टिप्पणी

5

जल चक्र और महासागर

जल, पृथ्वी ग्रह का सबसे महत्वपूर्ण जीवन सहायक तत्व है। पानी के बिना, पूरी पृथ्वी पर जीवित रहना संभव नहीं है। पृथ्वी की सतह का लगभग 72% हिस्सा पानी से ढका हुआ है। पृथ्वी पर पानी ठोस (बर्फ), तरल और गैस (जल वाष्प) के रूप में उपस्थित है। वर्तमान परिदृश्य में, बढ़ती जनसंख्या के कारण पूरे संसार में ताजे पानी और भूमिगत जल की खपत में बहुत अधिक वृद्धि हुई है। जल हमारे घरेलू कृषि और औद्योगिक अर्थव्यवस्था का महत्वपूर्ण तत्व है।

जैसा कि पिछले पाठ में हमने मनुष्यों के लिए बहते जल, हिमानी और समुद्री तरंगों के महत्व पर चर्चा की। इस पाठ में हम जल चक्र, जल बजट, महासागरीय उच्चावच, तापमान और लवणता, तरंगों, ज्वार भाटा तथा धाराओं पर चर्चा करेंगे।

सीखने के प्रतिफल

इस पाठ का अध्ययन करने के पश्चात् शिक्षार्थी:

- महासागरों के महत्व, पृथ्वी पर जल चक्र और जल बजट की व्याख्या करता है;
- विभिन्न उच्चावच विशेषताओं के बारे में जानना तथा उनके बीच अंतर की पहचान करता हैं;
- तापमान और लवणता के ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज वितरण तथा इनके निर्धारक घटकों का विश्लेषण करता है और
- महासागरों में होने वाले जल के तीन प्रकार के संचलनों जैसे- तरंगें, ज्वार और महासागरीय धाराओं का वर्णन करता है।

5.1 जीवन में महासागरों का महत्व

संसार की आधी ऑक्सीजन के उत्पादन के लिए महासागर जिम्मेदार हैं। यह हमारे वायुमंडल की 50 प्रतिशत से अधिक कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित भी करते हैं। महासागर जलवायु को नियंत्रित

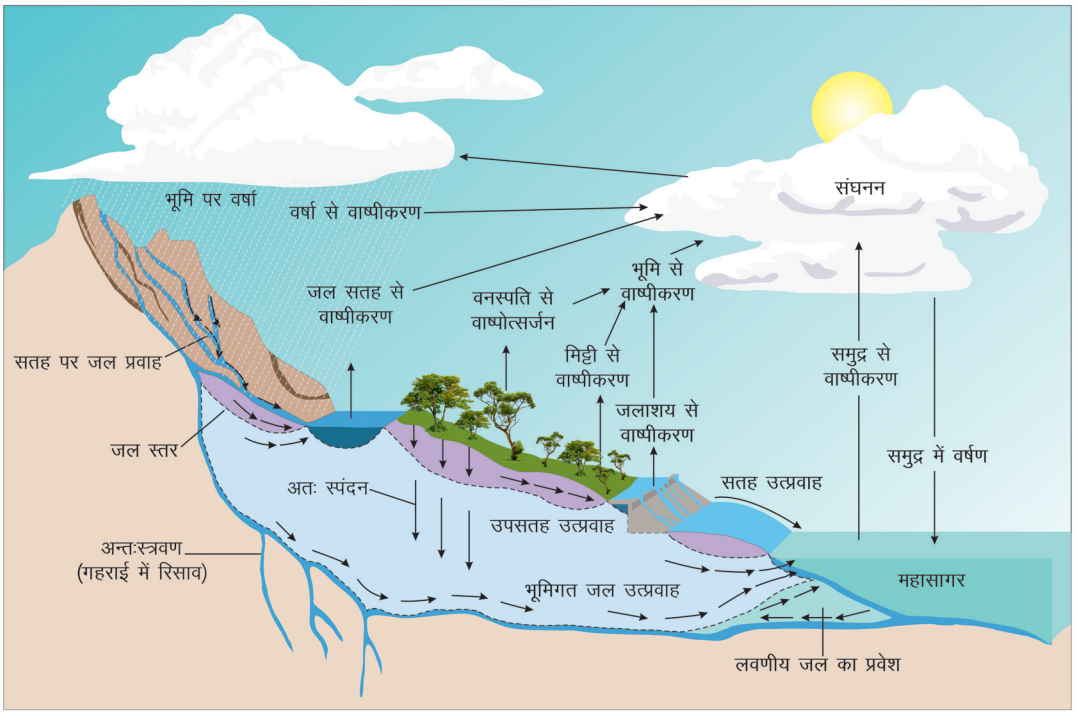
टिप्पणी

करते हैं। यह पृथ्वी की सतह के 70 प्रतिशत भाग पर फैले हुए हैं और इस प्रकार भूमध्य रेखा से ध्रुवों तक उष्मा का संचरण करते हैं। यह अनेक प्रजातियों के लिए घर प्रदान करते हैं।

5.2 जल चक्र

'जल विज्ञान' पृथ्वी की सतह पर पानी की गति से संबंधित वैज्ञानिक अध्ययन है और इसका आरम्भ हम किसी भी प्रक्रिया यानी वाष्पीकरण, संघनन, वर्षा, अंतर्ग्रहण, अन्त:संचरण, अंत:स्त्रवण, वाष्पोत्सर्जन, अपवाह और भंडारण में से किसी एक द्वारा ज्ञात किया जा सकता है।

यह अच्छी तरह से स्पष्ट है कि पृथ्वी की सतह पर विभिन्न भौतिक संरचनाओं की एक चक्रीय प्रक्रिया पूरी है। पानी भी ऐसी चक्रीय प्रक्रियाओं से गुजरता है। जल चक्र वह यात्रा है जो पानी अपने जीवन में पूरी करता है। पानी एक अवस्था से दूसरी अवस्था में बदलता है जैसे ठोस से तरल, तरल से गैसीय अवस्था में और फिर इसके विपरीत। पानी पृथ्वी की सतह का चक्रीय संसाधन है जो न केवल एक रूप से दूसरे रूप में बदलता है बल्कि एक स्थान से दूसरे स्थान पर भी जाता है जैसे समुद्र से भूमि या भूमि से महासागर आदि में। कोई प्रारंभिक बिंदु नहीं है जैसा कि 'चक्र' शब्द से पता चलता है। इसका अर्थ है कि कोई आरम्भ और कोई अंत नहीं है और न ही कोई निश्चित मार्ग है।



चित्र 5.1 जल चक्र

आइए जल चक्र की कुछ महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं के बारे में जानते हैं:

(क) वाष्पीकरण: वाष्पीकरण वह प्रक्रिया है जिसके माध्यम से पानी तापमान और दबाव में वृद्धि के कारण तरल अवस्था से गैसीय अवस्था में बदल जाता है। यह जल चक्र की मूलभूत

टिप्पणी

प्रक्रियाओं में से एक है। समुद्र का पानी वाष्पीकरण या वाष्पोत्सर्जन के माध्यम से वायुमंडल में चला जाता है।

(ख) संघनन: संघनन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा पानी गैसीय अवस्था से तरल अवस्था में परिवर्तित हो जाता है और मेघों का निर्माण होता है। यह वाष्पीकरण के विपरीत है। इस अवस्था को मेघ निर्माण की अवस्था के रूप में भी जाना जाता है। तापमान के गिरने या कम होने पर ही संघनन की प्रक्रिया आरम्भ होती है। तापमान कम होने पर हवा की वाष्प धारण करने की क्षमता कम हो जाती है और वाष्प पानी की छोटी-छोटी बूंदों में संघनित होकर मेघों का निर्माण करते हैं।

(ग) वर्षण: मेघों का निर्माण करने के लिए संघनित होने वाला जल वायुमंडल में विभिन्न रूपों में जमा हो जाता है और यह संचित जल गुरुत्वाकर्षण और वेग के कारण हिम, वर्षा, तुषार वर्षा, कोहरे और ओलों के रूप में भूमि की सतह पर वापस गिरता है।

(घ) वाष्पोत्सर्जन: वाष्पोत्सर्जन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा वाष्पीकरण एवं पौधों से वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल भूमि से वायुमंडल में स्थानांतरित होता है। वायुमंडल में वाष्प का लगभग 10 प्रतिशत भाग वाष्पोत्सर्जन द्वारा संचित होता है। वाष्पोत्सर्जन द्वारा पानी, पौधों की सतह से वाष्पित होता है और तापमान, आर्द्रता और दबाव में परिवर्तन के कारण गैसीय रूप में बदल जाता है।

(ङ) अपवाह जल: अपवाह वर्षा का वह रूप है जो मृदा द्वारा अन्त:स्त्रवण या अवशोषित नहीं होता और यह तालाबों, समुद्रों और महासागरों के निर्माण के लिए एकत्रित होता रहता है। अपवाह; मिट्टी के कटाव के प्रमुख कारणों में से एक है और इसमें बहुत सारे रसायन भी होते हैं जिनसे जल प्रदूषण होता है। वर्षा का लगभग 35 प्रतिशत जल समुद्रों या महासागरों में मिल जाता है और शेष 65 प्रतिशत मिट्टी में अवशोषित हो जाता है।

(च) अन्त:स्त्रवण: वर्षा के जल की विभिन्न प्रकार से अवशोषित होने की क्रिया अन्त:स्रवन कहलाती है। पानी, मिट्टी द्वारा अवशोषित किया जाता है और भूमि की सतह में छिद्रों और रिक्त स्थान के माध्यम से भी यह नीचे पृथ्वी में जाता है। जल, मृदा के अंदर लम्बे समय तक रह सकता है और धीरे-धीरे वाष्पित होता है। हरे पौधों वाले क्षेत्रों में अन्त: स्रावित किया गया पानी पौधों की जड़ों द्वारा अवशोषित होता है और बाद में वाष्पित हो जाता है। ये अन्त:स्राव पृथ्वी की ऊपरी परतों में होता है, लेकिन पानी जल स्तर के नीचे निरंतर प्रवेश कर सकता है।

