

## प्र 2. सागराचे गुणधर्म व गतिशिलता

प्रस्तावना -

पृथ्वी पृष्ठभागावर सागरजलाचे प्रमाण सर्वाधिक (व०.३६) आहे. हे प्रमाण सर्वाधिक असले तरी या पाण्याचे वापर प्रत्यक्षपणे करता येत नाही. नद्या, सरोवरे, झुमिठात पाण्यापेक्षा सागरजलाचे गुणधर्म किंवा स्वरूपाचे आहेत. महासागराच्या गुणधर्मात सागरजलाचे तापमान, क्षारता व घनता यांना विशेष महत्व आहे.

\* सागरजलाचे तापमान (Temperature of Oceanic Water)  
पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील तापमानाप्रमाणे

सागरजलाचे तापमान सागरी जीवसृष्टीच्या दृष्टीने महत्त्व आहे. सागरी जीवसृष्टीवर सागरी जलाच्या तापमानाने प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्षपणे प्रभावित होत असून सागरजलाच्या तापमानाचे महत्त्व खालीलप्रमाणे सांगता येईल.

\* सागरजलाच्या तापमानाचे महत्त्व -

- 1) सागरजलाची उष्णता धारण क्षमता जास्त असल्याने त्यास उष्णतेचे भंडार म्हणून ओळखले जाते.
- 2) वनस्पतीच्या जलद वाढ व विकासामध्ये सागरजल तापमानाची भूमिका महत्त्वाची असते.
- 3) वैश्विक तापमान व उष्णतेच्या संतुलनात सागरजल तापमान महत्त्वपूर्ण कार्य करते.
- 4) सागरजल तापमानाद्वारे सागरजलाची क्षारता नियंत्रित हे.
- 5) सागरजलाची पातळी निश्चित होते.
- 6) सागरजलाच्या तापमानातील फरकामुळे उष्ण व थंड सागरी प्रवाह निर्माण होतात.
- 7) जलव्यक्रांत सागरजल तापमान महत्त्वाची भूमिका बजावते.
- 8) सागरजलाच्या तापमानावर वाष्पीभवन व वृष्टी या क्रिया अवलंबून असतात.

सागरजलाच्या तापमानाचे वितरण हे तापमानकक्षेच्या सहाय्याने अभ्यासले जाते.

सागरजलाच्या कमाल व किमान तापमानातील फरकास सागरजलाची तापमान कक्षा असे म्हणतात.

\* सागरजलाच्या तापमान कक्षेचे पुढीलप्रमाणे दोन प्रकार.

अ) सागरजलाची दैनिक तापमान कक्षा -

दिवसाच्या चौथीस तासांतील सागरजलाच्या कमाल व किमान तापमानातील फरकास सागरजलाची दैनिक तापमान कक्षा असे म्हणतात.

सागरजलाच्या कमाल व किमान तापमानात फारसा फरक पडत नाही. तापमान कक्षा साधारणपणे  $1^{\circ}$  से. ग्रे. इतकी असते. उच्च अक्षावृत्तावर दैनिक तापमान कक्षा  $0.30^{\circ}$  से. ग्रे. आढळून येते.

\* सागरीजलाच्या दैनिक तापमान कक्षेवरती परिणाम करणारे घटक -

१) आकाश स्थिती -

आकाशातील ढगांच्या मात्रेनुसार सागरजलाची दैनिक तापमानकक्षा निश्चित होत असते. आकाश निरभ्र असेल तर दैनिक तापमान कक्षा जास्त असते. तर आकाश अभ्रच्छादित असल्यास दैनिक तापमान कक्षा कमी असते.

२) वाऱ्याची स्थिती -

वाऱ्याच्या वेगानुसार सगरी पाण्याचे स्वरूप स्थिर किंवा अस्थिर बनते. सगरी भागावरून वाहणारे वारे अधिक गतीने वाहत असतील तर विन्न गुणधर्मांचे

पाणी एकत्र मिसळल्यास मदत होते. लयेच संपर्काने उष्णते वहन होऊन सागरी जलाचे तापमान कमी होण्यास मदत होते. परिणामी सागरी जलाच्या तापमानात वाढ किंवा घट फारशी न झाल्याने दैनिक तापमान कक्षा कमी आठवून ये याउलट शांत वाऱ्याच्या सागरी प्रदेशात सागरी जल स्थिर राहून दिवसा तापमानात वाढ होते तर रात्री सागरी पाण्यातील उष्णतेचे उत्सर्जन होऊन तापमानात घट होते.

3) सागरजलाची घनता -

सागरी पृष्ठभागावरील घनतेपेक्षा त्याखाली सागरी जलाची घनता अधिक असते. पाण्याच्या घनतेबुस उष्णता वहनावरती मर्यादा येतात. खोलमीनुसार घनतेचा परिणाम म्हणून उष्णतेचे वहन सहजपणे होत नसल्याने सागरजलाच्या कमाल व किमान तापमानात फारसा फरक न झाल्याने सागरी जलाचे तापमान स्थिर राहण्यास मदत होऊन दैनिक तापमान कक्षा कमी राहते.

4) सागरजलाची वार्षिक तापमान कक्षा -

सागरजलाच्या वार्षिक कमाल व किमान तापमानातील फरकास सागरीजलाची वार्षिक तापमान कक्षा असे म्हणतात.

उत्तर गोलार्धात सागरजलाचे वार्षिक कमाल तापमान ऑगस्टमध्ये नोंदवले जाते तर वार्षिक किमान तापमान फेब्रुवारी महिन्यात नोंदवले जाते.

दक्षिण गोलार्धात जानेवारी व जुलै महिने अनुक्रमे कमाल व किमान सागरीजलाचे तापमान नोंद घेतली जाते.

सागरजलाची सरासरी वार्षिक तापमान कक्षा  $12^{\circ}$  से. से. इतकी आढळते. सागरजलाच्या वार्षिक तापमान कक्षेत प्रदेशानिहाय भिन्नता आढळते. खुल्या महासागराची वार्षिक तापमान कक्षा बंदिस्त सागरापेक्षा कमी राहते. वार्षिक तापमान कक्षेवर सौरशक्तीचे वितरण आकाशाची स्थिती, सागराचे स्वरूप, प्रचलित वारे आणि सागराचे स्थान इ. घटकांचा प्रभाव पडतो.

\* सागरजलाच्या तापमानावर परिणाम करणारे घटक -  
सागरजलाचे तापमान सर्वत्र सारखे आढळत नाही. सागरजलाचे तापमान खोलीनुसार बदलत जाते तसेच क्षितीज समांतर दिशेतही बदलत जाते. सागरजलाच्या तापमानावर पुढील घटकांचा प्रभाव पडतो.

1) अक्षांश -

अक्षांशानुसार सौरशक्ती कमी अधिक प्रमाणात मिळते. विषुववृत्तीय प्रदेशात सूर्यकिरणे लंबरूप पडतात परिणाम सौरशक्ती जास्त मिळते. विषुववृत्तीय प्रदेशातील सागरजलाचे तापमान जास्त आढळते. ध्रुवीय प्रदेशाकडे सूर्यकिरणे तिरपी पडतात सौरशक्तीत घट होतो परिणामी विषुववृत्ताकडून ध्रुवीय प्रदेशाकडे सागरजलाचे तापमान कमी कमी होत जाते.

2) जमीन व पाणी यांचे असमान वितरण -

जमीन व पाणी यांचे वितरण असमान आहे. उत्तर गोलार्धात भूभागाचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे त्यास भूगोर्भाचे असे म्हणतात. उत्तर गोलार्धातील सागरी भागास भूभागाचा संपर्क जास्त असल्यामुळे सागरी पृष्ठभागास तापमान जास्त आहे. दक्षिण गोलार्धात जलभाग जास्त आहे.

त्यास जल गोलार्ध म्हणतात. या गोलार्धात सागरी पृष्ठभागा तापमान उत्तर गोलार्धातील सागरी पृष्ठभागाच्या तापमानापेक्षा कमी वाढवते.

### 3) प्रचलित वारे -

जमिनीकडून वाहणारे वारे सागर किनाऱ्या-जवळील ऊबदार सागरी जल सागर अंतर्गत भागाकडे वाहून नेतात. त्या पाण्याची जागा सागर पृष्ठभागाकडील थंड पाणी सागरी पृष्ठभागावर येवून घेते. अशा जल हालचालीमुळे किनाऱ्याजवळ कमी तापमानाचे पाणी व थोड्या अंतरावर सागर अंतर्गत भागात अधिक तापमानाचे पाणी वाहते. व्यापारी वारे अग्निखंडावरून सागरी प्रदेशाकडे वाहत असल्यामुळे सागराच्या पूर्वेकडील प्रदेशात अधिक तापमान तसेच पश्चिमेकडील किनारी प्रदेशातही कमी तापमान वाढवते.

### 4) सागरी प्रवाह -

उष्ण व थंड समुद्र प्रवाह सागरी पृष्ठभागाचे तापमान नियंत्रित करतात. उष्ण समुद्र प्रवाह ज्या प्रदेशातून वाहत जातात. त्या प्रदेशातील सागरजलाचे तापमान वाढवले जाते. थंड जल ज्या प्रदेशातून थंड सागरी प्रवाह वाहतात त्या सागरी प्रदेशातील सागरजलाचे तापमान कमी केले जाते. उदा. गल्फ स्ट्रिम सागरी प्रवाह उत्तर अमेरिकेच्या पूर्व किनारपट्टीजवळच्या युरोपच्या पश्चिम किनारपट्टीजवळच्या सागरी पृष्ठभागाचे तापमान वाढवण्यास मदत करतो. लॅब्राडोर थंड सागरी प्रवाहामुळे उ. अमेरिकेच्या वायव्य किनाराजवळ तापमान कमी होते.

५) हवेतील स्थानिक बदल -

हवेतील तापमानाचा बदलामुळे सागरी प्रदेशात बदल घडून येतात. उदा. वादळे, चक्रीवादळे, हरिकेन्स, टायफुन्स इत्यादींची निर्मिती सागरी जलाच्या हालचाली घडून येऊन भिन्न गुणधर्मांचे पाणी एकमेकांत मिसळल्याने सागरी पाण्याचे तापमान बदलते.

६) सागरतळ रचना -

सागरतळ रचनेवरील श्रुतींमुळे सागरजली -य तापमानात बदल घडून येतो. सागरतळावर पर्वतरांग किंवा उंचवटा असले तर पाण्याचे मिश्रण होण्यास अडथळा होऊन तापमानात अधोगामी दिशेत फरक पडतो. यामुळे सागरी मैदान क्षेत्रात सागरजलाचे मिश्रण सहजासहजी घडून येऊन अधोगामी दिशेत जलमय तापमानात फरक तफावत आढळू येत नाही.

७) सागरजलाचे गुणधर्म -

सागरजलाची क्षारता व घनता भिन्न भिन्न असल्यामुळे सागरजलाच्या तापमानात विषमता आढळते. सागरजलाची क्षारता जास्त असल्यास उल्कलन बिंदू वाढतो. परिणामी सागरजलाचे तापमान जास्त राहते. तसेच जास्त क्षारता असल्यास घनता जास्त असते. परिणामी जास्त क्षारता व घनता असलेल्या सागरजलाची उष्णता ग्रहणकर्ता वाढल्याने सागरजलाचे तापमानात वाढ होते.

८) सागराचे स्थान व आकार -

अक्षवृत्तीय स्थानानुसार सौरशक्ती मिळण्याचे प्रमाण कमी-अधिक असते. कमी अक्षवृत्तीय (विषुववृत्तीय)

7

प्रदेशात सागरजलाचे तापमान जास्त असते. याउलट उच्च अक्षवृत्तीय प्रदेशात सौरशक्तीचे प्रमाण कमी असल्याने सागर जलाचे तापमान कमी असते. सागरी प्रदेशाच्या विस्तार पूर्व-पश्चिम दिशेत जास्त असले तर सागरजलाचे तापमान जास्त असते. भूवेष्टित समुद्राचे तापमान अल्प भूवेष्टित व खुल्या महासागरापेक्षा जास्त असते. उदा. भूमध्य समुद्राचे तापमान जास्त आहे.

