

طاقة الأرض الخارجية External earth energy

External earth energy comes from the **Sun** and the **Earth's gravity** .

Exp. The water flows (streams, torrents, rivers, glaciers), the sea, the wind, the atmospheric phenomena (rainfall, thunderstorms) and the temperature variations.

طاقة الأرض الخارجية مصدرها عنصرين أساسيين هما حرارة الشمس و الجاذبية الأرضية . مثلا المياه الجارية (الجدول والانهار، السيول، الثلجات) ومياه البحار والرياح وكل الظواهر الموجودة في الغلاف الجوي من سقوط امطار وعواصف رعدية وتقلبات الحرارة اليومية والموسمية هي مرتبطة بهاذين العاملين. والطاقة الخارجية هذه لعبت وتلعب دور مهم في تغيير شكل الأرض وتكون البيئات المختلفة.

Weathering (التجوية) and Erosion (التعرية)

Weathering: processes at or near Earth's surface that cause

Rocks and minerals to break down

التجوية: هي عملية تفتت الصخور و المعادن على او بالقرب من سطح الأرض

Erosion: process of removing Earth materials from their original sites through weathering and transport

التعرية: هي عملية نقل فتات الصخور و المعادن التي تعرضت للتفتت (التجوية) من مناطقها الاصلية إلى مناطق أخرى .
أي ان التعرية = تجوية + نقل

أنواع عمليات التجوية Weathering Types

1. Mechanical Weathering: processes that break a rock or mineral into smaller pieces without altering its composition

التجوية الميكانيكية: هي عملية تحطيم الصخور و المعادن إلى قطع صغيرة من دون تغيير تركيبها الكيميائي.

.2 Chemical Weathering: processes that change the chemical composition of rocks and minerals

التجوية الكيميائية: هي عملية التجوية التي تعمل على تغيير المكونات الكيميائية للصخور و المعادن.

Processes and Agents of Mechanical Weathering

عوامل وعناصر التجوية الميكانيكية

1. Frost wedging الصقيع

Frost Wedging cracking of rock mass by the expansion of water as it freezes in crevices and cracks

تجمد الصقيع داخل الشقوق في الصخور يعمل على تحطيم هذه الصخور الى قطع وذلك بسبب ان تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة (الصقيع) يرافقه زيادة في الحجم ما يسبب زيادة في الضغط داخل الشقوق وبالتالي مع مرور الزمن تتحطم هذه الصخور.

2. Thermal expansion and contraction التمدد والانكماش الحراري

Repeated heating and cooling of materials cause rigid substances to crack and separate to successive thin shells. This phenomenon is called **exfoliation**

تكرار عمليات التمدد والانكماش للمعادن المكونة للصخور يؤدي إلى تشقق وانفصال الصخور بهيئة قشور رقيقة متتابعة (مشابهة لقشور البصل) وهذه الظاهرة تسمى بالتورق Exfoliation. وغالبا ما تحصل هذه الظاهرة في المناطق الصحراوية بسبب الاختلاف في درجات الحرارة بين الليل والنهار.

3. Abrasion is the process of erosion produced by the suspended particles that impact on solid objects.

Abrasion is a process of erosion, which can happen in four different ways by **rivers, and wind and sea waves**

النحت أو التآكل: عملية التجوية هذه تحدث بسبب الجسيمات المحمولة من قبل وسط معين لتعمل كأداة في نحت وتغيير صخور الأرض. ويمكن ان تحدث عمليات النحت بواسطة الأنهار والرياح وكذلك من قبل أمواج البحار.

4. Plant growth: plants such as trees send out root systems, the fine roots find their way into cracks in the rocks. As the roots increase in size, they force the rock sections apart, increasing the separation and weathering.

نمو النباتات:

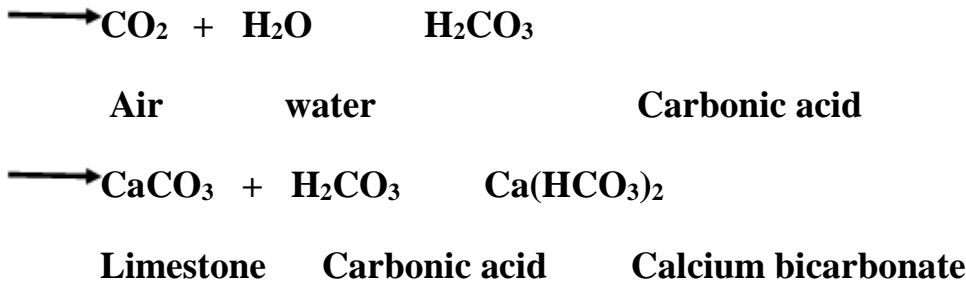
النباتات وخصوصاً الأشجار ترسل جذورها في اماكن عديدة وعند وجود صخور في منطقة نمو هذه الاشجار قد تدخل الجذور الناعمة في هذه الشقوق وعند زيادة نمو الشجرة تزداد حجم الجذور داخل شقوق الصخور وبزيادة الحجم والضغط المستمر تعمل هذه الجذور على تكسير الصخور.

Processes and Agents of chemical Weathering عوامل وعناصر التجوية الكيميائية

1. Carbonation التحول إلى كربونات

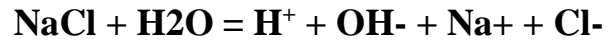
Water, often containing acid from dissolved carbon dioxide, will dissolve minerals from a rock body leaving cavities in the rock. .

