

# विदारण

4.

विदारण :-

पृथ्वीच्या निर्मितीपासून भूपृष्ठाच्या खडकांमध्ये अंतर्गत व बहिर्गत शक्ती सतत कार्यरत आहेत. भूपृष्ठावर बाहेरून ऊर्जा कुरणाच्या व भूकुवचात बदल घडवून आणणाऱ्या शक्तींना बहिर्गत शक्ती किंवा बाह्यशक्ती असे म्हणतात. बाह्यशक्तीची निर्मिती प्रामुख्याने पृथ्वीभोवती असलेल्या वातावरणाच्या आविष्कारामधून होते. तापमान, पर्जन्य, वारे यासारख्या वातावरणीय घटकामुळे पृथ्वीवर वाहते पाणी, हिमनद्या, वारा, लाटा यासारखे उरके कृतिशील होतात. भूपृष्ठावरील खडकांवर सूर्याची उष्णता, पर्जन्य व वाऱ्याची क्रिया या कारकांचा परिणाम होऊन मूळ खडक कुजतात किंवा ते जागा-जागी फुटून त्यांचे तुकडे तुकडे होतात किंवा त्यांचे बारीक मातीत रूपांतर होते. या क्रियेला विदारण किंवा विखंडन किंवा अपक्षय असे म्हणतात.

व्याख्या :-

ऊन, वारा, पाऊस या सारख्या बाह्यशक्तींच्या कारणांमुळे भूपृष्ठावरील खडक क्षिजतात, कुमकुवत होतात व त्यांचे बारीक मातीत किंवा रेतीत रूपांतर होते यास विदारण किंवा विखंडन किंवा अपक्षय असे म्हणतात.

1) लोबेक (Lobeck) :-

लोबेक यांच्या मते, "बाह्यकारकांमुळे भूद्वारातील खडकांचे वृद्धि विखंडन व रासायनिक अपघटन होते या क्रियेला विदारण असे म्हणतात."

2) होमस (Homes) :-

होमसच्या मते, "विदारण त्या वेळावेळाच्या भूपृष्ठीय प्रक्रियांचा प्रभाव आहे, ज्या खडकांच्या विदारणासाठी आणि विखंडनासाठी सहाय्यक असतात. परंतु त्या विखंडित पदार्थांचे वहन होत नाही."

3) स्पॉक्स (Sparks) :-

स्पॉक्सच्या मते, "पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर नैसर्गिक साधनांद्वारे (कारकां) खडक त्यांच्या मूळ ठिकाणांचे यांत्रिक प्रक्रियेद्वारे तुटून किंवा तडा लागे किंवा रासायनिक अपघटनांची प्रक्रिया विदारण म्हणून ओळखली जाते."

वरील व्याख्येवरून हे स्पष्ट होते की, विदारण ही एक स्थिर किंवा स्थायी प्रक्रिया आहे. ज्याद्वारे खडक त्यांच्याच आहे त्या ठिकाणी तुटून तुटून किंवा टिसे पडून विखंडित होतात. विदारणाच्या स्वरूपात व तीव्रतेमध्ये प्रदेशानुसार भिन्नता आढळून येते. असे विदारण क्रियेच्या कारकांमुळे घडून येते. विदारण क्रिया खडकांचे संघटन व संरचना, भूमिचा अंतर, हवामानाची स्थिती, वनस्पती आणि वेळ हे घटक नियंत्रित करतात.

विदारणाचे प्रकार :-

विदारण क्रिया ज्या स्वरूपात

वैविध्यपूर्ण चट्टानांनी घडलेल्या वातकन विदारणेचे मुख्यत्वे तीन प्रकार पडतात.

1. यांत्रिक किंवा यांत्रिक विदारण (Mechanical Weathering)
2. रासायनिक विदारण (Chemical Weathering)
3. जैविक विदारण (Biological Weathering)

विदारणाचे विविध प्रकार असले तरी एकाच वेळी सर्व प्रकारचे विदारण सर्वत्र घडत असते. एखादा प्रकार दुसऱ्यांपेक्षा जास्त प्रभावी ठरू शकतो. त्याचका विदारण प्रकार व्यक्त केला जातो.

