

الصخور المتحولة
Metamorphic Rocks

المحاضرة 13

التغيرات الناتجة بسبب
عملية التحول

تغير معدني-كيميائي

تحول نسيجي

التغير النسيجي

النسيج غير المتصفح

غير المتصفح
الجرانوبلاستي

النسيج المتصفح أو المتورق

المتصفح الازدوازي

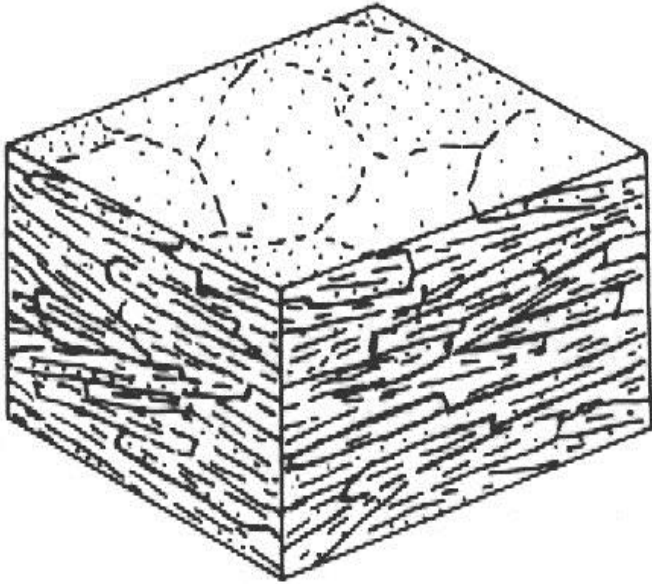
المتصفح الشيستوزي

المتصفح النيسوزي

النسيج المتصفح أو المتورق Foliation

النسيج المتصفح الاردوازي

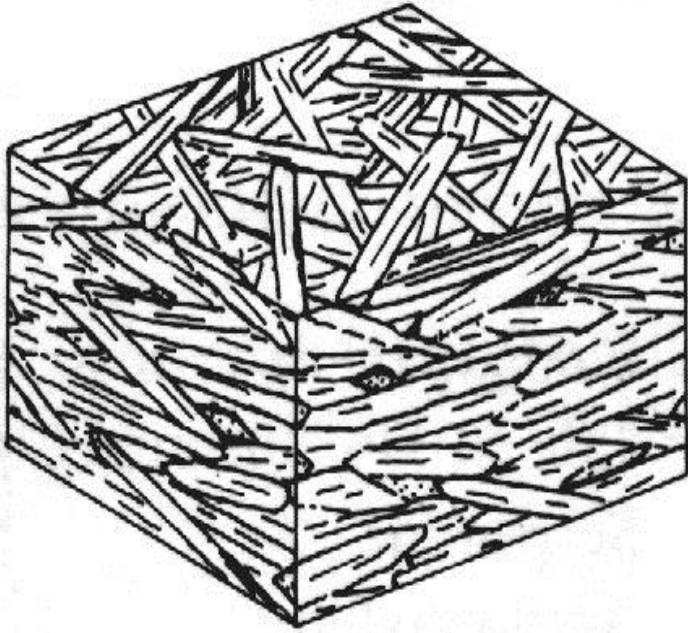
Slaty Cleavage



ينشأ هذا النسيج عندما تتعرض الصخور لأقل درجات من الضغط والحرارة المصاحبة للتحويل، هذا النوع من التحويل يؤدي إلى إعادة تبلور المعادن وزيادة حجمها وترتيبها بنطاقات طولية داخل الصخور، مما يؤدي إلى ظهور نوع من التشقق الذي يعرف بالتصفح الأردوازي.

فهذا النسيج هو علامة مميزة لأول درجات التحويل المصنفة بالتحويل الاقليمي القليل الدرجة

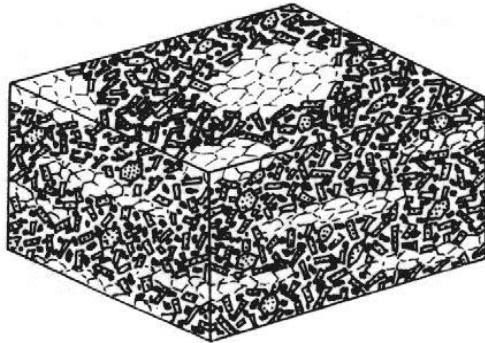
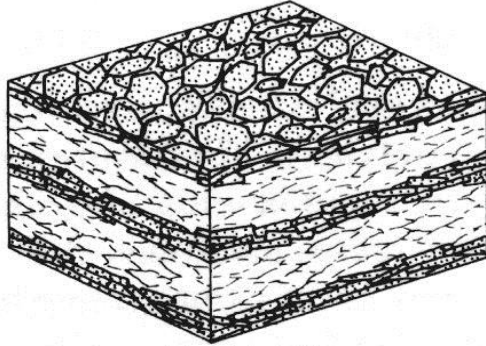
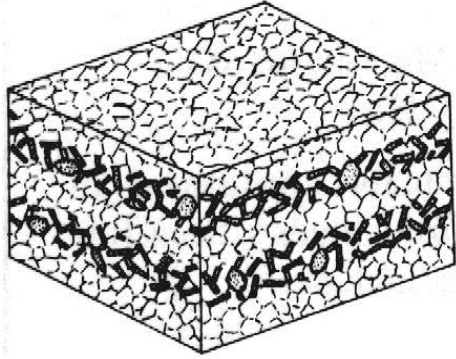
النسيج المتصفح أو المتورق Foliation



