

مقرر مبادئ جيولوجي

الاستاذ المساعد الدكتور سلوى جمعة فاخر

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة

جامعة البصرة

البصرة

العراق

jsalwa19@yahoo.com

في المحاضرة السابقة تكلمنا عن

الصخور المتحولة

عمليات التحول

تصنيف الصخور المتحولة

-في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

التجوية

التجوية الطبيعية

التجوية الكيميائية

التعرية

التجوية Weathering

هي عملية تفتت الصخور وتحللها على سطح الأرض أو قربه بواسطة العوامل الجوية السائدة في الغلاف الجوي والمائي دون حدوث نقل



وتعتبر عملية التجوية مهمة جدا للحياة فوق سطح الأرض حيث تساهم في تكوين التربة التي تعتبر أساسية للحياة البيولوجية على سطح الأرض والتجوية هي عملية خارجية لا صلة لها بباطن الأرض.

أنواع التجوية هي :

1 -التجوية الطبيعية أو الميكانيكية:

وهي تلك العملية التي يتم فيها تفتيت و تفكك الصخور الأصلية

إلى مواد اصغر حجما، ولا يصاحب هذه العملية أي تغير ملحوظ لمنمن الناحية الكيميائية أو في التركيب المعدني للصخور وتشمل :

1 . اختلاف درجات الحرارة: أ. تأثيرها في الصخور

عندما تتعرض هذه الصخور لحرارة الشمس في المناطق الصحراوية الجافة فإن سطحها الخارجي يتمدد بمعدل أكبر من باطنها وعندما تنخفض درجة الحرارة ليلاً فإن هذه السطوح نفسها تنكمش بمعدل أكبر من باطنها وبتكرار هذه العملية تتقشر السطوح الخارجية للصخور . مثل صخر الحجر الجيري

ب. تأثيرها في الصخور غير المتجانسة هذه الحالة الأكثر انتشاراً فإنها تتشقق وتتفتت بفعل اختلاف معدلات تمدد وانكماش معادنها المختلفة . مثل صخر البازلت والكرانيت



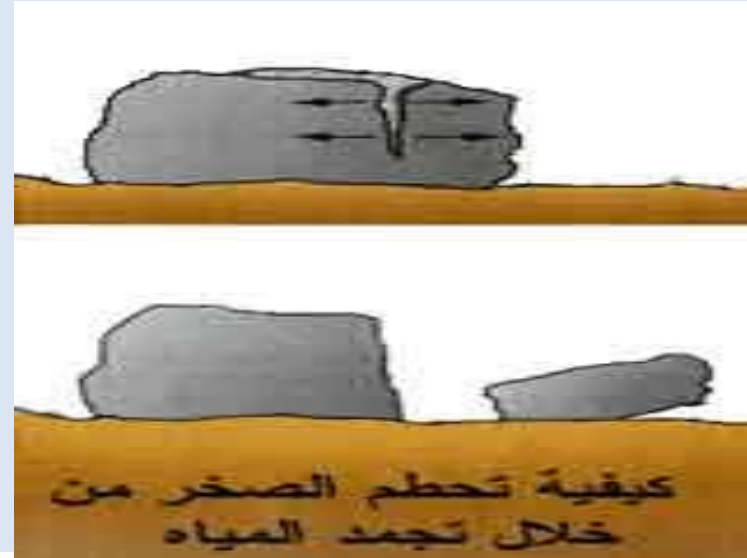
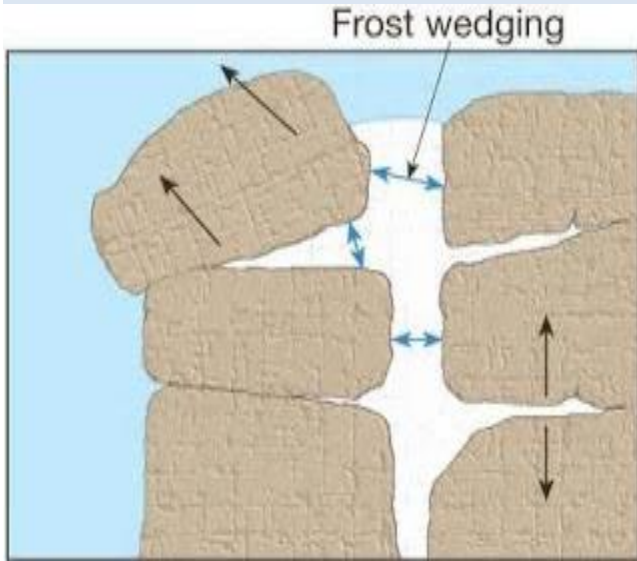


