पृथ्वी की आन्तरिक संरचना

- धनत्व के आधार पर आन्तरिक भाग के बारे में प्राप्त जानकारी:

1. घनत्व की सहायता से किसी वस्तु की कठोरता के बारे में जानकारी प्राप्त होती है। घनत्व किसी तत्व के अणुओं की संख्या को बताता है। यदि दो अलग- अलग वस्तुओं के घनत्व में अन्तर है और कम घनत्व वाली वस्तु टोस अवस्था में तो सामान्यत: अधिक घनत्व वाली वस्तु भी ठोस अवस्था में होगी।
2. पृथ्वी की सतह से केंन्द्र की तरफ जाने पर घनत्व बढ़ता है, जिसका प्रमुख कारण पृथ्वी के आन्तरिक भाग में उपस्थित अधिक दाब है अर्थात् पृथ्वी का आन्तरिक भाग अधिक घनत्व वाली चट्टानों से मिलकर बना है। इस आधार पर यह कहा जा सकता है कि पृथ्वी का आन्तरिक भाग अलग-अलग घनत्व वानी परतो से मिलकर बना है।
3. पृथ्वी की सतह कम घनत्व वाली चट्टानों से मिलकर बना है फिर भी ठोस अवस्था में है। इस आधार पर पृथ्वी का आन्तरिक भाग भी ठोस होना चाहिए क्योंकि आन्तरिक भाग अधिक घनत्व वाली चट्टानो से मिलकर बना होता है।

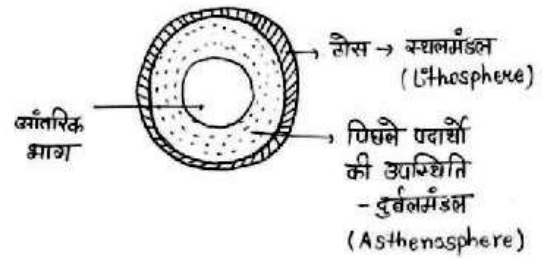
तापमान (Temprature)

- तापमान उच्मा को मापने का तरीका है अर्थात् तापमान की सहायता से किसी वस्तु की गर्माहट एवं ठन्डेपन की माप की जाती है।
- वस्तु पृथ्वी की सतह से केन्द्र की ओर जाने पर तापमान बढ़ता है, जिसके निम्न कारण है:
  1. आन्तरिक भाग में रेडियोएक्टिव पदार्थ की उपस्थिति
  2. आन्तरिक भाग में दबाव अधिक
  3. पृथ्वी के केन्द्र से मुक्त होने वाली उस्मा
- उपर्युक्त तीनो कारको के प्रभावी होने से आन्तरिक भाग का तापमान अधिक हो पाता है। अधिक तापमान के कारण आन्तरिक भाग की चट्टाने पिघल जाएंगी। इसकी पुष्टि ज्वालामुखी विस्फोट से निकलने वाले मैग्मा से होती है।
- पृथ्वी के आन्तरिक भाग में गहराई के साथ तापमान बढ़ता (32m – 1°C तापमान ↑) किन्तु एक निश्चित गहराई के बाद तापमान के बढ़ने की दर कम हो जाती है क्योंकि गहराई के साथ रेडियोसक्रिय पदार्थों की मात्रा भी कम हो जाती है।

दबाव का सिद्धांत

- दबाव एक प्रकार का बल होता है। पृथ्वी की सतह से नीचे जाने पर दबाव बढ़ता है, जिसका प्रमुख कारण पृथ्वी के आन्तरिक भाग में अधिक घनत्व वाली चट्टानों की उपस्थिति है।

