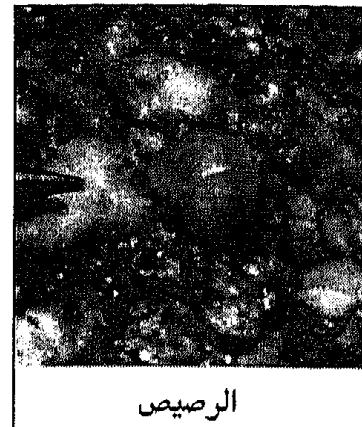
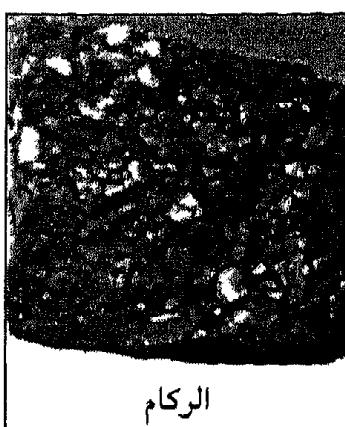


(٣) الصخور الفوسفاتية : صخور عضوية النشأة غنية بفوسفات الكالسيوم تميّل إلى اللون الأصفر أو الرمادي وتستعمل في صناعة الأسمنت وغيرها من الصناعات الكيميائية الهامة .

(٤) صخر الرصيص وصخر الركام المسنن : من الصخور الفتاتية التي تترکب من الحصى والزلط بأحجام مختلفة ويتميز صخر الرصيص بحببيات صخرية مستديرة بينما صخر الركام المسنن حبيباته حادة الجوانب وذات حواف مسننة .



والصخور الرسوبيّة ذات أهمية اقتصادية كبيرة إذ تتواجد بها خامات النفط والغاز الطبيعي والمياه الجوفية والمعادن الأخرى كما أنها تستخدم في صناعة مواد البناء بمختلف أنواعها كالأسمنت والبلاط ومواد رصف الطرق وفي صناعة المواد الفخارية وغيرها . ولا تقتصر أهمية الصخور الرسوبيّة على قيمتها الاقتصادية فحسب بل إنها ذات أهمية علمية إذ أنها تمكن الجيولوجيون من التعرّف على الأحداث الجيولوجية .

### \* الصخور المتحولة : Metamorphic Rocks

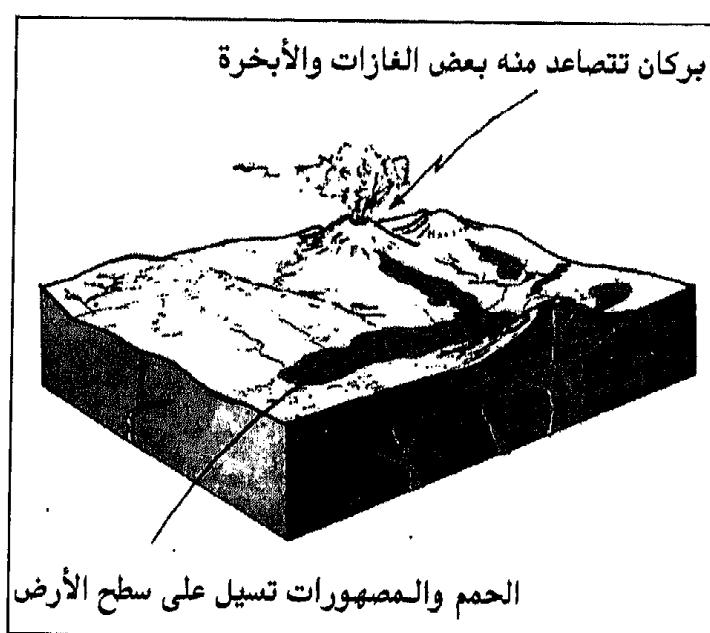
الصخور المتحولة هي صخور ذات أصل ناري أو رسوبي وتعرضت في باطن الأرض إلى درجة حرارة عالية وضغط كبير وتحولت وهي على حالتها الصلبة إلى صخور تتميّز عادة بخواص تختلف عن خواص الصخر الأم فهى عادة أشد صلادة وأكثر تبلرا ، وتتوقف درجة صلادة الصخر وتبلره على العوامل الفيزيائية التي تتعرض لها الصخور أثناء عملية التحول .

