

Directorate of Education, GNCT of Delhi

SUPPORTING MATERIAL

FOR

CLASS XI

GEOGRAPHY

SESSION - 2014 - 15

REVIEWED BY

1. Sanjeev Kumar Yadav

Group Leader

V. Principal, Govt. Co-Ed Sarvodaya Vidyalaya

Jaffarpur Kalan, New Delhi-73

2. Pramod Kumar

Lecturer (Geography)

R.S.B.V., Kondli, Delhi-91

3. Syad Musarrat Ali

Lecturer (Geography)

GBSSS, No-2, Kalkaji

New Delhi-19

4. Laxmi Narain

Lecturer (Geography)

GBSSS, Chhawla,

New Delhi-71

GEOGRAPHY (Code No. 029)

CLASS - XI (2014-15)

1. Theory -One Paper

Time: 3½ - 3 hours

Marks: 70

Part-I	Fundamentals of Physical Geography	30
	Unit-1: Geography as a discipline	25
	Unit-2: The Earth	
	Unit -3: Landforms	
	Unit - 4: Climate (OTBA)	
	Unit - 5: Water (Oceans)	
	Unit - 6 : Life on the Earth	05
	Map Work	30
Part-II	India- Physical Environment	25
	Unit - 7 : Introduction	
	Unit - 8 : Physiography	
	Unit – 9 : Climate, vegetation and soil	
	Unit -10 : Natural hazards and Disasters	
	Map Work	05
Part-III	Note: The question paper will include a section on Open Text-based Assessment of 10 marks from Unit – 4 (Part A). No other question will be asked from this unit. The open text material on this unit will be supplied to students in advance. These materials are designed to test the analytical and higher order thinking skills of students. The OTBA will be asked in the final examination to be held in March 2015.	10
	Total	70
Value Based Question from any unit 1-6 (Part- I), 8-11(Part-II) - 3 Marks		
<i>Note: - One Value Based Question can be taken from any unit 1-6 (Part -I), 8-11 (Part-II). Accordingly the weightage of the lessons can be reduced as per the discretion of the teacher.</i>		
Part -III	Practical Work	30
	Unit -1 : Fundamentals of Maps	10
	Unit - 2 : Topographic and Weather Maps	15
	Practical Record Book and Viva	05

2. Weightage to Difficulty Level

Estimated Difficulty Level	Percentage
(i) Easy (E)	20%
(ii) Average (AV)	60%
(iii) Difficult (D)	20%

QUESTION PAPER DESIGN 2014-15								
GEOGRAPHY (Theory)			Code No. 029			CLASS-XI		
Time: 3 Hours			Max. Marks: 70					
S. No.	Typology of Questions	Learning Outcomes & Testing Skills	Short Answer (1 Mark)	Short Answer (3 Marks)	Long Answer I (5 Marks)	Map Skills based (5 Marks)	Marks	%
1	Remembering- (Knowledge based Simple recall questions, to know specific facts, terms, concepts, principles, or theories; Identify, define, or recite, information), Map skill based questions (Identification, location)	<ul style="list-style-type: none"> • Reasoning • Analytical Skills • Critical thinking 	3	1	1	1 (identify location)	16	23%
2	Understanding- (Comprehension –to be familiar with meaning and to understand conceptually, interpret, compare, contrast, explain, paraphrase information)		1	1	2	-	14	20%
3	Application (Use abstract information in concrete situation, to apply knowledge to new situations; Use given content to interpret a situation, provide an example, or solve a problem)		-	1	2	-	13	19%
5	High Order Thinking Skills (Analysis & Synthesis- Classify, compare, contrast, or differentiate between different pieces of information; Organize and/or integrate unique pieces of information from a variety of sources) (includes Map interpretation)		2	1	2	1 (Map interpretation)	20	28%
6.	Evaluation and Multi-Disciplinary- (Appraise, judge, and/or justify the value or worth of a decision or outcome, or to predict outcomes based on values)		1	1+1 (values based)	-	-	7	10%
Total			7x1 =7	6x3=18	7x5=35	2x5=10	70 (22) Practical 30	100%
Time Estimated			15 min.	60 min.	70 min.	20 min.	165+15 = 180 min	

Note:

- No Chapterwise weightage, care to be taken to cover chapters in both books.
- The question paper will include a section on **Open Text-based Assessment** of 10 marks from Unit – 4 (Part A). No other question will be asked from this unit. The open text material on this unit will be supplied to students in advance. These materials are designed to test the analytical and higher order thinking skills of students. The OTBA will be asked in the final examination to be held in March 2015.

भाग – क

अध्यय 1

भूगोल एक विषय के रूप में

पृथ्वी हमारा घर, यहाँ चारों ओर अलग-अलग तत्व दिखाई देते हैं जिनमें मृदा, वनस्पति, मैदान, पहाड़, नदियाँ, मौसम, सूर्य का प्रकाश, घर, सड़क, अस्पताल, खेत, पार्क, स्कूल, उद्योग, ऑफिस, व्यापारिक संस्थान आदि। इनमें से कुछ तत्व प्रकृति के अंक हैं, जबकि कुछ का निर्माण प्रकृति के सहयोग से मानव ने किया है। प्रकृति के तत्वों को प्राकृतिक तत्व कहते हैं, जबकि मानव द्वारा निर्मित तत्वों को मानवीय तत्व या साँस्कृतिक तत्व कहते हैं।

प्राकृतिक एवं साँस्कृतिक तत्वों में यह अन्तर क्यों उत्पन्न हुआ ? पृथ्वी पर इन तत्वों का प्रतिरूपण कैसा है? इनकी व्यवस्था के पीछे क्या कारण-कार्य संबंध है? इनकी जानकारी हमें भूगोल (Geography) में मिलती है।

(Geography) (भूगोल) शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम ग्रीक विद्वान इरेटॉस्थेनीज़ ने (276–194 ई0पू0) ने किया था।

Geography शब्द ग्रीक भाषा के दो मूल शब्दों Geo (पृथ्वी) तथा Graphos (वर्णन करना) से बना है। इसका शाब्दिक अर्थ 'पृथ्वी का वर्णन' करना है। अर्थात् भूगोल, पृथ्वी का वर्णन करता है। यह पृथ्वी के भौतिक वातावरण तथा मानवीय क्रियाओं के बीच अन्तर्प्रक्रियात्मक रिश्तों की जानकारी देता है।

(अति लघुउत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1 हमें भूगोल विषय का अध्ययन क्यों करना चाहिये? बतलाइये।

उत्तर 'भूगोल' का अध्ययन अति आवश्यक है क्योंकि :-

1. भूगोल के अध्ययन से हमें मानव समाजों में पायी जाने वाली विभिन्नता का समझने में आसानी होती है। जिससे वैश्विक शान्ति और भाई-चारे की भावना बलवती होती है।
2. भूगोल हमको विविधता को समझने तथा स्थान (Space) व समय (Time) के संदर्भ में ऐसी विभिन्नताओं को पैदा करने वाले कारकों की तलाश करने की योग्यता देता है।
3. भूगोल मानचित्र के जरिये वास्तविक पृथ्वी को जानने और धरातल पर विभिन्न तत्वों के दृश्य ज्ञान की कुशलता विकसित करता है।

4. भूगोल में आधुनिक वैज्ञानिक तकनीकों जैसे :- भौगोलिक सूचना तंत्र (GIS), संगणक मानचित्र-कला (Computer Cartography), दूर संवेदन (Remote Sensing) के अध्ययन से ज्ञान और कुशलता को प्राप्त करने तथा राष्ट्रीय विकास में सहयोग करने की दक्षता प्रदान की है।
5. विश्व में व्यापार-वाणिज्य में वृद्धि के साथ प्रशासन चलाने, भ्रमण व पर्यटन को बढ़ावा देता है।

प्रश्न.2 'भूगोल' (Geography) का शाब्दिक अर्थ क्या है?

उत्तर- 'भूगोल' ग्रीक भाषा के दो शब्दों Geo (पृथ्वी) तथा Graphos (वर्णन करना) से बना है अर्थात् इसका शाब्दिक अर्थ 'पृथ्वी' का वर्णन करना है।

प्रश्न.3 Geography शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग किसने किया था?

उत्तर- 'इरेटॉस्थनीज' नामक ग्रीक विद्वान ने 232 ईस्वी पूर्व Geography शब्द का प्रयोग किया था।

प्रश्न.4 किस प्रश्न ने भूगोल को एक वैज्ञानिक विषय के रूप में स्थापित करने में मदद की?

उत्तर- 'क्यों' प्रश्न ने भूगोल को एक वैज्ञानिक विषय के रूप में स्थापित किया।

प्रश्न.5 भूगोल के दो प्रमुख उपागम कौन से हैं?

- उत्तर- 1) क्रमबद्ध उपागम
2) प्रादेशिक उपागम

प्रश्न.6 भूगोल की दो मुख्य शाखाएँ कौन सी हैं?

- उत्तर- 1) भौतिक भूगोल
2) मानव भूगोल

प्रश्न.7 'रिचर्ड हार्टशोर्न' ने भूगोल को किस प्रकार परिभाषित किया?

उत्तर- "भूगोल का उद्देश्य धरातल की प्रादेशिक/ क्षेत्रीय भिन्नता का वर्णन एवं व्याख्या करना है।"

प्रश्न.8 प्रकृति व मानव के बीच अन्तर्प्रक्रियात्मक संबंधों से किस प्रकार के मानव के दर्शन होते हैं?

- उत्तर- 1) प्रकृति प्रभावित मनुष्य

2) मानवीकृत प्रकृति

प्रश्न.9 प्रकृति एवं मानव के बीच अन्तर्संबंध कैसे स्थापित हुए?

उत्तर— 1) अनुकूलन (Adaptation)

2) आपरिवर्तन (Modification)

प्रश्न.10 भूगोल में अर्थशास्त्र व जनांकिकी विषयों के अंतरापृष्ठ (Interface) कौन से हैं?

उत्तर— 'अर्थशास्त्र' का अंतरापृष्ठ आर्थिक भूगोल तथा 'जनांकिकी' का अंतरापृष्ठ जनसंख्या भूगोल।

प्रश्न.11 भूगोल में 'दर्शन' के दो अंग कौन से हैं?

उत्तर— 1) भौगोलिक चिंतन

2) मानव पारिस्थितिकी

प्रश्न.12 भूगोल का अध्ययन किस प्रकार के जीवन मूल्यों का विकास करता है?

उत्तर— भूगोल का अध्ययन मनुष्य में निम्न जीवन मूल्यों का विकास करता है:—

1. विश्वबन्धुत्व

2. यथार्थता

3. परस्पर सहयोग

4. कर्मठता

5. निष्ठा

6. प्रयत्नशीलता

प्रश्न.13 प्रादेशिक भूगोल की विभिन्न शाखाएँ कौन सी हैं? बतलाइये!

उत्तर— प्रादेशिक उपागम पर आधारित प्रादेशिक भूगोल की निम्न शाखाएँ हैं:—

क) प्रादेशिक / क्षेत्रीय अध्ययन

ख) प्रादेशिक नियोजन

ग) प्रादेशिक विकास

घ) प्रादेशिक विवेचना / विश्लेषण

प्रश्न.14 भूगोल किस प्रकार ऐतिहासिक घटनाओं को प्रभावित करता है? बतलाइये।

उत्तर— 1) दूरी — दूरी ने विश्व इतिहास को बदलने में एक प्रभावशाली कारक का काम

किया है।

- 2) क्षेत्रीय विस्तार – क्षेत्रीय विस्तार ने युद्ध के दौरान, विशेषकर पिछली शताब्दी में, अनेक देशों को सुरक्षा प्रदान की है।
- 3) विस्तृत समुद्र – विशाल समुद्र ने नये विश्व प्रदान कर उनकी भूमि को युद्ध से बचाया है।

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) –

प्रश्न.1 भूगोल सामाजिक व प्राकृतिक विज्ञानों से संबंध क्यों बनाता है? समझाइये।

उत्तर– भूगोल प्राकृतिक एवं समाजिक विज्ञानों के साथ घनिष्ठता से जुड़ा हुआ है। इसका अपना एक विधितंत्र एवं उपागम है, जो इसे अन्य विज्ञानों से अलग करता है।

भूगोल का दूसरे विषयों के साथ परासरणी (Osmotic) संबंध होता है, जबकि दूसरे विषयों का अपना निजी विषय क्षेत्र होता है।

भूगोल व्यष्टिपरक सूचनाओं के बहाव को अवरुद्ध नहीं करता, जैसे कि शरीर की कोशिका झिल्ली रक्त बहाव को अवरुद्ध नहीं करती।

भूगोलवेत्ता सहयोगी विषयों से प्राप्त सूचनाओं एवं आंकड़ों का इस्तेमाल करते हुए क्षेत्रीय संदर्भ में उनका संश्लेषण करता है।

मानचित्र जो भूगोलवेत्ताओं का एक महत्वपूर्ण उपकरण है, क्षेत्रीय प्रतिरूप को दृश्यरूप में दर्शाता है।

प्रश्न 2. क्रमबद्ध और प्रादेशिक भूगोल में अन्तर स्पष्ट कीजिए?

अथवा

भूगोल की दो प्रमुख उपागमों का वर्णन कीजिए?

उत्तर : भूगोल की दो प्रमुख उपागम निम्नलिखित हे :-

(अ) क्रमबद्ध भूगोल :-

- (1) क्रमबद्ध भूगोल में एक विशिष्ट भौगोलिक तत्व का अध्ययन किया जाता है।
- (2) क्रमबद्ध विधि क्षेत्र का समाकलित (Integrated) रूप प्रस्तुत करती है।
- (3) यह विधि राजनैतिक इकाइयों पर आधारित होता है।

- (4) यह अध्ययन खोज व तथ्यों को प्रस्तुत करता है।
- (5) इस अध्ययन में एक घटक जैसे जलवायु के आधार पर विभिन्न प्रकार तथा उप-प्रकार निश्चित किए जाते हैं।

(ब) प्रादेशिक भूगोल :-

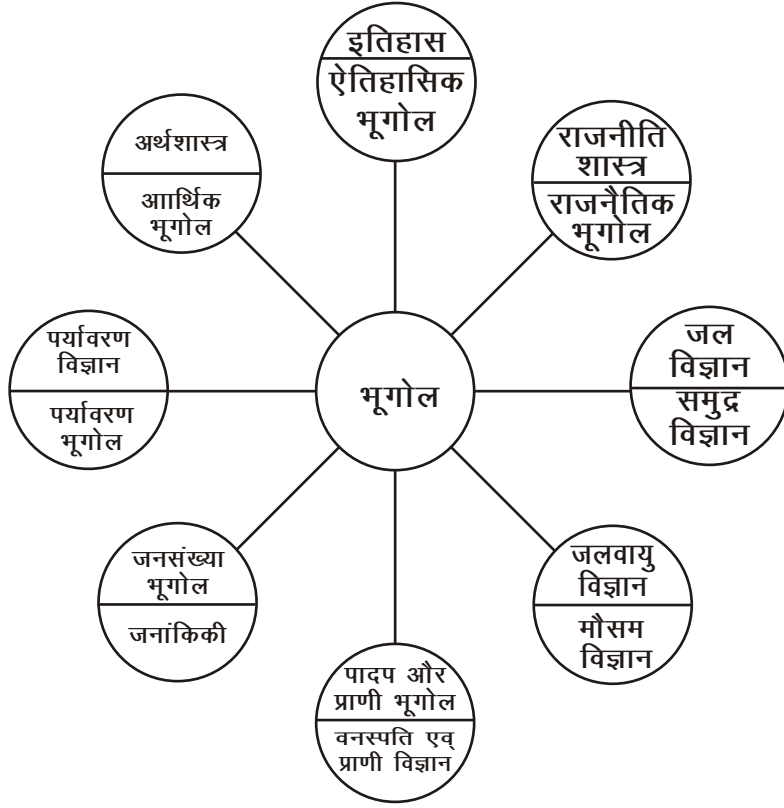
- (1) प्रादेशिक भूगोल में किसी एक प्रदेश का सभी भौगोलिक तत्वों के संदर्भ में एक इकाई के रूप में अध्ययन होता है।
- (2) प्रादेशिक विधि एकाकी रूप प्रस्तुत करती है।
- (3) यह विधि भौगोलिक इकाइयों पर आधारित होती है।
- (4) यह अध्ययन किसी प्रदेश के वातावरण तथा मानव के बीच अंतर्संबंध प्रस्तुत करता है।
- (5) इस अध्ययन में प्रदेशों का सीमांकन किया जाता है। इसे प्रादेशीकरण कहते हैं।

प्रश्न 3. स्पष्ट कीजिए कि किस प्रकार भूगोल अन्य सामाजिक शास्त्रों से सम्बन्धित हैं।
उचित उदाहरण देते हुए स्पष्ट कीजिए?

उत्तर : भूगोल की प्रमुख शाखा मानव भूगोल अन्य सामाजिक शास्त्र के विषयों जैसे इतिहास, अर्थशास्त्र , राजनीतिशास्त्र , समाजशास्त्र दर्शनशास्त्र , जनांकिकी आदि के साथ निकट का सम्बन्ध है। जो इस प्रकार है :-

- (1) इतिहास तथा भूगोल का आपस में गहरा सम्बन्ध है क्योंकि ये दोनों विषय क्रमशः काल तथा स्थान के अध्ययन से सम्बन्धित हैं।
- (2) राजनीतिशास्त्र के अध्ययन क्षेत्र में राज्य, क्षेत्र, जनसंख्या , प्रभुसत्ता आदि का विश्लेषण सम्मिलित है जबकि राजनीतिक भूगोल एक क्षेत्रीय इकाई के रूप राज्य तथा उसकी जनसंख्या के राजनीतिक व्यवहार का अध्ययन करता है।
- (3) भूगोल की एक उपशाखा आर्थिक भूगोल तथा अर्थशास्त्र का घनिष्ठ सम्बन्ध है। अर्थशास्त्र तथा आर्थिक भूगोल की विषय वस्तु में बहुत सी समानताएं पाई जाती हैं।

इसी प्रकार जनसंख्या भूगोल जनांकिकी से सामाजिक भूगोल समाजशास्त्र से तथा सांस्कृतिक भूगोल मानवशास्त्र से सम्बन्धित है।



भूगोल का अन्य विषयों से संबंध

प्रश्न 4. किस आधार पर हम कह सकते हैं कि भूगोल एक वैज्ञानिक विषय है ?

अथवा

क्या ? कहाँ ? और क्यों ? वर्गों के प्रश्नों का वर्णन कीजिए जिनका उत्तर भूगोल देता है ?

उत्तर : भूगोल एक वैज्ञानिक विषय है। एक परिपक्व वैज्ञानिक विषय के रूप में भूगोल निम्नलिखित तीन वर्गों के प्रश्नों से संबंधित है :-

- (1) क्या ? कुछ प्रश्न ऐसे होते हैं जो भूतल पर पाई जाने वाली प्राकृतिक तथा सांस्कृतिक विशेषताओं के प्रतिरूप की पहचान से जुड़े हुए होते हैं, जो 'क्या' प्रश्न का उत्तर देते हैं।
- (2) कहाँ ? कुछ ऐसे भी प्रश्न होते हैं जो पृथ्वी पर भौतिक एवं सांस्कृतिक तत्वों के वितरण से जुड़े हुए होते हैं, ये 'कहाँ' प्रश्न से संबद्ध होते हैं।

- (3) क्यों ? प्रश्नों का तीसरा वर्ग व्याख्या अथवा तत्त्वों के बीच कार्य – कारण संबंध से जुड़ा होता है, जो क्यों का उत्तर देता है।

प्रश्न 5. भौतिक भूगोल की प्रमुख शाखाओं का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : भौतिक भूगोल की निम्नलिखित चार प्रमुख शाखाएँ हैं :-

- (1) **भू आकृतिक विज्ञान** :- भूपृष्ठ पर पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के भू – लक्षणों, जैसे महाद्वीपों , पर्वतों , पठारों , मैदानों , नदी , घाटियों आदि का जननिक अध्ययन है।
- (2) **जलवायु विज्ञान** :- जलवायु तथा इसके संघटक तत्वों का क्रमबद्ध अध्ययन है। वर्षा , तापमान , वायुदाब , पवन , आंधी आदि जयवायु के मुख्य संघटक हैं।
- (3) **जल विज्ञान** :- महासागरों , नदियों , झीलों , हिमानियों तथा जलवाष्प द्वारा प्रकृति तथा मानवजीवन में जल की भूमिका का अध्ययन है।
- (4) **मृदा भूगोल** :- इसमें मृदा के निर्माण इसके प्रकार तथा इसके वितरण का अध्ययन किया जाता है।

प्रश्न 6. मानव भूगोल के अन्तर्गत कौन – कौन सी प्रमुख उपशाखाएँ हैं ?

उत्तर : मानव भूगोल भूपृष्ठ पर मानवीय अथवा सांस्कृतिक तत्वों का अध्ययन करता है। घर, गांव, कस्बे , नगर , रेलवे , सड़के , पुल आदि मनुष्य द्वारा बनाए जाते हैं और मानवीय तत्व कहलाते हैं। मानव भूगोल बहुत ही विस्तृत विषय है और इसकी अनेक शाखाएँ निम्नलिखित हैं :-

- (1) सांस्कृतिक भूगोल
- (2) सामाजिक भूगोल
- (3) जनसंख्या भूगोल
- (4) नगरीय भूगोल
- (5) ग्रामीण भूगोल
- (6) आर्थिक भूगोल
- (7) कृषि भूगोल
- (8) औद्योगिक भूगोल
- (9) राजनीतिक भूगोल
- (10) व्यापार एवं परिवहन भूगोल

प्रश्न 7. भौतिक भूगोल अध्ययन का मानव जीवन के लिए क्या महत्व है ?

उत्तर : भौतिक भूगोल, भूगोल की एक महत्वपूर्ण शाखा है , क्योंकि यह समस्त भूगोल के अध्ययन को ठोस आधार प्रदान करना है। भूगोल की यह सबसे महत्वपूर्ण तथा आधारभूत शाखा भूमंडल , वायुमंडल , जल मंडल तथा जैव मंडल के अध्ययन से संबंधित है। भौतिक भूगोल के इन सभी तत्वों (भू – आकृतियों,जल– प्रवाह,उच्चावच) का विशेष महत्व है क्योंकि मानव के क्रियाकलापों को प्रभावित करते हैं। उदाहरणतया मैदानों का प्रयोग कृषि के लिए किया जाता है। उपजाऊ मिट्टी कृषि को ठोस आधार प्रदान करती है। सभी मानवीय क्रियाकलाप भौतिक भूगोल की विभिन्न शाखाओं से प्रभावित होती है।

प्रश्न 8. भूगोल को क्षेत्रीय भिन्नता का अध्ययन मानना तार्किक हैं। तीन बिन्दुओं में इस की पुष्टि कीजिए ?

उत्तर : 1. भूगोल को उन सभी तत्वों का अध्ययन करना होता है जो क्षेत्रीय सन्दर्भ में भिन्न होते हैं।
2. भूगोल वेत्ता मात्र धरातल पर तथ्यों में विभिन्नता का अध्ययन ही नहीं करता बल्कि उन कारकों का भी अध्ययन करता है जो इन विभिन्नताओं को जन्म देते हैं।
3. उदाहरण के तौर पर फसल के स्वरूप में प्रादेशिक भिन्नताएं पाई जाती हैं , जो मिट्टी जलवायु , बाजार में मांग , किसानों की व्यय – क्षमता , तकनीकी निवेश की उपलब्धता आदि में भिन्नताओं से सम्बन्धित होती है। इस प्रकार भूगोल दो तत्वों के मध्य कार्य – कारण सम्बन्ध भी ज्ञात करता है।

प्रश्न 9. मानव और प्रकृति के अन्तर्संबंधों को तीन बिन्दुओं में स्पष्ट कीजिए।

उत्तर : 1. मानव के अनुकूलन (Adaptation) तथा आपरिवर्तन (Modification) के माध्यम से प्रकृति के साथ समझौता किया है।
2. मानव के उच्च तकनीकी एवं प्राकृतिक संसाधनों का समुचित उपयोग करके प्राकृतिक वातावरण में परिवर्तन किए हैं।
3. तकनीकी के क्रमशः विकास के साथ मानव अपने ऊपर भौतिक पर्यावरण के द्वारा कैसे हुए बंधन को ढीला करने में सक्षम हो गया है। तकनीकी ने श्रम की कठोरता को कमकर , श्रम – क्षमता को बढ़ाया तथा कार्य के दौरान अवकाश का प्रावधान किया।

अध्याय 2

पृथ्वी की उत्पत्ति एवं विकास

जिस पृथ्वी पर हम सभी निवास करते हैं और जहाँ समस्त जीव-निर्जीव का निवास स्थान है उस पृथ्वी की उत्पत्ति कैसे हुयी ? यह प्रश्न वैज्ञानिकों के लिए सदा के चिन्तन का विषय रहा। यह अध्याय पृथ्वी ही नहीं वरन् ब्रहमांड की एवं इसके सभी खगोलीय पिंडों की निर्माण प्रक्रिया का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत करता है। इस अध्याय को प्रश्नों के माध्यम से जानना एक नया अनुभव होगा।

(अति लघुउत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. पृथ्वी की उत्पत्ति सम्बन्धी किस सिद्धान्त का प्रतिपादन इमैनुअल कान्ट ने किया था ?

उत्तर : नीहारिका परिकल्पना

प्रश्न 2. ब्रहमांड की उत्पत्ति से सम्बन्धित बिगबैंग सिद्धान्त के पक्ष में एडविन हब्ल ने क्या प्रमाण दिया ?

उत्तर : एडविन हब्ल ने प्रमाण दिया कि ब्रहमांड का विस्तार हो रहा है। आकाश गंगाएँ एक दूसरे से दूर हो रही हैं। यह प्रक्रिया आज भी जारी है।

प्रश्न 3. नीहारिका किसे कहते हैं ?

उत्तर : नीहारिका या नेबुला से तात्पर्य गैस एवं धूल तथा अन्य पदार्थों के घूमते बादल से है।

प्रश्न 4. ब्रहमांड की उत्पत्ति सम्बन्धी स्थिर अवस्था संकल्पना किसने प्रस्तुत किया ?

उत्तर : हॉयल नामक विद्वान ने।

प्रश्न 5. क्षुद्रग्रह किसे कहते हैं ?

उत्तर : सौरमंडल में बाह्यग्रहों एवं पार्थिव ग्रहों के बीच में लाखों छोटे पिंडों की एक पट्टी है उसे क्षुद्र ग्रह कहते हैं।

प्रश्न 6. जोवियन ग्रहों पर हाइड्रोजन व हीलियम गैसों के बने रहने का प्रमुख कारण क्या है ?

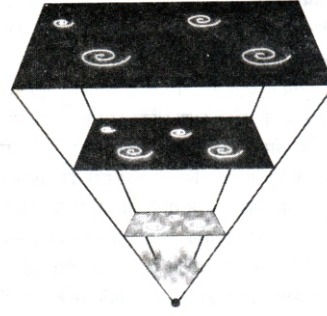
उत्तर : जोवियन ग्रह सौर वायु से बहुत दूर थे अतः सौर वायु का प्रभाव जोवियन ग्रहों तक नहीं पड़ा।

- प्रश्न 7. पृथ्वी का निर्माण प्रक्रिया के प्रारम्भिक वर्षों में इस पर किन गैसों की प्रधानता थी ?
 उत्तर : हाइड्रोजन व हीलियम
- प्रश्न 8. पृथ्वी की आयु, वैज्ञानिकों के अनुसार कितनी है ?
 उत्तर : 4.6 अरब वर्ष ।
- प्रश्न 9. पृथ्वी पर जीवन के विकास का प्रारंभ आज से कितने वर्ष पहले प्रारंभ हुआ ?
 उत्तर : लगभग 380 करोड़ वर्ष पूर्व ।
- प्रश्न 10. सर जार्ज डार्विन ने चन्द्रमा की उत्पत्ति से सम्बन्धित किस सिद्धान्त का प्रतिपादन किया ?
 उत्तर : डम्बल सिद्धान्त ।
- प्रश्न 11. निम्न में कौन सी अवधि सबसे लम्बी है ?
 उत्तर : (अ) इओन (ब) महाकल्प
 (स) कल्प (ग) युग
 उत्तर : इओन
- प्रश्न 12. प्रारम्भिक काल में पृथ्वी के धरातल का स्वरूप कैसा था ?
 उत्तर : प्रारम्भिक काल में पृथ्वी चट्टानी, गर्म और वीरान ग्रह थी, जिसका वायुमण्डल विरला था जो हाइड्रोजन व हीलियम से बना था ।
- प्रश्न चतुर्थक कल्प के दो युगों के नाम दीजिए?
 उत्तर 1) अत्यन्त नूतन युग
 2) अभिनव युग
- प्रश्न बाहरी ग्रहों के नाम लिखिए?
 उत्तर बृहस्पति, शनि, यूरेनस, नेपच्यून
- प्रश्न आन्तरिक ग्रहों को पार्थिव क्यों कहते हैं?
 उत्तर आन्तरिक ग्रह पृथ्वी की तरह चट्टानों से निर्मित है इसलिये इन्हें पार्थिव ग्रह कहते हैं ।

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

- प्रश्न 1. बिग बैंग सिद्धान्त ब्रह्माण्ड के विकास की तीन अवस्थाओं का वर्णन कीजिए ?

उत्तर :



विचित्रता
(एकाकी परमाणु)

- (1) आज ब्रह्मांड जिन पदार्थों से बना है वे समस्थ पदार्थ एकाकी परमाणु के रूप में स्थित था जिसका आयतन अत्याधिक सूक्ष्म एवं घनत्व भी बहुत अधिक था।
- (2) परमाणु में अत्याधिक ऊर्जा संचित हो जाने के कारण इसमें विस्फोट हुआ एवं विस्फोट के एक सेकंड के अन्दर ही ब्रह्मांड का विस्तार हुआ।
- (3) बिग बैंग से 3 लाख वर्षों के दौरान, तापमान 4500 केल्विन तक कम हो गया एवं परमाणवीय पदार्थों का निर्माण हुआ।

प्रश्न 2. ग्रहों के निर्माण की विभिन्न अवस्थाएँ कौन सी हैं स्पष्ट कीजिये ?

- उत्तर :
- (1) गैस के गुंथित झुंड तारों के रूप में थे इन गुंथित झुंडों में गुरुत्वाकर्षण बल से क्रोड का निर्माण हुआ। इस क्रोड के चारों तरफ गैस व धूलकण की घूमती हुयी तश्तरी विकसित हुयी।
 - (2) दूसरी अवस्था में क्रोड के चारों तरफ का पदार्थ छोटे गोले के रूप में विकसित हुआ। ये छोटे गोले पारस्परिक आकर्षण के कारण ग्रहाणुओं में बदले।
 - (3) अनेक छोटे ग्रहाणु मिलकर बड़े हुए एवं ग्रहों के रूप में बदल गये।

प्रश्न 3. पार्थिव ग्रहों एवं बाह्य ग्रहों में अन्तर के प्रमुख कारण क्या हैं ?

- उत्तर :
- (1) पार्थिव ग्रह जनक तारे के समीप थे अतः अधिक तापमान के कारण वहाँ गैसें संघनित नहीं हो पायी जबकि जोवियन ग्रहों के दूर होने के कारण वहाँ गैसें संघनित हो गयी।
 - (2) सौर वायु के कारण पार्थिव ग्रहों के गैस धूलकण उड़ गये किन्तु जोवियन ग्रहों की गैसों को सौर पवन नहीं हटा पायी ?
 - (3) पार्थिव ग्रह छोटे थे एवं इनमें गुरुत्वाकर्षण शक्ति कम थी अतः इन पर इनसे निकली गैस रूकी नहीं। जोवियन ग्रह भारी थे अतः उन पर गैस रूकी रही।

प्रश्न 4. चन्द्रमा उत्पत्ति से सम्बन्धित द बिग सप्लैट सिद्धान्त क्या है ?

उत्तर : इस सिद्धान्त के अन्तर्गत यह माना जाता है कि पृथ्वी के बनने के कुछ समय बाद ही मंगल ग्रह के एक से तीन गुणा बड़े आकार का पिंड पृथ्वी से टकराया इस टकराव से पृथ्वी का एक हिस्सा टूटकर अंतरिक्ष में बिखर गया। यही हिस्सा चन्द्रमा के रूप में पृथ्वी का चक्कर लगाने लगा।

प्रश्न 5. स्थलमंडल के विकास में विभेदन प्रक्रिया का क्या योगदान है ?

उत्तर : हल्के व भारी घनत्व वाले पदार्थों के पृथक होने की प्रक्रिया का विभेदन कहा जाता है। पृथ्वी की उत्पत्ति के दौरान अत्याधिक ताप के कारण पृथ्वी के पदार्थ द्रव अवस्था में हो गये जिसके फलस्वरूप हल्के एवं भारी घनत्व का एक मिश्रण तैयार हो गया। घनत्व के अंतर के कारण भारी पदार्थ पृथ्वी के केन्द्र में चले गये एवं हल्के पदार्थ पृथ्वी की सतह या ऊपरी भाग की तरफ आ गये। समय के साथ ये पदार्थ और ठंडे हुये और ठोस रूप में भूपर्पटी के रूप में विकसित हुये।

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. पृथ्वी पर वायुमण्डल का विकास कैसे हुआ ?

उत्तर : पृथ्वी पर वायुमण्डल का विकास की 3 अवस्थाये है :-

- (1) पहली अवस्था में सौर पवन के कारण हाइड्रोजन व हीलियम पृथ्वी से दूर हो गयी।
- (2) दूसरी अवस्था में पृथ्वी के ठंडा होने व विभेदन के दौरान पृथ्वी के अंदर से बहुत सी गैसे व जलवाष्प बाहर निकले जिसमें जलवाष्प, नाइट्रोजन, कार्बन-डाई-आक्साइड मीथेन व अमोनिया अधिक मात्रा में और स्वतन्त्र ऑक्सीजन बहुत कम थी।
- (3) तीसरी अवस्था में पृथ्वी पर लगातार ज्वालामुखी विस्फोट हो रहे थे जिसके कारण वाष्प एवं गैसे बढ़ रही थी। यह जलवाष्प संघनित होकर वर्षा के रूप में परिवर्तित हुयी जिससे पृथ्वी पर महासागर बने एवं उनमें जीवन विकसित हुआ। जीवन विकसित होने के पश्चात् प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया तीव्र हुयी एवं पृथ्वी के वायुमंडल में ऑक्सीजन की अधिकता हुयी।

प्रश्न 2. पृथ्वी की उत्पत्ति से सम्बन्धित प्रारम्भिक संकल्पनाओं को स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : पृथ्वी की उत्पत्ति से सम्बन्धित प्रमुख प्राचीन संकल्पनाये निम्नलिखित थी :-

- (1) **नीहारिका परिकल्पना** :- इस परिकल्पना के जनक इमैनुअल कान्ट थे। इनके अनुसार गैस एवं अन्य पदार्थों के घूमते हुये बादल से ग्रहों की उत्पत्ति हुयी।
- (2) लाप्लास ने इस परिकल्पना में सुधार करते हुये कहा कि घूमती हुयी नेबुला के कोणीय संवेग बढ़ जाने से नेबुला संकुचित हो गयी और उसका बाहरी भाग छल्लों के रूप में बाहर निकला एवं बाद में ग्रहों में परिवर्तित हो गया।
- (3) चेम्बरलेन एवं मोल्टन के अनुसार सूर्य के पास से एक अन्य तारा तीव्र गति से गुजरा। जिसके गुरुत्वीय बल के कारण सूर्य सतह से एक सिंगार के आकार का टुकड़ा निकला एवं कलान्तर में उसी टुकड़े से ग्रहों का निर्माण हुआ।

प्रश्न 3. ग्रहों के निर्माण की प्रमुख अवस्थाएँ क्या हैं ?

