स.ब.वि.प्र. समाजाचे

सहकारमहर्षी भा.सं.थोरात कला विज्ञान व वाणिज्य महाविद्यालय संगमनेर.

वर्ग ः- एफ.वाय.बी.ए.

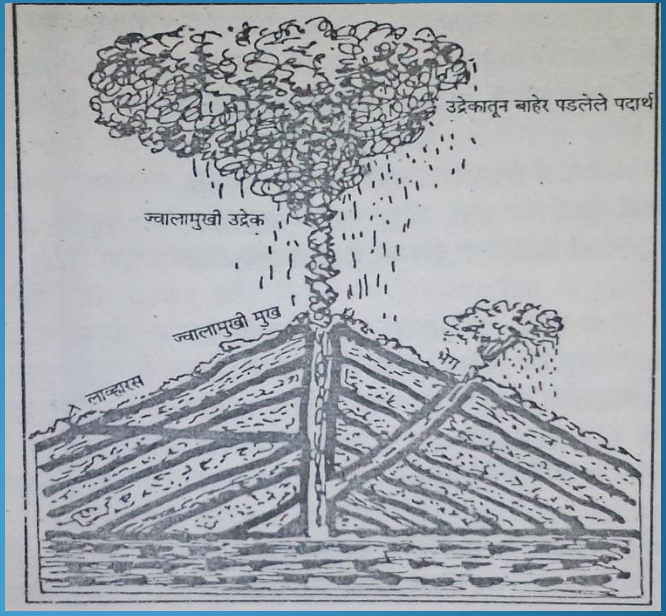
विषय ः भूरूपशास्त्राचे मुलत्तवे

घटक ः-ज्वलामुखी

ज्वालामुखी

व्याख्या:

ज्या प्रक्रियेमुळे भूगर्भातील तप्त असे घन, द्रव व वायुरूप पदार्थ भूकावच्याकडे किंवा भूपृष्टावर फेकले जातात या क्रियेस ज्वालामुखी असे म्हणतात



ज्वालामुखी क्रियेचे प्रकार

(१) केंद्रीय उद्रेक : पृथ्वीच्या अंतरंगातील शिलारसाच्या साठ्यापासून भूपृष्ठापर्यंत असलेल्या अरुंद भेगेला ज्वालामुखी असे म्हणतात. ही भेग नळीसारखी असते. त्यातून तप्त पदार्थ भूपृष्ठावर येतात. नळीच्या मुखापाशी शिलारस व अन्य पदार्थांचे संचयन होऊन शंकू निर्माण होतो. अशा प्रकारच्या ज्वालामुखीय उद्रेकाला केंद्रिय उद्रेक असे म्हणतात.

(२) **भ्रंश उद्रेक** : भूगर्भातील तप्त पदार्थ नळीतून बाहेर न येता भूपृष्ठाला पडलेल्या विस्तृत भेगेतून बाहेर येतात. तेव्हा त्या उद्रेकाला भेगीय उद्रेक असे म्हणतात. दक्षिण भारतीय दख्खनच्या पठारांवर प्राचीन काळी अनेकवेळा भेगीय उद्रेक झाले व लाव्हापठाराची निर्मिती झाली.

(३) फ्यूमरोल्स : ज्वालामुखीय उद्रेक थांबल्यावर काही काळ ज्वालामुखीतून पाण्याची वाफ व इतर अनेक वायू बाहेर पडतात. अशा ज्वालामुखींना फ्यूमरोल्स असे म्हणतात. त्यातून बाहेर पडणाऱ्या वायूमध्ये कार्बन-डॉय-ऑक्साईड वायू, हैड्रोक्लोरिक ॲसिड वायू व गंधक वायू हे वायू असतात. गंधक वायू बाहेर पडत असेल तर त्या फ्यूमरोलला 'सोल्फाटारा' असे म्हणतात. अलास्कांमध्ये 'द व्हॅली ऑफ टेन थाऊजंड स्मोकस' या विभागांत फ्यूमरोल्स आहेत. कॅलिफोर्निया, इटाली, बलुचिस्तान इ. प्रदेशांत फ्यूमरोल्स आहेत.