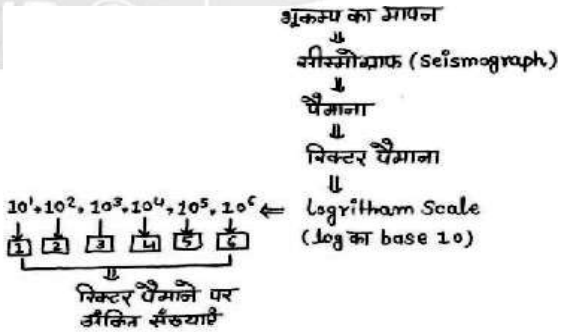
1. पृथ्वी के केन्द्र पर अधिक दबाव उपस्थित है। दबाव के अधिक होने के कारण होस का गलनांक बिन्दु बढ़ जाता है।
   उदाहरण– पृथ्वी के केन्द्र पर तापमान 6000°C के आस-पास है फिर भी केन्द्र पर लोहा और निकल ठोस अवस्था में है जिसका प्रमुख कारण केन्द्र पर अधिक दबाव की उपस्थिति हैं।



भूकम्प विज्ञान (Seismalogy)

- पृथ्वी की सतह के नीचे उपस्थित वह स्थान जहाँ से भूकम्पीय तरंगे पैदा होती है, उसे भूकम्प-मूल या Focus बने कहा जाता है तथा पृथ्वी की सतह पर जहाँ सबसे पहले भूकम्प का अनुभव किया जाता है, उसे भूकम्प केन्द्र (EPICENTRE) कहा जाता है।
- भूकम्प मूल तथा भूकम्प केन्द्र एक दूसरे के लम्बवत होते हैं। इसलिए भूकम्प केन्द्र की दूरी पृथ्वी सतह के अन्य बिन्दुओं की तुलना में फोकस बिन्दु से न्यूनतम होती है।

भूकम्प का मापन

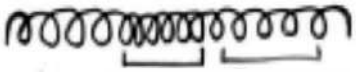


भूकम्पीय तरंगे

- वे तरंगे जो भूकम्पीय घटनाओं के लिए जिम्मेदार होती है, उन्हे भूकंपीय तरंगे कहा जाता है।
- **प्राय: ये तीन प्रकार की होती है–**
  1. प्राथमिक तरंगे (P-Waves)
  2. द्वितीयक तरंगे (S-Waves)
  3. सतही तरंगे (L-Waves)

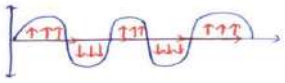
1. प्राथमिक तरंगे (P-Waves) :

- माध्यम के कण तथा ऊर्जा दोनो एक दूसरे के समानांतर गति करते हैं, जिसे अनुदैर्ध्य तरंगे (Longitudnal waves) कहते है।
- ध्वनि तरंगो के समान
- पुश-पुल गति
- सबसे तेज चलने वाली तरंगे
- ठोस, द्रव एवं गैस माध्यम में गमन कर सकती है।



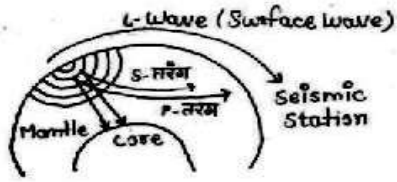
2. द्वितीयक तरंगे (S-Waves) :

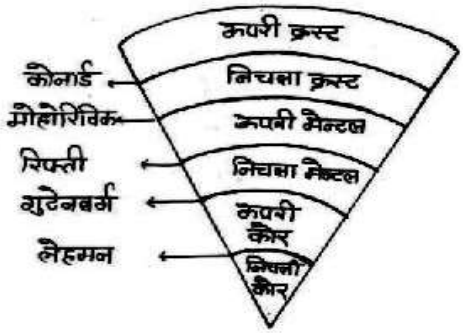
- ऊर्जा तथा माध्यम के कण दोनो एक दूसरे के लम्बवत् गति करते कर रहे है, जिसे अनुप्रस्थ तरंगे (Transverse wawes) कहते है।
- प्रकाश तरंगे के समान
- साइड से साइड गति (पार्श्विक गति)
- तरंगी की तुलना में धीमी
- द्रव माध्यम में गमन नहीं कर सकती।