(छ) भूमिगत जल: अवशोषित होने के बाद भूमिगत जल पृथ्वी के नीचे भूगर्भिक परतों के प्रत्येक रिक्त स्थान तक प्रवेश करता है। सतही जल और भूमिगत जल दोनों का जल चक्र से संबंध हैं जो पृथ्वी तथा वायुमंडल के बीच निरंतर चलने वाली चक्रीय प्रक्रिया है। भूमिगत जल का अपवाह मृदा की सरंध्रता तथा पारगम्यता पर निर्भर करता है।

(ज) सरंध्रता तथा पारगम्यता: चट्टानों की खुली सतहों को सरंध्रता कहते हैं। सरंध्रता चट्टान के कणों एवं दरारों के बीच छिद्रों के रूप में हो सकती है। सरंध्रता अवसादों के आकार, आकृति तथा पृथक्करण पर निर्भर करती है। जल कितनी आसानी से किसी छिद्रयुक्त चट्टान में प्रवेश कर पाता है, इसे उसकी पारगम्यता कहते हैं।

टिप्पणी

(झ) जलभृत: पारगम्य चट्टान, चट्टानों के बीच दरारों या असमेकित सामग्री की भूमिगत परतें जो पानी को धारण किए रहती हैं, उन्हें जलभृत (Aquifer) के रूप में जाना जाता है। हम कुओं के द्वारा जलभृत से भूजल निकाल सकते हैं। जलभृतों के प्रवाह के अध्ययन को जलविज्ञान के रूप में जाना जाता है।

जल चक्र का महत्व

- वर्षण पौधों के विकास के लिए आवश्यक है।
- जल को स्वच्छ करने के लिए अन्त:स्रावण आवश्यक है जो निस्पंदन में भी मदद करता है।
- हिमानी और हिम, मनुष्यों और अन्य जीवों के लिए मीठे पानी के भंडार के रूप में कार्य कर सकते हैं।
- अपवाहित जल, नदियों, ताजे पानी के अन्य निकायों और अंतत: महासागर में ताजे पानी को पहुंचाने में योगदान देता है और समुद्री जीवन को बनाए रखता है।

ये सभी प्रक्रियाएं पृथ्वी पर जीवन को बनाए रखती हैं और हमारे आसपास के पारिस्थितिक तंत्र की रचना करती हैं।

जल बजट

जल बजट से हमें पानी की आपूर्ति की उपलब्धता और स्थिरता के मूल्यांकन के लिए एक आधार प्राप्त होता है। जल बजट के बारे में बस यह कहा जा सकता है कि किसी क्षेत्र में भंडारित जल में परिवर्तन की दर उस क्षेत्र में आने और बाहर जाने वाले जल की प्रवाह दर से संतुलित होती है।

पाठगत प्रश्न 5.1

1. सरंध्रता क्या है?
2. जल बजट को परिभाषित कीजिए
3. जल चक्र में शामिल प्रक्रियाओं के नाम लिखिए।
4. जलभृत किन्हें कहते हैं?

5.3 महासागरीय उच्चावच: प्रमुख महासागरीय उच्चावच स्थलरुप की विशेषताएं

महासागरीय उच्चावच विशेषताएँ विवर्तनिक, ज्वालामुखीय, अपरदनात्मक तथा निक्षेपणात्मक प्रक्रियाओं तथा उनके बीच अंत:क्रियाओं का परिणाम हैं। महासागरीय घाटियों की विशेषताएं भू-सतह की विशेषताओं के समान होती है।

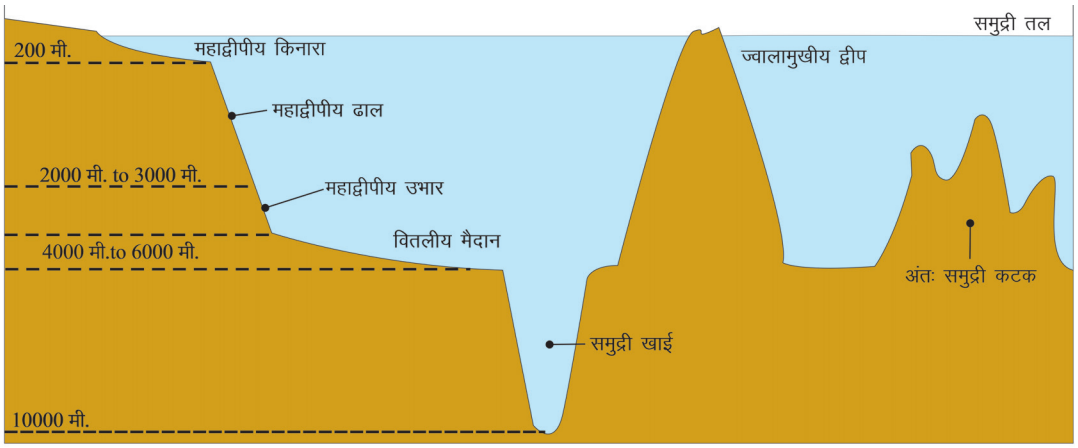
टिप्पणी

महासागरीय उच्चावच को दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है- (क) प्रमुख उच्चावच विशेषताएं और (ख) गौण उच्चावच विशेषताएं हैं।

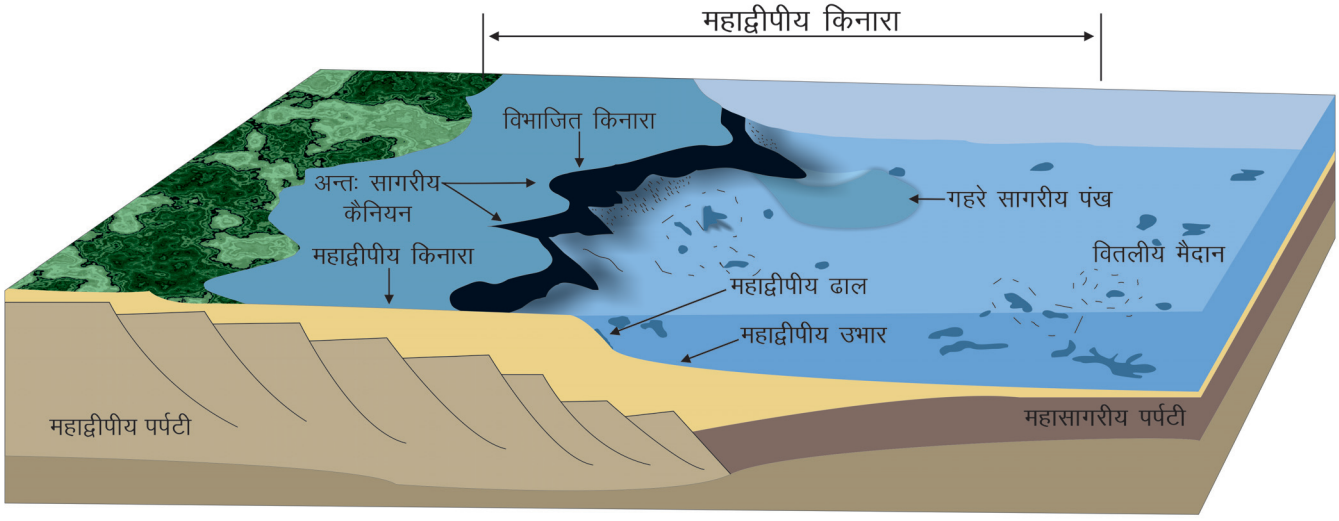
(क) प्रमुख उच्चावच विशेषताएं

महासागरों की प्रमुख उच्चावच विशेषताओं को चार भागों में विभाजित किया गया है:

1. महाद्वीपीय निमग्न तट
2. महाद्वीपीय ढाल
3. महाद्वीपीय उभार
4. वितल मैदान



चित्र 5.2-मुख्य महासागरीय उच्चावच



चित्र 5.3 महासागरीय उच्चावच विशेषताएं

टिप्पणी

1. महाद्वीपीय निमग्न तट

महाद्वीपीय निमग्न तट महाद्वीपीय गलियारा है जो तटरेखा से आरम्भ होकर महाद्वीपीय किनारे तक फैला होता है। महाद्वीपीय निमग्न तटों का निर्माण निम्न कारणों से होता है:

- किसी महाद्वीप के एक भाग का जलमग्न होना।
- समुद्र के तट में सापेक्ष वृद्धि।
- छोटे महाद्वीपीय निमग्न तट तथा तलछटीय जमाव तरंगों के कटाव के कारण हो सकते हैं जहां समुद्री तरंगों द्वारा भूमि का कटाव होता रहता है। महाद्वीपीय निमग्न तट महासागरों के कुल क्षेत्रफल का 7.5% और पृथ्वी के शुष्क भूमि क्षेत्र का 18% क्षेत्र होते हैं। महाद्वीपीय निमग्न तट की औसत चौड़ाई 70-80 किमी होती है।

महाद्वीपीय निमग्न तटों का महत्व

महाद्वीपीय निमग्न तट आर्थिक और पारिस्थितिक रूप से महत्वपूर्ण हैं। यह समुद्र के सबसे सुलभ भागों में से एक हैं। निमग्न तट सूर्य के प्रकाश के प्रवेश के माध्यम से लाखों प्लवक और सूक्ष्मजीवों के विकास के लिए अनुकूल स्थितियां प्रदान करते हैं और मछली के प्रजनन के लिए उत्कृष्ट स्थल निर्मित करते हैं। इसलिए महाद्वीपीय निमग्न तट संसार में मत्स्य संसाधनों से भरपूर हैं तथा यहाँ से सबसे अधिक मछलियाँ पकड़ी जाती हैं। समुद्री भोजन लगभग पूरी तरह से महाद्वीपीय किनारों अथवा निमग्न तट से आता है। यह जीवाश्म ईंधन का स्रोत भी है तथा यहाँ पर धात्विक एवं अधात्विक अयस्कों का निर्माण भी होता है।