(४) उष्ण पाण्याचे फवारे : ज्वालामुखीच्या प्रदेशांत भूपृष्ठाला पडलेल्या भेगांतून उष्ण पाणी ठराविक वेळाच्या अंतराने फवाऱ्यासारखे वर उडते. संयुक्त संस्थानांतील यलोस्टोन नॅशनल पार्क मध्ये ओल्ड फेथफूल हा उष्ण पाण्याचा फवारा असून त्यातील पाणी प्रत्येक तासाच्या अंतराने ४५ ते ५० मीटर्स उंच उडते. मिनिटमन मधून दर मिनिटाने पाणी वर उडते ते आईसलॅंडमधील ग्रेट ग्रेशर मधील पाण्याचा फवारा ३० ते ६० मिटर्स उंच उडतो.

(५) पंक ज्वालामुखी : ज्वालामुखी क्रिया थांबताना ज्वालामुखीमधून चिखल बाहेर पडतो. अशा ज्वालामुखीना पंक ज्वालामुखी असे म्हणतात. ब्रह्मदेश, सिसिली, न्यूझिलंड, आणि बलुचिस्तान या देशांत पंक ज्वालामुखी आहेत. या ज्वालामुखीतून बाहेर पडणाऱ्या चिखलांत अनेक खनिजे असतात.

ज्वालामुखी क्रियेची कारणे : (Causes of the Volcanoes)

ज्वालामुखी क्रिया हा तीव्र स्वरूपाच्या भूअंतर्गत शक्तीचा परिणाम आहे. या शक्तीचा उगम शिलावरणाखाली प्रावरण या थरांमध्ये होतो. प्रत्यक्ष ज्वालामुखी क्रिया घडून येण्यास अनेक घटक कारणीभूत असतात. ते पुढीलप्रमाणे :

(१) भूगर्भातील उच्च तापमान : भूगर्भामध्ये अति उच्च तापमान असते. भूपृष्ठांखाली सुमारे २०० मीटर्स खोलीवर तापमान १४०० अंश से. असते तर भूपृष्ठाखाली १००० कि.मी. खोलीवर तापमान १७०० अंश से. असते. या प्रचंड उष्णतेमुळे ज्वालामुखी क्रियेसाठी आवश्यक उर्जा पुरविली जाते.

(२) भूगर्भातील दाबात घट : भूगर्भामध्ये प्रचंड दाब असतो. भूपृष्ठाखाली ८० कि.मी. खोलीवर २००० वातावरणीय दाब असतो व ८०० कि.मी. खोलीवर ३ लाख वातावरणीय दाब असतो व भूकेंद्रापाशी ३५ लक्ष वातावरणीय दाब असतो. भूकवचातील संतुलन बिघडल्यामुळे प्रावरणांतील दाबात क्षणिक घट होते. याचा परिणाम म्हणून अति उष्णतेचे खडक वितळतात व शिलारसाची निर्मिती होते.

(३) **वायूंचे प्रसरण** : शिलारसातील अनेक वायू उष्णतेने प्रसरण पावतात आणि भूकवचाच्या भेगेतून वेगाने बाहेर पडण्याचा प्रयत्न करतात. त्याबरोबर शिलारस व इतर अनेक तप्त पदार्थ सुद्धा बाहेर पडतात.

(४) **भूगर्भात वाफेची निर्मिती** : भूपृष्ठांत मुरलेले पाणी भूगर्भात जाते. तेथील उष्णतेने त्याची वाफ होते. ही वाफ प्रसरण पावते व भेगांतून भूपृष्ठावर येण्याचा प्रयत्न करते. वाफेबरोबर शिलारस व अन्य पदार्थ यांचा उद्रेक होतो.

उद्रेकाच्या कालावधीनुसार ज्वालामुखीचे प्रकार :

(Classification of Volcanoes on the Basis of Periodicity of Eruption)

खालील तीन प्रकार पडतात.

(१) **जागृत ज्वालामुखी** : अशा ज्वालामुखीचे उद्रेक वारंवार होत असतो. जगांत सुमारे ५०० जागृत ज्वालामुखी आहेत. एटना पर्वतातील ज्वालामुखी गेली २५०० वर्षे जागृत स्थितीत आहे. पॅसिफिक महासागराभोवतालच्या क्षेत्रांत जागृत ज्वालामुखींचे प्रमाण जास्त आहे. जगातील ६२ टक्के पेक्षा जास्त जागृत ज्वालामुखी या पट्ट्यांत आहेत.