### 1. यांत्रिक किंवा यांत्रिक विदारण :-

वेगवेगळ्या भौतिक क्रियांचा मूळ खडकांवर परिणाम होऊन त्या खडकावर ताण पडतो व शक्य होईल खडक फुटून त्याचे तुकडे तुकडे होतात. या क्रियेला यांत्रिक किंवा यांत्रिक विदारण असे म्हणतात.

यांत्रिक किंवा यांत्रिक विदारणाची क्रिया पुढील चार प्रकारे घडून येते.

#### i) कुणीय विखंडन :-

मूळ खडकाचे विखंडन होवून लहान लहान तुकडे तुकडे होण्याच्या प्रक्रियेला कुणीय विखंडन असे म्हणतात.

#### ii) दल विखंडन :-

स्तरीय खडकाचे पापुद्रे सुटणे होण्याच्या

प्रक्रियेस दलविखंडन किंवा अपवदन किंवा अपवर्णन असे म्हणतात.

iii) खंड विखंडन :-

उष्ण आडे जोड असलेल्या खडकांचे विदारण होताना लहानमोठे ठोकळे सुटे होण्याच्या क्रियेला खंड विखंडन असे असे म्हणतात.

iv) अनियमित विखंडन :-

ज्या खडकामध्ये कुण, थर किंवा जोड नसतात अशा खडकांचे विदारण होताना त्यांचे लहान मोठे वेड्या वाकुड्या आकाराचे अनियमित तुकडे होतात या प्रकारे होणाऱ्या विखंडनाला अनियमित विखंडन असे म्हणतात.

कायिक विदारणाची कारणे :-

कायिक विदारण क्रियेमध्ये भौतिक क्रियांचा मुख्य खडकावर परिणाम होतो व खडकांमध्ये ताण निर्माण होतो. परिणामी खडक फुटून त्याचा भूगा होतो. यांत्रिक विदारण क्रियेमुळे मुख्य खडकातील खनिजद्रव्यांच्या गुणधर्मात गुळीच बदल होत नाही. कायिक विदारण खालील घटकांच्या आधारे घडते.

i) औष्णिक प्रसरण :-

औष्णिक प्रसरणाची क्रिया मुख्यत्वे शुष्क हवामानाच्या प्रवेशात होते. तेथील उोरड्या

दिवसामुळे व निरक्षर आकारामुळे दिवसाच्या व रात्रीच्या तापमानात फार मोठी तफावत असते. दिवसा अति उच्च तापमानामुळे खडू तापतात व प्रसरण पावतात. तर रात्री कमी तापमानामुळे ते झापाट्याचे थंड होतात व आकुंचन पावतात. या सततच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे खडकातील खनिजामध्ये व अन्य द्रव्यामध्ये तणाव निर्माण होतो. यारिणाशी खडकांना भेगा पडतात, खडक फुटतात व विदारणाची क्रिया घडते.

ii) दाबमुक्त होणे :-

पातालिक मॅग्नाइट खडक भूपृष्ठाखाली असतात. ते जास्त खोलीवर असल्यामुळे त्यांच्यावर भूपृष्ठाच्या वरच्या घरांच्या दाब असतो. भूपृष्ठाच्या काही भागाची स्त्रीज झाल्यामुळे हे पातालिक खडक उघडे पडतात. त्यांच्यावरील दाब कमी होतो. त्यांचे तापमानही कमी होते. त्यामुळे खडकांना भेगा पडतात व खडक फुटून त्यांचे विदारण होत असते.

iii) हिमीभवन :-

ध्रुवीय प्रदेशातील आणि उंच पर्वतीय प्रदेशात तापमान गोठ्याबिंदुखाली जात असल्याने पाणी गोठ्याची क्रिया घडत असते. खडकांच्या भेगांमध्ये जमा झालेल्या पाण्याचे तापमान खूप खाली गेल्यास त्याचे बर्फात रूपांतर होऊ लागते. पाण्याचे बर्फात रूपांतर होताना बर्फाचे आकारमान वाढते. त्यामुळे