- النسيج الشيستوزي Schistosity
مع زيادة درجات الضغط والحرارة
على الصخور تنمو المعادن
الصفائحية الدقيقة التحبب الى عدة
أضعاف حجمها الأصلي وتصل الى
1 سم في بعض الأحيان. وهذا النمو
في الحجم يضيفي على الصخر مظهر
خارجي متصفح أو نطاقي معروف
بالنسيج الشيستوزي.

وهو ينشأ ضمن التحول المصنف
بالتحول الاقليمي المتوسط الدرجة

النسيج المتصفح أو المتورق Foliation



• النسيج المتطبق النيسوزي

.Gnissosticy

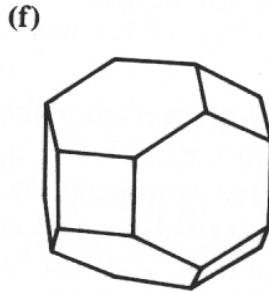
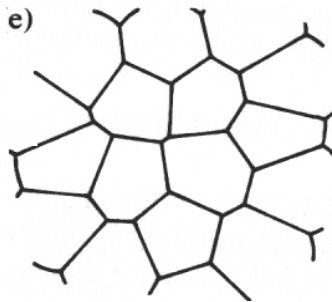
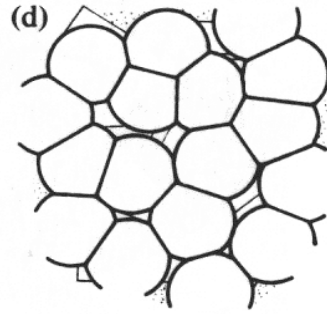
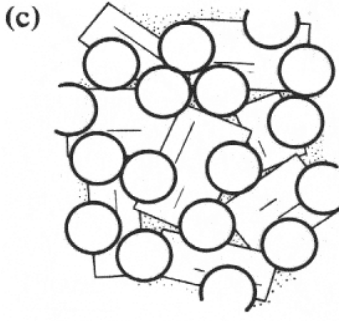
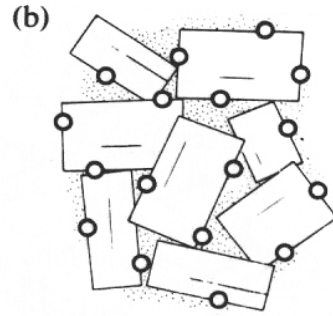
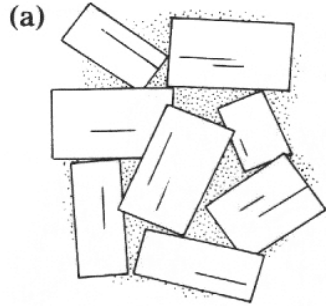
الارتفاع العالي للضغط والحرارة يؤدي الى انفصال المعادن الموجودة ضمن الصخر وتجمعها في نطاقات متتابعة.

النسيج المتكون من التتابع الطباقى لنطاقات داكنة ونطاقات فاتحة يعرف بالنسيج المتطبق النيسوزي.

