FOUNDATION COURSE: EVS

आधार पाठ्यक्रम: पर्यावरण अध्ययन

Important Questions Analysis (Unit-1)
Basic Composition of Environment

Topic 1: Abiotic and Biotic Components of the Environment (पर्यावरण के अजैविक और जैविक घटक)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. Define Abiotic Components with examples.
(अजैविक घटकों को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिए।)

Ans: Abiotic components refer to the non-living physical and chemical elements in the ecosystem. These factors influence the survival and growth of living organisms. Examples include sunlight, temperature, water, soil, air, and minerals. Sunlight provides energy for photosynthesis, while water is essential for all life processes.

अजैविक घटक पारिस्थितिकी तंत्र में निर्जीव भौतिक और रासायनिक तत्वों को संदर्भित करते हैं। ये कारक जीवित जीवों के अस्तित्व और विकास को प्रभावित करते हैं। उदाहरणों में सूर्य का प्रकाश, तापमान, पानी, मिट्टी, हवा और खनिज शामिल हैं। सूर्य का प्रकाश प्रकाश संश्लेषण के लिए ऊर्जा प्रदान करता है, जबकि पानी सभी जीवन प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक है।

Q2. What are Decomposers? Why are they important?
(अपघटक क्या हैं? वे महत्वपूर्ण क्यों हैं?)

Ans: Decomposers are organisms, mainly bacteria and fungi, that break down dead and decaying organic matter into simpler substances. They are important because they recycle nutrients back into the soil, making them available for producers (plants). Without decomposers, the earth would be covered with dead matter.

अपघटक वे जीव हैं, मुख्य रूप से बैक्टीरिया और कवक, जो मृत और सड़ने वाले कार्बनिक पदार्थों को सरल पदार्थों में तोड़ते हैं। वे महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे पोषक तत्वों को वापस मिट्टी में रिसाइकिल करते हैं, जिससे वे उत्पादकों (पौधों) के लिए उपलब्ध हो जाते हैं। अपघटकों के बिना, पृथ्वी मृत पदार्थों से ढक जाएगी।

Q3. Differentiate between Producers and Consumers.
(उत्पादक और उपभोक्ता के बीच अंतर स्पष्ट करें।)

Ans: Producers (Autotrophs) are organisms that make their own food using sunlight (e.g., green plants, algae). Consumers (Heterotrophs) cannot make their own food and depend on producers or other organisms for energy (e.g., animals, humans). Producers are the base of the food chain.

उत्पादक (स्वपोषी) वे जीव हैं जो सूर्य के प्रकाश का उपयोग करके अपना भोजन स्वयं बनाते हैं (जैसे, हरे पौधे, शैवाल)। उपभोक्ता (परपोषी) अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते हैं और ऊर्जा के लिए उत्पादकों या अन्य जीवों पर निर्भर रहते हैं (जैसे, जानवर, मनुष्य)। उत्पादक खाद्य श्रृंखला का आधार हैं।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Describe the structure of the environment with a detailed explanation of Biotic and Abiotic components and their interrelationship.
(जैविक और अजैविक घटकों और उनके अंतर्संबंधों की विस्तृत व्याख्या के साथ पर्यावरण की संरचना का वर्णन करें।)

Ans: Introduction:
The environment is a complex system composed of interacting physical, chemical, and biological elements. It is broadly classified into two main components: Abiotic (non-living) and Biotic (living). These components do not exist in isolation; they constantly interact to maintain the balance of the ecosystem.

1. Abiotic Components (Non-living):
These are the physical and chemical factors that create the environment for life to exist.

- **Atmosphere (Air):** Contains essential gases like Oxygen for respiration and Carbon Dioxide for photosynthesis. It also protects Earth from harmful UV radiation.
- **Lithosphere (Soil/Land):** Provides a base for plants to grow and habitat for animals. Soil contains minerals and nutrients required for plant growth.
- **Hydrosphere (Water):** Water is the medium of life. It regulates body temperature and is crucial for metabolic activities in all organisms.
- **Light and Temperature:** Sunlight is the primary source of energy. Temperature determines the distribution of species across different regions.

2. Biotic Components (Living):
These include all living organisms, categorized based on their nutritional habits:

- **Producers (Autotrophs):** Green plants that synthesize their own food through photosynthesis using abiotic factors like sunlight, CO2, and water.
- **Consumers (Heterotrophs):** Organisms that depend on producers. They are further divided into:
    - *Primary Consumers (Herbivores):* Eat plants (e.g., Cow, Rabbit).

    - *Secondary Consumers (Carnivores):* Eat herbivores (e.g., Frog, Snake).
    - *Tertiary Consumers (Top Carnivores):* Eat other carnivores (e.g., Lion, Eagle).
- **Decomposers (Saprotrophs):** Microorganisms like bacteria and fungi that break down dead organic matter, releasing nutrients back into the soil.

Interrelationship:
The survival of biotic components depends entirely on abiotic factors. For example, plants (biotic) need soil, water, and sunlight (abiotic) to grow. In return, plants maintain the oxygen-carbon dioxide balance in the atmosphere. Decomposers link the biotic back to the abiotic by recycling nutrients from dead organisms into the soil, which are then used again by plants. This cyclic flow of energy and nutrients ensures the stability of the biosphere.

परिचय:
पर्यावरण एक जटिल प्रणाली है जो परस्पर क्रिया करने वाले भौतिक, रासायनिक और जैविक तत्वों से बनी है। इसे मोटे तौर पर दो मुख्य घटकों में वर्गीकृत किया गया है: अजैविक (निर्जीव) और जैविक (सजीव)। ये घटक अलगाव में मौजूद नहीं हैं; वे पारिस्थितिकी तंत्र के संतुलन को बनाए रखने के लिए लगातार परस्पर क्रिया करते हैं।

1. अजैविक घटक (निर्जीव):
ये वे भौतिक और रासायनिक कारक हैं जो जीवन के अस्तित्व के लिए वातावरण तैयार करते हैं।

- **वायुमंडल (वायु):** इसमें श्वसन के लिए ऑक्सीजन और प्रकाश संश्लेषण के लिए कार्बन डाइऑक्साइड जैसी आवश्यक गैसें होती हैं। यह पृथ्वी को हानिकारक यूवी विकिरण से भी बचाता है।
- **स्थलमंडल (मिट्टी/भूमि):** यह पौधों के बढ़ने के लिए आधार और जानवरों के लिए आवास प्रदान करता है। मिट्टी में पौधों की वृद्धि के लिए आवश्यक खनिज और पोषक तत्व होते हैं।
- **जलमंडल (जल):** जल जीवन का माध्यम है। यह शरीर के तापमान को नियंत्रित करता है और सभी जीवों में चयापचय गतिविधियों के लिए महत्वपूर्ण है।
- **प्रकाश और तापमान:** सूर्य का प्रकाश ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत है। तापमान विभिन्न क्षेत्रों में प्रजातियों के वितरण को निर्धारित करता है।

2. जैविक घटक (सजीव):
इनमें सभी जीवित जीव शामिल हैं, जिन्हें उनकी पोषण संबंधी आदतों के आधार पर वर्गीकृत किया गया है:

- **उत्पादक (स्वपोषी):** हरे पौधे जो सूर्य के प्रकाश, CO2 और पानी जैसे अजैविक कारकों का उपयोग करके प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से अपना भोजन स्वयं बनाते हैं।
- **उपभोक्ता (परपोषी):** वे जीव जो उत्पादकों पर निर्भर रहते हैं। उन्हें आगे विभाजित किया गया है:
    - *प्राथमिक उपभोक्ता (शाकाहारी):* पौधे खाते हैं (जैसे, गाय, खरगोश)।
    - *द्वितीयक उपभोक्ता (मांसाहारी):* शाकाहारी जीवों को खाते हैं (जैसे, मेंढक, सांप)।
    - *तृतीयक उपभोक्ता (शीर्ष मांसाहारी):* अन्य मांसाहारी जीवों को खाते हैं (जैसे, शेर, चील)।
- **अपघटक (मृतोपजीवी):** बैक्टीरिया और कवक जैसे सूक्ष्मजीव जो मृत कार्बनिक पदार्थों को तोड़ते हैं, और पोषक तत्वों को वापस मिट्टी में छोड़ते हैं।

अंतर्संबंध:
जैविक घटकों का अस्तित्व पूरी तरह से अजैविक कारकों पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, पौधों (जैविक) को बढ़ने के लिए मिट्टी, पानी और सूर्य के प्रकाश (अजैविक) की आवश्यकता होती है। बदले में, पौधे वायुमंडल में ऑक्सीजन-कार्बन डाइऑक्साइड संतुलन बनाए रखते हैं। अपघटक मृत जीवों से पोषक तत्वों को मिट्टी में पुनर्चक्रित करके जैविक को वापस अजैविक से जोड़ते हैं, जिनका उपयोग फिर से पौधों द्वारा किया जाता है। ऊर्जा और पोषक तत्वों का यह चक्रीय प्रवाह जीवमंडल की स्थिरता सुनिश्चित करता है।

Topic 2: Biodiversity - Concept, Types, and Measures for Protection (जैव विविधता - अवधारणा, प्रकार और संरक्षण के उपाय)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is Biodiversity?
(जैव विविधता क्या है?)

Ans: Biodiversity, or biological diversity, refers to the variety and variability of life on Earth. It includes diversity within species (genetic), between species (species), and of ecosystems. It is essential for ecological balance and human survival.

जैव विविधता, या जैविक विविधता, पृथ्वी पर जीवन की विविधता और परिवर्तनशीलता को संदर्भित करती है। इसमें प्रजातियों के भीतर (आनुवंशिक), प्रजातियों के बीच (प्रजाति), और पारिस्थितिक तंत्रों की विविधता शामिल है। यह पारिस्थितिक संतुलन और मानव अस्तित्व के लिए आवश्यक है।

Q2. Name the three levels of biodiversity.
(जैव विविधता के तीन स्तरों के नाम बताइए।)

Ans: The three levels of biodiversity are: 1. **Genetic Diversity:** Variation of genes within a species (e.g., different breeds of dogs). 2. **Species Diversity:** Variety of different species in a region (e.g., lions, tigers, deer in a forest). 3. **Ecosystem Diversity:** Variety of habitats like forests, deserts, and oceans.

जैव विविधता के तीन स्तर हैं: 1. **आनुवंशिक विविधता:** एक प्रजाति के भीतर जीन की विविधता (जैसे, कुत्तों की विभिन्न नस्लें)। 2. **प्रजातीय विविधता:** एक क्षेत्र में विभिन्न प्रजातियों की विविधता (जैसे, जंगल में शेर, बाघ, हिरण)। 3. **पारिस्थितिक तंत्र विविधता:** वनों, रेगिस्तानों और महासागरों जैसे आवासों की विविधता।

Q3. What is In-situ conservation?
(इन-सीटू (स्व-स्थाने) संरक्षण क्या है?)

Ans: In-situ conservation means conserving species in their natural habitats. Examples include National Parks, Wildlife Sanctuaries, and Biosphere Reserves. It helps protect the entire ecosystem along with the threatened species.

इन-सीटू संरक्षण का अर्थ है प्रजातियों को उनके प्राकृतिक आवासों में संरक्षित करना। उदाहरणों में राष्ट्रीय उद्यान, वन्यजीव अभयारण्य और बायोस्फीयर रिजर्व शामिल हैं। यह खतरे में पड़ी प्रजातियों के साथ-साथ पूरे पारिस्थितिकी तंत्र की रक्षा करने में मदद करता है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Explain the concept of Biodiversity, its types, threats, and detailed measures for its conservation.
(जैव विविधता की अवधारणा, इसके प्रकार, खतरों और इसके संरक्षण के विस्तृत उपायों की व्याख्या करें।)

Ans: Concept of Biodiversity:
Biodiversity is the richness of life on Earth. It creates a web of life where every organism plays a role. High biodiversity ensures ecosystem resilience, food security, and climate regulation.

Types of Biodiversity:
1. **Genetic Diversity:** Variation in genetic makeup within a single species. It allows species to adapt to changing environments.
2. **Species Diversity:** The number of different species living in a specific area.
3. **Ecosystem Diversity:** The variety of different ecosystems (forests, wetlands, coral reefs) present in a region.

Threats to Biodiversity:

- **Habitat Loss:** Deforestation and urbanization destroy natural homes of animals.
- **Poaching and Hunting:** Illegal killing of animals for skin, teeth, or sport.
- **Pollution:** Air, water, and soil pollution harm wildlife.
- **Climate Change:** Rising temperatures affect the survival of sensitive species.

Measures for Protection (Conservation):
Conservation is divided into two main strategies:
A. In-situ Conservation (On-site): Protecting animals in their natural home.

- *National Parks:* Strict protection areas where human activity is restricted (e.g., Jim Corbett National Park).
- *Wildlife Sanctuaries:* Areas dedicated to the protection of specific wildlife.
- *Biosphere Reserves:* Large areas meant for conservation, research, and sustainable

development.

B. Ex-situ Conservation (Off-site): Protecting endangered species outside their natural habitat.

- *Botanical Gardens & Zoos:* Breeding programs for endangered plants and animals.
- *Seed Banks & Gene Banks:* Preserving genetic material for future use.

Conclusion: Protecting biodiversity is not just about saving animals; it is about saving the life support systems of our planet.