\* सागरजलाच्या तापमानाचे भौगोलिक वितरण -  
सागरी जलाच्या तापमानाचे भौगोलिक वितरण क्षेत्रीयसमांतर व सागरी खोलीनुसार स्पष्ट केले जाते ते पुढीलप्रमाणे -

पु] सागरी जलाच्या तापमानाचे क्षेत्रीयसमांतर वितरण -

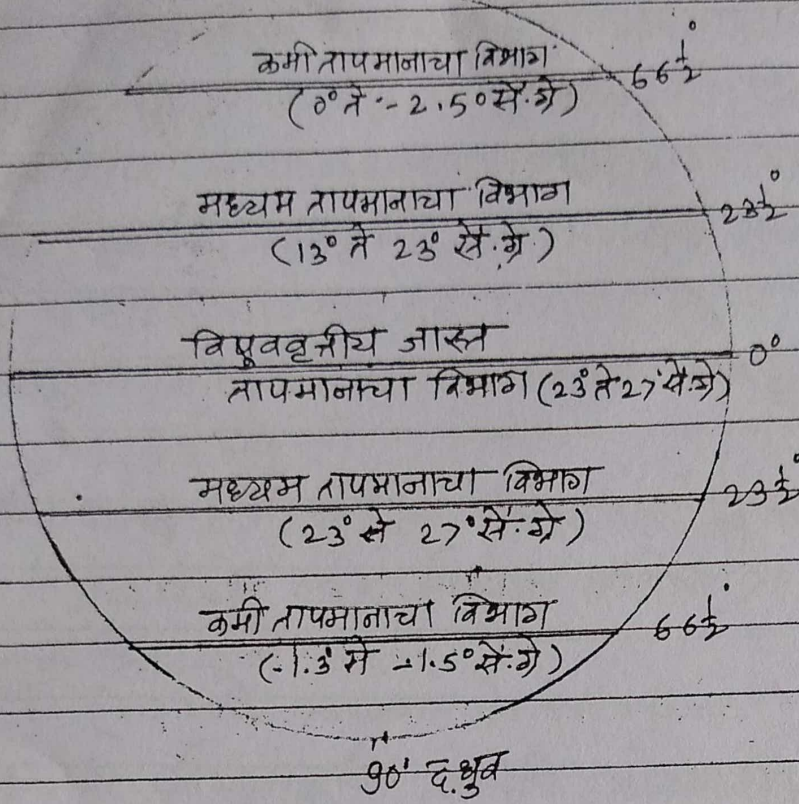
अ] सागरी जलाच्या तापमानाचे अक्षांशानुसार वितरण -

अक्षांशानुसार सागरीजलाच्या तापमानात बदल होत जातो. कमी विषुववृत्ताकडून ध्रुवीय प्रदेशाकडे सौरशक्तीचे प्रमाण कमी होत जाते.

पृथ्वीवरील तापमानाचे वितरण समताप रेखांच्या सहाय्याने दर्शविले जाते. जानेवारी महिन्यातील समताप रेखा हिवाळा ऋतूतील तापमान दर्शवितात. तर जुलै महिन्यातील समतापरेखा उन्हाळा ऋतूतील तापमानाचे प्रतिनिधित्व करतात. सागरी पृष्ठभागाचे सरासरी तापमान  $20.7^{\circ}$  सेल्सियसचे असून विषुववृत्ताकडून दोन्ही ध्रुवाकडे कमी होत जाते.

सागरजलाचे अक्षांशानुसार तापमानाचे वितरण

90° उ. ध्रुव



i) सागरजलाच्या जल तापमानाचा विभाग (0° ते 23 1/2° उ. व द.) या विभागात विषुववृत्तापासून कर्कवृत्त व मकरवृत्तापर्यंतचा प्रदेशाचा समावेश होतो. या प्रदेशातील सागरी जलाचे सरासरी तापमान 23° से 27° से. ग्रे. च्या दरम्यान आढळते.

ii) सागरजलाच्या मध्यम तापमानाचा विभाग (23 1/2° ते 66 1/2° उ. व द.) यामध्ये उत्तर गोलार्धात कर्कवृत्त ते उत्तर ध्रुव उपध्रुव (66 1/2° उ. अक्षावृत्त) व दक्षिण गोलार्धात मकरवृत्त ते दक्षिण उपध्रुव (66 1/2° द. अक्षावृत्त) पर्यंतचा समावेश होतो. या प्रदेशात सौरशक्तीचे प्रमाण जास्त व कमी ही आढळत नसल्याने सागरजलाचे तापमान स्थिर मध्यम स्वरूपाचे आढळते. उत्तर गोलार्धात या विभागात 13° ते 23° से. ग्रे. तर दक्षिण विभागात 7° ते 13° से. ग्रे. पर्यंत तापमान आढळते.

iii) सागरीजलाच्या कमी तापमानाचा विभाग - ( $66\frac{1}{2}^{\circ}$  ते  $90^{\circ}$  उ अक्ष) देवही गोलाधर्ति उपध्रुववृत्त ते ध्रुवापर्यंतचा भाग या विभागात आढळतो. या विभागात सौरशक्तीचे प्रमाण कमी असल्याने सागरीजलाचे तापमान कमी आढळते ते उत्तर गोलाधर्ति  $0^{\circ}$  ते  $-2.5^{\circ}$  से.गे व दक्षिण गोलाधर्ति  $-1.30^{\circ}$  ते  $-1.5$  से.गे या दरम्यान आढळते.

ब) महासागरांनुसार तापमान  
महासागरनिहाय सागरजल तापमान पुढीलप्रमाणे:

i) अटलांटिक महासागर -

अटलांटिक महासागरात अक्षांशानुसार तापमानास होण्याचा दर स्थिर आहे. उ. अटलांटिक महासागरात कमी आढळतो तर दक्षिण अटलांटिक महासागरात तापमान हास दर जास्त आढळतो. उ. अटलांटिक महासागरात  $50^{\circ}$  उ. ते  $70^{\circ}$  उ. अक्षवृत्ता दरम्यान  $5^{\circ}$  से.गे इतके आढळते,  $5^{\circ}$  उ. अक्षवृत्तावर सर्वाधिक तापमान  $26.66^{\circ}$  से.गे असून सर्वाधिक कमी  $80^{\circ}$  उ उत्तर ध्रुव व  $75^{\circ}$  द. ते दक्षिण ध्रुव या प्रदेशात  $0^{\circ}$  ते  $-1.30^{\circ}$  से या दरम्यान आढळते.

ii) पॅसिफिक महासागर -

पॅसिफिक महासागराचे सस वार्षिक सरासरी तापमान इतर महासागरापेक्षा जास्त आहे.  $10^{\circ}$  उ. ते  $10^{\circ}$  द. अक्षवृत्त दरम्यान अनुक्रमे  $27.20^{\circ}$  से.गे ते  $26.01^{\circ}$  से.गे तापमान आढळते. पॅसिफिक महासागरात सर्वात जास्त तापमान  $32.2^{\circ}$  से.गे आढळते तर सर्वात कमी तापमान न्यू स्कॉटलँडजवळ  $3.3^{\circ}$  से.गे इतके आढळते.

## 11) हिंदी महासागर -

हिंदी महासागरातील अरबी समुद्र व बंगालच्या उपसागरात सर्वात जास्त तापमान आढळते. हिंदी महासागरात विषुववृत्त ते  $10^{\circ}$  उ. अक्षवृत्तापर्यंत सागरजलाचे तापमान  $27.88^{\circ}$  से. ग्रे. असून याच अक्षवृत्तादरम्यान ६. गोलार्धात  $27.14^{\circ}$  से. ग्रे. तापमान आढळते.  $60^{\circ}$  ते  $70^{\circ}$  द. अक्षवृत्तादरम्यान तापमान  $1.50^{\circ}$  से. ग्रे. इतके कमी तापमान आढळते.

## 1] सागरजलाच्या तापमानाचे खोलीनुसार वितरण -

महासागरात खोलीनुसार सागरी जलाच्या तापमानात विविधता आढळून येते. सागरी पृष्ठभागावर सर्वाधिक तापमान आढळते. सागराच्या पृष्ठभागापासून 20 मीटर खोलीपर्यंत सूर्यकिरणे प्रभावीपणे पोहचतात. जास्तीत जास्त 200 मीटर खोलीपर्यंत कमी-अधिक प्रमाणात पोहचतात.

उदा. भूमध्य समुद्रात 1800 मीटर खोलीवर सागरी पाण्याचे तापमान  $24.4^{\circ}$  से. ग्रे. इतके आढळते. तर याच खोलीवर हिंदी महासागरात तापमान  $1.1^{\circ}$  से. ग्रे. इतके आढळते.

महासागरात खोलीनुसार तापमान कमी होण्याचा दर सर्वत्र सारखा आढळत नाही. सागरी पृष्ठभागापासून 200 मीटर खोलीपर्यंत सागरजलाचे तापमान वेगाने कमी होते. त्यापुढील खोलीनुसार तापमान कमी होण्याचा दर मंदावतो. सागरजल तापमानाच्या खोलीनुसार वितरणानावर पाण्याने शोषलेल्या उष्णतेचे प्रमाण, खोलीनुसार क्षारता व घनता, समुद्र प्रवाह इ. घटकांचा परिणाम होतो.

\* खोलीनुसार सागरजल तापमान वितरणाची वैशिष्ट्ये -

- १) सागरजलाचे तापमान खोलीनुसार कमी होत जाते.
- २) तापमान कमी होण्याचा दर भिन्न भिन्न आढळतो.
- ३) खोलीनुसार तापमान कमी होण्याचा दर विषुववृत्त व ध्रुवावर असमान आहे.
- ४) आर्क्टिक व अंटार्क्टिक प्रवाहांच्या अभोगामी हालचालीमुळे तापमान कमी होते.
- ५) विषुववृत्तीय भागात जास्त पर्जन्य असल्याने सागरपृष्ठभागाचे तापमान कमी व खोलीवर अधिक आढळते.

\* सागरजलाची क्षारता (Salinity of Ocean Water)

महासागरात विविध स्त्रोतांद्वारे भिन्न प्रकारचे क्षारयुक्त घटक येऊन मिसळतात त्यामुळे सागरी जलास क्षारता प्राप्त होते. सागर जलाची क्षारता सर्वत्र सारखी आढळत नाही त्यावर अनेक घटकांचा प्रभाव पडतो. यामध्ये घनता, तापीय प्रसरण, बाष्पीभवन, सागरी प्रवाह इत्यादींचा समावेश होतो.

\* व्याख्या -

1000 ग्रॅम सागरी पाण्यातील वजनी क्षारांच्या प्रमाणास सागरजलाची क्षारता अथवा लवणता असे म्हणतात.

सागरजलाची क्षारता दशविण्यासाठी १% या चिन्हाचा वापर करतात ती दर 1000 ग्रॅम पाण्यात किती क्षारता आहे ती व्यक्त केली जाते. महासागर जलाची सर्वाधिक सर्वसाधारण क्षारता 35% असते.

महासागरात दर वर्षी क्षारांचे प्रमाण वाढत जाते. जॉर्जी या सागरशास्त्रज्ञाच्या मते महासागर व समुद्रात 50 दशकोटी टन क्षार असावेत असा अंदाज आहे. सागराच्या

1 किमी. 1 घन किमी पाण्यात 3,77,56,250 टन खनिज द्रव्ये आढळतात. सर जॉर्जियांच्या मते, जर सर्व सागरी प्रदेशातील क्षार संपूर्ण पृथ्वीवर पसरले तर पृथ्वीवर 45.72 मी. जाडीचा थर निर्माण होईल हे क्षार फक्त भूभागावर पसरले तर 152.4 मीटर जाडीचा थर निर्माण होईल. हेच क्षार महासागरातून क्षार काढून टाकले तर सध्याची समुद्रपातळी 30.5 मीटरने कमी होईल.

इ.स. 1884 च्या संशोधनानुसार सागरजलात एकूण 47 प्रकारचे क्षार असून यातील 7 क्षार महत्वाचे आहेत असे आढळून आले.