(२) निद्रीस्त ज्वालामुखी : ज्या ज्वालामुखीचा उद्रेक होण्याची क्रिया बराचकाळ थांबली आहे परंतु पुन: उद्रेक होण्याची शक्यता आहे अशा ज्वालामुखींना सुप्त अथवा निद्रीस्त ज्वालामुखी असे म्हणतात. इटालीमधील व्हेसुव्हियस पर्वत हा इ. स. ७९ पर्यंत लहान पर्वत होता. त्याला मॉंटेसोमा असे नांव होते. इ.स. १६२१ मध्ये त्याचा उद्रेक झाला. पुन: १९४४ मध्ये तेथे स्फोट झाले.

(३) मृत ज्वालामुखी : ज्या ज्वालामुखींचा उद्रेक होण्याची क्रिया कायमची थांबलेली असते अशा ज्वालामुखींना मृत ज्वालामुखी असे म्हणतात. पॅसिफिक महासागरांमधील सेंट हेलेना, मोनालोवा व किलाऊ, पूर्व आफ्रिकेतील माऊंट केनिया व माऊंट किलीमांजोरा, अलास्कामधील ॲनिॲकचॅक हे सर्व मृत ज्वालामुखी आहेत. ज्वालामुखी क्रिया कायमची थांबण्यापूर्वी ज्वालामुखीतून बराच काळ पाण्याची वाफ, गंधक युक्त वायू व चिखल हे पदार्थ बाहेर पडतात.

ज्वालामुखीच्या उद्रेकामुळे निर्माण होणारे भूविशेष :

(Lanforms of the Volcanic Eruptions)

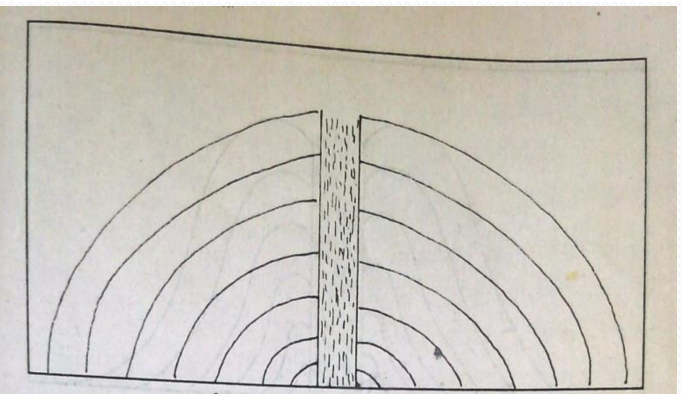
ज्वालामुखीच्या उद्रेकामुळे बरेच भूविशेष तयार होतात त्यामध्ये खालील ६ भूविशेष महत्त्वाचे आहेत.

(१) ज्वालामुखीचे शंकू : (Volcanic Cones)

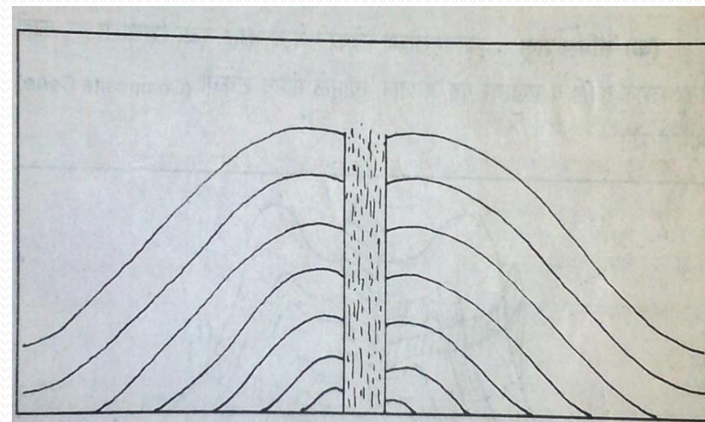
ज्वालामुखीच्या उद्रेकाच्या वेळी शिलारस, पाण्याची वाफ, चिखल, गंधक व रासायनिक पदार्थ भूकवचाला पडलेल्या भेगातून वाट काढीत वर येतात. ही भेग नळीसारखी असते. नळीसारख्या या लाटेचे भूपृष्ठावरील तोंड म्हणजेच ज्वालामुखीचे मुख होय. कित्येकदा मुख्य नळीपासून दुसरी नळी निघते व दुय्यम मुख तयार होते. शिलारस, वाफ व राख एकामागून एक असे किंवा काही कालावधीच्या अंतराने भूपृष्ठावर साचत जातात. अशा संचयनामुळे संचय डोंगर किंवा टेकड्या तयार होतात. त्यांचा आकार शंकू सारखा असतो. म्हणून यांना ज्वालामुखीचे शंकू असे म्हणतात.