उत्तर : वैज्ञानिकों द्वारा ग्रहों के निर्माण की तीन अवस्थाएँ मानी गई हैं :-

1. ग्रहों का निर्माण तारों से हुआ है गुरुत्वाकर्षण बल से इनके एक गैसीय क्रोड का निर्माण हुआ जिसके चारों ओर गैस और धूलकणों की चक्कर लगाती हुई एक तश्तरी विकसित हो गई।
2. दूसरी अवस्था में गैसीय बादल के संघनन के कारण क्रोड के आस पास का पदार्थ छोटे गोलाकार पिंडों के रूप में विकसित हो गया। ये ग्रहाणु कहलाते हैं।
3. बाद में गुरुत्वाकर्षण के कारण ये ग्रहाणु जुड़ कर बड़े पिंडों का रूप धारण कर गए। यह ग्रह निर्माण की तीसरी और अन्तिम अवस्था मानी जाती है।

प्रश्न 4. पृथ्वी की उत्पत्ति से संबंधित आरंभिक सिद्धान्त कौन से थे? बतलाइये।

उत्तर— पृथ्वी की उत्पत्ति से संबंधित आरंभिक सिद्धान्त 18वीं सदी के उत्तरार्द्ध में सामने आना शुरू हुए। किन्तु सभी विचार परिकल्पना (Hypothesis) की श्रेणी में आते हैं, सिद्धान्त की श्रेणी में नहीं। ये इस प्रकार हैं:-

1. इमैनुअल कान्ट तथा लाप्लास की नीहारिका परिकल्पना,
2. चेम्बरलिन ओर मोल्टन की ग्रहाणु (द्वितारक विचारधारा) परिकल्पना।
3. ऑटोशिमिड व कार्ल बाइ जास्कर की संशोधित निहारिका परिकल्पना।

प्रश्न 5. पृथ्वी के भू-वैज्ञानिक कालक्रम को किस प्रकार विभाजित किया गया है? समझाइयें।

उत्तर— पृथ्वी के भू-वैज्ञानिक काल क्रम को वृहत, मध्यम व लघुस्तरो में विभाजित किया गया

है जोकि इस प्रकार है:—

- 1) इयान 2) महाकल्प 3) कल्प 4) युग

इयान सबसे बड़ी और युग सबसे छोटी अवधि है। पृथ्वी की उत्पत्ति से अब तक पृथ्वी के भू-वैज्ञानिक इतिहास को चार इयान में विभक्त किया गया है वर्तमान इयान फेनेरोजॉईक (Phanerozoic) इयान कहलाता है।

इस इयान को तीन महाकल्पों में बांटा गया है।

- 1) पुराजीवी महाकल्प
2) मध्य जीवी महाकल्प
3) नवजीवी महाकल्प

उक्त महाकल्पों को कल्पों में तथा कल्पों को और छोटी अवधि युगों में विभक्त किया गया है।

प्रश्न.6 तृतीयक कल्प का विभाजन कीजिए तथा उनकी अवधि बतलाइये?

उत्तर— तृतीयक कल्प को पाँच युगों में विभाजित किया गया है ये इस प्रकार है:—

	युग		अवधि
1	पुरानूतन	.....	5.7 करोड़ से 6.5 करोड़ वर्ष पूर्व
2.	आदिनूतन	.....	3.7 करोड़ से 5.7 करोड़ वर्ष पूर्व
3.	अधिनूतन	.....	2.4 करोड़ से 3.7 करोड़ वर्ष पूर्व
4.	अल्पनूतन	.....	50 लाख से 2.4 करोड़ वर्ष पूर्व
5.	अतिनूतन	.....	20 लाख से 50 लाख वर्ष पूर्व

पृथ्वी की आन्तरिक संरचना

पृथ्वी की आन्तरिक संरचना को समझने में जिन स्रोतों की भूमिका प्रमुख है उनको हम दो भागों में विभाजित कर सकते हैं।

1. प्रत्यक्ष स्रोत :- जिनके अन्तर्गत खनन से प्राप्त प्रमाण एवं ज्वालामुखी से निकली हुई वस्तुएँ आती हैं।
2. अप्रत्यक्ष प्रमाण :- जिसके अन्तर्गत (1) पृथ्वी के अन्दर तापमान दबाव एवं घनत्व में अन्तर (2) अन्तरिक्ष से प्राप्त उल्कापिंड (3) गुरुत्वाकर्षण (4) भूकम्प संबंधी क्रियाएँ आदि आते हैं।
3. भूकम्पीय तरंगे :- प्राथमिक तरंगे एवं द्वितीयक तरंगे भी भूगर्भ को समझने में सहायक हैं। यह अध्याय पृथ्वी के अन्दर की तीनों परतों एवं ज्वालामुखी निर्मित स्थलरूपों को समझने में भी सहायक है।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. पृथ्वी की त्रिज्या कितनी है ?

उत्तर : पृथ्वी की त्रिज्या 6370 कि. मी. है।

प्रश्न 2. मानव द्वारा अब तक भूगर्भ में अधिकतम प्रवेधान कितना और कहाँ किया गया है ?

उत्तर : आर्कटिक महासागर में कोला क्षेत्र में 12 कि. मी. की गहराई तक।

प्रश्न 3. भूगर्भ के बारे में जानने के परोक्ष प्रमाण क्या हैं ?

उत्तर : 1. पृथ्वी के पदार्थों के गुण जैसे तापमान, दबाव, घनत्व।

(2) उल्कायें (3) गुरुत्वाकर्षण (4) चुम्बकीय क्षेत्र (5) भूकम्प।

प्रश्न 4. भूकम्पीय तरंगे उत्पन्न होने का प्रमुख कारण क्या है ?

उत्तर : भू पटल पर दरारे बन जाती हैं जिन्हें भ्रंश भी कहते हैं उनसे ऊर्जा मुक्त होती है जिससे तरंगे निकलती हैं ये तरंगे सभी दिशाओं में फैलकर भूकम्प का कारण बनती हैं।

प्रश्न 5. भूकम्प का अवकेन्द्र किसे कहते हैं ?

उत्तर : भूगर्भ का वह स्थान जहाँ से ऊर्जा निकलती है और अलग-अलग दिशाओं में जाती है उसे अवकेन्द्र या उद्गम केन्द्र भी कहते हैं।

प्रश्न 6. भूकम्पीय छाया क्षेत्र किसे कहते हैं ?

उत्तर : भूपटल का वह क्षेत्र, जहाँ कोई भी भूकम्पीय तरंग भूकम्पमापी पर अभिलेखित नहीं होती, उसे छाया क्षेत्र कहते हैं।

प्रश्न 7. भूकम्प तीव्रता को नापने के लिये किस स्केल का प्रयोग किया जाता है ?

उत्तर : रिक्टर स्केल का।

प्रश्न 8. भूपर्पटी का औसत मोटाई कितनी है ?

उत्तर : भूपर्पटी की औसत मोटाई महासागरों नीचे 5 कि. मी. एवं महाद्वीपों के नीचे लगभग 30 कि. मी. तक है। हिमालय के नीचे यह लगभग 70 कि. मी. है।

प्रश्न 9. एस्थेनोस्फीयर किसे कहते हैं ?

उत्तर : पृथ्वी के आन्तरिक भाग मेंटल का ऊपरी भाग एस्थेनोस्फीयर या दुबलता मंडल कहलाता है।

प्रश्न 10. पृथ्वी का क्रोड मुख्यतः किन पदार्थों से बना है ?

उत्तर : क्रोड मुख्यतः भारी पदार्थों जैसे निकल व लोहे से बना है।

प्रश्न 11. भारत का दक्कन ट्रैप किस तरह के ज्वालामुखी का उदाहरण है ?

उत्तर : बेसाल्ट लावा प्रवाह।

प्रश्न 12. मिश्रित ज्वालामुखी किसे कहते हैं ?

उत्तर : ये वे ज्वालामुखी हैं जिनसे तरल लावा के साथ जलते हुये पदार्थ एवं राख भी निकलती है।

प्रश्न.13 सीस्मोग्राफ किसे कहते हैं ? इसका प्रयोग किस लिए किया जाता है ?

उत्तर सीस्मोग्राफ एक यंत्र है जिसके माध्यम से भूकम्प की गति तथा भूकम्पीय तरंगों मापी जाती हैं।

प्रश्न.14 भूगर्भ की जानकारी पाने के लिये वैज्ञानिकों द्वारा समुद्रों में चलाई जा रही दो परियोजनाओं के नाम दीजिए?

- उत्तर
- 1) गहन समुद्र प्रबेधन परियोजना
 - 2) समन्वित महासागरीय प्रबेधन परियोजना

प्रश्न.15 भूकंप के आघात की तीव्रता को मापने के लिये कौन सा स्केल प्रयोग में लाया जाता

हैं?

उत्तर मरकैली स्केल

प्रश्न.16 पृथ्वी की भूपर्पटी को कौन से भागों में विभाजित किया है?

- उत्तर 1) महाद्वीपीय परत या सियाल (Sial)
2) महासागरीय परत या साइमा (Sima)

प्रश्न.17 ज्वलखण्डाश्मि (Pyroclastic debris) क्या हैं?

उत्तर ज्वालामुख से निकलने वाले छोटे व बड़े लावा के पिंड, राख, धूलकण आदि पदार्थों को ज्वलखण्डाश्मि कहते हैं।

प्रश्न.18 ज्वालामुखी के उद्गार बनी भू आकृतियों को कौन से दो मुख्य भागों में बाँटा गया है?

- उत्तर 1) बहिर्बेधी भू आकृतियाँ
2) अन्तर्बेधी भू-आकृतियाँ

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

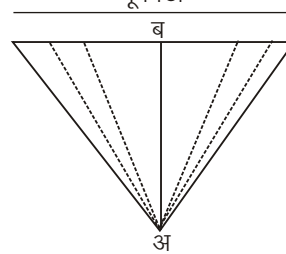
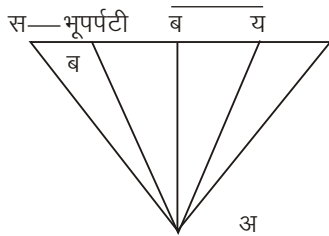
प्रश्न 1. भूगर्भ की जानकारी में तापमान एवं दबाव किस तरह सहायक है ? स्पष्ट करे।

उत्तर : पृथ्वी के धरातल में गहराई बढ़ने के साथ-साथ तापमान एवं दबाव में वृद्धि होती है साथ ही पदार्थ का घनत्व भी बढ़ता है। वैज्ञानिकों ने विभिन्न गहराइयों पर पदार्थों के तापमान में भिन्नता, दबाव एवं घनत्व के अन्तरों की गणना की तथा भूगर्भ के बारे में तथ्य हासिल किये।

प्रश्न 2. चित्र के द्वारा भूकंप के उद्गम केन्द्र व अधिकेन्द्र को दर्शाएं तथा उनमें अंतर स्पष्ट करें।

उत्तर : (अ) उद्गम केन्द्र

(ब) अधिकेन्द्र



उद्गम केन्द्र : वह स्थान जहाँ से ऊर्जा निकलती है और ऊर्जा तरंगे सभी दिशाओं

में गतिमान होती है।

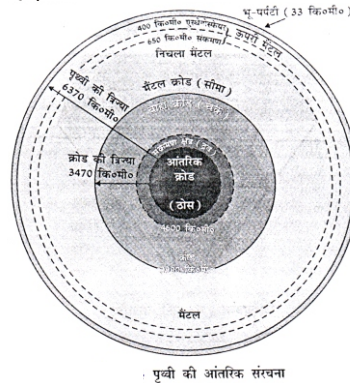
अधिकेन्द्र : भूतल पर वह बिन्दु जो उद्गम केन्द्र के लम्बवत् होता है अधिकेन्द्र कहलाता है।

प्रश्न 3. पृथ्वी की आंतरिक संरचना कितने परतों में बटी है ? प्रत्येक परत की विशेषतायें संक्षेप में समझाइयें।

उत्तर : पृथ्वी की आंतरिक संरचना मुख्यतः तीन परतों में विभाजित है :-

(क) **भूपर्पटी** :- यह पृथ्वी का सबसे बाहरी भाग है। यह धरातल से 100 कि. मी. की गहराई तक पाया जाता है। इस परत की चट्टानों का घनत्व 3 ग्राम प्रति घन से. मी. है।

(ख) **मैंटल** :- भूपर्पटी से नीचे का भाग मैंटल कहलाता है। यह भाग भूपर्पटी के नीचे से आरम्भ होकर 2900 कि. मी. गहराई तक है। मैंटल का ऊपरी भाग दुर्बलता मंडल है इस मंडल की चट्टाने जेली की तरह की संरचना की है। यह भाग 400 कि. मी. तक है। भूपर्पटी एवं मैंटल का ऊपरी भाग मिलकर स्थल मंडल बना है। मैंटल का निचला भाग ठोस अवस्था में है इसका घनत्व लगभग 3.4 ग्राम प्रति घन से. मी. है।



(ग) **क्रोड** :- मैंटल के नीचे क्रोड है जिसे हम आन्तरिक व बाह्य क्रोड कहते हैं बाह्य क्रोड तरल अवस्था में है आन्तरिक क्रोड ठोस है। इसका घनत्व 13 ग्राम प्रति घन सेमी लगभग है। क्रोड निकिल व लोहे जैसे भारी पदार्थों से बना है।

प्रश्न 4. बैथोलिथ व लैकोलिथ में क्या भिन्नता है ?

उत्तर :- बैथोलिथ भूपर्पटी में मैग्मा का गुब्दाकर ठंडा हुआ पिंड है ये कई कि. मी. की गहराई में विशाल क्षेत्र में फैले होते हैं।

लैकोलिथ बहुत अधिक गहराई में पाये जाने वाले मैग्मा के विस्तृत गुब्दाकर पिंड हैं जिनका तल समतल होता है और एक नली (जिससे मैग्मा ऊपर आया) द्वारा के नीचे

से जुड़े होते हैं। इस दोनो भू आकृतियों में मुख्य अंतर इनकी गहराई ही है।

प्रश्न 5. ज्वालामुखी द्वारा निर्मित निम्नलिखित आकृतियों को निर्माण प्रक्रिया बताइये ?

उत्तर : (क) काल्डेरा (ख) सिंडरशंकु

(क) **काल्डेरा** :—ज्वालामुखी जब बहुत अधिक विस्फोटक होते हैं तो वे ऊचां ढांचा बनाने के बजाय उभरे हुये भाग को विस्फोट से उड़ा देते हैं और वहाँ एक बहुत बड़ा गड्ढा बन जाता है जिसे काल्डेरा (बड़ी कड़ाही) कहते हैं।

(ख) **सिंडर शंकु** :— जब ज्वालामुखी की प्रवृत्ति कम विस्फोटक होती है तो निकास नालिका से लावा फव्वारे की तरह निकलता है और निकास के पास एक शंकु के रूप में जमा होता जाता है जिसे सिंडर शंकु कहते हैं।

प्रश्न 6. ज्वालामुखी द्वारा निर्मित अन्तर्वेधी आकृतियों में से निम्नलिखित में से निम्नलिखित आकृतियों की विशेषताएं बताइये ?

उत्तर : (क) सिल (ख) शीट (ग) डाइक ।

(क व ख) **सिल व शीट** :— भूगर्भ में लावा जब क्षैतिज तल में चादर के रूप में टंडा होता है और यह परत काफी मोटी होती है तो इसे सिल कहते हैं यह परत जब पतली होती है तो इसे शीट कहते हैं।

(ग) **डाइक** :— लावा का प्रवाह भूगर्भ में कभी—कभी किसी दरार में ही टंडा होकर जम जाता है। यह दरार धरातल के समकोण पर होती है। इस दीवार की भांति की संरचना को डाइक कहते हैं।

प्रश्न 7. पृथ्वी में कम्पन क्यों होता है ?

उत्तर : भ्रंश के दोनों तरफ शैल विपरीत दिशा में गति कराती है। जहां ऊपर के शैल खण्ड दबा डालते हैं उनके आपस का घर्षण उन्हें परस्पर बांधे रखता है। फिर भी अलग होने की प्रवृत्ति के कारण एक समय पर घर्षण का प्रभाव कम हो जाता है जिसके परिणाम स्वरूप शैलखण्ड विकृत होकर अचानक एक—दूसरे के विपरीत दिशा में सरक जाते हैं। इससे ऊर्जा निकलती है और ऊर्जा तरंगे सभी दिशाओं में गतिमान होती हैं। इससे पृथ्वी में कम्पन हो जाता है।

स्वयं कर के सीखिये :-

इन तरंगों के बारे में आप एक लम्बी स्प्रिंग की सहायता से सीख सकते हैं स्प्रिंग को खींच का छोड़ दें। इस गति को पी तरंग कह सकते हैं स्प्रिंग को हल्का या हिलाकर रखिये। लहर जैसी गति एस तरंग है।

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. भूकम्पीय तरंगे कितने प्रकार की होती है ? प्रत्येक की विशेषतायें बताईये ?

उत्तर : भूकम्पीय तरंगे दो प्रकार की है :-

(1) भूगर्भिक तरंगे

(2) धरातलीय तरंगे

(1) **भूगर्भिक तरंगे** :- भूगर्भ में उद्गम केन्द्र से निकलती है और विभिन्न दिशाओं में जाती है। ये तरंगे धरातलीय शैलों से क्रिया करके धरातलीय तरंगों में बदल जाती है। भूगर्भिक तरंगे दो प्रकार की होती है।

(अ) **पी तरंगे (प्राथमिक तरंगे)** :- ये तरंगे गैस, तरल व ठोस तीनों प्रकार के पदार्थों से होकर गुजरती है ये द्रवीय गति से चलने वाली तरंगे है जो धरातल पर सबसे पहले पहुँचती है।

(ब) **एस तरंगे (द्वितीयक तरंगे)** :- ये तरंगे केवल ठोस माध्यम से ही गुजरती है ये धरातल पर पी तरंगों के पश्चात् ही पहुँचती है इन तरंगों के ठोस से न गुजरने के कारण वैज्ञानिकों द्वारा भूगर्भ को समझने में सहायक होती है।

पी तरंगे जिधर चलती है उसी दिशा में ही पदार्थ पर दबाव डालती है। एस तरंगे तरंग की दिशा के समकोण पर कंपन उत्पन्न करती है। धरातलीय तरंगे भूकंपलेखी पर सबसे अंत में अभिलेखित होती है और सर्वाधिक विनाशक होती है।

(2) **धरातलीय तरंगें** :- ये तरंगे धरातल पर अधिक प्रभावकारी होती है। गहराई के साथ – साथ इनकी तीव्रता कम हो जाती है। भूगर्भिक तरंगे एवं धरातलीय शैलों के मध्य अन्योन्य क्रिया के कारण नई तरंगे उत्पन्न होती है। जिन्हे धरातलय तरंगे कहा जाता है। ये तरंगे धरातल के साथ-साथ चलती है। तरंगों का वेग अलग-अलग घनत्व वाले पदार्थों से गुजरने पर परिवर्तित हो जाता है।

प्रश्न 2. भूकम्प के मुख्य प्रकारों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : भूकम्प की उत्पत्ति के कारणों के आधार पर भूकम्प को निम्नलिखित पाँच वर्गों में बाँटा गया है :-

1. **विवर्तनिक भूकम्प** :- सामान्यतः विवर्तनिक भूकम्प की अधिक आते है। ये भूकम्प भूरांतल के किनारे चट्टानों के सरक जाने के कारण उत्पन्न होते है।

2. **ज्वालामुखी भूकम्प** :- एक विशिष्ट वर्ग के विवर्तनिक भूकम्प को ही ज्वालामुखी भूकम्प समझा जाता है। ये भूकम्प अधिकांश : सक्रिय ज्वालामुखी क्षेत्रों तक ही सीमित रहते हैं।
3. **निपात भूकम्प** :- खनन क्षेत्रों में कभी-कभी अत्याधिक खनन कार्य से भूमिगत खानों की छत ढह जाती है, जिससे हल्के झटके महसूस किए जाते हैं। इन्हे निपात भूकम्प कहा जाता है।
4. **विस्फोट भूकम्प** :- कभी-कभी परमाणु व रासायनिक विस्फोट से ही भूमि में कम्पन होता है, इस तरह के झटकों को विस्फोट भूकम्प कहते हैं।
5. **बाँध जनित भूकम्प** :- जो भूकम्प बड़े बाँध वाले क्षेत्रों में आते हैं, उन्हें बाँध जनित भूकम्प कहा जाता है।

प्रश्न 3. भूकम्प को परिभाषित कीजिए तथा भूकम्प के प्रभावों का वर्णन कीजिए ?

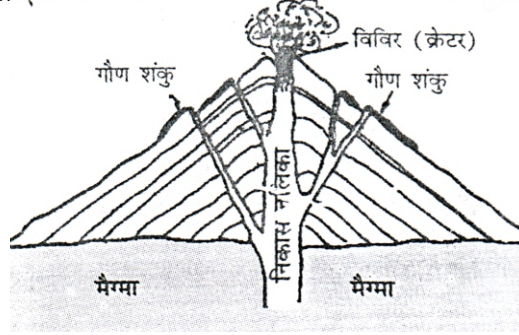
उत्तर : भूकम्प का साधारण अर्थ है भूमि का काँपना अर्थात् पृथ्वी का हिलना। दूसरे शब्दों में अचानक झटके से प्रारम्भ हुए पृथ्वी के कम्पन को भूकम्प कहते हैं। भूकम्प एक प्राकृतिक आपदा है। भूकम्पीय आपदा से होने वाले प्रकोप निम्न हैं :-

- (1) भूमि का हिलना
- (2) धरातलीय विसंगति
- (3) भू-स्खलन / पंकस्खलन
- (4) मृदा द्रवण
- (5) धरातलीय विस्थापन
- (6) हिमस्खलन
- (7) बाँध व तटबंध के टूटने से बाढ़
- (8) आग लगना
- (9) इमारतों का टूटना तथा ढाचों का ध्वस्त होना
- (10) सुनामी
- (11) वस्तुओं का गिरना
- (12) धरातल का एक तरफ झुकना

प्रश्न 4. ज्वालामुखी किसे कहते हैं तथा ज्वालामुखी के प्रकारों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : ज्वालामुखी पृथ्वी पर होने वाली एक आकस्मिक घटना है। इससे भू-पटल पर

अचानक विस्फोट होता है, जिसके द्वारा लावा, गैस, धुआँ, राख, कंकड़, पत्थर आदि बाहर निकलते हैं। इन सभी वस्तुओं का निकास एक प्राकृतिक नली द्वारा होता है जिसे निकास नलिका कहते हैं। लावा धरातल पर आने के लिए एक छिद बनाता है जिसे विवर या क्रेटर कहते हैं।



ज्वालामुखी

ज्वालामुखी मुख्यतः निम्नलिखित प्रकार के होते हैं :-

1. **सक्रिय ज्वालामुखी** :- इस प्रकार के ज्वालामुखी में प्रायः विस्फोट तथा उदभेदन होता ही रहता है इनका मुख सर्वदा खुला रहता है। इटली में पाया जाने वाला एटना ज्वालामुखी इसका प्रमुख उदाहरण है।
2. **प्रसुप्त ज्वालामुखी** :- इस प्रकार के ज्वालामुखी में दीर्घकाल से उदभेदन नहीं हुआ होता किन्तु इसका सम्भावनाएं बनी रहती हैं, ये जब कभी अचानक क्रियाशील हो जाते हैं, तो जन धन की अपार क्षति होती है। इटली का विसूवियन ज्वालामुखी इसका प्रमुख उदाहरण है।
3. **विलुप्त ज्वालामुखी** :- इस प्रकार के ज्वालामुखी में विस्फोट प्रायः बन्द हो जाते हैं और भविष्य में भी विस्फोट होने की सम्भावना नहीं होती। मयनमार का पोपा ज्वालामुखी इसका प्रमुख उदाहरण है।

प्रश्न.5 प्राथमिक तरंगों तथा द्वितीयक तरंगों में क्या अन्तर है? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर प्राथमिक तरंगों तथा द्वितीयक तरंगों में अन्तर इस प्रकार है:-

प्राथमिक तरंग

1. 'पी' तरंगों तेज गति से चलने वाली हैं तथा धरातल पर सबसे

द्वितीयक तरंग

1. 'एस' तरंगों धीमे चलती हैं तथा धरातल पर 'पी' तरंगों के बाद

- | | | | |
|----|---|----|--|
| | पहले पहुँचती हैं। | | पहुँचती हैं। |
| 2. | 'पी' तरंगे ध्वनि तरंगों की तरह होती हैं। | 2. | 'एस' तरंगें सागरीय तरंगों की तरह होती हैं। |
| 3. | यह तरंग गैस, ठोस व तरल तीनों तरह के पदार्थ से होकर गुजर सकती हैं। | 3. | यह तरंग केवल ठोस पदार्थ में ही गुजर सकती हैं। |
| 4. | 'पी' तरंगों में कंपन की दिशा तरंगों की दिशा के समांतर होती है। | 4. | 'एस' तरंगों में कंपन की दिशा तरंगों की दिशा से समकोण बनाती है। |
| 5. | यह शैलों में संकुचन और फैलाव उत्पन्न करती हैं। | 5. | यह शैलों में उभार तथा गर्त उत्पन्न करती हैं। |

प्रश्न.6 भूकम्पीय छाया क्षेत्र (Shadow Zone) किसे कहते हैं? यह कहाँ स्थित होता है? संक्षेप में समझाइये।

उत्तर भूकंप लेखी यंत्र पर दूरस्थ स्थानों से पहुँचने वाली भूकंपीय तरंगें अभिलिखित होती हैं। हालांकि कुछ ऐसे क्षेत्र भी होते हैं जहाँ कोई भी भूकंपीय तरंग अभिलिखित नहीं होती। ऐसे क्षेत्र को भूकंपीय छाया क्षेत्र कहते हैं।

एक भूकंप का छाया क्षेत्र दूसरे भूकंप के छाया क्षेत्र से भिन्न होता है। 'P' तथा 'S' तरंगों के अभिलेखन से छाया क्षेत्र का स्पष्ट पता चलता है।

यह देखा गया है कि 'P' तथा 'S' तरंगें अधिकेंद्र से 105° के भीतर अभिलिखित की जाती हैं। किन्तु 145° के बाद तरंगें ही अभिलिखित होती हैं।

अधिकेंद्र के 105° से 145° के बीच कोई भी तरंग अभिलिखित नहीं होती, फलतः यह क्षेत्र दोनों प्रकार की तरंगों के लिए छाया क्षेत्र का काम करता है।

यद्यपि 'P' तरंगों का छाया क्षेत्र 'S' तरंगों के छाया क्षेत्र से कम होता है। 'P' तरंगें केवल 105° से 145° तक दिखलायी नहीं देती, किन्तु 'S' तरंगे 105° के बाद कहीं भी दिखलाई नहीं देती। फलतः 'S' तरंगों का छाया क्षेत्र 'P' से बड़ा होता है।

महासागरों और महाद्वीपों का वितरण

पृथ्वी की उत्पत्ति के बाद आज से लगभग 3.8 अरब वर्ष पहले महाद्वीपों एवं महासागरों का निर्माण हुआ। किन्तु ये महाद्वीप एवं महासागर जिस रूप में आज है उस रूप में पहले नहीं थे। कई वैज्ञानिकों ने समय-समय पर यह प्रमाणित करने का प्रयास किया कि निर्माण के आरम्भिक दौर में महाद्वीप इकट्ठे थे।

जर्मन विद्वान अल्फ्रेड वेगनर ने इसी क्रम में 1912 में महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धान्त का प्रतिपादन किया। जिसके अनुसार सभी महाद्वीप एक स्थान पर थे जिसे उन्होंने पैंजिया कहा तथा इसके चारों ओर महासागर था जिसे पैथालासा महासागर नाम दिया। यह भूखंड कई प्लेटों (ठोस चट्टान का विशालकाय खंड) से मिलकर बना था। कालांतर में से प्लेटे संचलित होकर अपने स्थान से खिसक गयी एवं धीरे-धीरे आज के महाद्वीप एवं महासागर बने। इनके खिसकने के क्रम कई पर्वत श्रेणियों का भी निर्माण हुआ जैसे राकी, एण्डीज, हिमालय आदि।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धान्त का प्रतिपादन किसने और कब किया ?

उत्तर : जर्मन मौसम विद् अल्फ्रेड वेगनर 1912 में।

प्रश्न 2. पैंजिया एवं पैथालासा क्या है ?

उत्तर : पैंजिया :- आज के सभी महाद्वीप एक ही भूखंड के रूप में थे जिसे पैंजियों कहा गया।

पैथालासा :- पैंजिया के चारों ओर विशाल सागर को पैथालासा कहा गया।

प्रश्न 3. मध्य महासागरीय कटक क्या है ?

उत्तर :- मध्य महासागरीय कटक अटलांटिक महासागर के मध्य में उत्तर से दक्षिण आपस में जुड़े हुये पर्वतों की श्रृंखला है जो महासागरीय जल में डूबी हुयी है।

प्रश्न 4. रिंग आफ फायर किसे कहते हैं ?

उत्तर : प्रशान्त महासागर के किनारे सक्रिय ज्वालामुखी की श्रृंखला पायी जाती है जिसे रिंग ऑफ फायर या अग्नि वलय कहते हैं।

- प्रश्न 5. प्लेट विवर्तनिकी सिद्धान्त में प्लेट से क्या तात्पर्य है ?
- उत्तर : महाद्वीपीय एवं महासागरीय स्थलमंडलो से मिलकर बना, ठोस चट्टान का विशाल अनियमित आकार का खंड है जो एक दृढ़ इकाई के रूप में है।
- प्रश्न 6. रूपांतर सीमा से क्या तात्पर्य है ?
- उत्तर : दो प्लेटों जब एक दूसरे के साथ-साथ क्षैतिज दिशा में सरक जाती है और नई पर्पटी का निर्माण या किसी पर्पटी का विनाश नहीं होता है तो इस सीमा के रूपांतर सीमा कहते हैं।
- प्रश्न 7. प्लेसर निक्षेप से क्या तात्पर्य है ?
- उत्तर : नदियों के तली में खनिजों का अवसाद के रूप में निक्षेपण प्लेसर निक्षेप कहे जाते हैं इनके अन्तर्गत नदियों की तली में सोने के भी निक्षेप मिलते हैं।
- प्रश्न 8. टिलाइट से क्या अभिप्राय है ? ये कहां-कहां पाये जाते हैं ?
- उत्तर : टिलाइट वे अवसादी चट्टाने हैं, जो हिमानी निक्षेपण से निर्मित होती है। गोडवाना श्रेणी के आधार तल में टिलाइट पाये जाते हैं। इसी क्रम के प्रतिरूप भारत के अतिरिक्त दक्षिणी गोलार्द्ध में अफ्रीका, फाकलैंड द्वीप मेडागास्कर, अंटार्कटिका और आस्ट्रेलिया में मिलते हैं।
- प्रश्न 9. लैमूरिया से आप क्या समझते हैं ?
- उत्तर : लैमूर प्रजाति के जीवाश्म भारत मेडागास्कर व अफ्रीका में मिलते हैं। कुछ वैज्ञानिकों ने इन तीनों खण्डों को जोड़कर एक सतत स्थलखण्ड की उपस्थिति को स्वीकारा है जिसे वे लैमूरिया कहते हैं।
- प्रश्न.10 दक्षिणी तथा उत्तरी अमेरिका और यूरोप तथा अफ्रीका के आपस से जुड़े होने की संभावना सर्वप्रथम किसने व कब प्रकट की?
- उत्तर— अब्राहम ऑरटेलियस ने 1596 ई0 में।
- प्रश्न.11 पेंजिया के विभाजन से कौन से दो बड़े महाद्वीपीय पिंड अस्तित्व में आये थे।
- उत्तर— 1) लारेशिया
2) गोंडवाना लैंड
- प्रश्न.12 महाद्वीपों में साम्यता को कैसे प्रमाणित किया गया? बतलाइये।
- उत्तर— सन् 1964 ईस्वी में बुलर्ड ने एक कम्प्यूटर प्रोग्राम की मदद से अटंलाटिक तटों को जोड़ते हुए एक मानचित्र तैयार किया था जिससे तटों का साम्य एकदम सही साबित हुआ।

प्रश्न.13 वे कौन सी वैज्ञानिक खोजें थी जिन्होंने महाद्वीपीय विस्थापन के सिद्धांत को खारिज कर दिया?

- उत्तर
- 1) महासागरीय धरातल का मानचित्रण व बनावट
 - 2) भूकंप व ज्वालामुखियों का वितरण
 - 3) सागरीय अधःस्तल का विस्तार

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. वेगनर ने महाद्वीपीय विस्थापन के लिए किन बलों को उत्तरदायी बताया ?

उत्तर : वेगनर के अनुसार महाद्वीप विस्थापन के दो कारण हैं :-

- (1) पोलर या फलीइंग बल :- पृथ्वी के घूर्णन के कारण महाद्वीप अपने स्थान से खिसक गये।
- (2) ज्वारीय बल :- ज्वारीय बल वह है जो सूर्य व चन्द्रमा के आकर्षण से संबंध है इस आकर्षण बल के कारण महाद्वीपीय खण्डों का विस्थापन हो सकता है।

प्रश्न 2. भूकम्प व ज्वालामुखियों का विश्व में वितरण स्पष्ट करें ?

या

भूकम्प व ज्वालामुखी की मुख्य तीन पेटियों के बारे में बताइये।

- उत्तर :
- (1) अटलांटिक महासागर के मध्यवर्ती भाग में तटरेखा के समान्तर भूकम्प एवं ज्वालामुखी की एक श्रृंखला है जो आगे हिंद महासागर तक जाती है।
 - (2) दूसरा क्षेत्र अल्पाइन से हिमालय श्रेणियों और प्रशान्त महासागरीय किनारों के समरूप है।
 - (3) तीसरा क्षेत्र :- प्रशान्त महासागर के किनारे एक वलय के रूप में है जिस त्पदह वधिपतम भी कहा जाता है।

प्रश्न 3. प्लेट विवर्तनिकी सिद्धान्त को स्पष्ट कीजिए।

उत्तर : सन् 1967 में मैक्केन्जी, पारकर और मोरगन ने प्लेट विवर्तनिकी की अवधारणा प्रस्तुत की। उनके अनुसार पृथ्वी का स्थल मंडल सात मुख्य प्लेटों एवं कुछ छोटी प्लेटों में बंटा हुआ है। ये प्लेटें दुर्बलतामंडल पर दृढ़ इकाई के रूप में क्षैतिज अवस्थ में चलायमान हैं।

प्रश्न 4. अपसारी सीमा एवं अभिसरण सीमा में अन्तर स्पष्ट करें।

उत्तर :- **अपसारी सीमा** :- (1) इसमें दो प्लेटे एक दूसरे से विपरीत दिशा में अलग हटती हैं।

- (2) इसमें नई पर्पटी का निर्माण होता है।
- (3) इसे प्रसारी स्थान भी कहा जाता है।
- (4) इसका अनुसरण मध्य अटलांटिक कटक है।

अभिसरण सीमा :- (1) इसमें दो प्लेटें एक दूसरे के समीप जाती हैं।

- (2) एक प्लेट दूसरी प्लेट के नीचे धंसती है और वहां भूपर्पटी नष्ट होती है।
- (3) इसे प्रविष्टन क्षेत्र भी कहा जाता है।
- (4) इसका उदाहरण प्रशान्त महासागरीय प्लेट एवं अमेरिकी प्लेट है।

प्रश्न 5. विवर्तनिकी प्लेटों को संचालित करने वाले बलों के अध्ययन में संवहन धारा सिद्धान्त क्या कहता है? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर : 1930 के दशक में आर्थर होम्स ने प्लेटों के संचालन में लगने वाले बल के रूप में संवहन धाराओं के प्रवाह की संभावना व्यक्त की थी जिसका बाद में हेस ने समर्थन किया। इस सिद्धान्त के अनुसार भूगर्भ में तापमान में अन्तर पाया जाता है पृथ्वी के भीतर ताप उत्पत्ति के दो माध्यम हैं रेडियोधर्मी तत्वों का क्षय और अवशिष्ट ताप। भूगर्भ के उष्ण पदार्थ धरातल पर पहुंचता है ठंडा होता है फिर गहराई में जाकर नष्ट हो जाता है यही चक्र बार-बार दोहराया जाता है और वैज्ञानिक इसे संवहन प्रवाह कहते हैं।

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. महाद्वीपों के विस्थापन के पक्ष के क्या प्रमाण दिये जा सकते हैं ? विवरण दीजिये।

उत्तर : महाद्वीपीय विस्थापन के पक्ष में निम्नलिखित प्रमाण दिये जा सकते हैं :-

- (1) **महाद्वीपों में साम्यता** :- यदि हम महाद्वीपों के आकार को ध्यान से देखें तो पायेगे कि इनमें आमने सामने की तट रेखाओं में अद्भुत साम्य दिखता है।
- (2) **महासागरों के पार चट्टानों की आयु में समानता** :- आज के समय में जो दो महाद्वीप एक दूसरे से दूर हैं उनकी चट्टानों की आयु में समानता मिलती है उदाहरण के तौर पर 200 करोड़ वर्ष प्राचीन शैल समूहों की एक पट्टी ब्राजील तट (दक्षिणी अमेरिका) और प. अफ्रीका के तट पर मिलती है इससे यह पता चलता है कि दोनों महाद्वीप प्राचीन काल में साथ-साथ थे।

- (3) **टिलाइट** :- ये हिमानी निक्षेपण से निर्मित अवसादी चट्टाने हैं। ये निक्षेपों के प्रतिरूप दक्षिणी गोलार्द्ध के छः विभिन्न स्थल खंडों में मिलते हैं जो इनके प्राचीन काल में साथ होने का प्रमाण है।
- (4) **प्लेसर निक्षेप** :- सोना युक्त शिरायें ब्राजील में पायी जाती हैं जबकि प्लेसर निक्षेपके रूप में घाना में मिलते हैं इससे यह प्रभावित होता है कि द. अमेरिका व अफ्रीका एक जगह थे।
- (5) **जीवश्यों का वितरण** :- कुछ महाद्वीपों पर ऐसे जीवों के अवशेष मिलते हैं जो वर्तमान में उस स्थान में नहीं पाये जाते हैं।

प्रश्न 2. महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धान्त व प्लेट विवर्तनिक सिद्धान्त में मूलभूत अन्तर बताइए ?