सागरातील क्षार व त्यांची टक्केवारी

क्षार	टक्केवारी	
सोडियम क्लोराईड	77.8	सर्वाधिक क्षार
मॅग्नेशियम क्लोराईड	10.9	
मॅग्नेशियम सल्फेट	4.7	
कॅल्शियम सल्फेट	3.6	
पोटॅशियम सल्फेट	2.5	
कॅल्शियम कार्बोनेट	0.3	
मॅग्नेशियम ब्रोमाईड	0.2	

\* सागरजलाच्या क्षारतेचे स्त्रोत किंवा उगमस्थाने -  
सागरी क्षारतेचे मुख्य स्त्रोत पृथ्वीवरील खंडीय भाग आहे. भूकवचात क्षारांचे प्रमाण जास्त असल्याने विविध कारकाद्वारे विदारण व अनाच्छादन होऊन सर्व पदार्थ महासागरास येऊन मिशळतात त्यामुळे क्षारता वाढते. महासागरास क्षारांचा पुरवठा करणारे मुख्य तीन स्त्रोत ते पुढीलप्रमाणे -

i) नदी -

भूभागावरील खडकांचे विदारण होऊन त्यामधील क्षार नदीच्या पाण्यात विरघळून पाण्याबरोबर सागरी पाण्यास जाऊन गिरेसळतात.

ii) समुद्रातील ज्वालामुखी -

सागराच्या तळभागावर भूपट्ट्यांच्या सीमावर्ती भागात ज्वालामुखीचे उद्रेक सतत होत असतात. ज्वालामुखी उद्रेकातून क्लोराईड सल्फेट सारख्या प्रमुख क्षारांच्या पुरवठा मोठ्या प्रमाणात सागरजलास होतो.

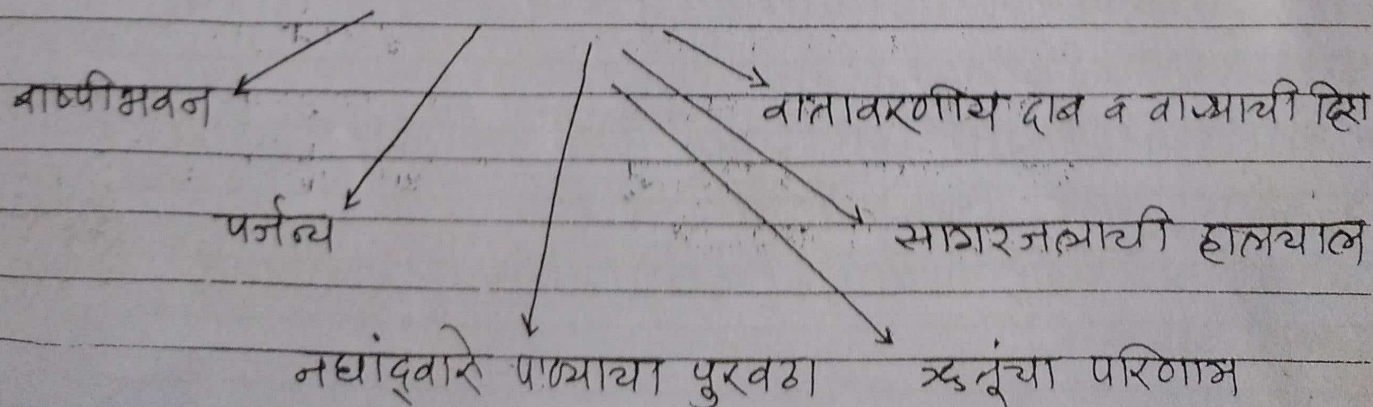
iii) वातावरणीय व जैविक घटक -

वातावरणातील काही वायू व धुलिकण पावसाच्या पाण्यात गिरेसळून सागरजलात गिरेसळतात, तर वनस्पती व प्राणी इत्यादींचे अवशेष पाण्यात विळीन होऊन सागरजलास क्षारांच्या पुरवठा होतो.

\* सागराच्या क्षारतेवर परिणाम करणारे घटक -

महासागर क्षरता सर्वत्र सारखी आढळत नाही काही घटकांकडून तिचे नियंत्रण केले जाते ते घटक पुढीलप्रमाणे

सागरजलाच्या क्षारतेवर परिणाम करणारे घटक



बाष्पीभवन -

बाष्पीभवन क्रियेत शुद्ध पाणी वाफ होऊन जाते व क्षार शिल्लक राहतात. कर्कवृत्त व मकरवृत्तीय प्रदेशात कोरड्या हवेमुळे बाष्पीभवन वेगाने होते त्यामुळे सागरजलाची क्षारता या अक्षवृत्तादरम्यान जास्त आहे.  $5^{\circ}$  उ. अक्षवृत्तावर बाष्पीभवनाचा वेग कमी असल्यामुळे क्षारता  $34.68\%$  आहे.  $20^{\circ}$  उ. अक्षवृत्तावर बाष्पीभवनाचा वेग जास्त असल्यामुळे सागरजलाची क्षारता या प्रदेशात  $37\%$  आढळते.

पर्जन्य -

पर्जन्याचे प्रमाण जास्त असल्यास गोड्या पाण्याचा पुरवठा होऊन सागरजलाची क्षारता कमी होते. याकालीन पर्जन्याचे प्रमाण कमी असणाऱ्या सागरी प्रदेशात गोड्या पाण्याचा पुरवठा कमी होऊन सागरजलाची क्षारता जास्त आढळते. उदा. विषुववृत्तीय भागात पर्जन्याचे प्रमाण अधिक सागरजल क्षारता कमी

नद्यांद्वारे पाण्याचा पुरवठा -

नद्यांद्वारे महासागरांना क्षारांचा पुरवठा होतो तरी त्या क्षारांमधील कॅल्शियम कार्बोनेट जलचरांकडून शोषले जाते. मोठ्या नद्या भरपूर प्रमाणात गोड्या पाण्याचा पुरवठा सागरी प्रदेशास करित असल्यामुळे नदी मुखालगत क्षारता कमी आढळते. पर्जन्यकालात नद्यांमार्फत गोड्या पाण्याचा पुरवठा जास्त परिणामी क्षारता कमी असते तर उन्हाळ्यात नदीतील पाण्याचे प्रमाण कमी झाल्याने क्षारतेत वाढ दिसते. उदा. गंगा, अमेझॉन, मिसिसिपी, कांगो नद्यांच्या मुखालगत क्षारता कमी आढळते.

iv) वातावरणीय दाब व वाऱ्याची दिशा -

पृथ्वीवरील हवेचे दाबपट्टे व त्या अनुषंगाने वाहणाऱ्या वाऱ्यामुळे सागरजलाच्या क्षारतेत बदल होताना दिसून येतो. कर्कवृत्त व मकरवृत्तीच्या जास्त दाबाच्या पह्यात सागरजलाची क्षारता जास्त आहे. वारे सागरजलाची क्षारता काही ठिकाणी वाढवण्याचे काम करतात तर काही ठिकाणी कमी करतात. व्यापारी वारे भूमिखंडाच्या पश्चिम किनारपट्टीलागत सागरी प्रदेशातील क्षारयुक्त पाणी पूर्व किनारपट्टीकडे वाहून नेले असल्यामुळे पूर्व किनारपट्टी प्रदेशात क्षारता वाढते.

v) सागरजलाची हालचाल -

सागरजलाची हालचालीमुळे सागरजल एकमेकांत मिसळते त्याचा सागरजल क्षारतेवर परिणाम होतो. सागरी प्रवाह - भरती - ओहोटीमुळे सागरजलाचे मिश्रण होऊन क्षारता कमी - अधिक होते. उदा. 3. अमेरिकेच्या ईशान्य किनाऱ्यालागत लॅब्राडोर शीत प्रवाहामुळे सागरजलाची क्षारता 33% कमी होते तर गल्फस्ट्रीम उष्ण सागरी प्रवाहामुळे वायव्य युरोपच्या किनारपट्टीलागत सागरजल क्षारता वाढते ती 35% आहे.

vi) ऋतूंचा परिमाण -

ऋतूनुसार सागरजलाची क्षारता भिन्न भिन्न आढळते. उन्हाळ्यात वाष्पीभवनाचा वेग वाढल्याने क्षारतेत वाढ होते तर हिवाळ्यात वाष्पीभवनाचा वेग कमी झाल्याने सागरजल क्षारता कमी होते. उन्हाळ्यात 18° ते 42° उ. अक्षावृत्तादरम्यान 32 उ. अटलांटिक महासागरात क्षारता 36.70% तर हिवाळ्यात 36.59% इतकी असते.

१) सागरजल क्षारतेचे क्षितीज समांतर/आडवे वितरण -

१) अक्षांशानुसार क्षारतेचे वितरण -

विषुववृत्तापासून दोन्ही ध्रुवांकडे जाताना सागरजलाची क्षारता कमी होते. विषुववृत्तीय प्रदेशात सौर ऊर्जा जास्त प्राप्त होत असल्याने वाष्पीभवन वेग जास्त परंतु दररोज पडणाऱ्या पर्जन्यामुळे गोड्या पाण्याचा पुरवठा होऊन सागरजलाची क्षारता कमी होते. ती सरासरी ३५% आढळते. २०° ते ४०° उ. अक्षवृत्तादरम्यान जास्त तापमान जास्त वाष्पीभवनाचा वेग क्षारता जास्त आढळते ३६%. आढळते. दोन्ही गोलार्धात ४०° ते ६०° अक्षवृत्तादरम्यान ३१% आढळते. ध्रुवीय प्रदेशात खंडीय व सागरी भागातील अर्ध वितळून गोड्या पाण्याचा पुरवठा होतो परिणामी क्षारता कमी आढळते.

अक्षवृत्तानुसार सागरजलाच्या क्षारतेच्या वितरणाचे विभाग पुढीलप्रमाणे

- १) विषुववृत्तीय कमी क्षारतेचा विभाग
- ii) कर्क व मकरवृत्तीय जास्त क्षारतेचा विभाग
- iii) उपोष्ण कमी क्षारतेचा विभाग
- iv) ध्रुवीय कमी क्षारतेचा विभाग

३) सागरी क्षारतेचे प्रादेशिक वितरण -

पृथ्वीवरील प्रमुख महासागर व समुद्रातील क्षारता वितरण असमान आहे. ते विविध घटकांकडून नियंत्रित केले जाते. सागरजल क्षारतेचे वितरण दर्शविण्यासाठी नकाशावर समक्षार रेखा काढल्या जातात. अक्षांशामध्ये समान क्षारता असणारे ठिकाणे एका रेषेने जोडून समक्षारदर्शक नकाशे तयार केले जातात. सागरी क्षारतेचे प्रादेशिक वितरण पुढीलप्रमाणे -

## 1) पॅसिफिक महासागर -

पॅसिफिक महासागराचा आकार व विस्तार खूप मोठा आहे. क्षारतेत विविधता आढळते. विषुववृत्ताजवळ क्षारता 34.85% आहे तर 15° ते 20° उ. अक्षवृत्तादरम्यान 35% आढळते. पॅसिफिक महासागराच्या वायव्येकडील भागात 31% क्षारता आढळते. दक्षिण गोलार्धात 20° ते 120° पूर्व रेखावृत्तादरम्यान क्षारता जास्त आहे. गंगा नदीच्या <sup>मुखाजवळ</sup> मुखालगत अनुक्रमे 33 व 30% इतकी आढळते.

## 2) अटलांटिक महासागर -

अटलांटिक महासागराची सरासरी क्षारता 35.67% इतकी आहे. अटलांटिक महासागरात सर्वाधिक क्षारता 15° ते 20° अक्षवृत्तादरम्यान दोन्ही गोलार्धात जोड झालेली आहे. 20° उ. ते 30° उ. अक्षवृत्त व 20° पश्चिम ते 60° पश्चिम रेखावृत्तादरम्यान 37% इतकी आढळते. उत्तरेकडे कमी होत जाते.

दक्षिण अटलांटिक महासागरात 12° द. ते 20° द. आणि 40° पश्चिम ते 15° पश्चिम रेखावृत्तादरम्यान सर्वाधिक क्षारता 37% आढळते. सेंट लॉरेन्स, अमेझॉन, कांगो, नघसर र. नद्यांच्या मुखालगत कमी क्षारता आढळते.