जैव विविधता की अवधारणा:
जैव विविधता पृथ्वी पर जीवन की समृद्धि है। यह जीवन का एक जाल बनाता है जहाँ हर जीव की एक भूमिका होती है। उच्च जैव विविधता पारिस्थितिकी तंत्र के लचीलेपन, खाद्य सुरक्षा और जलवायु विनियमन को सुनिश्चित करती है।

जैव विविधता के प्रकार:
1. **आनुवंशिक विविधता:** एक ही प्रजाति के भीतर आनुवंशिक बनावट में भिन्नता। यह प्रजातियों को बदलते वातावरण के अनुकूल होने की अनुमति देता है।
2. **प्रजातीय विविधता:** एक विशिष्ट क्षेत्र में रहने वाली विभिन्न प्रजातियों की संख्या।
3. **पारिस्थितिक तंत्र विविधता:** एक क्षेत्र में मौजूद विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों (वनों, आर्द्रभूमि, प्रवाल भित्तियों) की विविधता।

जैव विविधता के लिए खतरे:

- **आवास का नुकसान:** वनों की कटाई और शहरीकरण जानवरों के प्राकृतिक घरों को नष्ट कर देते हैं।
- **अवैध शिकार:** त्वचा, दांत या खेल के लिए जानवरों की अवैध हत्या।
- **प्रदूषण:** वायु, जल और मिट्टी का प्रदूषण वन्यजीवों को नुकसान पहुँचाता है।
- **जलवायु परिवर्तन:** बढ़ता तापमान संवेदनशील प्रजातियों के अस्तित्व को प्रभावित करता है।

संरक्षण के उपाय:
संरक्षण को दो मुख्य रणनीतियों में विभाजित किया गया है:
A. इन-सीटू संरक्षण (स्व-स्थाने): जानवरों को उनके प्राकृतिक घर में संरक्षित करना।

- *राष्ट्रीय उद्यान:* सख्त सुरक्षा क्षेत्र जहाँ मानवीय गतिविधियाँ प्रतिबंधित हैं (जैसे, जिम कॉर्बेट नेशनल पार्क)।
- *वन्यजीव अभयारण्य:* विशिष्ट वन्यजीवों के संरक्षण के लिए समर्पित क्षेत्र।
- *बायोस्फीयर रिजर्व:* संरक्षण, अनुसंधान और सतत विकास के लिए बड़े क्षेत्र।

B. एक्स-सीटू संरक्षण (पर-स्थाने): लुप्तप्राय प्रजातियों को उनके प्राकृतिक आवास के बाहर संरक्षित करना।

- *वनस्पति उद्यान और चिड़ियाघर:* लुप्तप्राय पौधों और जानवरों के लिए प्रजनन कार्यक्रम।
- *बीज बैंक और जीन बैंक:* भविष्य के उपयोग के लिए आनुवंशिक सामग्री को संरक्षित करना।

निष्कर्ष: जैव विविधता की रक्षा करना केवल जानवरों को बचाने के बारे में नहीं है; यह हमारे ग्रह की जीवन समर्थन प्रणालियों को बचाने के बारे में है।

Topic 3: Basic Concept of Bio-Geo Chemical Cycle (जैव-भू-रासायनिक चक्र की मूल अवधारणा)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is a Bio-Geo Chemical Cycle?
(जैव-भू-रासायनिक चक्र क्या है?)

Ans: It is the movement of nutrients and other elements between biotic (living) and abiotic (non-living) components of the biosphere. 'Bio' refers to living organisms, 'Geo' refers to rocks/soil/air, and 'Chemical' refers to the nutrient cycling. Examples: Water cycle, Carbon cycle.

यह जीवमंडल के जैविक (सजीव) और अजैविक (निर्जीव) घटकों के बीच पोषक तत्वों और अन्य तत्वों की आवाजाही है। 'जैव' जीवित जीवों को संदर्भित करता है, 'भू' चट्टानों/मिट्टी/हवा को संदर्भित करता है, और 'रासायनिक' पोषक तत्वों के चक्रण को संदर्भित करता है। उदाहरण: जल चक्र, कार्बन चक्र।

Q2. Why is the Nitrogen Cycle important?
(नाइट्रोजन चक्र क्यों महत्वपूर्ण है?)

Ans: Nitrogen is a crucial component of proteins and DNA in living organisms. Plants cannot use atmospheric nitrogen directly. The Nitrogen cycle converts atmospheric nitrogen into usable forms (like nitrates) through nitrogen-fixing bacteria, making it available for plants and animals.

नाइट्रोजन जीवित जीवों में प्रोटीन और डीएनए का एक महत्वपूर्ण घटक है। पौधे सीधे वायुमंडलीय नाइट्रोजन का उपयोग नहीं कर सकते हैं। नाइट्रोजन चक्र नाइट्रोजन-फिक्सिंग बैक्टीरिया के माध्यम से वायुमंडलीय नाइट्रोजन को उपयोगी रूपों (जैसे नाइट्रेट) में परिवर्तित करता है, जिससे यह पौधों और जानवरों के लिए उपलब्ध हो जाता है।

Q3. What is the role of Transpiration in the Water Cycle?

Q3. What is the role of Transpiration in the Water Cycle?
(जल चक्र में वाष्पोत्सर्जन की क्या भूमिका है?)

Ans: Transpiration is the process where plants release water vapor into the atmosphere from their leaves. This contributes to the formation of clouds and precipitation, thereby playing a vital role in continuing the water cycle on land.

वाष्पोत्सर्जन वह प्रक्रिया है जहाँ पौधे अपनी पत्तियों से वायुमंडल में जल वाष्प छोड़ते हैं। यह बादलों के निर्माण और वर्षा में योगदान देता है, जिससे भूमि पर जल चक्र को जारी रखने में महत्वपूर्ण भूमिका मिलती है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Describe the Water Cycle and Carbon Cycle in detail with their significance to the ecosystem.
(जल चक्र और कार्बन चक्र का पारिस्थितिकी तंत्र में उनके महत्व के साथ विस्तार से वर्णन करें।)

Ans: 1. The Water Cycle (Hydrological Cycle):
The water cycle describes the continuous movement of water on, above, and below the surface of the Earth. It involves the following steps:

- **Evaporation:** Sun's heat turns water from oceans and lakes into water vapor.
- **Transpiration:** Plants release water vapor from leaves.
- **Condensation:** Water vapor rises, cools, and forms clouds.
- **Precipitation:** Water falls back to earth as rain, snow, or hail.
- **Collection/Runoff:** Water collects in rivers, lakes, and oceans or seeps into the ground (groundwater).

Significance: It maintains the availability of water for all living organisms and regulates the Earth's temperature.

2. The Carbon Cycle:
Carbon is the building block of life. Its cycle involves the exchange of carbon between the atmosphere and living organisms.

- **Photosynthesis:** Plants absorb Carbon Dioxide (CO_2) from the atmosphere to make food.
- **Consumption:** Animals eat plants, taking carbon into their bodies.
- **Respiration:** Plants and animals breathe out CO_2 back into the atmosphere.
- **Decomposition:** When organisms die, decomposers break them down, releasing carbon into the soil or air.
- **Combustion:** Burning fossil fuels releases stored carbon back into the atmosphere as CO_2.

Significance: It regulates the Earth's climate by controlling the amount of CO_2, a greenhouse gas, in the atmosphere. Imbalance leads to Global Warming.

1. जल चक्र (हाइड्रोलॉजिकल चक्र):
जल चक्र पृथ्वी की सतह पर, ऊपर और नीचे पानी की निरंतर गति का वर्णन करता है। इसमें निम्नलिखित चरण शामिल हैं:

- **वाष्पीकरण:** सूर्य की गर्मी महासागरों और झीलों के पानी को जल वाष्प में बदल देती है।
- **वाष्पोत्सर्जन:** पौधे पत्तियों से जल वाष्प छोड़ते हैं।
- **संघनन:** जल वाष्प ऊपर उठता है, ठंडा होता है और बादल बनाता है।
- **वर्षा:** पानी बारिश, बर्फ या ओलों के रूप में वापस पृथ्वी पर गिरता है।
- **संग्रह/अपवाह:** पानी नदियों, झीलों और महासागरों में इकट्ठा होता है या जमीन में रिसता है (भूजल)।

महत्व: यह सभी जीवित जीवों के लिए पानी की उपलब्धता बनाए रखता है और पृथ्वी के तापमान को नियंत्रित करता है।

2. कार्बन चक्र:
कार्बन जीवन का निर्माण खंड है। इसके चक्र में वायुमंडल और जीवित जीवों के बीच कार्बन का आदान-प्रदान शामिल है।

- **प्रकाश संश्लेषण:** पौधे भोजन बनाने के लिए वायुमंडल से कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) को अवशोषित करते हैं।
- **उपभोग:** जानवर पौधों को खाते हैं, जिससे उनके शरीर में कार्बन जाता है।
- **श्वसन:** पौधे और जानवर सांस के द्वारा CO_2 वापस वायुमंडल में छोड़ते हैं।
- **अपघटन:** जब जीव मर जाते हैं, तो अपघटक उन्हें तोड़ देते हैं, जिससे कार्बन मिट्टी या हवा में निकल जाता है।
- **दहन:** जीवाश्म ईंधन को जलाने से संग्रहीत कार्बन CO_2 के रूप में वापस वायुमंडल में निकल जाता है।

महत्व: यह वायुमंडल में ग्रीनहाउस गैस CO_2 की मात्रा को नियंत्रित करके पृथ्वी की जलवायु को नियंत्रित करता है। असंतुलन ग्लोबल वार्मिंग की ओर ले जाता है।

Topic 4: Energy Flow in an Ecosystem (पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा प्रवाह)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is the 10% Law of energy flow?

(ऊर्जा प्रवाह का 10% नियम क्या है?)

Ans: Proposed by Lindeman, the 10% Law states that only 10% of the energy is transferred from one trophic level to the next higher trophic level. The remaining 90% is lost as heat during metabolic processes like respiration and movement.

लिंडमैन द्वारा प्रस्तावित, 10% नियम कहता है कि केवल 10% ऊर्जा एक पोषी स्तर से अगले उच्च पोषी स्तर पर स्थानांतरित होती है। शेष 90% श्वसन और गति जैसी चयापचय प्रक्रियाओं के दौरान गर्मी के रूप में खो जाती है।

Q2. What is a Food Web? How is it different from a Food Chain?
(खाद्य जाल क्या है? यह खाद्य श्रृंखला से किस प्रकार भिन्न है?)

Ans: A Food Web is a complex network of interconnected food chains in an ecosystem. While a Food Chain represents a single linear pathway of energy flow (Grass -> Deer -> Lion), a Food Web shows multiple pathways, reflecting the realistic feeding relationships where one organism eats multiple types of food.

खाद्य जाल एक पारिस्थितिकी तंत्र में आपस में जुड़ी खाद्य श्रृंखलाओं का एक जटिल नेटवर्क है। जबकि एक खाद्य श्रृंखला ऊर्जा प्रवाह के एक एकल रैखिक मार्ग (घास -> हिरण -> शेर) का प्रतिनिधित्व करती है, एक खाद्य जाल कई मार्गों को दिखाता है, जो यथार्थवादी भोजन संबंधों को दर्शाता है जहां एक जीव कई प्रकार का भोजन खाता है।

Q3. Why is energy flow considered unidirectional?
(ऊर्जा प्रवाह को एकदिशीय क्यों माना जाता है?)

Ans: Energy flow is unidirectional because energy enters the ecosystem from the sun, is captured by producers, and then passed to consumers. It never flows backward (e.g., from herbivores to producers) and once lost as heat, it cannot be reused by the ecosystem.

ऊर्जा प्रवाह एकदिशीय होता है क्योंकि ऊर्जा सूर्य से पारिस्थितिकी तंत्र में प्रवेश करती है, उत्पादकों द्वारा ग्रहण की जाती है, और फिर उपभोक्ताओं को दी जाती है। यह कभी भी पीछे की ओर नहीं बहती (जैसे, शाकाहारी से उत्पादकों तक) और एक बार गर्मी के रूप में खो जाने के बाद, इसका पारिस्थितिकी तंत्र द्वारा पुन: उपयोग नहीं किया जा सकता है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Explain the mechanism of Energy Flow in an ecosystem using the Food Chain and Ecological Pyramids. Describe the 10% Law.
(खाद्य श्रृंखला और पारिस्थितिक पिरामिड का उपयोग करते हुए पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा प्रवाह की क्रियाविधि को स्पष्ट करें। 10% नियम का वर्णन करें।)

Ans: Mechanism of Energy Flow:

Energy flow in an ecosystem is the transfer of energy from the sun to producers and then

to consumers. It follows the Laws of Thermodynamics. The ultimate source of energy is the Sun.

1. Trophic Levels & Food Chain:
Energy flows through specific levels called Trophic Levels:

- **Level 1 (Producers):** Plants capture solar energy and convert it into chemical energy (food) via photosynthesis. This represents the maximum energy.
- **Level 2 (Primary Consumers):** Herbivores eat plants and gain energy.
- **Level 3 (Secondary Consumers):** Carnivores eat herbivores.
- **Level 4 (Tertiary Consumers):** Top predators eat carnivores.

Example: Sun -> Grass -> Grasshopper -> Frog -> Snake -> Hawk.

2. The 10% Law:
As energy moves up the trophic levels, a significant amount is lost. According to Lindeman's 10% Law, only about 10% of the energy at one level is available to the next level. The rest (90%) is used for life processes (respiration, growth, movement) or lost as heat. Therefore, food chains usually have only 3-4 levels because energy becomes insufficient at higher levels.