त्याचा दाब खडकातील भोगावर पडतो. त्यामुळे भोगा रूदावतात व खडक फुटतात. ही क्रिया सतत घडल्यामुळे खडकांचे विदारण होते.

iv) स्फटिकीभवन :-

उष्ण वाळवंटी प्रदेशात आणि समशीतोष्ण कुटिबंधातील स्ट्रेप्स हवामानाच्या प्रदेशात खडकातील क्षारांचे स्फटिकीभवन होते. स्फटिकीभवन होत असताना स्फटिकुच्या आकार वाढतो. तसा खडकातील तणाव वाढत जातो व खडकांना भोगा पडतात. या प्रदेशात कोरडा रूतू दीर्घकाल असतो त्यामुळे खडकातील क्षार खडकात गुरलेल्या पाण्यात विरघळतात. पाण्याचे जलद बाष्पीभवन झाल्याने क्षारांचे स्फटिकीभवन होऊन खडकांचे विदारण होते.

वरील प्रमुख घट्टाशिवाय वाळवंटी प्रदेशात वाऱ्यामुळे विदारणाची क्रिया प्रामुख्याने आढळते. तेथे वाऱ्याचा वेग जास्त असतो. वाऱ्याबरोबर वाहून येणारी वाळू माठातील खडकावर सतत आघात करते. यामुळे खडक कुसकुसत लोतो. त्याचे पापुद्रे सुटतात आणि खडकांचे विदारण होते.

2. रासायनिक विदारण :-

रासायनिक विदारणाची क्रिया ही तापमान, पावसाचे प्रमाण, खडकाची रचना, खडकाचे प्रकार व पाण्यात विरघळलेल्या वायुप्रमाण यावर अवलंबून असते. मुळ खडकावर रासायनिक

कीमा होवून ह्या खडकातील कुण विरघळतात व त्यांचे वेगवेगळ्या गुणधर्मा असलेल्या खनिजद्रव्यांमध्ये रूपांतर होतं. त्यावेळी तो खडक कुजतो व कुजकूनत होतो. खडकातील कुण विरघळून ते मूळ खडकापासून वेगळे होण्याच्या प्रक्रियेला रासायनिक विदारण म्हणतात.

ही विदारण प्राग्ज्वाने उष्ण व दमट हवागमनाच्या प्रदेशात मोठ्या प्रमाणात होत असते. रासायनिक विदारणाची क्रिया प्राग्ज्वाने पावसाच्या पाण्यामुळे व वातावरणातील निरनिराळ्या वायुमुळे घडून येते. कारण या वायुमिश्रित हवेच्या खडकावर रासायनिक परिणाम होवून खडक कुजतात. व त्यांचे विखंडन विदारण होतं. खडकातील मूलद्रव्यांच्या आकारमानात व स्वरूपात बदल झाल्यामुळे मूळ खडकाचे विघटन होतं व विदारण ही क्रिया लवकर घडून येते. प्राग्ज्वाने रासायनिक विदारणाला ऑक्सीडेशन

(Oxidation), कार्बोनेशन (Carbonation), हायड्रेशन (Hydration) व सोल्युशन (Solution) ह्या क्रिया कारणीभूत असतात.

1) ऑक्सीडेशन

(Oxidation) :-

या क्रियेला मूलद्रव्यांच्या नावाचेही ओळखले जाते. हवेतील प्राणवायूचा खडकातील खनिजद्रव्यांशी संयोग होण्याच्या क्रियेला मूलद्रव्यांच्या असे म्हणतात. हवेतील ऑक्सीजनचा दमट हवागमनात मोठेयुक्त खडकावर परिणाम होतो. त्यामुळे खडकातील

लेहकणांचे लोहान्या ऑक्साईड मध्ये रूपांतर होते. ही क्रिया लोहान्या गंजण्यासारखी असते. या क्रियेला ऑक्सीडेशन म्हणतात.

ऑक्सीडेशन या क्रियेत मूळ खडक कुजतो. कुजकुवत होते. खडकाचे रासायनिक विघटन होते व विदरण घडून येते. भूपृष्ठावरील वेसाह खडकाचे विघटन या प्रकारे होते.