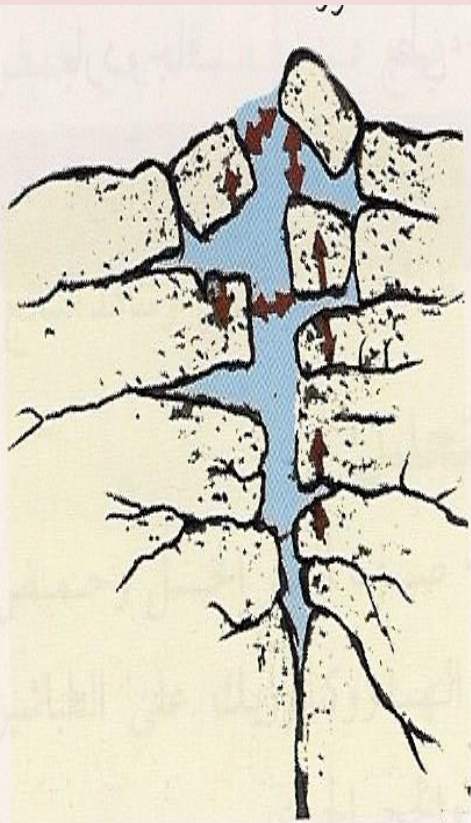
ان التجوية الحرارية

هي التهشيم الميكانيكي للصخور تحت تأثير تغيرات حرارية مهمة ومتعاقبة. وتؤدي عمليات تعاقب حالات التمدد والانكماش التي يتعرض لها

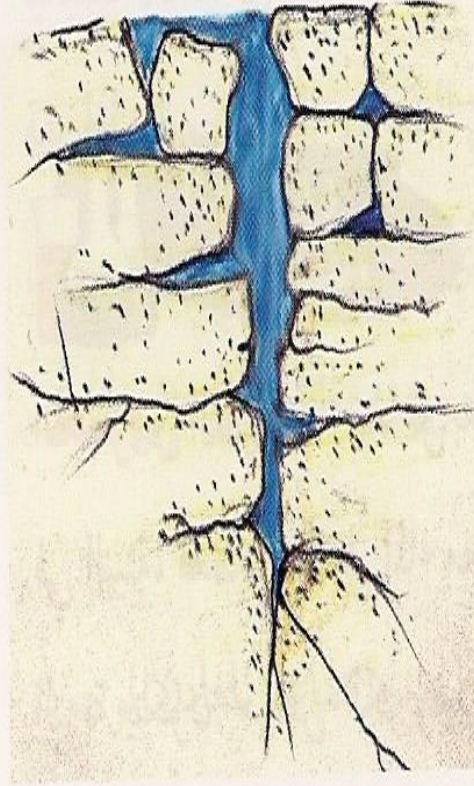
الصخر في القشرة العلوية إلى حدوث ضغط بين القشرة والعمق وبالتالي إلى تقشر الطبقة السطحية للصخر وهذه العملية تسمى تقشر الصخور (ازالة قشرة رقيقة من الصخر).

2. عملية تجمد الماء : تحدث هذه العملية في المناطق الممطرة حيث تتميز صخورها بكثرة المسام والشقوق و الفجوات داخلها وعندما تهبط درجة الحرارة ليلاً إلى درجة الصفر المئوي أو اقل فإن الماء في هذه الشقوق يتجمد ويزداد حجمه مما يولد ضغطاً على هذه الشقوق فيوسعها لأعماق كبيرة حتى تتكسر بعد ذلك إلى كتل منفصلة.