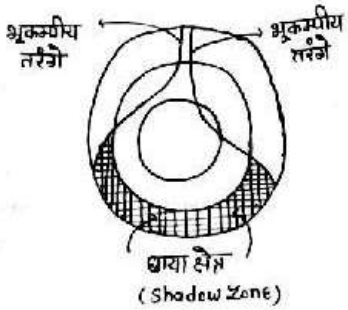
P तथा S तरंगों की विशेषताएँ :

1. भूकम्पीय तरंगों का वेग घनत्व पर निर्भर करता है। घनत्व के अधिक होने के कारण भूकम्पीय तरंगो का वेग अधिक होता है। तथा घनत्व के कम होने से भूकम्पीय तरंगो का वेग भी कम होता है।
2. एकसमान घनत्व में भूकम्पीय तरंगो एक ही मार्ग का अनुसरण करती है तथा घनत्व में परिवर्तन आने से भूकम्पीय तरंगे अपने मार्ग में परिवर्तन कर देती है तथा वह स्थान जहाँ से भूकम्पीय तरंगो के मार्ग में परिवर्तन आता है, जहाँ से घनत्व में परिवर्तन होता है, उसे असम्बद्धता या असत्यतता कहा जाता है।





- आन्तरिक भाग में उपस्थिति वह क्षेत्र जो भूकम्पीय तरंगो के प्रभाव क्षेत्र से बच जाता है, जहाँ भूकम्पीय तरंगों का अनुभव नही किया जाता है, उस क्षेत्र को छाया क्षेत्र (भूकम्पीय) कहा जाता है। पृथ्वी के आन्तरिक भाग में 103°-1430° से 1350°-145° का क्षेत्र छाया क्षेत्र कहलाता है।



3. धरातलीय / सतही तरंगे (L-Waves)

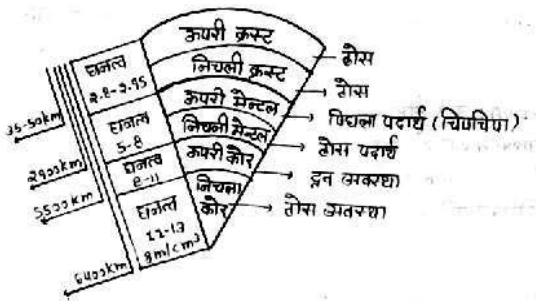
- पृथ्वी का सबसे ऊपरी भाग प्रभावित होता है। यह सबसे अधिक लम्बा मार्ग तय करती है।
- इसकी गति सबसे कम तथा तीव्रता सबसे अधिक होती है।
- L-तरंगे विनाशकारी होती है।

<u>रेले तरंगे (Rayleigh Waves)</u>

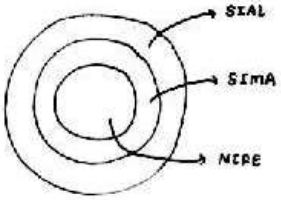
- जल तरंगो के समान
- दीर्घ वृत्ताकार मार्ग में गमन
- इनकी गति प्राथमिक एवं द्वितीयक तरंगों की तुलना में कम
- भूकम्प से होने वाली ज्यादातर क्षति हेतु उत्तरदायी।

