Toppersnotes
Unleash the topper in you

IAS

संघ लोक सेवा आयोग

सामान्य अध्ययन

पेपर - 1 || भाग - 5

SIERRA INNOVATIONS

विषय-सूची

1. भू-आकृति विज्ञान 1
   - भू-संचलन 6
   - चट्टान 12
   - भूकंप 20
   - ज्वालामुखी 23
   - सुनामी 30
2. जलवायु विज्ञान 35
3. समुद्र विज्ञान 81
4. पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी 106
   - पारिस्थितिकी तंत्र 107
   - कीस्टोन प्रजाति 112
   - खाद्य-श्रृंखला, खाद्यजाल 113
   - प्राकृतिक वनस्पति 116
5. जैव-भूगोल 128
   - मृदा 128
   - अपरदन 129
6. वायु-प्रदूषण 140
7. जैव-विविधता 150

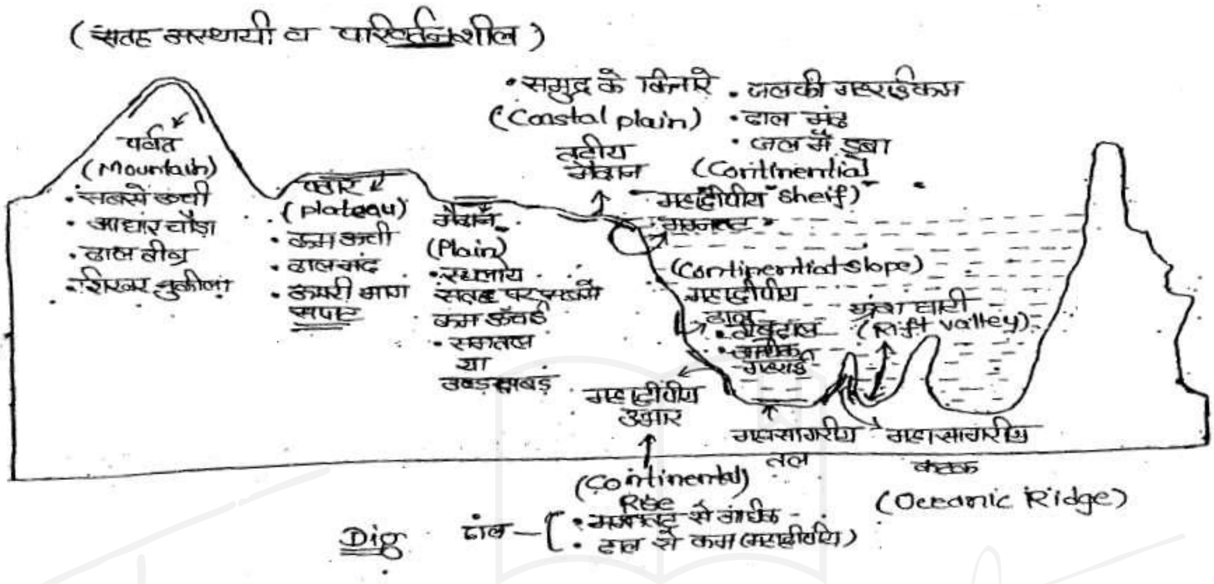
Toppersnotes
Unleash the topper in you

भू–आकृति विज्ञान (Geomorphology)

प्रभाव

पृथ्वी की सतह — स्थल स्वरूपों की विशेषताएँ (प्रभाव) — क्रमबद्धतार्किक अध्ययन

कारण — (कारण पर आधारित अध्ययन)

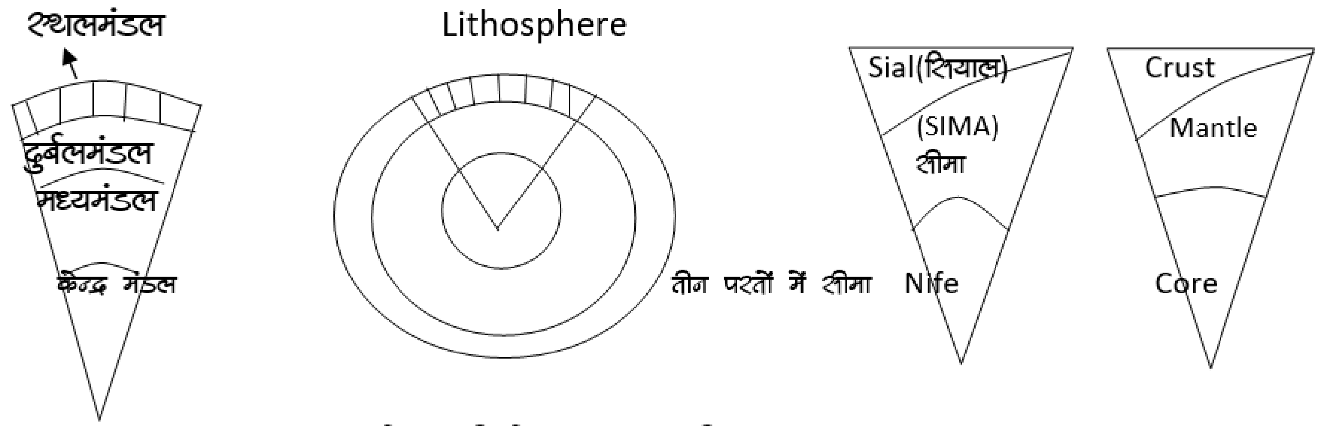


➢ सतह पर स्थलस्वरूपों की उत्पत्ति के कारण

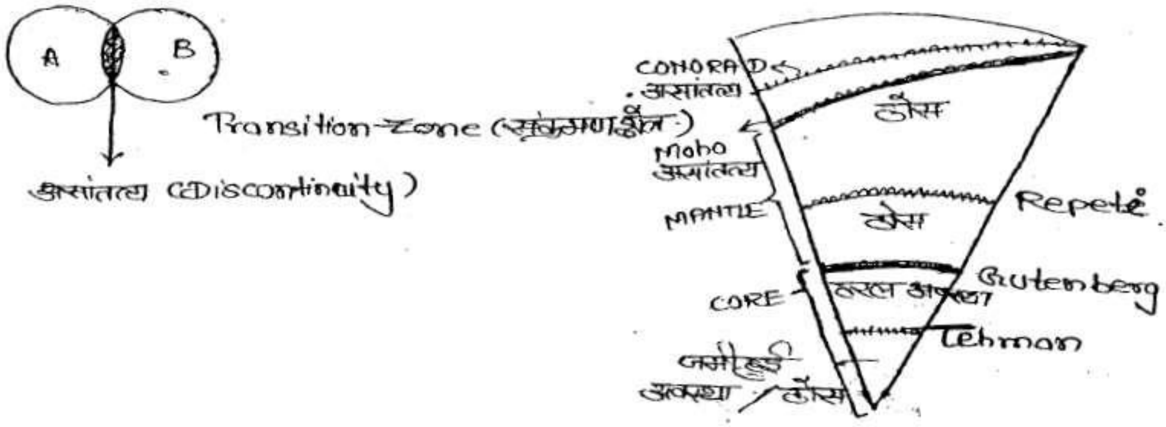
(सतह का अस्थायी व परिवर्तनशील स्वरूप) – भू–संचलन (Earth Movement)

