

घटक 1 : जलशिक्षण

प्रकरण 1 : जलचक्र

पृथ्वीवरील एकूण पृष्ठभागाच्या सुमारे 71 टक्के भाग पाण्याने व्यापलेला आहे. हे पाणी बर्फाळ प्रदेश, गोड पाणी, महासागरातील खारे पाणी आणि वातावरणीय बाष्प अशा विविध स्वरूपांत आढळते. हा पाणीसाठा सतत एका स्वरूपातून दुसऱ्या स्वरूपात रूपांतरित होत असतो. म्हणजेच नद्यांमधून महासागरामध्ये आणि महासागरातून बाष्पीभवनाच्या प्रक्रियेने पुन्हा वातावरणामध्ये जात असतो. हे चक्र अविनाशी आहे आणि अखंडपणे सुरू असते.

जलचक्र समजून घेऊ या.

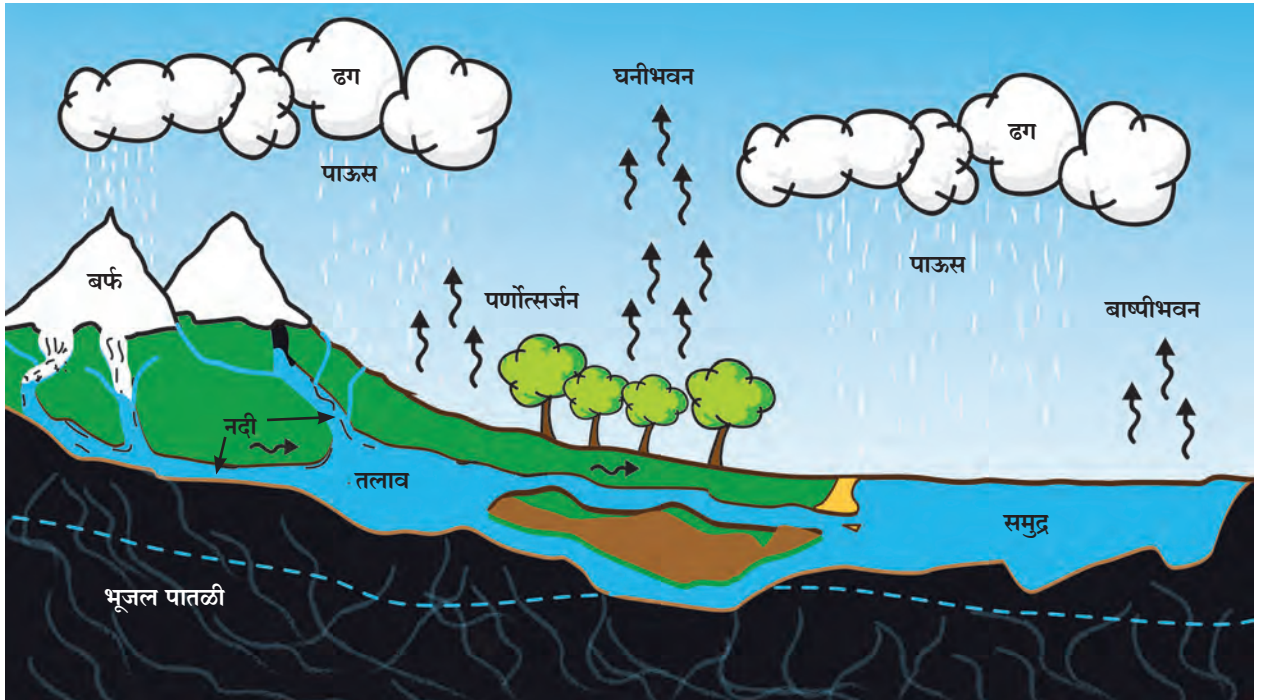
“सूर्याच्या उष्णतेमुळे समुद्रातील पाण्याची वाफ होते, ती हलकी असल्याने आकाशात वरवर जाते, त्यांचे एकत्रित ढग बनतात, त्यात पाणी असल्याने ते जड होतात, मग थंड हवा लागून त्या ढगांतून पाणी पावसाच्या रूपात खाली जमिनीवर पडते, हे पाणी नदी – ओढ्यांतून वाहत जाऊन पुन्हा समुद्राला मिळते” अशा प्रकारे समुद्रापासून निघून वेगवेगळ्या स्थितीतून प्रवास करत पाणी पुन्हा समुद्रालाच येऊन मिळते. म्हणजेच एक चक्र पूर्ण होते, यालाच जलचक्र असे म्हणतात.