3. Ecological Pyramids:
The graphical representation of trophic levels is called an ecological pyramid.

- **Pyramid of Energy:** Always upright. It shows the flow of energy, which decreases at each successive level.
- **Pyramid of Number:** Shows the number of organisms at each level.
- **Pyramid of Biomass:** Shows the total mass of living matter at each level.

Conclusion: Energy flow is the fundamental process that sustains life. It ensures the circulation of energy necessary for survival, highlighting the dependence of all organisms on the sun and producers.

ऊर्जा प्रवाह की क्रियाविधि:
पारिस्थितिकी तंत्र में ऊर्जा प्रवाह सूर्य से उत्पादकों और फिर उपभोक्ताओं तक ऊर्जा का स्थानांतरण है। यह ऊष्मप्रवैगिकी के नियमों का पालन करता है। ऊर्जा का अंतिम स्रोत सूर्य है।

1. पोषी स्तर और खाद्य श्रृंखला:
ऊर्जा विशिष्ट स्तरों के माध्यम से बहती है जिन्हें पोषी स्तर कहा जाता है:

- **स्तर 1 (उत्पादक):** पौधे सौर ऊर्जा को ग्रहण करते हैं और प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से इसे रासायनिक ऊर्जा (भोजन) में परिवर्तित करते हैं। यह अधिकतम ऊर्जा का प्रतिनिधित्व करता है।
- **स्तर 2 (प्राथमिक उपभोक्ता):** शाकाहारी पौधे खाते हैं और ऊर्जा प्राप्त करते हैं।
- **स्तर 3 (द्वितीयक उपभोक्ता):** मांसाहारी जीव शाकाहारी जीवों को खाते हैं।

- **स्तर 4 (तृतायक उपभाक्ता):** शाष ाशकारा मासाहारा जावा का खात ह।

उदाहरण: सूर्य -> घास -> टिड्डा -> मेंढक -> सांप -> बाज।

2. 10% का नियम:
जैसे-जैसे ऊर्जा पोषी स्तरों में ऊपर जाती है, एक महत्वपूर्ण मात्रा खो जाती है। लिंडमैन के 10% नियम के अनुसार, एक स्तर पर ऊर्जा का केवल 10% ही अगले स्तर के लिए उपलब्ध होता है। शेष (90%) का उपयोग जीवन प्रक्रियाओं (श्वसन, वृद्धि, गति) के लिए किया जाता है या गर्मी के रूप में खो जाता है। इसलिए, खाद्य श्रृंखलाओं में आमतौर पर केवल 3-4 स्तर होते हैं क्योंकि उच्च स्तर पर ऊर्जा अपर्याप्त हो जाती है।

3. पारिस्थितिक पिरामिड:
पोषी स्तरों के ग्राफिकल प्रतिनिधित्व को पारिस्थितिक पिरामिड कहा जाता है।

- **ऊर्जा का पिरामिड:** हमेशा सीधा होता है। यह ऊर्जा के प्रवाह को दर्शाता है, जो प्रत्येक क्रमिक स्तर पर कम हो जाता है।
- **संख्या का पिरामिड:** प्रत्येक स्तर पर जीवों की संख्या दर्शाता है।
- **जैव भार (बायोमास) का पिरामिड:** प्रत्येक स्तर पर जीवित पदार्थ का कुल द्रव्यमान दर्शाता है।

निष्कर्ष: ऊर्जा प्रवाह वह मौलिक प्रक्रिया है जो जीवन को बनाए रखती है। यह अस्तित्व के लिए आवश्यक ऊर्जा का संचलन सुनिश्चित करती है, जो सूर्य और उत्पादकों पर सभी जीवों की निर्भरता को उजागर करती है।

**© COPYRIGHTED CONTENT OF PARIKSHA PASS APP, BY ONLINE STUDENT SEVA.
ALL RIGHTS RESERVED. DO NOT COPY OR DISTRIBUTE.**

Disclaimer: This guessing paper is created by taking advice from various college teachers and students, and by analyzing various market books and guides along with previous question papers. Although these guessing papers are helpful for studying fast and the probability of questions appearing in the exam is high, students are advised not to be fully dependent on these questions but also prepare themselves for better results.

अस्वीकरण: यह गेसिंग पेपर विभिन्न कॉलेज शिक्षकों और छात्रों की सलाह लेने और पिछले प्रश्न पत्रों के साथ-साथ विभिन्न बाजार पुस्तकों और गाइडों का विश्लेषण करके बनाया गया है। यद्यपि ये गेसिंग पेपर तेजी से अध्ययन करने के लिए सहायक हैं और परीक्षा में प्रश्नों के आने की संभावना अधिक है, फिर भी छात्रों को सलाह दी जाती है कि वे पूरी तरह से इन प्रश्नों पर निर्भर न रहें, बल्कि बेहतर परिणामों के लिए स्वयं भी तैयारी करें।

Topic 1: Concept and Components of the Pond Ecosystem (तालाब पारिस्थितिकी तंत्र की अवधारणा और घटक)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is a Pond Ecosystem?
(तालाब पारिस्थितिकी तंत्र क्या है?)

Ans: A pond ecosystem is a self-sustaining aquatic ecosystem. It is a **lentic** (standing water) ecosystem where biotic components (plants, animals, microorganisms) interact with abiotic components (water, light, temperature, soil) to form a stable system. It is a classic example of a freshwater ecosystem.

तालाब पारिस्थितिकी तंत्र एक आत्मनिर्भर जलीय पारिस्थितिकी तंत्र है। यह एक **लेंटिक** (स्थिर जल) पारिस्थितिकी तंत्र है जहाँ जैविक घटक (पौधे, जानवर, सूक्ष्मजीव) एक स्थिर प्रणाली बनाने के लिए अजैविक घटकों (जल, प्रकाश, तापमान, मिट्टी) के साथ परस्पर क्रिया करते हैं। यह मीठे पानी के पारिस्थितिकी तंत्र का एक उत्कृष्ट उदाहरण है।

Q2. Name the biotic components of a pond ecosystem.
(तालाब पारिस्थितिकी तंत्र के जैविक घटकों के नाम लिखिए।)

Ans: The biotic components include: 1. **Producers:** Phytoplankton (Algae), submerged plants (Hydrilla), and floating plants (Lotus). 2. **Consumers:** Zooplankton, small fish, frogs, and large fish. 3. **Decomposers:** Bacteria and fungi found at the bottom of the pond.

जैविक घटकों में शामिल हैं: 1. **उत्पादक:** फाइटोप्लैंकटन (शैवाल), जलमग्न पौधे (हाइड्रिला), और तैरते पौधे (कमल)। 2. **उपभोक्ता:** ज़ूप्लैंकटन, छोटी मछलियाँ, मेंढक और बड़ी मछलियाँ। 3. **अपघटक:** तालाब की तली में पाए जाने वाले बैक्टीरिया और कवक।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Describe the structure and function of a Pond Ecosystem with a detailed account of its Abiotic and Biotic components.
(तालाब पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और कार्य का वर्णन इसके अजैविक और जैविक घटकों के विस्तृत विवरण के साथ करें।)

Ans: Introduction:
A pond is a shallow body of standing water that supports a wide variety of aquatic life. It functions as a complete, self-sufficient unit of nature. The study of fresh water ecosystems like ponds is called **Limnology**.

1. Abiotic Components (Non-living):
These factors determine the type of life the pond can support.

- **Light:** Solar radiation provides energy for photosynthesis. The depth to which light penetrates determines the zones (Littoral, Limnetic, Profundal).
- **Temperature:** Affects the metabolic rate of aquatic organisms and the oxygen content of water.
- **Water & Soil:** Water provides the medium for life, containing dissolved gases (O2, CO2) and nutrients. The soil at the bottom acts as a reservoir of minerals.

2. Biotic Components (Living):
The living organisms are classified based on their role in the food chain:

- **Producers (Autotrophs):**
  - *Phytoplankton:* Microscopic drifting algae like Spirogyra and Volvox.
  - *Macrophytes:* Larger plants which can be Submerged (Hydrilla), Floating (Water Hyacinth), or Emergent (Reeds).
- **Consumers (Heterotrophs):**
  - *Primary Consumers (Herbivores):* Zooplankton (Daphnia), insects, and small fish that feed on algae.
  - *Secondary Consumers (Carnivores):* Frogs and medium-sized fish that eat primary consumers.
  - *Tertiary Consumers (Top Carnivores):* Large fish and water birds (Crane) that feed on smaller fish.
- **Decomposers (Saprotrophs):** Bacteria (Bacillus) and Fungi (Aspergillus) abundant in the mud at the bottom. They break down dead organisms and release nutrients back into the water for producers.

Functioning of the Ecosystem:
The pond ecosystem functions through energy flow and nutrient cycling. Solar energy is trapped by producers, passed to consumers, and finally, decomposers recycle the nutrients. This continuous interaction ensures the sustainability of the pond.

परिचय:
तालाब खड़े पानी का एक उथला निकाय है जो जलीय जीवन की एक विस्तृत विविधता का समर्थन करता है। यह प्रकृति की एक पूर्ण, आत्मनिर्भर इकाई के रूप में कार्य करता है। तालाबों जैसे मीठे पानी के पारिस्थितिक तंत्र के अध्ययन को **लिम्नोलॉजी** कहा जाता है।

1. अजैविक घटक (निर्जीव):
ये कारक निर्धारित करते हैं कि तालाब किस प्रकार के जीवन का समर्थन कर सकता है।

- **प्रकाश:** सौर विकिरण प्रकाश संश्लेषण के लिए ऊर्जा प्रदान करता है। जिस गहराई तक प्रकाश प्रवेश करता है, वह क्षेत्रों (वेलांचली, सरोवरी, गंभीर) को निर्धारित करता है।
- **तापमान:** यह जलीय जीवों की चयापचय दर और पानी की ऑक्सीजन सामग्री को प्रभावित करता है।
- **जल और मिट्टी:** पानी जीवन का माध्यम प्रदान करता है, जिसमें घुलित गैसें (O2, CO2) और पोषक तत्व होते हैं। नीचे की मिट्टी खनिजों के भंडार के रूप में कार्य करती है।

2. जैविक घटक (सजीव):
जीवित जीवों को खाद्य श्रृंखला में उनकी भूमिका के आधार पर वर्गीकृत किया गया है:

- **उत्पादक (स्वपोषी):**
  - *फाइटोप्लैंकटन:* सूक्ष्म तैरने वाले शैवाल जैसे स्पाइरोगाइरा और वॉल्वॉक्स।
  - *मैक्रोफाइट्स:* बड़े पौधे जो जलमग्न (हाइड्रिला), तैरने वाले (जलकुंभी), या उभरने वाले (नरकुल) हो सकते हैं।
- **उपभोक्ता (परपोषी):**
  - *प्राथमिक उपभोक्ता (शाकाहारी):* ज़ूप्लैंकटन (डेफनिया), कीड़े और छोटी मछलियाँ जो शैवाल खाती हैं।
  - *द्वितीयक उपभोक्ता (मांसाहारी):* मेंढक और मध्यम आकार की मछलियाँ जो प्राथमिक उपभोक्ताओं को खाती हैं।
  - *तृतीयक उपभोक्ता (शीर्ष मांसाहारी):* बड़ी मछलियाँ और जल पक्षी (सारस) जो छोटी मछलियों को खाते हैं।
- **अपघटक (मृतोपजीवी):** नीचे की कीचड़ में प्रचुर मात्रा में बैक्टीरिया (बैसिलस) और कवक (एस्परगिलस)। वे मृत जीवों को तोड़ते हैं और पोषक तत्वों को वापस पानी में छोड़ देते हैं ताकि उत्पादक उनका उपयोग कर सकें।

पारिस्थितिकी तंत्र की कार्यप्रणाली:
तालाब पारिस्थितिकी तंत्र ऊर्जा प्रवाह और पोषक तत्वों के चक्रण के माध्यम से कार्य करता है। सौर ऊर्जा उत्पादकों द्वारा ग्रहण की जाती है, उपभोक्ताओं को दी जाती है, और अंत में, अपघटक पोषक तत्वों को रिसाइकिल करते हैं। यह निरंतर परस्पर क्रिया तालाब की स्थिरता सुनिश्चित करती है।

Topic 2: Air Pollution and Measures for its Control (वायु प्रदूषण और इसके नियंत्रण के उपाय)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. Define Air Pollution and name two major air pollutants.
(वायु प्रदूषण को परिभाषित करें और दो प्रमुख वायु प्रदूषकों के नाम बताइए।)

Ans: Air pollution is the introduction of harmful substances (chemicals, particulate matter, or biological materials) into the atmosphere that cause harm to humans, other living organisms, or the environment. Two major pollutants are **Carbon Monoxide (CO)** and **Sulphur Dioxide (SO2)**.

वायु प्रदूषण वातावरण में हानिकारक पदार्थों (रसायनों, कणिका तत्वों या जैविक सामग्रियों) का प्रवेश है जो मनुष्यों, अन्य जीवित जीवों या पर्यावरण को नुकसान पहुँचाते हैं। दो प्रमुख प्रदूषक **कार्बन मोनोऑक्साइड (CO)** और **सल्फर डाइऑक्साइड (SO2)** हैं।

Q2. What is Acid Rain?
(अम्लीय वर्षा क्या है?)

Ans: Acid rain is rainfall with a pH level less than 5.6. It is caused when **Sulphur Dioxide (SO2)** and **Nitrogen Oxides (NOx)** react with water vapor in the atmosphere to form sulphuric and nitric acids. It damages buildings (like Taj Mahal), soil, and aquatic life.