<u>भूकम्पीय तरंगे और पृथ्वी का आन्तरिक भाग</u>

- भूकम्प केन्द्र से टकराने के पश्चात् जब P तथा S तरंगे केन्द्र की तरफ गति करती हैं तो उनके वेग में वृद्धि दर्ज की जाती है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि सतह से केंन्द्र की तरफ जाने पर गहराई के साथ घनत्व बढ़ता है।
- पृथ्वी के आन्तरिक भाग में P और S तरंगो के मार्ग में परिवर्तन आता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि पृथ्वी का आन्तरिक भाग अलग-अलग धनत्व वाली परतों से मिलकर बना है।
- 150km (60 से 150km) की गहराई पर भूकम्पीय तरंगे कमजोर हो जाती है अर्थात् इनके वेग में कमी आती है। इस आधार पर यह निष्कर्ष निकाला जाता है कि इस क्षेत्र में घनत्व कम है। इसे दुर्बलमंडल कहा जाता है। इस क्षेत्र में अधिक तापमान के कारण पदार्थ पिघलना प्रारंभ करता है। इस पिछले पदार्थ को (जो चिपचिपा होता है) मैग्मा कहा जाता है जो ज्वालामुखी विस्फोट के समय सतह पर आता है।
- 2900km की गहराई से लेकर 5400km-500km की गहराई तक S-तरंगे विलुप्त हो जाती है। इस आधार पर यह निष्कर्ष निकाला जाता है कि 2400km से 5500km की गहराई तक का क्षेत्र द्रव अवस्था में उपस्थित है। इसे ऊपरी कोर कहा जाता है।
- 5500km की गहराई के बाद पृथ्वी के केन्द्र तक P-तरंगे सबसे अधिक मजबूत होती है। इस आधार पर यह निष्कर्ष निकाला जाता है कि यह क्षेत्र ठोस अवस्था में होगा। इसे निचला कोर कहा जाता है।



- ऊपरी क्रस्ट से निचला क्रस्ट : सिलिका + ऐल्युमिनियम – SIAL
- ऊपरी मेन्टल से निचला मेन्टल : Silica + Magnesium – SIMA
- ऊपरी कोर से निचला कोर: Nickel + Ferrous – NIFE

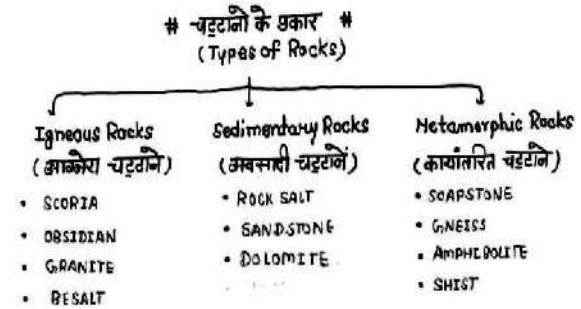


- **SIAL :** वैज्ञानिकों का मानना है कि महाद्वीप SIAL से मिलकर बना है। पृथ्वी का इस भाग का घनत्व कम होता है।.
- **SIMA :** इस क्षेत्र में तापमान अधिक होने के कारण पदार्थ पिघलना प्रारंभ करता है अर्थात् इस क्षेत्र में चिपचिपे पदार्थ की उपस्थिति है। वेगनर नामक भूगोलवेत्ता का मानना था कि महासागर सीमा से मिलकर बने हुए है तथा यह भी स्वीकार किया जाता है कि महासागरीय क्रस्ट सीमा से मिलकर बना है।
- **NIFE :** केन्द्र के आस-पास निकल और आयरन अधिक दबाव के कारण ठोस अवस्था में है जबकि उपरी कोर निकिल और आयरन द्रव है क्योंकि अधिक तापमान के कारण दबाव अपेक्षाकृत कम होने के कारण ये पिघली हुई अवस्था में है।

पृथ्वी के आन्तरिक भाग का विभाजन सियाल (SIAL) , सीमा (SIMA), और निफे (NEFE) 'श्वेस' नामक वैज्ञानिक के द्वारा किया गया था।