وإذا كانت عملية التحول تعتمد على التحول الحراري حيث يغلب تأثير الحرارة على تأثير الضغط تكون للصخر صفات وخصائص تختلف عن تلك التي تعتمد على التحول الديناميكي ، حيث يغلب تأثير الضغط على تأثير الحرارة ، وقد تتعرض الصخور لعملية تحول حراري ديناميكي حيث يتساوى تأثير كل من الضغط ودرجة الحرارة . وهذا النوع من التحول الصخري إذا شمل مناطق شاسعة المساحة بالقشرة الأرضية فإنه يصبح معروفا باسم التحول الأقليمي ويصبح للصخور المتحولة إقليميا خواص ونسيج يميزها عن غيرها من أنواع الصخور المتحولة الأخرى . وتعتبر عملية التحول الصخري عملية تحول صخر وهو في حالته الصلبة إلى صخر من نوع آخر إما بتأثير الحرارة أو الضغط أو كليهما معاً .

وعلى أساس ذلك تقسم الصخور المتحولة إلى :

- ١ - صخور متحولة حراريا .
- ٢ - صخور متحولة ديناميكيا .
- ٣ - صخور متحولة حراريا وديناميكيا .

#### \* الصخور المتحولة حراريا :

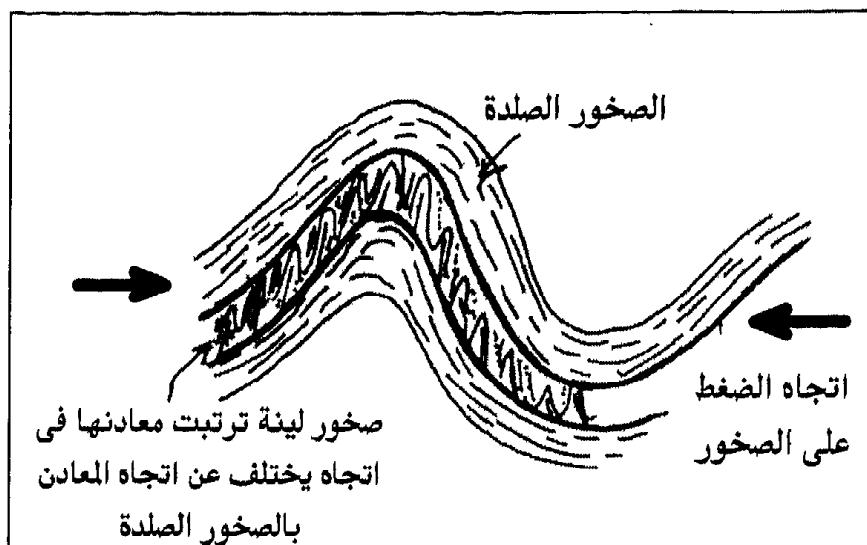


صخور تتحول بالتأثير الحراري دون أن يكون للضغط تأثير فعال عليها ، ومثل تلك الصخور التي تتكون على جانبي الشقوق والتصدعات لصخور القشرة الأرضية عندما يخترقها الصهير الملتهب أثناء ثوران البراكين تتميز بتكون معادن جديدة (معادن متحولة ) ويتميز الصخر بنسيج جديد نتيجة

إعادة تبلور معادنه الأصلية ومن هذه الصخور الرخام ( يتتحول من الحجر الجيري ) والكوارتزيت ( يتتحول من الحجر الرملي ) .

#### \* الصخور المتحولة ديناميكيا :

تنشأ نتيجة عمليات التحول التي يكون تأثير الضغط فيها فعالاً ومن خصائص هذه الصخور ترتيب المعادن المكونة للصخر في شكل خاص ومنها صخر الأردواز ( متحول من الصخور الطينية ) .

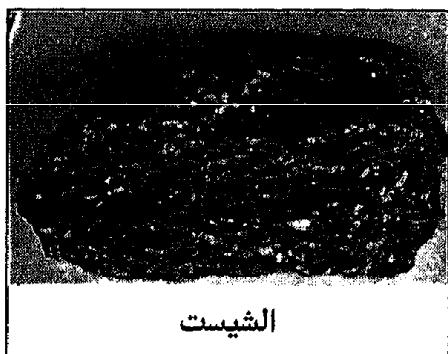


#### \* الصخور المتحولة حرارياً وديناميكياً :

تنشأ نتيجة التأثير المتساوي لكل من درجة الحرارة والضغط ، وتميز هذه الصخور بنسيج جديد مميز عن غيره من الأنواع الأخرى ويسمى بالنسيج الورقى أو الصفائحى .



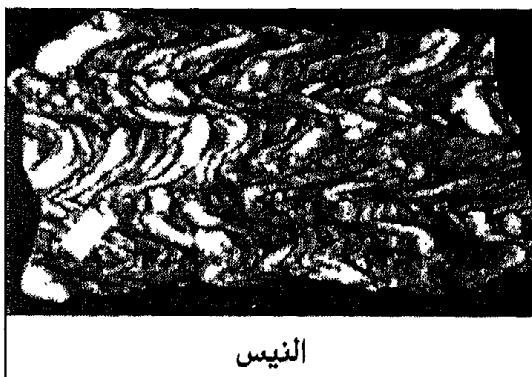
ولذا كثيراً ما تصنف الصخور المتحولة إلى صخور ورقية أو صفائحية مثل الشيست والنيس ، وصخور عديمة التورق أو عديمة الصفائحية مثل الرخام والكوارتزيت .