## 3) हिंदी महासागर -

हिंदी महासागरात 0° ते 10° उ. अक्षवृत्तादरम्यान सरासरी क्षारता 35% असून ती उत्तरेकडे बंगालच्या उपसागरात ती कमी कमी होत जाते. गंगा नदीच्या मुखालगत गोड्या पाण्याचा निष्कासित पुरवठा होत असल्याने क्षारता 30% इतकी आढळते. बंगालच्या उपसागरापेक्षा अरबी समुद्राची क्षारता 36% जास्त आढळते.

६ भूवेष्टित समुद्र व सरोवरांची क्षारता

पृथ्वीवरील निविद्य समुद्र आणि सरोवरांची क्षारता एकसारखी नाही. सागरजलाच्या क्षारतेत उष्ण व आडव्या दिशेत विषमता आढळून येते. खंडान्तर्गत समुद्र व सरोवरांची क्षारतेवर वाष्पीभवन, समोवतालच्या प्रदेशाचे हवाप्रान, नद्यांद्वारे गोड्या पाण्याचा पुरवठा, सरोवरातून बाहेर पडणारा प्रवाह इत्यादींचा प्रभाव पडतो.

१) कॅस्पियन समुद्र -

कॅस्पियन समुद्र रशियेत स्थित असून या समुद्राच्या उत्तर भागात व्होल्गा व उरल नद्यांमुळे गोड्या पाण्याचा पुरवठा होत असल्याने क्षारता  $14\%$  इतकी कमी आहे. तर दक्षिण भागात गोड्या पाण्याचा पुरवठा नसल्याने क्षारता  $170\%$  इतकी आढळते.

२) मृत समुद्र -

जगात सर्वाधिक क्षारता असणारा समुद्र हा मृत समुद्र ओळखला जातो. याची क्षारता  $238\%$  इतकी आहे. मृत समुद्र हा भूवेष्टित वाळवंटी प्रदेशात असून पर्जन्याचे प्रमाण खूपच कमी आहे. वाष्पीभवनाचा वेग जास्त आहे. गोड्या पाण्याचा पुरवठा करणाऱ्या नद्या उपलब्ध नाही. या सर्व कारणांमुळे मृत समुद्राची क्षारता जास्त आढळते.

३) भूमध्य समुद्र -

भूमध्य समुद्र युरोपच्या दक्षिणेस आणि आफ्रिकेच्या उत्तरेस या दरम्यास आढळतो. जिब्राल्टरच्या अरुंद सामुद्रधुनीने खुल्या अटलांटिक महासागराशी जोडलेला आहे. भूमध्य समुद्राच्या समोवताली सहारा व अरेबियन

उष्ण वाळवंटी प्रदेश आहे. पर्जन्याचे प्रमाण कमी, तापमान जास्त बाष्पीभवन वेग जास्त, या कारणांमुळे या समुद्राची क्षारता 41% इतकी आढळते.

#### 4) तांबडा समुद्र -

तांबडा समुद्र हा आशिया व आफ्रिका खंडांच्या दरम्यान स्थित आहे. या समुद्राच्या सभोवताली वाळवंटी प्रदेश असल्याने तापमान जास्त बाष्पीभवनाचा वेगही जास्त आहे. पर्जन्याचे प्रमाण वार्षिक 60 मिमी पेक्षा कमी आहे, गोड्या पाण्याचा पुरवठा अल्प प्रमाणात असल्यामुळे या समुद्राची सरासरी क्षारता 40% आढळते.

#### 5) काळा समुद्र -

काळा समुद्र हे युरोपच्या खंडाजवळील प्रदेशात आढळतो तो भूमध्य व अगेयिन समुद्राने अटलांटिक महासागराशी जोडलेला आहे. या प्रदेशादरम्यान कमी तापमानांमुळे बाष्पीभवनाचा दरही कमी आहे. याशिवाय या समुद्रास नद्यांद्वारे गोड्या पाण्याचा पुरवठा होत असल्याने क्षारता 19% इतकी कमी आहे.

#### 6) बाल्टिक समुद्र -

बाल्टिक समुद्र भूवेष्टित असून तो फिनलंड, स्वीडन, पोलंड व रशिया यांच्या दरम्यान आढळतो. बाल्टिक समुद्र मानवनिर्मित कालव्याद्वारे पांढऱ्या समुद्रास जोडलेला आहे. हा प्रदेश थंड हवामानाच्या प्रदेशात येत असल्याने तापमान कमी असल्याने बाष्पीभवनाचा वेग फारच कमी असतो. या समुद्रास नद्यांद्वारे व बर्फ विटवून गोड्या पाण्याचा पुरवठा जास्त होत असल्यामुळे क्षारता 7% इतकी कमी आढळते.

1) ग्रेट साल्ट लेक -

ग्रेट साल्ट लेक हे उत्तर संयुक्त संस्थानात उताह राज्यात स्थित आहे. या लेकची क्षारता 27% इतकी आहे. ग्रेट साल्ट लेक हे पश्चिम गोलाघातीतील खाऱ्या पाण्याचे सर्वात मोठे सरोवर आहे. या सरोवराचे क्षेत्रफळ 8500 चौ. कि.मी आहे. या सरोवराची क्षारता जास्त असण्याचे कारण म्हणजे या सरोवरातील पाणी बाहेर पडण्यास ~~न~~ मार्ग नसल्यामुळे लावणीभवन होऊन शुद्ध पाणी निघून जाते व क्षार शिल्लक राहतात. ग्रेट साल्ट लेकची क्षारता जास्त असल्यामुळे त्यास अमेरिकेचा मृत समुद्र म्हणतात.

2) सागरजल क्षारतेचे खोलीनुसार वितरण -

सागरजलाच्या क्षारतेत खोलीनुसार बदलांचा विशिष्ट क्रम आढळत नाही. काही ठिकाणी जशी सागराची खोली वाढत जाते तशी क्षारता कमी होत जाते, तर काही ठिकाणी खोलीनुसार क्षारता वाढत जाते. अटलांटिक महासागराच्या दक्षिणेस पृष्ठभागावरील क्षारता 33%, असून 350 मीटर खोलीवर 34.5%. इतकी वाढलेली आढळते, तर 1000 मीटर खोलीवर क्षारता 34.75%, इतकी आढळते.

20° द. अक्षवृत्तावर सागरपृष्ठीय क्षारता 37%. असून तळावर याच अक्षवृत्तावर 35% आढळते. मध्य कठिबंधीय प्रदेशात 400 मीटर खोलीपर्यंत क्षारतेत वाढ होत जाते. त्यापुढे खोलीनुसार क्षारता कमी होत जाते. विषुववृत्तीय प्रदेशात अतिपर्जन्यामुळे सागरी पृष्ठभागावर गोंज्या पाण्याचे मिश्रण होत असल्याने क्षारता 34% अथून त्यापुढे खोलीनुसार क्षारतेत वाढ होत जाऊन 35% इतकी आढळते.

## \* सागरी प्रवाह (Ocean currents)

सागरीजल स्थिर नसून अस्थिर आहे. सागरीजलाची हालचाल वातावरणातील वेगवेगळ्या घटकांकडून प्रभावित होत असते. सागरीजलाच्या हालचालीचे तीन प्रकार पडतात ते पुढीलप्रमाणे -

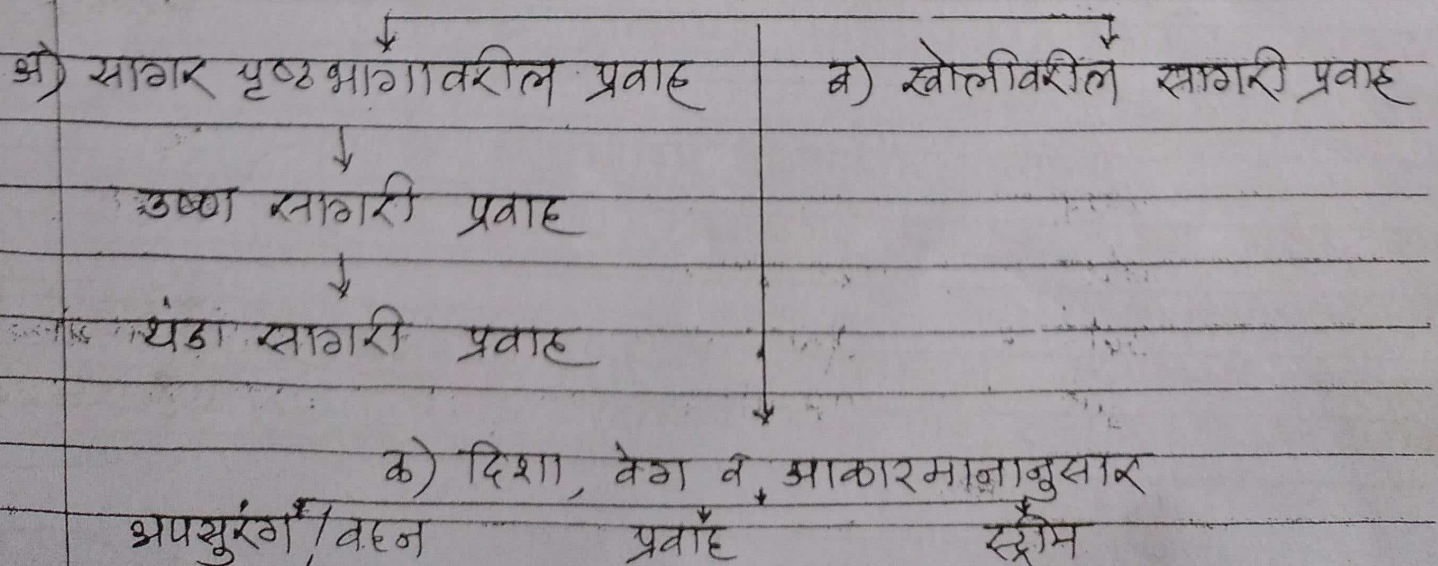
१) सागरी लाटा २) भरती-ओहोटी ३) सागरी प्रवाह

सागरी पृष्ठभागावरील पाण्याची हालचाल क्षितीजसमांतर किंवा उभ्या दिशेत होते त्यास लाटा असे म्हणतात.

सर जॉन मरे यांच्या मते, सूर्य व चंद्र यांच्या बुद्धत्वाकर्षण शक्तीमुळे समुद्राच्या पाण्याला फुगवटा येऊन सागरीजलाची पातळी उंचावते त्यास भरती असे म्हणतात तर सागरी पाण्याचा फुगवटा ओसडून जल पातळी खाली जाते त्यास ओहोटी असे म्हणतात.

सागर जलराशी एका निश्चित दिशेने व विशिष्ट गतीने मार्गक्रम करते त्यास सागरी प्रवाह असे म्हणतात.

## \* सागरी प्रवाहाचे प्रकार



## सागर पृष्ठभागावरील प्रवाह -

सागर पृष्ठभागावर जे प्रवाह निर्माण होतात त्यांना सागर पृष्ठभागावरील प्रवाह असे म्हणतात. एकूण सागरी प्रवाहापैकी केवळ 10% हक्के समुद्र प्रवाह या प्रकारचे आढळतात. सागरपृष्ठभागावरील समुद्र प्रवाहांची निर्मिती वाऱ्याच्या घर्षण कार्यामुळे होते. सागर प्रवाहांचे तापमानाच्या गुणधर्मांनुसार दोन प्रमुख प्रकार पडतात.

### उष्ण सागरी प्रवाह -

विषुववृत्तीय प्रदेशात जास्त तापमानामुळे उष्ण सागरी प्रवाह निर्माण होतात. व्यापारी वाऱ्यांच्या दिशानुसार कर्कवृत्त व मकरवृत्तीय प्रदेशातून ध्रुवीय प्रदेशाकडे वाहत जातात.

### थंड सागरी प्रवाह -

समोवतालाच्या सागरजलाच्या तापमानपेक्षा तुलनेने कमी असलेल्या ठिकाणी थंड सागरी प्रवाह निर्माण होतात. दोन्ही गोलार्धात ध्रुवीय प्रदेशात थंड सागरी प्रवाह निर्माण होऊन विषुववृत्ताकडे वाहत जातात.

सागरी पृष्ठभागाच्या समुद्र प्रवाहाची दिशा, वेग व आकारमान या घटकांनुसार तीन उपप्रकार पडतात.