⇨ पृथ्वी की आंतरिक परतों से उत्पन्न होने वाले बल को अंतर्जातबल कहते है ।

पृथ्वी की आंतरिक संरचना (Internal Structure of Earth)



क्रस्ट के ऊपरी मेंटल का ऊपरी परत – स्थल मंडल



➢ पृथ्वी की आंतरिक संरचना से संबंधित किए गए अध्ययन–

- घनत्व पर आधारित अध्ययन
- तापमान पर आधारित अध्ययन
- दाब पर आधारित अध्ययन
- भूकम्पशास्त्र पर आधारित अध्ययन

घनत्व = M/V [$D \propto M$ ($V constant$)]

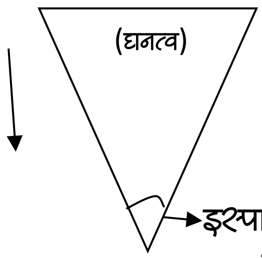
$D \propto \frac{1}{V}$ (M - Constant)

➢ पृथ्वी का औसत घनत्व: 5.5 gm/cm³ $Avg. = \frac{a+b}{2}$

Crust का औसत घनत्व: 2.8 - 3.5 gm/cm^3 $5.5 = \frac{3.5+b}{2}$

➢ पृथ्वी की आंतरिक परतों का घनत्व > पृथ्वी का औसत घनत्व

➢ घनत्व में वृद्धि के संबंध में



→ इस्पात के समान दृढ चुम्बक

(अंदर जाने पर)

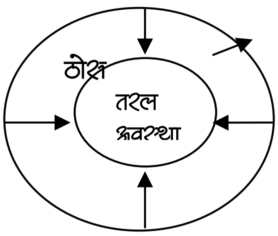
प्रथम मत → पृथ्वी की आंतरिक परतों की संरचना व संगठन समान होते हैं। → Preassure↑ ⇨ Volume↓ ⇨ Density↑

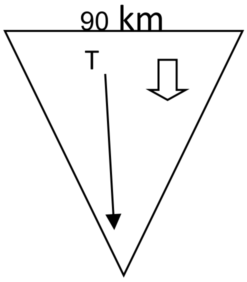
द्वितीय मत → पृथ्वी की आंतरिक संरचना → घनत्व

द्वितीय मत → पृथ्वी की आंतरिक संरचना व संगठन असमान होते हैं। → Volume Constant → Mass ↑ ⇨ Density ↑

प्रमाण – 1. केन्द्र–चुम्बक
2. इस्पात के समान दृढ
3. उल्कापिंड की संरचना में अंतर

⇨ तापमान पर आधारित अध्ययन



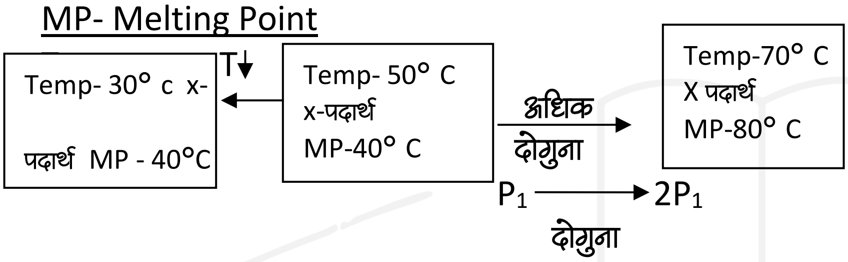


नीचे जाने पर रेडियो सक्रियतल का विघठन
–2–3°/100 मीटर
बढोतरी

⇨ दाब पर आधारित अध्ययन

Preassure α पदार्थ का गलनांक

MP- Melting Point



- अन्तर्जात बल के द्वारा पृथ्वी की सतह पर होने वाली संचरण का अध्ययन करने के लिए पृथ्वी की आंतरिक विशेषताओं का अध्ययन करना जरूरी होता है, क्योंकि मानव के लिए पृथ्वी की आंतरिक संरचना दृश्यमान नहीं है इसलिए इससे संबंधित सभी जानकारियां अप्रत्यक्ष प्रमाणों पर आधारित है । पृथ्वी की आंतरिक परतों से संबंधित विशेषताओं का अध्ययन करने के लिए सर्वप्रथम घनत्व पर आधारित अध्ययन के अंतर्गत पृथ्वी के औसत घनत्व (5.5 प्रति ग्राम/Cm^3) और क्रस्ट के औसत घनत्व के आकलन द्वारा यह निष्कर्ष निकाला गया कि पृथ्वी की आंतरिक– परतों का घनत्व औसत से अधिक है । अतः सतह से अंदर जाने पर घनत्व में वृद्धि के संदर्भ में 2 मत दिए गए जिसमें प्रथम मत के अनुसार रासायनिक संरचना व संगठन के समान होने के कारण दाब में वृद्धि होने पर D में वृद्धि दाबजनित नहीं हो सकती बल्कि रासायनिक संरचना और संगठन के असमान होने के कारण तत्वों के M में होने वाली वृद्धि से D में वृद्धि होती है ।

  पृथ्वी के केन्द्र का चुम्बकीय गुण इस्पात के समान दृढता और उल्कापिंडों की रासायनिक संरचना व संगठन में असमानता से संबंधित साक्ष्यों के आधार पर द्वितीय मत को प्रमाणित करने का प्रयास किया गया ।

  इस प्रकार घनत्व पर आधारित अध्ययन के अनुसार सतह से अन्दर की ओर जाने पर विभिन्न रासायनिक संरचना और संगठन से संबंधित परतों के घनत्व में वृद्धि होती है।
  इस अध्ययन के आधार पर ही पृथ्वी के आंतरिक परत को सियाल, सीमा और नाइफ परत के रूप में सीमांकित किया गया ।

