فرضية الزحزحة القارية ونظرية الاطباق التكتونية

Continental drift hypothesis and Plate Tectonic theory

Hypothesis of Continental Drift فرضية الزحزحة القارية

In 1915 an eccentric German geologist Alfred Wegner Proposed the hypothesis of continental drift.

Continental drift hypothesis فرضية الزحزحة القارية

في عام 1915 اقترح الجيولوجي الالماني الفريد فكنر فرضية الزحزحة القارية Continental drift التي تفترض بأن القارات جميعها كانت مرتبطة مع بعضها بقارة واحدة عظيمة واحدة أسمها البانجيا Pangaea ثم تكسرت هذه القارة فيما بعد إلى قطع صغيرة متعددة وابتعدت عن بعضها البعض مكونة القارات التي نراها اليوم.

البانجيا Pangaea: هي القارة العظمى في فرضية الزحزحة القارية وتعني الارض جميعها.

Continental Drift: Hypothesis that proposed that the continents had all been joined together to form one "Supercontinent", the supercontinent broke into pieces and drifted apart forming the modern continents.

Pangaea: the supercontinent from continental drift means "all land".

The Evidences of Continental Drift Hypothesis الأدلة على فرضية الزحزحة القارية

1. The Continental Puzzle تكامل (أحجية) أشكال القارات

Wegner first thought the continents had been joined from the almost perfect fit of the shorelines of Africa and South America.

الاعتقاد الاولي لدى العالم فكنر Wagner بان القارات كانت مرتبطة مع بعضها تولد من ملاحظته للتطابق في خطوط السواحل بين غرب افريقيا وشرق امريكا الجنوبية.

2. Matching Fossils تطابق الاحافير

Fossil evidence for continental drift includes several fossil organism found on different landmasses.

أدلة المتحجرات في حدوث الزحزحة القارية يتضمن البعض من أنواع المتحجرات العائدة لأنواع متشابهة في مناطق أرضية مختلفة . مثال على ذلك متحجرات النوع ميسوصورص من الزواحف البرمائية التي وجدت محفوظة في تتابعات الصخور من غرب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية وهذا النوع لم تكن لديه القدرة على السباحة لمسافات بعيدة لقطع المحيط الاطلسي

The Mesosaurus an aquatic reptile has fossils that are limited to eastern South America and Southern Africa if it were able to swim well enough to make it across the Atlantic ocean the fossils would be more widespread.

3. Rock Types and Structures أنواع الصخور والتراكيب

Rock evidence for continental drift exists in the form of several mountain belts that end at one coastline only to reappear on a landmass across the ocean.

الادلة الصخرية على الزحزحة القارية من خلال أحزمة الجبال الممتدة على طول خطوط السواحل المتقابلة حيث تظهر متشابهة في طياتها ونوعية صخورها ما بين السواحل المتقابلة.

The Appalachian Mountains on the Eastern side of North America have similar ages to mountains in the British Isles and Scandinavia.

مثل التشابه ما بين سلسلة جبال الابلاشيان في شرق أمريكا الشمالية مع سلسلة الجبال الكالدونية من الجزر البريطانية واسكندنافيا.

4. Climate Evidence أدلة المناخ

Fossils of tropical plants have been found on land that is above the Arctic region.
Geologists have found deep scratches in rock caused by glaciers in South Africa.

وجدت متحجرات لنباتات استوائية في اراضي تقع حاليا في المنطقة القطبية. الجيولوجيون وجدوا أدلة على خدوش عميقة بفعل الثلاجات في جنوب أفريقيا.

Why was Wagner's hypothesis rejected? لماذا رفضت فرضية فكنر

He could not provide a mechanism for the movement of the continents.

لماذا رفضت فرضية فكنر للزحزحة القارية؟

لم يعطي الباحث ميكانيكية لكيفية حركة القارات حيث أعتقد فكنر بأن القارات سحبت فوق أرض المحيطات الصلبة.

نظرية الاطباق التكتونية Plate Tectonic Theory

Plate Tectonics is the theory that Earth's outer shell is divided into several plates that glide over the mantle the rocky inner layer above the core. The plates act like a hard and rigid shell compared to Earth's mantle. The strong outer layer is called the lithosphere, which is 100 km thick, the lithosphere includes the crust and outer part of the mantle. Below the lithosphere is the asthenosphere which is malleable or partially malleable allowing the lithosphere to move around.