अम्लीय वर्षा वह वर्षा है जिसका pH स्तर 5.6 से कम होता है। यह तब होता है जब **सल्फर डाइऑक्साइड (SO2)** और **नाइट्रोजन ऑक्साइड (NOx)** वातावरण में जल वाष्प के साथ प्रतिक्रिया करके सल्फ्यूरिक और नाइट्रिक एसिड बनाते हैं। यह इमारतों (जैसे ताजमहल), मिट्टी और जलीय जीवन को नुकसान पहुँचाता है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Discuss the causes and effects of Air Pollution in detail. What measures can be taken to control it?
(वायु प्रदूषण के कारणों और प्रभावों पर विस्तार से चर्चा करें। इसे नियंत्रित करने के लिए क्या उपाय किए जा सकते हैं?)

Ans: Causes of Air Pollution:

- **Burning of Fossil Fuels:** Vehicles and power plants burn coal, oil, and petrol, releasing CO2, CO, and NOx.
- **Industrial Emissions:** Factories release particulate matter, SO2, and chemical vapors.
- **Agricultural Activities:** Use of pesticides, fertilizers, and stubble burning (Parali) releases ammonia and smoke.
- **Mining Operations:** Dust and chemicals are released during extraction.

Effects of Air Pollution:

- **Health Impacts:** Respiratory diseases like Asthma, Bronchitis, Lung Cancer, and heart problems.
- **Environmental Impacts: Global Warming** due to greenhouse gases, **Acid Rain** damaging flora and fauna, and **Ozone Layer Depletion**.

- **Smog:** A mixture of smoke and fog that reduces visibility and causes breathing difficulties.

Measures for Control:

- **Use of Renewable Energy:** Shifting to Solar, Wind, and Hydro energy instead of coal.
- **Green Technology in Vehicles:** Promoting Electric Vehicles (EVs) and using CNG instead of diesel/petrol.
- **Industrial Regulation:** Installing filters, electrostatic precipitators, and scrubbers in chimneys.
- **Afforestation:** Planting more trees to absorb CO2 and release Oxygen.
- **Public Awareness:** Reducing the use of firecrackers and open burning of waste.

वायु प्रदूषण के कारण:

- **जीवाश्म ईंधन का जलना:** वाहन और बिजली संयंत्र कोयला, तेल और पेट्रोल जलाते हैं, जिससे CO2, CO और NOx निकलता है।
- **औद्योगिक उत्सर्जन:** कारखाने कणिका तत्व, SO2 और रासायनिक वाष्प छोड़ते हैं।
- **कृषि गतिविधियाँ:** कीटनाशकों, उर्वरकों का उपयोग और पराली जलाना अमोनिया और धुआं छोड़ता है।
- **खनन कार्य:** निष्कर्षण के दौरान धूल और रसायन निकलते हैं।

वायु प्रदूषण के प्रभाव:

- **स्वास्थ्य प्रभाव:** अस्थमा, ब्रोंकाइटिस, फेफड़ों का कैंसर और हृदय की समस्याओं जैसी श्वसन संबंधी बीमारियां।
- **पर्यावरणीय प्रभाव:** ग्रीनहाउस गैसों के कारण **ग्लोबल वार्मिंग**, वनस्पतियों और जीवों को नुकसान पहुंचाने वाली **अम्लीय वर्षा**, और **ओजोन परत का क्षरण**।
- **स्मॉग (धुंध):** धुएं और कोहरे का मिश्रण जो दृश्यता कम करता है और सांस लेने में कठिनाई पैदा करता है।

नियंत्रण के उपाय:

- **नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग:** कोयले के बजाय सौर, पवन और जल ऊर्जा की ओर बढ़ना।
- **वाहनों में हरित तकनीक:** इलेक्ट्रिक वाहनों (EVs) को बढ़ावा देना और डीजल/पेट्रोल के बजाय CNG का उपयोग करना।
- **औद्योगिक विनियमन:** चिमनियों में फिल्टर, इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रीसिपिटेटर्स और स्क्रबर स्थापित करना।
- **वनीकरण:** CO2 को अवशोषित करने और ऑक्सीजन छोड़ने के लिए अधिक पेड़ लगाना।
- **जन जागरूकता:** पटाखों का उपयोग कम करना और कचरे को खुले में जलाने से बचना।

Topic 3: Water Pollution and Measures for its Control (जल प्रदूषण और इसके नियंत्रण के उपाय)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is Eutrophication?
(यूट्रोफिकेशन या सुपोषण क्या है?)

Ans: Eutrophication is the excessive enrichment of a water body with nutrients (mainly nitrogen and phosphorus), usually from agricultural runoff or sewage. This causes dense growth of plant life like algae (**Algal Bloom**), which depletes dissolved oxygen, killing fish and other aquatic animals.

यूट्रोफिकेशन एक जल निकाय का पोषक तत्वों (मुख्य रूप से नाइट्रोजन और फास्फोरस) के साथ अत्यधिक संवर्धन है, जो आमतौर पर कृषि अपवाह या सीवेज से होता है। यह शैवाल (**एल्गल ब्लूम**) जैसे पौधों के जीवन की सघन वृद्धि का कारण बनता है, जो घुलित ऑक्सीजन को कम कर देता है, जिससे मछलियाँ और अन्य जलीय जानवर मर जाते हैं।

Q2. What is BOD? What does it indicate?
(BOD क्या है? यह क्या दर्शाता है?)

Ans: BOD stands for **Biochemical Oxygen Demand**. It represents the amount of dissolved oxygen needed by aerobic biological organisms to break down organic material present in a given water sample. High BOD indicates high water pollution.

BOD का अर्थ **जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग** है। यह किसी दिए गए पानी के नमूने में मौजूद कार्बनिक पदार्थों को तोड़ने के लिए एरोबिक जैविक जीवों द्वारा आवश्यक घुलित ऑक्सीजन की मात्रा को दर्शाता है। उच्च BOD उच्च जल प्रदूषण को इंगित करता है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Explain the sources and harmful effects of Water Pollution. Suggest effective measures for its control.
(जल प्रदूषण के स्रोतों और हानिकारक प्रभावों की व्याख्या करें। इसके नियंत्रण के लिए प्रभावी उपाय सुझाएं।)

Ans: Sources of Water Pollution:

- **Point Sources:** Discharge from a specific location like a factory drain pipe or sewage treatment plant.
- **Non-Point Sources:** Diffuse sources like agricultural runoff containing pesticides and fertilizers from large fields.
- **Industrial Waste:** Toxic chemicals, heavy metals (Lead, Mercury), and hot water

(Thermal pollution).
- **Domestic Sewage:** Untreated wastewater from households containing soaps, detergents, and pathogens.

Harmful Effects:

- **Diseases:** Consumption of polluted water causes Cholera, Typhoid, Jaundice, and Dysentery.
- **Destruction of Ecosystems:** Eutrophication kills aquatic life due to oxygen depletion.
- **Bio-magnification:** Toxins like DDT and Mercury accumulate in the food chain, causing severe health issues in top consumers (humans/birds).
- **Groundwater Contamination:** Leaching of chemicals makes groundwater unsafe for drinking.

Measures for Control:

- **Sewage Treatment Plants (STPs):** Treating domestic waste before releasing it into rivers.
- **Effluent Treatment Plants (ETPs):** Mandatory treatment of industrial waste.
- **Organic Farming:** Reducing the use of chemical fertilizers and pesticides to prevent runoff pollution.
- **Strict Laws:** Enforcing laws like the Water (Prevention and Control of Pollution) Act.
- **Public Awareness:** Avoiding throwing plastic, idols, and garbage into water bodies.

जल प्रदूषण के स्रोत:

- **बिंदु स्रोत:** किसी विशिष्ट स्थान जैसे कारखाने के नाले या सीवेज उपचार संयंत्र से निर्वहन।
- **गैर-बिंदु स्रोत:** बड़े खेतों से कीटनाशकों और उर्वरकों युक्त कृषि अपवाह जैसे फैले हुए स्रोत।
- **औद्योगिक अपशिष्ट:** जहरीले रसायन, भारी धातुएँ (सीसा, पारा), और गर्म पानी (तापीय प्रदूषण)।
- **घरेलू सीवेज:** घरों से निकलने वाला अनुपचारित अपशिष्ट जल जिसमें साबुन, डिटर्जेंट और रोगजनकों होते हैं।

हानिकारक प्रभाव:

- **बीमारियाँ:** प्रदूषित पानी के सेवन से हैजा, टाइफाइड, पीलिया और पेचिश होता है।
- **पारिस्थितिकी तंत्र का विनाश:** ऑक्सीजन की कमी के कारण सुपोषण (Eutrophication) जलीय जीवन को मार देता है।
- **जैव-आवर्धन (Bio-magnification):** डीडीटी और मरकरी जैसे विषाक्त पदार्थ खाद्य श्रृंखला में जमा हो जाते हैं, जिससे शीर्ष उपभोक्ताओं (मनुष्यों/पक्षियों) में गंभीर स्वास्थ्य समस्याएं पैदा होती हैं।
- **भूजल प्रदूषण:** रसायनों का रिसाव भूजल को पीने के लिए असुरक्षित बनाता है।

नियंत्रण के उपाय:

- **सीवेज उपचार संयंत्र (STPs):** नदियों में छोड़ने से पहले घरेलू कचरे का उपचार करना।
- **बहिर्वाह उपचार संयंत्र (ETPs):** औद्योगिक कचरे का अनिवार्य उपचार।
- **जैविक खेती:** अपवाह प्रदूषण को रोकने के लिए रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों का उपयोग कम करना।
- **सख्त कानून:** जल (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम जैसे कानूनों को लागू करना।
- **जन जागरूकता:** जल निकायों में प्लास्टिक, मूर्तियाँ और कचरा फेंकने से बचना।

Topic 4: Global Warming, Climate Change, and Possible Measures (ग्लोबल वार्मिंग, जलवायु परिवर्तन और संभावित उपाय)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is the Greenhouse Effect?
(ग्रीनहाउस प्रभाव क्या है?)

Ans: The Greenhouse Effect is a natural process that warms the Earth's surface. Greenhouse gases (**CO2, Methane, Water Vapor**) trap heat from the sun in the atmosphere, preventing it from escaping into space. While essential for life, an increase in these gases causes Global Warming.

ग्रीनहाउस प्रभाव एक प्राकृतिक प्रक्रिया है जो पृथ्वी की सतह को गर्म करती है। ग्रीनहाउस गैसें (**CO2, मीथेन, जल वाष्प**) सूर्य से गर्मी को वातावरण में फंसा लेती हैं, जिससे यह अंतरिक्ष में जाने से रुक जाती है। जबकि जीवन के लिए आवश्यक है, इन गैसों में वृद्धि ग्लोबल वार्मिंग का कारण बनती है।

Q2. Name the major Greenhouse Gases (GHGs).
(प्रमुख ग्रीनहाउस गैसों (GHGs) के नाम बताइए।)

Ans: The major greenhouse gases are: 1. **Carbon Dioxide (CO2):** Released from burning fossil fuels and deforestation. 2. **Methane (CH4):** Released from agriculture (paddy fields, cattle) and landfills. 3. **Nitrous Oxide (N2O):** From fertilizers. 4. **Chlorofluorocarbons (CFCs):** From refrigerants.

प्रमुख ग्रीनहाउस गैसें हैं: 1. **कार्बन डाइऑक्साइड (CO2):** जीवाश्म ईंधन जलाने और वनों की कटाई से निकलती है। 2. **मीथेन (CH4):** कृषि (धान के खेत, मवेशी) और लैंडफिल से निकलती है। 3. **नाइट्रस ऑक्साइड (N2O):** उर्वरकों से। 4. **क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFCs):** रेफ्रिजरेंट से।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Define Global Warming and Climate Change. Discuss their causes, consequences, and global measures taken to combat them.

(ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन को परिभाषित करें। उनके कारणों, परिणामों और उनसे निपटने के लिए किए गए वैश्विक उपायों पर चर्चा करें।)

Ans: Definitions:

Global Warming is the unusually rapid increase in Earth's average surface temperature primarily due to the greenhouse gases released as people burn fossil fuels.

Climate Change refers to long-term shifts in temperatures and weather patterns, which encompasses global warming but also includes changes like rising sea levels, shrinking glaciers, and extreme weather events.

Causes:

- **Greenhouse Gas Emissions:** Excessive burning of coal, oil, and gas for energy and transportation.
- **Deforestation:** Trees absorb CO2; cutting them down increases CO2 levels.
- **Industrialization:** Manufacturing processes release huge amounts of GHGs.
- **Agriculture:** Livestock produce methane, a potent greenhouse gas.

Consequences:

- **Melting Ice and Rising Sea Levels:** Glaciers are melting , causing sea levels to rise, threatening coastal cities (e.g., Mumbai, Maldives).
- **Extreme Weather:** Increased frequency of hurricanes, droughts, heatwaves, and floods.
- **Loss of Biodiversity:** Animals unable to adapt to changing temperatures are going extinct (e.g., Polar Bears).
- **Health Risks:** Spread of tropical diseases like Malaria and Dengue to new regions.