- तापमान पर आधारित अध्ययन के अनुसार रेडिया सक्रिय तत्वों के विघटन होने के कारण ही प्रत्येक 100 मीटर की गहराई में जाने पर लगभग 2°C से 3°C की दर से तापमान में वृद्धि होती है । जिससे लगभग 90 किमी. की गहराई के बाद तापमान इतना अधिक हो जाता है, कि कोई पदार्थ ठोस में नहीं रह सकता।
- दाब पर आधारित अध्ययन के अनुसार पदार्थ के Melting pt. का दाब से सीधा संबंध होने के कारण व अधिक तापमान पर दाब में वृद्धि के कारण भी कोई पदार्थ ठोस अवस्था में रह सकता है । सतह से

अंदर जाने पर तापमान के साथ दाब में वृद्धि के कारण पृथ्वी की आंतरिक परतों के पदार्थ भी ठोस अवस्था में होते हैं । इस प्रकार तापमान और दाब पर आधारित अध्ययन के द्वारा पृथ्वी के आंतरिक परतों की भौतिक अवस्था के बारे में स्पष्ट जानकारी प्राप्त नहीं हो सकी । इसलिए भूकम्पशास्त्र पर आधारित अध्ययन को महत्त्व दिया गया ।

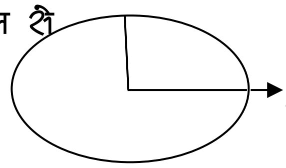
भूकम्पशास्त्र पर आधारित अध्ययन

↓

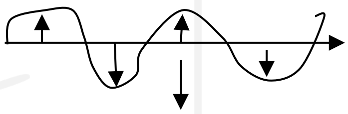
पृथ्वी की आंतरिक संरचना

(तरंग) ऊर्जा का स्थानातरंण

- Mechanical wave
  - ↓ कणों के कम्पन के द्वारा ऊर्जा का स्थानातरंण
- Electromagnetic wave

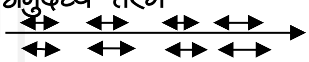


अनुप्रस्थ तरंग (Transverse wave)



लम्बवत

अनुदैर्ध्य तरंग

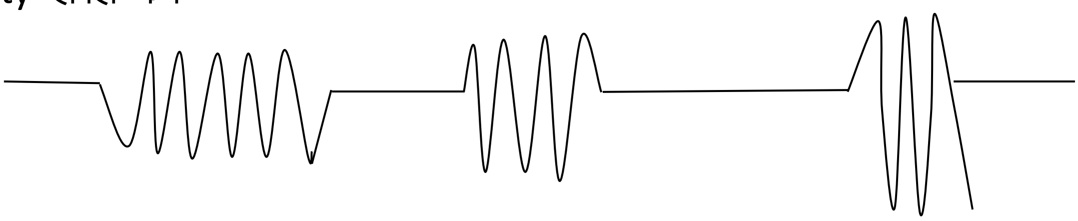


कणों का भूकम्प तरंग की दिशा के समानातंर

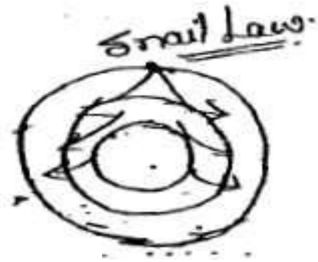
भूकम्प

P तरंग या प्राथमिक तरंग	S तरंग या द्वितीय तरंग	L तरंग या सतही तरंग
गति सबसे अधिक	P से कम	सबसे कम (गति)
ध्वनि तरंग के समान अनुदैर्ध्य तरंग	प्रकाश तरंग के समान अनुप्रस्थ तरंग	अनुदैर्ध्य व अनुप्रस्थ तरंग
Intensity सबसे कम	Intensity – S की तीव्रता P से अधिक	तीव्रता सबसे अधिक

(P तरंग और S तरंग → पिंड तरंग)



- तरंग की गति पदार्थ का घनत्व
- तरंग का मार्ग – रासायनिक संरचना और संगठन
  ↓
  भूकम्पीय तरंगों के मार्ग वक्रकार
- P तरंग – सभी माध्यम
- S तरंग – ठोस माध्यम



भूकम्पशास्त्र पर आधारित अध्ययन के अन्तर्गत भूकम्पीय तरंगों की विशेषताओं का वर्णन कर पृथ्वी की आंतरिक संरचना को स्पष्ट करने का प्रयास किया है, चूंकि तरंग की गति का पदार्थ के घनत्व से सीधा संबंध होता है ।

इसलिए ही सतह से अंदर की परतों में चलने वाले या गमन करने वाली P या S तरंग की गति में होने वाली वृद्धि के आधार पर यह प्रमाणित हुआ कि पृथ्वी के अंदर की परतों का घनत्व सतह की अपेक्षा अधिक होता है । समान रासायनिक संरचना और संगठन से निर्मित परतों में तरंग का मार्ग सीधा होता है वहीं भूकम्पीय तरंगों के वक्राकार मार्ग के कारण यह भी स्पष्ट हो गया कि विभिन्न रासायनिक संरचना और संगठन से निर्मित परतों में अन्दर की ओर जाने पर घनत्व में वृद्धि होती है।

P या प्राथमिक तरंग सभी प्रकार के माध्यम से होकर गमन करते है जबकि S या द्वितीय तरंग केवल ठोस पदार्थ से निर्मित परतों से होकर गुजरते है । क्रस्ट और मेंटल तक P के साथ S तरंग का प्रभाव होने के कारण यह स्पष्ट हुआ कि क्रस्ट और मेंटल के पदार्थ ठोस अवस्था में गुटेनबर्ग असांतत्य के बाद बाह्य कोर S तरंग के विलुप्त हो जाने के कारण यह प्रमाणित हो गया कि बाह्य कोर के पदार्थ तरल अवस्था में है जहाँ P तरंग की गति में वृद्धिकरण का दर कम हो जाता है लेकिन लेहमेंन असांतत्य के बाद आंतरिक कोर में प्रवेश करते ही P तरंग की गति में होने वाली आकस्मिक वृद्धि के कारण यह निष्कर्ष निकाला गया कि अत्यधिक दबाव के कारण आंतरिक कोर के पदार्थ जमी हुई या ठोस अवस्था में है इस प्रकार पृथ्वी की आंतरिक संरचना से सम्बन्धित किए गए अब तक के सभी अध्ययनों में भूकम्पशास्त्र पर आधारित अध्ययन के द्वारा ही पृथ्वी की आंतरिक परतों की भौतिक विशेषताओं का तार्किक या वैज्ञानिक वर्णन किया जाता है ।

भू-संचलन

(Earth Movement)

(बल की उत्पत्ति के स्त्रोत) के आधार पर वर्गीकरण

- पृथ्वी की आंतरिक परतों से उत्पन्न → अंतर्जात बल
- बाह्य कारकों के प्रभाव से उत्पन्न बल → बर्हिजात बल

