	− , −	একই খাদ্য বা আলোর জন্য দুই প্রজাতির লড়াই; ঘন বনে গাছের আলোর প্রতিযোগিতা
Neutralism	০ , ০	একই এলাকায় থাকা দুই প্রজাতি, যাদের পরস্পরের উপর কোনো প্রভাব নেই

সুন্দরবনের উদাহরণ (পশ্চিমবঙ্গের পরীক্ষার্থীদের জন্য)

- **অজৈব উপাদান:** নোনা জল, জোয়ার-ভাটা, কাদাময় পলিমাটি, উচ্চ আর্দ্রতা।
- **জৈব উপাদান:** সুন্দরী, গেওয়া, গরান, কেওড়া গাছ; রয়্যাল বেঙ্গল টাইগার, লোনা জলের কুমির, হরিণ, বানর, মাছ ও কাঁকড়া; বিয়োজক হিসেবে ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক।
- এখানে অজৈব ও জৈব উপাদান মিলে একটি অনন্য **ম্যানগ্রোভ বাস্তুতন্ত্র** গড়ে উঠেছে, যা ঘূর্ণিঝড় ও জোয়ারের বিরুদ্ধে প্রাকৃতিক ঢাল হিসেবে কাজ করে।

মনে রাখুন

- জৈব পরিবেশের তিন উপাদান: **উৎপাদক, ভোক্তা, বিয়োজক**।
- লাইকেন = শৈবাল + ছত্রাক → **Mutualism**। অর্কিড → **Commensalism**। স্বর্ণলতা → **Parasitism**।
- সীমাবদ্ধকারী উপাদান: Liebig (১৮৪০), Blackman (১৯০৫); সহনশীলতার সূত্র: Shelford (১৯১৩)।
- আদর্শ মাটি: খনিজ ৪৫%, জৈব ৫%, জল ২৫%, বায়ু ২৫%।

Poly Notes Hub

২. Social Environment

সামাজিক পরিবেশ

২.১ সামাজিক পরিবেশ কী?

মানুষ শুধু প্রাকৃতিক পরিবেশেই বাস করে না; সে একটি **সমাজের** সদস্যও। মানুষের পারস্পরিক সম্পর্ক, পরিবার, রীতিনীতি, ধর্মবিশ্বাস, শিক্ষা, অর্থনীতি, আইন ও রাজনৈতিক ব্যবস্থা — এই সবকিছুর সমষ্টিকে **সামাজিক পরিবেশ (Social Environment)** বলা হয়। এটি মানুষের তৈরি, তাই একে অনেক সময় **মানবসৃষ্ট পরিবেশ (Anthropogenic Environment)**-এর অংশ ধরা হয়।

সামাজিক পরিবেশ ঠিক করে দেয় মানুষ প্রাকৃতিক সম্পদ কীভাবে ব্যবহার করবে — সংরক্ষণ করবে, নাকি অতিরিক্ত শোষণ করবে। তাই পরিবেশ রক্ষায় সামাজিক পরিবেশের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

২.২ সামাজিক পরিবেশের উপাদান

উপাদান	বিবরণ	পরিবেশের উপর প্রভাব
পরিবার ও সমাজ	প্রাথমিক সামাজিক গোষ্ঠী; অভ্যাস ও মূল্যবোধ তৈরির ক্ষেত্র	বর্জ্য ব্যবস্থাপনা, জল ও বিদ্যুতের অপচয় রোধের অভ্যাস পরিবার থেকেই শুরু হয়
সংস্কৃতি ও ধর্মবিশ্বাস	প্রথা, উৎসব, লোকবিশ্বাস	পবিত্র বন (দেবস্থান/সারনা), বিষ্ণোই সমাজের বৃক্ষরক্ষা; আবার উৎসবে দূষণও বাড়ে
অর্থনৈতিক ব্যবস্থা	কৃষি, শিল্প, বাণিজ্য, ভোগ-ব্যবস্থা	অতিরিক্ত ভোগবাদ ও শিল্পায়নে সম্পদ-ক্ষয় ও দূষণ; সবুজ অর্থনীতিতে সংরক্ষণ
শিক্ষা ও গণমাধ্যম	জ্ঞান ও সচেতনতা ছড়ানোর মাধ্যম	পরিবেশ শিক্ষা, প্রচার, ইকো-ক্লাব ও National Green Corps
রাজনীতি ও আইন	সরকারি নীতি, আইন, আন্তর্জাতিক চুক্তি	দূষণ নিয়ন্ত্রণ আইন, সংরক্ষিত এলাকা ঘোষণা, জরিমানা ও শাস্তি
প্রযুক্তি	যন্ত্র, পরিবহন, যোগাযোগ, শক্তি-ব্যবস্থা	একদিকে দূষণ বৃদ্ধি, অন্যদিকে সৌরশক্তি ও দূষণ-নিয়ন্ত্রক প্রযুক্তি

২.৩ মানুষ ও পরিবেশের সম্পর্কের বিবর্তন

যুগ	আনুমানিক সময়	পরিবেশের সঙ্গে সম্পর্ক
শিকারি-সংগ্রাহক যুগ	আদি প্রস্তর যুগ	প্রকৃতির উপর পুরোপুরি নির্ভরশীল; পরিবেশের উপর প্রভাব খুব সামান্য।
কৃষি বিপ্লব	প্রায় ১০,০০০ বছর আগে	চাষবাস ও পশুপালন শুরু; স্থায়ী বসতি, বন কেটে চাষের জমি।
শিল্প বিপ্লব	অষ্টাদশ শতকের মধ্যভাগ	কয়লা-পেট্রোলিয়ামের ব্যাপক ব্যবহার; বায়ু ও জল দূষণ, নগরায়ণ, জনসংখ্যা বৃদ্ধি।

Poly Notes Hub

যুগ	আনুমানিক সময়	পরিবেশের সঙ্গে সম্পর্ক
আধুনিক / ডিজিটাল যুগ	বিংশ শতকের শেষ থেকে	জলবায়ু পরিবর্তন, জীববৈচিত্র্য হ্রাস; পাশাপাশি সংরক্ষণ আন্দোলন ও নবায়নযোগ্য শক্তির প্রসার।

মানুষের কর্মকাণ্ড এখন এতটাই প্রভাবশালী যে বিজ্ঞানীদের অনেকে বর্তমান যুগকে **অ্যানথ্রোপোসিন (Anthropocene)** বলে অভিহিত করেন। শব্দটি জনপ্রিয় করেন নোবেলজয়ী রসায়নবিদ **Paul Crutzen**।

২.৪ জনসংখ্যা, নগরায়ণ ও পরিবেশ

- **জনসংখ্যা বৃদ্ধি:** খাদ্য, জল, শক্তি ও বাসস্থানের চাহিদা বাড়ায়; ফলে বনভূমি হ্রাস পায় এবং বর্জ্য বাড়ে।
- **নগরায়ণ:** কংক্রিটের আচ্ছাদনে ভূগর্ভে জল প্রবেশ কমে; শহরে তাপমাত্রা বেশি হয় (**Urban Heat Island**); যানবাহনের ধোঁয়া ও কঠিন বর্জ্যের সমস্যা বাড়ে।
- **বস্তি ও দারিদ্র্য:** স্বাস্থ্যসম্মত জল ও নিষ্কাশনের অভাব; দরিদ্র মানুষ জ্বালানির জন্য বনের উপর নির্ভরশীল হয়।
- ২০১১ সালের জনগণনা অনুযায়ী ভারতের জনসংখ্যা প্রায় ১২১ কোটি এবং জনঘনত্ব প্রতি বর্গ কিমিতে প্রায় ৩৮২ জন। পশ্চিমবঙ্গের জনসংখ্যা প্রায় ৯.১৩ কোটি এবং জনঘনত্ব প্রতি বর্গ কিমিতে প্রায় ১,০২৯ জন — যা ভারতের গড়ের চেয়ে অনেক বেশি।

২.৫ টেকসই উন্নয়ন (Sustainable Development)

১৯৮৭ সালে **Brundtland Commission**-এর রিপোর্ট **"Our Common Future"**-এ টেকসই উন্নয়নের ধারণা জনপ্রিয় হয়। এর সংজ্ঞা: *"এমন উন্নয়ন, যা ভবিষ্যৎ প্রজন্মের নিজস্ব চাহিদা পূরণের ক্ষমতার সঙ্গে আপস না করে বর্তমান প্রজন্মের চাহিদা পূরণ করে।"*

তিনটি স্তম্ভ	অর্থ
পরিবেশগত	প্রাকৃতিক সম্পদ ও বাস্তুতন্ত্রের সংরক্ষণ
সামাজিক	সমতা, শিক্ষা, স্বাস্থ্য ও ন্যায়বিচার
অর্থনৈতিক	দীর্ঘমেয়াদি, ন্যায্য ও সবুজ প্রবৃদ্ধি

২০১৫ সালে রাষ্ট্রসংঘ **২০৩০ এজেন্ডার ১৭টি টেকসই উন্নয়ন লক্ষ্যমাত্রা (SDGs)** গ্রহণ করে।

২.৬ পরিবেশ-কেন্দ্রিক সামাজিক আন্দোলন

পরিবেশ রক্ষায় সাধারণ মানুষের অংশগ্রহণই সামাজিক পরিবেশের সবচেয়ে বড় শক্তি। প্রতিযোগিতামূলক পরীক্ষায় এই আন্দোলনগুলো থেকে প্রায়ই প্রশ্ন আসে।

আন্দোলন	সাল	স্থান	নেতৃত্ব ও মূল বিষয়
বিষ্ণোই আন্দোলন (খেজরালি)	১৭৩০	খেজরালি গ্রাম, রাজস্থান	অমৃতা দেবী বিষ্ণোইয়ের নেতৃত্বে খেজড়ি গাছ বাঁচাতে গ্রামবাসীরা আত্মত্যাগ করেন; গাছ আঁকড়ে ধরার প্রথম উদাহরণ বলে গণ্য।

Poly Notes Hub

আন্দোলন	সাল	স্থান	নেতৃত্ব ও মূল বিষয়
চিপকো আন্দোলন	১৯৭৩	চামোলি, উত্তরাখণ্ড (তৎকালীন উত্তরপ্রদেশ)	গাছ জড়িয়ে ধরে কাটা আটকানো। নেতৃত্বে **সুন্দরলাল বহুগুণা, চণ্ডীপ্রসাদ ভাট**; ১৯৭৪ সালে রেনি গ্রামে **গৌরা দেবী**-র ভূমিকা স্মরণীয়।
Silent Valley আন্দোলন	১৯৭০-এর দশক	কেরালা	কুন্তিপুঝা নদীর জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের বিরুদ্ধে বৃষ্টিকাননের সুরক্ষা; পরে জাতীয় উদ্যান ঘোষিত হয় (১৯৮৪)।
অ্যাপিকো আন্দোলন	১৯৮৩	উত্তর কন্নড়, কর্ণাটক	চিপকোর দক্ষিণ ভারতীয় রূপ; নেতা **পাণ্ডুরঙ্গ হেগড়ে**।
নর্মদা বাঁচাও আন্দোলন	১৯৮৫	নর্মদা উপত্যকা (গুজরাত, মধ্যপ্রদেশ, মহারাষ্ট্র)	সর্দার সরোবর বাঁধ ও বাস্তুচ্যুতির বিরুদ্ধে; নেতৃত্বে **মেধা পাটকর**, সহযোগী বাবা আমতে।
Jungle Bachao Andolan	১৯৮২	সিংভূম, বিহার (বর্তমান ঝাড়খণ্ড)	আদিবাসীদের শাল বনের বদলে সেগুন চাষের সরকারি প্রকল্পের বিরুদ্ধে প্রতিবাদ।
Green Belt Movement	১৯৭৭	কেনিয়া	**Wangari Maathai** (২০০৪ সালে নোবেল শান্তি পুরস্কার); নারীদের নিয়ে বৃক্ষরোপণ।
Joint Forest Management (JFM)	১৯৭১–৭২	আরাবাড়ি, পশ্চিম মেদিনীপুর, পশ্চিমবঙ্গ	বনবিভাগের কর্মকর্তা **অজিতকুমার বন্দ্যোপাধ্যায়**-এর উদ্যোগে স্থানীয় মানুষকে বন রক্ষার অংশীদার করা। পরে সারা দেশে (১৯৯০) জয়েন্ট ফরেস্ট ম্যানেজমেন্ট চালু হয়।