ينشأ هذا النوع من الانسجة الصخرية تحت درجات التحول الاقليمي العالية جدا

النسيج غير المتصفح الجرانوبلاستي

Nonfoliated Texture



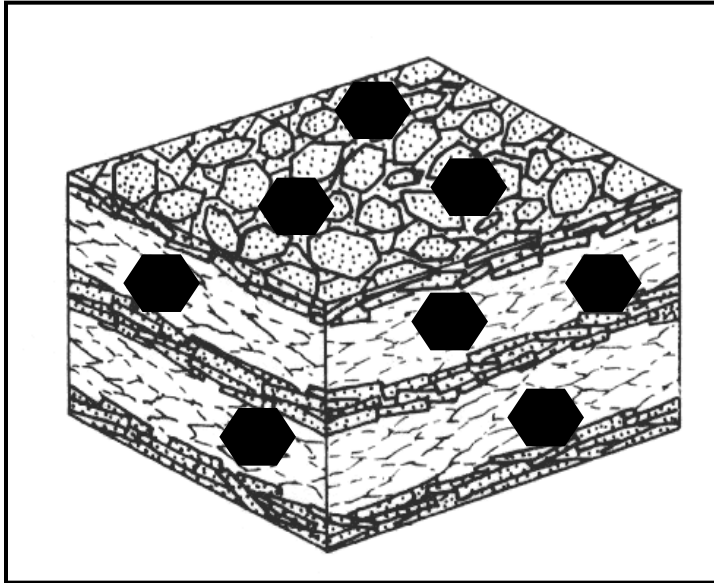
يتكون هذا النوع من الأنسجة الصخرية عندما تتحول الصخور المتكونة من معدن واحد تحت درجات حرارة عالية.

الارتفاع في درجات الحرارة المصاحب أو الغير مصاحب للنشاط المائي يؤدي الى نمو البلورات المكونة لهذه الصخور بحيث تكون البلورات متساوية الحجم وخشنة التحبيب.

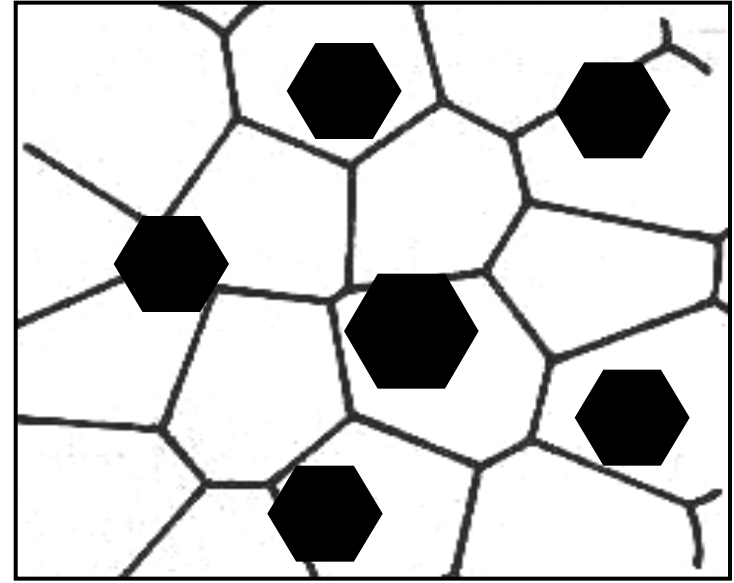
النسيج البورفيروبلاستي

- في بعض الأحيان تحتوي الصخور المتحولة ذات النسيج الصفائحي أو غير الصفائحي على بلورات خشنة جدا تعرف بالبلورات الظاهرة (Metacrysts or Porphyroblasts) محاطة ببلورات الصخر الأساسية.
- هذه البلورات الظاهرة إما تكون قد نتجت بسبب الاختلاف في درجة نمو البلورات المكونة للصخور الأم، أو بسبب وجود بلورات خشنة ظاهرة أساسا في الصخور الأم.

النسيج البورفيروبلاستي



ضمن صخر يحتوي على نسيج
متصفح نايسوزي



ضمن صخر يحتوي على نسيج غير
متصفح جرانوبلاستي

ثانياً: التغير المعدني-الكيميائي

Mineralogical Change

التحول المعدني ينشأ لأن المعادن المكونة للصخور
الأم لا تكون مستقرة تحت درجات الحرارة والضغط
الجديدين لذلك تنشأ معادن جديدة تكون مستقرة
كيميائياً في بيئات التحول المختلفة

(1) تحول المعادن الطينية (ضمن الصخور الطينية)

تحول عالي الدرجة

تختفي بلورات المايكا وهي بلورات مائية ويحل محلها معادن غير مائية تتحمل تلك الدرجات العالية من الضغط والحرارة مثل معادن الفلدسبارات البوتاسية ومعدن السيليماننايت والبايروكسين

تحول متوسط الدرجة

ظهور معدن المسكوفائيت والكلورايت، الكوارتز (جارنت و كينايت)