## ii) कार्बोनेशन (Carbonation) :-

भूपृष्ठावर पडणाऱ्या

पाण्यात वातावरणातील कुर्व वायू विरघळतो व सौम्य कार्बनिक तयार होते. या कार्बनिक रासायनिक परिणाम होऊन चुनखडीसारखे खडक त्यात विरघळतात. ही क्रिया कार्बोनेशन किंवा कार्बनिक क्रिया या दोन्ही नावाने ओळखली जाते. या सौम्य कार्बनिक आण्विक क्रिया होणे वाटातील आण्विक खडकावर होऊन त्यातून कॅल्शियम कार्बोनेट, सोडियम, मॅग्नेशियम व शिलिका हे घटक वेगळे होतात. या क्रियेमुळे मूळ खडकाचे विदरण होते. या प्रकारे सौम्य कुजकिलानी भूपृष्ठावरील खडकावर रासायनिक क्रिया होऊन ते कुजून नाहीसे होतात. या क्रियेला कार्बोनेशन असे म्हणतात. कार्बनिक आण्विक चुनखडी, डोलामाईट आणि संगमरवर या खडकावर जास्त प्रभावी असते. या क्रियेमुळे चुनखडीच्या प्रदेशात भूपृष्ठावर वेगवेगळ्या आकाराचे बडे पडलेले आढळतात. तरांचे चुनखडीच्या प्रदेशावरून वाहणारे पाणी अंतर्गत भागातून वाहू लागल्यास त्या पाण्यात चुनखडीचे खडक विरघळून

मूलांची निमित्ती हीत. महाराष्ट्रात नंतरातून कुठून  
पठाराने कार्बोस क्रिया झाल्याने दिसते.

iii) हायड्रेशन (Hydration) :- या क्रियेला जलसोपन असेही  
म्हणतात. पाणी हे एक सौम्य रसायनच आहे.  
पावसाने पाणी खडकात घुसल्यावर त्याचा फेडरपार  
या खनिज द्रव्याची संकट आला असता खनिजाचा  
आकार वाढतो. त्यामुळे खडक ठिसूळ होऊन त्याचे  
मातीत रूपांतर होते या क्रियेला हायड्रेशन  
(Hydration) असे म्हणतात.

उदा; कुणाश्मातील पोटॅश फेडरपासचा  
पावसाची संयोग होऊन त्यापासून केओलिन हे  
भूतिका खनिज तयार होते. केओलिन हे मृदू खनिज  
असल्याने ते तयार होताना त्याचे आकारमान वाढते.  
त्यामुळे खडकातील कुण रूढे होण्यास मदत होते.  
परिणामी गोलाकार दगडामध्ये विदारण घडते.  
हायड्रेशन ही क्रिया आग्निजन्य खडकावर जास्त  
प्रमाणात घडून येते.

iv) डीसिलिकेशन (Desilication) :- सिलिकाने प्रभाव घासत  
असलेल्या खडकात पावसामुळे रासायनिक क्रिया होऊन  
सिलिका अल्गा होण्याच्या क्रियेस 'डीसिलिकेशन'  
किंवा 'सिलिकाने पृथक्करण' असे म्हणतात.

विशेषतः पातालिक ग्रॅनाईट खडकात  
सिलिका हे तत्व अधिक आढळून येतात. यामध्ये उही

क्वार्टिझच्या स्वरूपात असतात तर बहुतांशी शिलीकेटच्या स्वरूपात असतात. शिलीकेटचे पाण्याद्वारे पृथक्करण होऊन खडक टिकी पडतात. त्यामुळे त्यांचे विघटन अक्षय विखंडन सहजासहजी होण्यास मदत होते.

### 3. जैविक विदारण :-

वनस्पती, प्राणी व मानव यांच्यामुळे होणाऱ्या विदारणास जैविक विदारण असे म्हणतात. जैविक विदारणाची प्रक्रिया खालीलप्रमाणे घडून येते.