২.৭ পরিবেশ ও সংবিধান-আইন (সামাজিক কাঠামো)

- **অনুচ্ছেদ 48A:** রাষ্ট্র পরিবেশের সংরক্ষণ ও উন্নতি এবং বন ও বন্যপ্রাণীর সুরক্ষায় সচেষ্ট হবে (নির্দেশমূলক নীতি)।
- **অনুচ্ছেদ 51A(g):** বন, হ্রদ, নদী ও বন্যপ্রাণীসহ প্রাকৃতিক পরিবেশ রক্ষা ও উন্নত করা এবং জীবের প্রতি সহানুভূতি রাখা প্রত্যেক নাগরিকের মৌলিক কর্তব্য।
- **অনুচ্ছেদ ২১:** সুপ্রিম কোর্ট বিভিন্ন রায়ে "স্বাস্থ্যকর পরিবেশে বাঁচার অধিকার"-কে জীবনের অধিকারের অংশ বলেছে।
- ৪২তম সংশোধনীতে (১৯৭৬) **বন** ও **বন্যপ্রাণী ও পাখি সংরক্ষণ** রাজ্য তালিকা থেকে **যুগ্ম তালিকায়** আনা হয়।
- পরিবেশ-সচেতনতা বাড়াতে **National Green Corps (NGC)** ও ইকো-ক্লাব কর্মসূচি স্কুলগুলোতে চালু আছে।

মনে রাখুন

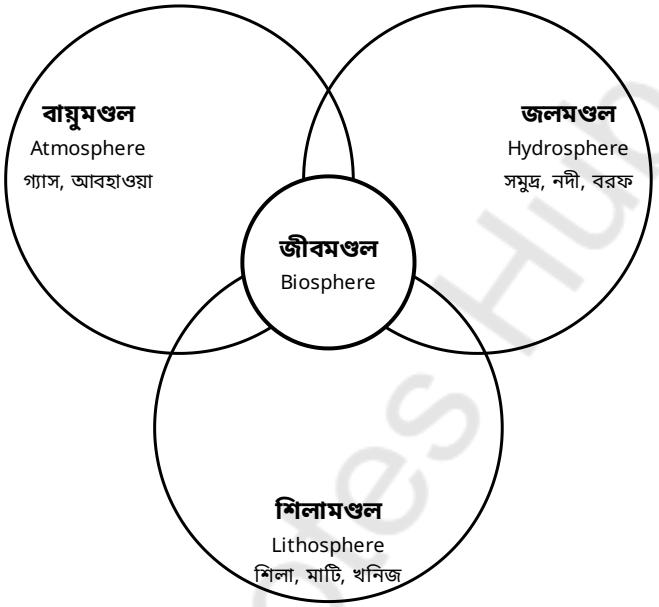
- চিপকো (১৯৭৩, চামোলি) → সুন্দরলাল বহুগুণা; অ্যাপিকো (১৯৮৩) → পাণ্ডুরঙ্গ হেগড়ে; নর্মদা বাঁচাও (১৯৮৫) → মেধা পাটকর।
- বিষ্ণোই আন্দোলন (১৭৩০) → অমৃতা দেবী; Green Belt Movement → Wangari Maathai।
- JFM-এর সূচনা পশ্চিমবঙ্গের **আরাবাড়ি** (পশ্চিম মেদিনীপুর) থেকে।
- টেকসই উন্নয়ন → Brundtland Report, "Our Common Future" (১৯৮৭)।

PolyNotes Hub

৩. পরিবেশের উপাদান ও পারস্পরিক সম্পর্ক

৩.১ পরিবেশের চারটি মণ্ডল

পৃথিবীর পরিবেশ চারটি আন্তঃসম্পর্কিত মণ্ডল নিয়ে গঠিত। মণ্ডলগুলো পরস্পরের সঙ্গে সর্বদা পদার্থ ও শক্তি বিনিময় করে; তাই একটির পরিবর্তন বাকিগুলোকেও প্রভাবিত করে।



চিত্র ২: চারটি মণ্ডলের আন্তঃসম্পর্ক (জীবমণ্ডল বাকি তিন মণ্ডলের সংযোগস্থলে অবস্থিত)

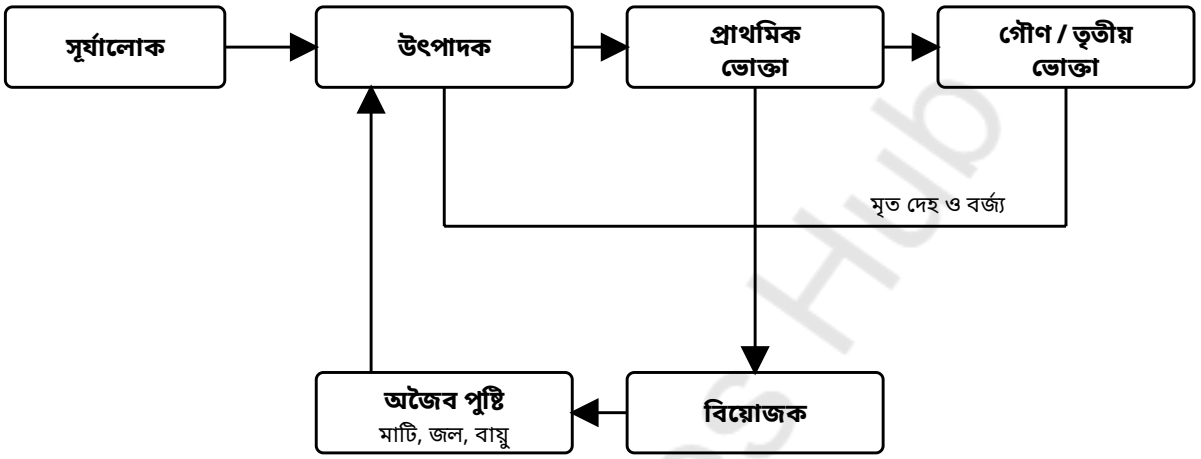
মণ্ডল	বৈশিষ্ট্য	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
শিলামণ্ডল (Lithosphere)	ভূত্বক ও ম্যান্টলের উপরের শক্ত অংশ; শিলা, মাটি ও খনিজ।	ভূত্বকে সবচেয়ে বেশি মৌল অক্সিজেন ও সিলিকন; মাটি উদ্ভিদের বাসভূমি।
জলমণ্ডল (Hydrosphere)	সমুদ্র, নদী, হ্রদ, ভূগর্ভস্থ জল, বরফ ও জলীয় বাষ্প।	পৃথিবীর প্রায় ৭১% জুড়ে জল; মোট জলের প্রায় ৯৭% লবণাক্ত, প্রায় ৩% মিঠা — মিঠা জলের প্রায় দুই-তৃতীয়াংশ বরফ ও হিমবাহে আটকে।
বায়ুমণ্ডল (Atmosphere)	পৃথিবীকে ঘিরে থাকা গ্যাসের আবরণ।	নাইট্রোজেন প্রায় ৭৮%, অক্সিজেন প্রায় ২১%; তাপ ধরে রাখে ও ক্ষতিকর অতিবেগুনি রশ্মি আটকায়।
জীবমণ্ডল (Biosphere)	তিন মণ্ডলের সেই অংশ, যেখানে প্রাণ আছে।	**Eduard Suess** শব্দটি প্রথম ব্যবহার করেন; **Vladimir Vernadsky** ধারণাটি জনপ্রিয় করেন।

Poly NotesHub

৩.২ বাস্তুতন্ত্র (Ecosystem)

কোনো নির্দিষ্ট এলাকার সমস্ত জীব (জৈব উপাদান) ও তাদের পারিপার্শ্বিক অজৈব উপাদান যখন পরস্পরের সঙ্গে শক্তি ও পদার্থ বিনিময় করে একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক গঠন করে, তাকে **বাস্তুতন্ত্র** বলে। শব্দটি দিয়েছেন **A. G. Tansley (১৯৩৫)**।

বাস্তুতন্ত্রের **গঠন**: (১) অজৈব উপাদান, (২) উৎপাদক, (৩) ভোক্তা, (৪) বিয়োজক। বাস্তুতন্ত্রের **কাজ**: শক্তিপ্রবাহ, খাদ্যশৃঙ্খল, পুষ্টি-চক্র, উৎপাদনশীলতা ও বিবর্তন।



শক্তির প্রবাহ একমুখী (সূর্য থেকে ক্রমশ তাপরূপে ক্ষয়); পুষ্টির প্রবাহ চক্রাকার

চিত্র ৩: বাস্তুতন্ত্রের গঠন — শক্তিপ্রবাহ ও পুষ্টিচক্র

বাস্তুতন্ত্রের প্রকারভেদ

প্রকার	উপবিভাগ	উদাহরণ
স্থলজ (Terrestrial)	বন, তৃণভূমি, মরুভূমি, পার্বত্য	সুন্দরবন, জলদাপাড়ার তৃণভূমি, রাজস্থানের থর মরুভূমি
জলজ — মিঠা জল	নদী, হ্রদ, পুকুর, জলাভূমি	গঙ্গা, তিস্তা, পূর্ব কলকাতা জলাভূমি
জলজ — সামুদ্রিক	সমুদ্র, প্রবাল প্রাচীর, মোহনা	বঙ্গোপসাগর, গ্রেট ব্যারিয়ার রিফ
কৃত্রিম (Artificial)	মানুষের তৈরি	ধানখেত, বাগান, অ্যাকোয়ারিয়াম, জলাধার

বাস্তুতন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ পরিভাষা

পরিভাষা	অর্থ
Habitat (আবাসস্থল)	যে জায়গায় কোনো জীব বাস করে — জীবের "ঠিকানা"।
Niche (বাস্তুসংস্থান)	বাস্তুতন্ত্রে জীবের ভূমিকা ও কাজ — জীবের "পেশা"।
Ecotone (সন্ধিক্ষেত্র)	দুটি বাস্তুতন্ত্রের মধ্যবর্তী পরিবর্তনশীল অঞ্চল; যেমন বন ও তৃণভূমির মাঝের এলাকা, মোহনা।
Edge Effect	সন্ধিক্ষেত্রে জীববৈচিত্র্য ও জীবসংখ্যা বেশি থাকার প্রবণতা।