उत्तर : **महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धान्त** :- वेगनर ने यह माना कि कार्बनीफेरस युग में सभी भाग एक बड़े स्थल के रूप में एक दूसरे से जुड़े हुए थे। इस विषाल स्थलीय भाग को वेगनर ने पैंजिया का नाम दिया। वेगनर का विचार है कि पैंजिया के कुछ अन्य भाग भूमध्य रेखा की ओर खिसकने लगे। यह प्रक्रिया आज से लगभग 30 करोड़ वर्ष पूर्व अंतिम कार्बनीफेरस युग में आरम्भ हुई। लगभग 5 – 6 करोड़ वर्ष पूर्व प्लीस्टोसीन युग में महाद्वीपों ने वर्तमान स्थिति में लगभग मिलता जुलता आकार धारण किया।

प्लेट विवर्तनिक सिद्धान्त :- बीसवीं शताब्दी के आरम्भिक चरणों में महाद्वीप विस्थापन के सिद्धान्त को स्वीकार करने में सबसे बड़ी चुनौती यह थी कि विद्वान यह नहीं समझ पा रहे थे कि सियाल के बने हुए महाद्वीप सीमा पर कैसे तैरते हैं और विस्थापित करते हैं। उस समय विद्वानों का यह विचार था कि महासागरीय भू-पर्पटी बैसाल्टिक स्तर का ही विस्तार है। आर्थर होम्स ने सन् 1928 में बताया कि भूर्गभ में तापमान में अन्तर होने के कारण संवाहनीय धाराएं चलती हैं जो प्लेटों को गति प्रदान करती हैं। इस प्रकार प्लेटें सदा गतिशील रहती हैं और महाद्वीपों में विस्थापन पैदा करती हैं।

प्रश्न.3 महासागरीय अधस्तल के मानचित्रण से कौन सी उच्चावच संबंधी जानकारी प्राप्त हुई? कुछेक महत्वपूर्ण जानकारियों के बारे में बतलाइये।

- उत्तर
- 1) महासागरीय धरातल पर जलमग्न पर्वत, कटकें तथा गहरी खाईयाँ हैं, जो महाद्वीपों के किनारों पर स्थित हैं।
 - 2) मध्य-महासागरीय कटक ज्वालामुखी उद्गार के रूप में सर्वाधिक सक्रिय पायी गई।
 - 3) महासागरीय पर्पटी की चट्टानों के काल निर्धारण ने यह तथ्य साफ कर दिया कि महासागरों के नितल की चट्टानें 20 करोड़ वर्ष पुरानी हैं जबकि

महाद्वीपीय हिस्सों में पायी जाने वाली कुछेक पूरातन चट्टानें 300 करोड़ वर्ष पुरानी हैं।

- 4) महासागरीय कटक के दोनों ओर की चट्टानें जो कटक से समान दूरी पर स्थित हैं, उनकी आयु तथा रचना में भी आश्चर्यजनक समानता पाई गई है।

प्रश्न.4 सागरीय अधःस्तल के विकास की परिकल्पना का वर्णन कीजिए?

उत्तर— सागरीय अधःस्तल के विकास की परिकल्पना 1961 में 'हेनरी हेंस' ने प्रस्तुत की। ऐसा उन्होंने मध्यसागरीय कटकों के दोनों ओर की चट्टानों के चुंबकीय गुणों के विश्लेषण के आधार पर बताया।

हेंस के अनुसार, 'महासागरीय कटकों के शीर्ष पर निरंतर, ज्वालामुखी उद्भेदन से महासागरीय पर्पटी में विभेदन हुआ एवं नवीन लावा इस दरार को भरकर महासागरीय पर्पटी को दोनों ओर धकेल रहा है। इस तरह महासागरीय अधःस्तल का विस्तार हो रहा है।

महासागरीय पर्पटी का अपेक्षाकृत नवीनतम होना तथा साथ ही एक महासागर में विस्तार से दूसरे महासागर के न सिकुड़ने पर, हेंस ने महासागरीय पर्पटी के क्षेपण की बात कही। उनके अनुसार, 'अगर मध्यमहासागरीय कटक में ज्वालामुखी उद्गार से नवीन पर्पटी की रचना हाती है तो दूसरी ओर महासागरीय गर्तों में पर्पटी का विनाश होता है।

प्रश्न.5 'प्लेट विवर्तनिकी' सिद्धान्त के अनुसार सात मुख्य प्लेटें कौन सी हैं? उनके नाम दीजिए।

- उत्तर—
- 1) अंटार्कटिक प्लेट
 - 2) उत्तर अमेरिकी प्लेट
 - 3) दक्षिण अमेरिकी प्लेट
 - 4) प्रशान्त महासागरीय प्लेट
 - 5) इंडो-आस्ट्रेलियन प्लेट
 - 6) अफ्रीका प्लेट
 - 7) यूरेशियाई प्लेट

प्रश्न.6 प्लेटों की सीमाएं किस प्रकार सीमांकित होती हैं? बतलाइये।

उत्तर— प्लेट सीमाओं का सीमांकन इन स्थल रूपों से किया गया है:—

- 1) नवीन वलित पर्वत श्रृणियाँ।

2) समुद्री खाईयाँ

3) भ्रंश

प्रश्न.7 वेगनर के महाद्विपीय विस्थापन सिद्धान्त एवं प्लेट विवर्तनिकी सिद्धान्त में क्या अन्तर है?

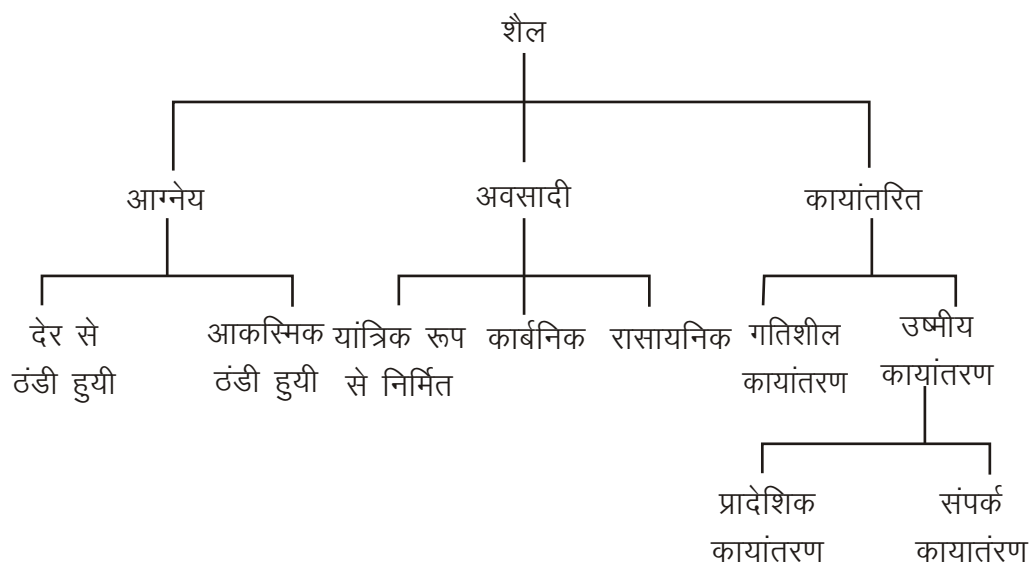
- उत्तर—
- 1) वेगनर की संकल्पना केवल महाद्वीपों को गतिमान बतलाती है। जबकि महाद्वीप एक स्थलमंडलीय प्लेट का हिस्सा है और यह प्लेट गतिमान है।
 - 2) वेगनर के अनुसार शुरु में सभी महाद्वीपों का एक मिला हुआ रूप पैंजिया मौजूद था। जबकि बाद की खोजों से साबित हुआ कि महाद्वीपीय खण्ड जो प्लेट के ऊपर स्थित हैं, भू-वैज्ञानिक काल पर्यन्त गतिमान थे, तथा पैंजिया विभिन्न महाद्वीपीय खण्डों के अभिसरण (पास आने) से बना था और यह प्रक्रिया प्लेटों में निरन्तर चलती रही हैं।
 - 3) वेगनर का सिद्धान्त महासागरों की तली की चट्टानों की नवीनता तथा मध्य महासागरीय कटकों की उपस्थिति की व्याख्या नहीं कर पाता। जबकि प्लेट विवर्तनिकी के द्वारा इसकी व्याख्या संभव है।
 - 4) वेगनर का सिद्धान्त महासागरीय तली की चट्टानों की नवीनता व महाद्वीपीय शैलों की अति पुरातनता की व्याख्या नहीं कर पाती।
 - 5) वेगनर का सिद्धान्त महाद्वीपों के गतिमान होने के लिये ध्रुवीय फलीङ्ग बल तथा ज्वारीय बल को उत्तरदायी माना था। जबकि ये दोनों बल महाद्वीपों को सरकाने में असमर्थ थे। प्लेटों की गति का कारण दुर्बलता मंडल में चलने वाली संवहनीय धाराएँ हैं। जिससे प्लेटें गतिमान रहती हैं।

अध्याय – 5

खनिज एवं शैल

- हमारी पृथ्वी विभिन्न प्रकार के तत्वों से बनी है ये तत्व भूपर्पटी पर अलग-अलग ही नहीं मिलते वरन् दूसरे तत्वों के साथ मिलकर विभिन्न पदार्थों का भी निर्माण करते हैं।
- तत्वों के आपस में संयोजन से विभिन्न प्रकार के खनिजों का निर्माण होता है इन खनिजों का निर्माण मूलतः मैग्मा के ठंडे होने से होता है।
- पृथ्वी का ऊपरी भाग शैलों से बना है। एक या एक से अधिक खनिजों से मिलकर शैले बनती है साधारण मिट्टी से लेकर कठोर चट्टानों तक को शैल कहते हैं।
- ये शैले मुख्यतः तीन प्रकार की होती हैं :-
 1. आग्नेय, 2. अवसादी, 3. कायांतरित
- एक शैल समयान्तराल में दूसरे प्रकार की शैल में बदल जाती है उसे शैल चक्र कहते हैं। शैलों का हम रेखा चित्र द्वारा समझ सकते हैं।

शैलों का वर्गीकरण



(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. खनिज को परिभाषित कीजिये।

उत्तर : खनिज एक ऐसा प्राकृतिक अकार्बनिक तत्व है जिसमें एक क्रमबद्ध परमाणविक संरचना, निश्चित रासायनिक संघटन तथा भौतिक गुण धर्म होते हैं।

प्रश्न 2. भूपर्पटी पर लगभग कितने प्रकार के खनिजों को पहचाना गया है ?

उत्तर : भूपर्पटी पर लगभग 2000 प्रकार के खनिजों को पहचाना गया है।

प्रश्न 3. माइका नामक खनिज मुख्यतः किस उपयोग में आते हैं ?

उत्तर : माइका का उपयोग मुख्यतः विद्युत उपकरणों में होता है।

प्रश्न 4. आग्नेय शैलों के दो उदाहरण दें ?

उत्तर : ग्रेनाइट एवं बेसाल्ट

प्रश्न 6. आधात्विक खनिज के उदाहरण दीजिये ?

उत्तर : गंधक, फास्फेट एवं नाइट्रेट (ये वे खनिज हैं जिनमें धातु की मात्रा नहीं पायी जाती)

प्रश्न 7. शिली भवन की प्रक्रिया से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर : अपक्षयित पदार्थों को अपरदन के कारक (जैसे नदी, पवन) निक्षेपित करते हैं। संघनता एवं दबाव के कारण ये संचित पदार्थ शैलों में बदल जाते हैं यह प्रक्रिया शिली भवन कहलाती है।

प्रश्न 8. सभी खनिजों को मूल स्रोत क्या है ?

उत्तर : पृथ्वी के आन्तरिक भाग में पाया जाने वाला मैग्मा ही सभी खनिजों का मूल स्रोत है।

प्रश्न 9. क्वार्ट्ज किस शैल का महत्वपूर्ण घटक है और इसका क्या उपयोग है ?

उत्तर : क्वार्ट्ज ग्रेनाइट का महत्वपूर्ण घटक और इसका उपयोग रेडियो व रडार में होता है।

प्रश्न 10. कायान्तरित शैलों के निर्माण का मुख्य कारण क्या है ?

उत्तर : दाब, आयतन एवं तापमान (पी. वी. टी.) में परिवर्तन की प्रक्रिया के फलस्वरूप ही कायान्तरित शैलों का निर्माण होता है।

प्रश्न 11. पेट्रोलॉजी क्या है ?

उत्तर : पेट्रोलॉजी शैलो का विज्ञान है जिसमें खनिजों की संरचना, बनावट, गठन, स्रोत व

दूसरी शैलों के साथ उनके संबंध का अध्ययन किया जाता है।

प्रश्न 12. शैली चक्र का अभिप्राय स्पष्ट करो ?

उत्तर : शैली चक्र एक सतत प्रक्रिया होती है जिसमें पुरानी शैल परिवर्तित होकर एक नया रूप ले लेती है।

प्रश्न 13. पत्रण या रेखांकन से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर : मूल शैलों का जब कायांतरण होता है तो इन शैलों के कुछ कण या खनिज सतह या रेखा के रूप में व्यवस्थित हो जाते हैं इसे ही पत्रण या रेखांकन कहते हैं।

प्रश्न 14. पृथ्वी पर पाए जाने वाले सबसे कठोर शैल का नाम बताइए ?

उत्तर : हीरा।

प्रश्न 15 बजन के अनुसार पृथ्वी की पर्पटी पर सर्वाधिक मात्रा में पाये जाने वाले दो तत्व कौन से हैं?

उत्तर— ऑक्सीजन 46.60 प्रतिशत

सिलिकन 27.72 प्रतिशत

प्रश्न 16 किन्हीं दो ऐसे खनिजों के नाम बतलाइये, जो एक तत्वीय हैं!

उत्तर— सल्फर, ताँबा, चाँदी, स्वर्ण, ग्रेफाइट

प्रश्न 17 कांच या चाकू की कठोरता 5.5 है, नाखून की कठोरता कितनी है?

उत्तर— 2.5

प्रश्न 18 मोहो स्केल पर सबसे मुलायम खनिज कौन सा है?

उत्तर— टैल्क

प्रश्न 19 क्वार्ट्ज की कठोरता 7 है। बताइये कि टोपाज इससे कठोर है या मुलायम?

उत्तर— कठोर (कठोरता अंक—8)

प्रश्न 20 शैलों में कौन से प्रमुख खनिज पाये जाते हैं?

उत्तर— फेल्डस्पार तथा क्वार्ट्ज

(लघु उत्तरीय व दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. शैल किसे कहते हैं ? यह कितने प्रकार की होती है। प्राथमिक कही जाने वाली शैल की विशेषता बताइये ?

उत्तर : एक से अधिक खनिजों से मिलकर शैलों का निर्माण होता है।

शैले तीन प्रकार की होती है।

(1) आग्नेय (2) अवसादी (3) कार्यांतरित

आग्नेय शैलो को प्राथमिक शैले कहा जाता है ये शैले लावा एवं मैग्मा के ठंडे होने से बनती है ये शैले अपरागम्य होती है यानी पानी या तरल पदार्थ इनसे रिस कर अन्दर नहीं जा सकता। इनमें जीवाष्मों के अवशेष भी नहीं मिलते। ग्रेनाइट, गैब्रो, बैसाल्ट आदि इसके उदाहरण है।

प्रश्न 2. अवसादी शैले किसे कहते है निर्माण पद्धति के आधार पर इन्हे वर्गीकृत करें ?

उत्तर : नदियों, पवनों, हिमानियों आदि के द्वारा निक्षेपित पदार्थों से निर्मित शैल अवसादी शैल कहलाती है।

इनके तीन वर्गीकरण निम्नलिखित है :-

- (1) यांत्रिक रूप से निर्मित :- जैसे बालुकाष्म, चूना प्रस्तर शैल आदि।
- (2) कार्बनिक रूप से निर्मित :- खड़िया, कोयला।
- (3) रासायनिक रूप से निर्मित :- पोटाश, हेलाइट आदि।

प्रश्न 3. शैलों का कार्यांतरण कितने प्रकार से हो सकता है ?

उत्तर : शैलों के कार्यांतरण प्रक्रिया में अत्याधिक दबाव, आयतन तथा तापमान के कारण मूल शैलों में पुनः क्रिस्टलीकरण होता है और शैले पुनः संगठित हो जाती है यह प्रक्रिया निम्न प्रकार से होती है।

- (1) **गतिशील कार्यांतरण** :- वास्तविक शैलों के टूटने व पिसने के कारण मूल शैलों का पुनर्गठन।
- (2) **उष्णिय कार्यांतरण** :- इसमें मूल शैलों में रसायनिक परिवर्तन एवं पुनः क्रिस्टलीकरण होता है।

यह दो प्रकार से होता है :-

- (अ) **प्रादेशिक कार्यांतरण** :- उच्च तापमान एवं दबाव के कारण बहुत बड़े क्षेत्र की शैलों का रूपान्तरण हो जाता है।
- (ब) **संपर्क कार्यान्तरण** :- गर्म लावा के संपर्क में आने से शैलों का रूपान्तरण सम्पर्क कार्यांतरण कहलाता है।

कार्यांतरण की प्रक्रिया से बनी शैले :- संगमरमर, नाइस, हीरा स्लेट आदि।

प्रश्न 4. आग्नेय चट्टानों को प्राथमिक चट्टान क्यों कहा जाता है ?

उत्तर:— आग्नेय चट्टाने पृथ्वी पर सबसे प्राचीन चट्टाने है। शुरु में पृथ्वी पर मूल पदार्थ मैग्मा पिघली हुई अवस्था में था। इस मैग्मा के ठण्डा व ठोस होने के कारण आग्नेय चट्टानों का निर्माण हुआ। इसीलिए सबसे पहले बनने के कारण इन्हें प्राथमिक चट्टानें कहा जाता है। इसके बाद ही अन्य चट्टानों अवसादी व कायांतरित का निर्माण हुआ।

प्रश्न 5. बैंडेड शैलें किसे कहते है ?

उत्तर : कभी-कभी खनिज या विभिन्न समूहों के कण पतली से मोटी सतह में इस प्रकार व्यवस्थित होते हैं कि वे हल्के एवं गहरे रंगों में दिखाई देते है। कायान्तरित शैलों में ऐसी संरचनाओं को बैंडिंग कहते है तथा बैंडिंग प्रदर्शित करने वाली शैलों को बैंडेड शैले कहते है।

प्रश्न 6. धात्विक व अधात्विक खनिज में अन्तर स्पष्ट करो ?

उत्तर : **धात्विक खनिज** :- (1) इन खनिजों में धातुओं का अंश होता है।

(2) इन खनिजों को पिघलाकर इनका प्रयोग बार-बार किया जा सकता है।

(3) इन्हें लौह व अलौह खनिजों में बांटा जा सकता है जैसे लोहा, तांबा, सीसा, एल्यूमिनियम आदि।

अधात्विक खनिज :- (1) इन खनिजों में धातुओं का अंश नहीं होता है।

(2) इन्हें पिघलाया नहीं जा सकता।

(3) इनका प्रयोग केवल एक बार किया जा सकता है जैसे गंधक, फास्फेट व नाइट्रेट।

प्रश्न 7. शैली चक्र के अनुसार प्रमुख प्रकार की शैलों के मध्य क्या सम्बन्ध होता है ?

या

शैली चक्र का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : **शैली चक्र** :- सबसे पहले आग्नेय चट्टानों का निर्माण होता है। इन चट्टानों पर अपक्षय और अपरदन का कार्य और अवसादी चट्टानों का निर्माण होना शुरु होता है। आग्नेय और अवसादी चट्टाने ताप तथा दाब के प्रभावाधीन रूपांतरित चट्टानों में परिवर्तित हो जाती है। अवसादी चट्टानें अधिक गहराई पर जाकर पिघलने के बाद फिर से आग्नेय चट्टाने बन जाती है। रूपांतरित चट्टानें भी संगलन द्वारा आग्नेय चट्टानों में बदल जाती है। इस प्रकार चट्टाने अनुकूल परिस्थितियों में अपना वर्ग बदलती रहती है। "एक वर्ग की चट्टानों के दूसरे वर्ग की चट्टानों में बदलने की क्रिया को शैली चक्र कहते है।"

- प्रश्न.8 पृथ्वी की पर्पटी को बनाने वाले आठ प्रमुख तत्व कौन से हैं? उनके नाम दीजिए।
- उत्तर पृथ्वी की संपूर्ण पर्पटी का करीब 98 प्रतिशत भाग 8 तत्वों से मिलकर बना है, ये तत्व इस प्रकार हैं:— ऑक्सीजन, सिलिकन, एलुमिनियम, लौहा, कैल्शियम, सोडियम, पोटेशियम तथा मैग्नीशियम।
- प्रश्न.9 खनिजों की भौतिक विशेषताएं एवं स्वभाव को बतलाने वाले कारक कौन से हैं? बतलाइये।
- उत्तर खनिजों की भौतिक विशेषताएं एवं स्वभाव उन्हें एक दूसरे से अलग करते हैं जो इस प्रकार हैं :—
1. क्रिस्टल का बाहरी रूप
 2. विदलन
 3. विभंजन
 4. चमक
 5. रंग
 6. धारियाँ
 7. पारदर्शिता
 8. संरचना
 9. कठोरता
 10. आपेक्षिक भार
- प्रश्न.10 'फेल्डस्पार' खनिज की विशेषताएं बतलाइए।
- उत्तर— 'फेल्डस्पार' खनिज सिलिकन व ऑक्सीजन से बना होता है। पृथ्वी की पर्पटी का आधा हिस्सा इससे बना है।
- इसका रंग हल्का, क्रीम से हल्का व गुलाबी तक होता है।
 - चीनी मिट्टी के बर्तन तथा काँच बनाने में इसका प्रयोग होता है।
- प्रश्न.11 'माइका' खनिज की विशेषताएं बतलाइए?
- उत्तर— माइका (अभ्रक) पृथ्वी की पर्पटी पर 4 प्रतिशत हिस्से में पाया जाता है।
- इस खनिज में पोटेशियम, लौहा, एल्युमिनियम, मैग्नेशियम, सिलिका स्थित होता है।
 - इसका प्रयोग विद्युत उपकरणों में होता है।
 - यह सामान्यतः आग्नेय और ग्रेनाइट शैलों में मिलता है।

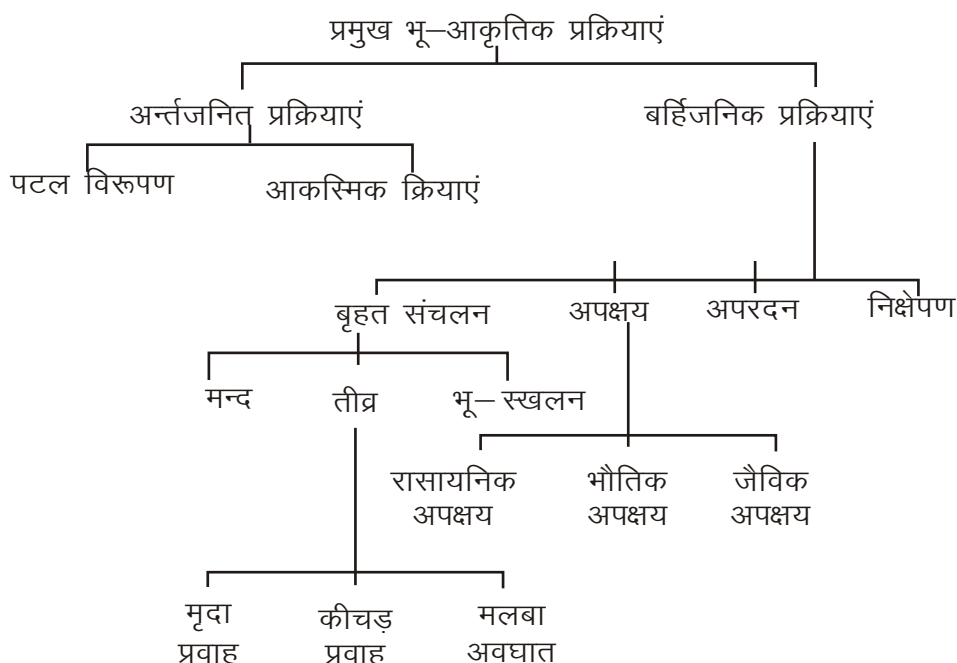
भू – आकृतिक प्रक्रियाएँ

पृथ्वी का धरातल असमान है। इस असमानता के पीछे पृथ्वी की आन्तरिक शक्तियाँ जिम्मेदार हैं। ये शक्तियाँ स्थलमंडलीय प्लेटों को गतिमान करती हैं। जिससे धरातल पर विभिन्न स्थलरूपों की रचना होती है और पृथ्वी का धरातल असमतल हो जाता है। इन शक्तियों को विवर्तनिक शक्तियाँ कहा जाता है।

यह धरातल ज्योंही असमतल होता है सूर्य की शक्ति से उत्पन्न बर्हिजनिक शक्तियाँ इसे तोड़फोड़ तथा घिस-घिस कर समतल करने का प्रयास करती हैं।

अर्न्तजनित (आन्तरिक) एवं बर्हिजनिक (बाहरी) शक्तियों के इस खेल से पृथ्वी पर भू-आकृतियाँ बनती संवरती जाती हैं। ये दोनों प्रक्रियाएँ पृथ्वी के धरातल पर निरंतर सक्रिय रहती हैं। इन्हीं को भू-आकृतिक प्रक्रियाएं कहते हैं।

धरातल पर इन प्रक्रियाओं के परिणामस्वरूप मानव को उसकी जीविका तथा विविध संसाधन आधार प्राप्त होता है।



- धरातल पर दिखायी देने वाली समस्त भू – आकृतियाँ दो प्रकार के बलों से बनती है वहिर्जनित बल एवं अंतर्जनित बल से। अंतर्जनित शक्तियां धरातल को उठाती रहती है और बाह्य शक्तियां लगातार उन्हें समतल करती रहती है।

इस अध्याय में हम विशेष रूप से बाह्य प्रक्रियाओं जैसे आनाच्छादन, अपरदन वृहत संचलन आदि का अध्ययन करेंगे।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. भू-आकृतिक प्रक्रियाओं का अर्थ स्पष्ट करें ?

उत्तर : धरातल के पदार्थों पर अंतर्जनित व बहिर्जनिक बलों के द्वारा भौतिक दबाव व रासायनिक क्रियाओं के कारण भूतल में परिवर्तन करने वाली क्रियाओं को भू-आकृतिक प्रक्रियाएं कहते हैं।

प्रश्न 2. मृदा निर्माण की एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया बताओ ?

उत्तर : अपक्षय मृदा निर्माण की महत्वपूर्ण प्रक्रिया है।

प्रश्न 3. विभिन्न भू-आकृतिक प्रक्रियाओं को नियन्त्रित करने वाले दो प्रमुख कारक कौन से हैं ?

उत्तर : तापमान व वर्षण ही भू – आकृतिक प्रक्रियाओं को नियन्त्रित करते हैं।

प्रश्न 4. बृहत संचलन के लिए कौन सी शक्ति सहायक होती है ?

उत्तर : गुरुत्वाकर्षण शक्ति, बृहत संचलन में सहायक होती है।

प्रश्न 5. मलवा अवधाव को स्पष्ट करें।

उत्तर : मलवा अवधाव तीव्र संचालन का ही एक प्रकार है। यह हिम अवधाव की तरह होता है तथा वनस्पति आवरण युक्त आर्द्र प्रदेशों में ही अधिकतर होता है।

प्रश्न 6. निक्षेपण क्या है ?

उत्तर : निक्षेपण अपरदन का परिणाम होता है। जब ढाल के कमी आ जाती है तो निक्षेपण शुरू हो जाता है।

प्रश्न 7. मृदा क्या है ?

उत्तर : मृदा धरातल पर प्राकृतिक तत्वों का समूह है जिसमें जीवित पदार्थ तथा पौधों को पोषित करने की क्षमता होती है।

प्रश्न 8. भू-आकृतिक कारक क्या है ?

उत्तर : प्रकृति के तत्व जो धरातल के पदार्थों का अधिग्रहण तथा परिवहन करने में सक्षम हैं जैसे हिम, जल, वायु आदि उन्हें भू-आकृतिक कारक कहते हैं।

प्रश्न 9. बहिर्जनिक प्रक्रियाएँ अपने ऊर्जा कहां से प्राप्त करती हैं ?

उत्तर : बहिर्जनिक प्रक्रियाएँ अपनी ऊर्जा सूर्य द्वारा निर्धारित वायुमंडलीय ऊर्जा एवं धरातल की ढाल प्रवणता से प्राप्त करती हैं।

प्रश्न 10. बहिर्जनिक प्रक्रियाएँ पृथ्वी के भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में भिन्न-भिन्न तरीकों से कार्य करती हैं। इसका क्या कारण है ?

उत्तर : क्योंकि पृथ्वी पर पृथक-पृथक स्थानों पर तापक्रम तथा वर्षण की भिन्नता पाई जाती है।

प्रश्न 11. आनाच्छादन क्या है ?

उत्तर : विभिन्न बहिर्जनिक भू-आकृतिक प्रक्रियाओं जैसे अपक्षय, वृहत्क्षरण, संचलन, अपरदन, परिवहन, आदि के कारण धरातल की चट्टानों का ऊपरी आवरण हट जाता है इसे ही आनाच्छादन कहते हैं।

प्रश्न 12. अपक्षय किसे कहते हैं ?

उत्तर : अपक्षय उस यान्त्रिक, रसायनिक तथा जैविक प्रक्रिया को कहते हैं जिसके कारण शैले एक ही स्थान पर टूटती फूटती (अपघटित) है।

प्रश्न 13. रसायनिक अपक्षय क्या है ?

उत्तर : रसायनिक अपक्षय को निम्न उदाहरणों के द्वारा समझा जा सकता है। नमक की एक डली को आर्द्र स्थान पर रखने से वह गल कर खत्म हो जाती है। लोहे को खुले में आर्द्र स्थान पर रखने से उसमें जंग लग जाता है। और धीरे-धीरे नष्ट होकर मिट्टी में मिल जाता है। नमक का गलना एवं लोहे में जंग लगना रसायनिक क्रियाएँ हैं यही प्रक्रिया चट्टानों के साथ होती है तो इसे रसायनिक अपक्षय कहते हैं।

प्रश्न 14. अपक्षय प्रक्रिया का महत्व क्या है ?

उत्तर : चट्टाने छोटे टुकड़ों में बंटकर मृदा निर्माण में सहायक होती हैं। अपक्षय चट्टानों में मूल्यवान खनिजों जैसे लोहा, मैंगनीज, तांबा आदि के संकेन्द्रण में सहायक हैं क्योंकि अपक्षय के कारण अन्य पदार्थों का निक्षालन हो जाता है और वे स्थानान्तरित हो जाते हैं एवं खनिज एक जगह इकट्ठे हो जाते हैं।

प्रश्न 15. वृहत संचलन क्या है ?

उत्तर : शैलों का मलवा छोटे या बड़े रूप में गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ढाल के सहारे मंद या

तीव्र गति से स्थानान्तरित होता है ता इसे वृहत संचलन कहते हैं।

प्रश्न 16. अपरदन की प्रक्रिया से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर : प्रवाहित जल, भौमजल, हिमानी, वायु, लहरों एवं धाराओं द्वारा शैलों को काटना खुरचना एवं उससे प्राप्त मलवे या अवसाद को एक जगह से दूसरी जगह ले जाना अपरदन कहलाता है।

प्रश्न 17. तल संतुलन किसे कहते हैं ?

उत्तर : प्रकृति ने धरातल पर कहीं ऊँचे पहाड़ और कहीं गहरी घाटियाँ बनाई हैं। अपरदन के विभिन्न कारकों के माध्यम से उच्चावच के मध्य इस अंतर को कम करने को तल संतुलन कहते हैं।

प्रश्न 18 'कार्बोनेशन' प्रक्रिया का वर्णन करें?

उत्तर— यह प्रक्रिया कार्बोनेट तथा बाई कार्बोनेट के खनिजों से प्रतिक्रिया के प्रतिफल में सामने आती है।

जल द्वारा वायुमंडल अथवा मृदा से कार्बन डाइऑक्साइड अवशोषित की जाती है। इससे कार्बोनिक अम्ल निर्मित होता है, जो एक कम सक्रिय अम्ल के रूप में कार्य करता है। कैल्शियम कार्बोनेट तथा मैग्निशियम कार्बोनेट, कार्बोनिक अम्ल में घुल जाते हैं तथा कोई अवशेष नहीं छोड़ते। इसके फलस्वरूप चुना पत्थर क्षेत्रों में भूमिगत गुफाओं का निर्माण होता है।

प्रश्न 19 मंद विरूपण (Creep) का वर्णन कीजिए?

उत्तर यह मध्यम—तीव्र एवं मिट्टी से आच्छादित ढाल पर घटित होता है। इसमें पदार्थों का संचलन इतना धीरे होता है कि इसका अहसास करना भी मुश्किल होता है। किन्तु ऐसी जगहों पर खड़े बिजली और टेलीफोन के खम्भे तथा बांडो को एक समय पश्चात लम्बवत् झुकें हुए देखा जा सकता है। यह मंद विरूपण के कारण पैदा होता है। इसमें शामिल पदार्थ की भिन्नता के कारण इसका रूप भी भिन्न होते हैं। जैसे— मिट्टी मंद विरूपण, टैलेस मंद विरूपण तथा शैल हिमानी मंद विरूपण।

(लघु उत्तरीय व दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. जैविक क्रियाएं किस प्रकार मृदा निर्माण में सहायक हैं ?

उत्तर : जैविक क्रियाओं से उत्पन्न अपक्षय के द्वारा ही नयी सतहों का निर्माण होता है। चींटी, दीमक, केंचुए, कृतंक इत्यादि कीटों का मृदा निर्माण में अत्याधिक महत्व है। ये मृदा को बार-बार ऊपर नीचे करते रहते हैं। केंचुएं रसायन मिट्टी का गठन करने में सहायक होते हैं। इन जीवों द्वारा बिल खोदने के कारण मृदा की सतहों में भी परिवर्तन होता है।

प्रश्न 2. चट्टानों के अपक्षय की रसायनिक प्रक्रिया कितने प्रकार की हो सकती है। समझाइये?

उत्तर : रसायनिक अपक्षय निम्नलिखित प्रकार से हो सकते हैं :-

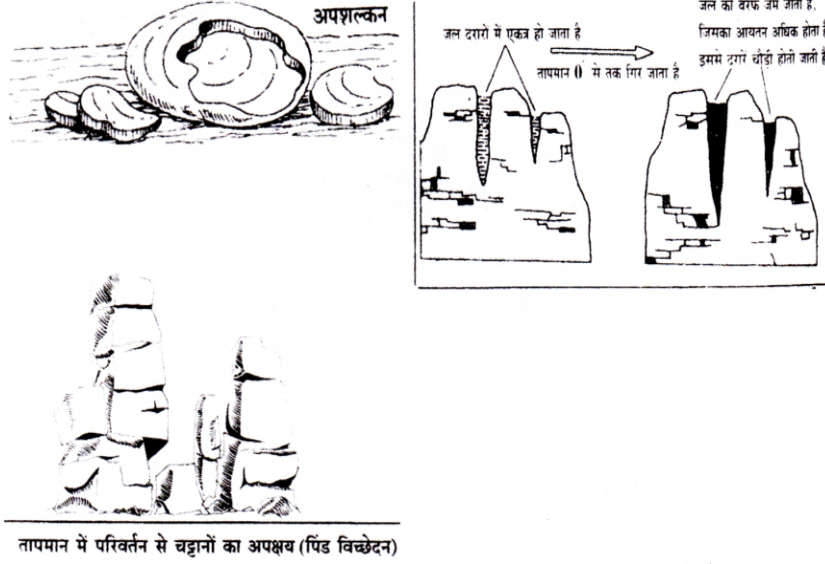
- (1) विलयन :- चट्टानों में मौजूद कई प्रकार के खनिज जल में घुल जाते हैं जैसे नाइट्रेट सल्फेट एवं पौटेशियम। इस तरह अधिक वर्षा की जलवायु में ऐसे खनिजों से युक्त शैले अपक्षयित हो जाती है।
- (2) कार्बोनेशन :- वर्षा के जल में घुल हुयी कार्बनडाईआक्साइड से कार्बोनिक अम्ल का निर्माण होता है यह अम्ल चूना युक्त चट्टानों को घुला देता है।
- (3) जलयोजन :- कुछ चट्टाने जैसे कैल्शियम सल्फेट जल को सोख लेती हैं और फैल कर कमजोर हो जाती हैं और बाद में टूट जाती हैं।
- (4) आक्सीकरण :- लोहे पर जंग लगना आक्सीकरण का अच्छा उदाहरण है। चट्टानों के ऑक्सीजन गैस के सम्पर्क में आने से यह प्रक्रिया होती है। यह प्रक्रिया वायुमंडल एवं ऑक्सीजन युक्त जल के मिलने से होती है।

प्रश्न 3. भौतिक अपक्षय क्या है ? यह कितने प्रकार का होता है ?