ثم تكون البيوتائيت والأندلوسايت

ثم الكورديرايت والسيليماننايت

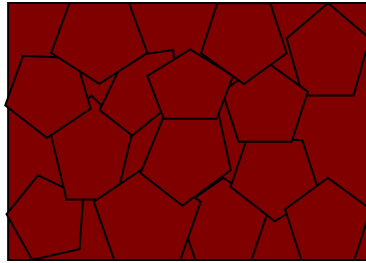
تحول القليل الدرجة

لا يطرأ تغيير في المكونات المعدنية فقط تغيير نسيجي

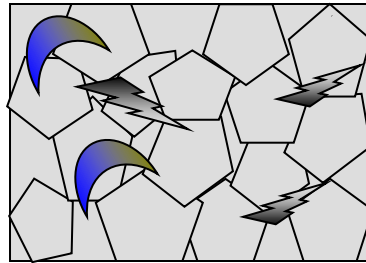
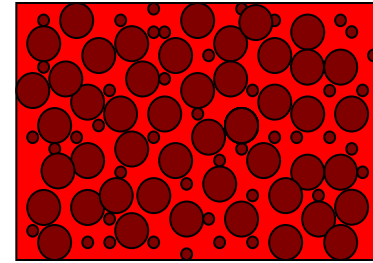
(2) تحول الصخور التي تحتوي على معدن واحد:-

يؤدي عادة إلى تكون صخور متحولة لها نفس التركيب المعدني

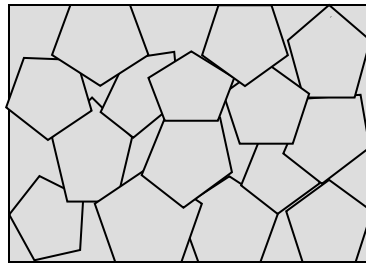
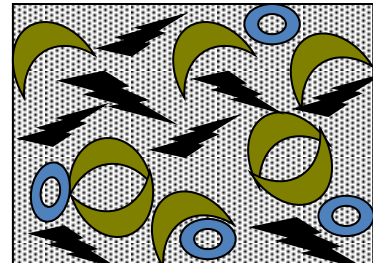
- تحول الصخور الجيرية الدولومايت إلى الرخام.
- تحول الحجر الرملي إلى الكوارتزيت.



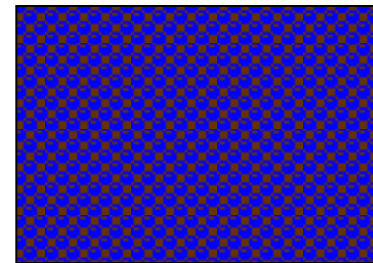
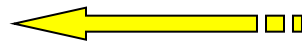
حجر رملي إلى كوارتزيت



حجر جيرى عضوي إلى رخام



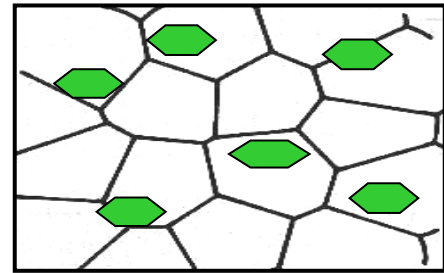
حجر جيرى بطروخي إلى رخام



(3) وجود شوائب ضمن الصخور الأم

وجود شوائب معدنية في الصخور يؤدي إلى تكون معادن جديدة

- مثلا وجود شوائب من حبيبات الكوارتز ضمن الصخور الجيرية يؤدي إلى تكون معدن الولاستونايت وتحرر غاز ثاني أكسيد الكربون كما في التفاعل التالي:



(4) تحول الصخور النارية القاعدية

الصخور النارية القاعدية مثل الجابرو والبازلت تحتوي على الألوفين والبايروكسين والبلاجيوكليز الكلسي، وهذه المعادن تعتبر غير مستقرة عند درجات الحرارة المنخفضة.

مثال: وجود الماء أثناء التحول يؤدي إلى تحول المعادن المافية مثل الأولوفين إلى معدن السيربنتين (Serpentine)

- تصنف الصخور المتحولة اعتمادا على النسيج والعلاقة الحقلية بين الصخور والتركيب الكيميائي ودرجة الحرارة والضغط التي تأثرت بها الصخور الأم أثناء عملية التحول.
- وتصنف الصخور المتحولة في بعض الأحيان اعتمادا على المكونات المعدنية والأجزاء المتبقية من الصخور الأم الموجودة في الصخور الجديدة المتحولة.
- تصنيف الصخور المتحولة خاصة على نطاق العينات الصخرية والصخور في الحقل يعتمد أساسا على درجة التصفح الموجودة في الصخر.

تصنيف الصخور المتحولة

صخور غير متصفحة
(Nonfoliated Rocks)

صخور متصفحة
(Foliated Rocks)

صخور قوية التصفح
(Strongly Foliated Rocks)

صخور ضعيفة التصفح
(Weakly Foliated Rocks)

تصنيف الصخور المتحولة

صخور غير متصفحة

صخور متصفحة

الهورنفلس

الكوارتزيت

الرخام

صخور قوية التصفح

صخور ضعيفة التصفح

الأردواز

الفاياليت

الشيست

النائيس

المائلونائيت

الماجمايت