अंतर्जात बल (Endogentic Force)

तीव्रता के आधार पर वर्गीकृत

- कम तीव्रता वाले बल को महसूस नहीं किया जा सकता है
  दीर्घकालिक परिवर्तन → पटल विरूपण संचरण
- अधिक तीव्रता वाले बल
  इसको महसूस किया जा सकता है ।
  अल्पकालीन परिवर्तन → आकस्मिक संचलन

पटल विरूपण संचलन (Diastrophic Movment)

- विवर्तनिकी संचलन (Teotonic Movement)
  के द्वारा स्थल स्वरूपों की उत्पत्ति (पृथ्वी की सतह पर)
- समस्थैनिक संचलन (Isostatic Movement)
  संतुलन की दशा
  समस्थैनिक संचलन के द्वारा स्थल स्वरूप उत्थान या अवतलन की प्रक्रिया से संतुलन की दशा को बनाए रखते हैं ।
- सुस्थैनिक संचलन (Eustatic Movement)
  महासागरीय बेसिन में होने वाले समस्थैनिक संचलन को सुस्थैनिक संचलन कहते हैं ।

विवर्तनिकी संचलन (Teotonic Movement)

बल की दिशा के आधार पर वर्गीकरण

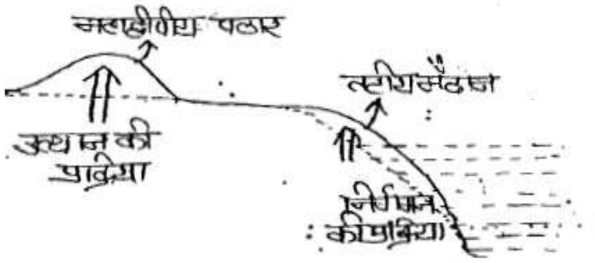
- उर्ध्वाधर दिशा में उत्पन्न के कारण → महादेश जनक संचलन (Epeirogenic Movement)
- क्षैतिज दिशा में उत्पन्न बल के कारण → पर्वत निर्माणकारी संचलन (Orogenic Movement)

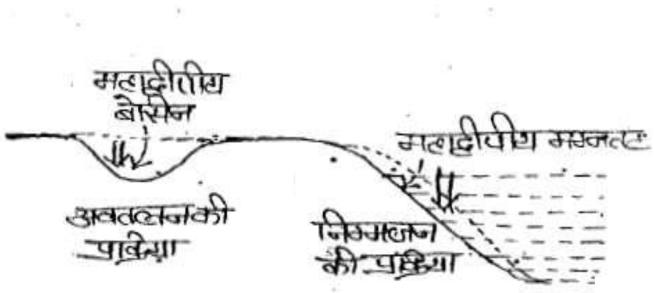
Toppersnotes Unleash the topper in you

महादेश जनक संचलन (Epeirogenic Movement)

उत्थान (Upliftment) या निर्गमन

अवतलन (Subsidence) या निम्मजन





- महादेश जनक संचलन के अंतर्गत उत्थान की प्रक्रिया के द्वारा जब स्थल खण्ड का कोई भाग आस–पास की सतह की अपेक्षा ऊपर उठ जाता है, तब महाद्वीपीय पठार की उत्पत्ति होती है। वही निर्गमन की प्रक्रिया के कारण जब महाद्वीपीय मग्न तट जल की सतह से बाहर आ जाता है, तोतटीय मैंदान का निर्माण होता है।
- पर्वतनिर्माणकारी संचलन **(Orogenic Movement**)

सम्पीडन बल(Compreassion Force)

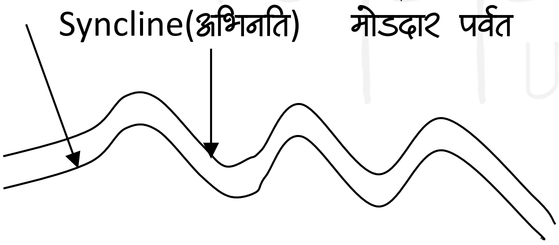
तनाव मूलक बल (Tension- force)

चटखन — दरार — भ्रंशन

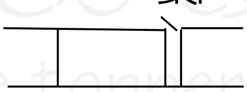
चलन की प्रक्रिया → अवनति व अभिनति → मोडदार पर्वत

Anticline (अवनति)

Syncline(अभिनति)



भ्रंश

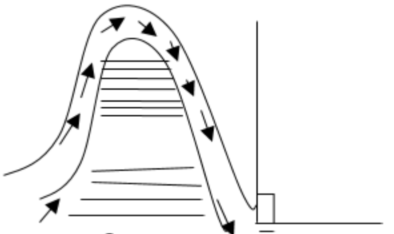


ब्लॉक पर्वत

भ्रंश घाटी का निर्माण

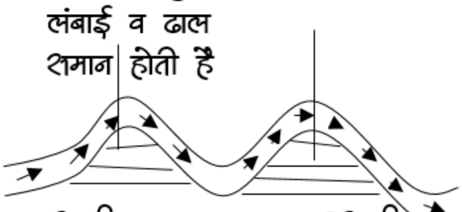
वलन के प्रकार (Type of fold)

वलन की एक भुजा क्षैतिज तल के लम्बवत् होती हैं



एक दिग्नत वलन (Monoclinal ford)

वलन के दोनों भुजाओं की लंबाई व ढाल समान होती हैं



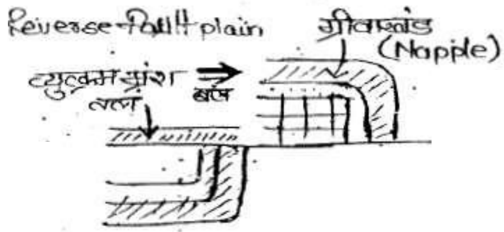
सममित वलन

असममित वलन

असमान लंबाई व ढाल

• वलन की दोनों भुजाएं एक दूसरे के समानांतर हैं लेकिन क्षैतिज दिशा में नहीं होती हैं