Poly Notes Hub

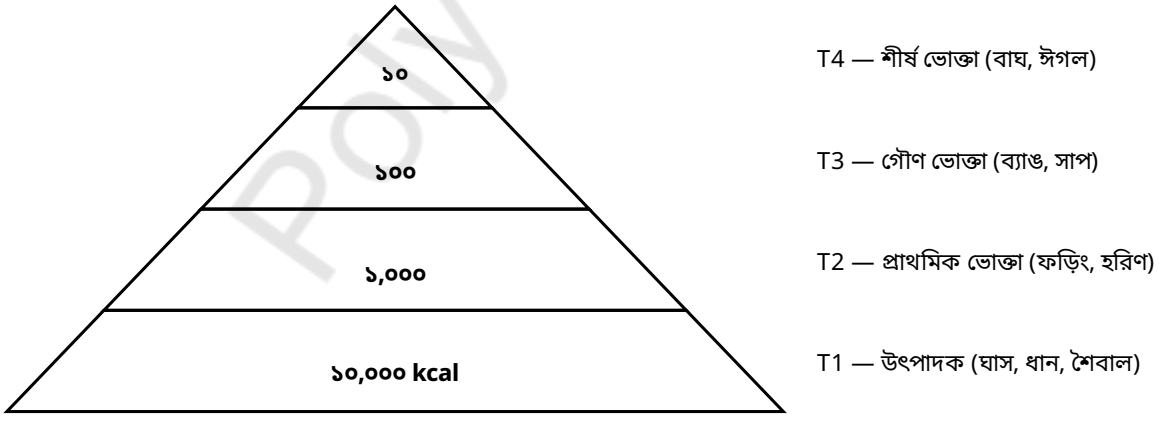
পরিভাষা	অর্থ
Keystone Species	যে প্রজাতির অনুপস্থিতিতে বাস্তুতন্ত্রে বড় বিপর্যয় ঘটে (যেমন বাঘ, সামুদ্রিক ভোঁদড় / Sea Otter)।
Endemic Species	যে প্রজাতি শুধু একটি নির্দিষ্ট ভৌগোলিক অঞ্চলেই পাওয়া যায়।

৩.৩ শক্তিপ্রবাহ ও খাদ্যশৃঙ্খল

- বাস্তুতন্ত্রে শক্তির **একমাত্র মূল উৎস সূর্য**। উৎপাদক সূর্যালোকের মাত্র প্রায় ১% শক্তি সালোকসংশ্লেষে আবদ্ধ করে।
- শক্তির প্রবাহ **একমুখী (Unidirectional)** — একবার ব্যবহৃত বা তাপরূপে হারানো শক্তি পুনর্ব্যবহার হয় না।
- **১০% সূত্র (Lindeman, ১৯৪২):** এক পুষ্টিস্তর থেকে পরের স্তরে গড়ে মাত্র প্রায় ১০% শক্তি স্থানান্তরিত হয়; বাকি ৯০% শ্বসন ও তাপরূপে ক্ষয় হয়। তাই খাদ্যশৃঙ্খল সাধারণত ৪–৫ ধাপের বেশি হয় না।
- **খাদ্যশৃঙ্খল (Food Chain):** খাদ্য-খাদক সম্পর্কের সরল রৈখিক ক্রম। উদাহরণ: ঘাস → ফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → ঈগল।
- **খাদ্যজাল (Food Web):** একাধিক খাদ্যশৃঙ্খলের পারস্পরিক জটিল সংযোগ; এটি বাস্তুতন্ত্রকে বেশি স্থিতিশীল রাখে।

খাদ্যশৃঙ্খলের প্রকার	শুরু হয়	উদাহরণ
তৃণভোজী/চারণ (Grazing)	সবুজ উদ্ভিদ (উৎপাদক) থেকে	ধান গাছ → পোকা → ব্যাঙ → সাপ
বিয়োজক/ডেট্রিটাস (Detritus)	মৃত জৈব পদার্থ থেকে	পাতার জঞ্জাল → কেঁচো → পাখি

উল্লেখ্য: ঘাসজমি ও জলজ বাস্তুতন্ত্রে চারণ-শৃঙ্খল প্রধান; বনভূমিতে ডেট্রিটাস-শৃঙ্খলের ভূমিকা বেশি।



প্রতি ধাপে প্রায় ১০% শক্তি পরের স্তরে যায় (Lindeman-এর ১০% সূত্র)

চিত্র ৪: শক্তি-পিরামিড ও পুষ্টিস্তর (Trophic Levels)

Poly Notes Hub

বাস্তুতান্ত্রিক পিরামিড (Ecological Pyramids)

পিরামিড	আকৃতি	ব্যাখ্যা
সংখ্যার পিরামিড	সোজা বা উল্টো	ঘাসজমি ও পুকুরে সোজা; গাছ → পোকা → পাখির ক্ষেত্রে (একটি বড় গাছে বহু পোকা) উল্টো।
জৈবভরের পিরামিড	সাধারণত সোজা	সমুদ্রে উল্টো হতে পারে, কারণ ক্ষুদ্র ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটনের জৈবভর পরবর্তী স্তর জুপ্ল্যাঙ্কটনের চেয়ে কম।
শক্তির পিরামিড	**সর্বদা সোজা**	প্রতি স্তরে শক্তি ক্ষয় হয়, তাই এটি কখনও উল্টো হয় না।

জৈব বিবর্ধন (Biomagnification)

DDT-র মতো অবিয়োজ্য বিষাক্ত পদার্থ খাদ্যশৃঙ্খলের এক ধাপ থেকে আরেক ধাপে গেলে শীর্ষ ভোক্তার দেহে এর ঘনত্ব ক্রমশ বেড়ে যায় — একে **জৈব বিবর্ধন** বলে। এর ফলে ঈগল ও বাজপাখির ডিমের খোসা পাতলা হয়ে যায়। এই বিষয়টি **Rachel Carson** তাঁর *Silent Spring* (১৯৬২) বইয়ে তুলে ধরেন।

৩.৪ জৈব-ভূ-রাসায়নিক চক্র (Biogeochemical Cycles)

পুষ্টি উপাদান (কার্বন, নাইট্রোজেন, ফসফরাস ইত্যাদি) জীব ও অজৈব পরিবেশের মধ্যে বারবার ঘুরে বেড়ায়। এগুলো **গ্যাসীয় চক্র** (ভাণ্ডার: বায়ুমণ্ডল) ও **পাললিক চক্র** (ভাণ্ডার: শিলামণ্ডল)-এ ভাগ করা হয়।

চক্র	ধরন	প্রধান ভাণ্ডার	মূল প্রক্রিয়া ও গুরুত্বপূর্ণ জীবাণু
কার্বন	গ্যাসীয়	বায়ুমণ্ডলের CO_2, সমুদ্র, জীবাশ্ম জ্বালানি	সালোকসংশ্লেষে CO_2 গ্রহণ; শ্বসন, দহন ও পচনে CO_2 ফেরত।
নাইট্রোজেন	গ্যাসীয়	বায়ুমণ্ডল (প্রায় ৭৮%)	**নাইট্রোজেন সংবন্ধন:** *Rhizobium, Azotobacter, Nostoc, Anabaena*। **নাইট্রিফিকেশন:** *Nitrosomonas* (অ্যামোনিয়া → নাইট্রাইট), *Nitrobacter* (নাইট্রাইট → নাইট্রেট)। **ডিনাইট্রিফিকেশন:** *Pseudomonas* (নাইট্রেট → N_2 গ্যাস)।
জলচক্র	জলীয় (Hydrological)	সমুদ্র	বাষ্পীভবন, বাষ্পমোচন, ঘনীভবন, অধঃক্ষেপণ, চুঁইয়ে পড়া ও প্রবাহ।
ফসফরাস	পাললিক	শিলা ও পলি	এর কোনো গ্যাসীয় দশা নেই; আবহবিকারে মাটিতে মেশে, উদ্ভিদ শোষণ করে।
অক্সিজেন	গ্যাসীয়	বায়ুমণ্ডল (প্রায় ২১%)	সালোকসংশ্লেষে নির্গত; শ্বসন ও দহনে ব্যবহৃত।

৩.৫ উপাদানগুলোর পারস্পরিক সম্পর্ক

পরিবেশের কোনো উপাদানই বিচ্ছিন্ন নয়। অজৈব উপাদান জীবকে প্রভাবিত করে, জীবও অজৈব উপাদানকে বদলে দেয়, আবার মানুষ দুটিকেই প্রভাবিত করে।

Poly Notes Hub

সম্পর্কের দিক	ব্যাখ্যা	উদাহরণ
অজৈব → জৈব	জলবায়ু, মাটি ও জল জীবের ধরন ও বণ্টন ঠিক করে।	কম বৃষ্টিতে মরুজ উদ্ভিদ; নোনা জলে ম্যানগ্রোভ।
জৈব → অজৈব	জীব তার আবাসস্থলের পরিবেশ বদলে দেয়।	উদ্ভিদ মাটির ক্ষয় রোধ করে ও অক্সিজেন ছাড়ে; লাইকেন শিলাকে ভেঙে মাটি গঠন করে; বিয়োজক মাটিতে পুষ্টি ফেরায়।
জৈব ↔ জৈব	খাদ্য-খাদক ও অন্যান্য আন্তঃপ্রজাতি সম্পর্ক।	বাঘ হরিণের সংখ্যা নিয়ন্ত্রণ করে, ফলে তৃণভূমি রক্ষা পায়।
মানুষ → পরিবেশ	মানুষের কাজ সব উপাদানকে প্রভাবিত করে।	বন কাটলে মাটির ক্ষয় → নদীতে পলি জমা → বন্যা বৃদ্ধি।

৩.৬ অভিযোজন (Adaptation)

পরিবেশের সঙ্গে খাপ খাইয়ে বেঁচে থাকার জন্য জীবের দৈহিক গঠন, আচরণ বা কার্যপদ্ধতিতে যে পরিবর্তন ঘটে, তাকে অভিযোজন বলে।

উদ্ভিদের ধরন	অভিযোজনের বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
Hydrophyte (জলজ)	পাতা চওড়া, কাণ্ড স্পঞ্জের মতো বায়ুপূর্ণ, মূল অনুন্নত	পদ্ম, কচুরিপানা, হাইড্রিলা
Xerophyte (মরুজ)	পাতা কাঁটায় রূপান্তরিত, পুরু কিউটিকল, মাংসল কাণ্ডে জল সঞ্চয়, গভীর মূল	ফণিমনসা, ঘৃতকুমারী
Mesophyte	মাঝারি জলবায়ুতে স্বাভাবিক গঠন	আম, জাম, ধান
Halophyte (লবণাম্বু)	নোনা মাটি-জলে বাঁচার ক্ষমতা	সুন্দরী, গরান, গেওয়া

ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদের বিশেষ অভিযোজন (সুন্দরবন)

- **শ্বাসমূল (Pneumatophore):** কাদাময় জলাভূমিতে অক্সিজেন নেওয়ার জন্য মূল মাটির উপরে খাড়া হয়ে ওঠে।
- **ঠেসমূল (Stilt / Prop Root):** নরম কাদায় গাছকে দৃঢ়ভাবে ধরে রাখে।
- **জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম (Vivipary):** বীজ গাছে থাকতেই অঙ্কুরিত হয়, পরে পড়ে কাদায় গেঁথে যায়।
- পাতার লবণ-নিঃসারক গ্রন্থি অতিরিক্ত লবণ বের করে দেয়।

৩.৭ বাস্তুতান্ত্রিক অনুক্রম (Ecological Succession)

কোনো এলাকায় সময়ের সঙ্গে সঙ্গে জীবসমাজের ক্রমাগত ও নির্দিষ্ট ক্রমে পরিবর্তনকে **অনুক্রম** বলে। শুরুর জীবদের **অগ্রদূত (Pioneer)** প্রজাতি এবং শেষ স্থিতিশীল অবস্থাকে **চূড়ান্ত সমাজ (Climax Community)** বলে।

Poly Notes Hub

প্রকার	শুরুর অবস্থা	উদাহরণ
প্রাথমিক অনুক্রম	যেখানে আগে কোনো জীব ছিল না (ফাঁকা শিলা, নতুন চর, লাভা)	শিলায় প্রথমে লাইকেন → শ্যাওলা → ঘাস-গুল্ম → বৃক্ষ
গৌণ অনুক্রম	আগের জীবসমাজ নষ্ট হয়েছে, কিন্তু মাটি অক্ষত (দাবানল, পরিত্যক্ত চাষজমি)	পরিত্যক্ত জমিতে ঘাস → ঝোপ → বন; প্রাথমিকের চেয়ে দ্রুত হয়