<u>चट्टानो का तात्पर्य</u>

- पृथ्वी का प्रत्येक वह ठोस भाग जो खनिजों का संगठन है या जो खनिजों से मिलकर बना है, चट्टान कहा जाता है। ये चट्टाने ग्रेनाइट की तरह कठोर हो सकती है तथा क्ले (गीली मिट्टी) की तरह मुलायम हो सकती है।
- प्रारंभिक अवस्था में पृथ्वी आग के गोले (Ring of fire) का उदाहरण थी अर्थात् पृथ्वी गैसीय अवस्था में उपस्थित थी। धीरे धीरे ठंडे होने के क्रम में पृथ्वी के ऊपरी भाग का तापमान कम होता गया, जिसके कारण पृथ्वी का ऊपरी भाग ठोस में परिवर्तित हो गया।
- इस प्रकार पृथ्वी सतह की उत्पत्ति के साथ ही चट्टानो का विकास हुआ। इन चट्टानों को प्राथमिक चट्टान कहा जाता है। प्राथमिक चट्टानों के विभिन्न कारकों के द्वारा टूटने- फूटने से अवसादों का जन्म हुआ।
- चट्टानो के छोटे-छोटे टुकड़ो को अवसाद (Sedimerts) कहा जाता है। अवसादों के जमाव से एक नयी प्रकार की चट्टानो के रूप में आकार में परिवर्तन के कारण रूपान्तरित चट्टानों का जन्म हुआ।



1. आग्नेय चट्टाने (Igneous Rocks)

- आग्नेय चट्टानें की उत्पत्ति ज्वालामुखी विस्फोट के कारण सतह पर प्रवाह हुए मैग्मा के लकड़े होने के कारण होता है। पृथ्वी के आंतरिक भाग में तापमान अधिक है। जिसका प्रमुख कारण आन्तरिक भाग में अधिक दबाव, रेडियोएक्टिव तत्त्व तथा केन्द्र से मुक्त होने वाली आगा की उपस्थिति है।
- चूँकि पृथ्वी के आन्तरिक आग का तापमान अधिक है। अत: अधिक तापमान के कारण आन्तरिक भाग का पदार्थ पिछलकर मैग्मा को जन्म देता है तथा जब ज्वालामुखी का विस्फोट होता है तो आन्तरिक आग का पिछला हुआ पदार्थ सतह पर प्रकट होता है तथा सतह का तापमान कम होने के कारण यह पदार्थ सतह पर तेजी से ठण्डा होने लगता है और ठोस में परिवर्तित होता है जिसके कारण आग्नेय चट्टानों का जन्म होता है। ये चट्टाने प्राथमिक चट्टाने भी कहलाती है।

<u>आग्नेय चट्टानों की विशेषताएँ</u>

1. आग्नेय चट्टानें उन क्षेत्रों में बनती है जिन क्षेत्रों में ज्वालामुखी विस्फोट होता है और सतह पर मैग्मा का प्रवाह होता है।
2. आग्नेय चट्टाने कठोर चट्टानो का उदाहरण है अर्थात् इन चट्टानों का घनत्व अपेक्षाकृत अधिक होता है।
3. आग्नेय चट्टानों में जीवश्म- मरे हुए जीवों के अवशेष अनुपस्थित होते है क्योंकि इन चट्टानों की उत्पत्ति भैग्मा के टकडे होने कारण होता है तथा मैग्मा का तापमान लगभग 4000 के आस-पास होता है। इतने अधिक तापमान में जीवाश्म की कल्पना नहीं की जा सकती है।
4. जीवाश्म की अनुपस्थिति के कारण इन चट्टानों में जीवाश्म ईंधन जैसे कोयला पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस इत्यादि नही पाए जाते हैं।
5. आग्नेय चट्टाने अपारगम्य चट्टानों का उदाहरण होती है, अर्थात् इन चट्टानो से जल रिसकर नीचे नही जा सकता है।
6. पृथ्वी के आन्तरिक भाग में उपस्थित आग्नेय चट्टानों के ऊपर भम जन उपस्थित होता है क्योंकि ये चट्टाने अपारगम्य चट्टाने होती हैं।