Measures and Solutions:

- **International Agreements:**
  - *Kyoto Protocol (1997):* Aimed to reduce GHG emissions.
  - *Paris Agreement (2015):* Goal to limit global warming to well below 2°C, preferably to 1.5°C.
- **Renewable Energy Transition:** Massive shift towards Solar, Wind, and Geothermal energy.
- **Energy Efficiency:** Using LED bulbs and energy-efficient appliances.
- **Reforestation:** Planting forests to act as carbon sinks.
- **Sustainable Lifestyle:** Reducing waste, recycling, and using public transport.

परिभाषाएँ:

ग्लोबल वार्मिंग पृथ्वी की औसत सतह के तापमान में असामान्य रूप से तेजी से वृद्धि है जो मुख्य रूप से जीवाश्म ईंधन जलाने से निकलने वाली ग्रीनहाउस गैसों के कारण होती है।

जलवायु परिवर्तन तापमान और मौसम के पैटर्न में दीर्घकालिक बदलाव को संदर्भित करता है, जिसमें ग्लोबल वार्मिंग शामिल है लेकिन इसमें समुद्र के स्तर में वृद्धि, ग्लेशियरों का सिकुड़ना और चरम मौसम की घटनाओं जैसे परिवर्तन भी शामिल हैं।

कारण:

- **ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन:** ऊर्जा और परिवहन के लिए कोयला, तेल और गैस का अत्यधिक जलना।
- **वनों की कटाई:** पेड़ CO2 को अवशोषित करते हैं; उन्हें काटने से CO2 का स्तर बढ़ता है।
- **औद्योगीकरण:** विनिर्माण प्रक्रियाएं भारी मात्रा में GHG छोड़ती हैं।
- **कृषि:** पशुधन मीथेन का उत्पादन करते हैं, जो एक शक्तिशाली ग्रीनहाउस गैस है।

परिणाम:

- **बर्फ का पिघलना और समुद्र का बढ़ता स्तर:** ग्लेशियर पिघल रहे हैं, जिससे समुद्र का स्तर बढ़ रहा है, जिससे तटीय शहरों (जैसे, मुंबई, मालदीव) को खतरा है।
- **चरम मौसम:** तूफान, सूखा, गर्मी की लहरें और बाढ़ की आवृत्ति में वृद्धि।
- **जैव विविधता का नुकसान:** बदलते तापमान के अनुकूल न हो पाने वाले जानवर विलुप्त हो रहे हैं (जैसे, ध्रुवीय भालू)।
- **स्वास्थ्य जोखिम:** मलेरिया और डेंगू जैसी उष्णकटिबंधीय बीमारियों का नए क्षेत्रों में प्रसार।

उपाय और समाधान:

- **अंतर्राष्ट्रीय समझौते:**
  - *क्योटो प्रोटोकॉल (1997):* GHG उत्सर्जन को कम करने का लक्ष्य।
  - *पेरिस समझौता (2015):* ग्लोबल वार्मिंग को 2°C से नीचे, अधिमानतः 1.5°C तक सीमित करने का लक्ष्य।
- **नवीकरणीय ऊर्जा संक्रमण:** सौर, पवन और भूतापीय ऊर्जा की ओर भारी बदलाव।
- **ऊर्जा दक्षता:** एलईडी बल्ब और ऊर्जा-कुशल उपकरणों का उपयोग करना।
- **वनीकरण:** कार्बन सिंक के रूप में कार्य करने के लिए वन लगाना।
- **सतत जीवन शैली:** कचरे को कम करना, पुनर्चक्रण करना और सार्वजनिक परिवहन का उपयोग करना।

© COPYRIGHTED CONTENT OF PARIKSHA PASS APP, BY ONLINE STUDENT SEVA.
ALL RIGHTS RESERVED. DO NOT COPY OR DISTRIBUTE.

Disclaimer: This guessing paper is created by taking advice from various college teachers and students, and by analyzing various market books and guides along with previous question papers. Although these guessing papers are helpful for studying fast and the probability of questions appearing in the exam is high, students are advised not to be fully dependent on these questions but also prepare themselves for better results.

अस्वीकरण: यह गेसिंग पेपर विभिन्न कॉलेज शिक्षकों और छात्रों की सलाह लेने और पिछले प्रश्न पत्रों के साथ-साथ विभिन्न बाजार पुस्तकों और गाइडों का विश्लेषण करके बनाया गया है। यद्यपि ये गेसिंग पेपर तेजी से अध्ययन करने के लिए सहायक हैं और परीक्षा में प्रश्नों के आने की संभावना अधिक है, फिर भी छात्रों को सलाह दी जाती है कि वे पूरी तरह से इन प्रश्नों पर निर्भर न रहें, बल्कि बेहतर परिणामों के लिए स्वयं भी तैयारी करें।

FOUNDATION COURSE: EVS

आधार पाठ्यक्रम: पर्यावरण अध्ययन

Important Questions Analysis (Unit-3)
Measurements of Environmental Components

Topic 1: Soil Composition and Methods of Analysis (मृदा संरचना और विश्लेषण की विधियाँ)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What are the four major components of soil?
(मृदा के चार प्रमुख घटक कौन से हैं?)

Ans: The four major components of soil are: 1. **Mineral Matter (45%):** Sand, silt, and clay particles. 2. **Organic Matter (5%):** Humus, decaying plants, and animals. 3. **Soil Water (25%):** Water held between soil particles. 4. **Soil Air (25%):** Gases trapped in soil pores.

मृदा के चार प्रमुख घटक हैं: 1. **खनिज पदार्थ (45%):** रेत, गाद और मिट्टी के कण। 2. **कार्बनिक पदार्थ (5%):** ह्यूमस, सड़ने वाले पौधे और जानवर। 3. **मृदा जल (25%):** मिट्टी के कणों के बीच जमा पानी। 4. **मृदा वायु (25%):** मिट्टी के छिद्रों में फंसी गैसें।

Q2. Which method is used to determine Soil pH?
(मृदा pH निर्धारित करने के लिए किस विधि का उपयोग किया जाता है?)

Ans: Soil pH is commonly determined using the **Potentiometric Method** with a pH meter. A soil suspension is prepared using distilled water (usually 1:2.5 ratio), and the electrode is dipped into it to measure the hydrogen ion concentration, indicating acidity or alkalinity.

मृदा pH को आमतौर पर pH मीटर के साथ **पोटेंशियोमेट्रिक विधि** का उपयोग करके निर्धारित किया जाता है। आसुत जल (आमतौर पर 1:2.5 अनुपात) का उपयोग करके एक मिट्टी का घोल तैयार किया जाता है, और अम्लता या क्षारीयता को इंगित करने वाले हाइड्रोजन आयन सांद्रता को मापने के लिए इलेक्ट्रोड को इसमें डुबोया जाता है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Describe the composition of soil in detail and explain the methods for analyzing Soil Moisture and Soil Texture.
(मृदा की संरचना का विस्तार से वर्णन करें और मृदा नमी और मृदा बनावट के विश्लेषण की विधियों को समझाएं।)

Ans: Soil Composition:

Ans: Soil Composition:

Soil is a dynamic natural body composed of mineral and organic solids, gases, liquids, and living organisms which serve as a medium for plant growth.

- **Inorganic/Mineral Matter:** Derived from parent rocks through weathering. It determines the soil texture (Sand, Silt, Clay).
- **Organic Matter:** Consists of decomposed plant and animal residues (Humus). It improves soil structure and fertility.
- **Soil Water:** Essential for transporting nutrients to plants. Types include gravitational, capillary, and hygroscopic water.
- **Soil Air:** Necessary for the respiration of soil organisms and plant roots.

Methods of Analysis:

1. Soil Moisture Analysis (Gravimetric Method):

- **Principle:** Measuring weight loss after drying the soil.
- **Procedure:** Take a fresh soil sample and weigh it (W1). Dry it in an oven at 105°C for 24 hours. Weigh the dry soil (W2).
- **Calculation:** Moisture % = ((W1 - W2) / W2) x 100.

2. Soil Texture Analysis (Hydrometer Method or Sieving):

- **Sieving Method:** Soil is passed through a set of sieves with different mesh sizes. The amount retained on each sieve determines the percentage of gravel, sand, and silt.
- **Feel Method (Field Test):** Rubbing moist soil between fingers. Gritty feel indicates sand; smooth/floury feel indicates silt; sticky feel indicates clay.

मृदा संरचना:

मृदा एक गतिशील प्राकृतिक निकाय है जो खनिज और कार्बनिक ठोस, गैसों, तरल पदार्थों और जीवित जीवों से बना है जो पौधों के विकास के लिए एक माध्यम के रूप में कार्य करता है।

- **अकार्बनिक/खनिज पदार्थ:** अपक्षय के माध्यम से मूल चट्टानों से प्राप्त होता है। यह मिट्टी की बनावट (रेत, गाद, मिट्टी) निर्धारित करता है।
- **कार्बनिक पदार्थ:** इसमें विघटित पौधे और जानवरों के अवशेष (ह्यूमस) होते हैं। यह मिट्टी की संरचना और उर्वरता में सुधार करता है।
- **मृदा जल:** पौधों तक पोषक तत्वों को पहुंचाने के लिए आवश्यक है। प्रकारों में गुरुत्वाकर्षण, केशिका और हाइग्रोस्कोपिक जल शामिल हैं।
- **मृदा वायु:** मिट्टी के जीवों और पौधों की जड़ों के श्वसन के लिए आवश्यक है।

विश्लेषण की विधियाँ:

1. मृदा नमी विश्लेषण (ग्रेविमेट्रिक विधि):

- **सिद्धांत:** मिट्टी को सुखाने के बाद वजन कम होने को मापना।

- **प्रक्रिया:** एक ताजा मिट्टी का नमूना लें और इसे तौलें (W1)। इसे 24 घंटे के लिए 105°C पर ओवन में सुखाएं। सूखी मिट्टी को तौलें (W2)।
- **गणना:** नमी % = ((W1 - W2) / W2) x 100।

2. मृदा बनावट विश्लेषण (हाइड्रोमीटर विधि या चालनी):

- **चालनी विधि:** मिट्टी को विभिन्न जाली आकारों वाले चलनी के सेट से गुजारा जाता है। प्रत्येक चालनी पर रोकी गई मात्रा बजरी, रेत और गाद का प्रतिशत निर्धारित करती है।
- **महसूस विधि (क्षेत्र परीक्षण):** उंगलियों के बीच नम मिट्टी को रगड़ना। किरकिरा महसूस होना रेत का संकेत देता है; चिकना/आटा जैसा महसूस होना गाद का संकेत देता है; चिपचिपा महसूस होना मिट्टी (क्ले) का संकेत देता है।

Topic 2: Water Analysis Methods for DO, BOD, COD (DO, BOD, COD के लिए जल विश्लेषण विधियाँ)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is Dissolved Oxygen (DO) and why is it important?
(घुलित ऑक्सीजन (DO) क्या है और यह महत्वपूर्ण क्यों है?)

Ans: Dissolved Oxygen (DO) is the amount of gaseous oxygen dissolved in water. It is crucial for the survival of aquatic life like fish and aerobic bacteria. Low DO levels (below 4-5 mg/L) indicate water pollution and can lead to the death of aquatic organisms.

घुलित ऑक्सीजन (DO) पानी में घुली गैसीय ऑक्सीजन की मात्रा है। यह मछलियों और एरोबिक बैक्टीरिया जैसे जलीय जीवन के अस्तित्व के लिए महत्वपूर्ण है। कम DO स्तर (4-5 mg/L से नीचे) जल प्रदूषण का संकेत देता है और जलीय जीवों की मृत्यु का कारण बन सकता है।

Q2. Differentiate between BOD and COD.
(BOD और COD में अंतर स्पष्ट करें।)

Ans: BOD (Biochemical Oxygen Demand) measures the oxygen required by microorganisms to decompose *biodegradable* organic matter. **COD (Chemical Oxygen Demand)** measures the oxygen required to chemically oxidize *both biodegradable and non-biodegradable* organic matter. COD values are always higher than BOD.

BOD (जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग) *बायोडिग्रेडेबल* कार्बनिक पदार्थों को विघटित करने के लिए सूक्ष्मजीवों द्वारा आवश्यक ऑक्सीजन को मापता है। **COD (रासायनिक ऑक्सीजन मांग)** *बायोडिग्रेडेबल और नॉन-बायोडिग्रेडेबल दोनों* कार्बनिक पदार्थों को रासायनिक रूप से ऑक्सीकृत करने के लिए आवश्यक ऑक्सीजन को मापता है। COD मान हमेशा BOD से अधिक होते हैं।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Explain the principles and procedures for determining Dissolved Oxygen (Winkler's Method) and Biochemical Oxygen Demand (BOD).
(घुलित ऑक्सीजन (विंकलर विधि) और जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग (BOD) निर्धारित करने के सिद्धांतों और प्रक्रियाओं की व्याख्या करें।)

Ans: 1. Determination of Dissolved Oxygen (DO) by Winkler's Method:
Principle: Dissolved oxygen oxidizes manganese hydroxide to a brown precipitate. In acidic medium, this precipitate releases iodine from potassium iodide. The liberated iodine is titrated against sodium thiosulfate.
Procedure:

- Collect water sample in a BOD bottle without air bubbles.
- Add Manganous Sulfate and Alkaline Potassium Iodide Azide. A brown precipitate forms (indicating oxygen presence).
- Add Concentrated Sulfuric Acid to dissolve the precipitate. The solution turns yellow/orange.
- Titrate against Sodium Thiosulfate using Starch indicator until the blue color disappears.