उत्तर : भौतिक अपक्षय के कारण चट्टाने छोटे-छोटे टुकड़ों में टूट जाती हैं जिनके लिये गुरुत्वाकर्षण बल, तापक्रम में परिवर्तन, शुष्क एवं आर्द्र परिस्थितियों का अदल-बदल कर आना जैसे कारक जिम्मेदार हैं। ये निम्नप्रकार से होता है।

- (1) भार विहीनीकरण
- (2) तापक्रम में परिवर्तन
- (3) हिमकरण एवं तुषार वेजिंग
- (4) लवण अपक्षय
- (5) जैविक अपक्षय

प्रश्न 4. अपक्षय की निम्नलिखित प्रक्रियाओं को सचित्र समझाइये।



- (1) अपशल्कन (2) संकुचन एवं विस्तारण (3) हिमकरण

उत्तर : (1) **अपशल्कन** :- अपक्षय की इस प्रक्रिया में चट्टानों की परतें प्याज के छिलके की तरह उतरती हैं। ऐसा गुंबद आकार की भू-आकृतियों में होता है। इनके ऊपर की परत अपरदन के कारण हट जाती है और परतदार पट्टियाँ विकसित हो जाती हैं।

(2) **संकुचन एवं विस्तारण** :- शैलों में मौजूद खनिज तापमान बढ़ने से फैलते हैं एवं तापमान कम होने से सिकुड़ते हैं। इस प्रक्रिया से शैले कमजोर होकर टूटती हैं।

(3) **हिमकरण तुषार वेजिंग** :- शैलों की दरारों में जल भर जाता है एवं तापमान गिरने से जल हिम में परिवर्तित हो जाता है। हिम बनने से आयतन बढ़ता है और शैलों पर दबाव बढ़ जाता है। इस प्रक्रिया की पुनरावृत्ति से शैले टूट जाती हैं।

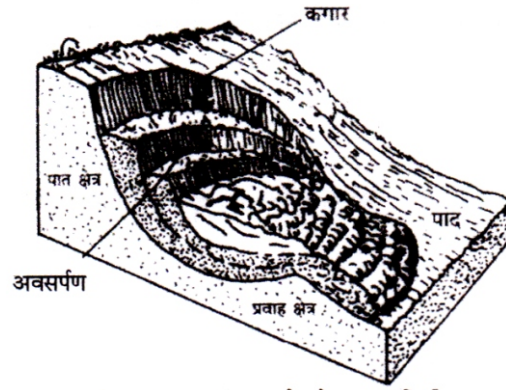
प्रश्न 5. तीव्र संचलन प्रक्रिया क्या है यह कितने प्रकार से घटित होती है ?

उत्तर : आर्द्र जलवायु प्रदेशों में मंद या तीव्र वनस्पतिहीन ढालों पर जलयुक्त मिट्टी या गाद का तेजी से खिसकना तीव्र संचलन कहलाता है। यह प्रक्रिया कई तरीके से होती है:-

(1) **अवसर्पण** :- जब संतृप्त पदार्थ पहाड़ी ढालों पर सीढ़ी बनाते हुए साप की

तरह नीचे खिसकते है तो यह अवसर्पण कहलाता है ।

- (2) **कीचड़ प्रवाह** :- बहुत अधिक मात्रा में अपक्षय हुआ पदार्थ भारी वर्षा के कारण कीचड़ बन जाता है। और तेजी से कीचड़ की नदी के रूप में ढालों से घाटियों की ओर बहने लगाता है यह घटना बहुत विनाशकारी सिद्ध होती है।
- (3) **मलवा अवधाव** :- यह प्रक्रिया तीव्र ढालों पर होती है जिससे मलवा (चट्टानों के टुकड़े) कीचड़ प्रवाह से भी तेज गति से नीचे आता है।



चित्र मृदा प्रवाह: अवसर्पण के लक्षण किसी ढाल के अग्र भाग में सुविकसित होते हैं।

प्रश्न 6. अपक्षय मृदा निर्माण को किस तरह प्रभावित करते है ?

उत्तर : चट्टानों के अपक्षय से प्राप्त पदार्थ मृदा निर्माण के लिये आधार का कार्य करती है। इसमें पेड़ पौधे एवं जीव जन्तुओं के सड़े गले अंश मिलते है जिन्हे ह्यूमस कहा जाता है। इस मिश्रण में रंधों में जीवन के लिए आवश्यक गैस ये जल में धुले हुये पोषक खनिज भी मिल जाते है। इस तरह लम्बी समयावधि में मृदा मिश्रण होता है।

प्रश्न 7. मृदा निर्माण में सहायक प्रमुख कारक कौन से है ? ये कारक किस तरह मृदा निर्माण में सहायक होते है ?

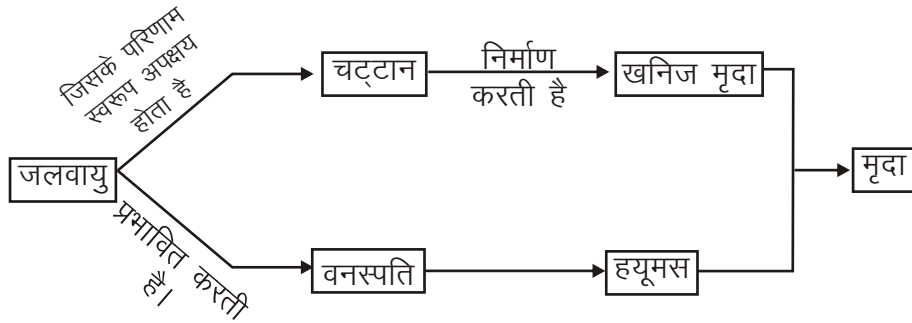
उत्तर : मृदा निर्माण निम्नलिखित कारकों से प्रभावित होता है :-

- (1) **जलवायु** :- जलवायु मूल शैल के अपक्षय को प्रभावित करती है। अधिक वर्षा मिट्टी से ह्यूमस की मात्रा बढ़ाती है। लेकिन भारी वर्षा के कारण मिट्टी की उपजाऊ तत्वों को नुकसान भी पहुँचता है।
- (2) **मूल पदार्थ** :- जिस प्रकार चट्टानों का अपक्षय होता है मिट्टी का प्रकार वैसा ही होता है उदाहरणार्थ द. भारत की मिट्टी वहां की आधार शैली के

कारण काली है।

- (3) **उच्चावच** :- पहाड़ी भागों में मिट्टी की परत पतली होती है जबकि मैदानी भागों में मिट्टी की मोटाई अधिक होती है।
- (4) **जैविक क्रियाये** :- वनस्पति आवरण एवं सूक्ष्म जीवों की उपस्थिति मृदा को अधिक उपजाऊ बनाती है।
- (5) **समय** :- लम्बी कालावधि में बनी मिट्टी अधिक समृद्ध एवं उपजाऊ होती है।

मृदा निर्माण के कारक



प्रश्न 8 वे कौन से कारक हैं जो वृहत् संचलन की सक्रियता को बढ़ा देते हैं? बतलाइये।

उत्तर वृहत् संचलन की सक्रियता के पीछे अनेक कारक कार्य करते हैं। ये इस प्रकार हैं:-

1. प्राकृतिक और कृत्रिम साधनों द्वारा ऊपर के पदार्थों के टिकने के आधार का हटना।
2. ढालों की प्रवणता और ऊँचाई में बढ़ोत्तरी।
3. पदार्थों के प्राकृतिक या कृत्रिम भराव के कारण पैदा अतिभार।
4. अत्यधिक वर्षा, संतृप्ति तथा ढाल के पदार्थों के स्नेहन द्वारा उत्पन्न अति भार,
5. मूल ढाल की सतह पर पदार्थ अथवा भार का हटना।
6. भूकंप आना,
7. विस्फोट अथवा मशीनों का कंपन।
8. प्राकृतिक वनस्पति की अंधाधुंध तबाही।

प्रश्न 9 बहिर्जनित भू-आकृतिक प्रक्रियाएं एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में भिन्न क्यों होती हैं? बतलाइये।

- उत्तर
1. पृथ्वी के धरातल पर तापीय प्रवणता के कारक अलग-अलग जलवायु प्रदेश स्थित हैं। जोकि अक्षांशीय, मौसमी तथा जल-थल विस्तार में भिन्नता के द्वारा पैदा हुए हैं।
 2. वनस्पति का घनत्व इस प्रकार तथा वितरण जो विशेषतः वर्षा तथा तापक्रम पर निर्भर करता है, बहिर्जनित भू-आकृतिक प्रक्रियाओं पर अप्रत्यक्ष असर डालता है।
 3. विभिन्न जलवायु प्रदेशों में विभिन्न जलवायविक तत्वों जैसे ऊंचाई में अन्तर, दक्षिणमुखी ढालों पर पूर्व तथा पश्चिमीमुखी ढालों की तुलना में ज्यादा सूर्यातप प्राप्ति के कारण स्थानीय भिन्नता का मिलना।
 4. वायु का वेग तथा दिशा, वर्षण की मात्रा एवं प्रकार, इसकी गहनता, वर्षण एवं वाष्पीकरण में संबंध, तापक्रम की दैनिक श्रेणी, हिमकरण तथा पिघलन की आवृत्ति, तुषार व्यापन की गहराई आदि में फर्क के कारण किसी भी जलवायविक प्रदेश के भीतर भू-आकृतिक प्रक्रियाएं अलग-अलग होती हैं।
 5. यदि जलवायविक कारक समान हों, तो बहिर्जनित प्रक्रियाओं की गहनता शैलों के प्रकार तथा संरचना पर निर्भर करती हैं।
 6. भिन्न-भिन्न तरह की शैलें अपनी संरचना में भिन्नता के कारण भू-आकृतिक प्रतिक्रियाओं के प्रति भिन्न-भिन्न प्रतिरोध क्षमता पेश करती हैं। एक खास शैल एक प्रक्रिया के प्रति प्रतिरोधपूर्ण तथा अन्य प्रक्रिया के प्रति प्रतिरोधरहित हो सकती हैं।

भू – आकृतियाँ तथा उनका विकास

- पृथ्वी के धरातल के निर्माण में अपरदन के कारकों का बहुत बड़ा योगदान होता है। इन अपरदन के कारकों में नदियां पवने, हिमानी तथा लहरे आदि हैं। ये भूतलकी चट्टानों को तोड़ते हैं। उनसे प्राप्त अवसादों को लेकर चलते हैं एवं अन्य कहीं निक्षेपित कर देते हैं। इन प्रक्रियाओं से धरातल पर कई प्रकार की भू आकृतियों का निर्माण होता है।
इन सभी भू-आकृतियों को हम अपरदन एवं निक्षेपण से बनी आकृतियों में विभाजित कर सकते हैं।
- नदियों द्वारा बनी आकृतियों में अपरदन से बनी आकृतियां हैं— V आकार की घाटी, गार्ज, कैनियन जलप्रपात एवं अधः कतित विपर्स। निक्षेपण से बनी आकृतियों के अन्तर्गत नदी वेदिकायें, गोखुर झील गुंफित नदी आती है।
- वायु अपने साथ कणों को लेकर चलती है और इन्हीं कणों से चट्टानों को काटती है। वायु के द्वारा अपरदन एवं निक्षेपण से मुख्यतः मरुस्थलीय भागों में भू आकृतियाँ बनती हैं। इनमें मुख्य हैं इंसेलबर्ग, प्लायो, गुफायें छत्रक, बालू टिब्बे तथा बरखान आदि हैं।
- भूमिगत जल का कार्य मुख्यतः कैल्शियम युक्त शैलों में होता है। इससे निर्मित मुख्य स्थल रूपों में विभिन्न प्रकार के रन्ध्र, लैपीज, स्टेलेक्टाइट, स्टेलेग्माइट एवं स्तम्भ हैं।
- हिमनद हिम की नदियाँ हैं जिनमें जल की जगह हिम बहती है ये हिम अपने साथ अपवाहित कणों के घर्षण, परिवहन एवं निक्षेपण से मैदान सर्क एवं यू आकार की घाटी तथा एस्कर एवं ड्रमलिन का निर्माण करते हैं।
- समुद्री तरंगे किनारों से टकराकर एवं अवसादों के निक्षेपण से जिन आकृतियों का निर्माण करती हैं उनमें प्रमुख हैं – समुद्री मृगु, रोधिकायें, लैगून कंदराये, स्टैक तथा पुलिन।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. भू-आकृति क्या है ?

उत्तर : पृथ्वी पर छोटे से मध्यम आकार के भूखंड भू-आकृति कहलाते हैं।

प्रश्न 2. भू-आकृतिक कारक किन दो प्रकार की आकृतियां स्थलरूपों को बनाते हैं ?

उत्तर : भू-आकृतिक कारक अपरदन व निक्षेपण में सक्षम है अतः ये दो प्रकार के स्थलरूपों का निर्माण करते हैं : अपरदित व निक्षेपित ।

प्रश्न 3. प्रवाहित जल किन प्रदेशों में निम्नीकरण के लिए उत्तदायी है ?

उत्तर : प्रवाहित जल आर्द्र प्रदेशों में, जहां अत्यधिक वर्षा होती है , सबसे महत्वपूर्ण कारक है जो धरातल के निम्नीकरण के लिए उत्तरदायी है ।

प्रश्न 4. पेनीप्लेन या समप्राय मैदान क्या है ?

उत्तर : नदी अपरदन के द्वारा बने मैदान समप्राय मैदान या पेनीप्लेन कहलाते हैं ।

प्रश्न 5. कार्स्ट स्थलाकृति का अभिप्राय स्पष्ट करो ?

उत्तर : किसी भी चूना पत्थर या डोलोमाइट चट्टानों के क्षेत्र में भौमजल द्वारा घुलन प्रक्रिया व उसके निक्षेपण से बने स्थल रूपों को कार्स्ट स्थलाकृति के नाम से जाना जाता है ।

प्रश्न 6. पवन किन प्रदेशों में अपरदन का महत्वपूर्ण कारक है ?

उत्तर : पवन उष्ण मरुस्थलों व अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में अपरदन का महत्वपूर्ण कारक है ।

प्रश्न 7. जलप्रपात नदी की किस अवस्था में निर्मित होते हैं ?

उत्तर : जलप्रपात नदी की युवावस्था में बनते हैं जब नदी पहाड़ों पर बह रही होती है ।

प्रश्न 8. जल गर्तिका में क्या है ?

उत्तर : नदी तल में फँसकर छोटे चट्टानी टुकड़े एक ही स्थान पर गोल-गोल घूमकर गर्त बना देते हैं इसे जलगर्तिका कहते हैं

प्रश्न 9. जलोढ़ पंखों का निर्माण कब होता है ?

उत्तर : जब नदी पर्वतीय क्षेत्रों से नीचे आती है तो उनका प्रवाह धीमा पड़ता है और वे अपने साथ के कंकड़ पत्थर को तिकोने पंखे के आकार में जमा कर देती हैं यही जलोढ़ पंख कहलाता है ।

प्रश्न 10 स्थलरूप विकास की विभिन्न अवस्थाएँ कौन सी हैं?

- उत्तर (i) युवावस्था,
(ii) प्रौढ़ावस्था एवं
(iii) वृद्धावस्था

प्रश्न 11 भू-आकृति विज्ञान किसे कहते हैं?

उत्तर भू-आकृति विज्ञान भूतल के इतिहास का पुनर्अध्ययन है जिसमें इसकी आकृति पदार्थों व प्रक्रियाओं जिनसे यह भूतल बना है का अध्ययन किया जाता है।

प्रश्न फियोर्ड किसे कहते हैं?

उत्तर अत्यधिक गहरे हिमनद गर्त जिनमें समुद्री जल भर जाता है तथ जो समुद्री तटरेखा पर होती हैं, उन्हें फियोर्ड कहते हैं।

प्रश्न पवन अपरदन में कौन सी शक्तियाँ कार्य करती हैं।

उत्तर 1) अपवाहन

2) घर्षण

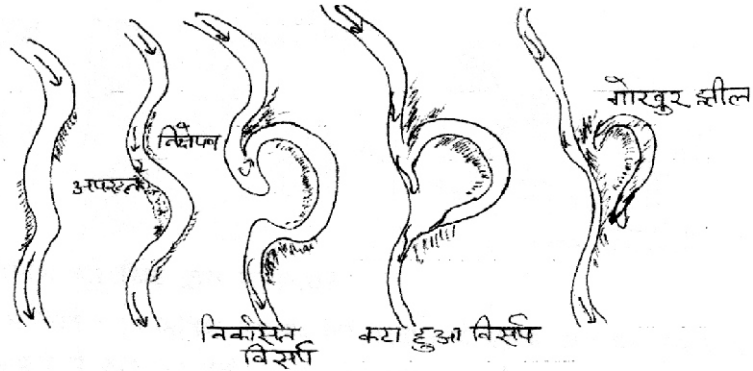
प्रश्न इंसेलबर्ग किसे कहते हैं?

उत्तर अपरदन के परिणामस्वरूप मरुस्थलीय क्षेत्रों में पर्वतों के अवशिष्ट खड़ी भू-आकृतियाँ इंसेलबर्ग कहलाती हैं।

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. नदी विसर्प की निर्माण प्रक्रिया चित्र सहित बताओं ?

उत्तर : नदी मार्ग में एस आकार के घुमाव को नदी विसर्प कहा जाता है। जब नदी मंद गति से मैदानी भागों से चलती है तो आत्याधिक बोज़ के कारण इस प्रकार के मोड़ बनाती है। नदी के बाहरी किनारे पर अपरदन तथा भीतरी किनारे पर निक्षेप से घुमाव का आकार बढ़ जाता है।



प्रश्न 2. गुम्फित नदी की निर्माण प्रक्रिया चित्र द्वारा समझाओ ?

उत्तर : नदी की निचली घाटी में बहाव की गति मन्द पड़ जाती है और नदी अपने साथ लाए अवसादों को जमा करने लगती है। इससे नदी कई शाखाओं में बंट जाती है।

ये शाखाएं बालू की बनी दीवार से एक दूसरे से अलग होती है। ऐसी शाखाओं में बंटी नदी को गुम्फित नदी कहते है।



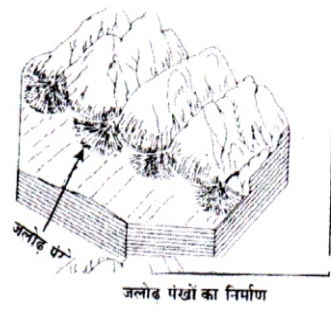
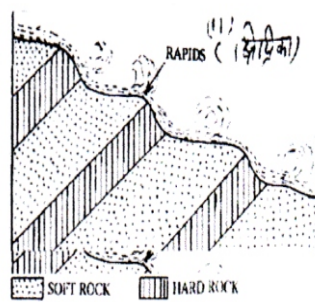
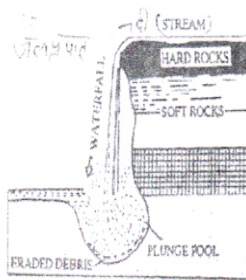
प्रश्न 3. जल प्रपात एवं क्षिप्रिकाओं का निर्माण कैसे होता है ?

उत्तर : नदी का जल जब किसी कठोर चट्टान से गुजरता है, जिसे वह काट नहीं पाती और आगे मुलायम चट्टान आ जाती है जिसे वह आसानी से काट लेती है तो धीरे-धीरे नदी के तल में अन्तर आ जाता है और वह ऊपर से नीचे प्रपात के रूप में गिरने लगती है।

क्षिप्रिका :- नदी तल पर जब कठोर एवं नरम चट्टाने क्रम से आ जाती है तो नदी उस पर सीढ़ी जैसी आकृति बनाते हुये बहने लगती है इस प्रक्रिया में छोटे-छोटे कई प्रपात बन जाते है इन्हे ही क्षिप्रिका कहते है।

प्रश्न 4. निम्नलिखित का आरेख बनाइये।

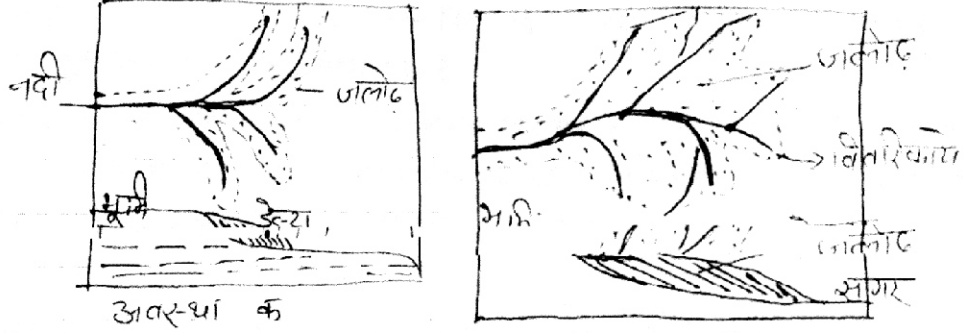
- (1) जलप्रपात (2) क्षिप्रिका (3) जलोढ़ पंख



प्रश्न 5. डेल्टा निर्माण को चित्र द्वारा समझाये ?

उत्तर : नदियाँ समुद्र में गिरते समय अधिक अवसाद एवं मंदढाल के कारण बहुत मंद गति से

बहती है एवं अवसाद को त्रिभुजाकार में जमा कर देती है इसे ही डेल्टा कहते हैं।



प्रश्न 6. घोल रन्ध किस प्रकार की भू आकृति है ?

उत्तर : घोल रन्ध भौमजल द्वारा निर्मित आकृति है यह कास्ट क्षेत्रों में पाई जाती है जहाँ की शैलो में चूना पत्थर या कैल्शियम कार्बोनेट प्रधान डोलो माइट चट्टानों की प्रधानता होती है। इन क्षेत्रों में जल के सम्पर्क में आने से ये शैले घुल जाती है इस तरह कीप की आकृति के बने छिद्र घोल रन्ध कहलाते हैं। कास्ट क्षेत्रों में ये बहुत विस्तृत क्षेत्रों में फैले होते हैं।

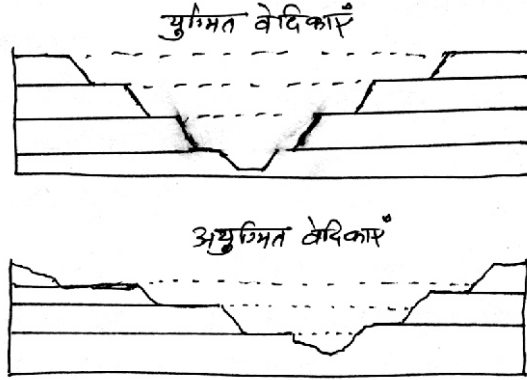
प्रश्न 7. भौमजल के निक्षेपण से बनी भौम्याकृतियों की रचना प्रक्रिया बताइये ?

उत्तर : भूमि के अन्दर बहते हुये जल से कन्दराओं का निर्माण होता है इन कन्दराओं के छत से कैल्शियम कार्बोनेट युक्त जल टपकता है इनमें मौजूद कैल्शियम नीचे जमा होता रहता है एवं नीचे लटकने लगता है इन्हें क्रमशः स्टेलेग्माइट एवं स्टेलेक्टाइट कहते हैं। कहीं-कहीं ये आपस में मिल जाते हैं उन्हें स्तंभ कहते हैं।

प्रश्न 8 युग्मित वेदिकाएं और अयुग्मित वेदिकाएं क्या हैं? चित्र बनाकर समझाइये?

उत्तर नदी वेदिकाएं शुरुआती बाढ़ के मैदानों अथवा प्राचीन नदी घाटियों के तल चिह्न हैं। ये वेदिकाएं बाढ़ के मैदानों के लम्बवत् अपरदन से निर्मित होती हैं। भिन्न-भिन्न ऊँचाईयों पर अनेक वेदिकाएं हो सकती हैं जो आरम्भिक नदी जल स्तर को दिखाती हैं।

यदि नदी वेदिकाएं नदी के दोनों ओर समान ऊँचाई वाली हो सकती हैं तो इन्हें युग्मित वेदिकाएं कहते हैं।



जब नदी के सिर्फ एक तट या किनारों पर वेदिकाएँ मिलती है तथा दूसरी पर नहीं अथवा किनारों पर इनकी ऊँचाई में अन्तर होता है तो ऐसी वेदिकाओं को अयुग्मित वेदिकाएं कहते हैं।

प्रश्न 9 नदी वेदिकाओं की उत्पत्ति के क्या कारण हैं?

उत्तर नदी वेदिकाएं निम्न कारणों से उत्पन्न होती है :-

1. जल प्रवाह का कम होना
2. जलवायु परिवर्तन की वजह से जलीय क्षेत्र में परिवर्तन
3. विवर्तनिक कारणों से भूउत्थान
4. यदि नदियां तट के समीप होती हैं तो समुद्र तल में परिवर्तन।

प्रश्न.10 नदी विसर्प के निर्मित होने के क्या कारण हैं? बतलाइये।

उत्तर नदी विसर्प के निर्मित होने के निम्न कारण है :-

1. मंद ढाल पर बहते हुए जल में तटों पर क्षैतिज अथवा पार्श्विक कटाव करने की प्रवृत्ति का होना।
2. तटों पर जलोढ़ जमाव जिससे जल के दाब का पार्श्वो पर बढ़ना।
3. प्रवाहित जल का कोरिआलिस बल के असर से विक्षेपण होना।

प्रश्न.11 गार्ज और कैनियन में क्या अन्तर है?

उत्तर 1. गार्ज एक गहरी संकरी घाटी है जिसके दोनों किनारे तेज ढाल वाले होते हैं। जबकि कैनियन कि किनारे भी खड़ी ढाल वाले होते हैं तथा गार्ज ही की तरह गहरे होते हैं।

2. गार्ज की चौड़ाई इसके तल व ऊपरी भाग में करीब एक बराबर होती है। जबकि एक कैनियन तल की तुलना में ऊपरी भाग ज्यादा चौड़ा होता है।
3. कैनियन का निर्माण अक्सर अवसादी चट्टानों के क्षैतिज स्तरण में पाए जाने से होता है। जबकि गार्ज कठोर चट्टानी क्षेत्रों में बनता है।

प्रश्न.12 अवनति कुंड (Plunge Pools) किसे कहते हैं?

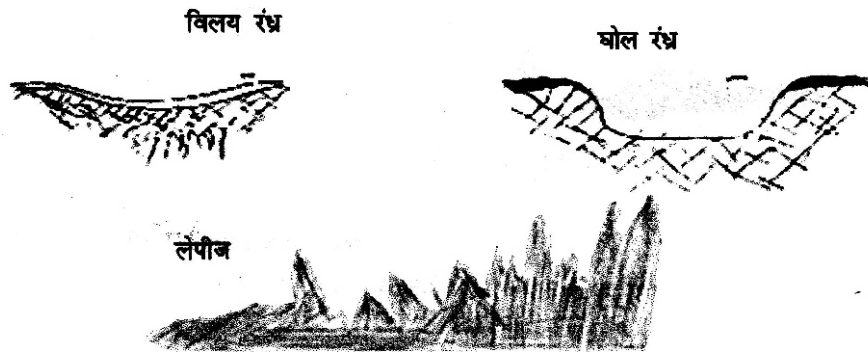
उत्तर जल प्रपात के तल में भी एक गहरे तथा बड़े जलगर्तिका का निर्माण होता है जो जल के ऊँचाई से गिरने एवं उनमें शिलाखंडों के वृत्ताकार घूमने से निर्मित होते हैं। जलप्रपातों के तल में ऐसे विस्तृत तथा गहरे कुंड को अवनमित कुंड कहते हैं ये कुंड घाटियों को गहरा करने में मददगार होते हैं।

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न.1 भूमिगत जल / भौम जल द्वारा निर्मित अपरदित स्थलरूपों का वर्णन कीजिए।

उत्तर चूना युक्त चट्टाने अर्द्ध जलवायु क्षेत्रों में जहां वर्षा अधिक होती है, रासायनिक क्रिया द्वारा कई स्थल रूपों का निर्माण करती है :-

घोल रंध्र— ये कीपेके आकार के गर्त होते हैं जो ऊपर से वृत्ताकार होते हैं। इनकी गहराई आधा मीटर से 30 मीटर या उससे अधिक होती है।



विलय रंध्र — ये कुछ गहराई पर घोल रंध्र के निचले भाग से जुड़ी होती है। चूना पत्थर चट्टानों के तल पर घुलन क्रिया द्वारा इनका निर्माण होता है।

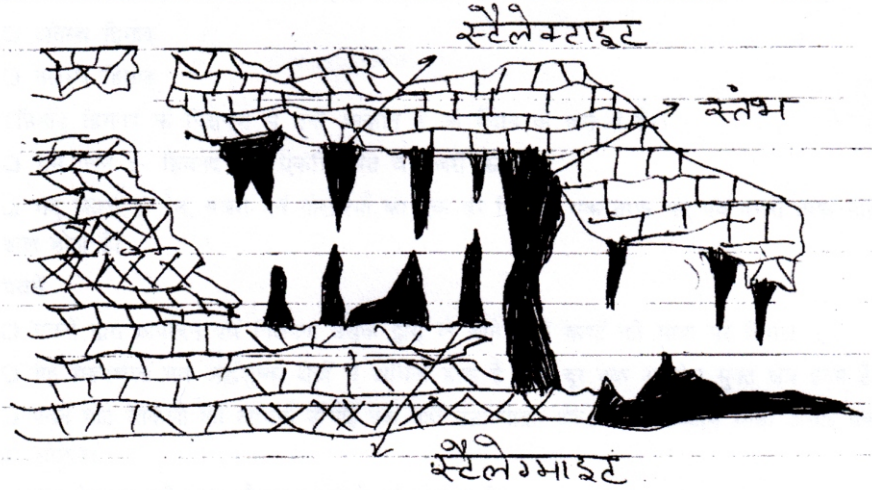
लेपीज — धीरे-धीरे चुनायुक्त चट्टानों के अधिकतर भाग गर्तों व खाइयों में बदल जाते हैं और पूरे क्षेत्र में अत्यधिक अनियमित पतले व नुकीले कटक रह जाते हैं, जिन्हें लेपीज कहते हैं। इनका निर्माण चट्टानों की संधियों में घुलन प्रक्रियाओं द्वारा होता है।

निक्षेपित स्थल रूप :-

स्टैलेक्टाइट — यह चूना प्रदेशों में निक्षेपण प्रक्रिया से बनी स्थलाकृति है। कंदराओं की छत से चूना मिला हुआ जल टपकता है। टपकने वाली बूंदों का कुछ अंशाछत में ही लटका रह जाता है। इसका पानी भाप बनकर उड़ जाता है और चूना छत में लगा रह जाता है। ऐसी लटकती हुई स्तंभों की आकृति को स्टैलेक्टाइट कहते हैं।

स्टैलेग्माइट — जब चूना मिश्रित जल कंदराओं की छत से नीचे धरातल पर गिरता है तो जल तो वाष्पित हो जाता है लेकिन चूना पत्थर धरातल पर जम जाता है। इस प्रकार कंदराओं के धरातल पर एक स्तंभी खड़ा हो जाता है जिसे स्टैलेग्माइट कहते हैं।

स्तंभ — विभिन्न मोटाई के स्टैलेक्टाइट व स्टैलेग्माइट दोनों स्तम्भ बढ़कर आपस में जुड़ जाते हैं जिसे कंदरा स्तंभ या चूना स्तंभ कहते हैं।



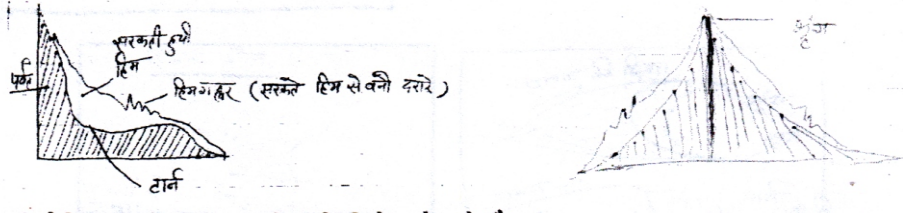
प्रश्न.1 हिमनद द्वारा निर्मित अपरदित स्थल रूपों का वर्णन कीजिए।

उत्तर हिमानी अपने साथ अवसाद लेकर धीरे-धीरे खिसकती है ये अवसाद तली एवं पार्श्वों में अपरदन करते हैं।

सर्क :- हिमानी के ऊपरी भाग में तल पर अपरदन होता है जिसमें खड़े किनारे वाले गर्त बन जाते हैं जिन्हें सर्क कहते हैं।

टार्न झील :- सर्क में हिमनद के पिघलने से जल भर जाता है। जिसे टार्न झील कहते हैं।

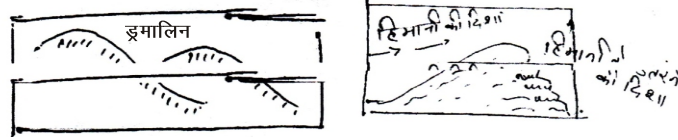
श्रृंग :- जब दो सर्क एक दूसरे से विपरीत दिशा में मिल जाते हैं तो नुकीली चोटी जैसी आकृति बन जाती है।



(1) निक्षेपित स्थल रूप :- हिमानी निक्षेप से बने मैदान

- पार्श्विक हिमोढ़
- अंतस्थ हिमोढ़
- तलस्थ हिमोढ़

(हिमोढ़ हिमदन के निक्षेपण से बनी आकृति है जो मैदान के रूप में है।)



- ड्रम लिन :- हिमनद द्वारा एकत्रित रेत व बजरी का ढेर।
- भेड़ शिला :- रेत, बजरी एवं गोलाशमों का एक ढेर जिसका एक तरफ मंद एवं दूसरी तरफ तीव्र ढाल होता है।

प्रश्न.3 पवनों द्वारा उपरदन व निक्षेपण तथा उनसे बनी भू-आकृतियों का वर्णन कीजिए।

उत्तर पवनों द्वारा अपरदन एवं निक्षेपण उसके द्वारा ले जाने वाले कणों की मात्रा पर निर्भर।

- यह मरुस्थलों एवं अर्द्धषुष्क क्षेत्रों में अधिक होता है जहां दूर तक अवरोध मुक्त क्षेत्र होता है।
- पवन मोटे रेतकणों को अधिक ऊँचाई तक नहीं उठा पाता। अतः अपरदन कार्य थोड़ी ऊँचाई तक ही सीमित।
- पवन रेगमाल की तरह मौजूद चट्टानों को रगड़ता है।
- अपरदित पदार्थ को परिवहित करना पवन की गति पर निर्भर करता है।

इन्हीं सिद्धान्तों पर निर्भर निम्न आकृतियों का निर्माण होता है :-



छत्रक शैल :- तेज हवाये किसी शैल को अपवाहित कणों द्वारा काट देती है तो ऊपर की शैल छतरी जैसी बन जाती है।

बरखान :- पवने अपने साथ जिन रेतकणों को लेकर चलती है गति मंद होने पर एक जगह इकट्ठी हो जाती है ये अर्द्धचन्द्राकार होते हैं इनका एक तरफ ढाल मंद और दूसरी तरफ तीव्र होता है। ये टिब्बे आगे की ओर खिसकते रहते हैं।

प्रश्न. 4 तरंग व धारायें किस तरह भू-प्राकृतियों का निर्माण करती हैं? उनके द्वारा बनी भू-आकृतियों का वर्णन करो।

उत्तर 1. तरंगे भी घर्षण, विलयन एवं चट्टानों पर सीधे प्रहार करती है।

2. द्रव चालित क्रिया से ये तटों पर अपरदन से भू आकृति का निर्माण करती है।

3. ये भी औजार के रूप में समुद्री बालू एवं बजरी का इस्तेमाल करती है।

मुख्य स्थल रूप :-

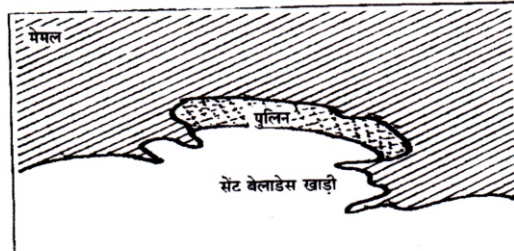
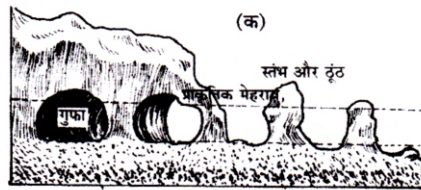
समुद्री भृगु :- समुद्र की ओर सीधे खड़े ढाल वाली चट्टान को भृगु कहते हैं।

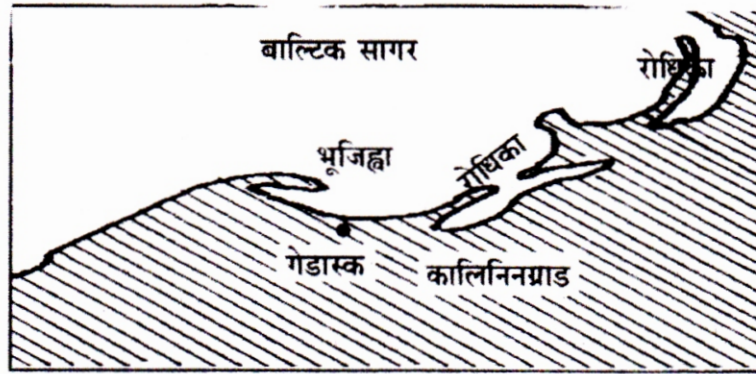
समुद्री गुफाये :-

मेहराब

स्तम्भ

पुलिन (बीच) - निक्षेपित स्थलरूप, रोधिका भूजिहवा लैगून





समुद्री तरंगों के निक्षेपण से बनी स्थलाकृतियां - भूजिह्वा तथा रोधिका

सारांश तल सन्तुलन के कारक	अपरदित स्थलरूप	निक्षेपित स्थरूप
(1) नदी या प्रवाहित जल	गार्ज, कैनियन, वी-आकार की घाटी, जलप्रपात	गोखुर झील, विसर्प गुंफित नदी, डेल्टा
(2) भौम जल	घोल रंध्र, विलय रंध्र लैपीज	स्टैलेक्टाइट, स्तंभ स्टैलेग्माइट
(3) हिमानी	हिमगह्वर, सर्क, लटकती घाटी	हिमोढ, एस्कर, व ड्रमलिन
(4) पवन	पेडीमेंट, प्लाय, छत्रक शैल	बालू टिब्बे व बारखाना
(5) तरंगे व लहरें	भृगु, वेदिकाएं, कंदराएं व स्टैक	पुलिन , टिब्बे बालू रोधिका व लैगून

प्रश्न.5 हिमनद क्या हैं? ये कितने प्रकार के होते हैं? इनकी क्या विशेषताएँ हैं?