2. महाद्वीपीय ढाल

हम देख सकते हैं कि महाद्वीपीय ढाल, महाद्वीपीय निमग्न तट और महाद्वीपीय उभार को जोड़ती है। इसकी शुरुआत वहां से होती है जहाँ महाद्वीपीय निमग्न तट का अंत तीव्र ढाल में परिवर्तित हो जाती है। इस बिंदु से, महाद्वीपीय ढाल शुरू होता है। अनियमित परिवर्तन लगभग 1 से 20 तक होता है। तटों पर स्थित युवा पर्वत श्रृंखलाओं और संकीर्ण महाद्वीपीय निमग्न तटों के निकट ढलान सबसे अधिक होती है और जिन तटों पर कोई बड़ी नदी नहीं होती तथा स्थिर तटों पर ढाल प्रवणता सबसे कम होती है। ऐसे क्षेत्र में खाइयाँ और कैनयन भी पाई जाती हैं।

3. महाद्वीपीय उभार

महाद्वीपीय उभार महाद्वीपीय ढाल और वितल मैदान के बीच की कड़ी है। महाद्वीपीय उभार की ढाल प्रवणता महाद्वीपीय ढलान की तुलना में कम होती है और यह धीरे-धीरे गहरे सागरीय मैदान में विलीन हो जाती है। यह महाद्वीपीय मोटे पदार्थों के अनुक्रमों से महासागरों में बना एक प्रमुख निक्षेपित स्थलरुप है जो महाद्वीपीय ढाल और गहरे सागरीय मैदान वितल मैदान के बीच का जमाव होता है।

टिप्पणी

4. वितल मैदान

वितल मैदान या गहरे सागरीय मैदान महासागरों की घाटियों के ढलान वाले क्षेत्र हैं। इन्हें दुनिया का सबसे समतल और सपाट क्षेत्र माना जाता है। ये मैदान मिट्टी और सिल्ट जैसे तलछटों से ढके हुए हैं।

(ख) गौण उच्चावच विशेषताएँ

1. **महासागरीय कटक:** प्लेट विवर्तनिकी (अपसारी सीमा) द्वारा निर्मित जलमग्न पर्वतों को मध्य-महासागरीय कटकों के रूप में जाना जाता है। इन पहाड़ों को एक बड़े खड्ड द्वारा से अलग किया जाता है।

2. **समुद्री टीला (सीमाउंट):** यह नुकीले शिखर वाला एक पर्वत होता है, जो समुद्र तल से ऊपर की ओर उठता है परन्तु समुद्र की सतह तक नहीं पहुंचता है। सीअमाउंट मूल रूप से ज्वालामुखी से उत्पन्न होते हैं। ये 3,000-4,500 मीटर ऊँचे हो सकते हैं।

3. **निमग्न द्वीप (गयाट):** चपटे शिखर वाले पर्वत, गियो कहलाते हैं। गियो सबसे अधिक प्रशांत महासागर में मिलते हैं।

4. **खाइयां (गर्त):** खाइया अपेक्षाकृत लंबी, खड़े ढाल वाली संकीर्ण घाटियां हैं। ये क्षेत्र महासागरों के सबसे गहरे भाग हैं। ये प्लेट विवर्तनिकी द्वारा उत्पन्न होते हैं तथा महासागरीय- महासागरीय प्लेट अभिसरण और महासागरीय- महाद्वीपीय प्लेट अभिसरण के दौरान निर्मित होती हैं। सबसे बड़ा ज्ञात महासागरीय गर्त, मारियाना ट्रेंच है जो लगभग 36,000 फीट गहरा है। यह प्रशांत महासागर में गुआम द्वीप के पास स्थित है।

5. **मूंगा चट्टान (कोरल रीफ्स):** कोरल रीफ समुद्री जल में पाए जाने वाले सूक्ष्म जीवों की कॉलोनियों द्वारा बनाए जाते हैं जिनमें कुछ पोषक तत्व होते हैं। ये सागरीय अकशेरुकीय जीवों द्वारा स्रावित कैल्शियम कार्बोनेट संरचनाओं द्वारा निर्मित पानी के नीचे विविध पारिस्थितिक तंत्र हैं जिन्हें कोरल (मूंगा) कहा जाता है।

6. **प्रवाल द्वीप:** ये उष्णकटिबंधीय महासागरों में पाए जाने वाले प्रवाल भित्तियों से निर्मित निम्न द्वीप हैं। जो एक गहरे अवनमन को चारों और से घेरे रहते हैं। इन्हें एटोल के रूप में जाना जाता है। यह समुद्र (लैगून) का एक हिस्सा हो सकता है, या कभी-कभी ताजा, खारा या अत्यधिक खारे पानी की संरचना का एक भाग हो सकता है। उदाहरण के लिए, लक्षद्वीप प्रवाल भित्तियों पर बना है।

टिप्पणी

पाठगत प्रश्न 5.2

1. महाद्वीपीय ढाल क्या है?
2. सागर की गौण उच्चावच विशेषताओं के नाम लिखिए।
3. महासागरीय उच्चावच की प्रमुख विशेषताएं क्या हैं?
4. खाइयों को परिभाषित कीजिए
5. भारत में कौन-सा द्वीप प्रवाल भित्तियों पर बना हुआ है?

5.4 महासागरीय तापमान और इसका वितरण

पानी में गर्मी को अवशोषित करने की सर्वाधिक क्षमता होती है। लगभग 80 प्रतिशत गर्मी महासागरों द्वारा अवशोषित की जाती है। महासागरों के सबसे ऊपरी 10 प्रतिशत भाग में पूरे वायुमंडल की तुलना में अधिक गर्मी होती है। महासागरीय जल में तापमान के वितरण में भिन्नता पाई जाती है। जो कि अक्षांश से अक्षांश और ऊपरी सतह से निचली सतहों तक भिन्न होता है।

महासागरों के तापमान के प्रमुख निर्धारक कारक: महासागरों के तापमान को निर्धारित करने वाले प्रमुख कारक निम्नलिखित हैं:-

- **अक्षांश:** महासागरों की सतह का तापमान भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर कम होता है क्योंकि सूर्य की किरणें भूमध्य रेखा पर ऊर्ध्वाधर होती हैं। तथा ध्रुवों की ओर तिरछी होती जाती हैं।
- **प्रचलित पवनें:** प्रचलित पवनों की दिशा जैसे कि व्यापारिक पवनें, पछुआ पवन आदि, एक सीमा पर समुद्र के पानी की सतह के तापमान को निर्धारित करती हैं।
- **भूमि और पानी का असमान वितरण:** उत्तरी गोलार्ध में दक्षिणी गोलार्ध की तुलना में अधिक भूमि क्षेत्र है। इसलिए, उत्तरी महासागर दक्षिणी महासागरों की तुलना में अधिक गर्म हैं।
- **वाष्पीकरण दर:** महासागरों से पानी की सर्वाधिक मात्रा वाष्पित होती है। हालांकि, वाष्पीकरण की दर में कोई एकरूपता नहीं है। गर्म क्षेत्रों में ठंडे क्षेत्रों की तुलना में अधिक वाष्पीकरण होता है।
- **जल का घनत्व:** समुद्र के पानी का घनत्व तापमान और लवणता द्वारा नियंत्रित होता है। एक अक्षांश से दूसरे अक्षांश तक जल के घनत्व में भिन्नता होती है। उच्च लवणता वाले क्षेत्रों में समुद्र के पानी का अपेक्षाकृत अधिक तापमान होता है और इसके विपरीत कम लवणता वाले सागरों का तापमान अपेक्षाकृत कम होता है।
- **महासागरीय धाराएँ:** महासागरों की सतह का तापमान भी ठंडी और गर्म जल धाराओं द्वारा नियंत्रित किया जाता है। गर्म पानी की उपस्थिति तापमान को बढ़ा देती है जिससे वाष्पीकरण

टिप्पणी

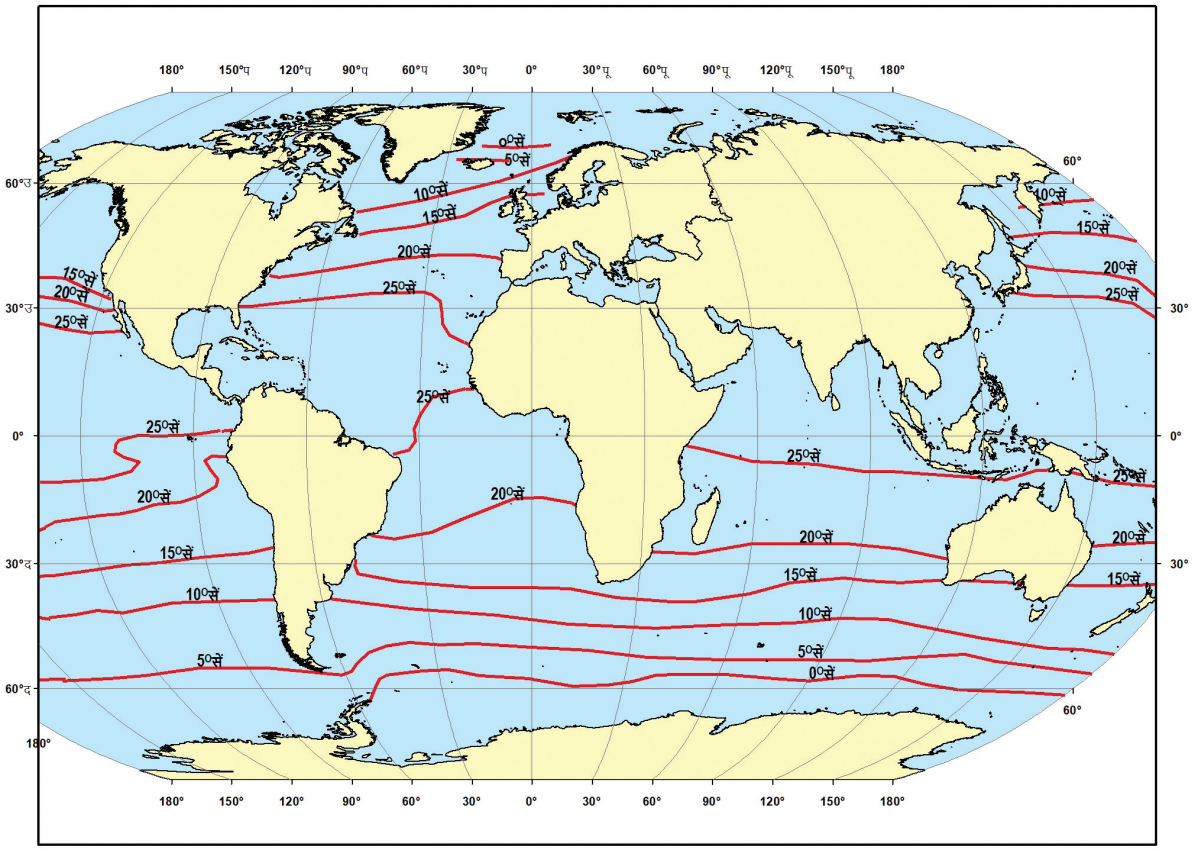
की दर बढ़ जाती है। इसलिए, ऐसे क्षेत्र में अधिक वर्षा दर्ज की जाती है, जबकि ठंडी धारा नमी से भरी हवा के तापमान को कम कर देती है।

