चर्चा कीजिए कि ग्रह के महाद्वीपों और महासागरीय बेसिनों के आकार और माप (साइज) में, क्रस्टल द्रव्यमानों की टेक्टोनिक गतिविधियों के कारण, परिवर्तन कैसे होते हैं (उत्तर 250 शब्दों में दीजिए) Discuss how the changes in shape and sizes of continents and ocean basins of the planet take place due to tectonic movements of the crustal masses. (Answer in 250 words) 15 marks [UPSC CSE 2025]

टेक्टोनिक गतिविधियां और आकार परिवर्तन : संक्षिप्त रूपरेखा

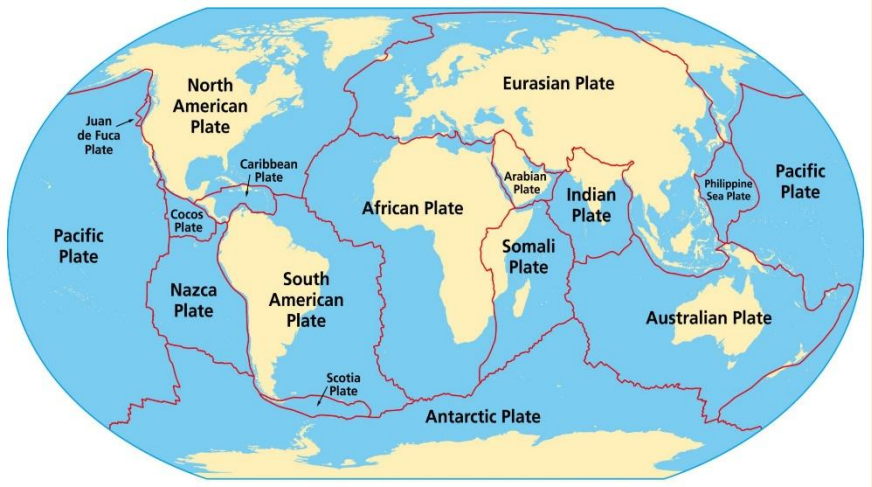
- **टॉपिक क्यों महत्वपूर्ण है?**
  हालिया समय में प्लेट टेक्टोनिक गतिविधियों के कारण अफ्रीका ,प्रशांत महासागर क्षेत्रों में आकार परिवर्तन चिन्हित किए जा रहे हैं ।
- **मुख्य कीवर्ड्स**
  दुर्बलतामंडल, तापीय संवहन धाराएं, अपसारी/अभिसारी/रूपांतर सीमाएं, समुद्री नितल प्रसार, विल्सन चक्र।
- **प्रस्तावना**

दुर्बलतामंडल में प्रवाहित तापीय संवहन धाराओं से संचालित प्लेट गतियाँ भू-गर्भीय समय पैमाने पर महाद्वीपों और महासागरीय बेसिनों के आकार, क्षेत्रफल तथा स्थिति को अनवरत परिवर्तित करती हैं।

- **मुख्य बिंदु (मुख्य भाग)**
- **अपसारी सीमाएँ (विस्तार):**
  - महाद्वीपीय भ्रंशन
  - समुद्री नितल प्रसार
- **अभिसारी सीमाएँ (संकुचन व वलन):**
  - महासागरीय-महाद्वीपीय
  - महाद्वीपीय-महाद्वीपीय
- **रूपांतर सीमाएँ (तटरेखा पुनर्गठन):** पार्श्व खिसकाव से क्रस्ट नष्ट नहीं होता, पर तटीय आकृति बदलती है।
- **मेंटल प्लूम:** आंतरा-प्लेट क्षेत्रों में नए ज्वालामुखीय द्वीप बनते हैं (उदा. हवाई द्वीप)।
- **विल्सन चक्र:** महाद्वीपों के जुड़ने और टूटने का चक्र (पेंजिया → विखंडन/वर्तमान स्वरूप → भविष्य में **'पेंजिया अल्टीमा'**)।

- **निष्कर्ष**

पृथ्वी की ऊपरी भूपर्पटी (क्रस्ट) स्थिर न होकर अनेक बड़े व छोटे भू-पर्पटीय द्रव्यमानों में विभाजित है, जिन्हें टेक्टोनिक प्लेट कहा जाता है। दुर्बलतामंडल में प्रवाहित तापीय व रेडियोधर्मी संवहन धाराओं द्वारा चालित यह गतिशीलता भू-गर्भीय समय पैमानेपर महाद्वीपों और महासागरीय बेसिनों के आकार, क्षेत्रफल और भौगोलिक स्थिति को अनवरत रूप से परिवर्तित करती रहती है।