उत्तर— हिमनद पृथ्वी पर परत के रूप में हिम प्रवाह अथवा पर्वतीय ढालों से घाटियों में रैखिक प्रवाह के रूप में बहने वाली हिम संहति को कहा जाता है।

ये दो प्रकार की है :-

1. महाद्वीपीय हिमनद अथवा गिरीपद हिमनद :- ये वे हिमनद हैं जो विशाल समतल क्षेत्र पर हिम की परत के रूप में फैले हुए हैं।
2. पर्वतीय अथवा घाटी हिमनद:- ये वे हिमनद हैं जो पर्वतीय ढालों पर घाटियों में बहते हैं।

हिमनद की विशेषताएं इस प्रकार है :-

- (i) प्रवाहित जल की अपेक्षा हिमनद का प्रवाह काफी मन्द होता है।
- (ii) हिमनद प्रतिदिन कुछ सेंटीमीटर अथवा इससे कम से लेकर कुछ मीटर तक प्रवाहित हो सकता है।
- (iii) हिमनद मुख्यतः गुरुत्वबल के कारण गतिमान होते हैं।

अध्याय – 8

वायुमण्डल का संघटन एवं संरचना

पृथ्वी के चारों ओर वायु के आवरण को वायुमण्डल कहते हैं। यह वायु का आवरण पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल के कारण पृथ्वी के चारों तरफ कम्बल के रूप में चिपका हुआ है तथा पृथ्वी का एक अभिन्न अंग है। पृथ्वी पर जीवन इसी वायुमण्डल के कारण ही सम्भव है। जीवित रहने के लिए वायु सभी जीवों के लिए आवश्यक है। वायुमण्डल का 99 प्रतिशत भाग भू पृष्ठ से 32 किलोमीटर की ऊंचाई तक सीमित है।

विभिन्न गैसों के मिश्रण को वायु कहते हैं। वायु, रंगहीन, गंधहीन एवं स्वादहीन है। वायु में अनेक महत्वपूर्ण गैसें जैसे— नाइट्रोजन, आक्सीजन, आर्गन, कार्बनडाईआक्साइड, नियाँन, हीलियम, ओजोन, हाइड्रोजन, मिथेन, क्रिप्टोन जेनॉन आदि पाई जाती हैं। गैसों के अतिरिक्त वायुमण्डल में जलवाष्प तथा धूल के कण भी उपस्थित हैं। तापमान तथा वायुदाब के आधार पर वायुमण्डल को पांच परतों, क्षोभमण्डल, समतापमंडल, मध्यमंडल, आयन मंडल एवं बाह्य मण्डल में बांटा गया है। सभी मंडलों की अलग-अलग विशेषताये होती हैं।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. कौन सी गैस हमें सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैगनी विकिरण से बचाती है ?
और यह वायुमण्डल की किस परत में पायी जाती है ?

उत्तर : ओजोन गैस । समतापमण्डल ।

प्रश्न 2. वायुमण्डल की कौनसी परत मानव जीवन के लिए सबसे अधिक महत्वपूर्ण है ?

उत्तर : क्षोभमण्डल

प्रश्न 3. वायुमण्डल की कौन सी गैस जीवन के लिए सबसे अधिक महत्वपूर्ण है ?

उत्तर : आक्सीजन

प्रश्न 4. तापमान की सामान्य ह्रासदर किसे कहते हैं ?

उत्तर : क्षोभमण्डल में 165 मीटर की ऊंचाई पर एक डिग्री सेल्सियस तापमान गिर जाता है। इसे तापमान की सामान्य ह्रासदर कहते हैं।

प्रश्न 5. आयनमंडल मानव के लिये किस तरह उपयोगी है ?

उत्तर : इस मंडल में विद्युत आवेष्टित आयन कण पाये जाते हैं जिसके कारण पृथ्वी से भेजी गई रेडियों तरंगों को हम पुनः प्राप्त कर पाते हैं और दूर संचार प्रणाली संभव हो पाती है।

प्रश्न 6. जलवायु के दो प्रमुख तत्वों के नाम बताइए ?

उत्तर : तापमान एवं वर्षा

प्रश्न 7. ऑक्सीजन एवं कार्बन डाईऑक्साइड गैसें वायुमंडल में कितनी ऊँचाई तक पाई जाती हैं ?

उत्तर : कार्बन डाईऑक्साइड 90 कि. मी. की ऊँचाई तक और ऑक्सीजन लगभग 120 कि. मी. की ऊँचाई तक ।

प्रश्न 8. वायु यातायात के लिये वायुमंडल की कौन सी परत सर्वाधिक उपयुक्त है ?

उत्तर : समताप मंडल

प्रश्न 9. कौन सी गैस सौर विकिरण को पृथ्वी की सतह तक तो आने देती है किन्तु पार्थिव विकिरण को रोक लेती है ।

उत्तर : कार्बन डाईऑक्साइड

प्रश्न 10. वायु मंडल में सबसे अधिक मात्रा में उपस्थित दो गैसें कौन सी हैं उनकी मात्रा प्रतिशत भी लिखिये ।

उत्तर : 1) नाइट्रोजन (N_2) = 78.8 %

2) ऑक्सीजन (O_2) = 20.95 %

प्रश्न 11. क्षोभ सीमा में हवा का तापमान कितना होता है ?

उत्तर : विषुवत वृत्त के ऊपर— 80° डिग्री से और ध्रुवों के ऊपर 45° डिग्री से होता है ।

लघुउत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. वायुमंडल के संघटन की संक्षेप में व्याख्या करें ?

उत्तर : वायुमंडल मुख्यतः गैसों, जलवाष्प एवं धूलकणों से बना है ।

I गैस :— वायुमंडल की गैसों का अधिकांश भाग नाइट्रोजन (78.8%) एवं ऑक्सीजन (20.95%) से युक्त है इसके अतिरिक्त मुख्य गैसों कार्बन डाई ऑक्साइड, आर्गन एवं ओजोन आदि हैं । सभी गैसों का महत्व है । ये गैसों जिस निश्चित अनुपात में हैं वह बना रहना चाहिये ।

II जलवाष्प :— वायुमंडल में जलवाष्प की मात्रा जलवायु पर निर्भर करती है जलवाष्प सूर्यातप का कुछ भाग सोख लेती है और पृथ्वी से उत्सर्जित ताप को भी ग्रहण करती है इस तरह यह पृथ्वी का अधिक गर्म एवं अधिक ठंडा होने से बचाती है ।

III धूलकण :— धूलकण आर्द्रता को ग्रहण करने के लिये केन्द्रक का कार्य करते हैं और मेघों के निर्माण में सहायक होते हैं ।

प्रश्न 2. वायुमण्डल में धूल के कणों का क्या महत्व है ?

उत्तर : वायुमण्डल में वायु की गति के कारण सूक्ष्म धूल के कण उड़ते रहते हैं । ये धूल के कण विभिन्न स्रोतों से प्राप्त होते हैं । इनमें सूक्ष्म मिट्टी , धूल, समुद्री नमक, धुँए की कालिख, राख तथा उल्कापात के कण सम्मिलित हैं । ये धूल कण हमारे जीवन के लिए बहुत ही उपयोगी होते हैं । इस प्रक्रिया से बादल बनते हैं और वर्षा होती है । धूल-कण सूर्यातप को रोकने तथा उसे परावर्तित करने का कार्य भी करते हैं । ये सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय आकाश में लाल तथा नारंगी रंग की छटाओं का निर्माण करते हैं ।

प्रश्न 3. क्षोभमण्डल को वायुमण्डल की सबसे महत्वपूर्ण परत क्यों माना जाता है ?

उत्तर : क्षोभमण्डल वायुमण्डल की सबसे निचली परत है । इसकी औसत ऊँचाई 13 किलोमीटर है । इसकी ऊँचाई भूमध्य रेखा पर 18 किलोमीटर तथा ध्रुवों पर 8 किलोमीटर है , भूमध्य रेखा पर क्षोभमण्डल की ऊँचाई अधिक होने के कारण वहाँ पर चलने वाली संवहन धाराएं हैं जो ऊष्मा को पर्याप्त ऊँचाई तक ले जाती हैं ।

- (1) क्षोभमण्डल में मौसम सम्बन्धी सभी घटनाएं जैसे बादल बनना, वर्षा, संघनन आदि घटित होती हैं ।
- (2) इस मण्डल में ऊँचाई के साथ तापमान कम होता है ।
- (3) इसी परत में धूलकण तथा जलवाष्प सबसे अधिक मात्रा में होते हैं ।

प्रश्न 4. मौसम तथा जलवायु में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : **मौसम** :- तापमान , वर्षा , वायुदाब , आर्द्रता , वायु की दिशा व गति आदि तत्वों का औसत "छोटी समय अवधि तथा छोटे क्षेत्र के लिए" ज्ञात करना मौसम कहलाता है ।

जलवायु :- मौसम के तत्वों का औसत लम्बी समय अवधि तथा बड़े क्षेत्र के लिए ज्ञात करना जलवायु कहलाता है ।

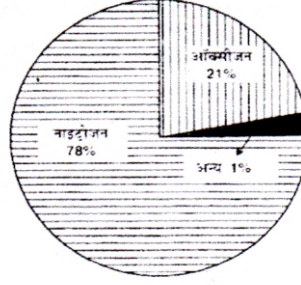
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. वायुमण्डल की महत्वपूर्ण गैसों का वर्णन कीजिए?

उत्तर : वायुमण्डल कई गैसों का मिश्रण है । गैसों के अतिरिक्त वायुमण्डल में जलवाष्प तथा धूल के कण भी उपस्थित हैं । कुछ महत्वपूर्ण गैसों का वितरण निम्न प्रकार है ।

- (1) **नाइट्रोजन** :- इस गैस की प्रतिशत मात्रा सबसे अधिक 78.08 प्रतिशत है । यह वायुमण्डल की महत्वपूर्ण गैसों में से एक है । नाइट्रोजन से पेड़ -पौधों से

प्रोटीनों का निर्माण होता है जो भोजन का मुख्य अंग है।



वायुमण्डल का संघटन

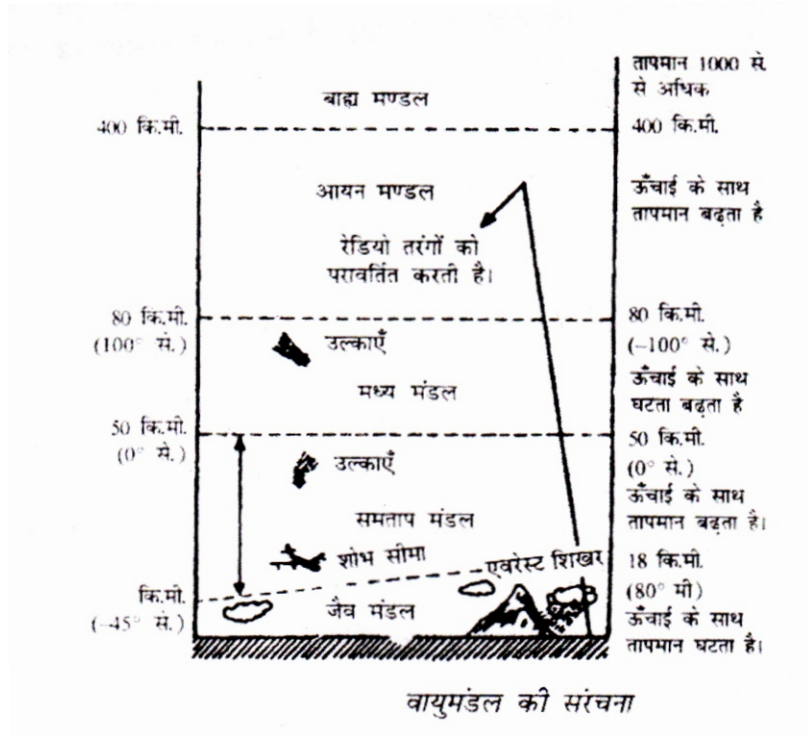
- (2) **ऑक्सीजन** :- ऑक्सीजन गैस जीवनदायिनी मानी गई है क्योंकि इसके बिना हम सांस नहीं ले सकते। वायुमण्डल में ऑक्सीजन की मात्रा 20.94 प्रतिशत है। ऑक्सीजन के अभाव में हम ईंधन नहीं जला सकते हैं।
- (3) **कार्बनडाईआक्साइड गैस** :- यह सबसे भारी गैस है और इस कारण यह सबसे निचली परत में ही मिलती है वायुमण्डल के केवल 0.03 प्रतिशत होते हुए भी कार्बनडाई ऑक्साइड महत्वपूर्ण गैस है क्योंकि यह पेड़-पौधों के लिए आवश्यक है।
- (4) **ओजोन गैस** :- यह वायुमण्डल में अधिक ऊँचाइयों पर ही अति न्यून मात्रा में मिलती है। यह सूर्य से आने वाली तेज पराबैंगनी विकिरण को अवशोषित करती है।

प्रश्न 2. वायुमण्डल की संरचना का वर्णन चित्र सहित कीजिए ?

उत्तर : तापमान तथा वायुदाब के आधार पर वायुमण्डल को पांच प्रमुख परतों में बांटा जाता है। रासायनिक संघटन के आधार पर वायुमण्डल दो विस्तृत परतों होमोस्फेयर तथा हैट्रोस्फेयर में विभक्त है।

- (1) **क्षोभमण्डल** :- यह वायुमण्डल की सबसे निचली परत है। इसकी औसत ऊँचाई 13 किलोमीटर है। इसकी ऊँचाई भूमध्य रेखा पर 18 किलोमीटर तथा ध्रुवों पर 8 किलोमीटर है। ऋतु तथा मौसम से सम्बन्धी सभी घटनाएं इसी परत में घटित होती हैं। यह परत मानव के लिए उपयोगी है।
- (2) **समतापमण्डल** :- यह परत 50 किलोमीटर तक विस्तृत है। इसके निचले भाग में 20 किलोमीटर की ऊँचाई तक तापमान में कोई परिवर्तन नहीं आता इसलिए इसे समतापमण्डल कहते हैं। इसके ऊपर 50 किलोमीटर की ऊँचाई तक तापमान में वृद्धि होती है। इस परत के निचले भाग में ओजोन गैस

- उपस्थित है जो सूर्य से आने वाली पराबैंगनी किरणों का अवशोषण करती है।
- (3) मध्यमंडल :- इस परत का विस्तार 50 से 90 किलोमीटर की ऊँचाई तक है। इस परत में ऊँचाई के साथ तापमान में गिरावट आती है।
- (4) आयनमंडल :- इस परत का विस्तार 90 किलोमीटर से 400 किलोमीटर तक है यहाँ पर उपस्थित गैस के कण विद्युत-आवेशित होते हैं इन्हें आयन कहते हैं। आयनमण्डल पृथ्वी से प्रेषित रेडियो तरंगों को परावर्तित करके पृथ्वी पर वापस भेज देता है।
- (5) बाह्यमंडल :- आयनमण्डल के ऊपर वायुमण्डल की सबसे ऊपरी परत है जिसे बाह्यमण्डल कहते हैं। इस परत में वायु बहुत ही विरल है और धीरे-धीरे बाह्य अन्तरिक्ष में विलीन हो जाती है।



सौर विकिरण ऊष्मा सन्तुलन एवं तापमान

पृथ्वी की सतह पर ऊर्जा का प्रमुख स्रोत सूर्य है। सूर्य अत्यधिक गर्म गैस का पिण्ड है। जिसके पृष्ठ का तापमान 6000°C है। यह गैसीय पिण्ड निरन्तर अन्तरिक्ष में चारों ओर ऊष्मा का विकिरण करता है जिसे सौर विकिरण कहते हैं। सूर्य से पृथ्वी तक पहुँचने वाली विकिरण को सूर्यातप कहते हैं। यह ऊर्जा लघु तरंगों के रूप में सूर्य से पृथ्वी तक पहुँचती है। पृथ्वी औसत रूप से वायुमण्डल की ऊपरी सतह पर 1.94 कैलोरी/प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट ऊर्जा प्राप्त करती है। इसे सौर स्थिरांक कहते हैं।

इस अध्याय में विशेष रूप से सौर विकिरण, सूर्यातप का वितरण, पृथ्वी का ऊष्मा बजट, तापमान को नियन्त्रित करने वाले कारक आदि का अध्ययन करेंगे।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. पृथ्वी के किस स्थान पर दिन अथवा रात सबसे बड़े होते हैं ?

उत्तर : ध्रुवों पर।

प्रश्न 2. एल्बिडो को परिभाषित कीजिए ?

उत्तर : सूर्य से आने वाली सौर विकिरण की 27 इकाईयां बादलों के ऊपरी छोर से तथा 2 इकाईयां पृथ्वी के हिमाच्छादित क्षेत्रों द्वारा परावर्तित होकर लौट जाता है। सौर विकिरण की इस परिवर्तित मात्रा को पृथ्वी का एल्बिडो कहते हैं।

प्रश्न 3. सूर्यातप से क्या तात्पर्य है ? यह पृथ्वी पर किस रूप में प्राप्त होता है ?

उत्तर : पृथ्वी को सूर्य से प्राप्त होने वाली ऊर्जा को सूर्यातप या आगामी सौर विकिरण कहते हैं। यह पृथ्वी पर लघु तरंग दैर्ध्य के रूप में आती है।

प्रश्न 4. किस अक्षांश पर 21 जून को सूर्य की किरणें सीधी पड़ती हैं ?

उत्तर : कर्क रेखा पर।

प्रश्न 5. किस अक्षांश पर 21 दिसम्बर को दोपहर को सूर्य किरणें सीधी पड़ती हैं ?

उत्तर : मकर रेखा पर।

प्रश्न 6 : 21 मार्च तथा 23 सितम्बर को सूर्य की किरणें किस अक्षांश पर सीधी पड़ती हैं ?

उत्तर : विषुवत वृत्त पर।

प्रश्न 7 : समताप रेखाएं क्या होती हैं ?

उत्तर : मौसम मानचित्र पर खीची जाने वाली काल्पनिक रेखा जो एक समान तापमान वाले स्थानों को मिलाती है । उसे समताप रेखाएं कहते हैं ।

प्रश्न 8. अपसौर किसे कहते हैं ? और यह कब होता है ?

उत्तर : सूर्य के चारों ओर परिक्रमण के दौरान पृथ्वी 4 जुलाई को सूर्य से सबसे दूर अर्थात् 15 करोड़ 20 लाख किलोमीटर दूर होती है । पृथ्वी की इस स्थिति को अपसौर कहते हैं ।

प्रश्न 9. उपसौर किसे कहते हैं ? और यह कब होता है ?

उत्तर : 3 जनवरी को पृथ्वी सूर्य के सबसे निकट अर्थात् 14 करोड़ 70 लाख किलोमीटर दूर होती है । इस स्थिति को उपसौर कहा जाता है ।

प्रश्न 10. तापमान के सामान्य हास दर से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर : ऊँचाई के बढ़ने के साथ-साथ तापमान कम होता चला जाता है । 1000 मी. की ऊँचाई पर तापमान में 6.5 डिग्री सेल्सियस तापमान की कमी हो जाती है । इसे ही सामान्य हास दर कहते हैं ।

प्रश्न 11. यूरोशिया के उत्तरी पूर्व क्षेत्र में तापान्तर सबसे अधिक क्यों होता है ?

उत्तर : इसका मुख्य कारण महाद्वीपीयता है अर्थात् इस क्षेत्र का चारों तरफ से स्थल से घिरा होना तथा समुद्र से दूर स्थित होना है ।

(लघु उत्तरात्मक प्रश्न)

प्रश्न 1. वायुमण्डल सूर्यातप की अपेक्षा भौमिक विकिरण से अधिक गर्म क्यों होता है ?

उत्तर : वायुमण्डल सूर्यातप की अपेक्षा भौमिक विकिरण से अधिक गर्म होता है जिसके निम्न कारण हैं ।

- सूर्य से प्राप्त होने वाला विकिरण लघुतरंगों के रूप में होता है जिसे वायुमण्डल नहीं सोख सकता ।
- यह प्रवेशी विकिरण भूतल पर पहुँचकर पृथ्वी को गर्म करता है ।
- पृथ्वी से ऊष्मा दीर्घ तरंगों के रूप में निकलती है जिसे वायुमण्डल की गैसों अवशोषित करती है और वायुमण्डल गर्म होता है ।

प्रश्न 2. सूर्यातप तथा तापमान में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : सामान्यतः सूर्यातप तथा तापमान को पर्यायवाची शब्द समझा जाता है लेकिन इन दोनों शब्दों का भिन्न – भिन्न अर्थ है ।

सूर्यातप

- सूर्यातप ऊष्मा है जिससे गर्मी पैदा होती है।
- सूर्यातप को कैलोरी में मापा जाता है।
- गर्मी कारण मात्र है। किसी पदार्थ को गर्मी देने पर उसका तापमान बढ़ता है।

तापमान

- तापमान ऊष्मा से पैदा हुई गर्मी का माप है।
- तापमान को थर्मामीटर द्वारा डिग्री में मापा जाता है।
- तापमान गर्मी का प्रभाव है गर्मी मिलने से तापमान बढ़ता है।

प्रश्न 3. संवहन तथा अभिवहन में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : **संवहन**

- संवहन प्रक्रिया द्वारा वायुमण्डल में क्रमशः लम्बवत् ऊष्मा का स्थानान्तरण होता है।
- यह प्रक्रिया गैसीय तथा तरल पदार्थों में होती है।
- यह प्रक्रिया ठोस पदार्थों में नहीं होती।
- किसी गैसीय या तरल पदार्थ के एक भाग से दूसरे भाग की ओर उसके अणुओं द्वारा ऊष्मा के संचार को संवहन कहते हैं।

अभिवहन

- इस प्रक्रिया में ऊष्मा का क्षैतिज दिशा में स्थानान्तरण होता है।
- वायु द्वारा संचालित समुद्री धाराएं भी उष्ण कटिबंधों से ध्रुवीय क्षेत्रों में ऊष्मा का संचार करती हैं।
- यह प्रक्रिया ठोस, गैसीय तथा तरल पदार्थों में होती है।

प्रश्न 4. पार्थिव विकिरण क्या है और यह किस तरह लाभदायक है ?

उत्तर : सौर विकिरण लघु तरंगों के रूप में पृथ्वी की सतह को गर्म करता है पृथ्वी स्वयं गर्म होने के बाद वायुमंडल में दीर्घ तरंगों के रूप में ऊर्जा का विकिरण करने लगती है। इसे ही पार्थिव विकिरण कहते हैं। यही प्रक्रिया वायुमंडल को गर्म करती है वायुमंडलीय गैसे मुख्यतः ग्रीन हाउस गैसे दीर्घ तरंगों को सोख लेती है और वायुमंडल अप्रत्यक्ष रूप से गर्म हो जाता है तत्पश्चात् धीरे-धीरे इस ताप को अंतरिक्ष में संचरित करती है।

प्रश्न 5. पृथ्वी के धरातल पर तापमान के वितरण को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : उष्मा किसी पदार्थ कणों के अणुओं की गति को दर्शाती है, वहीं तापमान किसी पदार्थ या स्थान के गर्म या ठण्डा होने को दर्शाता है जिसे डिग्री में मापते हैं। किसी भी स्थान पर वायु का तापमान निम्नलिखित कारकों द्वारा प्रभावित होता है :-

- (क) **अक्षांश** :- किसी भी स्थान तापमान उस स्थान द्वारा प्राप्त सूर्यातप पर निर्भर करता है। सूर्यातप की मात्रा में अक्षांश के अनुसार भिन्नता पाई जाती है।
- (ख) **उत्तुंगता या ऊँचाई** :- वायुमण्डल पार्थिव विकिरण द्वारा नीचे की परतों में पहले गर्म होता है। यही कारण है कि समुद्र तल के पास के स्थानों पर तापमान अधिक तथा ऊँचे भाग में स्थित स्थानों पर तापमान कम होता है।
- (ग) **समुद्र से दूरी** :- किसी भी स्थान के तापमान को प्रभावित करने वाला दूसरा महत्वपूर्ण कारक समुद्र से उस स्थान की दूरी है। स्थल की अपेक्षा समुद्र धीरे-धीरे गर्म और धीरे-धीरे ठण्डा होता है। समुद्र के निकट स्थित क्षेत्रों पर समुद्र एवं स्थल समीर का सामान्य प्रभाव पड़ता है।
- (घ) **वायुसंहति या वायु राशि तथा महासागरीय धाराएं** :- वायु राशि भी तापमान को प्रभावित करती है। कोष्ण वायु संहतियों से प्रभावित होने वाले स्थानों का तापमान अधिक तथा वायु संहतियों से प्रभावित स्थानों का तापमान कम होता है। इसी प्रकार महासागरीय धाराओं का प्रभाव तापमान पर पड़ता है।

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. भू-पृष्ठ पर सूर्यातप को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : भू-पृष्ठ पर सूर्यातप को प्रभावित करने वाले निम्नलिखित कारक हैं :-

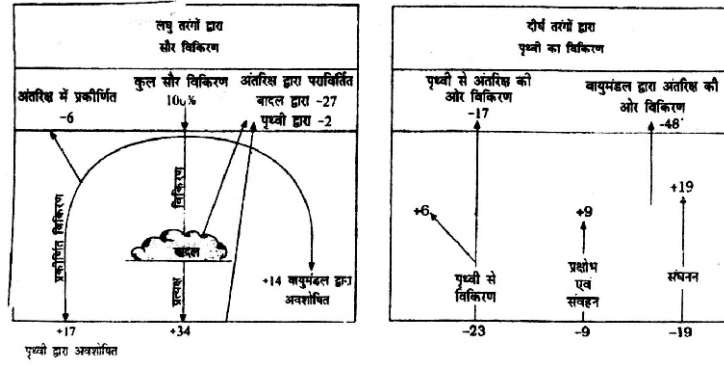
- (1) **सूर्य की किरणों का झुकाव** :- पृथ्वी का आकार गोलाकार होने के कारण सूर्य की किरणें पृथ्वी के धरातल पर गिरते समय उनका झुकाव अलग-अलग होता है। लम्बवत् किरणें कम क्षेत्रफल पर गिरती हैं। इसलिए वह इस प्रदेश को अधिक गर्म करती हैं। जैसे-जैसे किरणों के झुकाव का कोण कम होता जाता है वैसे-वैसे क्षेत्रफल बढ़ता है तथा वह भाग कम गर्म होता है।
- (2) **सूर्यातप पर वायुमंडल का प्रभाव** :- वायुमण्डल में मेघ, आर्द्रता तथा धूलकण आदि परिवर्तनशील दशाएँ सूर्य से आने वाले सूर्यातप को अवशोषित, परावर्तित तथा प्रकीर्णन करती हैं। जिससे पृथ्वी पर पहुँचने वाले सूर्यातप में परिवर्तन आ जाता है।

- (3) स्थल एवं जल का प्रभाव :- सूर्य किरणों के प्रभाव से स्थलीय धरातल शीघ्रता से और अधिक गर्म होते हैं जबकि जलीय धरातल धीरे-धीरे तथा कम गर्म होते हैं।
- (4) दिन की लम्बाई अथवा धूप की अवधि :- किसी स्थान पर प्राप्त सूर्यातप की मात्रा दिन की लम्बाई अथवा धूप की अवधि पर निर्भर करती है। ग्रीष्म ऋतु में दिन बड़े होते हैं और सूर्यातप अधिक प्राप्त होता है। इसके विपरीत, शीत ऋतु में दिन छोटे होते हैं और सूर्यातप कम प्राप्त होता है।
- (5) भूमि की ढाल
- (6) सूर्य से पृथ्वी की दूरी

प्रश्न 2. पृथ्वी के ऊष्मा बजट का वर्णन विस्तार से कीजिए ?

उत्तर : पृथ्वी का तापमान स्थिर रहता है क्योंकि पृथ्वी द्वारा प्राप्त की गई सौर ऊर्जा, पार्थिव विकिरण द्वारा ऊर्जा के ह्रास के बराबर होती है। पृथ्वी द्वारा प्राप्त की गई ऊष्मा तथा पार्थिव विकिरण द्वारा ऊर्जा के ह्रास को पृथ्वी की ऊष्मा बजट कहते हैं। पृथ्वी के ऊष्मा बजट को निम्न उदाहरण द्वारा समझा जा सकता है। मान लो कि वायुमण्डल की ऊपरी सतह पर प्राप्त 100 इकाई सूर्यातप है। 100 इकाई में से 35 इकाइयाँ पृथ्वी के धरातल पर पहुँचने से पहले ही अन्तरिक्ष में परिवर्तित हो जाता है। 27 इकाइयाँ बादलों के ऊपरी छोर से तथा 2 इकाइयाँ पृथ्वी के हिमाच्छादित क्षेत्रों द्वारा परावर्तित होकर अन्तरिक्ष में लौट जाती है।

प्रथम 35 इकाइयों को छोड़ कर बाकी 65 इकाइयाँ अवशोषित होती हैं – 14 वायुमण्डल में तथा 51 इकाइयाँ पुनः पार्थिव विकिरण के रूप में लौटा दी जाती हैं। इसमें 17 इकाइयाँ तो सीधे अन्तरिक्ष में चली जाती हैं और 34 इकाइयाँ स्वयं वायुमण्डल द्वारा अवशोषित होती हैं। इनमें से 6 इकाई वायुमण्डल से, 9 इकाइयाँ संवहन के जरिए और 19 इकाइयाँ संघनन की गुप्त ऊष्मा के रूप में वापस वायुमण्डल में चली जाती हैं इस प्रकार वायुमण्डल द्वारा 48 इकाइयों का अवशोषण होता है। वायुमण्डल विकिरण के द्वारा इनको भी अन्तरिक्ष में वापस लौटा देता है। अतः पृथ्वी के धरातल तथा वायुमण्डल से अन्तरिक्ष में वापस लौटने वाली विकिरण की इकाइयाँ क्रमशः 17 और 48 हैं, जिनका योग 65 होता है वापस लौटने वाली ये इकाइयाँ उन 65 इकाइयों का संतुलन कर देती हैं जो सूर्य से प्राप्त होती हैं यही पृथ्वी का ऊष्मा बजट है।



प्रश्न 3. तापमान का व्युत्क्रमण अथवा प्रतिलोम किसे कहते हैं ? तथा व्युत्क्रमण के लिए आवश्यक भौगोलिक दशाएँ भी बताइए ?

उत्तर : वायुमण्डल की सबसे निचली परत क्षोभमण्डल जो पृथ्वी के धरातल से सटी हुई है में ऊंचाई के साथ सामान्य परिस्थितियों में तापमान-घटता है। परन्तु कुछ परिस्थितियों में ऊंचाई के साथ तापमान घटने के स्थान पर बढ़ता है। ऊंचाई के साथ तापमान के बढ़ने को तापमान का व्युत्क्रमण कहते हैं। स्पष्ट है कि तापमान के प्रतिलोमन में धरातल के समीप ठंडी वायु तथा ऊपर की और गर्म वायु होती है। तापमान के व्युत्क्रमण के लिए निम्नलिखित भौगोलिक परिस्थितियां सहयोगी हैं :-

- (1) **लम्बी राते** :- पृथ्वी दिन के समय ताप ग्रहण करती है तथा रात के समय ताप छोड़ती है। रात्रि के समय ताप छोड़ने से पृथ्वी ठण्डी हो जाती है और पृथ्वी की आस-पास की वायु भी ठण्डी हो जाती है तथा उसके ऊपर की वायु गर्म होती है।
- (2) **स्वच्छ आकाश** :- भौमिक विकिरण द्वारा पृथ्वीके ठण्डा होने के लिए स्वच्छ अथवा मेघरहित आकाश का होना अति आवश्यक है मेघ, विकिरण में बाधा डालते हैं तथा पृथ्वी एवं उसके साथ लगने वाली वायु को ठण्डा होने से रोकते हैं।
- (3) **शान्त वायु** :- वायु के चलने से निकटवर्ती क्षेत्रों के बीच ऊष्मा का आदान प्रदान होता है। जिससे नीचे की वायु ठण्डी नहीं हो पाती और तापमान का व्युत्क्रमण नहीं हो पाता।
- (4) **शुष्क वायु** :- में ऊष्मा को ग्रहण करने की क्षमता अधिक होती है। जिससे तापमान की हासदर में कोई परिवर्तन नहीं होता। परन्तु शुष्क वायु भौमिक विकिरण को शोषित नहीं कर सकती। अतः ठण्डी होकर तापमान के व्युत्क्रमण की स्थिति पैदा करती है।

- (5) **हिमाच्छादन** :- हिम सौर विकिरण के अधिकांश भाग को परावर्तित कर देती है जिससे वायु की निचली परत ठंडी रहती है और तापमान का व्युत्क्रमण होता है।

प्रश्न. 4 भूपृष्ठीय वायु तापमान वितरण का तुलनात्मक वर्णन कीजिए।

या

जुलाई तथा जनवरी की समताप रेखाओं की विशेषताएं बतलाइये।

उत्तर तापमान के वितरण को समताप रेखाओं द्वारा दिखलाया जाता है। समताप रेखाएँ, समान तापमान वाले क्षेत्रों को आपस में मिलाती हैं।

समताप रेखाएं अक्सर अक्षांश के समानांतर बनती हैं। इस सामान्य प्रवृत्ति से विचलन, विशेषकर उत्तरी गोलार्द्ध में जुलाई की तुलना में जनवरी में ज्यादा स्पष्ट देखा जा सकता है। क्योंकि उत्तरी गोलार्द्ध में दक्षिणी गोलार्द्ध की अपेक्षा भू-भाग ज्यादा है। साथ ही समुद्री धाराओं का प्रभाव भी ज्यादा दिखलाई देता है।

जनवरी

जनवरी में समताप रेखाएं महासागरों में उत्तर तथा महाद्वीपों पर दक्षिण की ओर झुक जाती हैं।

जनवरी का माध्य मासिक तापमान विषुवत रेखीय महासागरों पर 27°C से ज्यादा होता है, उष्ण कटिबंधों में 24°C से ज्यादा, मध्य अक्षांशों पर 20°C से 0 डिग्री सेल्सियस एवं यूरेशिया के आंतरिक भाग में -18° सेल्सियस से -48° सेल्सियस तक अंकित किया जाता है।

दक्षिणी गोलार्द्ध में तापमान भिन्नता कम होती है क्योंकि वहाँ जल भाग ज्यादा है इसलिये समताप रेखाएँ तकरीबन अक्षांशों के समानान्तर चलती हैं।

जुलाई

इस मौसम में समताप रेखाएं उष्ण कटिबंध में 30° सेल्सियस से अधिक के कोष्ठ का निर्माण महाद्वीपों के भीतर करती हैं। यहाँ 40° उत्तरी तथा दक्षिणी अक्षांशों पर 10° सेल्सियस की समताप रेखाएं देखी जाती हैं।

दक्षिणी गोलार्द्ध की समताप रेखाएँ उत्तर की अपेक्षा ज्यादा सरल व सीधी देखी जाती हैं।

जुलाई में समताप रेखाएं महाद्वीपों पर प्रवेश करते हुए उत्तर की ओर तथा महासागरों में प्रवेश करते हुए दक्षिण की ओर मुड़ जाती हैं।

वायुमण्डलीय परिसंचरण तथा मौसमी प्रणलियाँ

OTBA

इस पाठ से वार्षिक परीक्षा में कोई भी प्रश्न नहीं किया जाएगा।

अतः छात्र इस पाठ का अध्ययन स्वयं करें। पाठ का अध्यापन साप्ताहिक पाठ्यक्रम के अनुसार ही होगा।

- वायुमण्डल द्वारा पृथ्वी पर डाले जाने वाले भार को वायुमण्डलीय भार कहते हैं।
- वायुमण्डलीय भार या दाब को मिलीबार तथा हैक्टोपास्कल में मापा जाता है।
- महासागरीय सतह पर औसत वायु दाब 1013.25 मिली बार होता है।
- मानचित्र पर वायुदाब को समदाब अथवा समभार रेखा द्वारा दर्शाया जाता है।
- समदाब रेखा वह काल्पनिक रेखा है जो समुद्रतल के बराबर घटाए हुए समान वायुदाब वाले स्थानों को मिलती है।
- दो समदाब रेखाओं के दो बिन्दुओं के बीच वायु दाब में परिवर्तन को दाब प्रवणता कहते हैं।
- वायु दाब में परिवर्तन से वायु गतिशील हो जाती है।
- पृथ्वी पर सात प्रमुख वायु दाब कटिबन्ध हैं।
- पृथ्वी के धरातल के लगभग संमातर बहने वाली वायु को पवन कहते हैं।
- पवनों की दिशा और वेग को वायु दाब प्रवणता, कारिओलिस बल, अभिकेन्द्रीय त्वरण और घर्षण बल प्रभावित करते हैं।
- पवन मुख्य रूप से तीन प्रकार की होती है। प्रचॉलित या भूमण्डीय पवन, सामयिक पवन और स्थानीय पवन।
- ऊपरी क्षोभमण्डल में पश्चिम से पूर्व की ओर बड़ी तेज गति से निरंतर चलने वाले संकरे वायु प्रवाह को जेटस्ट्रीम कहते हैं।

(अतिलघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. वायुमण्डलीय दाब किसे कहते हैं ?