تكتونية الصفيح (الاطباق التكتونية) Plate Tectonics:

هي نظرية تفترض بإن القشرة الخارجية للأرض مقسمة إلى عدة صفائح (Plates) صلبة تنزلق فوق الجبة وهذه الصفائح تظهر كقشرة صلبة مقارنة بالجبة. الطبقة الخارجية الصلبة من الارض تسمى بالغلاف الصخري Lithosphere والتي تشكل حوالي 100 كم والتي وتظم القشرة الارضية والاجزاء العليا من الجبة. ويوجد أسفل منطبقة الليثوسفير طبقة الغلاف الواهن Asthenosphere الذي يكون لدن أو شبه لدن مما يسمح للغلاف الصخري المتواجد فوقه بالحركة.

Plate: segment of the lithosphere which moves and continually changes shape.

الصفيحة (الطبق) Plate : هي قطعة من الغلاف الصخري تتحرك ويتغير شكلها باستمرار.

تعتبر الصفائح مناطق شاسعة وهادئة نسبياً تفصل بينها مناطق نشطة بركانياً وزلزالياً وتكتونياً. ينقسم الغلاف الصخري للأرض إلى 12 صفيحة 7 منها كبيرة و 5 منها صغيرة . من الجدير بالذكر بان هذه التقسيم للغلاف الصخرية لايتطابق مع القارات والمحيطات الجغرافية حيث أن بعض الصفائح المحيطية تماما مثل صفيحة المحيط الهادي وبعضها قارية ومحيطية في نفس الوقت مثل الصفيحة الافريقية .

أنواع حافات الاطباق التكتونية

There are three kinds of plate tectonic boundaries:

1. **Divergent plate boundaries** **حافات تكتونية متباعدة**

Where new crust is generated as, the plates pull away from each other.

الاطباق التكتونية تتحرك بإتجاهين متعاكسين وتنشأ بينهما قشرة أرضية جديدة.

2. **Convergent plate boundaries** **حافات تكتونية متقاربة**

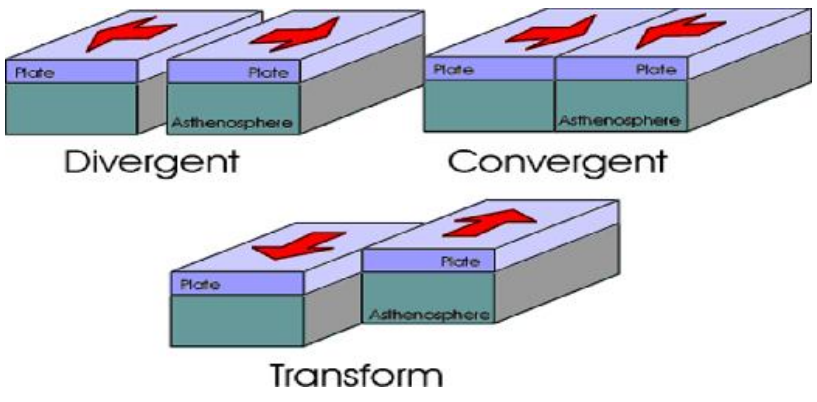
where crust is destroyed as one plate dives under another.

الاطباق التكتونية تتحرك بإتجاه بعضها البعض وينزلق احد الاطباق تحت الآخر (الاقل كثافة يطفو فوق الطبق الاكثر كثافة) والقشرة يحدث لها تشويه او تحطيم .

3. **Transform plate boundaries** **حافات تكتونية تحولية**

Transform boundaries are places where plates slide sideways past each other. At transform boundaries lithosphere is neither created nor destroyed

الاطباق التكتونية ينزلق أحدهما بجانب الاخر باتجاهين متعاكسين وحدوث احتكاك (تآكل) بين الطبقين وتكون فوالق مستعرضة ولايحدث اختفاء او اتكون قشرة جديدة.