समुद्राकडून समुद्राकडचा हा प्रवास पृथ्वीच्या वातावरणात, पृष्ठभागावर आणि भूगर्भात सातत्याने होत असणाऱ्या पाण्याच्या हालचाली आणि बाष्पीभवन, बाष्पोत्सर्जन, वनस्पतींच्या पानांतून होणारे बाष्पाचे पर्णोत्सर्जन, द्रवीभवन, पर्जन्य, झिरपा (जमिनीत मुरणे), अपधाव (पृष्ठभागावरून वाहणे), भूगर्भातून वाहणे इत्यादी क्रियांमुळे होत असतो. हे होत असताना पाणी द्रवरूप, वायुरूप आणि घनरूप अशा विविध अवस्थांमधून जाते.

प्रामुख्याने सागराच्या पाण्याचे बाष्पीभवन करणारा सूर्य हा जलचक्राचा प्रमुख भाग किंवा मुख्य घटक किंवा चालक आहे. जलचक्रातील बाष्पीभवन ही प्रक्रिया पाणी शुद्ध करून त्याचे भूजलावर पुनर्भरण करते. जलचक्र पृथ्वीवरील जीवसृष्टीच्या अस्तित्वासाठी अनिवार्य आहे.

बाष्पीभवन :

उष्णतेमुळे पाण्याची वाफ होणे या प्रक्रियेला बाष्पीभवन असे म्हणतात. बाष्पीभवन हा जलचक्राचा एक आवश्यक भाग आहे. सूर्याच्या उष्णतेने (सौर ऊर्जा)



1.1.1 जलचक्र

समुद्र, तलाव, जमिनीतील ओलावा आणि पाण्याच्या इतर स्रोतांमधून पाण्याचे बाष्पीभवन होते.

जेवढे तापमान जास्त असेल, तेवढे बाष्पीभवनाचे प्रमाण जास्त असते. कमी तापमानास कमी बाष्पीभवन होते. द्रवाचा पृष्ठभाग जेवढा अधिक, तेवढा द्रवाच्या बाष्पीभवनाचा दर जास्त असतो. वायू स्वरूपातील पाण्याला (अथवा पाण्याच्या वाफेला) बाष्प असे म्हणतात.

हे करून पहा :

एका काचेच्या पेल्यात पाणी घेऊन उन्हात ठेवा व त्यावर झाकण ठेवा. तीस मिनिटांनंतर पेल्याच्या आतील बाजूचे निरीक्षण करा. काय दिसले ते नोंदवा.

घनीभवन :

जास्त उंचीवर हवेचा दाब कमी असल्याने बाष्पाचे तापमान कमी होऊ लागते. तापमान कमी झाल्यामुळे बाष्पाचे द्रवीभवन व्हायला सुरुवात होते. जोपर्यंत पाण्याचा सूक्ष्म थेंब वजनाने हलका असतो तोपर्यंत हवेत तोलून धरला जातो. जसजसे हे सूक्ष्म थेंब एकत्रित येऊन त्यांचे मोठे थेंब होऊ लागतात तसतसे त्यांचे आकाशाच्या मोठ्या भागात दिसू लागणाऱ्या ढगांत रूपांतर होते. अगदी जमिनीलगतच्या भागात हे बाष्प धुके म्हणूनही दिसते. वाऱ्यामुळे या बाष्पाचे वहन होते. ढगांमधील पाण्याचे सूक्ष्म बिंदू आकाराने आणि वजनाने वाढतात, एकमेकांवर आपटतात आणि अनुकूल परिस्थितीनुसार पृथ्वीवर पर्जन्यवृष्टी म्हणून पडतात. पर्जन्याचे विविध प्रकार आहेत. पाणी, पाणी आणि गारा यांची मिश्रवृष्टी, केवळ गारा, हिम असे प्रकार पृथ्वीवरील वातावरणाच्या भिन्न परिस्थितीनुसार पडतात.