उत्तर : माध्यम समुद्रतल से वायुमण्डल की अंतिम सीमा तक एक इकाई क्षेत्रफल के वायु स्तंभ के भार को वायुमण्डलीय दाब कहते हैं।

प्रश्न 2. वायु दाब किस यन्त्र से मापा जाता है और इसके मापन के लिये किस इकाई का प्रयोग होता है ?

उत्तर : पारद वायुदाबमापी या निर्द्रव वैरोमीटर।

इकाई— मिलीबार या किलोपास्कल।

प्रश्न 3. वायुदाब का ह्रास (कमी आना) दर क्या है ?

उत्तर : वायु दाब वायुमंडल के निचले हिस्से में ऊँचाई के साथ तेजी से घटता है यह ह्रास दर प्रति 10 मीटर की ऊँचाई पर 1 मिलीबार होता है।

प्रश्न 4. सम दाब रेखाओं को परिभाषित करें।

उत्तर : समुद्र तल से एक समान वायु दाब वाले स्थानों को मिलाती हुयी खींची जाने वाली रेखां को समदाब रेखा कहते है । ये समान अंतराल पर खींची जाती है।

प्रश्न 5. सम दाब रेखाओं का पास या दूर होना क्या प्रकट करता है ?

उत्तर : सम दाब रेखायें यदि पास – पास है तो दाब प्रवणता अधिक और दूर है तो कम होती है।

प्रश्न 6. दाब प्रवणता से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर : एक स्थान से दूसरे स्थान पर दाब में अन्तर को दाब प्रवणता कहते है।

प्रश्न 7. स्थानीय पवने किसे कहते है ?

उत्तर : तापमान की भिन्नता एवं मौसम सम्बन्धी अन्य कारकों के कारण किसी स्थाना विशेष में पवनों का संचलन होता है इसे स्थानीय पवने कहते है।

प्रश्न 8. उष्ण कटिबन्धीय चक्रवात को पश्चिमी आस्ट्रेलिया एवं पश्चिमी प्रशान्त महासागर में किस नाम से जाना जाता है ?

उत्तर : प. आस्ट्रेलिया में विली विलीज एवं पश्चिमी प्रशान्त महासागर में टाइफून।

प्रश्न 9. टारनैडो क्या है ?

उत्तर : स्थानीय तूफान तंडित झंझा भयानक रूप से लेती है। इसके केन्द्र में अत्यन्त कम वायु दाब होता है वायु ऊपर से नीचे आक्रामक रूप से हाथी की सूड़ की तरह आती है इस परि घटना को टारनैडों कहते है।

प्रश्न 10. अंतर उष्ण कटिबन्धीय अभिशरण क्षेत्र प्रायः कहाँ होता है ?

उत्तर : विषुवत वृत्त के निकट।

प्रश्न 11. वायु राशि से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर : जब वायु किसी विस्तृत क्षेत्र पर पर्याप्त लम्बे समय तक रहती है तो उस क्षेत्र के गुणों (तापमान तथा आर्द्रता संबंधी) को धारण कर लेती है। तापमान तथा विशिष्ट गुणों वाली यह वायु , वायु राशि कहलाती है।

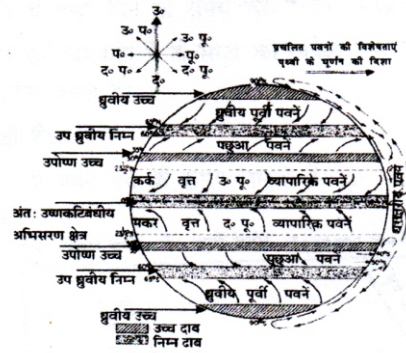
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. कारिआलिस प्रभाव किस प्रकार पवनों की दिशा को प्रभावित करता है ? संक्षेप में वर्णन कीजिए ?

उत्तर : पवन सदैव सम दाब रेखाओं के आर-पार उच्च दाब से निम्नवायुदाब की ओर नहीं चलती। वे पृथ्वी के धूर्णन के कारण विक्षेपित हो जाती है। पवनों के इस विक्षेपण को ही कारिआलिस बल या प्रभाव कहते हैं।

- इस बल के प्रभाव से पवने उत्तरी गोलार्द्ध में अपने दाईं ओर तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में अपने बाईं ओर मुड़ जाती हैं।
- कारिआलिस बल का प्रभाव विषुवत वृत्त पर शून्य तथा ध्रुवों पर अधिकतम होता है।
- इस विक्षेप को फेरल नामक वैज्ञानिक ने सिद्ध किया था, अतः इसे फेरल का नियम कहते हैं।

प्रश्न 2. पवनों के प्रकारों का वर्णन कीजिए ?



उत्तर : पवने तीन प्रकार की होती है :-

- (1) **भूमण्डलीय पवन** :- पृथ्वी के विस्तृत क्षेत्र पर एक ही दिशा में वर्ष भर चलने वाली पवन को भूमण्डलीय पवन कहते हैं। ये पवने एक वायु दाब कटिबन्ध से दूसरे वायुदाब कटिबन्ध की ओर नियमित रूप में चलती रहती है। ये मुख्यतः तीन प्रकार, की सन्मार्गी या व्यापारिक पवन, पछुआ पवन तथा ध्रुवीय पवने होती है।
- (2) **सामयिक पवन** :- ये वे पवने हैं जो ऋतु या मौसम के अनुसार अपनी दिशा

परिवर्तित करती है। उन्हें सामयिक पवन कहते हैं। मानसून पवन इसका उदाहरण है।

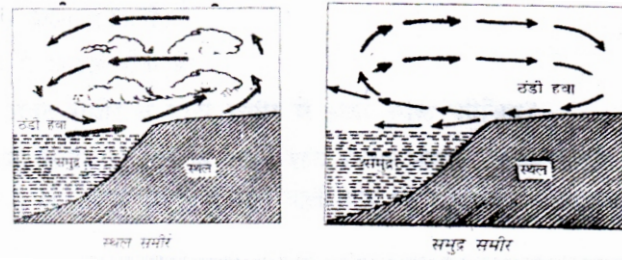
- (3) **स्थानीय पवन** :- ये पवनें भूतल के गर्म व ठण्डा होने की भिन्नता से पैदा होती है और स्थानीय रूप से सीमित क्षेत्र को प्रभावित करती है। स्थल समीर व समुद्र समीर, लू, फोन, चिनूक मिस्ट्रल आदि।

प्रश्न 3. मानसून पवने किसे कहते हैं। इसकी तीन विशेषताएं बताइए ?

उत्तर : मानसून शब्द अरब भाषा के मौसिम शब्द से लिया गया है। जिसका अर्थ ऋतु है अतः मानसून पवनें वे पवनें हैं जिनकी दिशा मौसम के अनुसार बिल्कुल उलट जाती है। ये पवनें ग्रीष्म ऋतु के छह माह से समुद्र से स्थल की ओर तथा शीत ऋतु के छह माह में स्थल से समुद्र की ओर चलती है। इन पवनों को दो वर्गों, ग्रीष्मकालीन मानसून तथा शीतकालीन मानसून में बाटाँ जाता है। ये पवने भारतीय उपमहाद्वीप में चलती हैं।

प्रश्न 4. स्थल-समीर व समुद्र-समीर में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

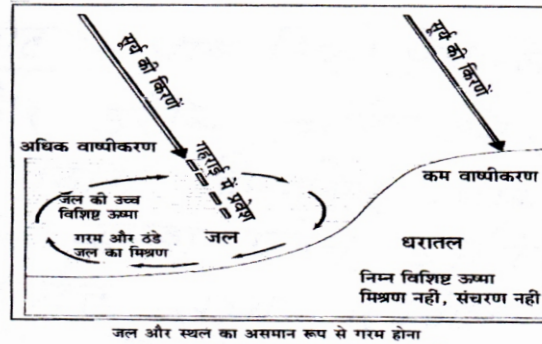
उत्तर :



समुद्र समीर :- ये पवने दिन के समय समुद्र से स्थल की ओर चलती है।

- दिन के समय जब सूर्य चमकता है तो समुद्र की अपेक्षा स्थल शीघ्र गर्म हो जाता है। जिससे स्थल पर उच्च वायु दाब प्रदेश बनता है।
- ये पवने शुष्क होती है।

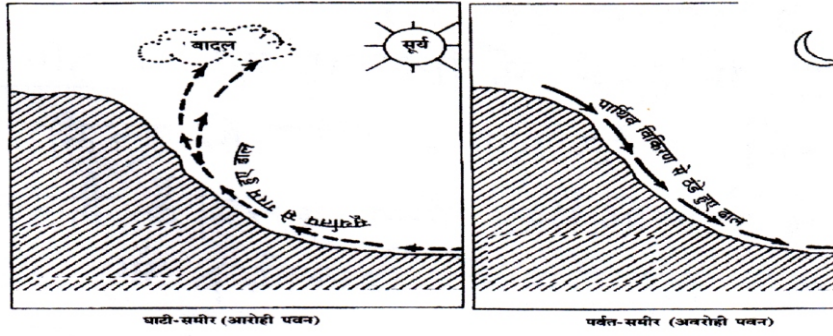
स्थल समीर :- ये पवने रात के समय स्थल से समुद्र की ओर चलती है।



- रात के समय स्थल शीघ्र ठण्डा होता है तथा समुद्र देर से ठण्डा होता है जिसके कारण समुद्र पर उच्च वायु दाब प्रदेश बनता है।
- इन पवनों में आर्द्रता होती है।

प्रश्न 5. पर्वत-समीर व घाटी समीर में अंतर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : **घाटी समीर** :- दिन के समय शांत स्वच्छ मौसम में वनस्पतिहीन सूर्यभिमुख, ढाल तेजी गर्म हो जाते हैं और इनके संपर्क में आने वाली वायु भी गर्म होकर ऊपर उठ जाती है। इसका स्थान लेने के लिए घाटी से वायु ऊपर की ओर चल पड़ती है।



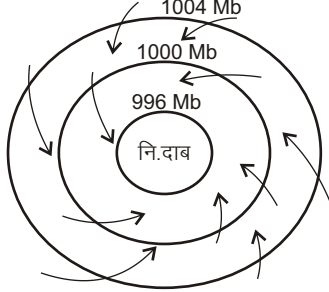
- दिन में दो बजे इनकी गति बहुत तेज होती है।
- कभी कभी इन समीरों के कारण बादल बन जाते हैं, और पर्वतीय ढालों पर वर्षा होने लगती है।
- पर्वत समीर :- रात के समय पर्वतीय ढालों की वायु तेज पार्थिव विकिरण के कारण ठंडी और भारी होकर घाटी में नीचे उतरने लगती है।
- इससे घाटी का तापमान सूर्योदय के कुछ पहले तक काफी कम हो जाता है।
अतः तापमान का व्युत्क्रमण हो जाता है।
- सूर्योदय से कुछ पहले इनकी गति बहुत तेज होती है। ये समीर शुष्क होती हैं।

प्रश्न 6. चक्रवात एवं प्रति चक्रवात में अन्तर बताइये।

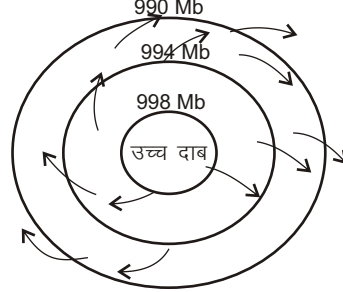
उत्तर : **चक्रवात** :- जब किसी क्षेत्र में निम्न वायु दाब स्थापित हो जाता है और उसके चारों ओर उच्च वायु दाब होता है तो पवनें निम्न दाब की ओर आकर्षित होती हैं एवं पृथ्वी घूर्णन गति के कारण पवनें उत्तरी गोलार्ध में घड़ी की सुइयों के विपरीत तथा द. गोलार्ध में घड़ी की सुइयों के अनुरूप दिशा में घूम कर चलती हैं।

प्रतिचक्रवात :- इस प्रणाली में केन्द्र में उच्च वायुदाब होता है केन्द्र से पवनें चारों ओर निम्न वायु दाब की ओर चलती हैं।

है। इसमें पवनें उत्तरी गोलार्ध में घड़ी की सुइयों के अनुरूप एवं द. गोलार्ध में प्रतिकूल चलती हैं।



चक्रवात (उ.गोलार्ध)



प्रति चक्रवात (उत्तरी गोलार्ध)

प्रश्न 7. वाताग्र किसे कहते हैं ? ये कितने प्रकार के होते हैं ?

उत्तर : जब दो भिन्न प्रकार की वायु राशियाँ मिलती हैं तो उनके मध्य सीमा क्षेत्र को वाताग्र कहते हैं।

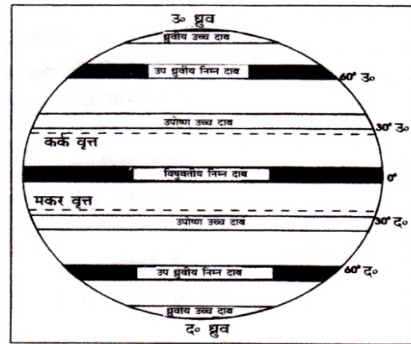
ये चार प्रकार के होते हैं—

- (1) शीत वाताग्र
- (2) उष्ण वाताग्र
- (3) अधिविष्ट वाताग्र
- (4) अचर वाताग्र

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. वायु दाब के क्षैतिज वितरण के विश्व प्रतिरूप का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : वायुमण्डलीय दाब के अक्षांशीय वितरण को वायुदाब का क्षैतिज वितरण कहते हैं। विभिन्न अक्षांशों पर तापमान में अन्तर तथा पृथ्वी के घूर्णन के प्रभाव से पृथ्वी पर वायु दाब के सात कटिबन्ध बनते हैं। जो इस प्रकार हैं :-



पृथ्वी के प्रमुख वायुदाब कटिबन्ध

1. विषुवतीय निम्न वायुदाब कटिबन्ध :-

इस कटिबन्ध का विस्तार 5 अंश उत्तर और 5 अंश दक्षिणी अक्षांशों के मध्य है।

- ❑ इस कटिबन्ध में सूर्य की किरणें साल भर सीधी गिरती हैं। अतः यहाँ की वायु सदैव गर्म रहती है।
- ❑ इस कटिबन्ध में पवन नहीं चलती। केवल ऊर्ध्वाधर (लम्बवत्) संवहनीय वायुधाराएँ ही ऊपर ही ओर उठती हैं। अतः यह कटिबन्धा पवन-विहीन शान्त प्रदेश बना रहता है। इसीलिए इसे शान्त कटिबन्ध या डोलड्रम कहते हैं।

2. उपोष्ण उच्च वायु दाब कटिबन्ध

- ❑ यह कटिबन्ध उत्तरी और दक्षिणी दोनों ही गोलार्द्धों में 30 अंश से 35 अंश के मध्य फैला है।
- ❑ इस कटिबन्ध में वायु लगभग शांत एवं शुष्क होती है। आकाश स्वच्छ मेघ रहित होता है। संसार के सभी गरम मरुस्थल इसी कटिबन्ध में महाद्वीपों के पश्चिमी भागों में स्थित हैं।

3. उपध्रुवीय निम्न वायु दाब कटिबन्ध

- ❑ इस कटिबन्ध का विस्तार उत्तरी और दक्षिणी गोलार्द्ध में 60 अंश से 65 अंश अक्षांशों के मध्य है।
- ❑ इस कटिबन्ध में विशेष रूप से शीतऋतु में अवदाब (चक्रवात) आते हैं।

4. ध्रुवीय उच्च वायु दाब कटिबन्ध

- ❑ इनका विस्तार उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों 90 अंश उत्तर तथा दक्षिण के निकटवर्ती क्षेत्रों में है।
- ❑ तापमान यहाँ स्थायी रूप से बहुत कम रहता है। अतः धरातल सदैव हिमाच्छादित रहता है।

प्रश्न 2. भूमण्डलीय या प्रचलित पवनों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : वर्ष भर एक ही दिशा में बहने वाली पवनों को भूमण्डलीय पवन कहते हैं। ये पवने एक वायु दाब कटिबन्ध से दूसरे वायु दाब कटिबन्ध की ओर नियमित रूप से चला करती हैं। ये तीन प्रकार की होती हैं।

(1) सन्मार्गी या व्यापारिक पवनें :-

- ❑ उपोष्ण उच्च वायु दाब कटिबन्धों से भूमध्य रेखीय निम्नवायु दाब कटिबन्ध की ओर चलने वाली पवनों को सन्मार्गी पवनें कहते हैं।
- ❑ करिआलिस बल के अनुसार ये अपने पथ से विक्षेपित होकर उत्तरी गोलार्द्ध में उत्तर पूर्व दिशा से तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में दक्षिण-पूर्व-दिशा में बहते हैं।

- व्यापारिक पवन को अंग्रेजी में ट्रेड विंड्स कहते हैं। जर्मन भाषा में ट्रेड का अर्थ निश्चित मार्ग होता है।
- विषुवत वृत्त तक पहुँचते-पहुँचते ये जलवाष्प से संतृप्त हो जाते हैं तथा विषुवत वृत्त के निकट पूरे साल भारी वर्षा करते हैं।
 1. दक्षिण-पश्चिम दिशा की ओर
 2. दिशा से उत्तर-पश्चिम

(2) पछुआ पवनें :-

- उच्च वायु दाब कटिबन्धों से उपध्रुवीय निम्न वायु दाब कटिबन्ध की ओर बहती है।
- दोनो गोलार्द्ध में इनका विस्तार 30 अंश से 60 अंश अक्षांशों के मध्य होता है।
- उत्तरी गोलार्द्ध में इनकी दिशा दक्षिणी पश्चिमी से तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में उत्तर पश्चिम से होती है।
- व्यापारिक पवनों की तरह ये पवन शक्ति और दिशा की दृष्टि से नियमित नहीं हैं। इस कटिबन्ध में प्रायः चक्रवात तथा प्रतिचक्रवात आते रहते हैं।

(3) ध्रुवीय पवने :-

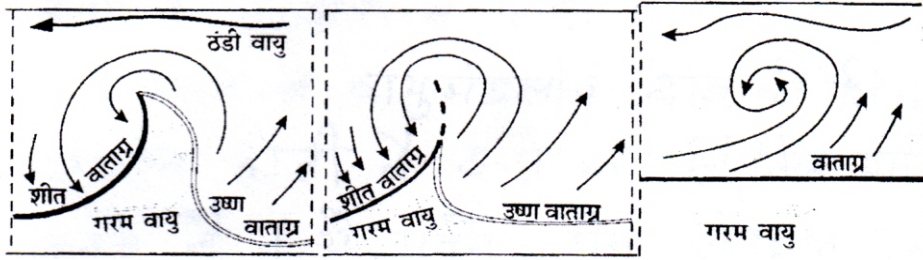
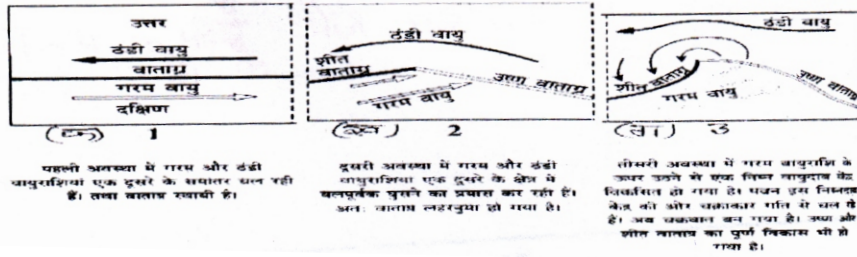
- ये पवने ध्रुवीय उच्च वायु दाब कटिबन्धों से उपध्रुवीय निम्नवायुदाब कटिबन्धों की ओर बहते हैं।
- इनका विस्तार दोनों गोलार्द्ध में 60 अंश अक्षांशों और ध्रुवों के मध्य है।
- बर्फ की चादरों पर आने के कारण ये पवन अत्यन्त ठंडी और शुष्क होती है।

प्रश्न 3. शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के विकास की अवस्थाओं का संक्षिप्त विवरण दीजिए ?

उत्तर : शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति तथा प्रभाव क्षेत्र शीतोष्ण कटिबन्ध में ही है। ये चक्रवात उत्तरी गोलार्द्ध में शीतऋतु में आते हैं परन्तु दक्षिणी गोलार्द्ध में जल भाग के अधिक होने के कारण लगभग सारा साल चलते रहते हैं। इनकी उत्पत्ति जे. बजर्कनीस के ध्रुवीय वाताग्र सिद्धान्त के आधार पर समझी जा सकती है। इनकी उत्पत्ति की निम्नलिखित अवस्थाएं हैं।

अवस्था क :- इस सिद्धान्त के अनुसार इनकी उत्पत्ति दो विभिन्न ताप तथा आर्द्रता वाली वायुराशियों के विपरीत दिशा से आकर मिलने से होती है। कोरिऑलिस बल के अधीन ये पवने एक दूसरे के लगभग सामान्तर चलती हैं। इन दोनो वायुराशियों के बीच वाताग्र स्थित है।

अवस्था ख :- इस अवस्था में चक्रवात बाल्यावस्था को दर्शाया गया है। इस अवस्था में उष्ण वायु राशि वाताग्र को धकेलकर शीतल वायु राशि में प्रविष्ट होने का प्रयास करती है और शीतल वायु राशि भारी होने के कारण नीचे आने लगती है। इससे वाताग्र तंत्र के रूप में परिवर्तित होने लगता है। अब वाताग्र को स्पष्ट रूप से उष्ण एवं शीत वाताग्रों में बांटा जा सकता है। इन वाताग्रों पर उष्ण तथा आर्द्र वायु ऊपर उठने को बाध्य हो जाती है, इसलिए आकाश प्रायः मेघाच्छन्न हो जाता है और वृष्टि होती है।



अवस्था ग :- इस अवस्था में चक्रवात की प्रौढ़ावस्था आरम्भ होती है। इस अवस्था में शीतल वायु तेजी से नीचे उतरकर उष्ण वायु को ऊपरे धकेलती है जिससे उष्ण खण्ड का आकार छोटा हो जाता है।

अवस्था घ :- इस अवस्था में चक्रवात की प्रौढ़ावस्था पूर्ण रूप से विकसित हो गई है। इसमें शीत वाताग्र की शीतल वायु उष्ण वायु को ऊपर की ओर धकेलती है जिससे उष्ण वायु केन्द्र में स्थापित हो जाती है परिणाम स्वरूप वहां निम्न वायु दाब केन्द्र विकसित होने लगता है और शीतल वायु तेजी से केन्द्र की ओर चलने लगती है।

अवस्था ङ :- इसमें चक्रवात के क्षय होने की पहली अवस्था है। शीतल वायु, उष्ण वायु को तब तक धकेलती रहती है जब तक उसका भू-पृष्ठ से सम्पर्क टूट जाता है।

अवस्था च :- इसमें चक्रवात का क्षय हो चुका है।

प्रश्न 4. पवनों की दिशा व वेग को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारक क्या है संक्षेप में लिखों।

उत्तर : तापमान व वायुमंडलीय दाब की भिन्नता के कारण वायु गतिमान होती है इस क्षैतिज गतिमान वायु को पवन कहते हैं। ये पवने तीन संयुक्त प्रभावों का परिणाम है—

1. **दाब प्रवणता** :- वायुमंडलीय दाब जब कम दूरी पर परिवर्तित होता है तो पवने तीव्र गति से चलती है।
2. **घर्षण बल** :- धरातल से एक से तीन किलोमीटर की ऊँचाई तक घर्षण पवनों के वेग को प्रभावित करता है।
3. **कोरिआलिस बल** :- पृथ्वी अपने अक्ष पर पश्चिम से पूर्व घूमती है इस कारण उत्तरी गोलार्ध में पवने अपनी मूल दिशा से दायी ओर एवं द. गोलार्ध में बायी ओर विक्षेपित हो जाती है यह विक्षेपण विषुवत वृत्त से ध्रुवों की ओर बढ़ता जाता है। सन् 1884 में फ्रांसीसी वैज्ञानिक डी कोनियॉलिस ने इस का विवरण प्रस्तुत किया था।

अध्याय 11
वायुमण्डल में जल

OTBA

इस पाठ से वार्षिक परीक्षा में कोई भी प्रश्न नहीं किया जाएगा।

अतः छात्र इस पाठ का अध्ययन स्वयं करें। पाठ का अध्यापन साप्ताहिक पाठ्यक्रम के अनुसार ही होगा।

- आर्द्रता जलवायु तथा मौसम का एक महत्वपूर्ण तत्व है।
- वायु मण्डल में विद्यमान अदृश्य जलवाष्प की मात्रा को आर्द्रता कहते हैं।
- आर्द्रता को प्रकट करने की तीन विधियां हैं :- निरपेक्ष आर्द्रता, विशिष्ट आर्द्रता और सापेक्ष आर्द्रता।
- शत प्रतिशत सापेक्ष आर्द्रता वाली वायु संतृप्त होती है।
- वायु जिस तापमान पर संतृप्त हो जाती है उसे ओसांक कहते हैं।
- जब कुल ऊष्मा के घटे बिना ही केवल ऊपर उठने और फैलने से वायु के तापमान में परिवर्तन हो जाता है तो उसे रूद्धोष्म ताप परिवर्तन कहते हैं।
- जल के तरल से गैसीय अवस्था में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को वाष्पीकरण कहते हैं।
- जल की गैसीय अवस्था के तरल या ठोस अवस्था में परिवर्तित होने की क्रिया को संघनन कहते हैं।
- ओस, तुषार, कुहरा और बादल संघनन के रूप हैं।
- भूमध्य रेखा के आसपास संवहनीय वर्षा प्राप्त होती है।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. सापेक्ष आर्द्रता को कौन-सी इकाई में व्यक्त किया जाता है ?

उत्तर : प्रतिशत में

प्रश्न 2. जलवाष्प का प्रमुख स्रोत कौन-सा है ?

उत्तर : महासागर

प्रश्न 3. विशिष्ट आर्द्रता में वायु का भार, माप की किस इकाई के द्वारा प्रकट किया जाता है ?

उत्तर : किलोग्राम।

प्रश्न 4. सापेक्ष आर्द्रता ज्ञात करने का सूत्र बताइए ?

उत्तर : सापेक्ष आर्द्रता : निरपेक्ष आर्द्रता / आर्द्रता सामर्थ्य X 100

प्रश्न 5. वृष्टि या वर्षण के कौन-कौन से रूप हैं ?

उत्तर : हिमपात, ओलावृष्टि, वर्षा।

प्रश्न 6. निरपेक्ष आर्द्रता को परिभाषित कीजिए ?

उत्तर : वायु के प्रति इकाई आयतन में उपस्थित जलवाष्प की वास्तविक मात्रा को निरपेक्ष आर्द्रता कहते हैं।

प्रश्न 7. ओसांक को परिभाषित कीजिए ?

उत्तर : वह तापमान जिस पर संघनन की क्रिया शुरू हो जाती है।

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. बादल कैसे बनते हैं ?

उत्तर : बादलों का निर्माण वायु में उपस्थित महीन धूलकणों के केन्द्रकों के चारों ओर जलवाष्प के संघनित होने से होता है। अधिकांश दशाओं में मेघ जल की अत्यधिक छोटी-छोटी बूंदों से बने होते हैं। लेकिन वे बर्फ कणों से भी निर्मित हो सकते हैं, वशर्ते कि तापान हिमांक से नीचे हो।

प्रश्न 2 : वाष्पीकरण क्या है ? यह किन बातों पर निर्भर करता है ?

उत्तर : पृथ्वी के सभी जलीय भागों, जैसे समुद्र, झील तालाब, नदी आदि से हर तापमान पर वाष्पीकरण होता रहता है। जल के तरल से गैसीय अवस्था में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को वाष्पीकरण कहते हैं। एक ग्राम जल का जलवाष्प में परिवर्तित करने के लिए लगभग 600 कैलोरी ऊर्जा का प्रयोग होता है। इसे वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा कहते हैं। वाष्पीकरण की मात्रा तापमान, विस्तार तथा पवन का वेग आदि पर निर्भर करती है।

प्रश्न 3. आर्द्रता किसे कहते हैं। इसके तीन प्रकार भी बताइए ?

उत्तर : वायुमण्डल में उपस्थित जल वाष्प को वायु मण्डल की आर्द्रता कहते हैं। आर्द्रता को ग्राम प्रति घनमीटर में मापा जाता है। जब किसी वायु में उसकी क्षमता के बराबर जलवाष्प आ जाए तो उसे संतृप्त वायु कहते हैं। आर्द्रता निम्नलिखित तीन प्रकार की होती है :-

- (1) निरपेक्ष आर्द्रता वायु की प्रति इकाई आयतन में विद्यमान जलवाष्प की मात्रा को निरपेक्ष आर्द्रता कहते हैं। इसे प्रति घन मीटर में व्यक्त किया जाता है।

- (2) विशिष्ट आर्द्रता :- वायु के प्रति इकाई भार में जलवाष्प के भार को विशिष्ट आर्द्रता कहते हैं।
- (3) सापेक्ष आर्द्रता :- किसी भी तापमान पर वायु में उपस्थित जल वाष्प तथा उसी तापमान पर उसी वायु की जलवाष्प धारण करने की क्षमता के अनुपात को सापेक्ष आर्द्रता कहते हैं। इसे प्रतिशत मात्रा में व्यक्त किया जाता है।

प्रश्न 4. ओस क्या है ? ओस बनने के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ क्या हैं ?

उत्तर : ओस संघनन का रूप है। दिन के समय पृथ्वी गर्म हो जाती है और रात्रि को ठण्डी हो जाती है। कभी-कभी पृथ्वी का तल इतना अधिक ठण्डा हो जाता है कि उससे छूने वाली वायु का तापमान वायु में उपस्थित जलवाष्प का संघनन हो जाता है और वह छोटी-छोटी बूंदों के रूप में पौधों की पत्तियों तथा अन्य प्रकार के तलों पर जम जाती है। इसे ओस कहते हैं ओस बनने के लिए निम्नलिखित परिस्थितियाँ अनुकूल होती हैं:-

- (1) लम्बी रातें
- (2) मेघरहित आकाश
- (3) शांत वायु
- (4) सापेक्ष आर्द्रता का अधिक होना
- (5) ओसांक का हिमांक से ऊंचा होना

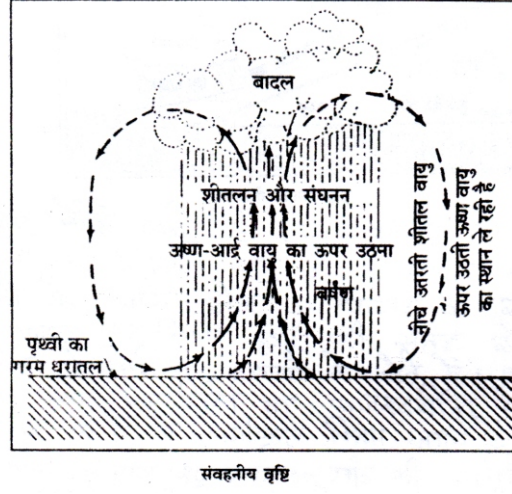
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. वर्षा कैसे होती है ? यह कितने प्रकार की होती है ? चित्र बनाकर स्पष्ट कीजिए।

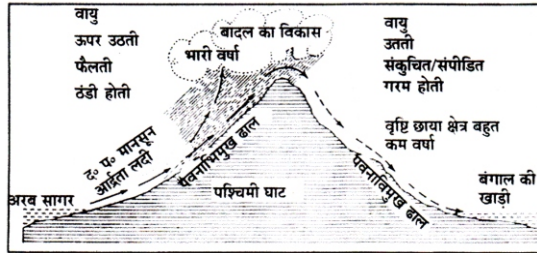
उत्तर : जब किसी कारण वश जलवाष्प से लदी हुई वायु ऊपर को उठती है तो वह ठण्डी हो जाती है और जल वाष्प का संघनन होने लगता है। इस प्रकार जलकण पैदा होते हैं और वे वायुमण्डल में उपस्थित धूल-कणों पर एकत्रित होकर वायु में ही तैरने लगते हैं। अतः मेघों का निर्माण हो जाता है मेघ किसी अवरोध में टकराकर अपनी नमी को जल के रूप में पृथ्वी के धरातल पर गिरा देते हैं। इसे जल वर्षा कहते हैं यह तीन प्रकार की होती है।

- (1) **संवहनीय वर्षा** :- जब भूतल बहुत गर्म हो जाता है तो उसके साथ लगने वाली वायु भी गर्म हो जाती है। वायु गर्म होकर फैलती है और हल्की वायु ऊपर का उठने लगती है और संवहनीय धाराओं का निर्माण होता है। ऊपर जाकर यह वायु ठण्डी हो जाती है और इसमें उपस्थित जलवाष्प का संघनन होने लगता है। संघनन से कपासी मेघ बनते हैं। जिनसे घनघोर वर्षा होती है। इसे

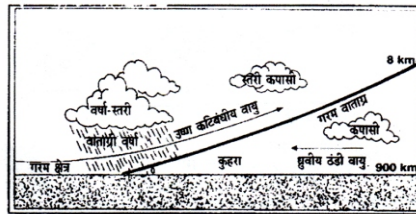
संवहनीय वर्षा कहते हैं।



- (2) **पर्वतकृत वर्षा** जल जलवाष्प से लदी हुई गर्म वायु को किसी पर्वत या पठार की ढलान के साथ ऊपर चढ़ना पड़ता है तो यह वायु ठण्डी हो जाती है। ठण्डी होने से यह संतृप्त हो जाती है और ऊपर चढ़ने से जलवाष्प का संघनन होने लगता है इससे वर्षा होती है, इसे पर्वतकृत वर्षा कहते हैं।



- (3) **चक्रवाती वर्षा** चक्रवातो द्वारा होने वाली वर्षा अथवा वाताग्री वर्षा कहते हैं।



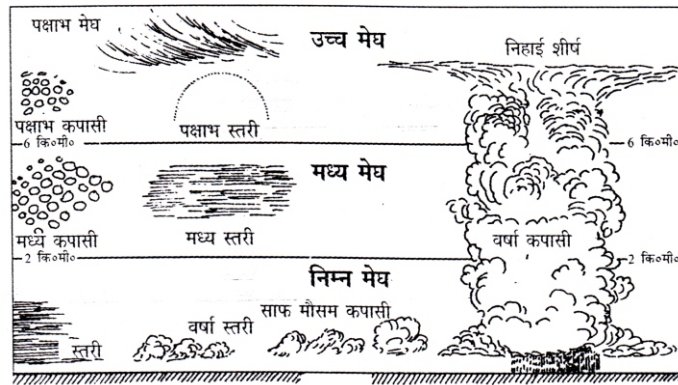
प्रश्न 2. बादल कैसे बनते हैं तथा बादलों का वर्गीकरण कीजिए ?