- **स्थानीय कारक:** अन्त:सागरीय कटकें, तूफान, चक्रवात, हवाएं, कोहरा, बादल, वाष्पीकरण की दर, ह्रास दर, संघनन और वर्षा जैसी स्थानीय मौसम की स्थितियां समुद्र के तापमान को प्रभावित करने वाले कुछ प्रमुख कारक होते हैं।

(क) तापमान का क्षैतिज वितरण

निचले अक्षांशों में महासागरीय सतह के पानी का सामान्य तापमान लगभग 27 डिग्री सेल्सियस रहता है जो ध्रुवों की ओर कम होता जाता है। उत्तरी गोलार्ध के महासागरों में औसत तापमान 19.4° से. रिकॉर्ड किया गया है। हालांकि विभिन्न अक्षांशों पर दर्ज औसत तापमान 20° अक्षांश पर 22° से. और 40° अक्षांश पर उत्तरी गोलार्ध में 14° से. तथा ध्रुवों पर, 0° से. तापमान तक गिर जाता है।

उत्तरी गोलार्ध में महासागरीय जल का अधिकतम और न्यूनतम वार्षिक तापमान क्रमश: अगस्त और फरवरी के महीनों में मापा जाता है। तापमान की औसत वार्षिक क्षेत्र लगभग 12° से. रहता है। तापमान की उच्चतम वार्षिक दर उत्तरी अटलांटिक महासागर में दर्ज की जाती है। इसके अलावा, खुले महासागरों की तुलना में भूमि से घिरे समुद्रों की तापमान की वार्षिक दर अधिक रहती है।



चित्र 5.4 महासागरों में तापमान का वितरण

टिप्पणी

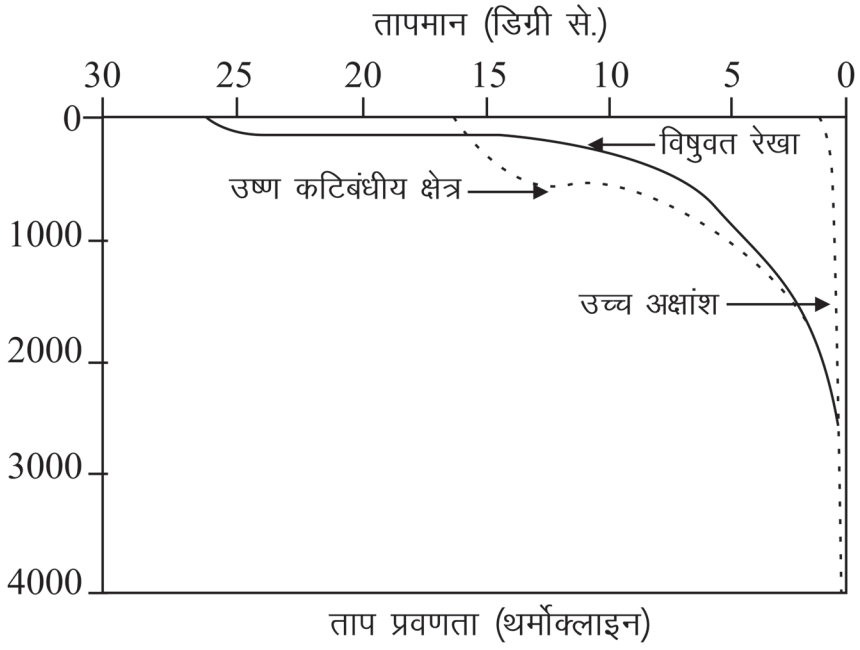
(ख) तापमान का उर्ध्वाधर वितरण

महासागरों की बढती गहराई के साथ ऊर्जा तथा सूर्य का प्रकाश दोनों ही कम होते जाते हैं। महासागरों को मिलने वाली सम्पूर्ण प्रकाश ऊर्जा का केवल 45 प्रतिशत ही एक मीटर की गहराई तक पहुँच पाता है। और केवल 16 प्रतिशत ही 10 मीटर की गहराई तक पहुँचता है। तापमान के आधार पर महासागरों की गहराई को निम्नलिखित तीन क्षेत्रों में विभाजित किया जाता है:

- **सतही क्षेत्र अथवा मिश्रित क्षेत्र:** इसको फोटिक जोन के रूप में भी जाना जाता है। यह समुद्र की ऊपरी परत है। इस परत में, तापमान और लवणता अपेक्षाकृत स्थिर होती है। इस क्षेत्र में सागरीय जल की कुल मात्रा का लगभग 2 प्रतिशत होता है और इसकी सीमा लगभग 100 मीटर की गहराई तक होती है।

- **ताप प्रवणता क्षेत्र (थर्मोक्लाइन):** यह क्षेत्र 100 मीटर से लेकर 1000 मीटर की गहराई के बीच स्थित है। इस क्षेत्र में सागरीय जल की कुल मात्रा का लगभग 18 प्रतिशत भाग होता है। इस जोन में तापमान में तीव्र गिरावट होती है। पानी का घनत्व बढ़ती गहराई के साथ बढ़ता जाता है।

- **गभीर क्षेत्र (डीप जोन):** यह क्षेत्र मध्य अक्षांश में 1000 मीटर से नीचे की गहराई पर स्थित है। इस क्षेत्र में समुद्र में पानी की कुल मात्रा का लगभग 80 प्रतिशत भाग होता है। इस क्षेत्र में तापमान स्थिर रहता है। सागर की तली में हमेशा तापमान हिमांक बिंदु से एक या दो डिग्री सेल्सियस ऊपर ही होता है। यहाँ ठन्डे पानी की केवल एक ही परत पाई जाती है जो सतह से गंभीर महासागरीय तली तक विस्तृत है।



चित्र 5.5 तापमान का वितरण

टिप्पणी

पाठगत प्रश्न 5.3

1. सागर के तापमान के मुख्य निर्धारक क्या है?
2. प्रचलित हवाएं किस प्रकार सागरीय जल के तापमान को निर्धारित करती हैं।
3. सागरीय तापमान का औसत वार्षिक तापमान का क्षेत्र क्या है?
4. तापमान के आधार महासागर को विभाजित करने वाले तीन क्षेत्रों के नाम लिखिए।
5. ताप प्रणवता को परिभाषित कीजिए।

5.5 महासागर की लवणता और लवण बजट

समुद्र के पानी की लवणता को समुद्र के पानी के एक इकाई भार में मौजूद घुलित नमक की मात्रा द्वारा मापा जाता है। सामान्यतया इसका परिकलन 1000 ग्राम (1 किलोग्राम) समुद्री जल में घुले हुए नमक की मात्रा (ग्राम में) से किया जाता है। 0° सेल्सियस तापमान पर महासागरीय लवणता 0° से. पर प्रति हजार 35 इकाई होता है। इसका अर्थ है महासागर के कुल भार पर 3.5 प्रतिशत लवणता मिलती है। सोडियम क्लोराइड या साधारण नमक समुद्र में सभी घुलित लवणों में सबसे अधिक पाया जाता है।

तालिका 5.1: महासागरीय जल का रासायनिक संगठन

लवण	प्रतिशत
सोडियम क्लोराइड	2.6
मैग्नेशियम क्लोराइड	0.3
मैग्नेशियम सल्फेट	0.2
कैल्शियम सल्फेट	0.1
पोटैशियम क्लोराइड	0.01
पोटैशियम ब्रोमाइड	0.01
अन्य तत्व	

लवणता के स्रोत

महासागरीय जल में घुले हुए लवणों की मात्रा का स्रोत महाद्वीपीय भूभाग पर होता है। इनको (लवणों) वर्षा, नदियों, भूजल स्तर, समुद्र की लहरों, हवाओं और ग्लेशियरों द्वारा महासागरों में ले जाया जाता है। कुछ घुलित लवण समुद्र तल से उत्पन्न होते हैं। पर्पटी (क्रस्ट) के नीचे पृथ्वी की परतों में कुछ

टिप्पणी

खनिज पिघली हुई अवस्था में होते हैं जो या तो ज्वालामुखीय गतिविधियों के कारण या गैसों निरंतर उत्सर्जन के कारण पर्पटी तक पहुंच पाते हैं।

महासागरों की लवणता के निर्धारक तत्व

महासागरीय लवणता कई कारकों पर निर्भर करती है तथा यह स्थान और समय के साथ बदलती रहती है। महासागरीय लवणता के प्रमुख निर्धारक तत्व हैं।

- **वाष्पीकरण:** वाष्पीकरण की उच्च दर वाले स्थानों पर लवणता आमतौर पर अधिक होती है। उदाहरण स्वरुप उष्णकटिबंधीय समुद्र जैसे लाल सागर, फारस की खाड़ी आदि में वाष्पीकरण की दर अधिक होने के कारण लवणता अधिक मिलती है।

- **तापमान:** तापमान और महासागर की लवणता प्रत्यक्ष रूप से एक दूसरे से जुड़े हुए हैं। सामान्यतया जिन स्थानों पर उच्च तापमान दर्ज किया जाता है उन सागरीय स्थानों में लवणता का स्तर भी उच्च पाया जाता है।

- **वर्षा:** वर्षा और लवणता एक दूसरे के व्युत्क्रमानुपाती (विपरीत) होते हैं। इसलिए वर्षा के उच्च स्तर वाले क्षेत्रों में लवणता का स्तर कम पाया जाता है।

