الصخور المتحولة

المحاضرة الثامنة

المرحلة الاولى – قسم التربة والموارد المائية

د.ميس طه يعقوب علي الهيتي

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار – كلية الزراعة
قسم التربة والموارد المائية
المرحلة الاولى

بسم الله الرحمن الرحيم

جيولوجي (الجزء النظري+العملي)

المدرس : د. ميس طه يعقوب

المحاضرة الثامنة

الصخور المتحولة Metamorphic rocks

جائت تسمية هذه الصخور من عملية التحول metamorphism والتي هي التغير في تركيب المعادن ونسيج الصخور في القشرة الارضية بسبب الارتفاع في درجات الحرارة والضغط العالي او كلاهما:

ان هذه العملية موجودة وتؤثر في كل انواع الصخور النارية او الرسوبية او متحولة فتعمل على تغيير صفاته الظاهرية والداخلية وقد يشترك مع الضغط والحرارة عوامل كيميائية والصخور الجديدة الناتجة عن هذه العملية تكون مختلفة عن الصخور الاصلية فالصخر الناري ذو النسيج البلوري المتبعثر يتحول الى صخر ذو بلورات مرتبة في صفوف متوازية وكذلك الصخر الرسوبي يصبح اشد صلابة واكثر تبلورا ان مراحل عملية التحول تختلف من الصخور النارية عن الرسوبية بسبب الاختلاف في هذه الصخور بالتأثر بعمليات الناتجة عن الارتفاع في الحرارة والضغط وهذا الاختلاف يرتبط بوجود او عدم وجود الماء ففي حالة الصخور الرسوبية والتي تمتاز بوجود فراغات (مسامات) بين حبيبات الصخور والتي تكون ممتلئة بالمحاليل التي تسرع في التحولات الكيمياوية اما في الصخور النارية فالمسامية قليلة والفراغات صغيرة وقد تحوي على كمية قليلة من المحاليل (الماء) لذلك فهذا النوع من الصخور يحتاج الى حرارة وضغط اعلى بكثير من الصخور الرسوبية لتتحول الى صخور متحولةان عملية التحول تؤدي الى ازالة الاحافير (المتحجرات) التي تحويها الصخور وبالتالي يصعب تقدير اعمار الصخور المتحولة بصورة دقيقة لقلة او انعدام المتحجرات .

انواع عمليات التحول:

1- التحول الحراري الموضعي (Thermal contact or local metamorphism)

عند دخول الماكما (الصهارة) في صخور القشرة الارضية يحصل تماس بينهما اي بين المادة المنصهرة ذات الحرارة العالية جدا والصخور المحيطية به وهذا التماس يعمل على رفع درجات الحرارة للصخور القريبة والملامسة للمادة المنصهرة مما يؤدي الى حصول تاثير في هذه الصخور وينحصر هذا التاثير في المناطق المحيطة بالصهارة وكذلك يسمى هذا النوع من التحول بالتحول الموضعي او التماس وكمية التحول ونوع التحول يعتمد على خواص وحجم الجسم الناري المتدخل وعلى طبيعة التركيب الكيميائي والخواص الفيزيائية للصخور المحيطة بالحجر الناري مما يشكل مساحة محيطة بالصهارة يطلق عليها اسم هالة التحول(metamorphic aureole) .

2- التحول الحراري الديناميكي او الاقليمي Dynamothermal or reginal metamorphism

هذا التحول يحصل نتيجة الضغط الكبير مع الحرارة كنتيجة لحركة القشرة الارضية ويساعد ذلك تاثير المحاليل والماء كعامل مساعد كيميائي وتشمل هذه العملية مساحات واسعة ان حركة القشرة الارضية يصاحبها نشوء التوأت وطيات وتموجات في طبقات القشرة الارضية نتيجة الجبال والهضاب ويسمى هذا النوع من التحولات بالتحولات الاقليمية Regional metamorphism ويطلق ايضا عليه تسمية التحول الديناميكي Dynamic metamoyphism.

وينتج هذا النوع من التحول بفعل تاثير الضغط بصورة رئيسية ويكون التاثير الحراري والكيميائي ضعيفا جدا ويعود ذلك الى حدوث هذا النوع من التحول في اعماق غير سحيقة اي على عمق عدة كيلومترات داخل القشرة الارضية.

3- التحول الناتج عن الازاحة (Dislocation metamorphism)

يحصل هذا التحول بفعل عمليات الازاحة الناتجة عن الغوالق او الصدوع على طول خطوط الانكسار.

<u>التركيب المعدني للصخور المتحولة:</u>

بسبب الحرارة والضغط يزاح الماء او المحاليل الموجودة بين حبيبات الصخور الاولية اثناء التحول وهذا يؤدي الى نقل بعض العناصر مثل Ca^{+2},Na^{+} ونشوء معادن جديدة متحولة من اصول معادن الصخور نارية او رسوبية ومن هذه المعادن معدن talc, carnet, zoisite, kynate ووجود هذه الانواع يستدل منه لمعرفة درجات الحرارة والضغط المساعدان في عملية التحول فمثلا معدن chlorite في الصخور المتحولة يدل على ان التحول جرى تحت درجات حرارة وضغط واطيء نسبيا في حين ان وجود معادن carnet وstaurolite يشير الى ان عملية التحول جرت تحت ضغط ودرجة حرارة عاليين وكذلك توجد معادن الكوارتز والفلدسبار ومايكا وبايروكسين في الصخور المتحولة.