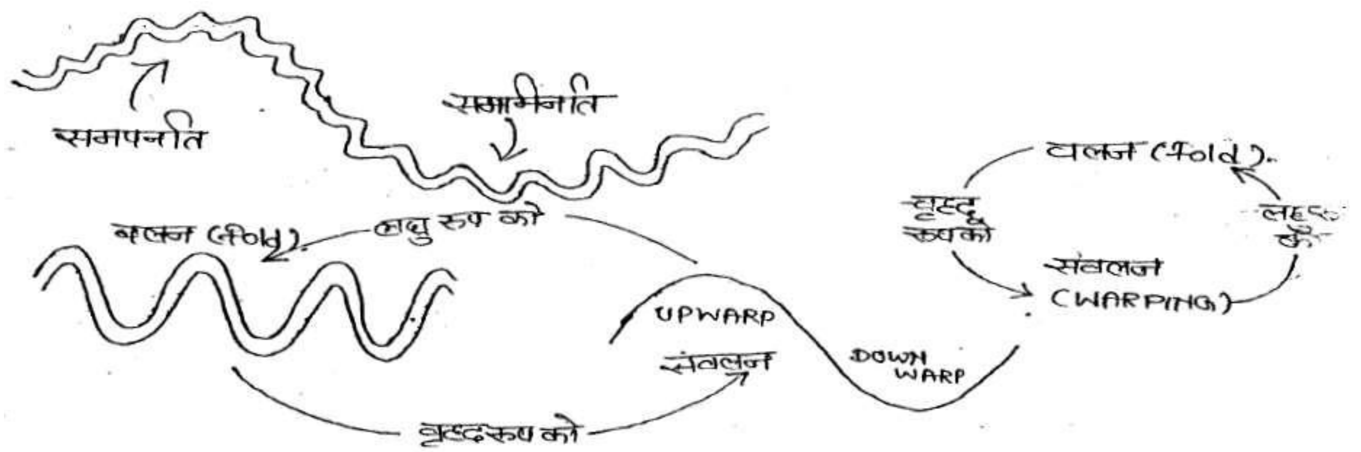
• वलन की दोनों भुजाएं एक दूसरे के समानांतर और क्षैतिज होती हैं।

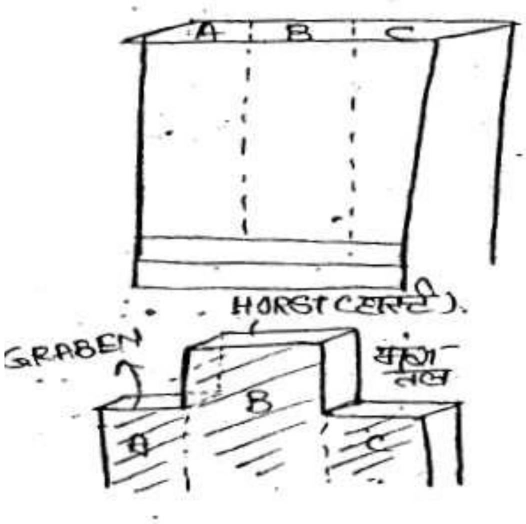


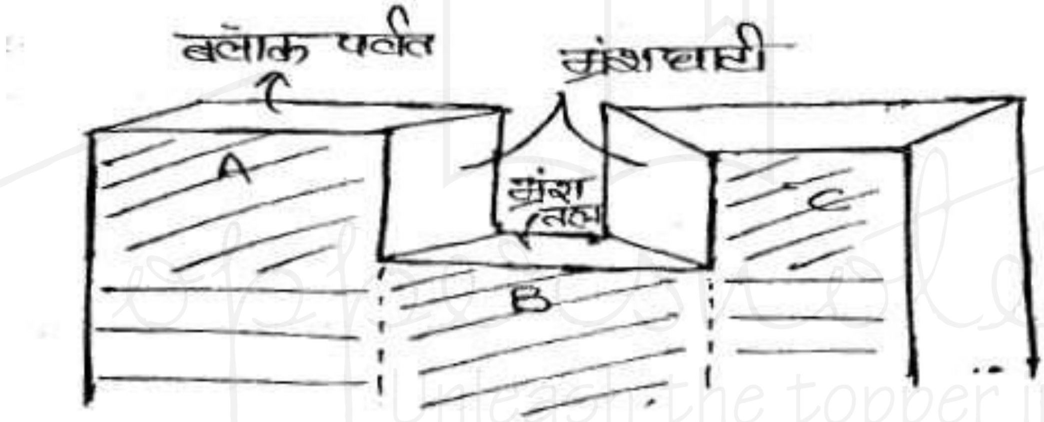
• परिवलित वलन में अत्यधिक संपीडन बल के कारण वलन की एक भुजा टूट कर विस्थापित हो जाती है तो उस विस्थापित भुजा को ग्रीवाखंड कहते हैं

• जिस तल पर भुजा का विस्थापन होता है उसे व्युत्क्रम भ्रंश तल कहते हैं

वहीं जब परवलित वलन में वलन के नीचे की भुजा टूटने के बाद ऊपर की ओर विस्थापित हो जाती है तब प्रतिवलित वलन का निर्माण होता है । समपनति (Anticlinorium) समभिनति (Syndinorium)







तनाव मूलक बल के द्वारा भ्रंशन की क्रिया से जब भ्रंश तल के सहारे स्थल के किसी भाग का ऊपर या नीचे की ओर विस्थापन होता है, तो ऊपर उठे हुए स्थल खंड को ब्लॉक पर्वत, नीचे धँसे हुए भाग को भ्रंश घाटी कहते है । जब किसी ब्लॉक पर्वत के दोनों ओर भ्रंश घाटी होती है, तो ऐसी स्थिति में ब्लॉक पर्वत हॉर्स्ट पर्वत और भ्रंशघाटी को गार्बन कहते है ।

बर्हिजात बल (Exogenetic force) बाह्य कारकों के प्रभाव

↓

अनाच्छादन **(Denudation)**

- अपक्षयण (Weathering)
- अपरदन (Erosion)
- वृहद्क्षरण (Mosswasting)

चट्टान → स्थानजन्य प्रक्रिया

↓

मौसम में परिवर्तन – भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन (वियोजन) –विघटन

चट्टान – गोलाश्म – बजरी – रेत – सिल्ट –चीका

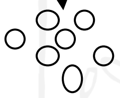
↓

मिट्टी

↓

पंक (mud)

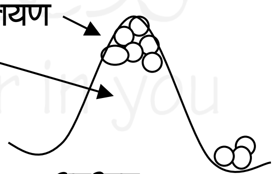
अपरदन के कारकों के द्वारा – पवन, बहते हुए जल हिमनद



गत्यात्मक परिवर्तन स्थानों के स्थानान्तरण

अवसादों का स्थानान्तरण → भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन

सागरीय तरंग



अपक्षयण

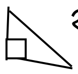
गुरुत्वाकर्षण के कारण अवसादों का स्थानान्तरण → अपरदन