2. Determination of BOD:
Principle: BOD is measured by calculating the difference in DO levels of a sample before and after incubation for 5 days at 20°C.
Procedure:

- Prepare dilution water saturated with oxygen.
- Fill two BOD bottles with the sample.
- Determine initial DO (D1) immediately in the first bottle.
- Incubate the second bottle at 20°C for 5 days in the dark to prevent photosynthesis.
- Determine final DO (D2) after 5 days.
- **Calculation:** BOD (mg/L) = (D1 - D2) x Dilution Factor.

---

1. विंकलर विधि द्वारा घुलित ऑक्सीजन (DO) का निर्धारण:
सिद्धांत: घुलित ऑक्सीजन मैंगनीज हाइड्रॉक्साइड को भूरे रंग के अवक्षेप में ऑक्सीकृत करती है। अम्लीय माध्यम में, यह अवक्षेप पोटेशियम आयोडाइड से आयोडीन छोड़ता है। मुक्त आयोडीन को सोडियम थायो सल्फेट के विरुद्ध टाइट्रेट किया जाता है।
प्रक्रिया:

- हवा के बुलबुले के बिना BOD बोतल में पानी का नमूना एकत्र करें।
- मैंगनीज सल्फेट और क्षारीय पोटेशियम आयोडाइड एज़ाइड डालें। एक भूरा अवक्षेप बनता है (ऑक्सीजन की उपस्थिति का संकेत)।
- अवक्षेप को घोलने के लिए सांद्र सल्फ्यूरिक एसिड डालें। घोल पीला/नारंगी हो जाता है।
- नीला रंग गायब होने तक स्टार्च संकेतक का उपयोग करके सोडियम थायो सल्फेट के विरुद्ध टाइट्रेट

क२।

2. BOD का निर्धारण:
सिद्धांत: BOD को 20°C पर 5 दिनों के लिए ऊष्मायन (incubation) से पहले और बाद में नमूने के DO स्तरों में अंतर की गणना करके मापा जाता है।
प्रक्रिया:

- ऑक्सीजन से संतृप्त तनु जल तैयार करें।
- नमूने के साथ दो BOD बोतलें भरें।
- पहली बोतल में तुरंत प्रारंभिक DO (D1) निर्धारित करें।
- प्रकाश संश्लेषण को रोकने के लिए दूसरी बोतल को अंधेरे में 5 दिनों के लिए 20°C पर इनक्यूबेट करें।
- 5 दिनों के बाद अंतिम DO (D2) निर्धारित करें।
- **गणना:** BOD (mg/L) = (D1 - D2) x तनुकरण कारक (Dilution Factor)।

Topic 3: Water Analysis Methods for pH, TDS, Turbidity, Salinity, Alkalinity (pH, TDS, गंदलापन, लवणता, क्षारीयता के लिए जल विश्लेषण विधियाँ)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is TDS and how is it measured?
(TDS क्या है और इसे कैसे मापा जाता है?)

Ans: TDS stands for **Total Dissolved Solids**. It represents the combined content of all inorganic and organic substances contained in a liquid in suspended form. It is measured using a **TDS Meter** (based on electrical conductivity) or by the **Gravimetric Method** (evaporating water and weighing the residue).

TDS का अर्थ **कुल घुलित ठोस** है। यह निलंबित रूप में तरल में निहित सभी अकार्बनिक और कार्बनिक पदार्थों की संयुक्त सामग्री का प्रतिनिधित्व करता है। इसे **TDS मीटर** (विद्युत चालकता पर आधारित) या **ग्रेविमेट्रिक विधि** (पानी को वाष्पित करना और अवशेषों को तौलना) का उपयोग करके मापा जाता है।

Q2. Define Alkalinity of water

Q2. Define Alkalinity of water.
(पानी की क्षारीयता को परिभाषित करें।)

Ans: Alkalinity is the capacity of water to neutralize acid. It is primarily caused by the presence of carbonates (CO3), bicarbonates (HCO3), and hydroxides (OH). It acts as a buffer to prevent drastic changes in pH.

क्षारीयता पानी की एसिड को बेअसर करने की क्षमता है। यह मुख्य रूप से कार्बोनेट (CO3), बाइकार्बोनेट (HCO3), और हाइड्रॉक्साइड (OH) की उपस्थिति के कारण होता है। यह pH में भारी बदलाव को रोकने के लिए बफर के रूप में कार्य करता है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Discuss the significance and measurement methods for pH, Turbidity, and Alkalinity in water analysis.
(जल विश्लेषण में pH, गंदलापन और क्षारीयता के महत्व और माप विधियों पर चर्चा करें।)

Ans: 1. pH (Potential of Hydrogen):
Significance: Indicates how acidic or basic water is (scale 0-14). pH 7 is neutral. Aquatic life thrives between pH 6.5 - 8.5. Extreme pH damages gills and reproductive cycles.
Measurement: Using a **pH Meter** (electrometric method) or Litmus Paper/Universal Indicator (colorimetric method).

2. Turbidity:
Significance: A measure of water clarity. Caused by suspended particles like clay, silt, and algae. High turbidity blocks sunlight, reducing photosynthesis and increasing water temperature.
Measurement: Using a **Nephelometer** (Nephelometric Turbidity Units - NTU). It measures the intensity of light scattered by particles in the water.

3. Alkalinity:
Significance: Measures water's buffering capacity. Important for treating wastewater and drinking water.
Measurement: Titration Method. Water sample is titrated against a strong acid (like Sulphuric Acid) using indicators like Phenolphthalein (for pH > 8.3) and Methyl Orange (for total alkalinity). The endpoint color change indicates the amount of acid required to neutralize alkalinity.

---

1. pH (हाइड्रोजन की क्षमता):
महत्व: इंगित करता है कि पानी कितना अम्लीय या क्षारीय है (पैमाना 0-14)। pH 7 उदासीन है। जलीय जीवन pH 6.5 - 8.5 के बीच पनपता है। अत्यधिक pH गलफड़ों और प्रजनन चक्रों को नुकसान पहुँचाता है।
माप: pH मीटर (इलेक्ट्रोमेट्रिक विधि) या लिटमस पेपर/यूनिवर्सल इंडिकेटर (कलोरिमेट्रिक विधि) का उपयोग करना।

2. गंदलापन (Turbidity):

महत्व: पानी की स्पष्टता का माप। मिट्टी, गाद और शैवाल जैसे निलंबित कणों के कारण होता है। उच्च गंदलापन सूर्य के प्रकाश को रोकता है, प्रकाश संश्लेषण को कम करता है और पानी के तापमान को बढ़ाता है।

माप: नेफेलोमीटर (नेफेलोमेट्रिक टर्बिडिटी यूनिट्स - NTU) का उपयोग करना। यह पानी में कणों द्वारा बिखरे हुए प्रकाश की तीव्रता को मापता है।

3. क्षारीयता (Alkalinity):

महत्व: पानी की बफरिंग क्षमता को मापता है। अपशिष्ट जल और पीने के पानी के उपचार के लिए महत्वपूर्ण है।

माप: टाइट्रेशन विधि। फिनोलफथेलिन (pH > 8.3 के लिए) और मिथाइल ऑरेंज (कुल क्षारीयता के लिए) जैसे संकेतकों का उपयोग करके एक मजबूत एसिड (जैसे सल्फ्यूरिक एसिड) के खिलाफ पानी के नमूने को टाइट्रेट किया जाता है। अंतिम बिंदु का रंग परिवर्तन क्षारीयता को बेअसर करने के लिए आवश्यक एसिड की मात्रा को इंगित करता है।

Topic 4: Information about Environmental Factors - PM-10, PM-2.5, NO2, O3 (पर्यावरणीय कारकों के बारे में जानकारी - PM-10, PM-2.5, NO2, O3)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is the difference between PM-10 and PM-2.5?
(PM-10 और PM-2.5 में क्या अंतर है?)

Ans: PM stands for **Particulate Matter**. PM-10 refers to inhalable particles with diameters of 10 micrometers or less (dust, pollen). PM-2.5 refers to fine inhalable particles with diameters of 2.5 micrometers or less (smoke, haze). PM-2.5 is more dangerous as it can penetrate deep into the lungs and bloodstream.

PM का अर्थ **कणिका पदार्थ** है। PM-10 10 माइक्रोमीटर या उससे कम व्यास वाले श्वसन योग्य कणों (धूल, पराग) को संदर्भित करता है। PM-2.5 2.5 माइक्रोमीटर या उससे कम व्यास वाले महीन श्वसन योग्य कणों (धुआं, धुंध) को संदर्भित करता है। PM-2.5 अधिक खतरनाक है क्योंकि यह फेफड़ों और रक्तप्रवाह में गहराई तक प्रवेश कर सकता है।

Q2. What is 'Good' and 'Bad' Ozone?

Q2. What is 'Good' and 'Bad' Ozone?
('अच्छा' और 'बुरा' ओजोन क्या है?)

Ans: Good Ozone is found in the Stratosphere and protects Earth from harmful UV radiation. **Bad Ozone** (Ground-level Ozone) is found in the Troposphere. It is a secondary pollutant formed by chemical reactions between NOx and VOCs in sunlight, causing respiratory problems and smog.

अच्छा ओजोन समतापमंडल में पाया जाता है और हानिकारक यूवी विकिरण से पृथ्वी की रक्षा करता है। **बुरा ओजोन** (जमीनी स्तर का ओजोन) क्षोभमंडल में पाया जाता है। यह सूर्य के प्रकाश में NOx और VOCs के बीच रासायनिक प्रतिक्रियाओं द्वारा गठित एक द्वितीयक प्रदूषक है, जिससे श्वसन संबंधी समस्याएं और स्मॉग होता है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Write a detailed note on major air pollutants: Nitrogen Dioxide (NO2), Ground-level Ozone (O3), and Particulate Matter (PM), including their sources and health effects.
(प्रमुख वायु प्रदूषकों: नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO2), जमीनी स्तर का ओजोन (O3), और कणिका पदार्थ (PM) पर उनके स्रोतों और स्वास्थ्य प्रभावों सहित एक विस्तृत नोट लिखें।)

Ans: 1. Nitrogen Dioxide (NO2):

- **Sources:** High-temperature combustion in vehicle engines, power plants, and industrial boilers.
- **Effects:** Irritates airways in the human respiratory system. Short-term exposure aggravates respiratory diseases like asthma. It also contributes to the formation of Acid Rain and Ground-level Ozone.

2. Ground-level Ozone (O3):

- **Formation:** It is not emitted directly. It is a **Secondary Pollutant** created by chemical reactions between Nitrogen Oxides (NOx) and Volatile Organic Compounds (VOCs) in the presence of sunlight.
- **Effects:** Triggers asthma, reduces lung function, and causes coughing/sore throat. It also damages crops and vegetation by interfering with photosynthesis.

3. Particulate Matter (PM-10 and PM-2.5):

- **Sources:** Construction sites, unpaved roads, smokestacks, fires (PM-10); Vehicle exhaust, power plants, wood burning (PM-2.5).
- **Effects: PM-10** settles in the upper respiratory tract causing irritation. **PM-2.5** poses the greatest health risk as it enters the bloodstream, causing heart attacks, strokes, and premature death.

Monitoring: These pollutants are key components of the **Air Quality Index (AQI)** used to report daily air quality.

---

1. नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO2):

- **स्रोत:** वाहन इंजनों, बिजली संयंत्रों और औद्योगिक बॉयलरों में उच्च तापमान पर दहन।
- **प्रभाव:** मानव श्वसन प्रणाली में वायुमार्ग को परेशान करता है। अल्पकालिक संपर्क अस्थमा जैसी श्वसन रोगों को बढ़ाता है। यह अम्लीय वर्षा और जमीनी स्तर के ओजोन के निर्माण में भी योगदान देता है।

2. जमीनी स्तर का ओजोन (O3):

- **निर्माण:** यह सीधे उत्सर्जित नहीं होता है। यह एक **द्वितीयक प्रदूषक** है जो सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में नाइट्रोजन ऑक्साइड (NOx) और वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) के बीच रासायनिक प्रतिक्रियाओं द्वारा बनाया जाता है।
- **प्रभाव:** अस्थमा को ट्रिगर करता है, फेफड़ों के कार्य को कम करता है, और खांसी/गले में खराश का कारण बनता है। यह प्रकाश संश्लेषण में बाधा डालकर फसलों और वनस्पतियों को भी नुकसान पहुँचाता है।

3. कणिका पदार्थ (PM-10 और PM-2.5):

- **स्रोत:** निर्माण स्थल, कच्ची सड़कें, धुएँ के ढेर, आग (PM-10); वाहन निकास, बिजली संयंत्र, लकड़ी जलाना (PM-2.5)।
- **प्रभाव: PM-10** ऊपरी श्वसन पथ में जम जाता है जिससे जलन होती है। **PM-2.5** सबसे बड़ा स्वास्थ्य जोखिम पैदा करता है क्योंकि यह रक्तप्रवाह में प्रवेश करता है, जिससे दिल के दौरे, स्ट्रोक और समय से पहले मौत हो सकती है।

निगरानी: ये प्रदूषक **वायु गुणवत्ता सूचकांक (AQI)** के प्रमुख घटक हैं जिनका उपयोग दैनिक वायु गुणवत्ता की रिपोर्ट करने के लिए किया जाता है।

© COPYRIGHTED CONTENT OF PARIKSHA PASS APP, BY ONLINE STUDENT SEVA.
ALL RIGHTS RESERVED. DO NOT COPY OR DISTRIBUTE.