- **Hydrosere:** জলাশয়ে শুরু হওয়া অনুক্রম। **Xerosere:** শুকনো শিলা বা মরু-এলাকায় শুরু হওয়া অনুক্রম।

মনে রাখুন

- চার মণ্ডল: শিলা, জল, বায়ু, জীব। জীবমণ্ডল বাকি তিনের সংযোগস্থলে।
- Ecosystem → Tansley (১৯৩৫); Ecology → Haeckel (১৮৬৬); ১০% সূত্র → Lindeman (১৯৪২)।
- শক্তির পিরামিড সর্বদা সোজা; শক্তিপ্রবাহ একমুখী, পুষ্টি-প্রবাহ চক্রাকার।
- নাইট্রোজেন সংবন্ধন → Rhizobium; নাইট্রিফিকেশন → Nitrosomonas ও Nitrobacter; ডিনাইট্রিফিকেশন → Pseudomonas।
- ফসফরাস চক্র পাললিক; এর কোনো গ্যাসীয় দশা নেই।

Poly Notes Hub

8. Environmental Geography

পরিবেশগত ভূগোল

৪.১ সংজ্ঞা ও পরিধি

পরিবেশগত ভূগোল (Environmental Geography) হল ভূগোলের সেই শাখা, যেখানে **প্রাকৃতিক ভূগোল** (Physical Geography) ও **মানব ভূগোল** (Human Geography)-এর মিলন ঘটিয়ে মানুষ ও পরিবেশের পারস্পরিক সম্পর্ককে স্থানিক (Spatial) দৃষ্টিকোণ থেকে বিশ্লেষণ করা হয়। অর্থাৎ — কোথায়, কেন এবং কীভাবে পরিবেশের পরিবর্তন ঘটছে এবং তার প্রভাব কী, তা এখানে জানা যায়।

অধ্যয়নের প্রধান ক্ষেত্র

- স্থলভাগ, জলভাগ ও বায়ুমণ্ডলের গঠন ও পরিবর্তন।
- প্রাকৃতিক সম্পদের বণ্টন, ব্যবহার ও সংরক্ষণ।
- ভূমি-ব্যবহারের পরিবর্তন, বন-ধ্বংস, মরুকরণ ও মাটির ক্ষয়।
- জলবায়ু পরিবর্তন, দূষণ ও প্রাকৃতিক দুর্যোগ (বন্যা, ঘূর্ণিঝড়, ভূমিকম্প)।
- জীববৈচিত্র্যের বণ্টন ও সংরক্ষণ (Biogeography)।
- **আধুনিক প্রযুক্তি:** GIS (ভৌগোলিক তথ্য ব্যবস্থা), Remote Sensing (দূর-অনুধাবন) ও GPS দিয়ে পরিবেশের পর্যবেক্ষণ।

৪.২ মানুষ-পরিবেশ সম্পর্ক বিষয়ক ভৌগোলিক তত্ত্ব

তত্ত্ব	প্রধান প্রবক্তা	মূল বক্তব্য
নির্ধারণবাদ (Environmental Determinism)	Friedrich Ratzel, Ellen Churchill Semple, Ellsworth Huntington	মানুষের জীবনযাত্রা, সংস্কৃতি ও উন্নতি প্রাকৃতিক পরিবেশ (বিশেষ করে জলবায়ু) দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়; মানুষ প্রকৃতির "দাস"।
সম্ভাবনাবাদ (Possibilism)	Paul Vidal de la Blache; শব্দটি দেন Lucien Febvre	প্রকৃতি কেবল সম্ভাবনা সরবরাহ করে; কী গ্রহণ করা হবে তা মানুষের পছন্দ ও প্রযুক্তির উপর নির্ভর করে।
নব-নির্ধারণবাদ (Neo-determinism)	Griffith Taylor	"Stop and Go Determinism" — প্রকৃতি ও মানুষের সম্পর্ক ট্র্যাফিক সিগন্যালের মতো; মানুষ প্রকৃতির নিয়ম মেনে তার গতি ঠিক করে। (ভারসাম্যের তত্ত্ব)

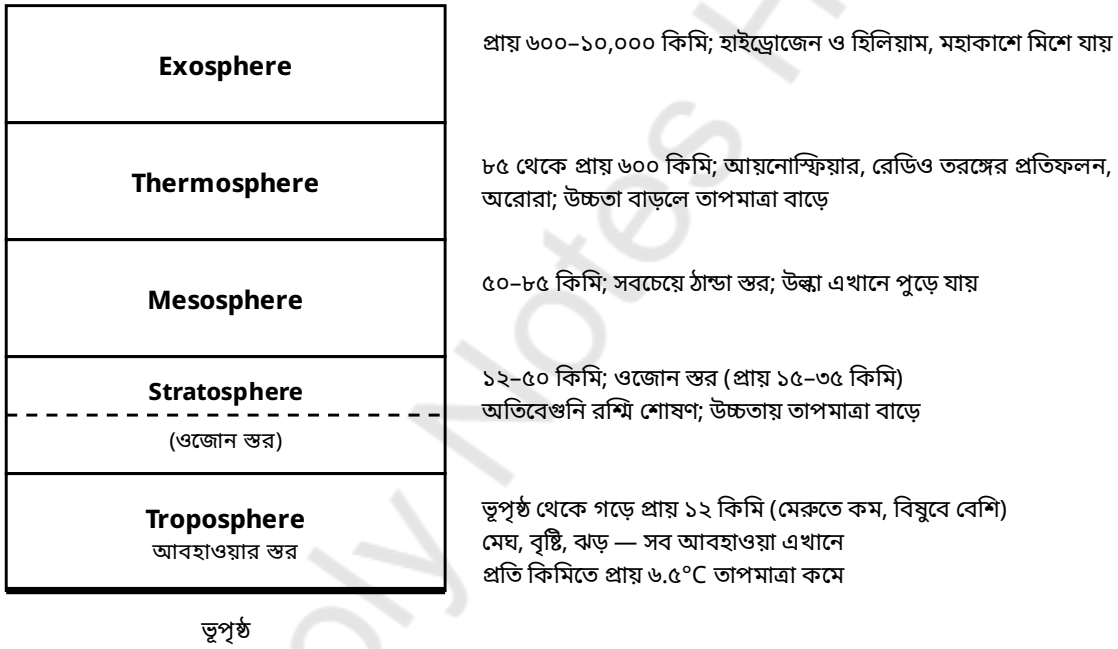
উল্লেখ্য: আধুনিক ভূগোলের জনক হিসেবে **Alexander von Humboldt** ও **Carl Ritter**-কে ধরা হয়।

Poly Notes Hub

৪.৩ বায়ুমণ্ডল (Atmosphere)

বায়ুমণ্ডলের গ্যাসীয় উপাদান

গ্যাস	আয়তন অনুযায়ী (প্রায়)	বিশেষত্ব
নাইট্রোজেন (N_2)	৭৮.০৮%	সবচেয়ে বেশি; সরাসরি জীব ব্যবহার করতে পারে না
অক্সিজেন (O_2)	২০.৯৫%	শ্বসন ও দহনের জন্য অপরিহার্য
আর্গন (Ar)	০.৯৩%	নিষ্ক্রিয় গ্যাস
কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO_2)	প্রায় ০.০৪%	গ্রিনহাউস গ্যাস; সালোকসংশ্লেষের কাঁচামাল
জলীয় বাষ্প	পরিবর্তনশীল (০–৪%)	আবহাওয়ার প্রধান নিয়ন্ত্রক; স্বাভাবিক গ্রিনহাউস প্রভাবের বড় অংশ



(চিত্রটি মাপ অনুযায়ী নয়; স্তরের মধ্যবর্তী সীমানা: Tropopause, Stratopause, Mesopause)

চিত্র ৫: বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস

৪.৪ স্থলমণ্ডল ও মাটি

পৃথিবীর অভ্যন্তর

স্তর	বিস্তার (প্রায়)	বৈশিষ্ট্য
ভূত্বক (Crust)	মহাদেশে ৩০–৭০ কিমি; সমুদ্রতলে ৫–১০ কিমি	সবচেয়ে পাতলা, কঠিন বাইরের স্তর; Si ও Al সমৃদ্ধ (মহাদেশ)

Poly Notes Hub

স্তর	বিস্তার (প্রায়)	বৈশিষ্ট্য
ম্যান্টল (Mantle)	ভূত্বকের নিচে প্রায় ২,৯০০ কিমি পর্যন্ত	আয়তনে সবচেয়ে বড় স্তর; অর্ধ-গলিত পদার্থ (ম্যাগমা এখান থেকে)
বহিঃকেন্দ্র (Outer Core)	প্রায় ২,৯০০–৫,১৫০ কিমি	তরল লোহা-নিকেল; পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রের উৎস
অন্তঃকেন্দ্র (Inner Core)	প্রায় ৫,১৫০ কিমি থেকে কেন্দ্র পর্যন্ত	অত্যন্ত উচ্চ চাপে কঠিন লোহা-নিকেল

শিলার প্রকার: আগ্নেয় শিলা (Igneous) — ম্যাগমা ঠান্ডা হয়ে, যেমন গ্র্যানাইট, ব্যাসাল্ট; পাললিক শিলা (Sedimentary) — পলি জমে, যেমন বেলেপাথর, চুনাপাথর; রূপান্তরিত শিলা (Metamorphic) — তাপ-চাপে রূপ বদলে, যেমন মার্বেল, শ্লেট, নিস।

পশ্চিমবঙ্গের মাটি

মাটির প্রকার	অঞ্চল	বৈশিষ্ট্য
পলিমাটি (Alluvial)	গাঙ্গেয় সমভূমি; রাজ্যের অধিকাংশ জেলা	অত্যন্ত উর্বর; পটাশ ও চুনে সমৃদ্ধ, নাইট্রোজেন ও ফসফরাসের অভাব; ধান, পাট, গম চাষ।
লাল ও ল্যাটেরাইট মাটি	পশ্চিমের রাঢ় অঞ্চল — পুরুলিয়া, বাঁকুড়া, ঝাড়গ্রাম, পশ্চিম মেদিনীপুর, বীরভূমের অংশ	আয়রন অক্সাইডে লালচে; কম উর্বর ও জলধারণ ক্ষমতা কম।
তরাই ও পার্বত্য মাটি	উত্তরবঙ্গ — দার্জিলিং, জলপাইগুড়ি, আলিপুরদুয়ার, কোচবিহার	তরাই অঞ্চলে আর্দ্র, জৈব পদার্থ-সমৃদ্ধ মাটি; পাহাড়ে চা বাগিচার উপযোগী অম্লীয় মাটি।
উপকূলীয় লবণাক্ত মাটি	সুন্দরবন ও দক্ষিণের উপকূল	জোয়ারের নোনা জলের কারণে লবণাক্ত; ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদ জন্মায়।

পশ্চিমবঙ্গে ছয়টি কৃষি-জলবায়ু অঞ্চল চিহ্নিত — পার্বত্য, তরাই, পুরোনো পলি, নতুন পলি, লাল-ল্যাটেরাইট এবং উপকূলীয় লবণাক্ত অঞ্চল।

৪.৫ জলমণ্ডল: নদী ও জলাভূমি

নদী	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
ভাগীরথী-হুগলি	গঙ্গার প্রধান শাখা; কলকাতা বন্দর হুগলি নদীর তীরে। বন্দরকে সচল রাখতে গঙ্গার জল হুগলিতে আনার জন্য **ফারাক্কা ব্যারাজ** (মুর্শিদাবাদ, ১৯৭৫) নির্মিত।
তিস্তা	সিকিম হিমালয় থেকে উৎপন্ন; উত্তরবঙ্গ হয়ে বাংলাদেশে প্রবেশ করে; তিস্তা ব্যারাজ গজলডোবায়।
মহানন্দা	দার্জিলিং হিমালয় থেকে উৎপন্ন; শিলিগুড়ি অঞ্চল দিয়ে প্রবাহিত।
তোর্সা, জলঢাকা, রায়ডাক	উত্তরবঙ্গের হিমালয়-উৎসজাত নদী; বর্ষায় বন্যা ও গতিপথ পরিবর্তনের জন্য পরিচিত।
দামোদর	ছোটনাগপুর মালভূমি থেকে উৎপন্ন; পূর্বে "বাংলার দুঃখ" নামে পরিচিত ছিল। ১৯৪৮ সালে **দামোদর ভ্যালি কর্পোরেশন (DVC)** গঠনের পর বন্যা অনেকটা নিয়ন্ত্রিত।