↓

वृहद्क्षरण

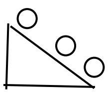
अवसादों के स्थानान्तरण के प्रकार

Fall



स्खलन

flow



लुढकना

गिरना

बहकर जाना

अनाच्छादन

अपक्षयण — अपरदन — वृहद्क्षरण → गुरूत्वाकर्षण बल

मौसम में परिवर्तन के कारण होने वाले स्थान जनित प्रक्रिया → मिट्टी

भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन

गत्यात्मक प्रक्रिया

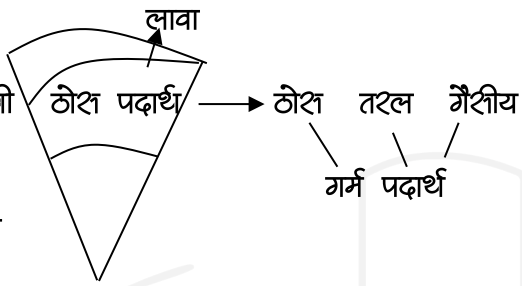
- अनाच्छादन बर्हिजात भूसंचलन से संबंधित एक ऐसा संयुक्त प्रक्रम है, जिसके अंतर्गत सर्वप्रथम मौसम में परिवर्तन के कारण अपक्षयन के द्वारा चट्टानी संरचना का विघटन और नियोजन होता है। इस प्रक्रिया से चट्टान असंघठित होकर अवसादों में परिवर्तित होते हैं। जिससे अन्ततः मिट्टी का या मृदा का विकास होता है वहीं जब असंगठित अवसादों का अपरदन के कारकों के द्वारा स्थानान्तरण के समय भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन होता है तो उसे अपरदन कहते हैं, जो एक प्रकार की गत्यात्मक प्रक्रिया है।
- पर्वतीय क्षेत्रों में गुरुत्वाकर्षण के बल के प्रभाव से असंगठित अवसादों का स्थानान्तरण के समय होने वाले अपरदन को वृहद्क्षरण कहते है। जिसके लिए अपरदन के कारकों का होना आवश्यक नहीं है।
- भू- संचलन वृहद्क्षरण का एक प्रकार है। इस प्रकार, अपक्षयन के द्वारा चट्टानों के असंगठित होने के बाद ही अपरदन या वृहद् क्षरण की क्रिया होती है। अंतर्जनित भू-संचलन के द्वारा जहाँ पृथ्वी की सतह पर नए स्थल स्वरूपों की उत्पत्ति होती है, वही बर्हिजनित भू-संचलन के अन्तर्गत अनाच्छादन के द्वारा चट्टानी संरचना विघटन और वियोजन से स्थल स्वरूपों का विनाश या कटाव होता है। इसलिए इसे Distructive Movement भी कहते है।

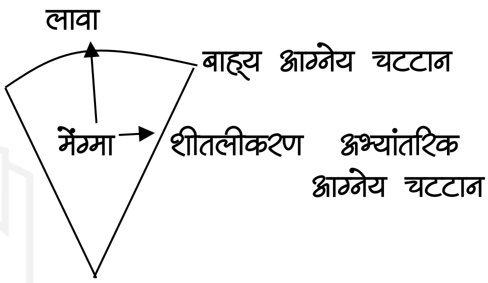
चट्टान (Rocks)

खनिज तत्वों के मिश्रण से निर्मित ठोस को चट्टान कहते हैं।

चट्टान
- ज्वालामुखी प्रक्रिया → आग्नेय चट्टान
- अनाच्छादन की प्रक्रिया → अवसादी चट्टान
- अत्यधिक तापमान, अत्यधिक दाब → कायांतरित चट्टान

लावा के रूप में सतह पर उद्गार ज्वालामुखी प्रक्रिया
↓
मैंग्मा की उत्पत्ति
↓
मैंग्मा सतह की ओर प्रवाह होगा



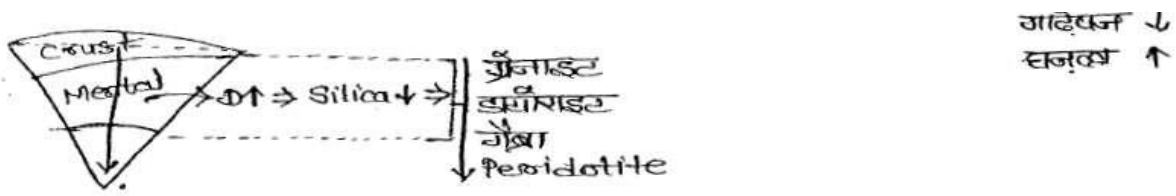


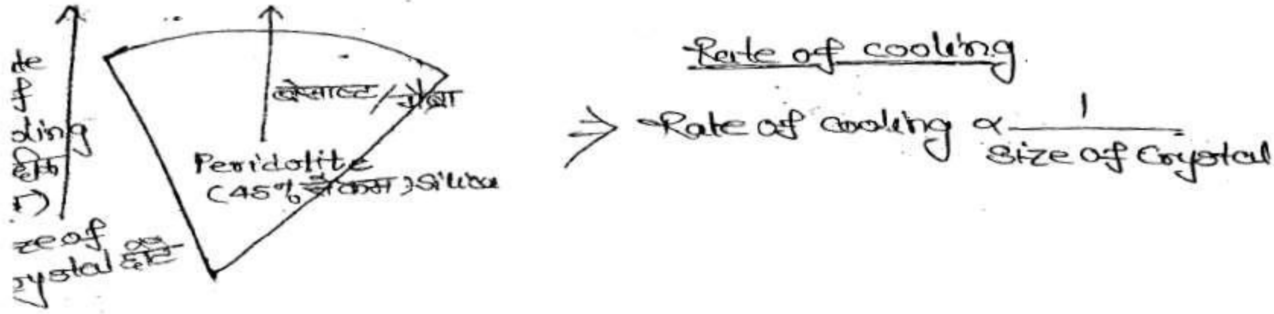
- मैंग्मा में सिलिका की मात्रा ∝ मैंग्मा की अम्लीयता
- सिलिका की मात्रा ∝ गलनांक
- सिलिका की मात्रा ∝ मैंग्मा का गाढापन

V – Constant
- $D \propto R$
- सिलिका की मात्रा $\propto \frac{1}{\text{मैंग्मा का घनत्व}}$

मैंग्मा में सिलिका की मात्रा	मैंग्मा के प्रकार	अभ्यातंरिक आग्नेय चट्टान	बाह्य आग्नेय चट्टान
77 प्रतिशत से अधिक	Silsic /acidic	ग्रेनाइट	रायोलाइट Cryolite
55 प्रतिशत से 77 प्रतिशत	Intermediate	डायोराइट	एंडेसाइट Andeasite
45 प्रतिशत से 55 प्रतिशत	बेसिक क्षारीय	गैब्रा	बेसाल्ट Beasalt
45 प्रतिशत से कम	अत्यधिक क्षारीय	Peridotite	