7. आग्नेय चट्टानों में परते नही पाई जाती है।
8. आग्नेय चट्टाने वेदार क्रिस्टल चट्टानो का उदाहरण होती है अर्थात् आग्नेय चट्टानों में रखे उपस्थित होते हैं। आत्रेय चट्टानों में क्रिस्टल बनने का प्रमुख कारण तापमान का अधिक होना है।
9. आग्नेय चट्टाने चिकनी चट्टानों का उदाहरण है।

आग्नेय चट्टानो के प्रकार

1. **बाह्य आग्नेय चट्टाने :** उदा. बेसाल्ट, ट्रक, रायोलाइट, एकोरिया
2. **आन्तरिक आग्नेय चट्टानेः** उदा. ग्रेनाइट, डायोराइट, गैवो, पेरिडोटाइट

☞ आन्तरिक आग्नेय चट्टानों का घनत्व बाहय आग्नेय चट्टानो की तुलना में कम होता है, अर्थात् वाह्य आग्नेय चट्टाने आन्तरिक चट्टानों की तुलना में अधिक कठोर होती हैं।

☞ 32 मीटर अन्दर जाने पर तापमान 1° बढ़ जाता है।

आन्तरिक आग्नेय चट्टानों के उदाहरण

1. **वैद्योलिथ :** जब पृथ्वी के आन्तरिक भाग में उपस्थित भैग्मा पृथ्वी की सतह को तोड़कर बाहर नहीं आ पाता है तो पृथ्वी की सतह से कुछ नीचे ही ठंडा होकर एक वृहत् स्थलाकृति को निर्मित करता है जिसका कोई आकार नहीं होता है ऐसी स्थलाकृति बैठोलीय कहलाती है। उदा. USA के ओजार्क के पवार में वैथोलिश के उदाहरूा मिलते है।
2. **सिलः** पृथ्वी सतह के नीचे उपस्थित चट्टानो में दरार पाए जाती है। जब मैग्मा इन दरारों से क्षैतिज रूप में खडा होकर जम जाता है तो ऐसी स्थलाकृतियाँ मन कहलाती है। उदा. इरान के सिंहभूमि में
3. **डाइकः** जब पृथ्वी की सतह के नीचे मैग्मा चट्टानों की दरारों के महरा अर्वाधर रूप में समा होता जाता है तो डाइक जैसी स्थान कृति का निर्माण होता है। उदा. अंगखंड की सिंहभूमि
4. **फैकोलिथः** पृथ्वी सतह के नीचे अवसादी चट्टाने अपनति और अभिगति के रूप में विद्यमान होती है। जब मैग्मा इन अवनतियों तथा अभिनतियों मे टड़ा होकर जम जाता है तो एक लहरदार रूप में आग्नेय चट्टानों का जन्म होता है, जिसे फैकोलिथ कहा जाता है। उदा. USA के रॉकी पर्वत के क्षेत्र में फैकोलिश के उदा. है।

केन्द्रीय विस्फोटक प्रकार का ज्वालामुखी

☞ पृथ्वी के आन्तरिक भाग में उपस्थित भैम्या एक विस्फोट के साथ सतह को तोड़ते हुए बाहर आता है तो इसे केंद्रीय विस्फोटक प्रकार का ज्वालामुखी कहा जाता है। इस प्रकार का ज्वालामुखी से बाहर निकले हुए पदार्थों के जमाव से शंकु का निर्माण होता है, जिसे ज्वालामुखी शंकु कहा जाता है।