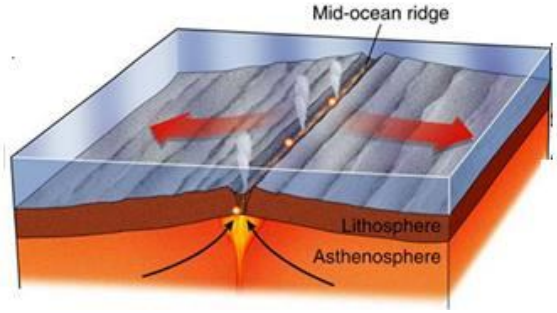
Divergent boundary الحدود المتباعدة (البناءة)

هناك نوعان من الحدود المتباعدة:

1. **Divergent Plate Boundary – Oceanic**

When a divergent boundary occurs beneath oceanic lithosphere, the rising convection current below lifts the lithosphere, producing a mid-ocean ridge.

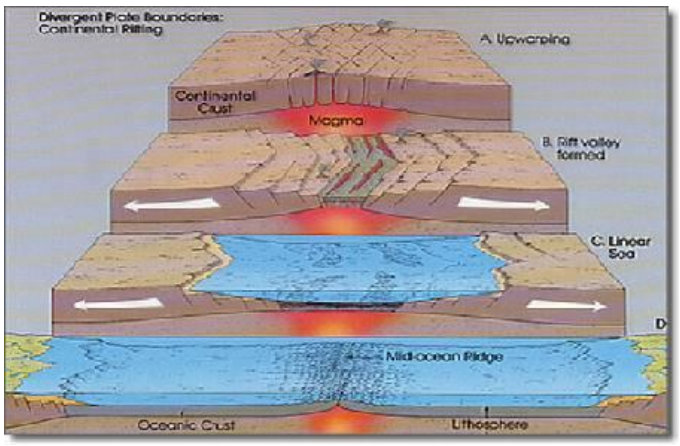
عندما يحدث التباعد (التكسر) بين قشرة محيطية تقوم تيارات الحمل المتباعدة تحت الغلاف الصخري(القشرة المحيطية) بدفع الصهارات في منطقة الصدع مكونة حواجز(حدبة) منتصف المحيط Mid- ocean ridge والتي تكون بشكل حيطان مزدوجة مرتفعة تصل بطول الالاف الكيلومترات تحت البحار وتنتشر الصهارة في منطقة الصدع والتي ستكون القشرة المحيطية (Oceanic crust) الجديدة في هذا المكان.



Divergent Plate Boundary – Continental (تكسر القارات)

When a divergent boundary occurs beneath a thick continental plate, the thick continental plate is arched upwards from the convection current's lift, pulled thin by extensional forces, and fractured into a rift-shaped structure.

يحدث هذا النوع عندما تبدأ الصهارات البركانية بدفع القارات من الأسفل مسبب حدوث تقوسات إلى الأعلى وترقق وقوة سحب جانبي وتتكسر القارة الى قارتين وتكون بيهما ما يعرف بـ أودية صدعية Rift shaped مثل صدع البحر الأحمرو صدع المحيط الأطلسي بين أفريقيا وامريكا الجنوبية.



1. **Convergent boundary (الهدامة) الحدود المتقاربة**

Convergent plate boundaries are locations where lithospheric plates are moving towards one another. That takes place between plates depends on the kind of lithosphere involved. Convergence can occur between an oceanic and a largely continental plate, or between two largely oceanic plates, or between two largely continental plates.

The plate collisions that occur in these areas **can produce earthquakes, volcanic activity, and crustal deformation**

يحدث هذا النوع من الحدود نتيجة حركة الاطباق التكتونية بأتجاهين متقابلين متعاكسين وعند التقائهما يحدث الاصطدام (Collision) وهناك ثلاث أنواع من التصادمات

قشرة محيطية – قشرة محيطية

قشرة قارية - قشرة قارية

قشرة محيطية – قشرة قارية

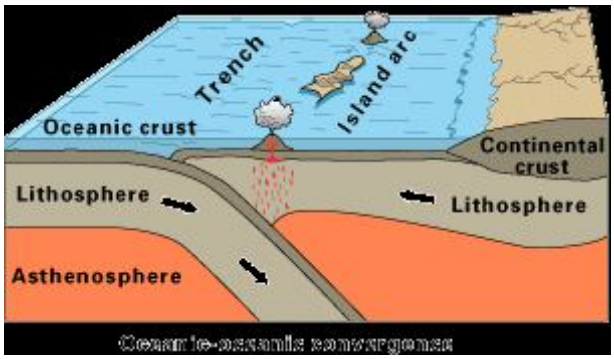
ونتيجة لهذا التصادمات ينتج زلازل و براكين وتشوهات في القشرة الأرضية.