भू-पर्पटीय द्रव्यमानों की टेक्टोनिक गतिविधियां और आकार में परिवर्तन

महाद्वीपों और महासागरीय बेसिनों के क्षेत्रफल तथा भौतिक सीमाओं में परिवर्तन तीन प्रमुख प्लेट सीमाओं और उनसे जुड़े भू-वैज्ञानिक तंत्रों द्वारा संचालित होता है:

1. अपसारी प्लेट सीमाएं - महाद्वीपीय विखंडन एवं महासागरीय प्रसार

तनावमूलक बलों के कारण जब दो भू-पर्पटीय द्रव्यमान विपरीत दिशाओं में गति करते हैं, तो नए बेसिन निर्मित होते हैं:

- **महाद्वीपीय भ्रंशन:** तनाव के कारण महाद्वीपीय क्रस्ट में दरार पड़ती है और भ्रंश घाटी बनती है। इसमें समुद्री जल प्रवेश करने से नया महासागरीय बेसिन बनता है और महाद्वीप दो भागों में विभाजित हो जाता है।

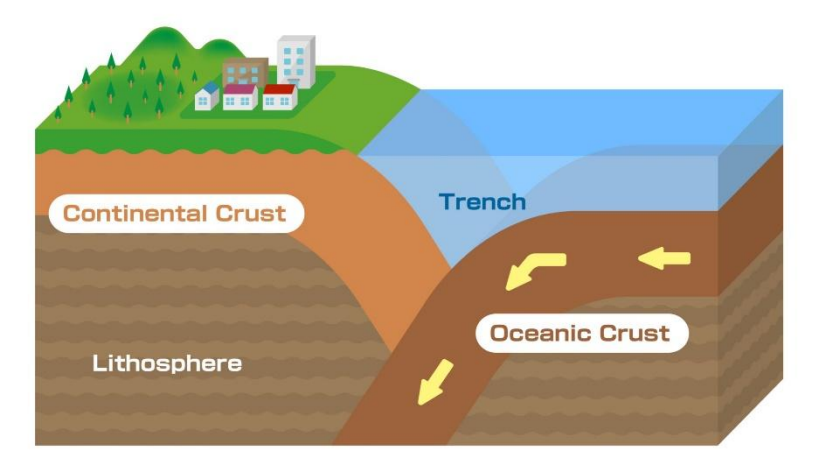
  उदा: पूर्वी अफ्रीकी भ्रंश घाटी में अफ्रीकी महाद्वीप न्युबियन और सोमाली प्लेटों में विखंडित हो रहा है, जिससे लाल सागर का आकार निरंतर विस्तृत हो रहा है।

- **समुद्री नितल प्रसार:** मध्य-महासागरीय कटकों पर भूप्रावार से मैग्मा का उद्भेदन नया महासागरीय क्रस्ट बनाता है।

  उदा: मध्य-अटलांटिक कटक पर प्रसार के कारण अटलांटिक महासागर का आकार प्रतिवर्ष लगभग 2.5 सेमी की दर से बढ़ रहा है।

2. अभिसारी प्लेट सीमाएं - महासागरीय संकुचन एवं महाद्वीपीय वलन

संपीडनात्मक बलों के प्रभाव में जब दो प्लेटें आमने-सामने आती हैं, तो क्षेपण और वलन की प्रक्रियाएं होती हैं:



महासागरीय-महाद्वीपीय अभिसरण: अधिक घनत्व वाली महासागरीय प्लेट का कम घनत्व वाली महाद्वीपीय प्लेट के नीचे दुर्बलतामंडल में क्षेपण होता है। इससे महासागरीय गर्त बनते हैं और महासागरीय बेसिन संकुचित होता है।

> **उदा:** प्रशांत महासागरीय प्लेट का क्षेपण 'रिंग ऑफ फायर' के सहारे होने के कारण प्रशांत महासागर का क्षेत्रफल धीरे-धीरे घट रहा है।

महाद्वीपीय-महाद्वीपीय अभिसरण: दो कम घनत्व वाले महाद्वीपीय क्रस्ट टकराने पर क्षेपण नहीं होता, बल्कि अत्यधिक संपीडन से क्रस्ट ऊपर की ओर मुड़कर वलित पर्वतों का रूप लेती है।