#### i) वनस्पतीमुळे विदारण :-

वनस्पतीमुळे कायिक आणि रासायनिक अशा दोन्ही प्रकारची विदारणे घडून येतात. वनस्पतींची मुळे पाण्याच्या शोधात खडकांच्या भूभागात खोदतात. वनस्पतींच्या वाढीबरोबर भूभागावर दाब व ताण पडतो. यामुळे भूभाग खंडात जाऊन खडकाचे विखंडन होते. महाराष्ट्र व कोकणामध्ये आंबे, नारळ, सुयरी, डाजू यांची मुळे जमिनीत खडक भेदून खोलवर जातात. खडक दुर्भंगतात; परिणामी जैविक विदारण घडते.

वनस्पतींच्या मुळाशी असणारे पाणी कुही अंशी आम्लधर्मी असते. अशा पाण्याच्या ज्वळीत खडकावर रासायनिक परिणाम होऊन विदारण द्विघेस मदत होते. वनस्पतींमध्ये जलयुक्त बॅक्टेरिया असतात. हे सूक्ष्म जीवाणू खडकातील खनिजद्रव्ये वेगळी करतात. यामुळे खडक कुसकुसत होतात. त्यामुळे जैविक विदारण घडून येते.

ii) प्राण्यांमुळे विदारण :-

पृथ्वीवर विळे करून राहणारे अनेक प्रकारचे प्राणी आढळतात. उंदीर, घुशीसारखे विळे करणारे प्राणी खडकावर आघात करीत असतात. सुक्ष्म जीव, विडे, बेउडे जमीन पांखळून ती हिली करतात. खडक ठिसूळ बनतो. परिणामी खडक उभाकुवत होऊन कार्याक विदारण घडून येते.

iii) मानवांमुळे विदारण :-

विदारणाची क्रिया मानवांमुळे देखील होते. मानवाच्या विविध व्यवसायांमुळे विदारण क्रिया घडून येते. खाणकाम, बांधकाम, धरणे, रस्ते, वस्त्राः बोगदे, पूल निर्मितीसाठी मानव खडकाचे कार्याक विदारण घडवून आणत असतो. अतिक्रमच्या काळात मानव वनस्पतीची तोड करून विदारणास मदत करत आहे.

विदारण क्रियेचे परिणाम :-

- 1) विदारणांमुळे खडकाचा भूगा होतो.
- 2) मातीची निर्मिती होते.
- 3) बांधकारकांच्या कार्यास मदत होते.
- 4) नवीन भूआकाराची निर्मिती होते.
- 5) विदारणांमुळे काही ठिकाणी खनिजांचे संचयन होते.

उशी ही विदारण प्रक्रिया अत्यंत महत्त्वपूर्ण आहे.

## भूकंप (Earthquakes) :-

भूकंपाच्या एखाद्या भागात शीघ्र हालचाल किंवा विक्षोभ घडून आल्यास पृथ्वीचे जे कंपन निर्माण होते त्यास भूकंप असे म्हणतात. भूकंप हा भूवर्तीतील तीव्र शक्तीचा परिणाम आहे. भूकंपाला कारणीभूत असलेल्या तीव्र शक्ती खिळावर-ठाखाती असलेल्या प्रावरण या अंतरातून निर्माण होतात. जगात प्रत्येक वर्षी कुशी-जास्त तीव्रतेचे लाखो भूकंप होत असतात. परंतु त्यातील काहीच भूकंप अधिक परिणामकारक असल्यामुळे त्यांची जाणीव होत असते. भूकंपामुळे होणारा विध्वंस शतका आकस्मिक व अचानक घडून येतो की त्यापासून मानवाला आपले संरक्षण करणे अशक्य होऊन बसते. या भूकंपविषयक शास्त्रीय अभ्यास भूकंपशास्त्र असे म्हणतात. भूकंपाची व्याख्या काही शास्त्रज्ञांनी खालीलप्रमाणे करण्याचा प्रयत्न केलेला आहे.

व्याख्या :-

१) फिलिप लॅक यांच्या मताने,

“भूकंप या शब्दामधून ध्वनीत होणाऱ्या अर्थानुसार भूकंप हादरणे म्हणजे भूकंप होय.”

२) व्हॅन्सटर यांच्या मताने,

“भूपृष्ठाखालील किंवा भूपृष्ठावरील खडकांचे इतक्याकुर्बणीय समतोलत्व क्षणिक बिघडल्या

-सुळे शुष्क कुंप नपावते किंवा हेतुकावते त्यास  
शुंकुंप असे म्हणतात."