Convergent Plate Boundary

Oceanic-oceanic convergence **(تقارب محيطي – محيطي)**

When a convergent boundary occurs between two oceanic plates, one of those plates will subduct beneath the other. **Normally the older plate** will subduct because of its higher density.

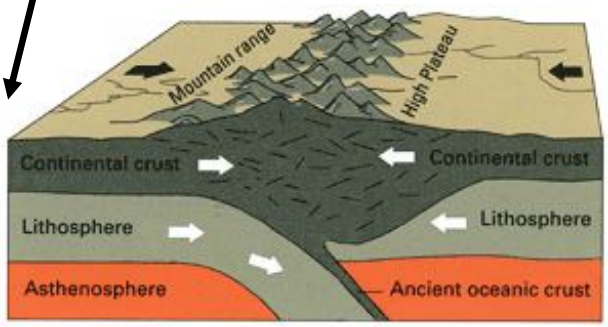
عند حدوث تصادم بين قشرة محيطية مع قشرة محيطية أخرى فان احداهما تغوص أو تنزل إلى الأسفل (غالبا القشرة المحيطية الاقدم عمرا لأنها أكثر كثافة) وتحدث في منطقة الغوران براكين وخنادق وتكون جزر قوسية Island arc في البحار .



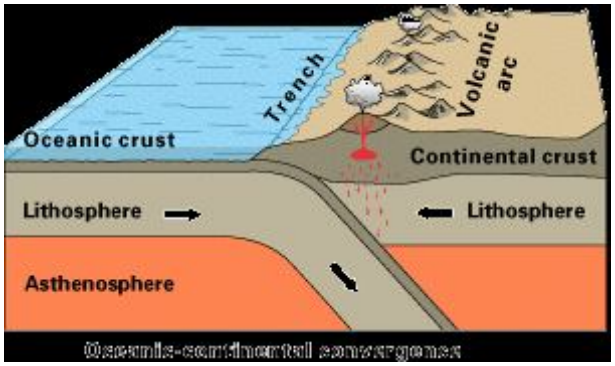
Continental-continental convergence **(تقارب قاري - قاري)**

The two thick continental plates collide, and both of them have a density that is much lower than the mantle, which prevents subduction.

قارة تتجه نحو قارة أخرى ويحدث الاصطدام بينهما وترتفع احداهما بينما تنزل الاخرى بشكل جزئي إلى منطقة الجبة يتكون نتيجة لهذا التصادم سلاسل جبلية عالية مثل جبال الهملايا وجبال طوروس وزاكروس شمال العراق.



Continental-continental convergence



Oceanic-continental convergence **(تقارب محيطي – قاري)**

When a continental plate and an oceanic plate move toward each other, the oceanic plate will subduct (go under) the continental plae because the oceanic plate is more dense than the continental plate. When one plate goes under other plate the process is called subduction.

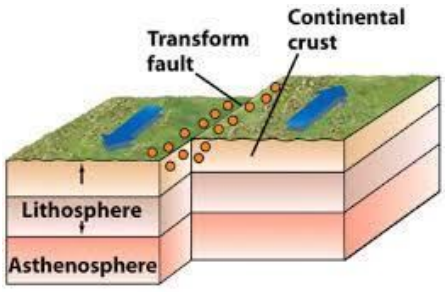
عندما يتحرك طبق (قشرة) قاري باتجاه طبق (قشرة)محيطي فان القشرة المحيطية تنزلق تحت القشرة القارية بسبب ان القشرة المحيطية أكثر كثافة من القشرة القارية وعملية النزول تسمى غوران Subduction وتكون خنادق عميقة Trenches عند سواحل القارة وبراكين قوسية Volcanic arc على القارة

2. Transform Plate Boundary

Transform Plate Boundaries are locations where two plates slide past one another. The fracture zone that forms a transform plate boundary is known as a transform fault.

الحدود المتحولة (المتوازنة)

تحدث عندما تنزلق الصفائح واحدة بجانب الأخرى ولايحدث تكون أو اختفاء للقشرة في هذا النوع من الحافات وتكون فوالق إنتقالية (Transform faults) مثل الحدود المتحولة في صدع سان أندرياس في كاليفورونيا.



TRANSFORM FAULT BOUNDARY