Toppersnotes Unleash the topper in you

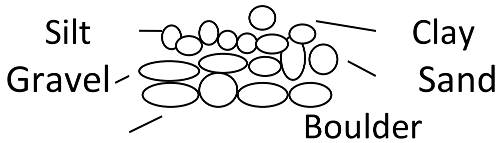




➢ ज्वालामुखी क्रिया के समय गर्म गलित पदार्थ की शीतलीकरण के कारण आग्नेय चट्टान से निर्मित संरचना का निर्माण होता है । पृथ्वी के अंदर की परतों में मैग्मा के शीतलीकरण से अत्यधिक आग्नेय चट्टान और सतह पर लावा के शीतलीकरण के कारण बाह्य आग्नेय चट्टान से निर्मित संरचना का विकास होता है। गर्म गलित पदार्थ के शीतलकरण के कारण चट्टानी संरचना का विकास होने के कारण आग्नेय चट्टान जीवाश्म रहित होने के साथ रवेदार होते है। चूंकि शीतलीकरण के दर का रवे के आकार से विपरीत संबंध होता है ।
इसलिए अभ्यांतरिक आग्नेय चट्टान की अपेक्षा बाह्य आग्नेय चट्टान में रवे का आकार छोटा होता है । जीवाश्म रहित संरचना होने के कारण कोयला, खनिज, तेल और प्राकृतिक गैस के भण्डार नहीं मिलते है । लेकिन धात्विक और अधात्विक खनिज संसाधनों के भण्डार की दृष्टि से आग्नेय चट्टान से निर्मित संरचना अधिक संपंन होती है । वहीं जटिल संरचना होने के कारण आर्थिक दृष्टि से खनिज संसाधनों का दोहन अत्यन्त कठिन होता है ।

<u>अनाच्छादन</u>

प्रथम चरण	द्वितीय चरण	तृतीय चरण	चतुर्थ चरण
अपक्षयण के द्वारा	अपरदन के कारकों के द्वारा	अवसादों का निक्षेपण	Lithification
चट्टानी संरचना	अवसादों का स्थानांतरण		
असंगठित			
अवसादों में परिवर्तन			



चूंकि अवसादी चट्टान से निर्मित संरचना का विकास विभिन्न आकार के अवसादों का परतों में विक्षेपण के कारण होता है। इसलिए इन्हें परतदार चट्टान भी कहते है । विच्छेपण की प्रक्रिया के समय जीवों के अवशेष का अवसादों के साथ दबने के कारण अवसादी चट्टान से निर्मित संरचना-जीवाश्म के भी प्रमाण मिलते है । इसलिए जीवाश्म ईंधन के भण्डार की दृष्टि से अवसादी चट्टान का आर्थिक महत्त्व अधिक होता है ।

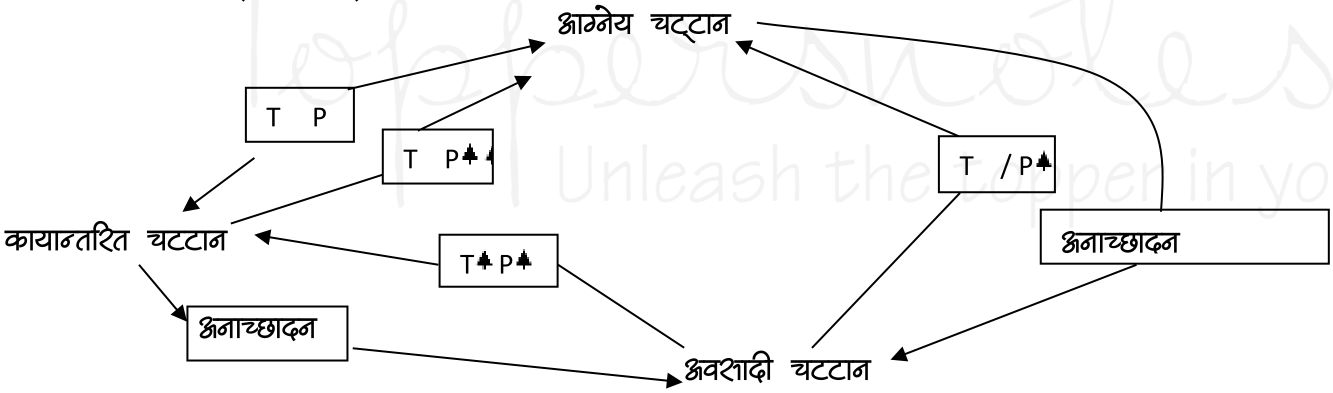
यांत्रिकी क्रियाएं Boulder → Boulder Stone   Lime → Limeastone
Gravel → Gravel Stone यांत्रिक क्रियाओं द्वारा नहीं होता है।
Sand → Sand Stone
Silt → Silt Stone
Clay → Clay Stone
Mud → Mud Stoneas