ज्वालामुखी शंकु के प्रकार

1. **सिण्डर शंकु :** जब कभी ज्वालामुखी शंकु का निर्माण ज्वालामुखी राख के समान से होता है तो ऐसे निर्मित शंकुओं को सिहर शंकु कहा जाता है। वास्तव में दवालामुखी निरफोट के बाद राख की विशाल मात्रा बाहर निकलती है तथा इसी राख जमाव को सिडर शंकु निर्मित होता है। उदा. हवाई द्वीप।
2. **मिश्रित शंकु (Composite Cane) :** ज्वालामुखी विस्फोट के पश्चात् राखा, गैस, कंकड़-पत्थर के टुकड़े तथा लावा सतह पर प्रकट होते है। जब इन सभी पदार्थों का जमाव अलग-अलग प के रूप में होता है तो ऐसे शंकु को मिश्रित शंकु कहा जाता है। ये शंक सबसे बड़े शंकु का उदाहरणा होते है। उदा. माउन्ट रेनियर, माउन्ट हुड और माऊट शास्ता
3. **परजीवी शंकु (Paracitic Core) :** ज्वालामुखी विस्फोट के कारण एक पाइप से होकर मैग्मा सतह पर लाता के रूप में प्रकट होता है। इस पाइप को मैम्या पाइप कहा जाता है। जब कशी अधिक दबाव के कारण मैग्मा पाइप फट जाती है तो छोटी छोटी खाइयो का निर्माण हो जाता है तो इन पाइयों से निकले गंगा के कारण मुख्य शंक के ऊपर छोटे- छोटे अंकुओं का निर्माण हो जाता है, इन्हें ही परजीवी शंक कहा जाता है। उदा. शास्ता पर्वत (USA) के ऊपर एक छोटे शंकु का निर्माण हुआ है, जिसे शास्तिला कहा जाता है।
4. **अम्लीय माता शंकु :** जब लावा में सिलिका तत्व की प्रधानता होती है तो लाता अधिक गाढ़ा होता है। इसे अम्लीय लाता शंकु कहते हैं। जब विस्फोट से अम्लीय लावा बाहर निकलता है तो अत्यधिक गाढ़ा होने के काया दूर तक नहीं फैल पाता है। जिससे एक ऐसे शक्त का निर्माण होता है जिसका आधार कम चौड़ा होता है। उदा. दक्कन का पतार
5. **शंकु :** जब लावा में सिलिका तत्व की कमी होती है तो लावा अपेक्षाकृत पतला होता है, इसे सारीक जाता कहा जाता है। जब कभी ज्वालाखी विस्फोट के कारण क्षारीय लावा का सतह पर प्रवाह होता है यह लावा पतला होने के कारण दूर तक फैलता है और ठण्डा होकर एक ऐसे शंकु को निर्मित करता है जिसका आकार चौड़ा होता है, इसे ही क्षारीय शंकु कहा जाता है। उदा. कैनेडियन शील्ड

अवसादी चट्टाने (Sedimentary Rocks)

☞ अवसादो के जमाव के कारण

☞ अवसाद झीक शब्द 'सेडीमेटम' से बना हुआ है जिसका सामान्य अर्ध चरानो के छोटे छोटे टुकड़ों से होता है।

☞ अवसाद (चट्टानों का विघटन एवं वियोजन)

अवसादी चट्टानों की विशेषताएं

1. इन चट्टानों का निर्माण अवसादों के जगच से होता है।
2. ये चट्टाने अधिकांशत नदी घाटियों, सागरीय, प्रदेशों, झील प्रदेशों. मरुस्थलीय क्षेत्रों इत्यादि में पाई जाती है।
3. ये चट्टाने परतदार चट्टानो का उदाहरण है। क्योंकि इन चट्टानों में स्पष्ट रूप से परतें दिखाई देती है तथा अवसादों का जमाव अलग सलग परतों में होता है।
4. अवसादी चट्टाने धारणक्य चट्टानो का उदाहरण होती है, क्योंकि इन परा से जल रिसकर नीचे चला जाता है।
5. अवसादी चट्टानों में जीवाश्म पाए जाते हैं अर्थात् कोयला प्राकृतिक गैस, पेट्रोलियम इत्यादि अवसादी चटटानों में ही उपस्थित होते हैं।

●●●