### \* أمثلة للصخور المتحولة :

#### (١) الشيست :

يتتألف من معدن الميكا والكوارتز وبعض المعادن الإضافية مثل التلك وجميعها تترتب أثناء عمليات التحول بنظام واحد يتسبب عنه تكون النسيج الصفائحي .



#### (٢) النيس :

صخر نسيجه يشبه إلى حد كبير نسيج الشيست مع اختلاف واضح في المساحة التي تترتب فيها معادن الصخر وتشغل معادن النيس مساحة أكثر اتساعاً عن الشيست .



#### (٣) الرخام :

صخر متحول من الحجر الجيري بعد تعرضه لدرجات حرارة عالية ولونه أبيض في حالته النقية وتكتسبه الشوائب ألواناً مختلفة جذابة .

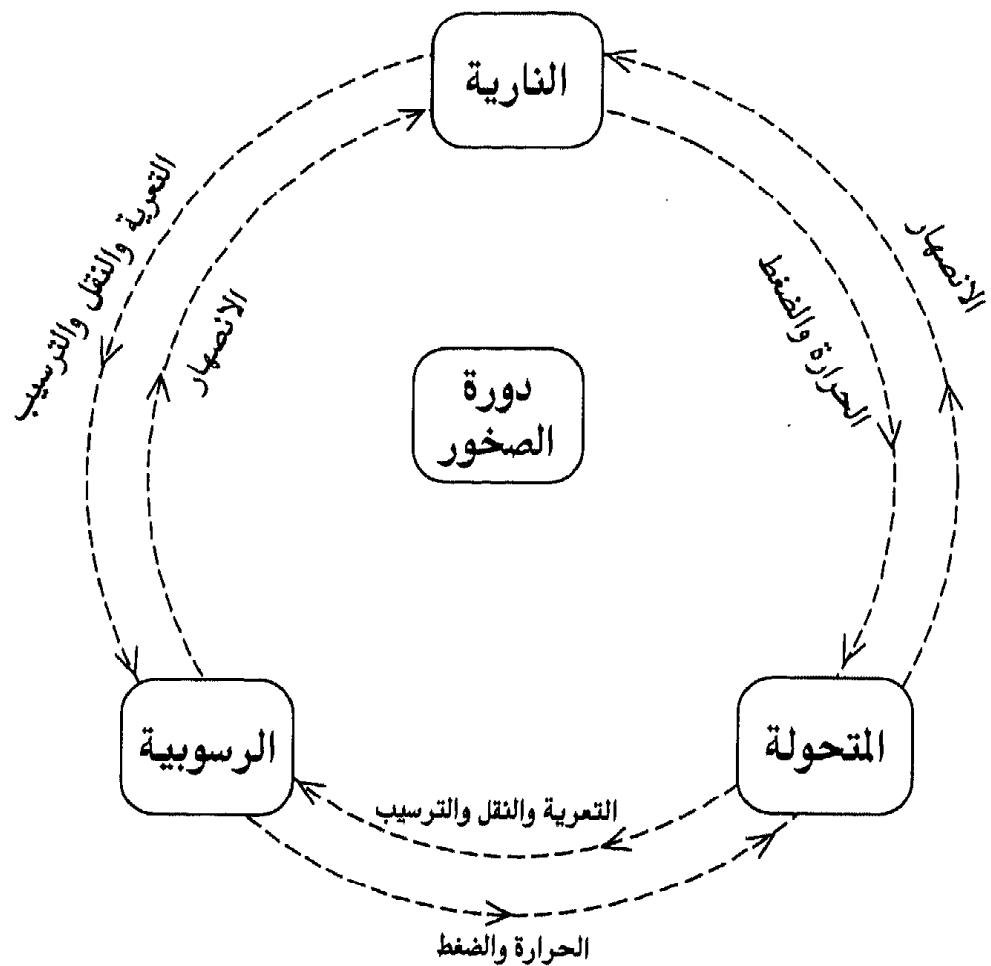


#### (٤) الكوارتزيت :

يتركب من معدن الكوارتز وينشأ عن صخور رملية غنية بالسيليكا - والصخر شديد الصلادة نظراً للتحام بلوراته وتماسكها أثناء عمليات التحول .