3) उष्ण, जी, मूर यांच्या मते,

"शुष्काखाती नैसर्गिक कारणाने  
निर्गता झालेल्या हातचालीमुळे शुक्लच कुंप पावते  
त्यास शुंकुंप असे म्हणतात."

शोडक्यात, अंतर्गत शक्तीच्या प्रभावाने जेव्हा  
शुष्क कुंपायमान होत त्या घटनेला शुंकुंप असे  
म्हणतात, या व्याख्यावरून शुंकुंप शब्दाचा अर्थ व  
स्वरूप लक्षात येऊ शकते.

शुंकुंपाची कारणे :-

शुंकुंप नेमके कोणत्या कारणामुळे घडून  
येतात हे निश्चितपणे सांगता येत नसले तरी प्रचीर  
श्रीकृ तत्वज्ञानी याचा छडा लावण्याचा फार पूर्वीच  
प्रयत्न केला. अरिस्टॉटलच्या मते शुक्लचान्या  
पीकळ्यामधून त्यात कोडले गेलेले वायू ज्यावेळी  
बाहेर पडतात त्यावेळी शुंकुंप घडून येतो. ख्रिस्तपूर्व  
काळात लुकेशियस या तत्वज्ञान शूत्रिणात मूला कुंदरांचे  
छते कोसळल्यामुळे शुंकुंप होतात असे मत व्यक्त  
केले. गैलेट, मिलने, रीड, इमायुरा आंमोरी यासार  
ख्या शुंकुंपशास्त्रज्ञांच्या संशोधनावरून शुंकुंपाच्या संभा  
व्य कारणांसंबंधी बरीच माहिती उपलब्ध झाली  
आहे. शुंकुंप हा कोणत्याही एका घटकाना परिणाम  
नसून त्याच्या निर्मितीस अनेक कारणे कारणीभूत  
ठरतात.

1) भूविवर्तनिकी गूळप :-

भूपृष्ठावर पृथ्वीच्या अंतर्गत शक्ती व बाह्यशक्तीना परिणाम होत असतो. भूदालचालीमुळे भूपृष्ठावरील किंवा भूपृष्ठाखालील खडकावर दाब किंवा ताण पडून खडकांना तडे जातात किंवा भोटा पडतात. त्यामुळे खडकांचे संतुलन बिघडते आणि खडक दुर्भागतात व त्यांचे स्थानांतर होते. खडक खाली सरकतात किंवा वर उचलले जातात. स्थानांतरित खडक थर मूळ जागी येण्याचा प्रयत्न करतात. त्यामुळे भूपृष्ठ हादरते. यास भूविवर्तनिकी गूळप किंवा भ्रंशामूलक गूळप असे म्हणतात. 28 ऑक्टोबर 1891 मध्ये झालेल्या जापानचा गूळप. 15 एप्रिल 1906 चा कॅलिफोर्नियाचा गूळप, 1943 चा बिहारचा गूळप. 15 ऑक्टोबर 1950 चा आसाढाचा गूळप. 30 सप्टेंबर 1993 चा किरिलारी गूळप प्रांमुख्याने भूविवर्तनिकी किंवा भ्रंशामूलक गूळप म्हणून ओळखले जातात. ज्वालामुखीय गूळपापेशा विवर्तनिकी गूळपाची तीव्रता कितीतरी पटीने अधिक असते.

2) ज्वालामुखीय गूळप :-

पृथ्वीच्या अंतर्गत भागातील तप्त शिथारस्त व भूगर्भातील घन व वायुरूप पदार्थ ज्वालामुखी उद्रेकाच्यावेळी वेगाने बाहेर फेकले जातात. त्यावेळी भूपृष्ठासा हादरे बसून गूळप होतात. अशा गूळपांना ज्वालामुखीय गूळप असे म्हणतात. या गूळपाची तीव्रता ज्वालामुखीच्या उद्रेकाच्या तीव्रतेवर