ढग म्हणजे नेमके काय ?

आकाशात जमून येणारे ढग हे सुद्धा पाण्याचेच एक रूप आहे. सूर्याच्या उष्णतेमुळे पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून तसेच समुद्राच्या जलपृष्ठावरून पाण्याची वाफ होते. ती हलकी असल्यामुळे वातावरणात वरवर जाते. उंच वातावरणातील थंड हवेमुळे हवेतील रेणूंची वर जाण्याची क्रिया मंदावते. या मंदगतीमुळे हे वाफेचे रेणू त्यांच्या हालचालींमुळे एकत्र येऊन ते गोठण्याची क्रिया सुरू होते. याच काळात हवेमधील सूक्ष्म धूलिकण त्याच्याभोवती जमा होऊ लागतात. या कणांना गोठण्याचे केंद्रबिंदू (Condensation nuclei) असे म्हणतात. अशा

प्रकारच्या अनेक सूक्ष्म कणांजवळ जमा झालेले बाष्प एकत्र येऊन त्यांचे घोंस/पुंजके (droplets) तयार होतात. म्हणजेच त्यांचे ढगात रूपांतर होते.

ढगांचे प्रकार :

आकाशातील ढगांचे दोन प्रकार पडतात.

1. महाकाय किंवा प्रचंड मोठे ढग (Comulonimbus)

पाण्याची वाफ गोठल्यामुळे, मोठ्या प्रमाणावर ऊर्जा निर्माण होते. ती या महाकाय ढगांमध्ये साठते. परिणामी गडगडाटी आवाज होऊन विजा चमकू लागतात. कधी मोठ्या अग्निगोलकाच्या रूपाने पृथ्वीवर कोसळतात. कधीकधी मोठे तुफान किंवा चक्रीवादळ होऊ शकते.

2. वेड्या वाकड्या आकाराचे काळेकुट्ट किंवा राखट काळे ढग (Nimbostratus) -

या प्रकारच्या अतिशय मोठ्या ढगांमधून केव्हाही प्रचंड पर्जन्यवृष्टी होऊ शकते. कधी कधी हिमवर्षावही होऊ शकतो.

ढग हवेमध्ये कसे तरंगतात ?

सूर्याच्या उष्णतेमुळे पृथ्वीचा पृष्ठभाग तापत असतो. त्यामुळे, भूपृष्ठावरील हवा हलकी होऊन वरवर जात असते. त्या वर जाणाऱ्या गरम हवेमुळे, ढगांमुळे सूक्ष्म स्वरूपातील जलकण जमिनीवर न पडता हवेत राहतात. त्याचप्रमाणे, वादळामुळेही, जमिनीवरची गरम हवा ढगांना तरंगत ठेवण्यास मदत करते.

पाण्याची वाफ हवेतील धूलिकणांवर गोठत गेल्यामुळे अति सूक्ष्म अशा या केंद्रकणांची निर्मिती होते. साध्या डोळ्यांनी हे कण दिसू शकत नाहीत. पण अशा केंद्रस्थानी राहणाऱ्या लाखो बाष्पयुक्त धूलिकणांमुळेच ढगांची निर्मिती होते. धूलिकणांवरील बाष्प गोठून राहताना, स्वतःबरोबर ढगांना तरंगत ठेवण्यास मदत करते.

सांद्रीभवन :

हवेतील किंवा वातावरणातील बाष्पाचे तापमान कमी झाल्यामुळे पुन्हा जलकणांत रूपांतरित होण्याच्या क्रियेला सांद्रीभवन किंवा संघनन असे म्हणतात. असंपृक्त हवा किंवा 100% पेक्षा कमी सापेक्ष आर्द्रता असलेली हवा तापमान कमी होत गेल्याने थंड होऊ लागते. परिणामी तिची बाष्पधारण क्षमता कमी कमी होत जाते. शेवटी ही हवा बाष्पसंपृक्त बनते म्हणजेच तिची सापेक्ष आर्द्रता 100% होते.

असंपृक्त हवा ज्या विशिष्ट तापमानाच्या पातळीवर बाष्पसंपृक्त होते त्या तापमानाला किंवा तापमानाच्या पातळीला **दवबिंदू किंवा दवांक** असे म्हणतात.