ज्वालामुखीच्या शंकूचे तीन प्रकार पडतात.

(अ) शिलारसाचे शंकू : काही वेळा केवळ शिलारसाच्या संचयनामुळे शंकू तयार होतात त्यांना लाव्हा शंकू (Lava Cones) असे म्हणतात. हवाई बेटे या प्रकारच्या शंकूचे उल्लेखनीय उदाहरण आहे. हे शंकू घुमटाकार असतात त्यांचा उतार तीव्र असतो.



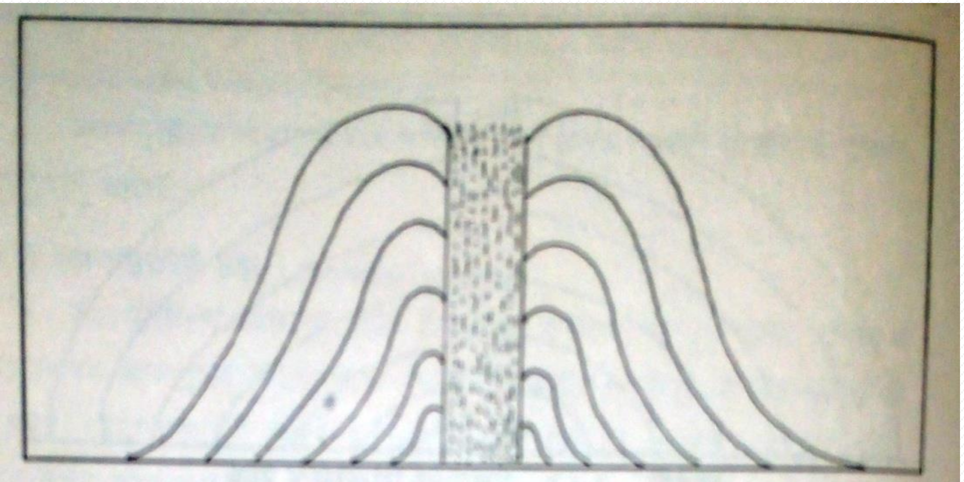
आकृती : २.२३ - घुमटाकार शिलारसाचे शंकू



आकृती : २.२४ - कमी उंची व जास्त विस्ताराचे शंकू (द्रव आल्क लाव्हाचे पसरट शंकू)

ॲसिड लाव्हारसापासून तयार झालेले शंकू कमी विस्ताराचे पण जास्त उंचीचे असतात. बेसिक लाव्हारसापासून तयार झालेल्या शंकूची उंची कमी असते व विस्तार जास्त असतो.