Poly Notes Hub

নদী	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
অজয়, ময়ূরাক্ষী, কংসাবতী	পশ্চিমবঙ্গের দক্ষিণ-পশ্চিমের নদী; সেচ ও জলাধার প্রকল্পের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

- **জলাভূমি (Wetland):** যেখানে জল স্থলভাগের সঙ্গে মিশে আছে; "প্রকৃতির বৃক্ক" (Kidneys of the Landscape) বলা হয়, কারণ এগুলো জল পরিশোধন ও বন্যা নিয়ন্ত্রণ করে।
- **রামসার সম্মেলন (১৯৭১)**-এ স্বীকৃত পশ্চিমবঙ্গের প্রধান দুটি জলাভূমি: **পূর্ব কলকাতা জলাভূমি** (২০০২) এবং **সুন্দরবন জলাভূমি** (২০১৯)।
- গঙ্গা ২০০৮ সালে **জাতীয় নদী** ঘোষিত হয়। গঙ্গা অ্যাকশন প্ল্যান ১৯৮৫-৮৬ সালে ও **নমামি গঙ্গে** কর্মসূচি ২০১৪-১৫ সালে শুরু।

৪.৬ জীববৈচিত্র্য ও ভূগোল

জীববৈচিত্র্য (Biodiversity) তিন স্তরে আলোচিত হয় — **জিনগত বৈচিত্র্য** (একই প্রজাতির মধ্যে), **প্রজাতিগত বৈচিত্র্য** (অঞ্চলের প্রজাতির সংখ্যা), এবং **বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য** (বিভিন্ন ধরনের বাস্তুতন্ত্র)। ভারত বিশ্বের ভূখণ্ডের মাত্র প্রায় ২.৪% জুড়ে থাকলেও প্রজাতি-বৈচিত্র্যের প্রায় ৮% এখানে পাওয়া যায়; তাই ভারত একটি **মেগা-বৈচিত্র্য দেশ**।

জীববৈচিত্র্যের হটস্পট (Biodiversity Hotspot)

- ধারণাটি দেন **Norman Myers (১৯৮৮)**; পরে **Conservation International** এটি সংশোধন ও প্রসারিত করে। বিশ্বে বর্তমানে **৩৬টি** হটস্পট চিহ্নিত।
- **শর্ত:** (১) কমপক্ষে ১,৫০০টি স্থানিক (Endemic) নালিকাবাহী উদ্ভিদ প্রজাতি, এবং (২) মূল আবাসস্থলের ৭০% বা তার বেশি ধ্বংস হয়ে যাওয়া।

ক্রম	ভারতের হটস্পট	অন্তর্ভুক্ত অঞ্চল
১	হিমালয়	উত্তরবঙ্গ, সিকিম, অরুণাচল, উত্তরাখণ্ড, হিমাচল প্রভৃতি
২	ইন্দো-বার্মা	ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চল (অসম ও সংলগ্ন রাজ্য), মিয়ানমার, থাইল্যান্ড ইত্যাদি
৩	পশ্চিমঘাট ও শ্রীলঙ্কা	পশ্চিমঘাট পর্বতমালা ও শ্রীলঙ্কার কিছু অংশ
৪	সুন্দাল্যান্ড	ভারতের অংশ — নিকোবর দ্বীপপুঞ্জ

ভারতের সংরক্ষিত এলাকা ও পশ্চিমবঙ্গ

প্রকার	বর্ণনা
জাতীয় উদ্যান (National Park)	উচ্চ সুরক্ষা; মানুষের বসবাস, চাষ ও পশুচারণ নিষিদ্ধ।
বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য (Wildlife Sanctuary)	প্রাণী সংরক্ষণই মুখ্য; সীমিত পরিসরে কিছু মানবিক কার্যকলাপের অনুমতি থাকতে পারে।

Poly Notes Hub

প্রকার	বর্ণনা
জীবমণ্ডল সংরক্ষিত এলাকা (Biosphere Reserve)	UNESCO-র MAB কর্মসূচির অধীনে; মূল, বাফার ও পরিবর্তন অঞ্চল — তিন ভাগে বিভক্ত। ভারতের প্রথম: **নীলগিরি (১৯৮৬)**।
ব্যাঘ্র প্রকল্প (Tiger Reserve)	প্রজেক্ট টাইগার (১৯৭৩)-এর অধীন বাঘ সংরক্ষণ ক্ষেত্র।

পশ্চিমবঙ্গের সংরক্ষিত এলাকা	বিশেষত্ব
সুন্দরবন	বিশ্বের বৃহত্তম ম্যানগ্রোভ বন (ভারত-বাংলাদেশ); রয়্যাল বেঙ্গল টাইগার। ব্যাঘ্র প্রকল্প ১৯৭৩, জাতীয় উদ্যান ১৯৮৪, UNESCO বিশ্ব ঐতিহ্য স্থান ১৯৮৭, জীবমণ্ডল সংরক্ষিত এলাকা ১৯৮৯।
জলদাপাড়া জাতীয় উদ্যান (আলিপুরদুয়ার)	ভারতীয় একশৃঙ্গ গন্ডারের জন্য বিখ্যাত।
গরুমারা জাতীয় উদ্যান (জলপাইগুড়ি)	একশৃঙ্গ গন্ডার, হাতি, গাউর (বাইসন)।
বক্সা ব্যাঘ্র প্রকল্প (আলিপুরদুয়ার)	বাঘ ও হাতির বাসভূমি; ডুয়ার্সের বনাঞ্চল।
সিঙ্গালিলা জাতীয় উদ্যান (দার্জিলিং)	রেড পান্ডা ও হিমালয়ের জীববৈচিত্র্য; এখানেই রাজ্যের সর্বোচ্চ শৃঙ্গ **সান্দাকফু** (প্রায় ৩,৬৩৬ মিটার)।
নেওড়া ভ্যালি জাতীয় উদ্যান (কালিম্পং)	ঘন হিমালয়ের বন ও রেড পান্ডার আবাস।
মহানন্দা বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য (শিলিগুড়ি সংলগ্ন)	তরাই-ডুয়ার্সের বনভূমি; হাতি ও অন্যান্য বন্যপ্রাণী।

ভারতের জৈব-ভৌগোলিক অঞ্চল (Biogeographic Zones)

ভারতকে ১০টি জৈব-ভৌগোলিক অঞ্চলে ভাগ করা হয় — ট্রান্স-হিমালয়, হিমালয়, মরু অঞ্চল, অর্ধ-শুষ্ক অঞ্চল, পশ্চিমঘাট, দক্ষিণের দাক্ষিণাত্য উপদ্বীপ, গাঙ্গেয় সমভূমি, উত্তর-পূর্ব ভারত, উপকূলীয় অঞ্চল ও দ্বীপপুঞ্জ। পশ্চিমবঙ্গে প্রধানত হিমালয়, গাঙ্গেয় সমভূমি, দাক্ষিণাত্য উপদ্বীপের প্রান্ত ও উপকূলীয় অঞ্চলের বৈশিষ্ট্য দেখা যায়।

বিশ্বের প্রধান বায়োম (এক নজরে)

বায়োম	জলবায়ু	উদ্ভিদ-প্রাণী
তুন্দ্রা	অতি শীতল, বছরের বেশিরভাগ সময় বরফ	শৈবাল, শ্যাওলা, লাইকেন; রেনডিয়ার
তৈগা (শঙ্কুধারী বন)	দীর্ঘ শীত, স্বল্প গ্রীষ্ম	পাইন, স্প্রুস, ফার; ভালুক, নেকড়ে
নাতিশীতোষ্ণ পর্ণমোচী বন	মধ্যম তাপমাত্রা, চার ঋতু	ওক, ম্যাপল; হরিণ
ক্রান্তীয় বৃষ্টিবন	উষ্ণ ও আর্দ্র, প্রচুর বৃষ্টি	সর্বাধিক জীববৈচিত্র্য; আমাজন, কঙ্গো অববাহিকা

Poly Notes Hub

বায়োম	জলবায়ু	উদ্ভিদ-প্রাণী
সাভানা	উষ্ণ, শুকনো ও ভেজা ঋতু	তৃণভূমি; জেব্রা, সিংহ, হাতি
তৃণভূমি	মাঝারি বৃষ্টি	স্টেপ (ইউরেশিয়া), প্রেইরি (উত্তর আমেরিকা), পম্পাস (দক্ষিণ আমেরিকা), ভেল্ড (আফ্রিকা)
মরুভূমি	অতি স্বল্প বৃষ্টি	ক্যাকটাস, উট, সরীসৃপ

৪.৭ পশ্চিমবঙ্গের জলবায়ু ও প্রাকৃতিক দুর্যোগ

- জলবায়ু প্রধানত **ক্রান্তীয় মৌসুমি**; বাংলা পঞ্জিকায় ছয় ঋতু — গ্রীষ্ম, বর্ষা, শরৎ, হেমন্ত, শীত, বসন্ত।
- দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমি বায়ুর প্রভাবে জুন-সেপ্টেম্বরে অধিকাংশ বৃষ্টি হয়; উত্তরবঙ্গে (বিশেষত জলপাইগুড়ি, আলিপুরদুয়ার, দার্জিলিং অঞ্চলে) বৃষ্টিপাত দক্ষিণবঙ্গের চেয়ে বেশি।
- **কালবৈশাখী:** মার্চ-মে মাসে বিকালের দিকে হওয়া ঝড়বৃষ্টি।
- **ঘূর্ণিঝড়:** বঙ্গোপসাগরে সৃষ্ট ঘূর্ণিঝড় সুন্দরবন ও উপকূলকে ক্ষতিগ্রস্ত করে — **আইলা (২০০৯)**, **আমফান (২০২০)**, **ইয়াস (২০২১)**।
- দুর্যোগ: বন্যা (উত্তরবঙ্গে নদী ও দক্ষিণে দামোদর-অজয় অববাহিকা), নদীভাঙন (মালদহ-মুর্শিদাবাদে গঙ্গা), ভূমিধস (দার্জিলিং পাহাড়), সুন্দরবনে উপকূলীয় ক্ষয় ও সমুদ্রস্তর বৃদ্ধি।

৪.৮ সমসাময়িক বৈশ্বিক পরিবেশগত সমস্যা

সমস্যা	প্রধান কারণ	প্রভাব
বিশ্ব উষ্ণায়ন (Global Warming)	গ্রিনহাউস গ্যাস — CO_2, মিথেন (CH_4), নাইট্রাস অক্সাইড (N_2O), CFC, জলীয় বাষ্প	তাপমাত্রা বৃদ্ধি, হিমবাহ গলা, সমুদ্রস্তর বৃদ্ধি, চরম আবহাওয়া
ওজোন স্তরের ক্ষয়	CFC, হ্যালন, কার্বন টেট্রাক্লোরাইড ও মিথাইল ব্রোমাইড	অতিবেগুনি (UV-B) রশ্মি বেশি পৌঁছায় → চর্মরোগ, ছানি, ফসলের ক্ষতি
অম্লবৃষ্টি (Acid Rain)	সালফার ডাই-অক্সাইড (SO_2) ও নাইট্রোজেন অক্সাইড (NO_x)	বৃষ্টির pH ৫.৬-এর কম; মার্বেল ও চুনাপাথরের স্থাপত্যের ক্ষয়, জলাশয় ও মাটির অম্লতা
সুপুষ্টিকরণ (Eutrophication)	সার ও গৃহস্থালির বর্জ্য থেকে নাইট্রেট-ফসফেট জলাশয়ে	শৈবালের অতিবৃদ্ধি, জলে অক্সিজেনের অভাব, মাছের মৃত্যু
বনহ্রাস ও মরুকরণ	গাছ কাটা, অতিচারণ, অনিয়ন্ত্রিত চাষ	মাটির ক্ষয়, জীববৈচিত্র্য হ্রাস, বন্যা বৃদ্ধি