वातावरणातील सांद्रीभवनाची क्रिया दोन घटकांवर अवलंबून असते. ते म्हणजे तेथील हवेची सापेक्ष आर्द्रता व हवेचे तापमान. आर्द्रतायुक्त हवेचे तापमान कमी होत गेल्यास ती बाष्पसंपृक्त बनते व मोठ्या प्रमाणात सांद्रीभवनाची क्रिया घडून येते. सांद्रीभवनाची क्रिया होताना वाफेचे रुपांतर जलकणात किंवा हिमकणात होत असते. या जलकणांच्या किंवा हिमकणांच्या निर्मितीस ज्या धूलिकणांची आवश्यकता असते त्यांना जलाकर्षण धुलीकण असे म्हणतात. सांद्रीभवनाची क्रिया होत असताना तापमानाची पातळी (दवबिंदू किंवा दवांक) जर गोठणबिंदूच्या वरती असेल तर बाष्पाचे रुपांतर (जलकणात) दव, धुके, ढग किंवा पाऊस अशा भिन्न स्वरूपात होताना दिसते. आणि जर, सांद्रीभवनाची क्रिया होताना दवबिंदू किंवा दवांक गोठणबिंदूच्या (0°C) च्या खाली असेल तर बाष्पाचे रुपांतर हिमकणात होते व दहिवर, गारा किंवा हिमवर्षा होते.

एकूणच सांद्रीभवनाच्या क्रियेसाठी हवेमध्ये भरपूर आर्द्रता असावी लागते. आणि त्या हवेचे तापमानही कमी व्हावे लागते.

माहीत आहे का तुम्हाला ?

1. वातावरणाचे तापमान खूप थंड होते, तेव्हाच बाष्प थंड होऊन ढगातील छोट्या थेंबाच्या रूपाने एकत्र येते. या तापमानाला जलबिंदू तापमान असे म्हणतात.
2. ढग निर्माण होण्याकरिता धूलिकणांची आवश्यकता असते.
3. स्नानगृहामध्ये गरम पाण्याची वाफ ज्याप्रमाणे आरशाच्या काचेवर गोठते, त्याचप्रमाणे, हवेतील बाष्प थंड तापमानात धूलिकणांभोवती जमते.
4. ढगातील जलदवबिंदू आणि पर्जन्यबिंदू यामध्ये फक्त आकाराचा फरक असतो.
5. ढगातून जमिनीवर येणारे सर्वच पावसाचे थेंब जमिनीपर्यंत पोहोचत नाहीत. अशा थेंबांना “Vibra” असे म्हणतात.

पर्जन्यवृष्टी (वृष्टी/पर्जन्य) :

ढगांमधील आकाराने मोठे जलकण हवेत तरंगू न शकल्याने जलकणांची पावसाच्या स्वरूपात वृष्टी होते. ढगातून जमिनीकडे द्रवरूपात किंवा घनरूपात होणाऱ्या पाण्याच्या वर्षावास वृष्टी म्हणतात.

वृष्टीची रूपे खालीप्रमाणे आहेत.

1. हिमवर्षाव : हवेचे तापमान गोठणबिंदूखाली गेल्यास बाष्पाचे थेट हिमकणांत रूपांतर होऊन होणाऱ्या घनरूपातील वृष्टीला हिमवृष्टी म्हणतात.

2. गारपीट : गारांच्या वृष्टीला गारपीट म्हणतात.

पाऊस कसा पडतो ?

भारतीय उपखंडात जो पाऊस पडतो त्याला मान्सून म्हणतात. मान्सून हा ‘माऊस्म’ या अरबी शब्दाचा अपभ्रंश आहे. त्याचा अर्थ मोसम असा होतो.

ढगांना वाऱ्याची जोड मिळाली की, त्यातील ढगांचे पुंजके पाण्याच्या वजनामुळे थेंबांच्या रूपाने खाली येऊ लागतात. काही मध्येच विरतात पण बहुतांशी थेंब वातावरणातून पृथ्वीपर्यंत पोहोचतात. त्यालाच आपण पाऊस असे म्हणतो. या काळात बाष्पयुक्त धूलिकणांचा आकार मोठा झालेला असतो. जेव्हा त्यांना स्वतःचे वजन पेलवत नाही, तेव्हा ढगांपासून वेगळे होऊन जमिनीवर पावसाच्या रूपाने कोसळतात.