अवलंबून असते. इ.स. 1983 साली आग्नेय अग्नी  
 न्यातील जावा व सुमात्रा बटांच्या दरम्यान असलेल्या  
 क्राडाटोआ बेटावर झालेला भूकंप अतिशय तीव्र  
 स्वरूपाचा होता. त्याचा परिणाम तेथून 12800  
 किलोमीटर दूर असलेल्या दक्षिण अमेरिकतील कुप  
 टॉन या द्वीपकुल्पावर झाला होता. इ.स. 1888  
 सालचा जपानमधील बंदरगाहाच्या ज्वालामुखी 1942  
 या मेक्सिकोमधील पेरिकुटीन ज्वालामुखी भूकंप  
 निर्मितीसाठी कारणीभूत ठरले.

3) पातालीक भूकंप :-

पृथ्वीच्या अंतरंगात भूपृष्ठापासून  
 सुमारे 250 ते 700 कि.मी. खोलीवर भूस्तरांमध्ये हालचाली  
 होतात. या हालचालीस पृथ्वीच्या अंतरंगात भागात  
 खडकातील रासायनिक स्फोट, खडकातील खनिजद्रव्यांचे  
 पुनः स्फटिकीकरण व अणूंच्या स्थितीतील बदल या गोष्टी  
 कारणीभूत ठरतात. या हालचालीमुळे भूकंप कंप  
 पावून कुधी कुधी भूकंप होतात. यांना पातालीक  
 भूकंप असे म्हणतात. भूवाग्निशास्त्रज्ञांच्या मतानुसार  
 असे भूकंप क्वचित होत असून त्यांच्या निर्मितीचा  
 अभ्यास फारसा झालेला नाही.

4) समस्थायित्वाचा सिध्दान्त :-

या सिध्दान्तानुसार पृथ्वीच्या  
 पृष्ठभागावर नदी, हिमनदी, वारा इत्यादी बाह्यकारक  
 -च्या खनन, वहन व संचयन कार्यामुळे उद्दी भागाची  
 झीज होते तर उद्दी भागात भर पडते. त्यामुळे

शुक्रवचाचे समरुथायित्व जावून त्यामध्ये असंतुलन निर्माण होते. ज्या ठिकाणी संचयन झाले आहे त्याचा दख त्याखातीत खडकावर पडून अंतर्गत भागातील खडकांचे संतुलन बिघडते. त्यामुळे हातचाली निर्माण होतात. या हातचाली ज्या प्रदेशाची झीज झालेली आहे. त्या प्रदेशाच्या दिशेने कार्यरत होवून तो प्रदेश उंचावला जातो. यामधून बिघडलेला समतोल संतुलित अवस्थेत आणण्यासाठी हातचाली कार्यरत असताना भूपृष्ठाचा सौम्य असे दादरे बसतात. व भूकंप होतात. असे भूकंप विशेष हानिकारक नसतात. इ.स. 1949 मध्ये हिंदुकुश पर्वतीय भागात या प्रकारचा भूकंप झाला होता. त्याचे सौम्य धावले लाहोर व त्याच्या आसपासच्या प्रदेशात जाणवले. समरुथायित्व हा शब्द अमेरिकन शास्त्रज्ञ डेन यांगी 1889 मध्ये सर्वप्रथम वापरला.

5) प्रत्यास्थ प्रतिस्कंदन सिद्धान्त :-

या सिद्धान्तानुसार भूपृष्ठावर जेव्हा गाळाने मोठ्या प्रमाणावर संचयन होते. तेव्हा त्या संचयनाचा भार खालच्या थरावर पडतो. वर्षानुवर्ष सातत्याने होणाऱ्या या गाळानेच्या भारामुळे भूपृष्ठ दबले जाते व उभकुवत होते. परिणामी कुवचाखाली असणारे खडक दुभंगतात किंवा विखंडित होतात. या खडकांचे उर्ध्वगामी तसेच अधोःगामी रचनांतर होते. विस्थापित खडकांचे भागा पुनः स्थिति त येण्याचा व संतुलन साधण्याचा प्रयत्न करतात. या क्रियेमुळे शुक्रवच उंच पावून भूकंप होतात. असे

प्रतिपादन डॉ. रिड यांनी आपल्या सिद्धान्तात केले आहे. सॅन ऑस्ट्रिआल शंशा व त्यासंबंधीत शूकंप यांच्या संशोधनावरून शूकंप कुसा घडून येतो. यासंबंधी एक सिद्धान्त मांडण्यात आला. हा सिद्धान्त प्रत्यक्ष प्रतिरकुंदन सिद्धान्त या नावाने प्रसिद्ध आहे. अशा प्रकारच्या शूकंपाची निर्मिती शूपृष्ठापासून 80 ते 800 कि.मी. खोलीवर होते.