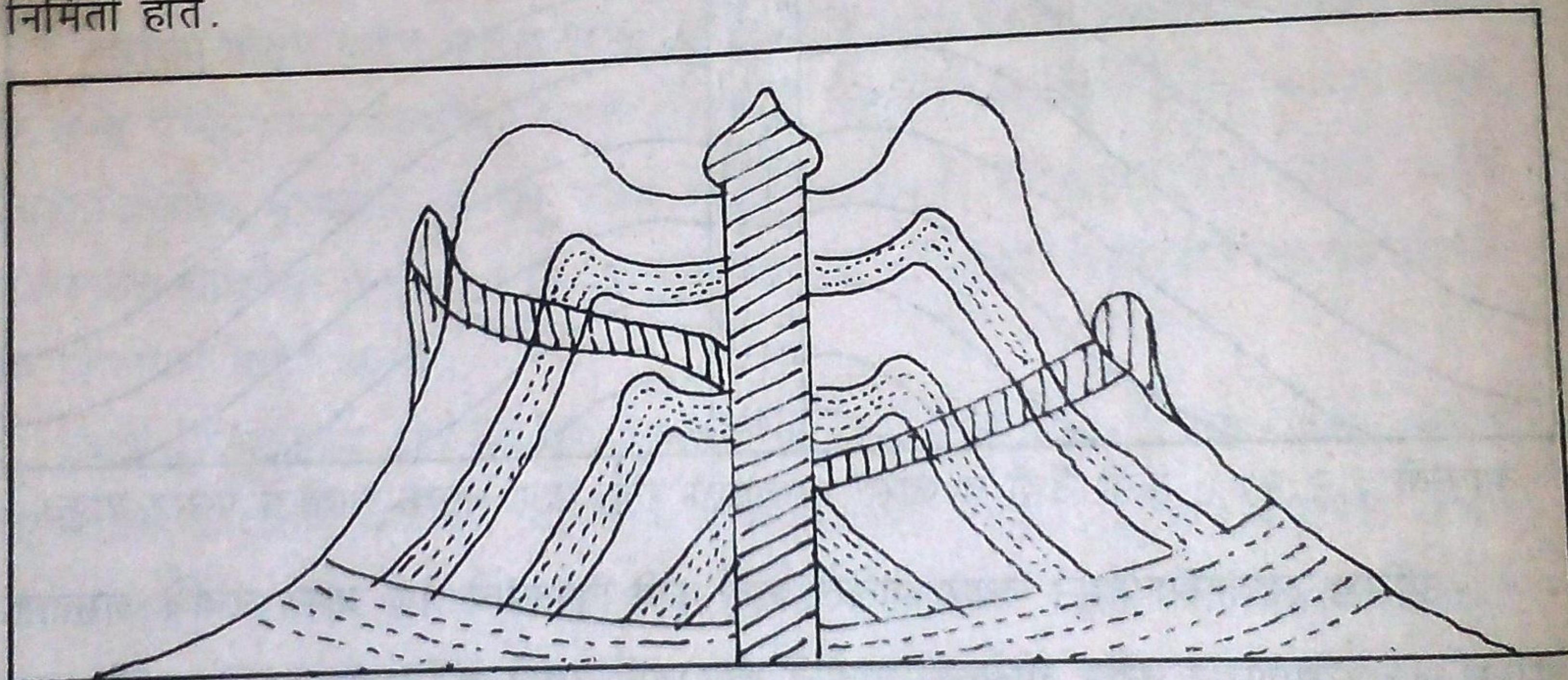
(ब) राख व खडक शंकू : ज्वालामुखीतून खडकाचे राख इत्यादी बाहेर पडतात. याच्यामुळे तयार झालेल्या शंकूंना राख आणि खडक शंकू (Ash and Cinder Cone) असे म्हणतात. या शंकूच्या नलिकेजवळील भाग कमकुवत असतो तेथून शिलारस येतो त्यावेळी त्याच्या धक्क्याने शंकूचा पायथा दुभंगतो. आईसलँड येथे असे शंकू आहेत.



आकृती : २.२५ - राख व खडक शंकू

आकृती : २.२१ ...

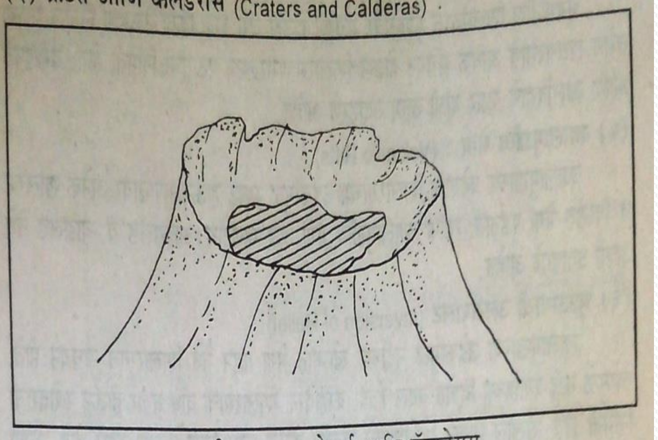
(क) संमिश्र शंकू : ज्वालामुखीच्या उद्रेकाचे वेळी काही वेळा शिलारस तर काही वेळा खडक तुकडे व राख वर येत असतात. त्यामुळे संमिश्र शंकूची (Composite Cone) निर्मिती होते.



आकृती : २.२६ - संमिश्र शंकू

जगातील बहुतेक ज्वालामुखीचे शंकू याच प्रकारचे आहेत. सिसिली बेटावरील मॉऊंट एटना व जपानमधील फुजीयामा ही याची उल्लेखनीय उदाहरणे आहेत.