- **महासागरीय धाराएं:** महासागरीय धाराएं समुद्र के पानी में घुलित लवण के स्थानिक वितरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। भूमध्यरेखीय क्षेत्र के पास गर्म धाराएं लवणों को महासागरों के पूर्वी किनारे से दूर धकेलती हैं और उन्हें पश्चिमी किनारे के पास जमा करती हैं। इसी तरह, समशीतोष्ण क्षेत्रों में महासागरीय धाराएं समुद्र के पूर्वी किनारे के पास पानी की लवणता को बढ़ाती हैं।

- **ताजे पानी का प्रभाव:** उन क्षेत्रों में लवणता अपेक्षाकृत कम पाई जाती है जहां बड़ी नदियाँ महासागरों से मिलती हैं। नदियों का ताजा जल मुहाने पर सागरों में मिल कर लवणता को कम कर देता है।

(क) लवणता का क्षैतिज वितरण

महासागरों की सतह की लवणता पृथ्वी के उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के दोनों ओर कम होती जाती है। उदाहरण के लिए, कर्क रेखा के आस-पास की लवणता लगभग 36 भाग प्रति हजार (पीपीटी) है, जबकि भूमध्य रेखा पर यह लगभग 35 भाग प्रति हजार है। लवणता के स्तर के आधार पर, समुद्रों को निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है:

- **सामान्य से कम 'लवणता स्तर' वाले समुद्र:** ऐसे सागरों अथवा समुद्रों में नदियों का ताजा जल आकर मिलता है। ताजे पानी की आमद के कारण उनमें लवणता कम हो जाती है। इनमें आर्कटिक महासागर, दक्षिणी महासागर, बेरिंग सागर, जापान सागर, बाल्टिक सागर आदि सम्मिलित हैं। उनकी सतह की लवणता 21 ग्राम/1000 ग्राम (पीपीटी) तक कम हो सकती है।

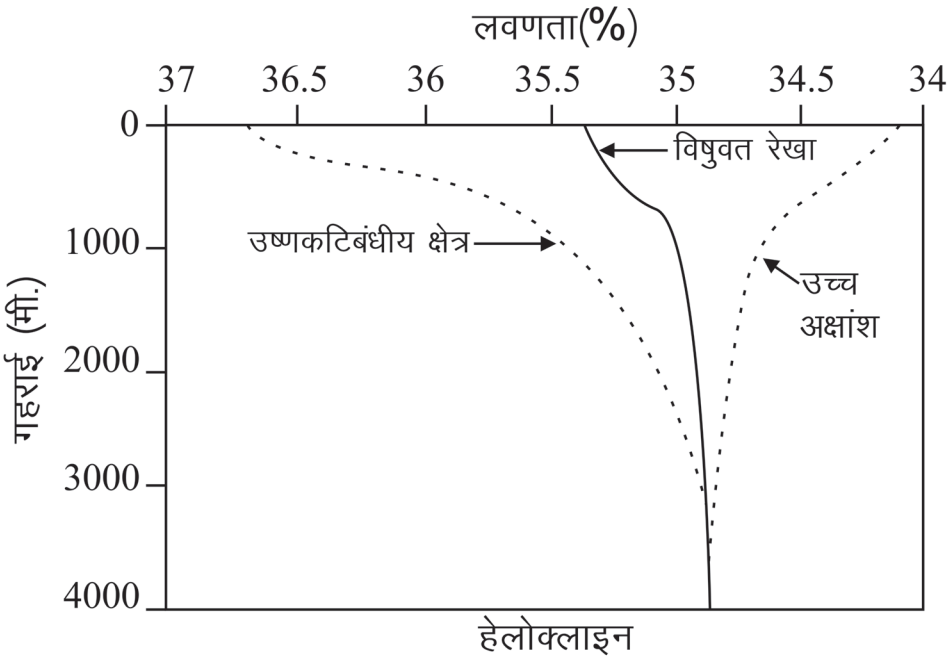
टिप्पणी

- **सामान्य 'लवणता स्तर' वाले समुद्रः** इन समुद्रों की लवणता 35 से 36 पीपीटी के बीच होती है। उदाहरण के लिए केरिबियन सागर, मेक्सिको की खाड़ी, केलिफोर्निया की खाड़ी, पीत सागर इत्यादि में लवणता का स्तर सामान्य से कम पाया जाता है।

- **सामान्य से अधिक 'लवणता के स्तर' वाले समुद्रः** उच्च तापमान वाले क्षेत्रों में उनकी स्थानिक विशेषताओं के कारण लवणता का उच्च स्तर होता है, ऐसे समुद्र भू-भाग उच्च तापमान से घिरे होते हैं जिससे वाष्पीकरण अधिक होता है। उदाहरण के लिए लाल सागर (39-41 पीपीटी), फारस की खाड़ी (38 पीपीटी), भूमध्य सागर में (37-39 पीपीटी) तक।

(ख) लवणता का ऊर्ध्वाधर वितरण

गहराई के साथ लवणता की भिन्नता की कोई निश्चित प्रवृत्ति नहीं है। कुछ स्थानों पर बढ़ती गहराई के साथ वृद्धि और कुछ स्थानों पर लवणता के स्तर में कमी पाई गई है। इसके कारण भिन्न-भिन्न हो सकते हैं। जैसे जल का तापमान, घनत्व इत्यादि।



चित्र 5.6 : लवणता का वितरण

उपरोक्त ग्राफ से, यह देखा जा सकता है कि,

- भूमध्य रेखा के साथ-साथ उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के पास बढ़ती गहराई के साथ लवणता कम हो जाती है।

- उच्च अक्षांशों पर, बढ़ती गहराई के साथ लवणता बढ़ती हुई पाई जाती है।

टिप्पणी

लवण बजट

लवण बजट को आमतौर पर नमक चक्र के रूप में जाना जाता है। इसमें वे सभी प्रक्रियाएं सम्मिलत होती हैं जिनके माध्यम से लवण, समुद्र से स्थलमंडल एवं कुछ सीमा तक वायुमंडल और महासागरों में वापस चला जाता है।

- बहते पानी एवं भू-जल से खनिजों के जमाव के कारण समुद्र के पानी का लवणता स्तर बढ़ जाता है। सतह के क्षरण अथवा कटाव की प्रक्रिया से चट्टानों से खनिजों का निकास होता है जो पानी में घुल जाते हैं। खनिज युक्त नदियों और धाराओं का पानी अंततः महासागरों तक पहुंचता है और महासागरों के जल की लवणता के स्तर को बढ़ा देता है।
- तलछट की प्रक्रिया के कारण कुछ लवण समुद्र तल पर जमा होते हैं जो खनिज युक्त चट्टानों में बदल जाते हैं। लाखों वर्षों की अवधि में, इनमें से कुछ चट्टानें प्लेट टेक्टोनिक्स के कारण या ज्वालामुखीय गतिविधि के कारण समुद्र की सतह से ऊपर उठ जाती हैं। यह प्रक्रिया लवणों को खनिजों के रूप में स्थलमंडल में वापस पहुँचा देती है।
- हवा के प्रवाह के कारण महासागरों से कुछ लवण वायुमंडल में पहुंच जाता है। यह लवण वर्षा के साथ पुलकर वापस स्थलमंडल में आता है।
- नमक चक्र बहुत लंबे समय तक संचालित होता है।
- प्रत्येक वर्ष, लगभग 3 बिलियन टन नमक भूमि से महासागरों में पहुँचता है। इस नमक का एक छोटा सा अंश मनुष्यों द्वारा दैनिक उपभोग के लिए निकाला जाता है।

पाठगत प्रश्न 5.4

1. महासागरों की लवणता के निर्धारक क्या हैं?
2. महासागरीय धाराएं महासागर की लवणता को कैसे निर्धारित करती हैं?
3. उच्च अक्षांशों पर लवणता और गहराई में क्या सम्बन्ध होता है।

5.6 महासागरीय संचलन

समुद्र का पानी बहुत गतिशील है। विभिन्न भौतिक विशेषताओं जैसे लवणता, तापमान आदि के कारण समुद्र के पानी के अंदर हमेशा कोई ना कोई संचलन होता रहता है। सूर्य और चंद्रमा जैसे कुछ बाहरी कारक भी इन संचलनों को प्रभावित करते हैं। महासागरीय संचलन तीन प्रकार के होते हैं- महासागरीय तरंगें, महासागरीय धाराएं और ज्वार।

टिप्पणी

(क) महासागरीय तरंगें

जब समुद्र की सतह पर हवाएं चलती है, तब ये समुद्र की तरंगों को जन्म देती हैं। आरम्भ में छोटी तरंगें बनती हैं, जो अंततः समय और दूरी बढने के साथ बड़ी तरंगें बन जाती हैं।

सागर कभी स्थिर नहीं होता। चाहे समुद्र तट या नाव से अवलोकन करें, हम क्षितिज पर तरंगों को देखने की आशा करते हैं। तरंगें पानी से गुजरने वाली ऊर्जा द्वारा उत्पन्न होती हैं, जिससे यह एक वृत्ताकार गति में चलती है। तरंगें समुद्र में ऊर्जा संचारित करती हैं और यदि किसी भी वस्तु से बाधित न हों तो पास पूरे महासागर बेसिन में यात्रा करने की क्षमता रखती हैं।

साधारणतया तरंगें पवनों के वेग से उत्पन्न होती हैं। सतह की तरंगें, हवा और सतह के पानी के बीच घर्षण से उत्पन्न होती हैं। जैसे ही हवा समुद्र या झील की सतह पर चलती है तो निरंतर हलचल से एक तरंग शिखा बनती है।

तूफान जैसी मौसम की गम्भीर स्थिति भी लहरें निर्मित कर सकती है। इस प्रकार के गंभीर तूफान से तेज हवाएं और दबाव के कारण गहरे पानी में किनारे से दूर लंबी लहरों की एक श्रृंखला बनती है जो भूमि के करीब जाने के साथ घनी हो जाती है।