গ্রিনহাউস প্রভাব: সূর্যের তাপ পৃথিবীতে ঢোকার পর কিছুটা তাপ গ্রিনহাউস গ্যাস আটকে রাখে। এই স্বাভাবিক প্রভাবে পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা প্রায় ১৫°C থাকে — না থাকলে তা প্রায় −১৮°C হত। কিন্তু মানুষের কর্মকাণ্ডে গ্যাসের পরিমাণ বাড়ায় এই প্রভাব তীব্র হয়েছে, যাকে বলে **বিশ্ব উষ্ণায়ন**।

Poly Notes Hub

মনে রাখুন

- নির্ধারণবাদ → Ratzel; সম্ভাবনাবাদ → Vidal de la Blache (শব্দ: Febvre); Stop and Go Determinism → Griffith Taylor।
- ওজোন স্তর → স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার; আবহাওয়ার ঘটনা → ট্রপোস্ফিয়ার।
- ভারতের ৪টি হটস্পট: হিমালয়, ইন্দো-বার্মা, পশ্চিমঘাট (ও শ্রীলঙ্কা), সুন্দাল্যান্ড (নিকোবর)। ধারণার প্রবক্তা: Norman Myers (১৯৮৮)।
- পশ্চিমবঙ্গের রামসার সাইট: পূর্ব কলকাতা জলাভূমি (২০০২), সুন্দরবন (২০১৯)।
- সুন্দরবন: ব্যাঘ্র প্রকল্প ১৯৭৩, জাতীয় উদ্যান ১৯৮৪, বিশ্ব ঐতিহ্য ১৯৮৭, জীবমণ্ডল সংরক্ষিত এলাকা ১৯৮৯।

Poly Notes Hub

৫. পরিবেশ-সম্পর্কিত ঐতিহাসিক ঘটনা

পরিবেশ সংরক্ষণের ইতিহাস জানলে বোঝা যায় কীভাবে বিপর্যয়ের পর বিপর্যয় থেকে শিক্ষা নিয়ে বিশ্ব ও ভারত ধাপে ধাপে আইন, সংস্থা ও আন্দোলন গড়ে তুলেছে। এই অংশের সাল ও নাম পরীক্ষায় বারবার আসে — ভালো করে মুখস্থ রাখুন।

৫.১ প্রাচীন ও ঔপনিবেশিক ভারতে পরিবেশ-চেতনা

সময় / উৎস	ঘটনা বা তথ্য
বৈদিক যুগ	অথর্ববেদের **ভূমিসূক্ত (পৃথিবী সূক্ত)**-এ পৃথিবীকে মাতৃরূপে বন্দনা; প্রকৃতির উপাদানের পূজা।
সিন্ধু সভ্যতা	মহেঞ্জোদাড়ো-হরপ্পায় পরিকল্পিত নগর ও উন্নত জল নিষ্কাশন ব্যবস্থা।
খ্রিস্টপূর্ব তৃতীয় শতক	সম্রাট **অশোকের** শিলালিপি ও স্তম্ভলিপিতে কিছু প্রাণীর হত্যা ও অকারণে বন পোড়ানো নিষিদ্ধ করা হয়।
মৌর্য যুগ	**কৌটিল্যের অর্থশাস্ত্র**-এ বন-প্রশাসন, হাতি-বন সংরক্ষণ ও বনকর্মকর্তার উল্লেখ।
১৮৬৪	ভারতে বন বিভাগ প্রতিষ্ঠা; **ডিট্রিক ব্র্যান্ডিস** প্রথম Inspector General of Forests (তাঁকে ক্রান্তীয় বনবিদ্যার জনক বলা হয়)।
১৮৬৫, ১৮৭৮, ১৯২৭	**ভারতীয় বন আইন** — ১৯২৭ সালের আইনটি (সংশোধিত রূপে) এখনও কার্যকর; বনকে সংরক্ষিত, রক্ষিত ও গ্রাম্য বনে ভাগ করে।
১৯০৬	দেরাদুনে Forest Research Institute প্রতিষ্ঠা।
১৯৩৬	ভারতের প্রথম জাতীয় উদ্যান — **হেইলি জাতীয় উদ্যান** (বর্তমানে জিম করবেট জাতীয় উদ্যান, উত্তরাখণ্ড)।
১৯৫০	**বন মহোৎসব** (জুলাই মাসের প্রথম সপ্তাহ) চালু — কে. এম. মুন্সী।
১৯৫২	স্বাধীন ভারতের প্রথম বননীতি; Indian Board for Wild Life গঠন।

৫.২ আন্তর্জাতিক স্তরের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা ও চুক্তি

সাল	ঘটনা / সম্মেলন	মূল কথা
১৮৭২	Yellowstone National Park	বিশ্বের প্রথম জাতীয় উদ্যান (আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র)।
১৯৪৮	IUCN প্রতিষ্ঠা	International Union for Conservation of Nature; Red Data Book প্রকাশ করে।
১৯৬১	WWF প্রতিষ্ঠা	World Wide Fund for Nature; প্রতীক: পান্ডা।
১৯৬২	*Silent Spring* (Rachel Carson)	কীটনাশক DDT-র ক্ষতিকর প্রভাব নিয়ে বই; আধুনিক পরিবেশ আন্দোলনের সূচনা।
১৯৭০	প্রথম Earth Day (২২ এপ্রিল)	আমেরিকায় সূচনা; উদ্যোক্তা Gaylord Nelson।

সাল	ঘটনা / সম্মেলন	মূল কথা
১৯৭১	রামসার সম্মেলন (ইরান)	জলাভূমি সংরক্ষণের আন্তর্জাতিক চুক্তি (২ ফেব্রুয়ারি)। ভারত ১৯৮২ সালে যোগ দেয়।
১৯৭২	**স্টকহোম সম্মেলন** (UN Conference on the Human Environment)	প্রথম বড় বিশ্ব পরিবেশ সম্মেলন (৫–১৬ জুন); এর স্মরণে **৫ জুন বিশ্ব পরিবেশ দিবস**; **UNEP** গঠিত (সদর দপ্তর: নাইরোবি)।
১৯৭২	বিশ্ব ঐতিহ্য সনদ (UNESCO)	সাংস্কৃতিক ও প্রাকৃতিক ঐতিহ্য রক্ষার সনদ।
১৯৭৩	CITES	বিপন্ন প্রজাতির আন্তর্জাতিক বাণিজ্য নিয়ন্ত্রণ চুক্তি।
১৯৮৫	ভিয়েনা কনভেনশন	ওজোন স্তর রক্ষা; একই বছর অ্যান্টার্কটিকায় ওজোন গহ্বর আবিষ্কারের ঘোষণা।
১৯৮৭	**মন্ট্রিল প্রোটোকল** (১৬ সেপ্টেম্বর); Brundtland Report	ওজোন-ক্ষয়কারী পদার্থ নিয়ন্ত্রণ (**১৬ সেপ্টেম্বর বিশ্ব ওজোন দিবস**); "Our Common Future" — টেকসই উন্নয়ন।
১৯৮৮	IPCC গঠন	WMO ও UNEP-র যৌথ উদ্যোগে জলবায়ু পরিবর্তন সংক্রান্ত আন্তঃসরকারি প্যানেল।
১৯৮৯	বেসেল কনভেনশন	বিপজ্জনক বর্জ্যের আন্তঃসীমান্ত চলাচল নিয়ন্ত্রণ।
১৯৯২	**রিও আর্থ সামিট** (UNCED, ব্রাজিল)	Agenda ২১, জীববৈচিত্র্য সনদ (CBD) ও জলবায়ু পরিবর্তনের কাঠামো সনদ (UNFCCC)।
১৯৯৭	**কিয়োটো প্রোটোকল**	উন্নত দেশগুলোর গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমন হ্রাসের আইনি লক্ষ্য; কার্যকর হয় ২০০৫ সালে।
২০০১	স্টকহোম কনভেনশন	দীর্ঘস্থায়ী জৈব দূষক (POPs) নিষিদ্ধ বা নিয়ন্ত্রণ (কার্যকর ২০০৪)।
২০০২	জোহানেসবার্গ সামিট (Rio+১০)	টেকসই উন্নয়ন বিষয়ক বিশ্ব সম্মেলন।
২০১০	নাগোয়া প্রোটোকল	জেনেটিক সম্পদে অভিগম্যতা ও লাভের ন্যায্য ভাগ।
২০১২	Rio+২০	"The Future We Want"।
২০১৫	**প্যারিস চুক্তি** (COP21); SDGs	বৈশ্বিক উষ্ণতা শিল্প-পূর্ব যুগের তুলনায় ২°C-এর অনেক নীচে, সম্ভব হলে ১.৫°C-এ সীমিত রাখার লক্ষ্য; ১৭টি টেকসই উন্নয়ন লক্ষ্যমাত্রা।
২০১৬	কিগালি সংশোধনী	মন্ট্রিল প্রোটোকলের অধীনে HFC গ্যাস ধাপে ধাপে কমানো।
২০২১	COP26 (গ্লাসগো)	ভারত ২০৭০ সালের মধ্যে **নেট জিরো** লক্ষ্য ঘোষণা করে।
২০২২	কুনমিং-মন্ট্রিল বৈশ্বিক জীববৈচিত্র্য কাঠামো (CBD COP15)	২০৩০ সালের মধ্যে স্থল ও সমুদ্রের অন্তত ৩০% সংরক্ষণের লক্ষ্য ("৩০ by ৩০")।

৫.৩ ভারতের গুরুত্বপূর্ণ আইন ও উদ্যোগ

সাল	আইন / কর্মসূচি	মূল কথা
১৯৭২	বন্যপ্রাণী (সুরক্ষা) আইন	বন্যপ্রাণী শিকার নিষিদ্ধ; জাতীয় উদ্যান ও অভয়ারণ্য ঘোষণার আইনি ভিত্তি। ২০২২ সালের সংশোধনীতে তফসিল ছয়টি থেকে কমিয়ে চারটি করা হয়।