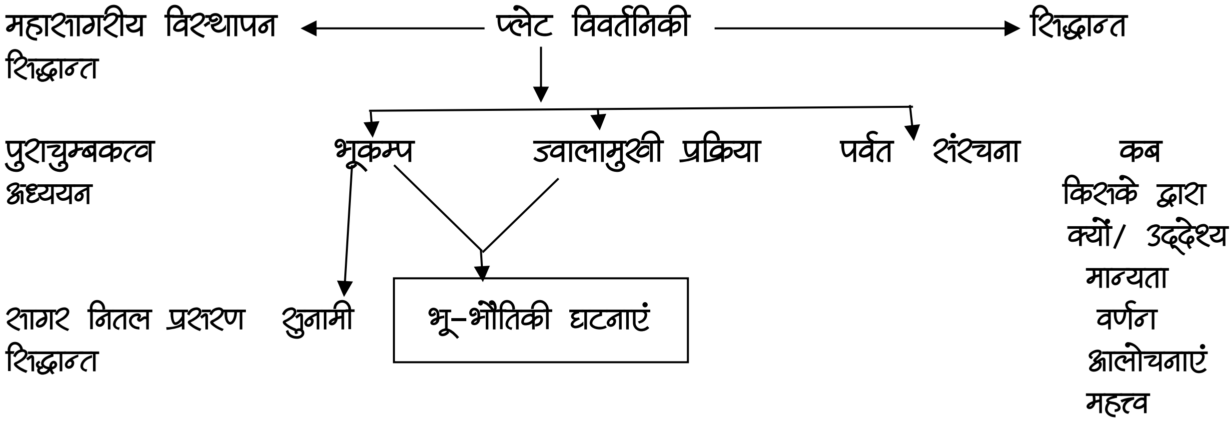
कायांतरित चट्टान

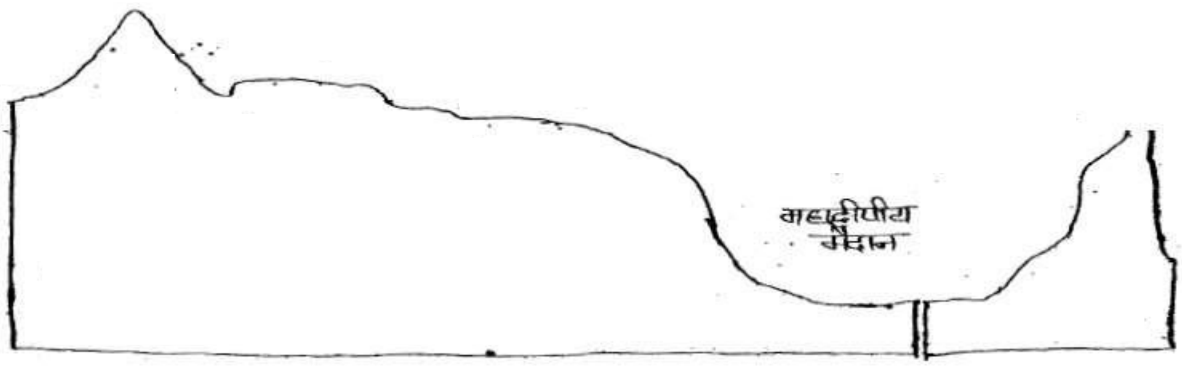
- जब विघटन की अनुपस्थिति में अत्यधिक तापमान या अत्यधिक दाब के कारण चट्टान की रासायनिक संरचना में परिवर्तन के साथ भौतिक विशेषताओं में भी परिवर्तन होता है इस प्रक्रिया को रूपान्तरण या कायांतरण कहते है जिससे रूपांतरित चट्टान का निर्माण होता है।

Granite → Gneiss (नीस)
Basalt → Green stone
Sand Stone → Quartzite
Limeastone → Marble
Shale → Schieast

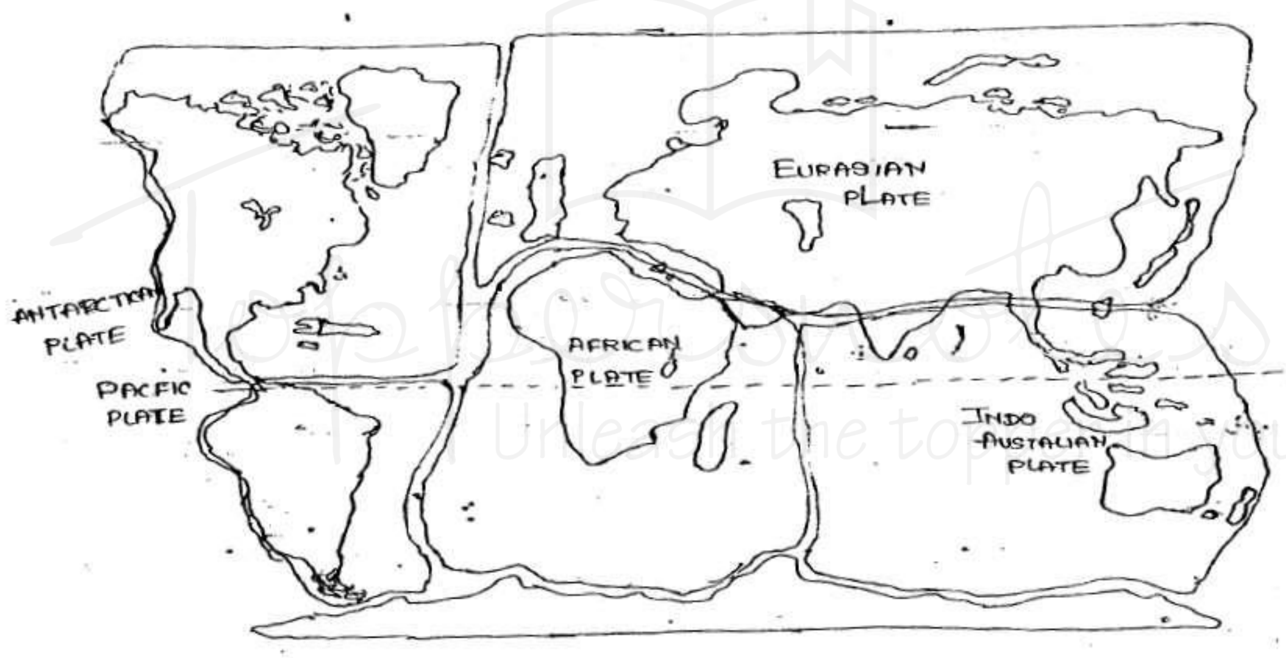
Rock Cycle (शैल चक्र)







पृथ्वी की सतह पर प्लेटों का वितरण



- क्रस्ट और ऊपरी मंडल के ऊपरी परत से निर्मित स्थल मंडल के वृहत परत को प्लेट कहते है, जो महाद्वीपीय व महासागरीय क्रस्ट से निर्मित होते है ।
- प्लेट दुर्बल मंडल के ऊपर संचलन करते है । इन्हीं प्लेटों के संचलन के कारण पृथ्वी की परत पर होने वाली भू-भौतिकी घटना के अध्ययन को प्लेट विवर्तनिकी कहते है, जिसमें संबंधित दिए गए सिद्धांत के प्रतिपादन का श्रेय किसी एक व्यक्ति को नहीं दिया जा सकता क्योंकि यह महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत पराचुम्बकत्व अध्ययन और सागर शीतल प्रसरण सिद्धांत का सम्मलित रूप है। इस सिद्धांत के अनुसार महाद्वीपीय प्लेटों की औसत मोटाई महासागरीय प्लेटों से अधिक होती है । प्लेटों की संख्या को लेकर भूगोलवेत्ताओं में एक मत नहीं है, लेकिन अमेरिकन अर्थ साइंस के द्वारा दी गयी संख्या को सर्वाधिक मान्यता प्राप्त है । जिसके अनुसार पृथ्वी की सतह पर सात वृहद प्लेटस् में केवल प्रशान्त महासागरीय क्रस्ट है । महासागरीय क्रस्ट से निर्मित होने के साथ सबसे बडीप्लेट है। वहीं अन्य प्लेटे महाद्वीपीय व महासागरीय क्रस्ट दोनों से बनी है ।