### अपसुरंग / वहन (ड्रिफ्ट)

प्रचलित वाऱ्यांच्या प्रभावामुळे सागर पृष्ठभागावरील पाणी प्रवाहित होण्याच्या क्रियेस अपसुरंग किंवा वहन असे म्हणतात.

उदा. उत्तर अटलांटिक महासागरात पश्चिमी वाऱ्यांच्या प्रभावामुळे उत्तर अटलांटिक अपसुरंग निर्माण होतो.

ii) प्रवाह - जेव्हा निश्चित दिशेने व वातीने मोठ्या आकारमानाच्या जलराशी वेगाने प्रवास करित असतात त्यास प्रवाह असे म्हणतात.  
उदा. उत्तर व दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाह.

iii) स्टीम - अपसुरंग व प्रवाह यापेक्षा वेगाने वाहणाऱ्या सागर जलराशीस स्टीम असे म्हणतात.  
उदा. गल्फ स्टीम

क) खोलीवरील सागरी प्रवाह - सागरी पृष्ठभागापासून उणे ते 1000 मीटर खोलीवर जे सागरी प्रवाह वाहतात त्यांना खोलीवरील सागरी प्रवाह असे म्हणतात. एवूण सागरी प्रवाहांपैकी 90% खोलीवरील सागरी प्रवाह आढळतात. खोल समुद्र प्रवाहांची निर्मिती सागर-जलाच्या घनतेतील तफावतीमुळे होते.

\* सागरी प्रवाहांच्या निर्मितीस कारणीभूत ठरणारे घटक वातावरणीय घटकांबरोबरच पृथ्वीशी संबंधित इतर बाबींचा सागरी प्रवाहांच्या निर्मितीवर परिणाम होत असतो. सागरी प्रवाहांच्या निर्मितीस कारणीभूत ठरणारे घटक खालीलप्रमाणे

ii) पृथ्वीचा परिवर्तन

पृथ्वीच्या परिवर्तन क्रियेमुळे, केंद्रोत्सारी प्रेरणा निर्माण होऊन फेरलच्या नियमानुसार ग्रहिय वाज्यांच्या दिशेतील बदलाप्रमाणेच समुद्र प्रवाहांच्या मूळ दिशेत बदल

होतो. उत्तर गोलार्धात समुद्र प्रवाह आपल्या मूळ दिशेच्या उजवीकडे वळतात, तर दक्षिण गोलार्धात आपल्या मूळ दिशेच्या डावीकडे वळतात.

वातावरणीय दाब -

महासागरीय प्रदेशावर हवेचा दाब सर्वत्र सारखा नसतो. ज्या ठिकाणी हवेचा दाब जास्त असतो त्या ठिकाणी सागरजलाची पातळी कमी असते. याउलट जेथे हवेचा दाब कमी असतो तेथे पाण्याची पातळी जास्त असते. जलपातळीतील फरकामुळे अधिक जलपातळीच्या सागरी प्रदेशाकडून कमी जलपातळीच्या सागर प्रदेशाकडे पाण्याची हालचाल होऊन सागरी प्रवाह निर्माण होतात.

वारे -

सागराच्या पृष्ठभागावरून वाहणाऱ्या वाऱ्यांमुळे सागर पृष्ठभागाशी घर्षण होऊन जलराशि पुढे ढकलली जाते. प्रचलित वारे नियमित निश्चित दिशेने वाहत असल्यामुळे विशिष्ट दिशेचे सागरी प्रवाह निर्माण होतात. उदा. व्यापारी वाऱ्यांच्या घर्षण कार्यामुळे समुद्र प्रवाह निर्माण होऊन ते पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाहत जातात.

पर्जन्य -

सागरी प्रदेशात ज्या ठिकाणी पाऊस पडतो त्या प्रदेशातील पाण्याची पातळी उंचावली जाते. याउलट ज्या ठिकाणी पर्जन्याचे प्रमाण कमी त्या प्रदेशातील पाणी पातळी कमी असते. ज्या पर्जन्य असणाऱ्या प्रदेशाकडून कमी पर्जन्य असणाऱ्या प्रदेशाकडे सागरी जलराशि वाहतात. उदा. विषुववृत्तीय सहाय्य पर्जन्य प्रदेशाकडून मध्य कटिबंधीय

प्रदेश कमी पर्जन्य प्रदेशाकडे समुद्र प्रवाह वाहतात.

v) सौरशक्ती व बाष्पीभवनाचा दर -

सौरशक्ती सर्वत्र समान प्राप्त होत नाही.

सौरशक्ती मिळण्याच्या प्रमाणावर बाष्पीभवनाचा दर अवलंबून असते. बाष्पीभवनाच्या दरावर सागरजल पातळी अवलंबून असते. बाष्पीभवनाचा वेग जास्त असल्यास सागरजल पातळी कमी राहते, जेथे बाष्पीभवनाचा वेग कमी तेथे सागरजल पातळी जास्त राहते. उच्च सागरपातळीकडून कमी सागरपातळीकडे सागरजलाची प्रवाहीत होते.

vi) सागरजलाच्या तापमानातील भिन्नता -

विषुववृत्तीय प्रदेशात सागरजलाचे तापमान अधिक असल्याने ते हलके होऊन प्रसरण पावते.

ध्रुवीय प्रदेशात सागरजलाचे तापमान कमी असल्याने अशा पाण्याचे आकुंचन होऊन वजनात वाढ होते. परिणामी पाण्याच्या वजनातील तफावतीमुळे ध्रुवीय प्रदेशाकडून विषुववृत्तीय सागरी प्रदेशाकडे क्षितीज समांतर दिशेने प्रवाह वाहतात. तापमानातील तफावतीमुळे तळभागाकडील थंड पाणी पृष्ठभागाकडे येऊ लागते. त्यामुळे उध्वगामी प्रवाह निर्माण होतात.

vii) सागरजलाची क्षारता व घनता -

सागरजलाच्या क्षारतेत प्रदेशानिहाय फरक

आढळतो. सागरजलाची क्षारता जास्त असल्यास घनता

जास्त असते. अशा पाण्याचे आकारमान कमी होते. पातळीत क्षारता कमी असल्यास घनताही कमी होऊन आकारमानात वाढ होते. परिणामी कमी क्षारतेच्या प्रदेशाकडून जास्त क्षारतेच्या सागरी प्रदेशाकडे समुद्रप्रवाह वाहतात.

समुद्र किनाऱ्यांचा आकार -

सागरी प्रवाह किनाऱ्यांना येऊन घडकल्यानंतर किनाऱ्याला अनुसरून प्रवाहांची निर्मिती होते. या किनाऱ्यांच्या अडथळ्यामुळे प्रवाहांची दिशा बदलून समुद्र किनाऱ्याला समांतर दिशेत प्रवाह पुढे वाहू लागतात. जेव्हा विषुववृत्तीय अटलांटिक उष्ण प्रवाह दक्षिण अमेरिकेच्या ब्राझील किनाऱ्यावर आदळल्यानंतर त्याचे दोन प्रवाह तयार होतात.

समुद्राला येऊन मिळणाऱ्या नद्या -

नद्या समुद्राला येऊन मिळतात तेथे पाणी पुरवठा जास्त होत असल्यामुळे नदीमुखाजवळ सागर-तलाची पातळी वाढते. पाणी नेहमी समपातळीत राहण्याच्या प्रयत्न करित असल्यामुळे समुद्र प्रवाहांची निर्मिती होते. जेव्हा मिसिसिपी नदीच्या मुखाजवळ अल्फाच्या प्रवाहाची निर्मिती होऊन तो मेक्सिकोच्या आखातातून वाहत जातो.

महासागरातील समुद्र प्रवाह -

सागरी प्रवाहांच्या दिशेवर प्रचलित वाऱ्यांचा प्रभाव पडतो. त्यास अनुसरून महासागरीय प्रदेशात समुद्र प्रवाहांचे सर्वसाधारण चक्र निर्माण होते.

समुद्र प्रवाहांचे सर्वसाधारण चक्र -

समुद्र प्रवाहांच्या दिशेवर ग्रहिय वाऱ्यांचा परिणाम होतो. उत्तर गोलार्धात समुद्र प्रवाह आपल्या मूळ दिशेच्या उजवीकडे वळतात व घड्याळ्याच्या कार्याच्या दिशेने चक्र पूर्ण करतात, तर दक्षिण गोलार्धात आपल्या मूळ दिशेच्या डावीकडे वळतात व घड्याळ्याच्या कार्याच्या विरुद्ध दिशेने

एक चक्र पूर्ण करतात.

पृथ्वीवरील प्रमुख तीन महासागरातील सागरी प्रवाह पुढीलप्रमाणे -

अ) अटलांटिक महासागर -

अटलांटिक महासागरात समुद्र प्रवाहांचे एक वेगळेच पूर्ण चक्र निर्माण झालेले असून अटलांटिक महासागरातील सागरी प्रवाहांचे तीन गटांत वर्गीकरण करता येते.

1) विषुववृत्तीय विभाग

अटलांटिक महासागराच्या विषुववृत्तीय प्रदेशात तीन महत्वाचे सागरी प्रवाह आहेत.

i) उत्तर विषुववृत्तीय उष्ण सागरी प्रवाह -

विषुववृत्तापासून  $10^{\circ}$  उ. अक्षवृत्तादरम्यान उत्तर विषुववृत्तीय प्रवाह आढळतो. या प्रवाहाची निर्मिती सागराच्या तळभागाकडून थंड पाणी उर्ध्वगामी दिशेने आफ्रिकेच्या पश्चिम किनारपट्टीलागत वर येते. ईशान्य व्यापारी वाऱ्याच्या प्रभावामुळे सागरजल पश्चिमेकडे वाहू लागते. या प्रवाहाची सर्वसाधारण दिशा पूर्वेकडून - पश्चिमेकडे असते. ब्राझीलच्या पूर्व किनारपट्टीवर हा प्रवाह आढळल्यानंतर भूमीखंडाच्या अडथळ्यामुळे त्याच्या दोन शाखा निर्माण होतात. यातील एक अँटिलिज प्रवाह वेस्ट इंडिज बेटांच्या पूर्वेकडून वाहत जातो, तर दुसरा प्रवाह कॅरिबियन प्रवाह मेक्सिकोच्या आखातात जाऊन पुढे गल्फस्ट्रीम नावाने ओळखला जातो.

ii) दक्षिण विषुववृत्तीय उष्ण सागरी प्रवाह -

$0^{\circ}$  ते  $20^{\circ}$  दक्षिण अक्षवृत्ता दरम्यान आढळतो. हा प्रवाह आफ्रिकेच्या पश्चिम किनारपट्टीकडून दक्षिण

अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱेपट्टीकडे वाहत जातो. हा प्रवाह ब्राझीलच्या पूर्व किनाऱेपट्टीवर पोहचल्यावर भूमीखंडाच्या अडथळ्यामुळे दोन शाखा निर्माण होतात. एक प्रवाह उत्तरेकडे वळतो व विषुववृत्त प्रति प्रवाहास मिळतो व दुसरा प्रवाह दक्षिणेस वळून द. अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱ्यास समांतर वाहतो.

विषुववृत्तीय उष्ण प्रति सागरी प्रवाह -

उत्तर विषुववृत्तीय प्रवाह व दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाहांच्या दरम्यान पश्चिमेकडून पूर्वेकडे विषुववृत्तीय प्रतिप्रवाहाची निर्मिती झालेली असते. व्यापारी वाऱ्यांच्या प्रभावामुळे हा प्रवाह कमी प्रमाणात विकसित झालेला आहे.

उत्तर अटलांटिक विभाग -

उत्तर अटलांटिक महासागरात खालील महत्वाचे सागरी प्रवाह आढळून येतात.