(२) क्रेटर्स आणि कॅलडेरास (Craters and Calderas) :

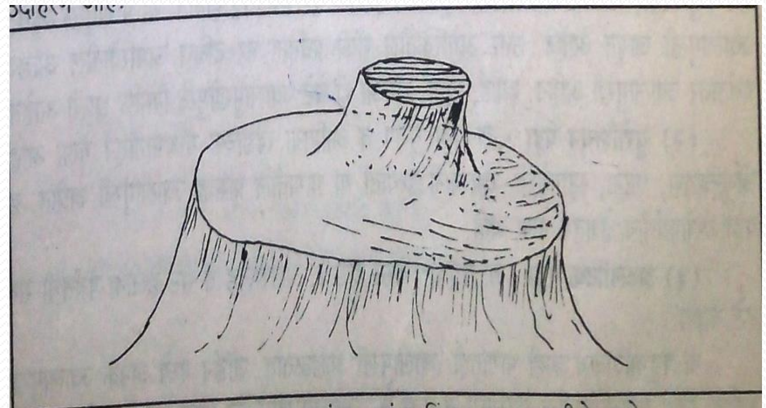


आकृती : २.२७ - क्रेटर्स आणि कॅलडेरास

ज्वालामुखी शंकूच्या माथ्याच्या भागांत ज्वालामुखीचे मुख नलिकासारखे असते. अशा खोलगट भागाला (Crater) असे म्हणतात. या मुखाचा तळभाग भूगर्भाशी नळीने जोडलेला असतो. हे ज्वालामुखीचे मुख भिन्न आकाराचे व निरनिराळ्या विस्ताराचे असतात. संमिश्र शंकूचे मुख खोल पण कमी विस्ताराचे असते. खडक तुकडे व राखेपासून व बेसिक लाव्हारसापासून तयार झालेल्या शंकूचे मुख जास्त विस्तृत असते. अशा विस्तृत ज्वालामुखीच्या मुखालाच कॅलडेरा (Caldera) असे म्हणतात हवाईबेटावरील मौनालोआ व किलाऊ ज्वालामुखीची मुखे अशा प्रकारची आहेत. बहुतेक ज्वालामुखीच्या मुखाजवळील भाग दुभंगल्यामुळे विस्तृत खोलगट भाग तयार झाल्यामुळे कॅलडेरा निर्माण होतात. कॅलडेराची निर्मिती ज्वालामुखीच्या स्फोटक उद्रेकांमुळे होत असते. मृत ज्वालामुखीच्या ठिकाणी क्रेंटर्समध्ये पाणी साचून सरोवर तयार होतात. संयुक्त

(३) शंकूत शंकू किंवा ज्वालामुखीचे घरटे : (Cone in cone or Nested Craters)

ज्वालामुखीच्या मुखाजवळचा भाग दुभंगून विस्तृत आणि खोलगट मुख तयार होते त्याच्या तळभागावर शिलारसाचे संचयन होऊन त्याठीकाणी दुसरा लहान शंकू तयार होतो. त्यालाच शंकूत शंकू किंवा ज्वालामुखीय घरटे असे म्हणतात. व्हिसुव्हियस ज्वालामुखी अशा प्रकारचे उल्लेखनीय उदाहरण आहे.



आकृती : २.२८ - शंकूत शंकू किंवा ज्वालामुखीचे घरटे

(४) लाव्हा पठार : (Lava Plateau)

भूगर्भातील शिलारसाचे भूपृष्ठावर संचयन होऊन जसे शंकू किंवा टेकड्या निर्माण झाल्या तसेच शिलारसाचे अधिक संचयन होऊन शिलारस पसरल्याने पठारांची निर्मिती होते. दख्खनचे आणि कोलंबियाचे पठार याची उत्तम उदाहरणे आहेत.

(५) ज्वालामुखीय भेगा : (Volcanic Rifts)

ज्वालामुखीच्या प्रदेशांत शिलारसाच्या उद्रेकांमुळे स्फोट होऊन भूपृष्ठावर अनेक खोलगट व विस्तृत भेगा पडतात. त्यांना ज्वालामुखीय भेगा असे म्हणतात. आईसलँड व न्यूझिलंड येथे अशी उदाहरणे आहेत.

(६) भूउठावाची उलटापालट (Inversion of Relief) :

ज्वालामुखीच्या उद्रेकांमुळे नदीच्या खोऱ्यांत भेगा पडून तेथे शिलारसाचे संचयन होते. त्यामुळे नदी प्रवाहाच्या दिशेत बदल होतो. काहीवेळा शिलारसाचा बांध तयार होऊन सरोवराची निर्मिती होते. सखोल भागांत शिलारसाचे संचयन होऊन पठार किंवा टेकडी तयार होते. अशा प्रकारे ज्वालामुखीमुळे मूळ भू-उठावाची उलटापालट होते. असा बदल कॅलिफोर्निया, फ्रान्स व जर्मनी या भागांतील ज्वालामुखीय क्षेत्रात आढळून येतो.