उत्तर :- बादलों का निर्माण वायु में उपस्थित महीन धूलकणों के केंद्रको के चारों ओर जलवाष्प के संघनित होने से होता है चूँकि बादल का निर्माण पृथ्वी की सतह से कुछ ऊँचाई

विस्तार घनत्व तथा पारदर्शिता या अपारदर्शिता के आधार पर बादलों को चार रूपों में वर्गीकृत किया जाता है :-

1. **पक्षाभ मेघ** :- इनका निर्माण 8000-12000 मी. की ऊँचाई पर होता है। ये पतले तथा बिखरे हुए बादल होते हैं जो, पंख के समान प्रतीत होते हैं। ये हमेशा सफेद रंग के होते हैं।
 2. **कपासी मेघ** :- ये रूई के समान दिखते हैं। ये प्रायः 4000-7000 मीटर की ऊँचाई पर बनते हैं। ये छितरे तथा इधर-उधर बिखरे देखे जा सकते हैं। ये चपेट आधार वाले होते हैं।
 3. **स्तरी मेघ**:- ये परतदार बादल होते हैं जो कि आकाश में बहुत बड़े भाग पर फैले रहते हैं। ये बादल सामान्यतः या तो ऊष्मा के ह्रास या अलग-अलग तापमानों पर हवा के आपस में मिश्रित होने से बनते हैं।
 4. **वर्षा मेघ** :- ये काले या गहरे स्लेटी रंग के होते हैं। ये मध्य स्तरों या पृथ्वी के सतह के काफी नजदीक बनते हैं। ये सूर्य की किरणों के लिए बहुत की अपारदर्शी होते हैं। वर्षा मेघ मोटे जलवाष्प की आकृति विहीन संहति होते हैं।
- ये चार मूल रूपों के बादल मिलकर निम्नलिखित रूपों के बादलों का निर्माण करते हैं :-

- (i) ऊँचे बादल (5 से 14 किलोमीटर) पक्षाभस्तरी, पक्षाभ कपासी।
- (ii) मध्य ऊँचाई के बादल (2 से 7 किलोमीटर) स्तरी मध्य तथा कपासी मध्य।
- (iii) कम ऊँचाई के बादल (2 किलोमीटर से कम) स्तरी कपासी, स्तरी वर्षा मघे तथा कपासी वर्षा मेघ।



मेघों के प्रकार और उनकी अवस्थिति

अध्याय – 12
विश्व की जलवायु

OTBA

इस पाठ से वार्षिक परीक्षा में कोई भी प्रश्न नहीं किया जाएगा।

अतः छात्र इस पाठ का अध्ययन स्वयं करें। पाठ का अध्यापन साप्ताहिक पाठ्यक्रम के अनुसार ही होगा।

- जलवायु वर्गीकरण के तीन आधार हैं। आनुभाविक जननिक तथा व्यावहारिक या क्रियात्मक।
- कोपेन का जलवायु वर्गीकरण जननिक और आनुभाविक है।
- थार्नथ्वर्ट ने वर्षण प्रभाविता, तापीय दक्षता और संभाव्य वाष्पोत्सर्जन को अपने जलवायु वर्गीकरण का आधार बनाया।
- जलवायु लम्बे समय की दैनिक मौसमी दशाओं का माध्य है।
- कोपेन ने जलवायु का वर्गीकरण तापमान तथा वर्षण के आधार पर किया।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. जलवायु के तीन प्रमुख भौतिक अंग कौन से हैं ?

उत्तर : तापमान, वायुदाब और आर्द्रता।

प्रश्न 2. जलवायु का सबसे पहला वर्गीकरण किसने किया था ?

उत्तर : यूनानियों ने।

प्रश्न 3. यूनानियों ने संसार को कौन-कौन से कटिबन्धों में विभाजित किया था।

उत्तर : उष्ण, शीतोष्ण और शीत कटिबन्ध।

प्रश्न 4. तीन प्रमुख ग्रीन हाऊस गैसों के नाम बताइए ?

उत्तर : कार्बन डाइ आक्साइड, मीथेन और क्लोरोल्यूरो कार्बन।

प्रश्न 5. भूमण्डलीय तापन का क्या अर्थ है ?

उत्तर : पृथ्वी के तापमान का औसत से अधिक बढ़ना।

प्रश्न 6. भूमण्डलीय तापन का क्या अर्थ है ?

उत्तर : पृथ्वी के भूवैज्ञानिक इतिहास में चार हिमकालों का आना।

प्रश्न 7. जलवायु प्रदेश किसे कहते हैं ?

उत्तर : एक समाना जलवायु वाले क्षेत्रों को जलवायु प्रदेश कहते हैं।

प्रश्न 8. कौन सी जलवायु सबसे कम वाष्पिक तापान्तर के लिए जानी जाती है ?

उत्तर : भूमध्यरेखीय जलवायु।

प्रश्न 9. सौर कलको में वृद्धि होने पर किस प्रकार की जलवायुविक दशाएं प्रचलित होंगी ?

उत्तर : कुछ मौसम वैज्ञानिकों के अनुसार सौर कलकों की संख्या बढ़ने पर मौसम ठण्डा व आर्द्र हो जाता है और तूफानों की संख्या बढ़ जाती है।

प्रश्न 10. जलवायु के वर्गीकरण से सम्बन्धित कोपेन की पद्धति किस प्रणाली के अन्तर्गत आती है ?

उत्तर : आनुभविक प्रणाली।

प्रश्न 11. विश्व का सबसे गर्म साल कौन सा माना गया है ?

उत्तर : 1998

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. ए एम तथा ए डब्ल्यू जलवायु में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : ए एम तथा ए डब्ल्यू जलवायु ए प्रकार की जलवायु के प्रकार हैं।

- ये पवने ग्रीष्म ऋतु में भारी वर्षा करती हैं और शीत ऋतु प्रायः शुष्क होती हैं।
- यह जलवायु भारतीय उपमहाद्वीप, दक्षिण अमेरिका के उत्तर-पूर्वी भाग तथा उत्तरी आस्ट्रेलिया में पाई जाती है।
- ए डब्ल्यू उष्ण कटिबंधीय आर्द्र एवं शुष्क जलवायु : इस प्रकार की जलवायु में वर्षा बहुत कम होती है।
- इस जलवायु में शुष्क ऋतु लम्बी एवं कठोर होती है।
- शुष्क ऋतु में प्रायः अकाल पड़ जाता है।
- इस प्रकार की जलवायु वाले क्षेत्रों में पर्णपाती वन तथा पेड़ों से ढकी घास भूमियाँ पाई जाती हैं।

प्रश्न 2. मरुस्थलीय जलवायु की तीन विशेषताएं बताइए ?

उत्तर :- मरुस्थलीय जलवायु की तीन विशेषताएं निम्नलिखित हैं :-

- अधिकतर उष्ण कटिबंधीय वास्तविक मरुस्थल दोनो गोलार्द्ध में 15 अंश तथा

60 अंश अक्षांशों के मध्य विस्तृत है।

- मरुस्थलों में औसत तापमान 38 अंश होता है।
- मरुस्थलों में वर्षण की अपेक्षा वाष्पीकरण की क्रिया अधिक होती है।
- उच्च तापमान और वर्षा की कमी के कारण वनस्पति बहुत ही कम पाई जाती है।

प्रश्न 3. चीन तुल्य जलवायु की तीन विशेषताएं बताइए ?

उत्तर : चीन तुल्य जलवायु की तीन विशेषताएं निम्नलिखित हैं :-

- यह जलवायु दोनो गोलार्द्धों में 25 अंश तथा 45 अंश अक्षांशों के मध्य महाद्वीपों के पूर्वी समुद्र तटीय क्षेत्रों में पाई जाती है।
- वर्षा का वार्षिक औसत 100 सेटीमीटर है। ग्रीष्म ऋतु में शीत ऋतु की अपेक्षा अधिक वर्षा होती है।
- यहाँ ग्रीष्म और शीत ऋतु दोनो ही होती है। तापमान ऊँचे रहते हैं। सबसे गर्म महीने का औसत तापमान 27 सेटीग्रेड हो जाता है वैसे शीत ऋतु मृदुल होती है। परन्तु कभी-कभी पाला भी पड़ जाता है।
- इस प्रदेश में चौड़ी पत्ती वाले तथा कोण धारी मिश्रित वन पाए जाते हैं।

प्रश्न 4. कोपेन के जलवायु वर्गीकरण का आधार क्या है तथा प्रमुख प्रकारों के नाम बताइए ?

उत्तर : कोपेन के जलवायु वर्गीकरण का आधार तापमान तथा वर्षा है। इसके आधार पर उसने पूरे विश्व को 6 जलवायु प्रदेशों में बांटा है।

जो इस प्रकार है :-

- (1) आर्द्र उष्ण कटिबन्धीय जलवायु (A)
- (2) शुष्क जलवायु (B)
- (3) आर्द्र शीतोष्ण कटिबन्धीय जलवायु (C)
- (4) शीतल हिम-वन जलवायु (D)
- (5) ध्रुवीय जलवायु (E)
- (6) उच्च भूमि जलवायु (H)

प्रश्न 5. टैगा तथा टुंड्रा जलवायु में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : **टैगा जलवायु** : यह जलवायु वर्ग केवल उत्तरी गोलार्द्ध में 50 अंश से 70 अंश उत्तरी

अक्षांशों के मध्य विस्तृत है। यह जलवायु उत्तर अमेरिका में अलास्का से लेकर न्यूफाउंड लैण्ड तक तथा यूरेशिया में स्कैंडिनेविया से लेकर साइबेरिया के पूर्वीछोर में कमचटका तक है।

- इस जलवायु में ग्रीष्म ऋतु छोटी एवं शीतल होती है तथा शीत ऋतु छोटी एवं शीतल होती है तथा शीत ऋतु लम्बी तथा कडाके की सर्दी वाली होती है।
- वर्षण की क्रिया ग्रीष्म ऋतु में ही होती है।

टुंड्रा जलवायु :- यह जलवायु वर्ग केवल उत्तरी गोलार्द्ध में 60 अंश से 75 अंश उत्तरी अक्षांशों के मध्य विस्तृत है।

- यह जलवायु उत्तर अमेरिका और यूरेशिया की आर्कटिक तटीय पट्टी में, ग्रील लैण्ड और लाइसलैण्ड के हिम रहित तटीय क्षेत्रों में पाई जाती है।
- यहाँ ग्रीष्म ऋतु छोटी सामान्यतः मृदुल होती है। सामान्यतः तापमान 10 डिग्री सेलसियस से कम होता है।
- यहाँ साल भर हिमपात होता रहता है।
- यहाँ शीत ऋतु लम्बी और अत्यंत कठोर कड़कड़ाती ठण्ड वाली होती है।
- वर्षण शुष्क हिम के रूप में होता है।

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. ग्रीन हाउस प्रभाव गैसों से आप क्या समझते हैं ? ग्रीन हाउस गैसों की एक सूची बनाइए ?

उत्तर : पृथ्वी पर ऊर्जा का मुख्य स्रोत सूर्य है। सूर्य से पृथ्वी तक पहुँचने वाली विकिरण ऊर्जा को सूर्याताप कहते हैं। सूर्य से प्राप्त होने वाली ऊर्जा को कहते हैं। सूर्य से प्राप्त होने वाली ऊर्जा लघु तरंगों के रूप में होती है। इसका बहुत सा भाग भूतल द्वारा दीर्घ तरंगों के रूप में परिवर्तित किया जाता है। पृथ्वी का वायुमण्डल सूर्यतप की विभिन्न तरंग दैर्घ्य तरंगों वाली किरणों के साथ विभिन्न प्रकार का व्यवहार करता है। वायुमण्डल में उपस्थित कुछ गैसें तथा जलवाष्प भूतल में परिवर्तित दीर्घ तरंगों के 90 प्रतिशत भाग का अवशोषण करते हैं। इस प्रकार वायुमण्डल को गर्म करने का मुख्य स्रोत पार्थिव विकिरण है। इस दृष्टि से वायुमण्डल ग्रीन हाउस अथवा मोटर वाहन के शीशे की भांति व्यवहार करता है। यह सूर्य से आने वाले लघु किरणों को अपने बीच में से गुजरने देता है, परन्तु बाहर जाने वाली दीर्घ किरणों का अवशोषण कर लेता है। इसे ग्रीन हाउस प्रभाव कहते हैं। प्रमुख ग्रीन हाउस गैसें निम्नलिखित हैं:-

- (1) कार्बन डाइ आक्साइड
- (2) क्लोरो-फ्लोरो कार्बन
- (3) मीथेन
- (4) नाइट्रस आक्साइड

प्रश्न 2. भूमण्डलीय तापन से आप क्या समझते हैं। इसके प्रभावों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : ग्रीन हाउस प्रभाव से विश्व के तापमान में वृद्धि हो रही है, जिसे भूमण्डलीय तापन या उष्मन कहते हैं। भूमण्डलीय उष्मन वायुमण्डल में ग्रीन हाउस गैसों की मात्रा में वृद्धि होने के कारण होता है। भूमण्डलीय तापन में निम्नलिखित प्रभाव हैं :-

- (1) ध्रुवीय क्षेत्रों और पर्वतीय क्षेत्रों की सारी बर्फ पिघल जाएगी।
- (2) समुद्र का जल स्तर बढ़ जाएगा, इससे उनके तटवर्ती क्षेत्र जल मग्न हो जाएंगे।
- (3) समुद्र का खारा पानी धरती के मीठे पानी को खराब कर देगा।
- (4) पर्वतों की हिमानियों के पिघलने से नदियों में बाढ़ आ जाएगी।

प्रश्न 3. विश्व में जलवायु परिवर्तन के कारणों की विवेचना कीजिए ?

उत्तर : जलवायु परिवर्तन के कई कारण हैं जिन्हें खगोलीय पार्थिव तथा मानवीय नाम तीन वर्गों में बाटा जाता है :-

- (1) **खगोलीय कारण** :- खगोलीय कारणों का सम्बन्ध सौर कलकों से उत्पन्न सौर ऊर्जा में होने वाले परिवर्तन से है। सौर कलक सूर्य पर पाए जाने वाले काले धब्बे हैं, जो चक्रीय क्रम में घटते व बढ़ते रहते हैं। सौर कलकों की संख्या में वृद्धि होने से मौसम ठण्डा तथा गर्म हो जाता है और तुफानों की संख्या बढ़ती है। इसके विपरीत जब सौर कलकों की संख्या घटती है तो मौसम उष्ण हो जाता है एक अन्य खगोलीय सिद्धान्त मिलैकोविच दोलन है जो सूर्य के चारों ओर पृथ्वी के अक्षीय झुकाव में परिवर्तनों के बारे में अनुमान लगाता है। ये सभी कारक सूर्य से प्राप्त सूर्यातप में परिवर्तन ला देते हैं जिसका प्रभाव जलवायु पर पड़ता है।
- (2) **पार्थिव कारण** :- पार्थिव कारणों में ज्वालामुखी उदगार जलवायु परिवर्तन का एक कारण है। जब ज्वालामुखी फटता है तो बड़ी मात्रा में एरोसोल वायुमण्डल में प्रवेश करते हैं। ये एरोसोल लम्बी अवधि तक वायुमण्डल में सक्रिय रहते हैं और सूर्य से आने वाली किरणों में बाधा बनकर सौरिक विकिरण को कम कर

देते है। इससे मौसम ठण्डा हो जाता है।

- (3) **मानवीय कारण :-** इनमें से कुछ परिवर्तन मानव की अवांछित गतिविधियों के परिणामों के परिणाम है। इन्हे मानव प्रयास से कम किया जा सकता है। भू-मण्डलीय ऊष्मन एक ऐसा ही परिवर्तन है, जो मानव द्वारा लगातार और अधिकाधिक मात्रा में कार्बनडाइआक्साइड तथा अन्य ग्रीन हाऊस गैसे जैसे मीथेन तथा क्लोरोलोरो कार्बन का वायुमण्डल में पहुँचाए जाने से उत्पन्न हुआ हैं।

परिचय

जल के बिना जीवन सम्भव नहीं है। पृथ्वी पर रहने वाले सभी जीवों के लिए जल एक आवश्यक घटक है। पृथ्वी पर जल का सबसे बड़ा रूप महासागर के रूप में है।

इस अध्याय में हम महासागरीय तापमान व लवणता के क्षैतिज व लम्बवृत् वितरण, इनके कारक व इनके प्रभावों के विषय में अध्ययन करेंगे।

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न

प्रश्न 1. पृथ्वी को नीला ग्रह क्यों कहते हैं ?

उत्तर : पृथ्वी के कुल क्षेत्रफल के 71 प्रतिशत भाग पर स्थल है इसलिए इसे जल ग्रह अथवा नीला ग्रह कहा जाता है।

प्रश्न 2. महासागरीय खाइयाँ अथवा गर्त किस कहते हैं ?

उत्तर : महारागरीय नितल पर स्थित तीव्र ढाल वाले लम्बे, पतले और गहरे अवनमन को खाई या गर्त कहते हैं।

प्रश्न 3. विश्व के सबसे गहरे गर्त का नाम व गहराई बताइये ?

उत्तर : विश्व के सबसे गहरे गर्त का नाम मेरीआना गर्त है इसकी गहराई 11 कि. मी. से भी अधिक है।

प्रश्न 4. एस "S" आकृति वाले महासागर का नाम बताइये ?

उत्तर : अटलांटिक महासागर।

प्रश्न 5. महाद्वीपीय सीमांत क्या होता है ?

उत्तर : समुद्र के नीचे महाद्वीपों वाली बाह्य सीमा को महाद्वीपीय सीमांत कहते हैं।

प्रश्न 6. विश्व की सबसे अधिक लवणता वाली झील का नाम बताओ।

उत्तर : वान झील (टर्की)— 330‰ या 330 ग्राम प्रति किलोग्राम

प्रश्न 7. विश्व में सर्वाधिक लवणता वाला सागर कौन सा है ?

उत्तर : मृत सागर — 238‰ या 238 ग्राम प्रति किलोग्राम

संक्षेप में जानिये प्रश्नों के माध्यम से :-

प्रश्न 1. महासागरीय जल की लवणता क्या है ?

उत्तर : **लवणता** :- समुद्र का जल खारा होता है ऐसा उसमें उपस्थित लवणता के कारण है । इसका परिकलन 1000 ग्राम (1 कि. ग्रा) समुद्री जल में घुल हुए नमक (ग्राम में) की द्वारा व्यक्त किया जाता है । इसे प्रायः प्रति 1000 भाग या पी पी टी के रूप में व्यक्त किया जाता है ।

प्रश्न 2. महाद्वीपीय मग्नतट किस कहते है ?

उत्तर : **महाद्वीपीय मग्नतट** :- मग्नतट महाद्वीपों के वे भाग हैं, जो समुद्र में डुबे हुए है, महाद्वीपीय मग्नतट कहलाते है । इसकी अधिकतम गहराई सामान्यतः 200 मी. तथा ढलान सामान्य होता है । इसकी ढाल प्रवणता 1 डिग्री या उससे भी कम होती है इसकी चौड़ाई इसके ढाल पर निर्भर करती है । परिणास्वरूप इसकी चौड़ाई कुछ किलोमीटर से लेकर 1000 कि. मी. तक हो सकती है । फिर भी इसकी औसत चौड़ाई 80 कि. मी. होती है । महाद्वीपीय शेल्फ तीव्र ढाल पर समाप्त होता है जिसे शेल्फ अवकाश कहते है ।

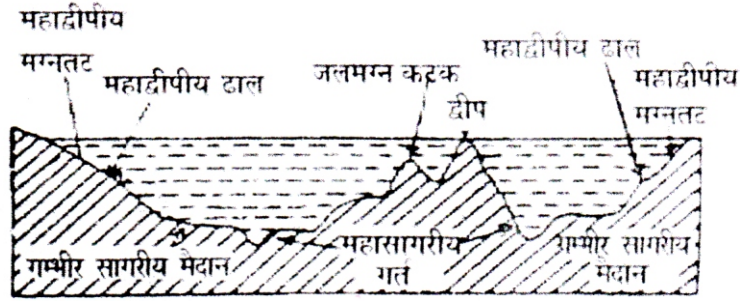
प्रश्न 3. गम्भीर सागरीय मैदान (Deep Sea Plain) किसे कहते है ?

उत्तर : महाद्वीपीय ढाल समाप्त होते ही ढाल मन्द पड़ जाता है और गम्भीर सागरीय मैदान शुरू हो जाता है जिसे नितल मैदान कहते है । यह एक विस्तृत समतल क्षेत्र होता है जिसका ढाल 1 अंश से भी कम होता है । महासागरों की तली लगभग 40 प्रतिशत भाग इन्ही मैदानों से घिरा हुआ है । ये लगभग सभी महासागरों और बहुत से समुद्रों में उपस्थित है । इनकी गहराई 3000-6000 मी. तक होती है ।

प्रश्न 4. नितल पहाड़ियों से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर : **नितल पहाड़ियाँ**— महासागरीय नितल पर हजारों की सख्या में ऐसी पहाड़िया पाई जाती है जो समुद्र के जल में डूबी हुई है जिनका शिखर नितल 1000 मीटर से अधिक ऊपर उठा हो उन्हें समुद्री पर्वत कहते है ।

सपाट शीर्ष वाले पर्वतों को गाइआट कहते है इन सभी आकृतियों का निर्माण ज्वालामुखी प्रक्रिया द्वारा होता है सबसे अधिक नितल पहाड़िया प्रशांत महासागर में है ।



महासागरीय अघस्थल

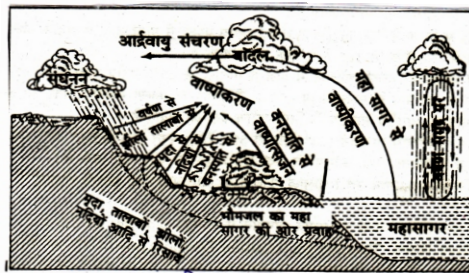
प्रश्न 5. जलमग्न केनियन क्या है ?

उत्तर : महासागरीय नितल पर जलमग्न तीव्र ढालो वाली गहरी तथा संकरी घाटियों अथवा गहरे गार्जो को जलमग्न केनियन कहते है ये महादीपीय मग्नढाल तथा गम्भीर सागरीय मैदान पर अधिक पाए जाते है। शेयर्ड तथा बेयर्ड के अनुसार विश्व में 102 केनियन है। सबसे अधिक केनियन प्रशांत महासागर में पाए जाते है। संसार के सबसे लम्बे जलमग्न केनियन बेरिंग सागर में बेरिंग, प्रिविलाफ तथा जेमचुग पाये जाते है विश्व का सबसे प्रसिद्ध केनियन हडसन केनियन है जो हडसन नदी के मुहाने के शुरू होकर अंटलांटिक महासागर तक चला गया है।

विस्तार से जानिये

प्रश्न 1. जलीय चक्र क्या है। चित्र सहित बताओ।

उत्तर : जलीय चक्र करोड़ों वर्षों से पृथ्वी पर कार्यरत एक चक्र है। इसमें जल अपने अवस्था और स्थान निरंतर बदलता रहता है और चक्र के रूप में महासागर से धरातल पर और धरातल से वापस महासागर में पहुंचता है। महासागरों के तल से जल का वाष्पीकरण होता है जिससे बादलों का निर्माण होता है। वायुमंडल में उपस्थित जल वाष्प संधनित होकर धरती पर वर्षण के रूप में आती है। यही जल नदियों के रास्ते वापस महासागर में पहुंच जाता है। इसे ही जल चक्र कहा जाता है।



जलीय चक्र

प्रश्न 2. महासागरीय जल की लवणता किन कारकों से प्रभावित होती हैं तथा लवणता के क्षैतिज वितरण का वर्णन कीजिए ?

उत्तर :- विभिन्न स्थानों पर विभिन्न मात्रा में लवणता पाई जाती है। इसको प्रभावित करने वाले कारक निम्नलिखित हैं :-

- (1) विभिन्न जल की पूर्ति
- (2) वाष्पीकरण की मात्रा
- (3) महासागरीय धाराएं

लवणता का क्षैतिज :-

विश्व के विभिन्न सागरों के जल में लवणता का वितरण भिन्न-2 प्रकार का है इसका वर्णन इस प्रकार से किया जा सकता है।

खुले सागरों की लवणता

1. कर्क तथा मकर रेखा पर लवणता की मात्रा सबसे अधिक है।
2. भूमध्य रेखा के निकट लवणता की मात्रा कम होती है।
3. ध्रुवों के समीप लवणता की मात्रा कम पाई जाती है।

प्रश्न 3. महासागरों के तापमान वितरण को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या कीजिए ?

उत्तर:- पृथ्वी पर उपस्थित अन्य सभी वस्तुओं की भांति महासागरीय जल को ऊष्मा सूर्य से ही प्राप्त होती है। समुद्र का जल सौर-विकिरण से ऊष्मा प्राप्त करके गर्म होता है जिससे उसका तापमान बढ़ता है। समुद्री जल का तापमान एक-सा नहीं रहता है। यह समय तथा स्थान के अनुसार बदलता रहता है।

महासागरीय जल के तापमान को प्रभावित करने वाले कारक निम्न बिंदुओं को विस्तार से लिखें व अध्ययन करें :-

1. अक्षांश (Latitude)
2. प्रचलित पवनें (Prevailing Winds)
3. महासागरीय धाराएं (Ocean Currents)
4. समीपवर्ती स्थलखंडों का प्रभाव (Effect of Act Jacent Land Masses)
5. लवणता (Salinity)
6. प्लावी हिमखंड तथा प्लावी हिमशैल (Ice Floes and Icebergs)

प्रश्न 4. समुद्र से नीचे जाने पर तापमान की किन परतों का सामना करेंगे ? गहराई से साथ तापमान में भिन्नता क्यों आती है ?

उत्तर : समुद्र में हजारों प्रकार के जीव-जन्तु व अन्य तत्व समाहित हैं जोकि समुद्री तापमान के द्वारा प्रभावित होते रहते हैं जैसे-जैसे हम समुद्र की गहराई की ओर बढ़ते हैं वैसे-वैसे समुद्री तापमान में भिन्नता आती रहती है। समुद्र में नीचे जाने पर निम्नलिखित परतों का सामान्य होता है।

1. **प्रथम स्तर (First Level)** :- यह महासागरीय जल को सबसे ऊपरी गर्म स्तर प्रदर्शित करता है। इसकी मोटाई लगभग 500 मीटर है यहां तापमान 20 अंश-25 अंश के मध्य रहता है।
2. **द्वितीय स्तर (Second Level)** :- यह थर्मोक्लाइन या ताप प्रवणता कहलाता है इसकी विशेषता गहराई बढ़ने के साथ तीव्र गति से तापमान का घटना है इसकी मोटाई 500-1000 मीटर तक होती है।
3. **तृतीय स्तर (Third Level)** :- यह स्तर बहुत अधिक ठंडा होता है तथा गम्भीर सागरीय तली तक विस्तृत होता है अंटार्कटिक वृत्तों में सतही जल का तापमान 0° से के निकट होता है। यहां ठंडे पानी की केवल एक ही परत पाई जाती है जो सतह से गम्भीर महासागरीय मैदान तक विस्तृत होती है। इसमें ऊष्मा सीधे सूर्य से प्राप्त होती है और संचलन द्वारा निचले भागों को प्राप्त होती है।

प्रश्न ताप प्रवणता (थर्मोक्लाइन) तथा लवण प्रवणता (हैलोकलाइन) में क्या अन्तर है?

उत्तर समुद्र में गहराई के अनुसार तापमान व लवणता के वितरण में ताप प्रवणता एवं लवण प्रवणता उस स्तर का द्योतक है जहाँ तापमान व लवणता में तेजी से क्रमशः गिरावट या वृद्धि होती है।

समुद्र में ये दोनों परतें 500-1000 किलोमीटर की गहराई पर पाई जाती हैं।

ताप प्रवणता परत तेजी से गिरते हुए तापमान को बतलाती है जबकि लवण प्रवणता तेजी से बढ़ती हुई लवणता को दिखलाती है। तापमान और लवणता दोनों ही समुद्री जल के घनत्व को प्रभावित करती हैं जिससे महासागरीय जल का स्तरीकरण होता है। उच्च घनत्व वाली जल निम्न घनत्व वाले जल के नीचे चला जाता है तथा महासागरों में जल धारियों के जन्म का कारण बनता है।

(मूल्य आधारित प्रश्न)

प्रश्न 1 महासागर हमारे जीवन में किन मूल्यों को जन्म देते हैं?

या

महासागरों से हमें कौन से जीवन मूल्य प्राप्त होते हैं?

- उत्तर
1. गम्भीरता
 2. धैर्य
 3. परोपकार
 4. शालीनता

महासागरीय जल संचलन

परिचय

महासागर का जल कभी शान्त नहीं रहता यह सदैव गतिमान है जिससे जल में हलचल होती रहती है। हलचल से जल का परिसंचरण होता है जिनसे तरंगों, धाराओं, ज्वार भाटाओं का निर्माण होता है जिनके द्वारा मानवीय जीवन विभिन्न रूपों से प्रभावित होता है इस अध्याय में हम इन्हीं तथ्यों का अध्ययन करेंगे।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. समुद्री तरंगे क्या है ?

उत्तर : समुद्री तरंगे वास्तव में जल की वह स्थिति है जिसमें जल एक ही स्थान पर ऊपर-नीचे होता रहता है, परन्तु अपने स्थान को छोड़कर कहीं और अन्य स्थान पर नहीं जाता / केवल ऊर्जा का प्रवाह एक स्थान से दूसरे स्थान पर होता है।

प्रश्न 2. ज्वार-भाटा उत्पन्न होने के क्या कारण है ?

उत्तर : ज्वार-भाटा की उत्पत्ति का कारण चन्द्रमा, सूर्य तथा पृथ्वी की पारस्परिक गुरुत्वाकर्षण शक्ति है।

प्रश्न 3. किस महासागर की धाराएं ऋतु परिवर्तन के साथ अपनी दिशा बदल लेती है ?

उत्तर : हिन्द महासागर।

प्रश्न 4. अगुलहास गर्म जल धारा क्या है ?

उत्तर : मेडागास्कर द्वीप के दक्षिण में मोजाम्बिक धारा व मेडागास्कर धारा मिलकर एक हो जाती है यह संयुक्त धारा अगुलहास गर्म धारा के नाम से जानी जाती है।

प्रश्न 5. विश्व का सबसे ऊँचा ज्वार भाटा कहाँ आता है।

उत्तर : विश्व का सबसे ऊँचा ज्वार भाटा कनाडा के नोवास्कोटिया स्थित फुडी की खाड़ी में आता है।

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. तरंगों एवं धाराओं में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : तरंगे :-

(1) तरंगों का जल ऊपर-नीचे तथा आगे-पीछे गति मात्र करता है। वह अपना

स्थान छोड़कर आगे नहीं बढ़ता।

- (2) तरंगों केवल जल-तल तक सीमित रहती है।
- (3) तरंगों का वेग वायु के प्रचलन पर निर्भर करता है।
- (4) तरंगों का आकार जल की गहराई पर निर्भर करता है।
- (5) तरंगों अस्थायी होती है और सदा बनती बिगड़ती रहती है।

धाराएं :-

- (1) धाराओं में जल अपना स्थान छोड़कर आगे बढ़ता है।
- (2) धाराएं पर्याप्त गहराई तक प्रभावकारी होती है। धाराएं स्थायी पवनों के प्रभाव से चलती है।
- (3) धाराएं सदैव विशाल आकार की होती है।
- (4) धाराएं सदा स्थायी होती है तथा निरन्तर निश्चित दिशा में बहती हैं।

प्रश्न 2. ज्वारीय धारा से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर : जब कोई खाड़ी पतले मुख द्वारा खुले सागर से जुड़ी होती है तो ज्वार के समय समुद्र का जल खाड़ी में प्रवेश करता है और भाटे के समय खाड़ी से बाहर निकलता है। खाड़ी के अन्दर तथा बाहर की ओर जल के इस प्रवाह को ज्वारीय धारा कहते हैं।

प्रश्न 3. सारगैसो सागर से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर : उत्तरी अटलांटिक में गल्फ स्ट्रीम, कनारी तथा उत्तरी विषुवतीय धाराओं के चक्र के बीच स्थित शान्त जल के क्षेत्र को सारगैसो सागर कहते हैं। इसके तट पर मोटी समुद्री घास तैरती रहती है। घास को पुर्तगाली भाषा में सारगैसम कहते हैं, जिसके नाम पर इसका नाम सारगैसो सागर रखा गया है। इसका क्षेत्रफल लगभग 11,000 वर्ग कि. मी. है।

प्रश्न 4. ज्वार-भाटा नौसंचालन को किस प्रकार प्रभावित करता है ?

अथवा

ज्वार भाटा नौसंचालन से कैसे संबंधित है ?

उत्तर : ज्वार नदमुखों पर स्थित बन्दरगाहों तक साधारणतः जहाज नहीं पहुँच सकते हैं, किन्तु ज्वार से जल की मात्रा इतनी अधिक हो जाती है कि जहाज बन्दरगाह तक सुगमता से पहुँच जाते हैं, और माल उतारने के बाद गहरे सागर में वापस आ जाते हैं। इस प्रकार ज्वार-भाटे के कारण ही हुगली नदी तथा टेम्स नदी पर कोलकता तथा

लंदन जैसे बन्दरगाह बन पाये है। जिनका दोनो देशों के साथ- साथ विश्व में भी महत्वपूर्ण स्थान है।

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. ज्वार-भाटा क्या है ? इसके प्रमुख प्रकार बताइये तथा इसके महत्व का वर्णन कीजिए?