1.1.2 पाऊस

बाष्पयुक्त गुच्छ जेव्हा मोठ्या प्रमाणात एकत्र येतात, तेव्हा दाट काळपट किंवा राखाडी रंगाचे ढग तयार होतात. सूर्यकिरणसुद्धा त्यांना भेदून पृथ्वीपर्यंत पोहोचू शकत नाहीत. अशा वेळी दिवसभरात सूर्यदर्शन होत नाही. एकत्र झालेले हे काळे ढग खूप उंचीपर्यंत वर जाऊ शकतात. खूप मोठे व काळे ढग उष्ण कटिबंधामध्ये सुमारे 15 किलोमीटरपर्यंत उंची गाठू शकतात. अशा प्रकारच्या ढगांमधून अतिशय जोरदार किंवा मुसळधार पर्जन्यवृष्टी होऊ शकते. काही वेळा ढगफुटी होऊन तेवढ्याच भागात पाणीच पाणी होऊन जाते.

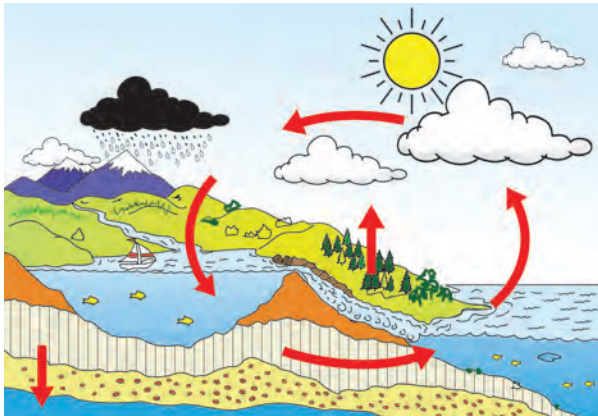
पाण्याचा प्रवास :

वाफ, द्रव किंवा बर्फ अशा स्वरूपात पाणी पृथ्वीवर सर्वत्र उपलब्ध आहे. सूर्याच्या उष्णतेमुळे, उच्च तापमानामुळे, पाण्याचे स्थित्यंतर वाफेमध्ये होण्याचे कार्य अखंडपणे चालूच असते. तलाव, नदी, समुद्र अशा कोणत्याही प्रकारच्या उघड्या पाणीसाठ्यामध्ये हे कार्य अविरत सुरू असते. त्याचप्रमाणे, प्राणी आणि वनस्पती यांच्यामध्ये मुरलेल्या पाण्याचे बाष्पीभवनही चालूच असते. या बाष्पीभवनामुळे निर्माण झालेली वाफ हलकी होऊन वरवर जात असते. या सर्व वाफेचे ढग तयार होऊन, ते वातावरणात उंच-उंच जातात.

त्यामध्ये सूक्ष्म धुळीचे कण मिसळून निर्माण झालेले ढग उंचावरील वातावरणातील थंड हवेमुळे गोठून पाण्याचे थेंब तयार होतात. हे ढग वाऱ्याबरोबर वाहत असताना डोंगर किंवा उंच पर्वतरांगांमुळे अडतात व अधिक उंचावर जातात. एकत्र आलेल्या अशा ढगांचा आकारही वाढतो. त्याबरोबरच सूक्ष्म कणांनी बनलेले पाण्याचे थेंबही आकाराने मोठे व जड होतात आणि शेवटी पावसाच्या रूपाने, पुन्हा जमिनीवर कोसळतात.

हे पावसाचे पाणी डोंगरउतारावरून परत वाहत जाऊन त्याचे छोटे ओहळ - ओढ्यांचे स्वरूप घेतात आणि पुढे स्वतःच नदीचे रूप घेतात किंवा नदीला जाऊन मिळतात. काही वेळा तलावरूपाने मध्येच साठून राहू शकतात. दरम्यान हेच पाणी वनस्पती, अन्य प्राणी व मनुष्य यांची तहान भागवीत असते. सर्व वनस्पती जमिनीत मुरलेले पाणी त्यांच्या गरजेनुसार शोषून घेतात व पानांच्या माध्यमातून बाष्पोत्सर्जनाद्वारे वातावरणात सोडतात. असे हे चक्र वर्षानुवर्षे अखंडपणे चालू असते.