पानी के नीचे की हलचल भी भयानक तरंगों का कारण बनती है। यह बड़ी मात्रा में पानी को जल्दी से विस्थापित कर देती है; जैसे भूकंप, भूस्खलन, या ज्वालामुखी विस्फोट। इन लंबी लहरों को सुनामी कहा जाता है। पृथ्वी पर सूर्य और चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण भी तरंगों का कारण बनता है। इन लहरों को ज्वार कहा जाता है अथवा दूसरे शब्दों में ये ज्वारीय तरंगें कहलाती हैं।

(ख) ज्वार-भाटा

सूर्य और चंद्रमा के गुरुत्वाकर्षण के कारण दिन में एक या दो बार महासागरों और समुद्रों के जल स्तर का बढ़ना और गिरना, ज्वार कहलाता है। ज्वार का अध्ययन स्थानिक और कालिक रूप से बहुत जटिल है, क्योंकि इसमें आवृत्ति, परिमाण और ऊंचाई में बहुत भिन्नताएं देखने को मिलती हैं। ज्वार-भाटा के उत्पन्न होने के लिए निम्नलिखित तीन कारक उत्तरदायी हैं:

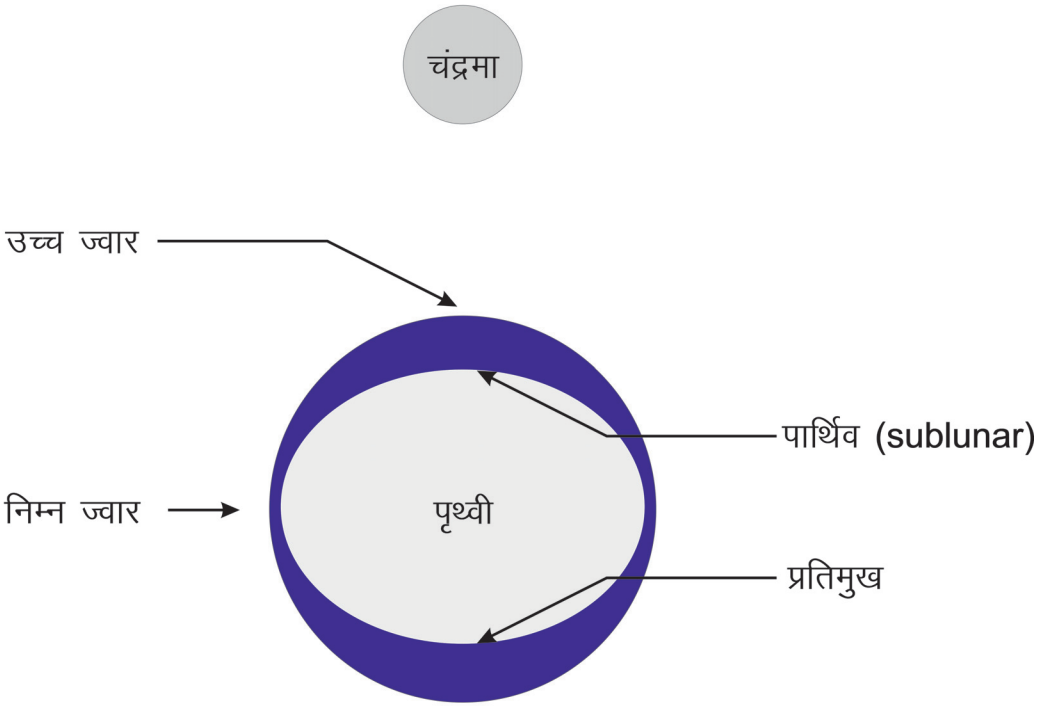
1. चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण बल
2. सूर्य का गुरुत्वाकर्षण खिंचाव।
3. अपकेंद्री बल जो पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण खिंचाव के विपरीत कार्य करता है।

ज्वार की उत्पत्ति समुद्र के जल पर कार्य करने वाले विभिन्न बलों के बीच किसी एक समय पर असंतुलन के कारण होती है। ज्वार की उत्पत्ति के लिए उत्तरदायी बल इन दो बलों के बीच का अंतर है; अर्थात चंद्रमा के द्रव्यमान के कारण उत्पन्न गुरुत्वाकर्षण बल तथा पृथ्वी के घूर्णन के कारण उत्पन्न अपकेंद्री बल के बीच अंतर के कारण ज्वारों की उत्पत्ति होती है।

टिप्पणी

ज्वारों की क्रियाविधि

- जब दो बलों के बीच संतुलन नहीं होता तब ये ज्वार की उत्पत्ति करने वाले बल को जन्म देते हैं। पृथ्वी का वह भाग जो चंद्रमा के सबसे निकट होता है, वहाँ चंद्रमा की ओर सबसे शक्तिशाली गुरुत्वाकर्षण खिंचाव उत्पन्न होता है जबकि पृथ्वी के दूसरी तरफ जल एक मंद गुरुत्वाकर्षण खिंचाव का अनुभव करता है।
- चंद्रमा और सूर्य की सापेक्ष दूरी के कारण चंद्रमा के गुरुत्वाकर्षण बल का सूर्य के गुरुत्वाकर्षण बल की तुलना में अधिक प्रभाव पड़ता है। ज्वार पैदा करने वाला बल दो निकायों के द्रव्यमान के गुणनफल के समानुपाती होता है, लेकिन उनके बीच की दूरी के वर्ग के प्रतिलोमानुपाती (inversely proportional) होता है।



चित्र 5.7 ज्वार

ज्वार-भाटा को नियंत्रित करने वाले अन्य कारक

- संसार भर में पानी का असमान वितरण।
- महासागरों के विन्यास में अनियमितताएं।
- जब ज्वार को खाड़ी और ज्वारनदमुखों में पहुँचाया जाता है तो उन्हें ज्वारीय धाराएं कहा जाता है।

ज्वार-भाटा के प्रकार

ज्वारों को निम्नलिखित आधारों पर वर्गीकृत किया जा सकता है:

टिप्पणी

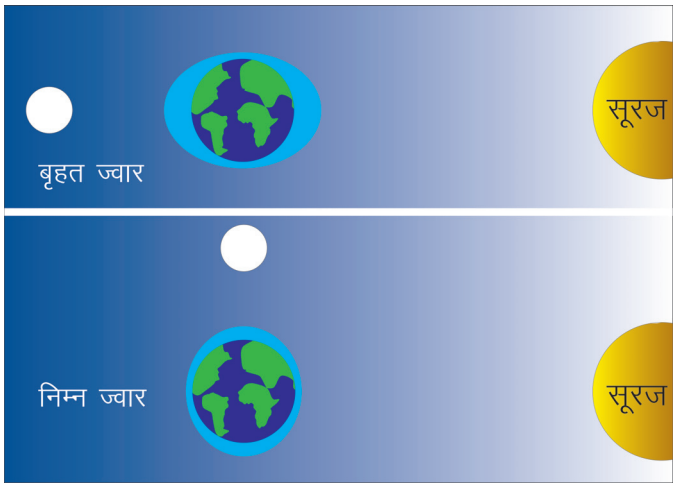
- आवृत्ति
- पृथ्वी, चंद्रमा और सूर्य की स्थिति
- उच्च ज्वार और निम्न ज्वार के बीच की समय अवधि
- परिमाण

i. आवृत्ति के आधार पर

- **अर्ध-दैनिक ज्वार:** यह सबसे सामान्य ज्वारीय स्वरुप है, जिसमें प्रत्येक दिन दो उच्च ज्वार और दो निम्न ज्वार होते हैं।
- **दैनिक ज्वार:** प्रत्येक दिन केवल एक उच्च ज्वार और एक निम्न ज्वार आता है। क्रमिक उच्च और निम्न ज्वार लगभग एक समान ऊंचाई के होते हैं।
- **मिश्रित ज्वार:** ऊंचाई में भिन्नता वाले ज्वार को मिश्रित ज्वार के रूप में जाना जाता है। वे आम तौर पर उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी तट और प्रशांत महासागर में आते हैं।

ii. सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी की स्थिति के आधार पर

- **बृहत ज्वार:** जब सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी की स्थिति इस प्रकार से संरेखित होती है कि वे एक सीधी रेखा में होते हैं- तो ज्वार की ऊंचाई सामान्य से अधिक होती है। इन्हें उच्च ज्वार कहा जाता है। ऐसा एक महीने में दो बार होता है- एक पूर्णिमा पर और दूसरा अमावस्या पर।
- **निम्न ज्वार:** निम्न ज्वार के सात दिनों के बाद सूर्य और चंद्रमा एक दूसरे के बीच 90 डिग्री का कोण बनाते हैं। परिणामस्वरूप गुरुत्वाकर्षण बल बहुत कम परिमाण के ज्वार को जन्म देता है तथा उसकी ऊँचाई बहुत कम होती है जिसे निम्न ज्वार कहा जाता है। ऐसा एक महीने में दो बार होता है।



चित्र-5.8: बृहत ज्वार तथा निम्न ज्वार

टिप्पणी

iii. परिमाण के आधार पर

- **उपभू (पेरिजी):** जब चंद्रमा की कक्षा पृथ्वी के सबसे करीब होती है, तो इसे उपभू (पेरिजी) कहा जाता है। इस अवधि के दौरान, उच्च और निम्न ज्वार के बीच असामान्य ऊंचाई देखने को मिलती है।
- **अपभू (एपोजी):** जब चंद्रमा की कक्षा पृथ्वी से सबसे दूर होती है, तो इसे अपभू (एपोजी) कहा जाता है। इस अवधि के दौरान ज्वार की ऊँचाई, औसत ऊंचाई से बहुत कम होती है।
- **उपसौर (पेरीहेलियन):** यह वह स्थिति है जब पृथ्वी सूर्य के सबसे करीब होती है (3 जनवरी के आसपास)। असमान्यत: इस समय उच्च और निम्न ज्वार उत्पन्न होते हैं।
- **अपसौर (एफीलियन):** यह वह स्थिति होती है जब पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर होती है (4 जुलाई के आसपास)। इस अवधि के दौरान ज्वार की ऊंचाई औसत ऊंचाई से बहुत कम होगी।