Disclaimer: This guessing paper is created by taking advice from various college teachers and students, and by analyzing various market books and guides along with previous question papers. Although these guessing papers are helpful for studying fast and the probability of questions appearing in the exam is high, students are advised not to be fully dependent on these questions but also prepare themselves for better results.

अस्वीकरण: यह गेसिंग पेपर विभिन्न कॉलेज शिक्षकों और छात्रों की सलाह लेने और पिछले प्रश्न पत्रों के साथ-साथ विभिन्न बाजार पुस्तकों और गाइडों का विश्लेषण करके बनाया गया है। यद्यपि ये गेसिंग पेपर तेजी से अध्ययन करने के लिए सहायक हैं और परीक्षा में प्रश्नों के आने की संभावना अधिक है, फिर भी छात्रों को सलाह दी जाती है कि वे पूरी तरह से इन प्रश्नों पर निर्भर न रहें, बल्कि बेहतर परिणामों के लिए स्वयं भी तैयारी करें।

FOUNDATION COURSE: EVS

आधार पाठ्यक्रम: पर्यावरण अध्ययन

Important Questions Analysis (Unit-4)
Application Measures (Bioremediation)

Topic 1: Useful Microbes to Control Water Pollution (जल प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए उपयोगी सूक्ष्मजीव)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. What is the role of bacteria in sewage treatment?
(सीवेज उपचार में बैक्टीरिया की क्या भूमिका है?)

Ans: Bacteria play a vital role in the secondary treatment of sewage. Aerobic bacteria break down organic matter into harmless substances like carbon dioxide, water, and nitrogen. This process significantly reduces the Biochemical Oxygen Demand (BOD) of the wastewater before it is released into water bodies.

सीवेज उपचार के द्वितीयक उपचार में बैक्टीरिया एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वायवीय बैक्टीरिया कार्बनिक पदार्थों को कार्बन डाइऑक्साइड, पानी और नाइट्रोजन जैसे हानिरहित पदार्थों में तोड़ देते हैं। यह प्रक्रिया जल निकायों में छोड़े जाने से पहले अपशिष्ट जल की जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग (BOD) को काफी कम कर देती है।

Q2. Name two microbes used for cleaning oil spills.
(तेल रिसाव को साफ करने के लिए उपयोग किए जाने वाले दो सूक्ष्मजीवों के नाम बताइए।)

Ans: Two prominent microbes used for bioremediation of oil spills are **Pseudomonas putida** (often called 'Superbug') and **Alcanivorax borkumensis**. These bacteria can digest hydrocarbons present in crude oil, converting them into harmless byproducts.

तेल रिसाव के बायोरेमेडिएशन के लिए उपयोग किए जाने वाले दो प्रमुख सूक्ष्मजीव **स्यूडोमोनास पुतिदा** (जिसे अक्सर 'सुपरबग' कहा जाता है) और **अल्कानिवोराक्स बोरकुमेंसिस** हैं। ये बैक्टीरिया कच्चे तेल में मौजूद हाइड्रोकार्बन को पचा सकते हैं, उन्हें हानिरहित उप-उत्पादों में बदल सकते हैं।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Explain the process of Bioremediation in controlling water pollution. Discuss the role of specific microbes in treating industrial effluents and sewage.
(जल प्रदूषण को नियंत्रित करने में बायोरेमेडिएशन की प्रक्रिया की व्याख्या करें। औद्योगिक अपशिष्टों और सीवेज के उपचार में विशिष्ट सूक्ष्मजीवों की भूमिका पर चर्चा करें।)

Ans: Bioremediation Concept:
Bioremediation is a waste management technique that uses organisms (bacteria, fungi, plants) to remove or neutralize pollutants from a contaminated site. In water pollution control, it involves using microbes to degrade organic pollutants into non-toxic substances.

Process in Water Pollution Control:
The process typically occurs in three stages:

- **Aerobic Treatment:** In the presence of oxygen, bacteria like *Zoogloea* and *Nitrosomonas* convert organic waste into CO2 and biomass. This is used in Activated Sludge Process.
- **Anaerobic Treatment:** In the absence of oxygen, methanogenic bacteria like *Methanobacterium* break down sludge to produce Biogas (Methane).
- **Nutrient Removal:** Specific bacteria remove excess nitrogen and phosphorus to prevent eutrophication.

Role of Specific Microbes:

- **Pseudomonas:** Highly effective in breaking down oil spills and complex hydrocarbons found in industrial waste.
- **E. coli & Enterobacter:** Used as indicators but also participate in decomposing fecal matter.
- **Phanerochaete chrysosporium (White Rot Fungus):** Degrades toxic dyes and pesticides in textile effluents.

Advantages:
It is an eco-friendly, cost-effective method that permanently eliminates contaminants rather than transferring them.

बायोरेमेडिएशन अवधारणा:
बायोरेमेडिएशन एक अपशिष्ट प्रबंधन तकनीक है जो प्रदूषित स्थल से प्रदूषकों को हटाने या बेअसर करने के लिए जीवों (बैक्टीरिया, कवक, पौधे) का उपयोग करती है। जल प्रदूषण नियंत्रण में, इसमें कार्बनिक प्रदूषकों को गैर-विषाक्त पदार्थों में नीचा दिखाने के लिए सूक्ष्मजीवों का उपयोग करना शामिल है।

जल प्रदूषण नियंत्रण में प्रक्रिया:
यह प्रक्रिया आमतौर पर तीन चरणों में होती है:

- **वायवीय उपचार:** ऑक्सीजन की उपस्थिति में, *ज़ूगलिया* और *नाइट्रोसोमोनास* जैसे बैक्टीरिया कार्बनिक कचरे को CO2 और बायोमास में बदल देते हैं। इसका उपयोग सक्रिय कीचड़ प्रक्रिया में किया जाता है।
- **अवायवीय उपचार:** ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में, *मेथेनोबैक्टीरियम* जैसे मेथेनोजेनिक बैक्टीरिया बायोगैस (मीथेन) का उत्पादन करने के लिए कीचड़ को तोड़ते हैं।
- **पोषक तत्व हटाना:** विशिष्ट बैक्टीरिया यूट्रोफिकेशन को रोकने के लिए अतिरिक्त नाइट्रोजन और

- **पोषक तत्व हटाना:** विशिष्ट बैक्टीरिया यूट्रोफिकेशन को रोकने के लिए अतिरिक्त नाइट्रोजन और फास्फोरस को हटाते हैं।

विशिष्ट सूक्ष्मजीवों की भूमिका:

- **स्यूडोमोनास:** तेल रिसाव और औद्योगिक कचरे में पाए जाने वाले जटिल हाइड्रोकार्बन को तोड़ने में अत्यधिक प्रभावी।
- **ई. कोलाई और एंटरोबैक्टर:** संकेतक के रूप में उपयोग किया जाता है लेकिन मल पदार्थ को विघटित करने में भी भाग लेते हैं।
- **फनेरोचेट क्राइसोस्पोरियम (सफेद रॉट फंगस):** कपड़ा अपशिष्टों में विषाक्त रंगों और कीटनाशकों को नीचा दिखाता है।

लाभ:
यह एक पर्यावरण के अनुकूल, लागत प्रभावी विधि है जो प्रदूषकों को स्थानांतरित करने के बजाय स्थायी रूप से समाप्त कर देती है।

Topic 2: Useful Microbes to Control Soil Pollution (मृदा प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए उपयोगी सूक्ष्मजीव)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. How do microbes help in degrading pesticides in soil?
(मिट्टी में कीटनाशकों को नीचा दिखाने में सूक्ष्मजीव कैसे मदद करते हैं?)

Ans: Microbes produce enzymes that break down the complex chemical structures of pesticides into simpler, non-toxic compounds like water and carbon dioxide. This process is called **biodegradation**. For example, the bacteria *Flavobacterium* can degrade organophosphate pesticides.

सूक्ष्मजीव एंजाइम का उत्पादन करते हैं जो कीटनाशकों की जटिल रासायनिक संरचनाओं को पानी और कार्बन डाइऑक्साइड जैसे सरल, गैर-विषाक्त यौगिकों में तोड़ देते हैं। इस प्रक्रिया को **बायोडिग्रेडेशन** कहा जाता है। उदाहरण के लिए, बैक्टीरिया *फ्लेवोबैक्टीरियम* ऑर्गेनोफॉस्फेट कीटनाशकों को नीचा दिखा सकता है।

Q2. What is Composting? Which microbes are involved?
(खाद बनाना क्या है? इसमें कौन से सूक्ष्मजीव शामिल हैं?)

Ans: Composting is a biological process where organic waste (kitchen scraps, leaves) is decomposed by microbes into nutrient-rich humus used as fertilizer. Key microbes involved include **Thermophilic bacteria** (heat-loving), **Actinomycetes**, and various **Fungi** like *Trichoderma*.

खाद बनाना एक जैविक प्रक्रिया है जहाँ जैविक कचरे (रसोई के स्क्रैप, पत्ते) को सूक्ष्मजीवों द्वारा पोषक तत्वों से भरपूर ह्यूमस में विघटित किया जाता है जिसका उपयोग उर्वरक के रूप में किया जाता है। शामिल प्रमुख सूक्ष्मजीवों में **थर्मोफिलिक बैक्टीरिया** (गर्मी-प्रेमी), **एक्टिनोमाइसेट्स**, और विभिन्न **कवक** जैसे *ट्राइकोडर्मा* शामिल हैं।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Describe the application of microbes in restoring soil health and controlling soil pollution (Bioremediation of Soil).
(मिट्टी के स्वास्थ्य को बहाल करने और मिट्टी के प्रदूषण को नियंत्रित करने में सूक्ष्मजीवों के अनुप्रयोग का वर्णन करें (मिट्टी का बायोरेमेडिएशन)।)

Ans: Microbes in Soil Pollution Control:
Soil pollution is caused by heavy metals, pesticides, and industrial chemicals. Microbes offer a sustainable solution through various mechanisms:

1. Bioaugmentation:
Adding specific, lab-cultured microbes to contaminated soil to speed up degradation. For example, adding strains of *Pseudomonas* to soil polluted with gasoline or oil.

2. Biostimulation:
Modifying the environment (adding nutrients like nitrogen and phosphorus) to stimulate the growth of existing native microbes capable of degrading pollutants.

3. Degradation of Xenobiotics:
Microbes can break down synthetic chemicals (xenobiotics) that are resistant to natural decay.

- **Pesticides:** Fungi like *Aspergillus* and bacteria like *Arthrobacter* degrade DDT and other persistent pesticides.
- **Heavy Metals:** While metals cannot be destroyed, microbes like *Thiobacillus* can transform them into less toxic or insoluble forms (Bio-precipitation), preventing them from being absorbed by plants.
- **Plastics:** Recent research shows bacteria like *Ideonella sakaiensis* can degrade PET plastic in soil.

4. Improving Soil Fertility:

4. Improving Soil Fertility:
Beyond cleaning, microbes like *Rhizobium* (Nitrogen fixation) and Mycorrhizal fungi restore soil health by enhancing nutrient availability for plants.

मिट्टी प्रदूषण नियंत्रण में सूक्ष्मजीव:
मिट्टी का प्रदूषण भारी धातुओं, कीटनाशकों और औद्योगिक रसायनों के कारण होता है। सूक्ष्मजीव विभिन्न तंत्रों के माध्यम से एक स्थायी समाधान प्रदान करते हैं:

1. बायोऑग्मेंटेशन:
गिरावट को तेज करने के लिए दूषित मिट्टी में विशिष्ट, लैब-संवर्धित सूक्ष्मजीवों को जोड़ना। उदाहरण के लिए, गैसोलीन या तेल से प्रदूषित मिट्टी में *स्यूडोमोनास* के उपभेदों को जोड़ना।

2. बायोस्टिम्यूलेशन:
प्रदूषकों को नीचा दिखाने में सक्षम मौजूदा देशी सूक्ष्मजीवों के विकास को प्रोत्साहित करने के लिए पर्यावरण को संशोधित करना (नाइट्रोजन और फास्फोरस जैसे पोषक तत्व जोड़ना)।

3. ज़ेनोबायोटिक्स का क्षरण:
सूक्ष्मजीव सिंथेटिक रसायनों (ज़ेनोबायोटिक्स) को तोड़ सकते हैं जो प्राकृतिक क्षय के प्रतिरोधी हैं।

- **कीटनाशक:** *एस्परगिलस* जैसे कवक और *आर्थ्रोबैक्टर* जैसे बैक्टीरिया डीडीटी और अन्य लगातार कीटनाशकों को नीचा दिखाते हैं।
- **भारी धातुएं:** जबकि धातुओं को नष्ट नहीं किया जा सकता है, *थियोबैसिलस* जैसे सूक्ष्मजीव उन्हें कम विषाक्त या अघुलनशील रूपों (बायो-वर्षा) में बदल सकते हैं, जिससे उन्हें पौधों द्वारा अवशोषित होने से रोका जा सकता है।
- **प्लास्टिक:** हालिया शोध से पता चलता है कि *आइडियोनेला साकाईंसिस* जैसे बैक्टीरिया मिट्टी में पीईटी प्लास्टिक को नीचा दिखा सकते हैं।

4. मिट्टी की उर्वरता में सुधार:
सफाई के अलावा, *राइजोबियम* (नाइट्रोजन निर्धारण) और माइकोराइज़ल कवक जैसे सूक्ष्मजीव पौधों के लिए पोषक तत्वों की उपलब्धता को बढ़ाकर मिट्टी के स्वास्थ्य को बहाल करते हैं।

Topic 3: Concept of Biodegradation (बायोडिग्रेडेशन की अवधारणा)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. Define Biodegradation. Give an example.