पृथ्वीवरील पाण्याचे अखंडपणे सुरू असलेले अभिसरण, महासागरावरून वातावरणात जाणाऱ्या,



1.1.3 जलचक्र

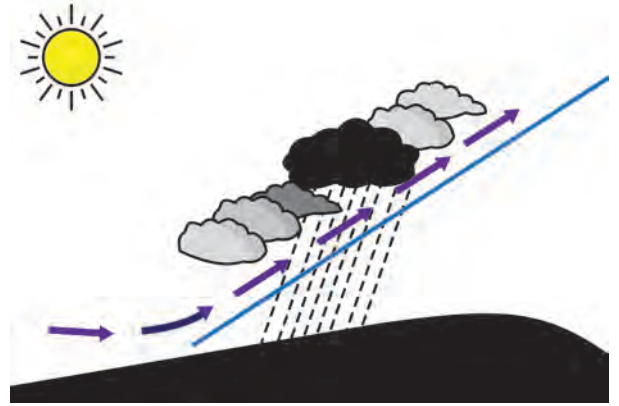
वातावरणातून जमिनीवर येणाऱ्या आणि जमिनीवरून पुन्हा महासागरात जाणाऱ्या पाण्याचे अभिसरण जलस्थित्यंतर चक्र किंवा जलचक्र या संज्ञेने संबोधिले जाते. पाण्याचे पृथ्वीवरील प्रमाण जवळपास स्थिर असले तरी वातावरणातून पाण्याचे रेणू बाहेर पडत असतात किंवा आत येत असतात. पाणी एका साठ्याकडून दुसऱ्या साठ्याकडे बाष्पीभवन, संघनन, अवक्षेपण (प्रेसिपिटेशन), अंतर्व्यापन (रन-ऑफ) आणि जमिनीखालील प्रवाह यांसारख्या भौतिक प्रक्रियांद्वारे वाहत असते. जसे नद्यांचे पाणी समुद्राला मिळते किंवा समुद्रातील पाणी वाफेच्या स्वरूपात वातावरणात मिसळते.

हे घडत असताना पाणी स्थायू, द्रव, वायू या तीनही अवस्थांमधून रूपांतरित होते. जमिनीवर पडणाऱ्या पाण्यापैकी एक-तृतीयांश पाणी महासागराकडे पृष्ठीय अथवा अधःपृष्ठीय जलप्रवाहातून परत जाते. उरलेले दोन-तृतीयांश पाणी बाष्पीभवनामुळे व वनस्पतीच्या बाष्पोच्छ्वासामुळे पुन्हा वातावरणात प्रवेश करते. असे स्थूलमानाने पाण्याचे स्थित्यंतर चक्र सतत चालू असते.

पावसाचे (पर्जन्याचे) प्रकार

1. आरोह किंवा अभिसरण पर्जन्य :

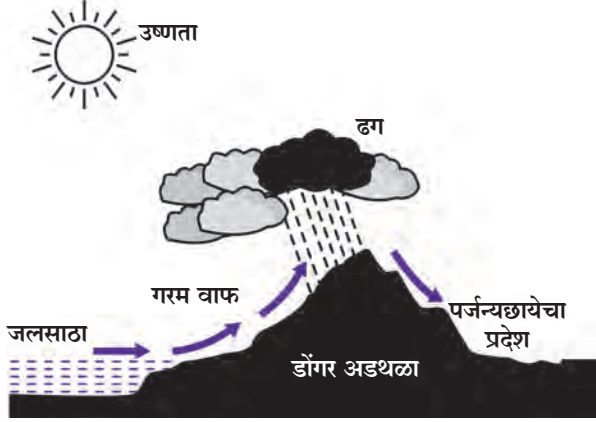
विशिष्ट उंचीवर गेल्यानंतर हवा थंड होते. हवेच्या अशा प्रकारे वरच्या दिशेस जाण्याच्या प्रक्रियेला 'आरोह' असे म्हणतात. थंड हवेची बाष्पधारण क्षमता कमी असते त्यामुळे या हवेचे सांद्रीभवन होऊन जलकणात रूपांतर होऊन पाऊस पडतो. ज्या प्रदेशात हवेची उर्ध्वगामी हालचाल मोठ्या प्रमाणात होते, तसेच क्षितिजसमांतर रेषेत ती फारशी होत नाही अशा प्रदेशात या प्रकारचा पाऊस पडतो. विषुववृत्तीय प्रदेशात असा पाऊस बहुधा दररोज दुपारनंतर पडतो.