## \* دورة الصخور : The rock cycle \*

أول من ربط بين أنواع الصخور الثلاثة المعروفة في دورة واحدة هو العالم الإسكتلندي جيمس هاتون وسمى العلاقة بين أنواع الصخور بدورة الصخور وتبدأ الدورة بالصخور النارية ، وهي أول صخور تكونت على سطح الأرض والتي تعرضت للتلفيت بتأثير عوامل الجو من أمطار ورياح وتحولت إلى فتات ينجرف وينقل إلى أحواض الترسيب في المناطق المختلفة ويترسب في صورة طبقات أفقية تزداد سمكا مع مرور الوقت وتكون الصخور الرسوبيّة التي تعرض بعض منها إلى الهبوط إلى أعماق كبيرة في باطن الأرض وتتأثر بدرجة الحرارة المرتفعة والضغط العالى مما أدى إلى تغير نوعية ما تحمله من معادن وتغيير نسيج الصخر مكونا صخرا متحولا ، وعندما تتعرض الصخور المتحولة إلى تأثيرات حرارية عالية وضغط مرتفع يصل بها إلى درجة انصهار مكوناتها فإن الصهير بدوره عندما تنخفض درجة الحرارة يتصلب ويتبخر مكونا صخورا نارية جوفية أو يندفع نحو السطح مكونا صخورا نارية بركانية ثم تبدأ دورة جديدة .

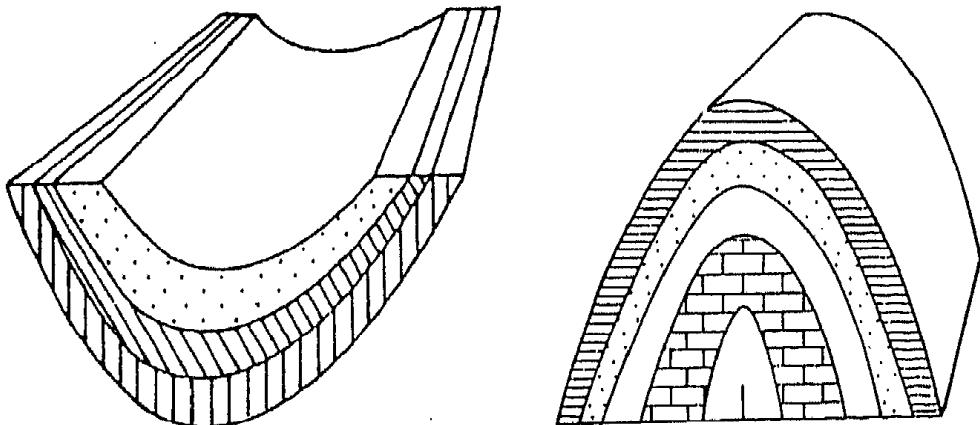




## الفصل الخامس

### التركيب الجيولوجية للصخور

- \* الثنائيات .
- \* الفوالق .
- \* السدود القاطعة .
- \* الفواصل .
- \* الباثوليت والستوك .
- \* القباب .
- \* الطفح البركاني .
- \* أعناق البراكين والمواد المفتقة .



## الفصل الخامس : التراكيب الجيولوجية للصخور

### Geologic structures of rocks

تتميز الصخور الرسوبيّة بأنّها تتواجد في طبقات تختلف في السمك واللون حسب التركيب المعدي وحجم الحبيبات والمسامية ونوع المادة اللاhma ، والطبقات الرسوبيّة إما أفقيّة أو مائلة ، ويحدد الميل الزاويّة التي تنشأ من تقاطع خط ميل الطبقة مع المستوى الأفقي . وتتابع الطبقات الرسوبيّة يفيد الدراسات الجيولوجية في تحديد عمر الصخر عن طريق معرفة معدل الترسّيب لنوعيّة الصخر كما أن أقدم الطبقات الرسوبيّة تكون في قاعدة التتابع الطبقي وأحدث الطبقات أعلىها وذلك ما لم تحدث أي حركات أرضيّة تؤدي إلى تراكيب جيولوجية مثل الثنائيات والفووالق والفاوائل وتحدث بعض هذه التراكيب الجيولوجية مثل الفواصل والسدود والقباب والطفوح للصخور النارية والصخور المتحولة .

#### (١) الثنائيات : Folds

من التراكيب الهامة في الصخور الرسوبيّة ، وترجع أهميتها في تحديد تواجد زيت البترول والمياه الجوفية والخامات المعديّة ، وقد تكون الثنوية محدبة أو مقعرة ، وتتميز الثنوية المحدبة بأن الطبقات منحنية إلى أعلى وأقدم الطبقات في مركز الثنوية ، أما الثنوية المقعرة فالطبقات تنحني إلى أسفل وأحدث الطبقات في المركز .