उच्च ज्वार और निम्न ज्वार के बीच की समय अवधि

उच्च ज्वार और निम्न ज्वार के बीच के समय में जब जल स्तर गिर रहा होता है, उसे भाटा कहा जाता है। निम्न ज्वार और उच्च ज्वार के बीच के समय को जब ज्वार बढ़ रहा होता है, प्रवाह (फ्लो) कहते हैं।

ज्वार का महत्व

- ज्वार नौ परिवहन में मदद करते हैं। उच्च ज्वार के दौरान जल स्तर बढ़ जाता है। बड़े जहाज सुरक्षित रूप से बंदरगाह में प्रवेश कर सकते हैं या बाहर निकल सकते हैं। पश्चिम बंगाल में डायमंड हार्बर और गुजरात में कांडला बंदरगाह ऐसी बंदरगाहों के उदाहरण हैं।
- ज्वार जहाजों को नदी के मुहाने तक यात्रा करने में मदद करते हैं। उच्च ज्वार से नदी बंदरगाहों पर पानी का आयतन बढ़ जाता है जिससे बड़े जहाज सुरक्षित रूप से नौकायन कर सकते हैं और बंदरगाह छोड़ने के लिए पीछे हटने वाले ज्वार का उपयोग कर सकते हैं। हुगली (कोलकाता), लंदन और न्यूयॉर्क दुनिया के कुछ महत्वपूर्ण नदी बंदरगाहों के उदाहरण हैं।
- ज्वार नदी के मुहाने से गाद निकालने में मदद करते हैं। नदियाँ बहुत सारी मिट्टी और रेत बहा कर लाती हैं। ज्वार मिटटी और रेत के इन निक्षेपों को धो देते हैं और नदी के मुहाने को साफ रखने में मदद करते हैं।
- खारा पानी एक ऐसे तापमान पर जम जाता है जो ताजे पानी की तुलना में कम होता है। ठंडे क्षेत्रों में जब नदियाँ सर्दियों में जमी होती हैं, तब गर्म समुद्री जल इसे ठंड और जमने से मुक्त रखता है।

टिप्पणी

- ज्वारों को बड़े पैमाने पर ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत के रूप में बिजली का उत्पादन करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- ज्वार बड़ी मात्रा में तटों पर मछलियाँ लाते हैं और ये क्षेत्र समुद्र में बहुत जाए बिना ही मछुआरों के लिए मछली पकड़ने के क्षेत्र के रूप में काम करते हैं।

(ग) महासागरीय धाराएँ

महासागरों में पानी की गतिविधियों को धाराओं, तरंगों और ज्वार में वर्गीकृत किया जा सकता है। इनमें से, महासागरीय धाराएं सतह के जल की सबसे बड़ी मात्रा महासागरों के चारों ओर नियमित स्वरुप में संचलित होती हैं। महासागरीय धाराओं को उनके तापमान के आधार पर गर्म धाराओं और ठंडी धाराओं में वर्गीकृत किया जा सकता है।

1. **गर्म धाराएं**- ये भूमध्यरेखीय क्षेत्रों से ध्रुवीय क्षेत्रों की ओर बहती हैं और इसलिए सतह का तापमान बढ़ा देती हैं। ये धाराएँ उत्तरी गोलार्द्ध में घड़ी की दिशा में और दक्षिणी गोलार्द्ध में घड़ी की विपरीत दिशा में बहती हैं।

2. **ठंडी धाराएं**- ये ध्रुवीय क्षेत्रों से भूमध्य रेखा की ओर बहती हैं और इनमें सतह का तापमान कम होता है। शीत महासागरीय धाराएँ उत्तरी गोलार्द्ध में घड़ी-विरोधी दिशा में और दक्षिणी गोलार्द्ध में घड़ी की दिशा में बहती हैं।

महासागरीय धाराओं के लिए उत्तरदायी कारक

महासागरीय धाराओं के लिए निम्नलिखित कारक जिम्मेदार हैं

i. **ग्रहीय पवनें (PlanetaryWinos):** पृथ्वी के वायुमंडल को स्थायी दबाव पेटियों में विभाजित किया गया है- भूमध्यरेखीय निम्न दाब पेटी, उप-उष्णकटिबंधीय उच्च दाब पेटी, उप-ध्रुवीय निम्न दबाव पेटी और ध्रुवीय उच्च दबाव पेटी। भूमंडलीय (ग्रहीय) पवनें स्थायी पवनें हैं जो एक दबाव पेटी से दूसरे में बहती हैं।

ग्रहीय पवनें महासागरीय धाराओं के प्रवाह को प्रभावित करती हैं। महासागरीय धाराओं के प्रवाह पर प्रचलित पवनों के प्रभाव उत्तर हिंद महासागर में देखे जा सकते हैं जहाँ मानसूनी पवनों की दिशा में परिवर्तन के साथ महासागरीय धाराओं की दिशा में परिवर्तन होता है। महासागरीय परिसंचरण का स्वरुप पृथ्वी के वायुमंडलीय परिसंचरण स्वरुप से मेल खाता है।

ii. तापमान

सूर्य से निकलने वाली ऊर्जा ध्रुवों की तुलना में भूमध्य रेखा पर अधिक पहुंचती है। जो महासागरीय जल के तापमान में अंतर उत्पन्न करती है जैसे-जैसे तापमान अधिक होता जाता है, समुद्र का पानी गर्म हो जाता है और भूमध्य रेखा पर फैल जाता है। सूर्य ऊर्जा गर्म पानी को हल्का बनाती है और ध्रुवों पर, ठंडा पानी होता है जो कि सघन होता है और नीचे धंस

टिप्पणी

जाता है। भूमध्य रेखा से गर्म पानी धीरे-धीरे ध्रुवों की ओर चलता है, जबकि ध्रुवों से ठंडा पानी धीरे-धीरे भूमध्य रेखा की ओर समुद्र के तल के साथ धीरे से चलता है।

iii. लवणता

जल का घनत्व उसकी लवणता पर निर्भर करता है और जल की लवणता एक स्थान से दूसरे स्थान पर भिन्न होती है। कम लवणता वाले पानी उच्च लवणता वाले पानी की सतह पर प्रवाहित होते हैं जबकि उच्च लवणता का पानी तल पर बहता है।

iv. पृथ्वी का घूर्णन और कोरिओलिस बल

पृथ्वी का घूर्णन चलती वस्तुओं को दाई ओर विक्षेपित कर देता है और महासागर की धाराएं कोई अपवाद नहीं हैं। महासागरीय धाराओं का संचलन भी पृथ्वी के घूर्णन से प्रभावित होता है। कोरिओलिस बल की क्रिया के अंतर्गत उत्तरी गोलार्द्ध में महासागरीय धाराओं की गति घड़ी की दिशा के अनुसार तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में घड़ी की विपरीत दिशा में होती है। इसलिए यह कहा जा सकता है कि महासागरीय धाराएं फेरेल के नियम का पालन करते हुए अपनी दिशा में प्रवाहित होती हैं।

v. भूमि के कारण अवरोध

एक भूमि पिंड महासागरीय धारा के प्रवाह की दिशा को बाधित करता है और महासागरीय धारा को विभाजित कर देता है जिस कारण वे अलग-अलग दिशा में बहती हैं। उदाहरण के लिए अटलांटिक महासागर में दक्षिणी भूमध्यरेखीय धारा दक्षिण अमेरिकी महाद्वीप द्वारा बाधित है और दक्षिणी भूमध्यरेखीय धारा के विभाजन द्वारा दक्षिण अटलांटिक महासागर में बहने वाली ब्राजील की धारा का निर्माण होता है।

महासागरीय धाराओं का वितरण

i. प्रशांत महासागरीय धाराएँ

उत्तरी विषुवतीय धारा, दक्षिण विषुवतीय धारा, विषुवतीय प्रतिधारा, क्यूरोशियो धारा, पूर्वी ऑस्ट्रेलिया धारा और उत्तरी प्रशांत प्रवाह गर्म धाराएं हैं।

ओयाशियो धारा, कैलिफोर्निया धारा, और पेरू या हम्बोल्ट धारा ठंडी धाराएं हैं।

ii. अटलांटिक महासागर की धाराएँ

उत्तरी विषुवतीय धारा, दक्षिण विषुवतीय धारा, विषुवतीय प्रतिधारा, गल्फ स्ट्रीम, फ्लोरिडा धारा, और ब्राजील धारा गर्म धाराएं हैं।