Poly Notes Hub

সাল	আইন / কর্মসূচি	মূল কথা
১৯৭৩	**প্রজেক্ট টাইগার**	বাঘ সংরক্ষণ; শুরুতে ৯টি ব্যাঘ্র প্রকল্প (জিম করবেট প্রথম)। সুন্দরবন ব্যাঘ্র প্রকল্পও একই বছরে।
১৯৭৪	জল (দূষণ প্রতিরোধ ও নিয়ন্ত্রণ) আইন	কেন্দ্রীয় ও রাজ্য দূষণ নিয়ন্ত্রণ পর্ষদ (CPCB, SPCB) গঠনের ভিত্তি।
১৯৭৫	কুমির প্রকল্প (Project Crocodile)	কুমির সংরক্ষণ।
১৯৭৬	৪২তম সংবিধান সংশোধনী	অনুচ্ছেদ 48A ও 51A(g) যুক্ত।
১৯৮০	বন (সংরক্ষণ) আইন	কেন্দ্রের অনুমতি ছাড়া বনভূমি অন্য কাজে ব্যবহার নিষিদ্ধ।
১৯৮১	বায়ু (দূষণ প্রতিরোধ ও নিয়ন্ত্রণ) আইন	বায়ুদূষণ নিয়ন্ত্রণ; পরে শব্দদূষণও এই আইনের আওতায়।
১৯৮৫	পরিবেশ ও বন মন্ত্রক গঠন; গঙ্গা অ্যাকশন প্ল্যান	এই মন্ত্রক ২০১৪ সালে পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রক (MoEFCC) হয়।
১৯৮৬	**পরিবেশ (সুরক্ষা) আইন**	ভোপাল দুর্ঘটনার পর প্রণীত; এটি ছাতা-আইন (Umbrella Act); ১৯ নভেম্বর ১৯৮৬ থেকে কার্যকর।
১৯৮৮	জাতীয় বননীতি	দেশের ৩৩% ভূমি (পাহাড়ি অঞ্চলে ৬৬%) বনাচ্ছাদনের লক্ষ্য।
১৯৯২	প্রজেক্ট এলিফ্যান্ট	হাতি ও তাদের করিডর সংরক্ষণ।
২০০২	জীববৈচিত্র্য আইন	জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ ও জৈব সম্পদের ন্যায্য ব্যবহার; National Biodiversity Authority গঠন।
২০০৬	বনাধিকার আইন; NTCA	আদিবাসী ও ঐতিহ্যবাহী বনবাসীদের বনের অধিকার; ন্যাশনাল টাইগার কনজারভেশন অথরিটি গঠন।
২০১০	জাতীয় গ্রিন ট্রাইব্যুনাল (NGT) আইন	পরিবেশ-সংক্রান্ত মামলার দ্রুত নিষ্পত্তির বিশেষ আদালত; NGT গঠিত অক্টোবর ২০১০।
২০১৪–১৫	নমামি গঙ্গে	গঙ্গা পরিষ্কার ও পুনরুজ্জীবনের সমন্বিত কর্মসূচি।
২০১৯	জাতীয় পরিষ্কার বায়ু কর্মসূচি (NCAP)	শহরের বায়ুদূষণ কমানোর কর্মসূচি।
২০২২	LiFE (Lifestyle for Environment) আন্দোলন	পরিবেশ-বান্ধব জীবনযাপনের গণ-আন্দোলন।

৫.৪ পরিবেশ বিপর্যয় ও দুর্ঘটনা

সাল	ঘটনা	বিবরণ
১৯৫২	লন্ডনের Great Smog	কয়লার ধোঁয়া ও কুয়াশায় হাজার হাজার মানুষের মৃত্যু; বায়ুদূষণ আইনের সূচনা।
১৯৫৬	মিনামাটা রোগ (জাপান)	কারখানার বর্জ্য থেকে মিথাইল পারদ মাছে জমে মানুষের স্নায়ুরোগ।
১৯৭৬	সেভেসো দুর্ঘটনা (ইতালি)	ডাই-অক্সিন নিঃসরণ।

Poly Notes Hub

সাল	ঘটনা	বিবরণ
১৯৮৪	**ভোপাল গ্যাস দুর্ঘটনা**	২–৩ ডিসেম্বর রাতে ইউনিয়ন কার্বাইডের কারখানা থেকে **মিথাইল আইসোসায়ানেট (MIC)** গ্যাস ফাঁস। **২ ডিসেম্বর জাতীয় দূষণ নিয়ন্ত্রণ দিবস**।
১৯৮৬	চেরনোবিল দুর্ঘটনা (সোভিয়েত ইউনিয়ন, বর্তমান ইউক্রেন)	২৬ এপ্রিল; ইতিহাসের অন্যতম ভয়াবহ পারমাণবিক বিপর্যয়।
১৯৮৯	Exxon Valdez তেল ছড়িয়ে পড়া (আলাস্কা)	বিশাল সামুদ্রিক তেল দূষণ।
২০১০	Deepwater Horizon (মেক্সিকো উপসাগর)	সমুদ্রের নিচের তেলকূপ বিস্ফোরণ ও ব্যাপক তেল নিঃসরণ।
২০১১	ফুকুশিমা দাইচি (জাপান)	১১ মার্চ ভূমিকম্প ও সুনামির পর পারমাণবিক দুর্ঘটনা।
২০২০	বিশাখাপত্তনমে গ্যাস ফাঁস	৭ মে LG Polymers কারখানা থেকে স্টাইরিন গ্যাস ফাঁস।

৫.৫ পশ্চিমবঙ্গ-সংক্রান্ত পরিবেশ ঘটনাপঞ্জি

সাল	ঘটনা
১৯৪৮	দামোদর ভ্যালি কর্পোরেশন (DVC) গঠন — বন্যা নিয়ন্ত্রণ, সেচ ও বিদ্যুৎ।
১৯৭১–৭২	আরাবাড়িতে (মেদিনীপুর) বনরক্ষায় জনগণের অংশগ্রহণের পরীক্ষা — জয়েন্ট ফরেস্ট ম্যানেজমেন্টের জন্ম।
১৯৭৩	সুন্দরবন ব্যাঘ্র প্রকল্প ঘোষণা।
১৯৭৫	ফারাক্কা ব্যারাজ চালু।
১৯৮৩	বক্সা ব্যাঘ্র প্রকল্প ঘোষিত।
১৯৮৪	সুন্দরবন জাতীয় উদ্যান ঘোষণা।
১৯৮৭	সুন্দরবন জাতীয় উদ্যানকে UNESCO বিশ্ব ঐতিহ্য স্থানের স্বীকৃতি।
১৯৮৯	সুন্দরবন জীবমণ্ডল সংরক্ষিত এলাকা ঘোষণা।
২০০২	পূর্ব কলকাতা জলাভূমি রামসার তালিকাভুক্ত — বর্জ্য জল পরিশোধনের প্রাকৃতিক ব্যবস্থা ও মাছচাষের জন্য বিখ্যাত।
২০০৯	ঘূর্ণিঝড় আইলায় সুন্দরবন বিধ্বস্ত।
২০১৯	সুন্দরবন জলাভূমি রামসার সাইট ঘোষিত (ভারতের বৃহত্তম রামসার সাইট)।
২০২০	ঘূর্ণিঝড় আমফানে দক্ষিণবঙ্গ ও সুন্দরবনের ব্যাপক ক্ষতি।

৫.৬ গুরুত্বপূর্ণ পরিবেশ দিবস

তারিখ	দিবস
২ ফেব্রুয়ারি	বিশ্ব জলাভূমি দিবস
৩ মার্চ	বিশ্ব বন্যপ্রাণী দিবস

Poly Notes Hub

তারিখ	দিবস
২১ মার্চ	আন্তর্জাতিক বন দিবস
২২ মার্চ	বিশ্ব জল দিবস
২২ এপ্রিল	বিশ্ব ধরিত্রী দিবস (Earth Day)
২২ মে	আন্তর্জাতিক জীববৈচিত্র্য দিবস
৫ জুন	বিশ্ব পরিবেশ দিবস
১৭ জুন	বিশ্ব মরুকরণ ও খরা প্রতিরোধ দিবস
২৮ জুলাই	বিশ্ব প্রকৃতি সংরক্ষণ দিবস
২৯ জুলাই	বিশ্ব বাঘ দিবস
১৬ সেপ্টেম্বর	বিশ্ব ওজোন দিবস
৪ অক্টোবর	বিশ্ব প্রাণী দিবস
২ ডিসেম্বর	জাতীয় দূষণ নিয়ন্ত্রণ দিবস (ভারত)
১১ ডিসেম্বর	আন্তর্জাতিক পর্বত দিবস

Poly Notes Hub

৬. এক নজরে গুরুত্বপূর্ণ তথ্য

Quick Revision

১. Environment শব্দটি ফরাসি *Environner* (ঘিরে রাখা) থেকে এসেছে।

২. Ecology শব্দ → Ernst Haeckel (১৮৬৬); Ecosystem → A. G. Tansley (১৯৩৫)।

৩. পরিবেশ (সুরক্ষা) আইন → ১৯৮৬; ভোপাল দুর্ঘটনার (১৯৮৪) পর।

৪. পরিবেশ = জৈব + অজৈব (প্রাকৃতিক) + মানবসৃষ্ট (সামাজিক-প্রযুক্তিগত)।

৫. উৎপাদক → সবুজ উদ্ভিদ; ভোক্তা → প্রাণী; বিয়োজক → ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক।

৬. মাটির আদর্শ গঠন → খনিজ ৪৫%, জৈব ৫%, জল ২৫%, বায়ু ২৫%।

৭. Liebig (১৮৪০) → ন্যূনতমের সূত্র; Blackman (১৯০৫) → সীমাবদ্ধকারী উপাদান; Shelford (১৯১৩) → সহনশীলতা।

৮. Mutualism → লাইকেন; Commensalism → অর্কিড; Parasitism → স্বর্ণলতা; Amensalism → Penicillium।

৯. ১০% সূত্র → Lindeman (১৯৪২); শক্তির পিরামিড সর্বদা সোজা।

১০. নাইট্রোজেন সংবন্ধন → Rhizobium, Azotobacter, Nostoc; ডিনাইট্রিফিকেশন → Pseudomonas।

১১. ফসফরাস চক্র → পাললিক; কার্বন ও নাইট্রোজেন চক্র → গ্যাসীয়।

১২. বায়ুমণ্ডলের স্তর (নিচ থেকে উপরে): Troposphere → Stratosphere → Mesosphere → Thermosphere → Exosphere।

১৩. ওজোন স্তর → Stratosphere (প্রায় ১৫–৩৫ কিমি)।

১৪. বায়ুমণ্ডলে N_2 ৭৮%, O_2 প্রায় ২১%, Ar ০.৯৩%, CO_2 প্রায় ০.০৪%।

১৫. হটস্পট ধারণা → Norman Myers (১৯৮৮); ভারতে ৪টি, বিশ্বে ৩৬টি।

১৬. প্রজেক্ট টাইগার → ১৯৭৩; জিম করবেট জাতীয় উদ্যান প্রথম ব্যাঘ্র প্রকল্প।

১৭. ভারতের প্রথম জাতীয় উদ্যান → হেইলি (জিম করবেট), ১৯৩৬; প্রথম জীবমণ্ডল সংরক্ষিত এলাকা → নীলগিরি, ১৯৮৬।

১৮. চিপকো (১৯৭৩) → বহুগুণা; অ্যাপিকো (১৯৮৩) → হেগড়ে; নর্মদা বাঁচাও (১৯৮৫) → মেধা পাটকর; খেজরালি (১৭৩০) → অমৃতা দেবী।

১৯. স্টকহোম সম্মেলন → ১৯৭২; রিও সামিট → ১৯৯২; কিয়োটো → ১৯৯৭; প্যারিস চুক্তি → ২০১৫।

২০. মন্ট্রিল প্রোটোকল → ১৯৮৭ (ওজোন); বিশ্ব ওজোন দিবস → ১৬ সেপ্টেম্বর।

২১. রামসার সম্মেলন → ১৯৭১; বিশ্ব জলাভূমি দিবস → ২ ফেব্রুয়ারি।

২২. অনুচ্ছেদ 48A (রাষ্ট্রের নীতি), অনুচ্ছেদ 51A(g) (নাগরিকের কর্তব্য) → ৪২তম সংশোধনী, ১৯৭৬।

২৩. টেকসই উন্নয়ন → Brundtland Commission, “Our Common Future” (১৯৮৭)।

২৪. পশ্চিমবঙ্গের রামসার সাইট → পূর্ব কলকাতা জলাভূমি (২০০২) ও সুন্দরবন (২০১৯)।

২৫. সুন্দরবন → ব্যাঘ্র প্রকল্প (১৯৭৩), জাতীয় উদ্যান (১৯৮৪), বিশ্ব ঐতিহ্য (১৯৮৭), জীবমণ্ডল সংরক্ষিত এলাকা (১৯৮৯)।

Poly Notes Hub

৭. ২৫টি গুরুত্বপূর্ণ MCQ

সঠিক উত্তরটি বেছে নিন

১. “Ecology” (বাস্তুবিদ্যা) শব্দটি প্রথম ব্যবহার করেন —

(ক) A. G. Tansley (খ) Ernst Haeckel

(গ) Charles Elton (ঘ) E. P. Odum

২. “Ecosystem” (বাস্তুতন্ত্র) শব্দটি প্রবর্তন করেন —

(ক) Ernst Haeckel (খ) Raymond Lindeman

(গ) A. G. Tansley (ঘ) E. P. Odum

৩. পরিবেশ (সুরক্ষা) আইন কোন সালে প্রণীত হয়?