1.1.4 आरोह किंवा अभिसरण पर्जन्य

2. प्रतिरोध पर्जन्य :

समुद्रावरून किंवा मोठ्या जलाशयावरून येणारे बाष्पयुक्त वारे मार्गात येणाऱ्या उंच पर्वतरांगांमुळे अडवले जाऊन पर्वताला अनुसरून वरवर जाऊ लागतात. उंचीवरील कमी तापमानामुळे या हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होते आणि पाऊस पडतो. अडथळ्यामुळे हा पाऊस पडतो म्हणून अशा पावसाला प्रतिरोध पर्जन्य म्हणतात.

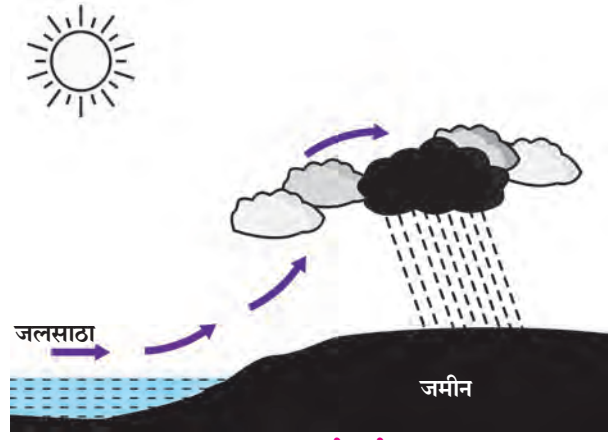


1.1.5 प्रतिरोध पर्जन्य

ज्या दिशेने वारे पर्वताला अनुसरून वरवर जातात, त्या उतारावर पाऊस जास्त पडतो, तर पर्वत ओलांडल्यावर येणाऱ्या भागात वाऱ्यातील बाष्पाचे प्रमाण कमी झाल्याने व हवेची बाष्पधारण क्षमता वाढल्यामुळे पावसाचे प्रमाण अतिशय कमी होते. अशा कमी पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशाला 'पर्जन्यछायेचा प्रदेश' असे म्हणतात.

3. आवर्त पर्जन्य :

हवेत विशिष्ट ठिकाणी हवेचा कमी दाबाचा पट्टा निर्माण होतो, त्यामुळे बाजूच्या प्रदेशातील वारे त्या दिशेने आकर्षिले जातात. चक्राकार दिशेत व प्रचंड वेगाने फिरणारे हे वारे वरच्या दिशेने जातात. यालाच चक्रवात किंवा **आवर्त** असे म्हणतात. एखाद्या प्रदेशात आवर्ताची किंवा चक्रवाताची निर्मिती होत असताना आवर्तातील हवा वर जाऊ लागते. हवा वर जात असताना तिचे तापमान कमी होऊन हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होते व पाऊस पडतो, अशा पर्जन्यास आवर्त पर्जन्य किंवा चक्रवात पर्जन्य म्हणतात. आवर्त एका ठिकाणाहून दुसरीकडे जात असतात ते ज्या प्रदेशावरून जातात तेथे पाऊस पडतो. अशा प्रकारचा पाऊस समशीतोष्ण पट्ट्यांमध्ये जास्त प्रमाणात पडतो. तसेच उष्ण पट्ट्यांमध्येदेखील काही प्रमाणात आवर्त पर्जन्य पडतो तो वादळी स्वरूपाचा असतो.