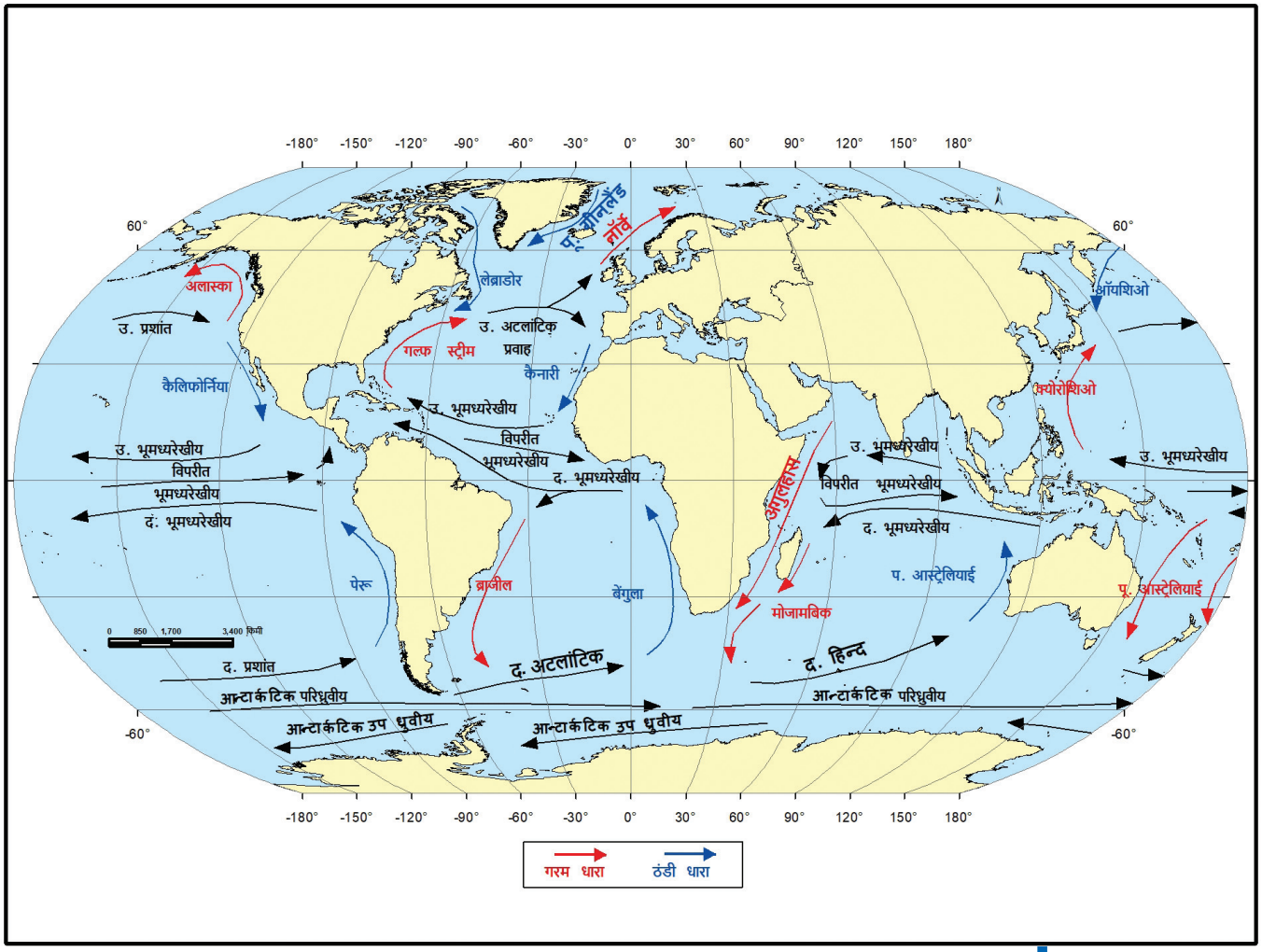
कैनारी धारा, लैब्राडोर धारा, फॉकलैंड धारा, दक्षिण अटलांटिक अपवाह और बेंगुएला धारा ठंडी धाराएं हैं।

iii. हिंद महासागर की धाराएं

अपवाह: उत्तर-पूर्वी मानसून अपवाह, और दक्षिण-पश्चिम मानसून अपवाह।

गर्म धाराएं: उत्तरी विषुवतीय धारा, दक्षिण विषुवतीय धारा, मोजाम्बिक धारा, मेडागास्कर धारा और अगुल्हास धारा।

ठंडी धाराएं: सोमाली धारा, और पश्चिम- ऑस्ट्रेलिया धारा।



चित्र 5.9: महासागरीय धाराएँ

टिप्पणी

पाठगत प्रश्न 5.5

1. दैनिक ज्वार क्या है?
2. अपसौर स्थिति को परिभाषित कीजिये।
3. किस स्थिति में पृथ्वी सूर्य के सबसे करीब होती है तथा ये स्थिति असामान्य रूप से उच्च और निम्न ज्वार का कारण बनती है। नाम बताइए।
4. हिन्द महासागरीय धाराओं के नाम लिखिए।
5. अटलांटिक महासागर की गर्म धाराओं के नाम लिखिए।
6. प्रशांत महासागर की ठंडी धाराओं के नाम लिखिए।

आपने क्या सीखा

जल चक्रः जल चक्र के तत्व हैं; वाष्पीकरण, संघनन, वर्षा, वाष्पोत्सर्जन, अपवाह तथा अन्तःस्पंदन

- **भूजल जल विज्ञानः** भूजल जल विज्ञान मिट्टी की छिद्रता, मिट्टी की पारगम्यता और जलभृतों पर आधारित है।
- **महासागरीय उच्चावच :** प्रमुख उच्चावच विशेषताएं हैं; महाद्वीपीय किनारा, महाद्वीपीय ढलान, महाद्वीपीय उभार और गहरे समुद्री मैदान।
- **महासागर का तापमानः** तापमान के वितरण के प्रमुख निर्धारक तत्व हैं; अक्षांश, प्रचलित हवाएं, भूमि और पानी का असमान वितरण, वाष्पीकरण दर, पानी का घनत्व और महासागरीय धाराएं।
- **महासागरीय लवणताः** लवणता के वितरण के प्रमुख निर्धारक हैं; वाष्पीकरण, तापमान, वर्षा और महासागरीय धाराएं।
- महासागरीय ज्वारः पृथ्वी, चंद्रमा और सूर्य की स्थिति के आधार पर ज्वार विभिन्न प्रकार के होते हैं; उच्च ज्वार तथा निम्न ज्वार
- **हिंद महासागर की धाराएँः** उत्तर-पूर्वी मानसून ड्रिफ्ट तथा दक्षिण-पश्चिम मानसून ड्रिफ्ट
- **अटलांटिक महासागर की गर्म धाराएँः** उत्तरी भूमध्यरेखीय धारा, दक्षिण भूमध्यरेखीय धारा, भूमध्यरेखीय प्रति धारा, गल्फ स्ट्रीम, फ्लोरिडा धारा, और ब्राजील की धारा।

टिप्पणी

- **प्रशांत महासागर की थंडी धाराएँ:** ओयाशियो धारा, कैलिफोर्निया धारा, और पेरू या हम्बोल्ट धारा।

पाठांत प्रश्न

1. जल चक्र क्या है? जल चक्र की प्रक्रिया को चित्रात्मक रूप से समझाएं।
2. समुद्र तल की प्रमुख उच्चावच विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
3. ज्वार क्या हैं? ज्वार निर्माण के तंत्र का वर्णन कीजिए।
4. तापमान के ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज वितरण को स्पष्ट कीजिए।
5. लवणता के निर्धारण कारक क्या हैं?
6. विभिन्न प्रकार के ज्वार-भाटे का वर्णन कीजिए।

पाठ आधारित प्रश्नों के उत्तर

5.1

1. सरंध्रता चट्टानों के भीतर खुले स्थान का माप है। यह स्थान चट्टान कणों के बीच या चट्टान की दरारों या गुहाओं के भीतर हो सकता है।
2. जल बजट पानी की आपूर्ति की उपलब्धता और स्थिरता का मूल्यांकन करने के लिए एक आधार प्रदान करता है।
3. वाष्पीकरण, संघनन, वर्षा, अवरोधन, अंत:स्पंदन, अंत:स्त्रवण, वाष्पोत्सर्जन, अपवाह और भंडारण (कोई भी दो)।
4. भू-जल पारगम्य चट्टान, चट्टान के बीच दरारों या असमेकित सामग्री की भूमिगत परत को जलभृत के रूप में जाना जाता है। पानी का अच्छी तरह से उपयोग करके भूजल निकाला जा सकता है। जलभृतों के प्रवाह के अध्ययन से संबंधित अध्ययन को जल भू विज्ञान (हाइड्रोजियोलॉजी) के रूप में जाना जाता है।

टिप्पणी

5.2

1. महाद्वीपीय ढलान महाद्वीपीय किनारा और महाद्वीपीय उभार के बीच संयोजन है।
2. पहाड़ी उभार, सी माउंट, गहरी खाइयाँ, गियो, कोरल रीफ, एटोल।
3. महाद्वीपीय किनारा, महाद्वीपीय ढाल, महाद्वीपीय उभार, गहरे समुद्र का मैदान या रसातल मैदान
4. खाई अपेक्षाकृत लंबी, खड़े ढाल वाली संकीर्ण बेसिन हैं। ये क्षेत्र महासागरों के सबसे गहरे भाग हैं।
5. लक्षद्वीप द्वीप समूह।

5.3

1. अक्षांश, प्रचलित हवाएं, भूमि और जल का असमान वितरण, वाष्पीकरण नियम, पानी का घनत्व और महासागरीय धाराएं।
2. प्रचलित हवाओं की दिशा जैसे कि व्यापारिक पवनें, पछुवा पवन आदि, एक बिंदु पर समुद्र के पानी की सतह के तापमान को निर्धारित करती हैं।
3. 12 डिग्री सेल्सियस।
4. सतह क्षेत्र या मिश्रित क्षेत्र, थर्मोक्लाइन और गंभीर क्षेत्र ।
5. यह 100 मीटर और 1000 मीटर के बीच स्थित है। इसमें समुद्र में पानी की कुल मात्रा का लगभग 18 प्रतिशत भाग होता है।

5.4

1. वाष्पीकरण, तापमान, वर्षा, महासागर धाराएं, अलवणीय जल का मिश्रण।
2. महासागरीय धाराएँ महासागरीय जल में घुले लवणों के स्थानिक वितरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।
3. उच्च अक्षांशों पर, लवणता बढ़ती गहराई के साथ बढ़ती हुई पाई जाती है।

5.5

1. दैनिक ज्वार वह ज्वार है जो प्रत्येक दिन एक उच्च ज्वार और एक निम्न ज्वार के साथ होता है। क्रमिक उच्च और निम्न ज्वार लगभग समान ऊंचाई वाले होते हैं।
2. यह वह स्थिति है जब पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर होती है (4 जुलाई के आसपास)। इस अवधि के दौरान ज्वारीय रेंज औसत ऊंचाई से बहुत कम होगी।

टिप्पणी

3. उपसौर।

4. उत्तर-पूर्व मानसून ड्रिफ्ट और दक्षिण पश्चिम मानसून ड्रिफ्ट।

5. उत्तरी भूमध्यरेखीय धारा, दक्षिण भूमध्यरेखीय धारा, भूमध्यरेखीय प्रति धारा, गल्फ स्ट्रीम, फ्लोरिडा धारा, और ब्राजील की वर्तमान ओयाशियो धारा, कैलिफोर्निया धारा, और पेरू या हम्बोल्ट धारा।

मॉड्यूल-4

वायुमंडल की गतिशीलता

6. संघटन और संरचना; सूर्यातप
7. वायुमंडलीय दाब और पवनें
8. आर्द्रता और वर्षण
9. जलवायु और जलवायु परिवर्तन