उत्तर : समुद्र का जल-स्तर सदा एक सा नहीं रहता। यह नियमित रूप से दिन में दो बार ऊपर उठता है तथा नीचे उतरता है। समुद्री जल स्तर के ऊपर उठने के ज्वार तथा नीचे उतरने का भाटा कहते हैं। (*Tides are the rhythmic rise and fall of the water in the ocean*)

ज्वारभाटा के प्रकार (*Type of tides*):- ज्वार भाटा को आवृत्ति तथा ऊँचाई के आधार पर वर्गीकरण किया जा सकता है।

A. Tides Based on Frequency आवृत्ति के आधार पर

1. Semi diurnal tide अर्द्ध-दैनिक ज्वार
2. Diurnal Tide दैनिक ज्वार
3. Mixed Tide मिश्रित ज्वार

B. Tides Based on Heights ऊँचाई के आधार पर

1. Spring Tide उच्च अथवा वृहत् ज्वार भाटा
2. Neap Tide निम्न अथवा लघु ज्वार-भाटा

Importance of tides ज्वार – भाटा का महत्व

- (1) नदमुखों पर समुद्री जहाज आसानी से प्रवेश कर पाते हैं।
- (2) मछली पकड़ने वाले नाविक भाटे के साथ समुद्र में अन्दर जाते हैं और ज्वार के साथ बाहर आ जाते हैं।
- (3) ज्वार-भाटे से नगरों की (तटीय नगर) गन्दगी व प्रदूषण साफ हो जाते हैं।
- (4) ज्वार-भाटे से बहुत ही बहुमूल्य वस्तुएं हमें समुद्री किनारे पर प्राप्त हो जाती हैं जैसे शंख, सीप, घोघे इत्यादि।
- (5) ज्वार-भाटे के कारण समुद्री जल गतिमान रहता है जिससे शीत प्रदेशों में पानी जम नहीं पाता है।

(6) ज्वार-भाटे के विद्युत निर्माण भी किया जाता है। बहुत से क्षेत्रों में इस प्रकार की ऊर्जा प्राप्त की जा रही है।

प्रश्न 2. तरंगों की विशेषताएँ बताइये के साथ निम्न चित्र को जोडा जाए।

उत्तर : तरंगों की निम्नलिखित विशेषताएँ हैं।

तरंग शिखर एवं गर्त (Wave Crest and trough) :- एक तरंग के उच्चतम एवं निम्नतम बिन्दुओं को क्रमशः शिखर एवं गर्त कहते हैं।

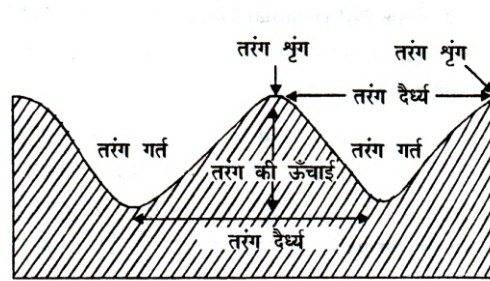
तरंग की ऊँचाई (Wave height) :- यह तरंग के गर्त एवं शिखर की ऊर्ध्वाधर (Vertical) दूरी है।

तरंग आयाम (Amplitude) :- यह तरंग की ऊँचाई का आधा भाग होता है।

तरंग काल (Wave Period) :- तरंग काल एक निश्चित बिन्दु से गुजरने वाले दो लगातार तरंग शिखरों या गर्तों के बीच का समय अन्तराल है।

तरंग दैर्घ्य (Wave length) :- यह लगातार दो शिखरों या गर्तों के बीच की क्षैतिज दूरी है।

तरंगगति (Wave Speed) :- जल के माध्यम से तरंग के गति करने की दर को तरंग गति कहते हैं। इसे नॉट में नापा जाता है।



तरंग शब्दावली

प्रश्न 3. महासागरीय धाराएँ किन्हें कहते हैं ? इनकी उत्पत्ति के कारण बताइये तथा महासागरीय धाराओं के प्रकारों पर प्रकाश डालियें।

उत्तर : 'महासागरों के एक भाग से दूसरे भाग की ओर विशेष दिशा में जल के निरन्तर प्रवाह को महासागरीय धारा कहते हैं'।

Causes of Origin of Currents धाराओं के उत्पन्न होने के कारण :- (निम्नलिखित संकेतों को विस्तार से अध्ययन कीजिए)

1. प्रचलित पवनें

2. तापमान में भिन्नता
3. लवणता में अन्तर
4. वाष्पीकरण
5. भू-घूर्णन
6. तट-रेखा की आकृति
7. ऋतु परिवर्तन
8. वायुमण्डलीय दाब
9. वृष्टि
10. जल घनत्व इत्यादि

प्रश्न 4. महासागरीय धाराओं का गहराई और तापमान के आधार पर वर्गीकरण करो।

उत्तर : A. **Ocean Currents Based on Depth गहराई के आधार**

1. **Surface Currents सतही धारा अथवा ऊपरी धारा** :- महासागरीय जल का 10 प्रतिशत भाग सतही जल धारा के रूप में है ये धाराएं महासागरों में 400 मी. की गहराई तक उपस्थित हैं।
2. **Deep Currents गहरी धारा** :- महासागरीय जल का 90 प्रतिशत भाग गहरी जलधारा के रूप में है ये जलधाराएं महासागरों के घनत्व व गुरुत्व की भिन्नता के कारण बहती हैं।

B. **Ocean Currents Based on Temperature तापमान पर आधारित महासागरीय धाराएं**

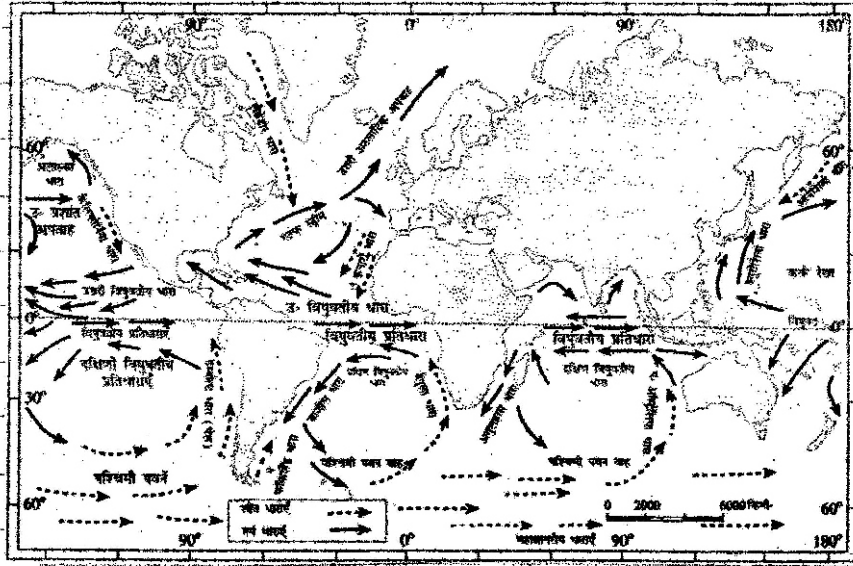
1. **Warm Currents गर्म धाराएं** :- जो धाराएं गर्म क्षेत्रों से ठण्डे क्षेत्रों की ओर चलती हैं उन्हें गर्म धाराएं कहते हैं ये प्रायः भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर चलती हैं इनके जल का तापमान मार्ग में आने वाले जल के तापमान से अधिक होता है। अतः ये धाराएं जिन क्षेत्रों में चलती हैं वहां का तापमान बढ़ा देती हैं। गल्फ स्ट्रीम इसका एक उदाहरण है।
2. **Cold Currents ठण्डी धाराएं** :- जो धाराएं ठण्डे क्षेत्रों की ओर चलती हैं उन्हें ठण्डी धाराएं कहते हैं। ये प्रायः ध्रुवों से भूमध्य रेखा की ओर चलती हैं इनके जल का तापमान रास्ते में आने वाले जल के तापमान से कम होता है अतः ये धाराएं जिन क्षेत्रों में चलती हैं वहां का तापमान घटा देती हैं। लेब्राडोर ठण्डी

धारा इसका एक उदाहरण है।

प्रश्न 4. महासागरीय धाराओं के निम्नलिखित प्रभाव होते हैं ?

उत्तर : महासागरीय धाराओं के निम्नलिखित प्रभाव होते हैं :-

1. यह धाराएँ अपने आसपास के स्थल क्षेत्रों तापमान और तापान्तर को प्रभावित करती हैं। ठंडी धाराएँ स्थल क्षेत्रों के तापमान को कम तथा गर्म धाराएँ स्थल क्षेत्रों के तापमान को बढ़ा देती हैं।
2. महासागरीय धाराओं के कारण अन्य जलवायविक परिवर्तन भी हो सकते हैं जैसे कोहरे की उत्पत्ति, आर्द्रता में वृद्धि और मृदुलता।
3. ठंडी और गर्म धाराओं के मिलने के स्थान पर प्लैंक्टन की बढ़ोतरी हो जाती है जिसके कारण इन क्षेत्रों में मछलियाँ बहुतायत में पाई जाती हैं। संसार के प्रमुख मत्स्य क्षेत्र इन्हीं स्थानों पर पाए जाते हैं।



प्रश्न 5 मानचित्र में निम्न महासागरीय धाराओं को दर्शाईये?

- क) उत्तरी प्रशान्त महासागर की ठंडी धारा
- ख) दक्षिणी प्रशान्त महासागर की ठंडी धारा
- ग) दक्षिणी प्रशान्त महासागर की गर्म जल धारा
- घ) उत्तरी प्रशान्त महासागर की गर्म जल धारा

- उत्तर क) ओयोशिवो धारा
ख) हम्बोल्ट (पेरू) धारा
ग) पूर्वी आस्ट्रेलियन धारा
घ) क्यूरोशिवो धारा

प्रश्न 6 अटलांटिक महासागर की निम्न समुद्री धाराओं को मानचित्र में दर्शाइये:—

- क) गल्फ़ स्ट्रीम
ख) कनारी धारा
ग) ब्राजील धारा
घ) बैंगुला धारा

प्रश्न 7 हिन्द महासागर की समुद्री धाराओं को मानचित्र में दर्शाइये?

- क) दक्षिणी हिन्द महासागर की गर्म धारा
ख) दक्षिणी हिन्द महासागर की ठंडी धारा
ग) दक्षिण-पश्चिम मानसून की धारा
घ) दक्षिण विषुवतीय धारा

- उत्तर क) अगुलहास धारा
ख) पश्चिमी आस्ट्रेलियन धारा
ग) ग्रीष्म ऋतु में प्रवाहित होने वाली
घ) विषुवत वृत्त के समान्तर प्रवाहित होने वाली दक्षिणी हिन्दमहासागर की धारा ।

पृथ्वी पर जीवन

- ❑ सभी पौधों, जंतुओं, प्रणियों (जिसमें पृथ्वी पर रहने वाले सूक्ष्म जीव भी हैं) और उनके चारों तरफ के पर्यावरण के पारस्परिक अंतर्संबंध से जैवमंडल बना है ।
- ❑ जैवमंडल और इसके घटक पर्यावरण के बहुत महत्वपूर्ण तत्व हैं ।
- ❑ परिस्थितिकी शब्द ग्रीक भाषा के दो शब्दों ओइकोस और लोजी से मिलकर बना है । ओइकोस का शब्दिक अर्थ घर तथा लोजी का अर्थ विज्ञान व अध्ययन से है । अर्थात् पृथ्वी पर पौधों, मनुष्यों जंतुओं व सूक्ष्म जीवाणुओं के घर के रूप में अध्ययन पारिस्थितिकी कहलाता है ।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. बायोम का अर्थ स्पष्ट करें ?

उत्तर : पौधों व प्रणियों का समुदाय जो एक भौगोलिक क्षेत्र में पाया जाता है उसे बायोम कहते हैं ।

प्रश्न 2. पारिस्थितिक अनुकूलन से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर : विभिन्न प्रकार के पर्यावरण व विभिन्न परिस्थितियों में भिन्न-भिन्न प्रकार के पारितन्त्र पाए जाते हैं में अलग-अलग प्रकार के पौधे व जीव जन्तु धीरे-धीरे उसी पर्यावरण के अभ्यस्त हो जाते हैं अर्थात् स्वयं को पर्यावरण के अनुकूल ढाल लेते हैं । इसी को पारिस्थितिक अनुकूलन कहा जाता है ।

प्रश्न 3. शीतोष्ण घास भूमियों को संयुक्त राज्य अमेरिका में क्या कहते हैं ?

उत्तर : प्रेयरी

प्रश्न 4. शीतोष्ण घास – भूमियों को अर्जेन्टाइना में क्या कहते हैं ?

उत्तर : पम्पास

प्रश्न 5. शीतोष्ण घास-भूमियों को आस्ट्रेलिया व एशिया में क्या कहते हैं ?

उत्तर : आस्ट्रेलिया-डाउंस, एशिया-स्टेपी ।

प्रश्न 6. खाद्य श्रृंखला की प्रक्रिया क्या है ?

उत्तर : एक स्तर से दूसरे स्तर पर ऊर्जा के प्रवाह को खाद्य श्रृंखला कहते हैं ?

प्रश्न 7. पारितंत्र में ऊर्जा का प्रमुख स्रोत कौन सा है ?

उत्तर : सौर विकिरण

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. पारिस्थितिक असन्तुलन के चार कारक कौन-कौन से हैं ? स्पष्ट करो।

उत्तर : संसार में जीवों तथा भौतिक पर्यावरण में सन्तुलन बना रहता है लेकिन जब ये सन्तुलन बिगड़ जाता है तब पारिस्थितिक असन्तुलन पैदा हो जाता है। इसके कई कारण हैं :-

1. **जनसंख्या वृद्धि** :- लगातार जनसंख्या वृद्धि के कारण प्राकृतिक संसाधनों पर जनसंख्या का दबाव बढ़ता जाता है और पारिस्थितिक असन्तुलन की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।
2. **वन सम्पदा का विनाश** :- वन सम्पदा के विनाश (मानव व प्रकृति दोनों के द्वारा) से भी पारिस्थितिक असन्तुलन की स्थिति पैदा हो जाती है। अत्याधिक वर्षा से बाढ़ द्वारा मृदा अपरदन या सूखे से भी वन नष्ट हो जाते हैं।
3. **तकनीकी प्रगति** :- लगातार प्रगति के कारण औद्योगिक क्षेत्र बढ़ता जा रहा है और इनसे निकलने वाला धुँआ व अपशिष्ट पदार्थ वातावरण को दूषित कर पारिस्थितिक सन्तुलन को बिगाड़ रहा है।
4. **मांसाहारी पशुओं की कमी**— मांसाहारी पशुओं की कमी से शाकाहारी पशुओं की मात्रा बढ़ जाती है और उनके द्वारा वनस्पति (घास-झाड़ियाँ) अधिक मात्रा में खाई जाती हैं जिससे पहाड़ियों पर वनस्पति का आवरण कम हो जाता है और मृदा अपरदन की तीव्रता बढ़ जाती है जिससे पारिस्थितिक असंतुलन की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

प्रश्न 2. पारितन्त्र क्या है ? पारितन्त्र के प्रकारों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : किसी विशेष क्षेत्र में किसी विशेष समूह के जीवधारियों का भूमि, जल तथा वायु से ऐसा अन्तर्सम्बन्ध जिसमें ऊर्जा प्रवाह व पोषण श्रृंखलाएं स्पष्ट रूप से समायोजित हों, उसे पारितन्त्र कहा जाता है।

पारितन्त्र के प्रकार :- पारितन्त्र मुख्यतः दो प्रकार के हैं :

- (1) स्थलीय पारितन्त्र
- (2) जलीय पारितन्त्र
- (1) **स्थलीय पारितन्त्र** :- स्थानीय पारितन्त्र को पुनः बायोम में विभक्त किया जा

सकता है। बायोम, पौधों व प्राणियों का एक समुदाय है, जो एक बड़े भौगोलिक क्षेत्र में पाया जाता है। वर्षा, तापमान, आर्द्रता व मिट्टी आदि बायोम की प्रकृति तथा सीमा निर्धारित करते हैं। विश्व के कुछ प्रमुख परितन्त्र वन, घास क्षेत्र, मरुस्थल और टुण्ड्रा परितन्त्र हैं।

- (2) **जलीय परितन्त्र** :- जलीय परितन्त्र को समुद्री परितन्त्र व ताजे जल के परितन्त्र में बांटा जाता है। समुद्री परितन्त्र में महासागरीय, ज्वारनदमुख, प्रवालभित्ति परितन्त्र सम्मिलित हैं। ताजे जल के परितन्त्र में झीलें, तालाब, सरिताएं कच्छ व दलदल शामिल हैं।

प्रश्न 3. परितन्त्र की संरचना की दृष्टि से जैविक व अजैविक कारकों का वर्णन करें ?

उत्तर : अजैविक कारक में तापमान वर्षा सूर्य का प्रकाश, आर्द्रता, मृदा की स्थिति व अकार्बनिक तत्व (कार्बन-डाई-ऑक्साइड, जल, नाइट्रोजन, कैल्शियम फॉस्फोरस, पोटेशियम आदि) सम्मिलित हैं।

अजैविक कारक में उत्पादक, उपभोक्ता (प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक) तथा अपघटक शामिल हैं। उत्पादकों में सभी हरे पौधे सम्मिलित हैं, जो प्रकाश-संश्लेषण प्रक्रिया द्वारा अपना भोजन बनाते हैं। प्राथमिक उपभोक्ताओं में शाकाहारी जन्तु जैसे हिरण, बकरी, चूहे और सभी पौधों पर निर्भर जीव शामिल हैं। द्वितीयक श्रेणी के उपभोक्ताओं में सभी मांसाहारी जैसे सांप, बाघ, शेर आदि शामिल हैं। तृतीयक उपभोक्ताओं में वो मांसाहारी जीव शामिल हैं जो दूसरे मांसाहारी जीवों पर निर्भर हैं, जैसे बाज और नेवला। अपघटक वे हैं जो मृत जीवों पर निर्भर हैं जैसे कौवा और गिद्ध तथा कुछ अन्य अपघटक जैसे बैक्टीरिय और सूक्ष्म जीवाणु जो मृतकों को अपघटित कर उन्हें सरल पदार्थों में परिवर्तित करते हैं।

प्रश्न 4. खाद्य-श्रृंखला क्या है ? इसके दो प्रकारों का उदाहरण सहित वर्णन करें ?

उत्तर : किसी भी पारिस्थितिक तन्त्र में समस्त जीव भोजन के लिए परस्पर एक दूसरे पर निर्भर रहते हैं। इस प्रकार समस्त जीव एक दूसरे पर निर्भर होकर भोजन श्रृंखला बनाते हैं इससे परिस्थितिकी तन्त्र में खाद्य ऊर्जा का प्रवाह होता है। खाद्य ऊर्जा का एक स्तर से दूसरे स्तर पर ऊर्जा प्रवाह ही खाद्य श्रृंखला कहलाती है।

सामान्यतः दो प्रकार की खाद्य श्रृंखलाएं पाई जाती हैं।

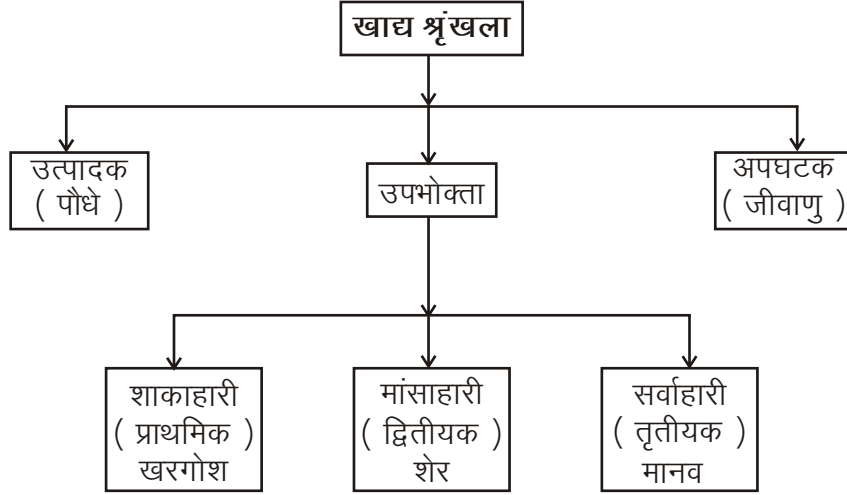
(1) चराई खाद्य श्रृंखला

(2) अपरद खाद्य श्रृंखला

(1) **चराई खाद्य श्रृंखला** पौधों (उत्पादक) से आरम्भ होकर मांसाहारी (

तृतीयक उपभोक्ता) तक जाती है, जिससे शाकाहारी मध्यम स्तर पर है। हर स्तर पर ऊर्जा का ह्रास होता है जिसमें श्वसन, उत्सर्जन व विघटन प्रक्रियाएं सम्मिलित हैं।

- (2) **अपरद खाद्य श्रृंखला** चराई खाद्य श्रृंखला से प्राप्त मृत पदार्थों पर निर्भर है और इसमें कार्बनिक पदार्थका अपघटन सम्मिलित है।



प्रश्न 5. विश्व के बोरियल बायोम का तीन बिन्दुओं में वर्णन करें ?

उत्तर : बोरियल बायोम या टैगा शंकुधारी वन, शीतल और छोटी अवधि की ग्रीष्म ऋतु तथा बहुत ठंडी और लम्बी शीत ऋतु जलवायु विशेष प्रदेशों में पाए जाते हैं। यहाँ वर्षा मुख्यतः हिमपात के रूप में 40 से 100 से. मी. तक होती है। यहाँ मृदा की अपेक्षाकृत पतली परत पाई जाती है जोकि अम्लीय होती है तथा पोषक तत्वों में कमजोर। यहाँ सदाबहार कोणधारी वन जैसे:- पाइन, फर तथा स्प्रूस पाये जाते हैं।

प्रश्न 6. जैव भू-रासायनिक चक्र क्या है ? इस के प्रकारों का वर्णन करें।

उत्तर : विभिन्न अध्ययनों से पता चला है कि पिछले 100 करोड़ वर्षों में वायुमण्डल व जलमंडल की संरचना में रासायनिक घटकों का संतुलन लगभग एक जैसा अर्थात् बदलाव रहित रहा है। रासायनिक ऊतकों से होने वाले चक्रीय प्रवाह के द्वारा बना रहता है। यह चक्र जीवों द्वारा रासायनिक तत्वों के अवशोषण से आरंभ होता है और उनके वायु, जल व मिट्टी में विघटन से पुनः आरंभ होता है। ये चक्र मुख्यतः सौर ताप से संचालित होते हैं। जैव मंडल में जीवधारी व पर्यावरण के बीच में रासायनिक तत्वों के चक्रीय प्रवाह को जैव भू-रासायनिक चक्र कहा जाता है।

(1) गैसीय चक्र

(2) तलछटी चक्र

(1) **गैसीय चक्र** :- यहाँ पदार्थ का भंडार / स्रोत वायुमंडल व महासागर हैं ।

(2) **तलछटी चक्र** :- यहाँ पदार्थ का प्रमुख भंडार पृथ्वी की भूपर्पटी पर पाई जाने वाली मिट्टी तलछट व अन्य चट्टाने हैं ।

प्रश्न 7. पारिस्थितिक संतुलन क्या है ? वर्णन करें।

उत्तर : किसी परितंत्र या आवास में जीवों के समुदाय में परस्पर गतिक साम्यता की अवस्था ही पारिस्थितिक संतुलन है। इसे परितंत्र में हर प्रजाति की संख्या के एक स्थायी संतुलन के रूप में तभी रह सकता है, जब किसी पारिस्थितिकी तंत्र में निवास करने वाले विभिन्न जीवों की सापेक्षिक संख्या में संतुलित हो। यह इस तथ्य पर भी निर्भर करता है कि कुछ जीव अपने भोजन के लिए अन्य जीवों पर निर्भर करते हैं। उदाहरणतय घास के विशाल मैदानों के हिरण, जेबरा, भैंस आदि शाकाहारी जीव अधिक संख्या में होते हैं। दूसरी ओर बाघ व शेर जैसे मांसाहारी जीव अपने भोजन के लिए शाकाहारी जीवों पर निर्भर करते हैं और उनकी संख्या अपेक्षाकृत कम होती है।

जैव-विविधता एवं संरक्षण

परिचय

- आज जो जैव-विविधता हम देखते हैं, वह 2.5 से 3.5 अरब वर्ष के विकास का परिणाम है।
- मानव के आने से जैव-विविधता में तेजी से कमी आने लगी, क्योंकि किसी एक या अन्य प्रजाति का आवश्यकता से अधिक उपयोग होने के कारण, वह लुप्त होने लगी है।
- जैव-विविधता दो शब्दों के मेल से बना है, बायो का अर्थ है— जीव तथा डाईवर्सिटी का अर्थ है— विविधता। साधारण शब्दों में किसी निश्चित भौगोलिक क्षेत्र में पाए जाने वाले जीवों की संख्या और उनकी विविधता को जैव-विविधता कहते हैं।

अतिलघु प्रश्न

प्रश्न 1. जैव विविधता क्या है ?

उत्तर : जैव विविधता दो शब्दों के मेल से बना है टपव 'बायो' का अर्थ है— जैव तथा डाईवर्सिटी का अर्थ है— विविधता किसी निश्चित भौगोलिक क्षेत्र में पाए जाने वाले जीवों की संख्या व उनकी विविधता को जैव विविधता कहते हैं।

प्रश्न 2. 'हॉट-स्पॉट' किसे कहते हैं ?

उत्तर : जिन क्षेत्रों में प्रजातीय विविधता अधिक होती है उन्हें विविधता के हॉट-स्पॉट कहा जाता है।

प्रश्न 3. भारत सरकार ने वन्य जीव सुरक्षा अधिनियम कब पारित किया ?

उत्तर : 1972 में

प्रश्न 4. ब्राजील के रियो-डि-जेनेरो में जैव विविधता सम्मेलन कब हुआ व कितने देशों ने इसमें भाग लिया ?

उत्तर : 1992 में तथा 155 देशों ने इसमें भाग लिया।

प्रश्न 5. विश्व में किसी एक संकटापन्न प्रजाति का नाम बताओ ?

उत्तर : रेड पांडा

प्रश्न 6. भारत में दो पारिस्थितिक हॉट-स्पॉट कौन से हैं ?

उत्तर : भारत के दो पारिस्थितिक हॉट-स्पॉट हैं— पूर्वी हिमालय और पश्चिमी घाट ।

विस्तृत प्रश्न

प्रश्न 1. जैव विविधता को किन तीन स्तरों पर समझा जा सकता है ।

उत्तर : जैव विविधता को निम्नलिखित तीन स्तरों पर समझा जा सकता है :-

1. **अनुवांशिक विविधता** :- अनुवांशिक जैव विविधता में किसी प्रजाति के जीव का वर्णन किया जाता है ।
2. **प्रजातीय विविधता** :- प्रजातीय विविधता किसी निर्धारित क्षेत्र में प्रजातियों की अनेक रूपता बताती है और प्रजातियों की संख्या से सम्बन्धित है ।
3. **पारितंत्रीय विविधता** :- पारितंत्रीय विविधता पारितंत्र संख्या तथा वितरण से सम्बन्धित है ।

प्रश्न 2. आई यू सी एन द्वारा पौधों व जीवों की प्रजातियों को उनके संरक्षण के उद्देश्य से तीन वर्गों में विभाजित किया गया है । विस्तार में बताइए ।

उत्तर : (1) **संकटापन्न प्रजातियां** :- इसमें वे सभी प्रजातियाँ सम्मिलित हैं, जिनके लुप्त हो जाने का खतरा है । इंटरनेशनल यूनियन फॉर द कंजरवेशन ऑफ नेचर एण्ड नेचुरल रिसोर्सेज (आई यू सी एन) विश्व की सभी संकटापन्न प्रजातियों के बारे में रेड लिस्ट (रेड लिस्ट) के नाम से सूचना प्रकाशित करता है ।

(2) **सुभेद्य प्रजातियां** :- इसमें वे सभी प्रजातियाँ सम्मिलित हैं, जिन्हें यदि संरक्षित नहीं, किया गया या उनके विलुप्त होने में सहयोगी कारक यदि जारी रहे तो निकट भविष्य में उनके विलुप्त होने का खतरा है । इनकी संख्या अत्यधिक कम होने के कारण, इनका जीवित रहना सुनिश्चित नहीं है ।

(3) **दुर्लभ प्रजातियां** :- संसार में इन प्रजातियों की संख्या बहुत कम है । ये प्रजातियों कुछ ही स्थानों पर सीमित हैं या बड़े क्षेत्र में विरल रूप में बिखरी हुई हैं ।

प्रश्न 3. जैव विविधता के सम्मेलन में लिए गए संकल्पों में जैव-विविधता संरक्षण के कौन से उपाय सुझाए गए हैं किन्हीं पांच का वर्णन करें ?

उत्तर : (1) संकटापन्न प्रजातियों के संरक्षण के लिए प्रयास करने चाहिए ।

(2) प्रजातियों को लुप्त होने से बचाने के लिए उचित योजनाएं व प्रबंधन अपेक्षित हैं ।

(3) खाददानों की किस्में, चारे संबंधी पौधों की किस्में इमारती लकड़ी के पेड़,

पशुधन, जंतु व उनकी वन्य प्रजातियों की किस्मों को संरक्षित करना चाहिए।

- (4) प्रत्येक देश को वन्य जीवों के आवास को चिन्हित कर उनकी सुरक्षा को सुनिश्चित करना चाहिए।
- (5) प्रजातियों के पलने-बढ़ने तथा विकसित होने के स्थान सुरक्षित व संरक्षित हों।
- (6) वन्य जीवों व पौधों का अंतर्राष्ट्रीय व्यापार, नियमों के अनुरूप हो।

प्रश्न 4. जैव-विविधता के महत्व को आर्थिक, पारिस्थितिक तथा वैज्ञानिक दृष्टिकोण से वर्णन करें।

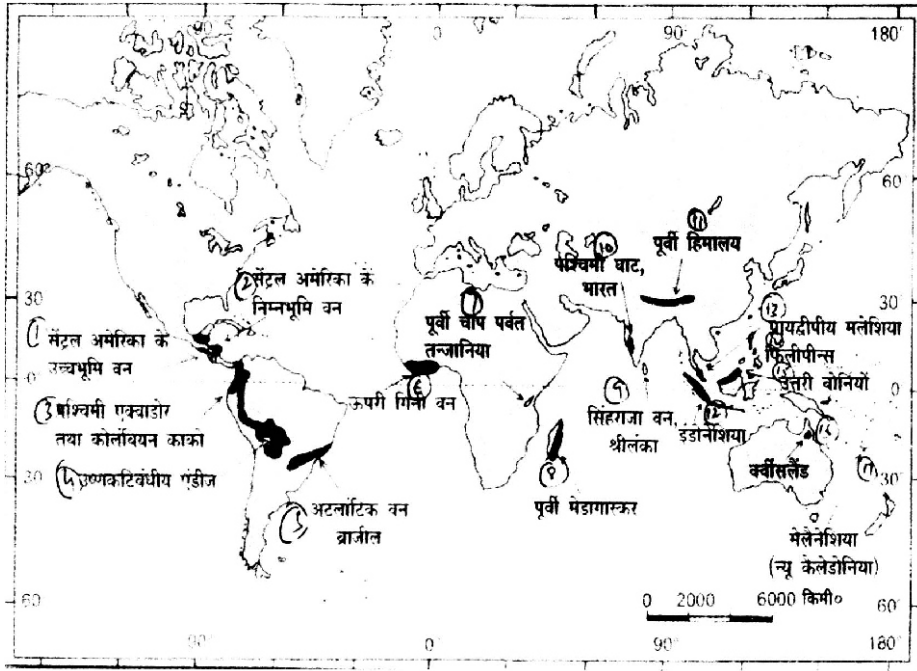
- उत्तर :
- (1) **आर्थिक महत्व** :- सभी मनुष्यों के लिए दैनिक जीवन में जैव विविधता एक महत्वपूर्ण संसाधन है। जैव-विविधता को संसाधनों के उन भंडारों के रूप में समझा जा सकता है जिनकी उपयोगिता भोज्य पदार्थ, औषधियों और सौंदर्य प्रसाधन आदि बनाने में है। जैव संसाधनों की ये परिकल्पना जैव-विविधता के विनाश के लिए भी उत्तरदायी है। साथ ही यह संसाधनों के विभाजन और बंटवारे को लेकर उत्पन्न नए विवादों का भी जनक है। खाद्य फसलें, पशु वन संसाधन मत्स्य और दवा संसाधन आदि कुछ ऐसे प्रमुख आर्थिक महत्व के उत्पाद हैं, जो मानव को जैव-विविधता के फलस्वरूप उपलब्ध होते हैं।
 - (2) **पारिस्थितिक महत्व** :- जीव व प्रजातियां ऊर्जा ग्रहण कर उसका संग्रहण करती हैं, कार्बनिक पदार्थ उत्पन्न एवं विघटित करती हैं। और परितंत्र में जल व पोषक तत्वों के चक्र को बनाए रखने में सहायक होती हैं। ये पारितंत्री वायुमंडलीय गैस को स्थिर करती हैं और जलवायु को नियंत्रित करने में सहायक होती हैं। ये पारितंत्री क्रियाएं मानव जीवनके लिए महत्वपूर्ण क्रियाएं हैं परितंत्र में जितनी अधिक विविधता होगी प्रजातियों के प्रतिकूल स्थितियों में भी रहने की संभावना और उनकी उत्पादकता भी उतनी ही अधिक होगी। जिस परितंत्र में जितनी प्रजातियां होगी, वह परितंत्र उतना ही अधिक स्थायी होगा।
 - (3) **वैज्ञानिक भूमिका** :- जैव विविधता इसलिए महत्वपूर्ण है क्योंकि प्रत्येक प्रजाति हमें यह संकेत दे सकती है कि जीवन का आरंभ कैसे हुआ और यह भविष्य में कैसे विकसित होगा। जीवन कैसे चलता है और परितंत्र, जिसमें हम भी एक प्रजाति हैं, उसे बनाए रखने में प्रत्येक प्रजाति की क्या भूमिका है, इन्हें हम जैव-विविधता में समझ सकते हैं। जैव-विविधता का स्तर अन्य जीवित प्रजातियों के साथ हमारे संबंध का एक अच्छा पैमाना है।

प्रश्न 5. जैव-विविधता के ह्रास को रोकने के उपायों का वर्णन करें ?

- उत्तर : (1) संकटापन्न प्रजातियों के संरक्षण के लिए प्रयास किए जाए।
 (2) प्रजातियों को लुप्त होने से बचाया जाए।
 (3) पौधों की सुरक्षा करनी चाहिए।
 (4) वन्य जीवों के आवास को चिन्हित करके उन्हें सुरक्षा प्रदान करनी चाहिए।
 (5) वन्य जीवों एवं पौधों के अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार को नियमित करना चाहिए।

प्रश्न 6. महाविविधता केन्द्र किसे कहते हैं ? वर्णन करें ?

उत्तर : वे उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र जहां संसार की सर्वाधिक प्रजातीय विविधता पाई जाती है उन्हें महा-विविधता केन्द्र कहा जाता है इन देशों की संख्या 12 है और इनके नाम हैं : मैक्सिको, कोलंबिया, इक्वेडोर, पेरू, ब्राजील, डेमोक्रेटिक रिपब्लिक ऑफ कांगो, मेडागास्कर, चीन, भारत, मलेशिया, इंडोनेशिया और आस्ट्रेलिया। इन देशों से समृद्ध महा-विविधता के केन्द्र स्थित हैं।



मानचित्र कार्य : —

प्रश्न 1. विश्व के मानचित्र में दिए गए लक्षणों की विवरण के आधार पर पहचान कीजिए। और सही नाम लिखिए—

उत्तर : (A) प्रमुख समुद्री जलधारा

विश्व मानचित्र

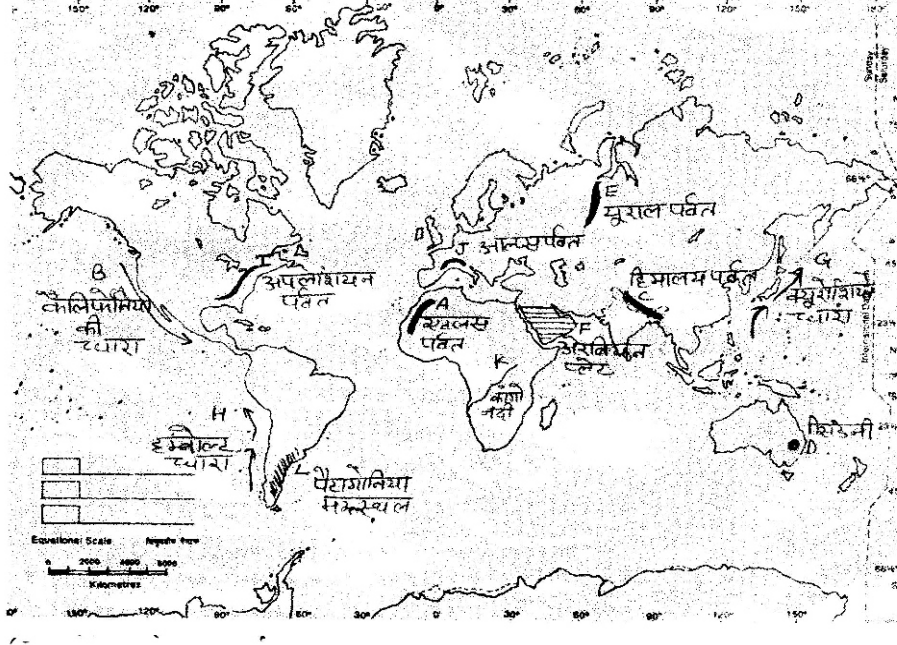


- (B) उत्तरी अमेरिका की घास भूमि
- (C) दक्षिण अमेरिका की प्रमुख नदी
- (D) दक्षिणी अफ्रीका की घास भूमि
- (E) प्रमुख सागर
- (F) आस्ट्रेलिया की घास भूमि
- (G) दक्षिणी अमेरिका की प्रमुख पर्वत श्रेणी
- (H) जैव-विविधता हॉट-स्पॉट का प्रमुख देश
- (I) अफ्रीका की प्रमुख नदी

प्रश्न 2. विश्व के मानचित्र में दिए गए लक्षणों को पहचान कर नाम लिखो।

- उत्तर :
- (A) उत्तरी अफ्रीका के प्रमुख पर्वत श्रेणी
 - (B) एक प्रमुख समुद्री धारा
 - (C) एशिया के प्रमुख पर्वत
 - (D) आस्ट्रेलिया का प्रमुख नगर
 - (E) यूरेशिया के प्रमुख पर्वत
 - (F) विश्व की छोटे आकार की प्लेट

- (G) जापान की प्रमुख गर्म धारा
(H) दक्षिणी अमेरिका की ठण्डी धारा



- (I) उत्तरी अमेरिका की प्रमुख पर्वत श्रेणी
(J) यूरोप के प्रमुख पर्वत
(K) दक्षिण अफ्रीका की नदी
(L) दक्षिण अमेरिका का मरुस्थल

प्रश्न 3. विश्व में मानचित्र में पहचान कर नाम लिखो :-

- उत्तर : (A) उत्तरी अफ्रीका का मरुस्थल
(B) दक्षिणी अफ्रीका का मरुस्थल
(C) प्रमुख बर्फीला महाद्वीप
(D) उत्तरी ध्रुव सागर
(E) प्रमुख व सबसे बड़ा महाद्वीप
(F) प्रमुख महासागर
(G) भारत का पठार

- (H) प्रमुख देश
 (I) प्रमुख महाद्वीप
 (J) प्रमुख महासागर
 (K) प्रमुख नदी
 (L) प्रमुख महाद्वीप
 (M) न्यूजीलैण्ड – एक देश ।



मूल्य आधारित प्रश्न :-

प्रश्न 1 जैव विविधता किस प्रकार के जीवन मूल्यों की शिक्षा देती है?

- उत्तर
1. सृजन
 2. संतुलन
 3. पोषण
 4. निरंतरता
 5. नवीनता