<u>تصنيف الصخور المتحولة:</u>

تصنف الصخور المتحولة للنسيج الى قسمين:

اولاً: الصخور المتحولة الصفائحية (Foliated rocks)

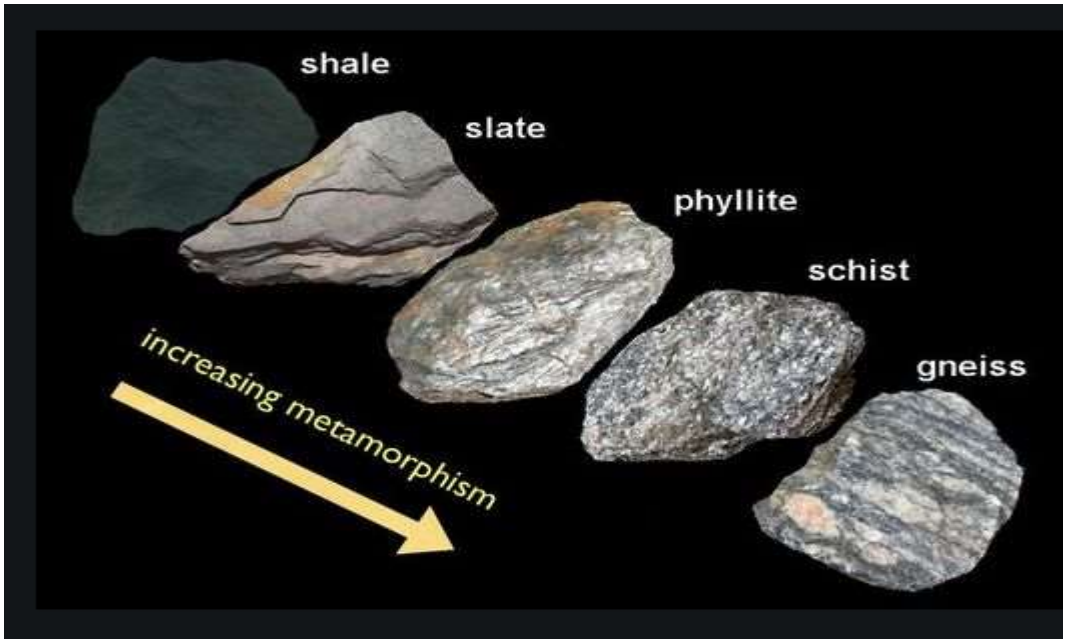
تتميز هذه الصخور بوجود طبقات رقيقة متوازية من المعادن اذ ان حبيبات هذه المعادن تتجمع وتميل باتجاه واحد وجميع الصخور تنكسر وتتشقق عادة في مستويات متوازية وتقسم وفق سمك الصفائح الى اربع مجاميع:

1- صخور slaty(الاردوازية) : هذا النوع من الصخور يكون بشكل صفائح رقيقة متوازية مفصولة لمستويات رقيقة جدا لاترى الا بالمجهر وسطوح الطبقات ملساء وتنتج عن تاثر الضغط بصورة رئيسية وتنتج هذه الصخور عن تحول صخور الطين.

2- صخور phyllitic(الفيليتية): هذه الصخور ذات شقوق صغيرة تميز بالعين المجردة وهي اكثر سمكا واقل انتضاما من شقوق الصخور الاردوازية.

3- الصخور schistose (الشيستوزيه): وفي هذا النوع من الصخور تكون الشقوق اكثر سمكا من الشقوق في الصخور السابقة والشقوق ترى بالعين المجردة وحجر الشيستوزية وهو صخر متحول متبلور وذو نسيج صفائحي ويتكون من طبقات متوازية من المايكا يفصل بينها طبقات من بلورات الكوارتز الدقيقة .

4- صخور Gneissie (الجنايسية): وفي هذا النوع من الصخور تكون الشقوق واضحة وواسعة نسبيا وتكون المواد المعدنية مالئة للشقوق والمعادن تكون بشكل صفائح سميكة في جسم الصخر وهو صخر متحول كامل التبلور والصفائح للمعادن متوازية او في صفوف متقطعة.



ثانياً: الصخور المتحولة غير الصفائحية (nonFoliated metamorphic rocks)

وتمتاز هذه الصخور بكونها لاتحتوي على صفائح بل ان حبيباتها لاتنتضم باتجاه واحد بل تكون في اتجاهات مختلفة ومثال ذلك هو صخر المرمر (marble) وصخر Quartizite (الكوارتزيت) والذي يتكون من حبيبات كوارتز متماسكة تماسكا تاما مكونة سطوح ملساء غير منكسرة بينها بل اذا تم الكسر فيتم بالحبيبات وينتج عن تحول صخر رسوبي رملي تحت ضغط والحرارة ويترسب السليكا واملاء الفراغات بين الحبيبات تتماسك هذه الحبيبات والسليكا يمكن ان تتأتى من مياه حاوية على السليكا.

اما الرخام (المرمر) فيتكون من تحول صخور الكلس (limestone) (حجر جيري) بفعل الضغط والحرارة وبوجود المواد الغريبة يكتسب الصخر الوان مختلفة وهذا النوع من الصخور منتشر في شمال العراق ويحتوي هذا الصخر كمية كبيرة جدا من كاربونات الكالسيوم وينتج هذا الصخر عن التحول بفعل الحرارة العالية والضغط العالي الذي يمنع تفكك معدن الكالسايت

الى اوكسيد الكالسيوم وCO_2 وبالتالي يحدث تبلور للكالسايت الى بلورات متوسطة او دقيقة الحجم ومتساوية تقريباً.

المصادر: صوالحة، حكم عبد الجبار مصطفى.2005. ،الجيولوجيا العامة، كلية العلوم – قسم علوم الارض والبيئة ،جامعة اليرموك.