> **उदा:** भारतीय और यूराशियाई प्लेट के टकराव से प्राचीन 'टेथिस महासागर' का लोप हो गया और हिमालय पर्वतमाला का निर्माण हुआ, जिसने एशियाई महाद्वीप के आकार और ऊंचाई को पूरी तरह बदल दिया।

महासागरीय-महासागरीय अभिसरण: दो समुद्री प्लेटों के टकराने से द्वीप चाप और पश्च-चाप बेसिन बनते हैं, जो महासागरों की आंतरिक स्थलाकृति का पुनर्गठन करते हैं।

> **उदा:** जापान एवं फिलीपींस द्वीप समूह का निर्माण।

Result Mitra
IAS-PCS Institute

3. रूपांतर प्लेट सीमाएं - तटीय सीमाओं का पुनर्गठन

जहाँ दो प्लेटें एक-दूसरे के पार्श्व में घर्षण करते हुए सरकती हैं, वहाँ न तो क्रस्ट का निर्माण होता है और न ही विनाश। हालांकि, यह तटीय सीमाओं और महाद्वीपीय सिरों को खिसकाकर भू-आकृतियों का पुनर्गठन करती हैं।

> **उदा:** कैलिफोर्निया का **सैन एंड्रियास भ्रंश**,जहाँ प्रशांत प्लेट और उत्तरी अमेरिकी प्लेट के पार्श्व खिसकाव के कारण तटीय आकार में क्रमिक परिवर्तन हो रहा है।

4. हॉटस्पॉट और मेंटल प्लूम - आंतरा-प्लेट निर्माण

प्लेट सीमाओं के अलावा, मेंटल की गहराई से उठने वाले प्लूम आंतरा-प्लेट क्षेत्रों में नई स्थलाकृतियां और ज्वालामुखीय द्वीप बनाते हैं, जिससे महासागरीय बेसिन के भीतर नए भू-भाग जुड़ते हैं।

- **<u>उदा:</u> हवाई द्वीप समूह**, जहाँ प्रशांत प्लेट के हॉटस्पॉट के ऊपर से गुजरने के कारण नए ज्वालामुखीय भू-भाग निर्मित हो रहे हैं।

5. <u>विल्सन चक्र</u>

भू-वैज्ञानिक समय पैमाने पर महाद्वीपों और महासागरीय बेसिनों का निर्माण, विस्तार, संकुचन और विनाश एक चक्रीय प्रक्रिया के तहत होता है, जिसे **विल्सन चक्र** कहा जाता है। यह चक्र निम्नलिखित 3 मुख्य चरणों में कार्य करता है:

- **सुपरकॉन्टिनेंट का विखंडन (विस्तार चरण):**लगभग 200 मिलियन वर्ष पूर्व पृथ्वी का एकमात्र विशाल महाद्वीप **पेंजिया** और महासागर **पैंथलासा** तनावमूलक टेक्टोनिक बलों के कारण टूटना शुरू हुए।
- **आधुनिक स्वरूप का विकास (विस्थापन चरण):** पेंजिया के विखंडन से पहले लौरेशिया और गोंडवानालैंड बने। तत्पश्चात् महाद्वीपीय विस्थापन से आधुनिक महाद्वीपों का निर्माण हुआ तथा अटलांटिक व हिंद महासागर जैसे नए महासागरीय बेसिन अस्तित्व में आए।
- **भविष्य की स्थिति (पुनर्संयोजन चरण):** लगभग 200 मिलियन वर्षों के पश्चात, निरंतर अभिसारी गतिशीलता के कारण वर्तमान महासागरों का लोप हो जाएगा और सभी महाद्वीप पुनः एकत्रित होकर **'पेंजिया अल्टीमा'** नामक सुपरकॉन्टिनेंट का निर्माण करेंगे।

उपरोक्त विश्लेषण से यह स्पष्ट होता है कि पृथ्वी के महाद्वीप और महासागरीय बेसिन कोई स्थायी या अचल आकृतियां नहीं हैं, बल्कि यह दुर्बलतामंडल से संचालित निरंतर परिवर्तनशील संरचनाएं हैं। आंतरिक तापीय व संवहन धाराओं द्वारा चालित अपसारी, अभिसारी और रूपांतर प्लेट गतियों के माध्यम से नए महासागरों का जन्म, पुराने बेसिनों का संकुचन तथा महाद्वीपों का विखंडन व पुनर्संयोजन अनवरत जारी रहता है।

JOIN US-RESULT MITRA