गल्फस्ट्रीम उष्ण सागरी प्रवाह -

उत्तर अटलांटिक महासागरात अनेक प्रवाहांच्या समूहास गल्फस्ट्रीम प्रवाह असे म्हणतात या प्रवाहाची निर्मिती मेक्सिकोच्या आखातात होऊन तो ईशान्येकडे वाहत जाऊन युरोपच्या पश्चिम किनाऱेपट्टीजवळ  $70^{\circ}$  उत्तर अक्षवृत्त्याच्या दरम्यान पोहचतो. अ गल्फस्ट्रीम प्रवाहाच्या तीन उपशाखा असून त्या पुढीलप्रमाणे फ्लोरिडा उष्ण सागरी प्रवाह -

मेक्सिकोच्या आखातातील युक्वॅटन खाडी-मधून उत्तर विषुववृत्त प्रवाहास जो सलग्न प्रवाह वाहतो यास फ्लोरिडा प्रवाह असे म्हणतात.

ii) गल्फ उष्ण सागरी प्रवाह -

या प्रवाहाची निर्मिती मेक्सिकोच्या आखातात झालेली आहे. हा प्रवाह इतर प्रवाहांच्या तुलनेत सर्वाधिक वेगवान आहे त्याचा सरासरी ताशी वेग उते 10 कि.मी आहे.

iii) उत्तर अटलांटिक उष्ण सागरी प्रवाह -

45° उत्तर अक्षांश व 45° पश्चिम रेखांश दरम्यान गल्फ स्ट्रीमच्या अनेक शाखा एकत्र येतात त्यास उत्तर अटलांटिक उष्ण सागरी प्रवाह असे म्हणतात.

iv) लॅब्राडोर थंड सागरी प्रवाह -

हा प्रवाह बफिम उपसागरातील डेव्हिस सामुद्रधुनीतून निर्माण होऊन न्यूफाँडलँड व ग्रँड बँकच्या पूर्व किनाऱ्याजवळून वाहत जाऊन गल्फ स्ट्रीममध्ये मिसळतो. न्यूफाँडलँडजवळ लॅब्राडोर थंड सागरी प्रवाह व गल्फ स्ट्रीम उष्ण सागरी प्रवाह एकत्र येतात. शीत व उष्ण गुणधर्मांचे सागरी प्रवाह एकत्र आल्याने दाट धुक्याची निर्मिती होऊन जलवाहतुकीस अडथळा निर्माण होतो.

v) कॅनरी थंड सागरी प्रवाह -

गल्फ उष्ण प्रवाहाचे मुख्य गुणधर्म लोप पाऊन तो उत्तर आफ्रिकेच्या मॅडे डरा व केप व्हर्दे या दरम्यान वाहतो. तो थंड पाण्याचा असून विषुववृत्तीय प्रदेशात प्रवेश करतो अशा पद्धतीने उत्तर अटलांटिक महासागरात सागरी प्रवाहांचे धड्याळ्यांच्या काट्याच्या दिशेत एक चक्र पूर्ण होते.

1) दक्षिण अटलांटिक विभाग -

दक्षिण अटलांटिक महासागरात खालील महत्वाचे प्रवाह आढळतात.

1) ब्राझिलियन उष्ण सागरी प्रवाह -

दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाह ब्राझीलच्या

किनाऱ्यावर आढळल्यानंतर भूमीखंडाच्या अडथळ्यामुळे

ब्राझीलच्या पूर्व किनाऱ्यास दक्षिणेकडे वाहत जातो. त्यास

ब्राझिलियन उष्ण सागरी प्रवाह म्हणून ओळखतात.

हा प्रवाह  $40^{\circ}$  द अक्षवृत्तावर आल्यावर पश्चिमी वाऱ्यांच्या

प्रभावामुळे पूर्वेकडे मार्गक्रम करतो.

1) फॉकलंड थंड सागरी प्रवाह -

अंटार्क्टिका समुद्रानून थंड पाणी दक्षिण

अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱपट्टीवरून दक्षिणेकडून उत्तरेकडे

अर्जेन्टिनापर्यंत वाहते त्यास फॉकलंड थंड सागरी प्रवाह

म्हणून ओळखतात.

1) दक्षिण अटलांटिक थंड सागरी प्रवाह -

ब्राझील उष्ण प्रवाह व फॉकलंड प्रवाह

यांच्या एकरूपीकरणानून दक्षिण अटलांटिक सागरी प्रवाहाची

निर्मिती झालेली आहे. हा प्रवाह  $40^{\circ}$  द अक्षवृत्तावर पूर्वेकडे

वळतो. या प्रवाहास पश्चिमी प्रवाह किंवा अंटार्क्टिक प्रवाह

या नावाने ओळखतात.

1) बेंग्वेल्या थंड सागरी प्रवाह -

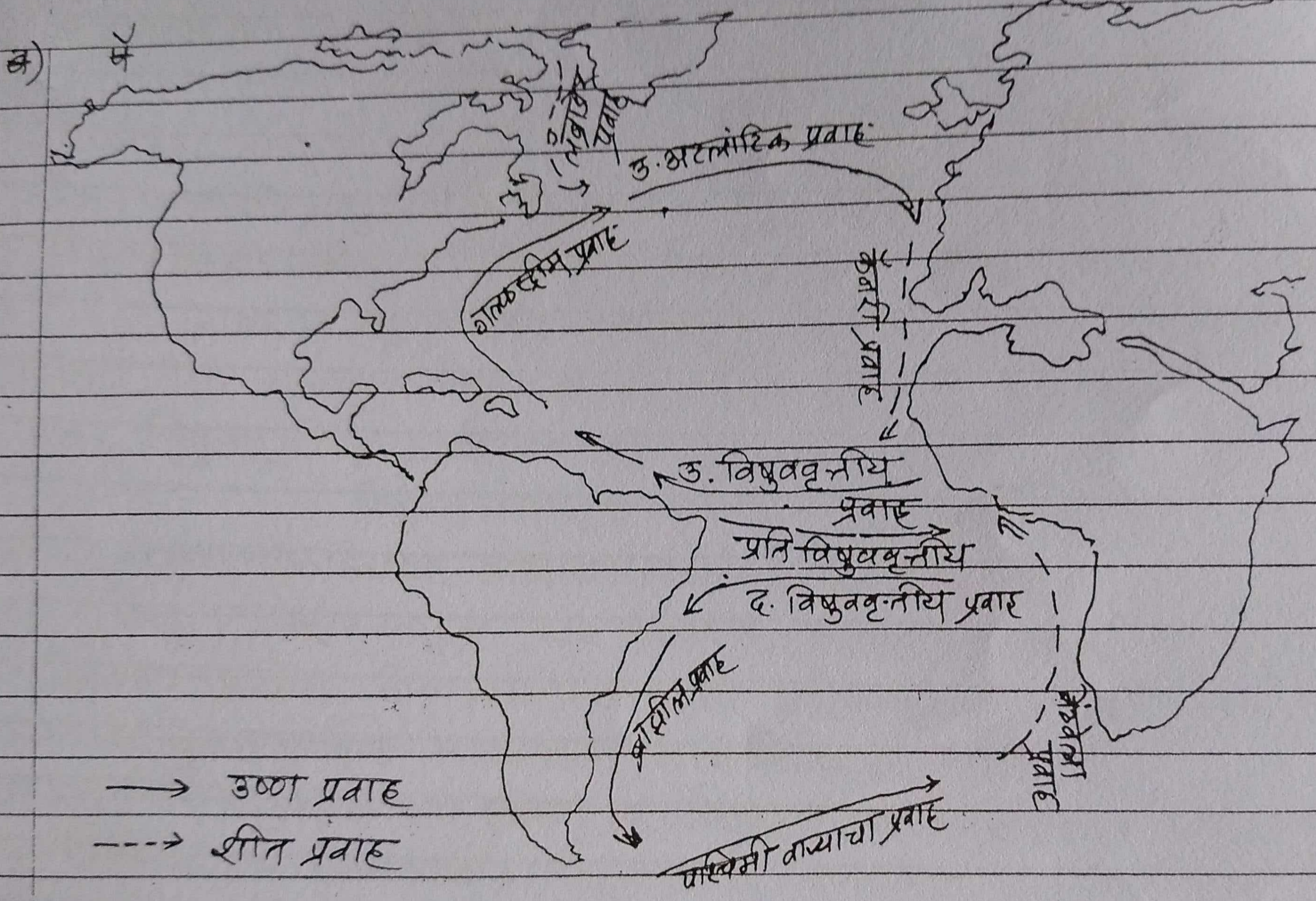
दक्षिण आफ्रिकेच्या पश्चिम किनाऱपट्टीस

समांतर दक्षिण-उत्तर दिशेत बेंग्वेल्या थंड प्रवाह वाहतो.

बेंग्वेल्या शीत सागरी प्रवाह दक्षिण अटलांटिक उष्ण सागरी

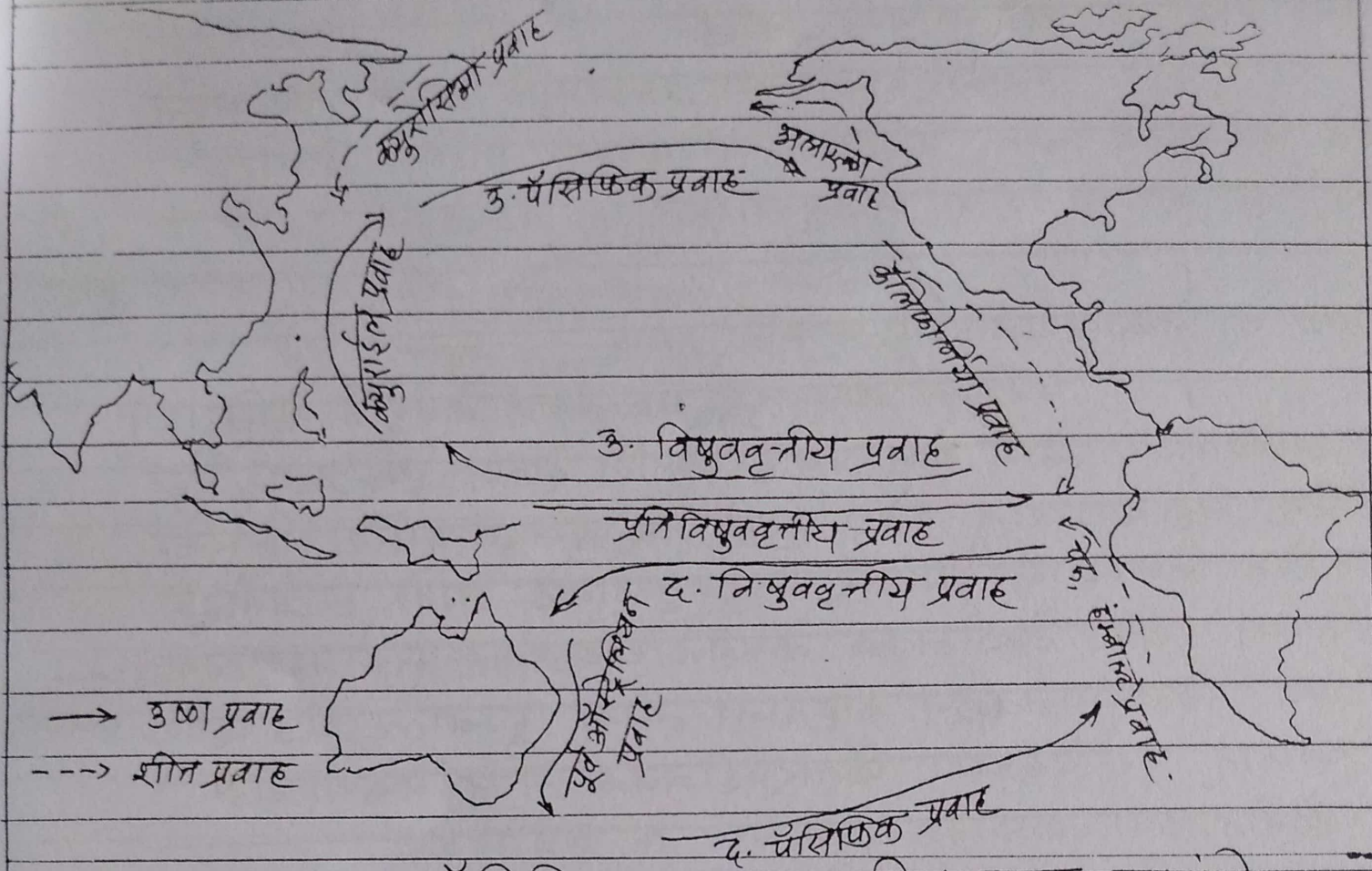
प्रवाहास जाऊन मिळतो.