Q1. Define Biodegradation. Give an example.
(बायोडिग्रेडेशन को परिभाषित करें। एक उदाहरण दीजिए।)

Ans: Biodegradation is the natural process by which organic substances are broken down into smaller compounds by living microbial organisms like bacteria and fungi. An example is the decomposition of a banana peel into compost by soil bacteria over a few weeks.

बायोडिग्रेडेशन वह प्राकृतिक प्रक्रिया है जिसके द्वारा कार्बनिक पदार्थों को बैक्टीरिया और कवक जैसे जीवित सूक्ष्मजीवों द्वारा छोटे यौगिकों में तोड़ा जाता है। एक उदाहरण कुछ हफ्तों में मिट्टी के बैक्टीरिया द्वारा केले के छिलके का खाद में अपघटन है।

Q2. What is the difference between Biodegradable and Non-biodegradable waste?
(बायोडिग्रेडेबल और नॉन-बायोडिग्रेडेबल कचरे में क्या अंतर है?)

Ans: Biodegradable waste (e.g., food scraps, paper, wood) can be decomposed by natural agents like microbes relatively quickly. **Non-biodegradable** waste (e.g., plastics, glass, styrofoam) cannot be easily broken down by biological processes and persists in the environment for hundreds of years.

बायोडिग्रेडेबल कचरा (जैसे, भोजन के टुकड़े, कागज, लकड़ी) को प्राकृतिक एजेंटों जैसे सूक्ष्मजीवों द्वारा अपेक्षाकृत जल्दी विघटित किया जा सकता है। **नॉन-बायोडिग्रेडेबल** कचरा (जैसे, प्लास्टिक, कांच, स्टायरोफोम) को जैविक प्रक्रियाओं द्वारा आसानी से नहीं तोड़ा जा सकता है और सैकड़ों वर्षों तक पर्यावरण में बना रहता है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Explain the concept, mechanism, and factors affecting Biodegradation. Why is it important for the environment?
(बायोडिग्रेडेशन की अवधारणा, तंत्र और इसे प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या करें। यह पर्यावरण के लिए क्यों महत्वपूर्ण है?)

Ans: Concept:
Biodegradation is nature's recycling system. It involves the breakdown of complex organic materials into simple end products like water, carbon dioxide, and biomass. It is the principal mechanism for cleaning up the environment.

Mechanism of Biodegradation:
It typically occurs in two steps:
1. **Fragmentation:** Large organic molecules are broken down into smaller fragments by extracellular enzymes secreted by microbes.
2. **Mineralization:** These smaller fragments enter the microbial cell and are completely oxidized to release energy, CO_2, and H_2O.

Factors Affecting Biodegradation:

- **Temperature:** Most microbes work best in warm conditions (25-40°C). Cold slows down the process.
- **Moisture:** Water is essential for microbial growth. Dry conditions inhibit degradation.
- **Oxygen Availability:** Aerobic degradation (with oxygen) is faster and more complete than anaerobic degradation (without oxygen).
- **pH Level:** Extreme acidity or alkalinity can kill the microbes. Neutral pH is ideal.
- **Nature of Pollutant:** Simple sugars degrade fast; plastics and complex chemicals degrade very slowly.

Importance:
Biodegradation prevents the accumulation of waste, recycles nutrients (Carbon, Nitrogen) back into the ecosystem, and reduces the need for landfills. It is the basis of composting and sewage treatment.

अवधारणा:
बायोडिग्रेडेशन प्रकृति की रीसाइक्लिंग प्रणाली है। इसमें जटिल कार्बनिक पदार्थों का पानी, कार्बन डाइऑक्साइड और बायोमास जैसे सरल अंतिम उत्पादों में टूटना शामिल है। यह पर्यावरण को साफ करने का प्रमुख तंत्र है।

बायोडिग्रेडेशन का तंत्र:
यह आमतौर पर दो चरणों में होता है:
1. **विखंडन:** बड़े कार्बनिक अणुओं को सूक्ष्मजीवों द्वारा स्रावित बाह्य एंजाइमों द्वारा छोटे टुकड़ों में तोड़ा जाता है।
2. **खनिजीकरण:** ये छोटे टुकड़े माइक्रोबियल सेल में प्रवेश करते हैं और ऊर्जा, CO_2 और H_2O जारी करने के लिए पूरी तरह से ऑक्सीकृत हो जाते हैं।

बायोडिग्रेडेशन को प्रभावित करने वाले कारक:

- **तापमान:** अधिकांश सूक्ष्मजीव गर्म परिस्थितियों (25-40°C) में सबसे अच्छा काम करते हैं। ठंड प्रक्रिया को धीमा कर देती है।
- **नमी:** सूक्ष्मजीवों के विकास के लिए पानी आवश्यक है। सूखी स्थितियां गिरावट को रोकती हैं।
- **ऑक्सीजन की उपलब्धता:** एरोबिक गिरावट (ऑक्सीजन के साथ) एनारोबिक गिरावट (ऑक्सीजन के बिना) की तुलना में तेज और अधिक पूर्ण है।
- **pH स्तर:** अत्यधिक अम्लता या क्षारीयता रोगाणुओं को मार सकती है। उदासीन pH आदर्श है।
- **प्रदूषक की प्रकृति:** सरल शर्करा तेजी से नीचा दिखाती है; प्लास्टिक और जटिल रसायन बहुत धीरे-धीरे नीचा दिखाते हैं।

महत्व:
बायोडिग्रेडेशन कचरे के संचय को रोकता है, पोषक तत्वों (कार्बन, नाइट्रोजन) को वापस पारिस्थितिकी तंत्र में रिसाइकिल करता है, और लैंडफिल की आवश्यकता को कम करता है। यह खाद और सीवेज उपचार का आधार है।

Topic 4: Concept of Phytoremediation (फाइटोरेमेडिएशन की अवधारणा)

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Q1. Define Phytoremediation.
(फाइटोरेमेडिएशन को परिभाषित करें।)

Ans: Phytoremediation is an eco-friendly technology that uses green plants and their associated microorganisms to remove, degrade, or contain contaminants in soils, sludges, sediments, surface water, and groundwater. 'Phyto' means plant and 'remediation' means to correct or clean.

फाइटोरेमेडिएशन एक पर्यावरण के अनुकूल तकनीक है जो मिट्टी, कीचड़, तलछट, सतह के पानी और भूजल में दूषित पदार्थों को हटाने, नीचा दिखाने या समाहित करने के लिए हरे पौधों और उनके संबंधित सूक्ष्मजीवों का उपयोग करती है। 'फाइटो' का अर्थ है पौधा और 'रेमेडिएशन' का अर्थ है ठीक करना या साफ करना।

Q2. What is Phytoextraction?
(फाइटोएक्सट्रैक्शन या पादप निष्कर्षण क्या है?)

Ans: Phytoextraction is a specific type of phytoremediation where plants absorb toxic contaminants (mostly heavy metals like Lead, Cadmium) from the soil through their roots and accumulate them in their harvestable parts (leaves and stems), which are then harvested and disposed of safely.

फाइटोएक्सट्रैक्शन एक विशिष्ट प्रकार का फाइटोरेमेडिएशन है जहाँ पौधे अपनी जड़ों के माध्यम से मिट्टी से विषाक्त दूषित पदार्थों (ज्यादातर भारी धातुओं जैसे सीसा, कैडमियम) को अवशोषित करते हैं और उन्हें अपने फसल योग्य भागों (पत्तियों और तनों) में जमा करते हैं, जिन्हें बाद में काटा जाता है और सुरक्षित रूप से निपटाया जाता है।

Long Answer Type Question (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Q. Discuss the concept of Phytoremediation, its various techniques (Phytoextraction, Phytostabilization, etc.), and its advantages and limitations.
(फाइटोरेमेडिएशन की अवधारणा, इसकी विभिन्न तकनीकों (फाइटोएक्सट्रैक्शन, फाइटोस्टेबिलाइजेशन, आदि), और इसके फायदे और सीमाओं पर चर्चा करें।)

Ans: Concept:
Phytoremediation utilizes the natural abilities of plants to act as a solar-driven pump and filter system. It takes advantage of plants' nutrient uptake capabilities to take up pollutants like metals and pesticides.

Techniques of Phytoremediation:

1. **Phytoextraction (Phyto-accumulation):** Plants uptake metals from soil and store them in shoots. The plants are then harvested and incinerated (e.g., Indian Mustard removes Lead).
2. **Phytostabilization:** Plants produce chemicals that immobilize contaminants in the soil, preventing them from migrating to groundwater or entering the food chain. It locks the pollutant in place.
3. **Phytodegradation:** Plants take up organic contaminants and break them down internally using their own enzymes.
4. **Rhizofiltration:** Using plant roots to absorb and adsorb pollutants, mainly from water sources (e.g., Sunflowers used to clean radioactive water in Chernobyl).
5. **Phytovolatilization:** Plants absorb contaminants from soil, transform them into volatile forms, and release them into the atmosphere (e.g., Mercury, Selenium).

Advantages:

- **Cost-effective:** Cheaper than traditional excavation and chemical treatment.
- **Eco-friendly:** Uses solar energy and improves soil fertility.
- **Aesthetics:** Plants improve the visual appearance of the site.

Limitations:

- **Slow Process:** It can take several years to clean a site.
- **Depth Limitation:** Restricted to the depth of the root system.
- **Toxicity:** High concentrations of pollutants may kill the plants.

अवधारणा:

फाइटोरेमेडिएशन सौर-संचालित पंप और फिल्टर सिस्टम के रूप में कार्य करने के लिए पौधों की प्राकृतिक क्षमताओं का उपयोग करता है। यह धातुओं और कीटनाशकों जैसे प्रदूषकों को लेने के लिए पौधों की पोषक तत्व लेने की क्षमताओं का लाभ उठाता है।

फाइटोरेमेडिएशन की तकनीकें:

1. **फाइटोएक्सट्रैक्शन (फाइटो-संचय):** पौधे मिट्टी से धातु लेते हैं और उन्हें टहनियों में जमा करते हैं। पौधों को फिर काटा जाता है और भस्मीकृत किया जाता है (जैसे, भारतीय सरसों सीसा हटाती है)।
2. **फाइटोस्टेबिलाइजेशन:** पौधे ऐसे रसायन उत्पन्न करते हैं जो मिट्टी में दूषित पदार्थों को स्थिर करते हैं, उन्हें भूजल में जाने या खाद्य श्रृंखला में प्रवेश करने से रोकते हैं। यह प्रदूषक को जगह पर लॉक कर देता है।
3. **फाइटोडेग्रेडेशन:** पौधे कार्बनिक दूषित पदार्थों को लेते हैं और अपने स्वयं के एंजाइमों का उपयोग करके उन्हें आंतरिक रूप से तोड़ देते हैं।
4. **राइजोफिल्ट्रेशन:** प्रदूषकों को अवशोषित करने और सोखने के लिए पौधों की जड़ों का उपयोग करना, मुख्य रूप से जल स्रोतों से (जैसे, चेरनोबिल में रेडियोधर्मी पानी को साफ करने के लिए सूरजमुखी का उपयोग किया जाता है)।
5. **फाइटोवोलैटिलाइजेशन:** पौधे मिट्टी से दूषित पदार्थों को अवशोषित करते हैं, उन्हें अस्थिर रूपों में

बदलते हैं, और उन्हें वायुमंडल में छोड़ देते हैं (जैसे, पारा, सेलेनियम)।

लाभ:

- **लागत प्रभावी:** पारंपरिक खुदाई और रासायनिक उपचार से सस्ता।
- **पर्यावरण के अनुकूल:** सौर ऊर्जा का उपयोग करता है और मिट्टी की उर्वरता में सुधार करता है।
- **सौंदर्यशास्त्र:** पौधे साइट की दृश्य उपस्थिति में सुधार करते हैं।

सीमाएँ:

- **धीमी प्रक्रिया:** साइट को साफ करने में कई साल लग सकते हैं।
- **गहराई सीमा:** जड़ प्रणाली की गहराई तक सीमित।
- **विषाक्तता:** प्रदूषकों की उच्च सांद्रता पौधों को मार सकती है।

© COPYRIGHTED CONTENT OF PARIKSHA PASS APP, BY ONLINE STUDENT SEVA.
ALL RIGHTS RESERVED. DO NOT COPY OR DISTRIBUTE.

Disclaimer: This guessing paper is created by taking advice from various college teachers and students, and by analyzing various market books and guides along with previous question papers. Although these guessing papers are helpful for studying fast and the probability of questions appearing in the exam is high, students are advised not to be fully dependent on these questions but also prepare themselves for better results.

अस्वीकरण: यह गेसिंग पेपर विभिन्न कॉलेज शिक्षकों और छात्रों की सलाह लेने और पिछले प्रश्न पत्रों के साथ-साथ विभिन्न बाजार पुस्तकों और गाइडों का विश्लेषण करके बनाया गया है। यद्यपि ये गेसिंग पेपर तेजी से अध्ययन करने के लिए सहायक हैं और परीक्षा में प्रश्नों के आने की संभावना अधिक है, फिर भी छात्रों को सलाह दी जाती है कि वे पूरी तरह से इन प्रश्नों पर निर्भर न रहें, बल्कि बेहतर परिणामों के लिए स्वयं भी तैयारी करें।