(ক) ১৯৭২ (খ) ১৯৭৪

(গ) ১৯৮১ (ঘ) ১৯৮৬

৪. নীচের কোনটি পরিবেশের অজৈব উপাদান নয়?

(ক) তাপমাত্রা (খ) মাটির pH

(গ) ছত্রাক (ঘ) আর্দ্রতা

৫. বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজকের উদাহরণ কোনটি?

(ক) ঘাস (খ) ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক

(গ) হরিণ (ঘ) বাঘ

৬. লাইকেনে শৈবাল ও ছত্রাকের পারস্পরিক সম্পর্ক কী ধরনের?

(ক) Mutualism (মিথোজীবিতা) (খ) Parasitism (পরজীবিতা)

(গ) Predation (শিকার) (ঘ) Competition (প্রতিযোগিতা)

৭. গাছের ডালে অর্কিড জন্মানোর সম্পর্কটি কী?

(ক) Mutualism (খ) Parasitism

(গ) Commensalism (ঘ) Amensalism

৮. ভারতের সংবিধানের কোন অনুচ্ছেদে পরিবেশ রক্ষা নাগরিকের মৌলিক কর্তব্য বলা হয়েছে?

(ক) অনুচ্ছেদ ২১ (খ) অনুচ্ছেদ 48A

(গ) অনুচ্ছেদ ২৫৩ (ঘ) অনুচ্ছেদ 51A(g)

৯. খাদ্যশৃঙ্খলে এক পুষ্টিস্তর থেকে পরের স্তরে শক্তির গড় স্থানান্তর কত?

(ক) প্রায় ১% (খ) প্রায় ১০%

(গ) প্রায় ৫০% (ঘ) প্রায় ৯০%

Poly Notes Hub

১০. কোন বাস্তুতান্ত্রিক পিরামিড সর্বদা সোজা (Upright) হয়?

(ক) সংখ্যার পিরামিড
(খ) জৈবভরের পিরামিড
(গ) শক্তির পিরামিড
(ঘ) কোনোটিই নয়

১১. নিচের কোন ব্যাকটেরিয়া বায়ুমণ্ডলের নাইট্রোজেন সংবন্ধন করে?

(ক) Nitrosomonas
(খ) Rhizobium
(গ) Pseudomonas
(ঘ) Nitrobacter

১২. বায়ুমণ্ডলে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে থাকা গ্যাস কোনটি?

(ক) নাইট্রোজেন
(খ) অক্সিজেন
(গ) আর্গন
(ঘ) কার্বন ডাই-অক্সাইড

১৩. ওজোন স্তর বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে অবস্থিত?

(ক) Troposphere
(খ) Stratosphere
(গ) Mesosphere
(ঘ) Thermosphere

১৪. "Biodiversity Hotspot" ধারণাটির প্রবক্তা কে?

(ক) Norman Myers
(খ) E. P. Odum
(গ) Ernst Haeckel
(ঘ) A. G. Tansley

১৫. ভারতে মোট কয়টি Biodiversity Hotspot রয়েছে?

(ক) ২টি
(খ) ৩টি
(গ) ৪টি
(ঘ) ৫টি

১৬. সুন্দরবন জলাভূমি কোন সালে রামসার সাইট হিসেবে ঘোষিত হয়?

(ক) ১৯৭১
(খ) ১৯৮৭
(গ) ২০০২
(ঘ) ২০১৯

১৭. চিপকো আন্দোলন কোন সালে শুরু হয়?

(ক) ১৯৭৩
(খ) ১৯৮৩
(গ) ১৯৮৫
(ঘ) ১৭৩০

১৮. খেজরালি গ্রামে গাছ বাঁচাতে আত্মত্যাগের নেতৃত্ব দেন —

(ক) গৌরা দেবী
(খ) অমৃতা দেবী বিষ্ণোই
(গ) মেধা পাটকর
(ঘ) Wangari Maathai

১৯. নর্মদা বাঁচাও আন্দোলনের প্রধান নেত্রী কে?

(ক) সুন্দরলাল বহুগুণা
(খ) পাণ্ডুরঙ্গ হেগড়ে
(গ) মেধা পাটকর
(ঘ) বন্দনা শিবা

Poly Notes Hub

২০. প্রথম আন্তর্জাতিক পরিবেশ সম্মেলন (স্টকহোম, UNCHE) কবে হয়?

(ক) ১৯৭২ (খ) ১৯৮২

(গ) ১৯৯২ (ঘ) ২০০২

২১. মন্ট্রিল প্রোটোকলের (১৯৮৭) মূল উদ্দেশ্য —

(ক) CO_2 নির্গমন কমানো (খ) ওজোন স্তর ক্ষয়কারী পদার্থ নিয়ন্ত্রণ

(গ) জলাভূমি সংরক্ষণ (ঘ) বন্যপ্রাণীর আন্তর্জাতিক বাণিজ্য নিয়ন্ত্রণ

২২. ১৯৮৪ সালের ভোপাল গ্যাস দুর্ঘটনায় কোন গ্যাস ফাঁস হয়েছিল?

(ক) কার্বন মনোক্সাইড (খ) সালফার ডাই-অক্সাইড

(গ) ক্লোরিন (ঘ) মিথাইল আইসোসায়ানেট (MIC)

২৩. ভারতে 'প্রজেক্ট টাইগার' শুরু হয় কোন সালে?

(ক) ১৯৭২ (খ) ১৯৭৫

(গ) ১৯৭৩ (ঘ) ১৯৮০

২৪. 'সম্ভাবনাবাদ' (Possibilism) তত্ত্বের প্রধান প্রবক্তা —

(ক) Friedrich Ratzel (খ) Paul Vidal de la Blache

(গ) Ellsworth Huntington (ঘ) Griffith Taylor

২৫. "Our Common Future" (১৯৮৭) রিপোর্টে কোন ধারণাটি জনপ্রিয় হয়?

(ক) টেকসই উন্নয়ন (খ) বিশ্ব উষ্ণায়ন

(গ) ওজোন ক্ষয় (ঘ) জৈব বিবর্ধন

Poly Notes Hub

৮. Answer Key ও সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা

উত্তরমালা (Answer Key)

প্রশ্ন	উত্তর	প্রশ্ন	উত্তর	প্রশ্ন	উত্তর	প্রশ্ন	উত্তর	প্রশ্ন	উত্তর
১	**খ**	২	**গ**	৩	**ঘ**	৪	**গ**	৫	**খ**
৬	**ক**	৭	**গ**	৮	**ঘ**	৯	**খ**	১০	**গ**
১১	**খ**	১২	**ক**	১৩	**খ**	১৪	**ক**	১৫	**গ**
১৬	**ঘ**	১৭	**ক**	১৮	**খ**	১৯	**গ**	২০	**ক**
২১	**খ**	২২	**ঘ**	২৩	**গ**	২৪	**খ**	২৫	**ক**

সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা

১. **(খ) Ernst Haeckel** — ১৮৬৬ সালে Ernst Haeckel শব্দটি ব্যবহার করেন।

২. **(গ) A. G. Tansley** — ১৯৩৫ সালে A. G. Tansley।

৩. **(ঘ) ১৯৮৬** — ভোপাল গ্যাস দুর্ঘটনার (১৯৮৪) পর ১৯৮৬ সালে; এটি Umbrella Act নামে পরিচিত।

৪. **(গ) ছত্রাক** — ছত্রাক জীবন্ত উপাদান, তাই জৈব (বিয়োজক)।

৫. **(খ) ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক** — ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক মৃত দেহ পচিয়ে পুষ্টি মাটিতে ফেরায়।

৬. **(ক) Mutualism (মিথোজীবিতা)** — দুই পক্ষই লাভবান হয় (+, +)।

৭. **(গ) Commensalism** — অর্কিডের লাভ, গাছের লাভ-ক্ষতি নেই (+, ০)।

৮. **(ঘ) অনুচ্ছেদ 51A(g)** — অনুচ্ছেদ 51A(g); 48A রাষ্ট্রের নির্দেশমূলক নীতি। দুটিই ৪২তম সংশোধনীতে যুক্ত।

৯. **(খ) প্রায় ১০%** — Lindeman-এর ১০% সূত্র।

১০. **(গ) শক্তির পিরামিড** — প্রতি স্তরে শক্তি ক্ষয় হয়, তাই শক্তির পিরামিড কখনও উল্টো হয় না।

১১. **(খ) Rhizobium** — Rhizobium শিম্বগোত্রীয় গাছের মূলগ্রন্থিতে N_2 সংবন্ধন করে।

১২. **(ক) নাইট্রোজেন** — নাইট্রোজেন প্রায় ৭৮%।

১৩. **(খ) Stratosphere** — স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে (প্রায় ১৫–৩৫ কিমি)।

১৪. **(ক) Norman Myers** — Norman Myers (১৯৮৮)।

১৫. **(গ) ৪টি** — হিমালয়, ইন্দো-বার্মা, পশ্চিমঘাট ও শ্রীলঙ্কা, সুন্দাল্যান্ড (নিকোবর)।

১৬. **(ঘ) ২০১৯** — ২০১৯ সালে; ১৯৮৭ সালে এটি বিশ্ব ঐতিহ্য স্থান হয়, ২০০২ সালে ঘোষিত হয় পূর্ব কলকাতা জলাভূমি।

১৭. **(ক) ১৯৭৩** — ১৯৭৩, চামোলি (উত্তরাখণ্ড)।

১৮. **(খ) অমৃতা দেবী বিষ্ণোই** — ১৭৩০ সালে, রাজস্থানে।

১৯. **(গ) মেধা পাটকর** — মেধা পাটকর (১৯৮৫)। বহুগুণা — চিপকো; হেগড়ে — অ্যাপিকো।

২০. **(ক) ১৯৭২** — ১৯৭২; তখন থেকে ৫ জুন বিশ্ব পরিবেশ দিবস।

২১. **(খ) ওজোন স্তর ক্ষয়কারী পদার্থ নিয়ন্ত্রণ** — CFC প্রভৃতি ODS ধাপে ধাপে বন্ধ করা; ১৬ সেপ্টেম্বর বিশ্ব ওজোন দিবস।

২২. **(ঘ) মিথাইল আইসোসায়ানেট (MIC)** — ইউনিয়ন কার্বাইডের কারখানা, ২–৩ ডিসেম্বর।

২৩. **(গ) ১৯৭৩** — ১৯৭৩ সাল; ১৯৭২ সালে বন্যপ্রাণী (সুরক্ষা) আইন প্রণীত।

Poly Notes Hub

২৪. **(খ) Paul Vidal de la Blache** — Vidal de la Blache; Ratzel ও Huntington — নির্ধারণবাদ; Taylor — নব-নির্ধারণবাদ।

২৫. **(ক) টেকসই উন্নয়ন** — Brundtland Commission-এর রিপোর্টে টেকসই উন্নয়নের সংজ্ঞা।

শুভকামনা!

আরও নোটস ও MCQ-এর জন্য ভিজিট করুন: **www.polynoteshub.co.in**

Poly Notes Hub