अशा पद्धतीने दक्षिण अटलांटिक महासागरात सागरी प्रवाहांचे घड्याळ्याच्या कार्याच्या विकृष्ट दिशेत एक चक्र पूर्ण होते.



### अटलांटिक महासागरी प्रवाह:

## पॅसिफिक महासागरातील समुद्र प्रवाह -



पॅसिफिक महासागरातील समुद्र प्रवाहांचे

तीक्ष्ण विभागात वर्गीकरण केले आहे.

### 1) विषुववृत्तीय विभाग -

उत्तर विषुववृत्तीय उष्ण सागरी प्रवाह -

या प्रवाहाची निर्मिती मेक्सिकोच्या पश्चिम किनाऱ्यापही लगत होऊन पश्चिमेकडे फिलिपाईन्स किनाऱ्यापही जवळ पोहचतो. हा प्रवाह पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाहत जाताना त्याचे आकारमान वाढत जाते. त्याच्या दोन शाखा निर्माण होतात एक शाखा उत्तरेकडे वळते तर दुसरी शाखा दक्षिणेकडे विषुववृत्तीय प्रति प्रवाहास जाऊन मिळते.

### 2) दक्षिण विषुववृत्तीय उष्ण सागरी प्रवाह -

दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाहाची निर्मिती आग्नेय

व्यापारी वाज्यामुळे होऊन हा प्रवाह पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाहतो. न्यू गिनीजवळ या प्रवाहाच्या दोन शाखा निर्माण होतात. एक शाखा उत्तरेकडे वळून प्रति विषुववृत्तीय प्रवाहास मिळते तर दुसरी शाखा दक्षिणेकडे ऑस्ट्रेलियाच्या उत्तर किनाऱ्याजवळून हिंदी महासागरात प्रवेश करते.

iii) विषुववृत्तीय उष्ण सागरी प्रतिप्रवाह -

उत्तर व दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाहांच्या दरम्यान पश्चिमेकडून - पूर्वेकडे प्रति विषुववृत्तीय उष्ण सागरी प्रवाह वाहतो.

2) उत्तर पॅसिफिक विभागा -

i) क्युरोसिवो उष्ण सागरी प्रवाह -

उत्तर विषुववृत्त प्रवाहाला फिलीपाईन्स भूमीच्या अडथळा निर्माण झाल्यामुळे एक शाखा उत्तरेकडे वाहते ती क्युरोसिवो उष्ण सागरी प्रवाह नावाने ओळखली जाते. हा प्रवाह जपानच्या किनारपट्टीजवळ  $35^{\circ}$  उत्तर अक्षवृत्तापर्यंत वाहत असल्याने यास जपानचा काळा प्रवाह या नावाने ओळखतात.

ii) उत्तर पॅसिफिक उष्ण सागरी प्रवाह -

क्युरोसिवो प्रवाह  $35^{\circ}$  उ. अक्षवृत्तावर पश्चिमी

वाज्याच्या प्रभावामुळे जपानचा किनारा सोडून प्रवाह पूर्वेकडे वाहत जाऊन दोन शाखा निर्माण होतात. यातील एक शाखा पूर्वेकडील उ. अमेरिकेच्या किनाऱ्याकडे जाते त्यास उत्तर पॅसिफिक उष्ण प्रवाह असे म्हणतात.

क्युराईल थंड सागरी प्रवाह -

हा प्रवाह बेरिंगच्या सामुद्रधुनीतून सॅबेरियाच्या पूर्व किनाऱ्यास समांतर दक्षिणेकडे पुढे सरकतो. जपानच्या पूर्व प्रदेशात क्युराईल थंड प्रवाह व क्युरोसिवो उष्ण प्रवाह एकत्र येतात. त्यामुळे हाट धुक्याची निर्मिती होते.

ब्रिटिश कोलंबिया थंड सागरी प्रवाह -

उत्तर पॅसिफिक प्रवाहाच्या उत्तर अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्याच्या अडथळ्यामुळे दोन शाखा निर्माण होतात. यातील एक शाखा उत्तरेकडे किनाऱ्यास समांतर जाते. त्यास ब्रिटिश कोलंबिया थंड प्रवाह किंवा अलास्का थंड सागरी प्रवाह म्हणतात.

कॅलिफोर्निया थंड सागरी प्रवाह -

उत्तर अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यास समांतर वाहणारा प्रवाह कॅलिफोर्निया थंड प्रवाह म्हणून ओळखला जातो. व शेवटी विषुववृत्तावर पोहचतो. अशा प्रकारे उत्तर पॅसिफिक महासागरात सागर प्रवाह घड्याळ्याच्या काट्याच्या दिशेन एक चक्र पूर्ण करतात.

दक्षिण पॅसिफिक विभागा -

पूर्व ऑस्ट्रेलियन उष्ण सागरी प्रवाह -

दक्षिण विषुववृत्तीय समुद्र प्रवाहास पूर्व ऑस्ट्रेलियन किनाऱ्याच्या अडथळा निर्माण झाल्यामुळे दोन शाखा निर्माण होतात. एक शाखा दक्षिणेकडे वाहते. त्यास पूर्व ऑस्ट्रेलियन उष्ण सागरी प्रवाह म्हणतात. हा प्रवाह ऑस्ट्रेलियाच्या पूर्व किनाऱ्याचे तापमान वाढविण्यास मदत करतो.

ii) पश्चिमी वाऱ्याचा थंड सागरी प्रवाह -

पश्चिमी वाऱ्याच्या प्रभावामुळे टारम्यानियापासून पूर्वेकडे दक्षिणेकडे अम दक्षिण अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्या-पहीकडे हा  $40^{\circ}$  ते  $50^{\circ}$  द. अक्षवृत्तादरम्यान वाहतो.

iii) हुम्बोल्ट व पेरुव्हियन थंड सागरी प्रवाह -

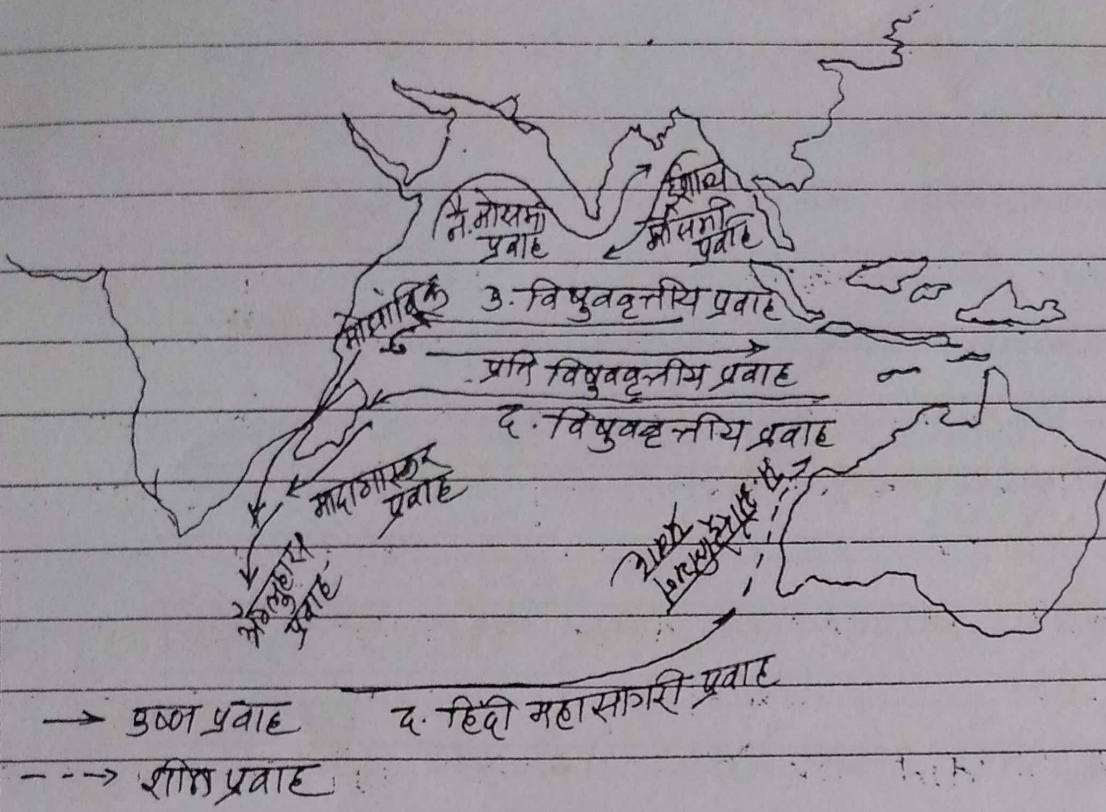
पश्चिमी वाऱ्याचा थंड प्रवाह केपहॉर्न भूशिरा-जवळ आल्यानंतर त्याचे दोन प्रवाह निर्माण होतात. एक प्रवाह अटलांटिक महासागरात प्रवेश करतो, तर दुसरा दक्षिण अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यास समांतर विषुववृत्ताकडे जातो. हा प्रवाह अमेरिकेच्या दक्षिण टोकाजवळ केपहॉर्न थंड प्रवाह असे म्हणतात. चिलीच्या किनाऱ्याजवळून वाहताना त्यास हुम्बोल्ट थंड प्रवाह म्हणतात, तर पेरुच्या किनाऱ्याजवळ त्यास पेरुचा थंड प्रवाह म्हणतात.

अशा रितीने उत्तर पॅसिफिक महासागरात स सागरी प्रवाहाचे धड्याळ्याच्या काठ्याच्या दिशेत चक्र पूर्ण होते.

iv) एलनिनो उष्ण सागरी प्रवाह -

द. पॅसिफिक महासागरात  $30^{\circ}$  द. ते  $36^{\circ}$  द. अक्षवृत्ताच्या दरम्यान  $180$  कि.मी लांबीचा उत्तरदक्षिण या दिशेत प्रवाह वाहतो त्यास एलनिनो प्रवाह म्हणतात. एलनिनो हा स्पॅनिश भाषेतील शब्द असून त्याचा अर्थ बाल ख्रिस्त असा आहे. या प्रवाहाचा परिणाम भारतीय मान्सूनवर होतो. एलनिनो-मुळे पॅसिफिक महासागरातील तापमान वाढून कमी दाबाचा प्रवाह निर्माण होतो. त्यामुळे भारत व त्या शेजारील देशात मान्सून पर्जन्य कमी पडते.

## हिंदी महासागरातील सागरी प्रवाह -



अटलांटिक व पॅसिफिक महासागरापेक्षा हिंदी महासागरातील प्रवाहाचे स्वरूप वेगळ्या प्रकारचे आहे. हिंदी महासागरातील प्रवाहांची विभागणी पुढीलप्रमाणे तीन प्रकारांत करता येते.

1) विषुववृत्तीय विभाग -

1) उत्तर विषुववृत्तीय सागरी प्रवाह -

विषुववृत्ताच्या उत्तरेस पूर्वकडील अरमान जेटपायून पश्चिमेस आफ्रिकेतील सोमालियाच्या किनारपट्टीपर्यंत वाहणारा प्रवाह उत्तर विषुववृत्तीय उष्ण सागरी प्रवाह होय.

2) दक्षिण विषुववृत्तीय उष्ण सागरी प्रवाह -

ऑस्ट्रेलिया ते आफ्रिकेच्या पूर्व किनारपट्टी

दरम्यान पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाहणाऱ्या सागरी प्रवाहास दक्षिण विषुववृत्तीय उष्ण प्रवाह म्हणून ओळखता जाते.

2) उत्तर हिंदी महासागर विभाग -

1) नैऋत्य मोसमी उष्ण प्रवाह -

उत्तर गोलार्धात उन्हाळा ऋतूत नैऋत्ये.