التحول إلى كربونات: تزداد قدرة الماء على الإذابة عند احتواءه على ثاني أوكسيد الكربون تاركاً كهوف ومغارات داخل الصخور التي يلامسها. وعملية اتحاد المواد بحامض الكربونيك الضعيف تدعى التحول إلى كربونات . مثال ذلك تحول معدن الكالسائيت المكون حجر الجير **Limestone** بتفاعله مع حامض الكربونيك إلى كربونات.



2. dissolution الذوبان

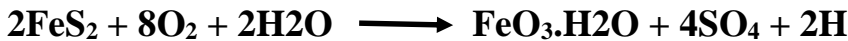
Dissolution occurs when minerals in rocks **dissolve** directly into water.



3. Oxidation

Minerals may combine with oxygen to form new minerals that are not as hard. For example, the iron-containing mineral pyrite forms a rusty-colored mineral called limonite.

الأكسدة: قد ترتبط معادن مع عنصر الاوكسجين لتكون معادن جديدة تكون هشة أي اقل صلابة. مثال على ذلك معدن البايرايت Pyrite الصلب يتأكسد إلى معدن الليمونات Lymonite الهش



4. Hydration

Minerals

may chemically combine with water to form new minerals. Again these are generally not as hard as the original material.

التمييء (الاتحاد بالماء)

تتحد جزيئات الماء مع بعض المعادن وتسمى هذه العملية بعملية التمييء وتغير عملية اتحاد الماء التركيب المعدني للمعدن الأصلي مثل تحول معدن الانهدرايت إلى الجبسوم



5. Hydrolysis التحلل المائي

Hydrolysis is a chemical reaction between H^+ and OH^- ions in water and the minerals in the rock. The H^+ ions in the water react with minerals to produce weak acids.

التحلل المائي هي عملية التفاعل بين ايون الهيدروجين H^+ الناتج من تحلل الماء والعناصر المعدنية الأخرى. ايون الهيدروجين يتفاعل مع المعادن لينتج معادن ضعيفة (هشة).



K-feldspar

kaolinite

aqueous silica

Erosion

The process of erosion moves bits of rock or soil from one place to another. Most erosion is performed by water, wind, or ice (usually in the form of a glacier). These forces carry the rocks and soil from the places where they were weathered.

التعرية:

عمليات التعرية تعمل على نقل فتات الصخور والتربة المتكونة نتيجة لعمليات التجوية Weathering المختلفة من مكان إلى آخر. اغلب عمليات التعرية تحدث بعامل المياه أو الرياح أو الجليد (الثلجات) والجاذبية الأرضية.

عوامل وعناصر النقل بالتعرية Erosion Transport Agents or Forces

التعرية erosion تنقل فتات الصخور الناتج عن عملية التجوية Weathering بطرق مختلفة منها:

1. Water erosion التعرية بالمياه

Rain, Stream and Rivers, Wave ocean dynamics.

الامطار، الجداول والانهار، فعاليات أمواج المحيطات والبحار.

Moving water is the major agent of erosion.

Rain carries away bits of soil and slowly washes away rock fragments. Rushing streams and rivers wear away their banks, creating larger and larger valleys.

Erosion by water changes the shape of coastlines. Waves constantly crash against shores.

الماء هو عنصر أساسي في عملية التعرية ، الامطار تغسل التربة والصخور وتنقل الفتات إلى مناطق أخرى بينما اندفاع مياه الجداول والانهار بعيدا عن ضفافها يكون اودية مختلفة وباحجام مختلفة . واماوج البحار تعمل على تغيير شكل السواحل.

2. Wind erosion التعرية بالرياح

Wind carries dust, sand, and volcanic ash from one place to another. Wind can sometimes blow sand into dunes in the deserts.

الرياح تعمل على نقل الغبار والرمال والرماد البركاني من مكان إلى آخر. كما تعمل على تشكيل الكثبان الرملية في الصحاري.

3. ICE and Glaciers erosion التعرية بالجليد والثلاجات

Ice can erode the land. In frigid areas and on some mountaintops, glaciers move slowly downhill and across the land. As they move, they pick up everything in their path, from tiny grains of sand to huge boulders.

الجليد له القدرة على تعرية الأراضي ففي المناطق المتجمدة و على قمم الجبال تتحرك الثلجات ببطء نحو الأسفل عبر الأراضي الموجودة في سفوح الجبال وعند حركتها تلتقط (تنقل) كل ما موجود من رواسب في طريقها من حجم الرمل إلى الجلاميد الصخرية الضخمة.

4. Gravity erosion التعرية بالجاذبية الأرضية

Is the movement of weathered material from one place to another by gravity

Gravity causes erosion by pulling rocks and soil downward. The rock cannot support itself against the force of gravity. Gravity is always the defining force that causes matter to move from higher elevations to lower elevations.

هي حركة المواد التي تعرضت لعمليات تجوية من مكان إلى آخر بفعل الجاذبية الأرضية.

هذا النوع من التعرية يحدث بسبب سحب الصخور والتراب نحو المنحدرات (الأسفل) بسبب الجاذبية الأرضية. فالصخور ليس لها القدرة على مقاومة الجاذبية ومن المعلوم ان الجاذبية هي تلك القوة التي تعمل على سحب المواد من المستويات المرتفعة إلى المستويات المنخفضة.