6) आग्नीशखा प्रवाह सिद्धान्त :-  
या सिद्धान्तानुसार पृथ्वीच्या अंतर्भागात चिरणोत्सर्गी पदार्थ असतात. त्यांच्या अणु विघटनामुळे मोठ्या प्रमाणात उष्णता तयार होते व तिचे आग्नीशखा प्रवाह निर्माण होतात. हे प्रवाह शूपृष्ठाकडे येऊ लागतात. त्यामुळे शूकंपात तणाकडू हालचाली होऊन शूपृष्ठाला हादरे बसतात. परिणामी शूकंप घडून येतात. ही परिकल्पना लॉम्स या शास्त्रज्ञाने मांडली.

7) प्रसरणशील पृथ्वीचा सिद्धान्त :-  
या सिद्धान्तानुसार पृथ्वीमध्ये उष्णतेची निर्मिती होत आहे. ही उष्णता निर्मिती जातल्याने होत असल्यामुळे अंतर्गत गाढा तप्त होत चालला आहे. शूकंपाचे मात्र वातावरणात उघडे पडल्यामुळे थंड होऊन घट्ट शाले. आतील वाढत जाणाऱ्या उष्णतेमुळे पृथ्वीचे आकारमान वाढू पाहत आहे. म्हणूनच पृथ्वीला प्रसरणशील म्हटले आहे. पृथ्वीच्या प्रसरणशीलतेमुळे तिच्या गाढ्यात वाढ होते.

त्यावेळी भूकुवचावर आढून ताण निर्माण होतो. भूकुवचावरील ताणामुळे प्रस्तरांगा निर्माण होवून भूकुवचातील खडकांमध्ये हासचाली होतात. त्यामुळे भूकुवचाला हादरे बसतात. परिणामी भूकंप घडून येतात.

8) भूपट्ट (भूकुवचखंड) विवर्तनिकी सिधदान्त :-

भूपट्ट विवर्तनिकी संकुल्पना सर्वात आधुनिक आहे, या संकुल्पनेनुसार पृथ्वीचे भूकुवच एकसंध नसून त्यामध्ये मुख्य सहा कुवचखंड किंवा भूपट्ट असून १५ उपकुवचखंड आहेत. ही कुवचखंड स्थिर नसून त्यांच्यापुढील प्रावरणाच्या बराबर गतीशील असतात. बहुतांशी विवर्तनिकी घटना या कुवचखंडांच्या किनाऱ्यावर होत असतात. ज्यावेळी या कुवचखंडांचे किनारे परस्पर विरुद्ध दिशेने जातात. त्यावेळी दाबमुक्त झाल्यामुळे त्यांच्यातील खडेक वितळतात. परिणामी शिलाऱसाची निर्मिती होवून भोभोमधून शिलाऱस बाहेर येऊ लागतो. हा शिलाऱस वर येत असताना ज्वालामुखी बरोबरच त्या प्रदेशात भूकंपही घडून येतो. तसेच ज्यावेळी कुवचखंडांचे किनारे जवळजवळ येतात त्यावेळी अधिक घनता असलेल्या कुवचखंडांच्या किनाऱ्याच्या भागा कुमी घनता असणाऱ्या कुवचखंडांच्या बाबी घुसतो, प्रावरणातील अधिक तापमानामुळे त्यांचे रूपांतर शिलाऱसात होते. यामुळे अधिक खोलीवरील भूकंप होत असतात. 7 डिसेंबर 1988 च्या अर्जो नियाचा विनाशकारी भूकंप अरबी व इराणी कुवचखंड एकाच वेळ्यामुळे झालेला होता.