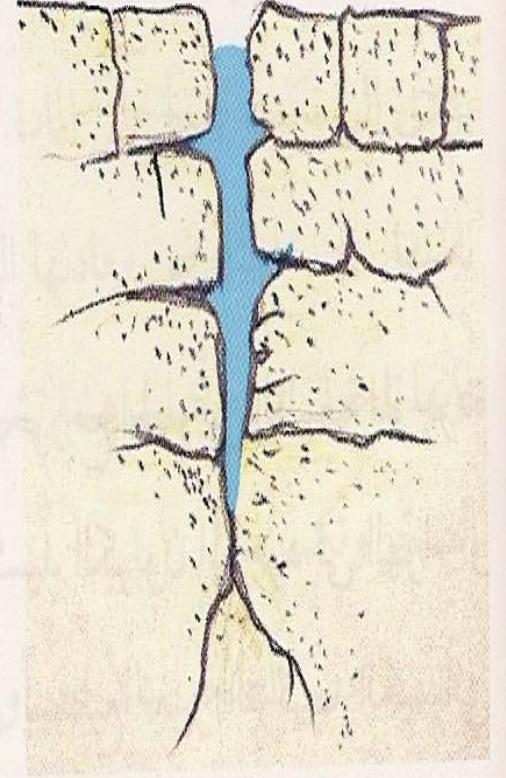




ينصهر الجليد، وإذا انخفضت الحرارة إلى ما دون درجة التجمد مرة أخرى تتكرر العملية.



يتجمد الماء ويتمدد ويؤدي ذلك إلى توسع الشقوق.



يتسرب الماء إلى الشقوق. وكلما كانت الشقوق أعمق يصل الماء إلى عمق أكبر.

3. الكائنات الحية :تعمل جذور الأشجار وجذوعها وخاصة الضخمة منها على توسيع الشقوق والفواصل في الصخور أثناء تغللها ونموها فيها مما تؤدي إلى زحزحته وتكسره وتحطمه . كما أن بعض الديدان الحفارة كديدان الأرض والنمل والسناجب والقنفاذ تعمل على تفتيت الصخور عندما تصنع لها أنفاقاً وجحوراً .

4. الصواعق : نتيجة الحرارة الشديدة الناتجة عن الصواعق تتهشم الصخور حيث تتمدد بصورة مفاجئة وبدرجة كبيرة مما يؤدي إلى تفتتها وتهشمها وقد تعمل هذه الحرارة على انصهار الصخور

2-التجوية الكيميائية

هي تلك العملية التي من خلالها يتحلل الصخر الى عناصره المعدنية ويتغير تركيبه الكيميائي إما بإضافة عنصر جديد او بتحليل بعض تلك العناصر والتجوية الكيميائية هي مجموعة من التفاعلات المعقدة تحدث بواسطة الماء والأوكسجين وثاني أوكسيدالكربون والأحماض والمواد العضوية وتعمل هذه المواد عند تأثيرها على الصخر على تغيير خاصية المعادن وتركيبها الكيميائي. وتشمل





1- التحلل المائي : هو تفكك التركيب البلوري الأصلي للمعادن من خلال احاطة الماء بالمعدن . من الأمثلة على هذه العملية تحلل معدن الارثوكليز إلى معادن الطين كما في المعادلة التالية



تبقى معادن الطين في التربة أما السيلكا فقد تبقى جزء منها في التربة وينتقل جزء آخر بفعل العوامل المختلفة أما ايونات البوتاسيوم فتكون مركبات مختلفة منها ما يصلح كمكون غذائي في التربة للنبات ومنها ما يكون املاح تترسب في مياه البحار على هيئة متبخرات (صخور ملحية مثل معادن (الهالايت) ملح الطعام (والجبس و الانهيدريت) .

2 . عملية التميؤ : هو إضافة جزء أو عدة جزيئات من الماء إلى التركيب البلوري للمعدن اي (حدوث تفاعل بين معادن الصخور والماء) والتي تؤدي إلى فقدان أو استبدال بعض العناصر الموجودة فيه . ومن الأمثلة عليها :- - معدن الانهيدريت يتحد مع الماء ويزداد حجمه فيكون معدن الجبس



جبس \longrightarrow ماء + انهيدريت



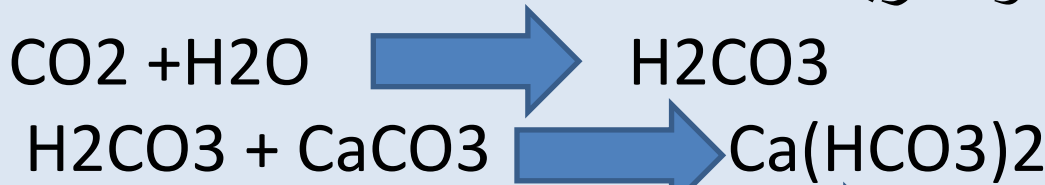
3- الأكسدة :