1.1.6 आवर्त पर्जन्य

जगात सर्वात जास्त भागात वरील तीनही प्रकारच्या पावसापैकी प्रतिरोध प्रकारचा पाऊस पडतो. आरोह प्रकारच्या पावसात तशी निश्चितता असते परंतु त्यामानाने प्रतिरोध व आवर्त पर्जन्यात अनिश्चितता असते. त्यामुळे या प्रकारांत काही वेळेस अतिवृष्टी, पूर, तर काही वेळा अवर्षणासारख्या आपत्तींना तोंड द्यावे लागते. महाराष्ट्राचा विचार करता पश्चिम घाटात प्रतिरोध पर्जन्य, मराठवाडा भागात पर्जन्यछायेचा प्रदेश म्हणून अवर्षण प्रवणता आणि विदर्भात बऱ्यापैकी निश्चितता आढळते.

पावसाचे पाणी झिरपून भूजल बनते किंवा जमिनीवरून वाहत जाऊन जाऊन (अपधाव) समुद्राला मिळते.

झिरपा :

भूपृष्ठावरून वाहणारे सगळेच प्रवाही पाणी नद्यांमध्ये जात नाही. काही पाण्याचा जमिनीत झिरपा होतो. असे जमिनीत मुरलेले पाणी म्हणजे भूजल. पृष्ठभागावरील पाण्याच्या अस्तित्वाचा (वाहण्याचा) काळ हा जमिनीची सच्छिद्रता, मृदेचा प्रकार, भूभागाचा उतार इ. बाबींवर अवलंबून असून पाणी प्रथम जमिनीलगतच्या मातीत आणि त्यानंतर खोलवर भूगर्भात झिरपते. जमिनीलगतच्या भूजलाचा पुनर्भरणा होतो. काही प्रमाणात हे पाणी जिवंत पाण्याचा झरा म्हणून भूपृष्ठावर येऊ शकते. खोलवर मुरलेले पाणी खूप काळपर्यंत जमिनीत साठवलेल्या अवस्थेत राहू शकते.

अपधाव :

पाणलोट म्हणजे जमिनीचे असे क्षेत्र, ज्यावर पडणारे पावसाचे सर्व पाणी, एखाद्या विशिष्ट पाणीसाठ्यास येऊन मिळते. पाणलोट आकार, लांबी रुंदी, पर्जन्यमान, जमिनीचा पोत असे गुणधर्म जे एकमेकांशी निगडित

असतात आणि त्यावरून पाणलोट क्षेत्राची पाणी जमा करण्याची वा जमिनीत मुरण्याची मर्यादा ठरते, ही मर्यादा ओलांडल्यानंतर पाणी जमिनीवरून धावू लागते त्यास अपधाव असे म्हणतात. अपधाव हा जलचक्राचा एक अविभाज्य भाग आहे. त्याचे नियमन व व्यवस्थापन करणे पाणलोट क्षेत्र विकासात अभिप्रेत असते. हे पाणी भूपृष्ठावरून ओहोळ, ओढे, नाले, नद्या यांच्या प्रवाहांद्वारे सागराकडे जाते.

भूपृष्ठावरील जलप्रवाह आणि भूजलातून येणारे पाणी हे भूसंरचनेनुसार तयार झालेल्या सरोवरांमध्येही साठवले जाते. नदीखोऱ्यांमध्ये सातत्याने पृष्ठीय जल आणि भूजल यांचे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी वहन होत असते. कालांतराने पाणी सागराला मिळते आणि जलचक्रातील त्यांचे स्थान बदलते.

स्वाध्याय

1. जलचक्र म्हणजे काय ?
2. जलचक्राचे मुख्य घटक कोणते ?
3. जलचक्रातील विविध पायऱ्यांची नावे लिहा.
4. भारतातील खालील सर्वाधिक पावसाच्या ठिकाणांची माहिती घ्या.
अ. मौसीनराम
ब. चेरापुंजी
क. अगुंबे
ड. आंबोली
इ. ताम्हिणी
5. जलचक्रातील मुख्य प्रक्रिया सांगा.
6. जलचक्राची प्रतिकृती तयार करून वर्गात सादर करा.
7. पावसाच्या प्रवासाचे थोडक्यात वर्णन करा.
8. अपधाव आणि झिरपा यावर परिणाम करणारे घटक कोणते ?
9. पावसाचे प्रकार सांगा.
10. पर्जन्यमानाचा आणि जलचक्रातील इतर घटकांचा हिशेब ठेवणाऱ्या संस्थेस भेट द्या.
11. अपधाव आणि भूजलसंबंधी भूरूपे निरीक्षण करा.