- कडून मोसमी वारे वाहू लागल्याने उत्तर विषुववृत्तीय प्रवाह नाहिया होऊन प्रवाहाची दिशा पश्चिम-पूर्व दिशेत राहते. या प्रवाहाची सर्वसाधारण दिशा नैऋत्येकडून ईशान्येकडे असून अरेबियाच्या किनाऱ्याजवळून हा प्रवाह वाहता त्यास अरेबियन उष्ण प्रवाह म्हणतात.

ii) ईशान्य मोसमी उष्ण सागरी प्रवाह -

उत्तर गोलार्धात हिवाळा ऋतूत ईशान्ये

मोसमी वाऱ्यांच्या प्रभावामुळे अंदाजाने व सोमाली यांच्या दरम्यान ईशान्य मोसमी उष्ण सागरी प्रवाह निर्माण होतो. हा प्रवाह  $5^{\circ}$  उ. अक्षावृत्ताकडे वाहतो. याशिवाय बंगालच्या उपसागरात आणि अरबी समुद्रात स्वतंत्रपणे काही प्रवाह निर्माण होतात व ते दक्षिणे

3) दक्षिण हिंदी महासागर विभाग -

1) मादागास्कर उष्ण सागरी प्रवाह -

दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाह आफ्रिका खंडाच्या

पूर्वेकडील मादागास्कर बेटापर्यंत आल्यानंतर अूरवंडामुळे अडथळ्याने दोन शाखा निर्माण होतात. यातील एक प्रवाह मादागास्कर बेटाच्या पूर्व किनाऱ्याजवळून वाहतो त्यास मादागास्कर उष्ण प्रवाह असे म्हणतात.

मोझांबिक उष्ण सागरी प्रवाह -

दक्षिण विषुववृत्त प्रवाहाची एक शाखा आफ्रिका खंडाच्या पूर्व किनाऱ्या व मादागास्कर बेटाच्या मधून उत्तरेकडून दक्षिणेकडे वाहते. त्यास मोझांबिक उष्ण सागरी प्रवाह म्हणतात.

अँगुल्हास प्रवाह -

मादागास्कर व मोझांबिक प्रवाह एकत्रित येऊन अँगुल्हास प्रवाह निर्माण होतो. तो पुढे पूर्वेकडे वळतो.

पश्चिमी वाऱ्यांचा प्रवाह -

$40^{\circ}$  दक्षिण अक्षवृत्ताजवळ थंड पाणी पूर्वेकडे वाहू लागते या प्रवाहावर पश्चिमी वाऱ्यांचा प्रभाव पडतो. त्यास पश्चिमी वाऱ्यांचा प्रवाह म्हणतात.

पश्चिम ऑस्ट्रेलियन प्रवाह -

पश्चिमी वाऱ्यांमुळे  $110^{\circ}$  पूर्व रेखावृत्तावर

गेल्यावर ऑस्ट्रेलियाच्या पश्चिम किनाऱ्यावर दोन शाखा निर्माण होतात एक शाखा उत्तरेकडे वाहत जाऊन विषुववृत्तायि प्रदेशात प्रवेश करते. अशा पद्धतीने दक्षिण महासागरात सागर प्रवाह धड्याळ्याळ्या काट्याच्या विकृष्ट दिशेने चक पूर्ण होते.

\* समुद्र प्रवाहाचे परिणाम -

समुद्र प्रवाह ज्या प्रदेशातून व किनारपट्टीजवळून वाहतात त्या प्रदेशाच्या भौगोलिक, आर्थिक आणि सामाजिक मानवी जीवनावर प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष परिणाम करतात. समुद्र प्रवाहाचे परिणाम पुढीलप्रमाणे -

- १) उष्ण सागरी प्रवाह ज्या किनाऱ्याजवळून जातात त्या प्रदेशातील तापमान वाढवण्यास मदत करतात.
- २) थंड सागरी प्रवाह ज्या किनाऱ्याजवळून जातात त्या किनारवर्ती प्रदेशाच्या तापमानात घट होते.
- ३) उष्ण सागरी प्रवाहामुळे हवेची बाष्पधारण शक्ती वाढून पर्जन्यवृष्टीस आदर्शित स्थिती निर्माण होते.
- ४) उष्ण व थंड सागरी प्रवाह जेथे एकत्र येतात तेथे दाट धुक्याची निर्मिती होते.
- ५) उष्ण व थंड सागरी प्रवाह एकत्र आल्यास प्लवंग या माशांच्या खाद्य वनस्पतीची निर्मिती होते. त्यामुळे मोठ्या प्रमाणात माशांची पैदास होऊन मासेमारीस चालना मिळते.

## 2. सागराचे गुणधर्म व हालचाली

1. सागरजलाच्या किमान व कमाल तापमानातील फरकास काय म्हणतात.

- अ) सागरजलाची तापमान कक्षा      ब) सागरजलाची क्षारता  
क) समताप रेषा      द) सागरी तापमानाची घनता

2. विषुववृत्तापासून देव्ही ध्रुवाकडे सागरजलाच्या तापमानात ...

- अ) वाढ होते      ब) घट होते.  
क) फरक पडत नाही.      द) यापैकी नाही.

3. पृथ्वीवरील सागरी पृष्ठभागाचे सरासरी तापमान किती अंश से. ग्रे आहे.

- अ)  $27.7^{\circ}$  से. ग्रे      ब)  $28.7^{\circ}$  से. ग्रे  
क)  $26.7^{\circ}$  से. ग्रे      द)  $24.7^{\circ}$  से. ग्रे

4. सागरजलाची दैनिक तापमान कक्षा म्हणजे ...

- अ) सागरजलाच्या 24 तासातील किमान व कमाल तापमानातील फरक  
ब) सागरजलाच्या कमाल व किमान तापमानातील फरक  
क) सागरजलाच्या कमाल व किमान तापमानाची सरासरी  
द) यापैकी नाही.

5. खालीलपैकी कोणता सागराचा गुणधर्म नाही.

- अ) क्षारता      ब) तापमान  
क) घनता      द) सागरी कालवा.

6. खालीलपैकी कोणता घटक सागरजलाच्या तापमानावर परिणाम करते

- अ) पृथ्वी व सूर्यमधील अंतर      ब) दिवस व रात्र यांचा कालावधी  
क) प्रचलित वारे      द) वरील सर्व

7. उत्तर गोलार्धात सागरजलाचे वार्षिक सरासरी किमान तापमान कोणत्या महिन्यात नोंदविले जाते.

- अ) फेब्रुवारी      ब) ऑगस्ट  
क) मे      द) डिसेंबर

8. किमान तापमान नोंद → फेब्रुवारी (उत्तर गोलार्ध)

9. दक्षिण गोलार्धात सागरजलाचे वार्षिक सरासरी तापमान नोंद कोणत्या महिन्यात घेतात.

कमान किमान

- अ) जानेवारी
- ब) मे
- क) नोव्हेंबर
- ड) जुलै

10. दक्षिण गोलार्धात किमान तापमान नोंद → जुलै

11. महासागरातील उच्च अक्षवृत्तावर दैनिक सरासरी तापमानकक्षा किती असते.

- अ) 0.5° से.गे.
- ब) 0.6° से.गे.
- क) 0.3° से.गे.
- ड) 0.4° से.गे.

12. खुल्या महासागराची वार्षिक तापमान कक्षा बंदिसल सागरापेक्षा कशी असते.

- अ) कमी
- ब) जास्त
- क) सारखीच
- ड) यापेढी नाही.

13. सागरजलाची क्षारता मोजण्यासाठी किती ग्रॅम सागरजल घेतले जाते.

- अ) 100
- ब) 500
- क) 2000
- ड) 1000

14. सागरजलाची क्षारता मोजण्यासाठी कोणते चिन्ह वापरतात.

- अ) ‰
- ब) ‰
- क) ‰
- ड) ‰

15. इ.स. 1884 मध्ये कोणी महासागरातील क्षार शोधून काढले.

- अ) हम्बोल्ट
- ब) मॅगलिन
- क) वियर डिटमर
- ड) नेपियार

16. सागरजलाची क्षारता मोजण्यासाठी कोणते उपकरण वापरतात.

- अ) सॅलीमोमीटर
- ब) तापमापक
- क) रे-क्षारता दर्शक
- ड) समक्षार उपकरण

17. सागरजलाची क्षारता मोजण्याचे परिमाण कोणते

- अ) PPT (Part-Per-Thousand)      ब) रक्के  
क) फरम      द) यापैकी नाही

18. सर्व महासागरांमध्ये सरासरी क्षारता किती असते.

- अ) 36‰      ब) 35‰  
क) 25‰      द) 40‰

19. महासागर व समुद्रांमध्ये सर्वाधिक क्षार कोणते आढळते.

- अ) सोडियम क्लोराईड      ब) मॅग्नेशियम क्लोराईड  
क) कॅल्शियम कार्बोनेट      द) मॅग्नेशियम ब्रोमाईड

20. कोणत्या समुद्राची क्षारता सर्वाधिक आहे.

- अ) कॅस्पियन      ब) मृत (238‰)  
क) तांबडा      द) अरबी

21. सागरजलाची सर्वाधिक क्षारता कोठे आढळते.

- अ) विषुववृत्तावर      ब) कर्कवृत्त व मकरवृत्तावर  
क) पृथ्वीय प्रदेशावर      द) यापैकी नाही

22. सागरजलाची क्षारतेचे वितरण दर्शविण्यासाठी कशाचा उपयोग होतो

- अ) समताप रेषा      ब) समक्षार रेषा  
क) सम पर्जन्य रेषा      द) समभार रेषा

23. इ.स. 1884 च्या संशोधनानुसार सागरजलात एकूण किती प्रकारचे क्षार आढळतात.

- अ) 37      ब) 47  
क) 57      द) 67

24. खालीलपैकी कोणत्या ठिकाणी सागरजलाची क्षारता वाढेल.

- अ) नदी मुखालगत      ब) जास्त पर्जन्य प्रदेशात  
क) उष्ण सावारी प्रवाह प्रदेशात      द) यापैकी नाही

25. खालीलपैकी कोणता घटक सागरजलाच्या क्षारतेवर परिणाम करतो.

- अ) बाष्पीभवन  
 ब) पर्जन्य  
 क) सागरजलाची हालचाल  
 ड) घापेकी नाही.

26. खालीलपैकी कोणत्या घटकाचा परिणाम सागरी प्रवाहाच्या दिशेवर होतो.

- अ) ग्रहीय वारे व पृथ्वीचे परिवलन  
 ब) नद्यांचे प्रमाण  
 क) पर्जन्य व वितळणारा बर्फ  
 ड) सागराचे स्थान

27. उत्तर गोलार्धात सागरी प्रवाह आपल्या मूळ दिशेच्या कोणत्या बाजूला वळतात.

- अ) डावीकडे  
 ब) उजवीकडे  
 क) सरळ  
 ड) घापेकी नाही

28. खालीलपैकी कोणता सागरी प्रवाह घंड प्रकारचा आहे.

- अ) गल्फस्ट्रीम  
 ब) फ्लॉरिडा  
 क) कॅनरी  
 ड) ब्राझील

29. उष्ण व शीत प्रवाह एकत्र आल्यास

- अ) पाऊस पडतो  
 ब) घुळे निर्माण होते.  
 क) लारा येऊन समुद्र किनाऱ्यास धडकतात  
 ड) घापेकी नाही.

30. खालीलपैकी कोणता सागरी प्रवाह उष्ण आहे.

- अ) गल्फस्ट्रीम  
 ब) कॅलिफोर्नियाचा  
 क) पूर्व ग्रिनलँड  
 ड) नॉर्वेजियनचा

31. खालीलपैकी कोणता सागरी प्रवाहाचा प्रकार नाही.

- अ) उष्ण सागरी प्रवाह  
 ब) शीत सागरी प्रवाह  
 क) गल्फस्ट्रीम  
 ड) टेरे पांड

32. कोणत्या सागरी प्रवाहाचा वेग सर्वाधिक आहे.

- अ) गल्फ  
 ब) कॅनरी  
 क) लॅबोरेर  
 ड) फोल्मड



40. कोश्या समुद्र प्रवाहामुळे भारत व त्याच्या शेजारील देशांना मान्युनचा कमी पाऊल्य मिळणे.

अ) पेरु व्हियन

ब) एल जिने

क) कॅनरी

ड) ब्रिटिश कोलंबिया

41. हिंदी महासागरात अंदमान व सोमाली या दरम्यान कोशात समुद्र प्रवाह निर्माण होतो.

अ) इशान्य मोसमी

ब) नैऋत्य मोसमी

क) आग्नेय मोसमी

ड) वायव्य मोसमी