الأكسدة هي تفاعل غاز الأوكسجين المذاب في الماء والذائب في الهواء مع بعض العناصر الموجودة في الصخر كالحديد الذي يدخل في تركيب كثير من الصخور ويكون ما يعرف بالأكاسيد والهيدروكسيدات القابلة للذوبان في الماء وبذلك يحول الحديد إلى معدن آخر وهو الحديدوز الذي يعرف بالصدأ وهو قليل الصلابة والمقاومة لعوامل التعرية.

وتتوقف عملية الأكسدة على نسبة الرطوبة في الجو حيث تزداد فعاليتها في المناطق الحارة الرطبة ويمكن الاستدلال على تأكسد معادن الصخور من خلال اللون الأحمر والأصفر الذي تكتسبه

4-التكربن (الكربنة)

تحدث نتيجة اتحاد ثاني اكسيد الكربون الموجود في الهواء مع مياه الامطار حيث يؤدي الى تكوين حامض الكربونيك الذي يؤثر على كثير من الصخور وخاصة الصخور الجيرية كربونات الكالسيوم (غير القابلة للذوبان ويحولها إلى كربونات الكالسيوم الهيدروجينية القابلة للذوبان في الماء . وتعرف هذه العملية بالتكربن أو الكربنة



كربونات الكالسيوم الهيدروجينية + حامض الكربونيك

ومن مظاهرها الناتجة :

- 1. الحفر الغائرة . 2. الفجوات العميقة . 3. الكهوف الجوفية

5. التأثير الكيميائي للكائنات الحية :

- 1- الفطريات :- تنمو على الصخور الصلبة فتذيبها وتفتتها .
- 2-البكتريا :- تعمل على تفتت معادن التربة بوجود الماء عن طريق المواد الناتجة عن نشاطها الحيوي .
- 3-النباتات :- تمتص المعادن من التربة وتسبب تخلخلها وتفتتها
- 4- تعفن الأحياء :- تتحلل بقاياها بعد موتها منتجة ما يلي :
 - 1- غاز ثاني أكسيد الكربون وأحماض عضوية وآثار من غاز الأمونيا وحامض النيتريك .
 - 2- مادة الدبال عبارة عن مادة جيلاتينية عضوية بنية اللون .
والماء المحتوي على هذه المادة له القدرة على إذابة بعض المعادن غير القابلة للذوبان في الماء العادي مثل معدن الليمونيت (أوأكسيد الحديد المائي) .

التعرية Erosion

هي عملية تفتت الصخور السطحية للقشرة الارضية بفعل الرياح والمياه والزحف الجليدي والامواج البحرية ونقلها الى مواقع جديدة حيث يتم ترسيبها .



والجدول التالي يبين دور كل عامل من عوامل النقل

نوع التأثير والنقل	مكان التأثير	عامل النقل
نقل الصخور المفتتة والمفككة من الاماكن الجبلية والمرتفعات الى الاماكن المنخفضة	المنحدرات	1- الجاذبية الارضية
تقوم على نقل حبيبات الرمال والاتربة مكونة الكثبان الرملية	على جميع سطوح الارضي وخاصة في الصحاري	2- الرياح
تكسير وتهشيم وقلع الكتل الصخري الصخرية الكبيرة من الطبقات الارضية ونقلها من المرتفعات الى الاماكن المنخفضة	السلاسل الجبلية وفي المناطق القطبية وفي جميع الاماكن التي تتجمع فيها الثلوج	3- الثلوج
تعمل كالمناشر الافقي فتقص السواحل الجدارية مكونة اشكالاً مختلفة	في السواحل المفتوحة وعلى قيعان المياه الضحلة	4- الموجات والتيارات البحرية
تكسير الصخور ونقلها ثم ترسيبها	على جميع السطوح الارضية	5- الانهار

الخلاصة

تطرقنا في هذه المحاضرة الى

التجوية

التجوية الطبيعية

التجوية الكيميائية

التعرية

الاختبار