الملخص الشامل لمادة

علـوم الأرض والبيئة

الوحـدة الأولى : الصخور

الصف العاشـر - الفصل الدراسـي الأول

الطالبة بيان الشـواهين

المنهاج الجديد 2020

من نحن

تلاخيص منهاج أردني - سؤال وجواب

- أول وأكبر منصة تلاخيص مطبوعة بشكل إلكتروني و مجانية.
- تعنى المنصة بتوفير مختلف المواد الدراسية بشكل مميز ومناسب للطالب وتهتم بتوفير كل ما يخص العملية التعليمية للمنهاج الأردني فقط.
- تأسست المنصة على يد مجموعة من المعلمين والمتطوعين في عام ٢٠١٨ م وهي للإنتفاع الشخصي من قبل الطلاب أو المعلمين.
- لمنصة تلاخيص فقط حق النشر على شبكة الإنترنت ومواقع التواصل سواء ملفاتها المصورة PDF أو صور تلك الملفات ويُسمح بمشاركتها أو نشرها من المواقع الأخرى بشرط حفظ حقوق الملكية للملخصات من اسم المعلم وشعار الفريق.

إدارة منصة فريق تلاخيص

يمكنكم التواصل معنا من خلال

تلاخيص منهاج أردني – سؤال وجواب

talakheesjo@gmail.com

المنسق الإعلامي أ. معاذ أمجد أبو يحيى 0795360003

الوحدة الأولى: الصخور

الفكرة العامة للوحدة:

معرفة تصنيف الصخور إلى متحولة، نارية، رسوبية، تبعًا لطريقة نشأتها

الدرس 1 الصخور النارية

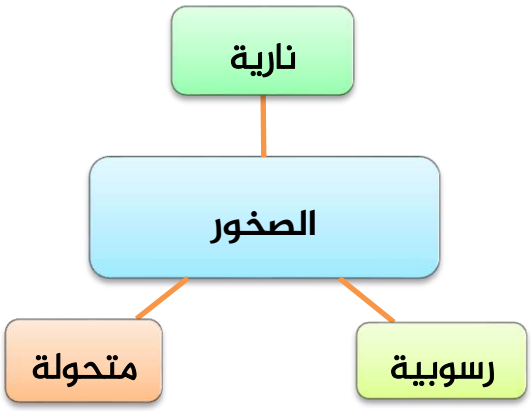
سؤال كيف استفاد الإنسان من الصخور ومكوناتها على مر العصور؟

1- بناء مسكنة
2- صنع أسلحته
3- استخراج المعادن من الصخور مثل الحديد والنحاس

سؤال كيف صنف العلماء صخور القشرة الأرضية؟

حسب طريقة نشأتها (تكوينها)

سؤال ما أنواع الصخور الرئيسية التي صنفها العلماء؟



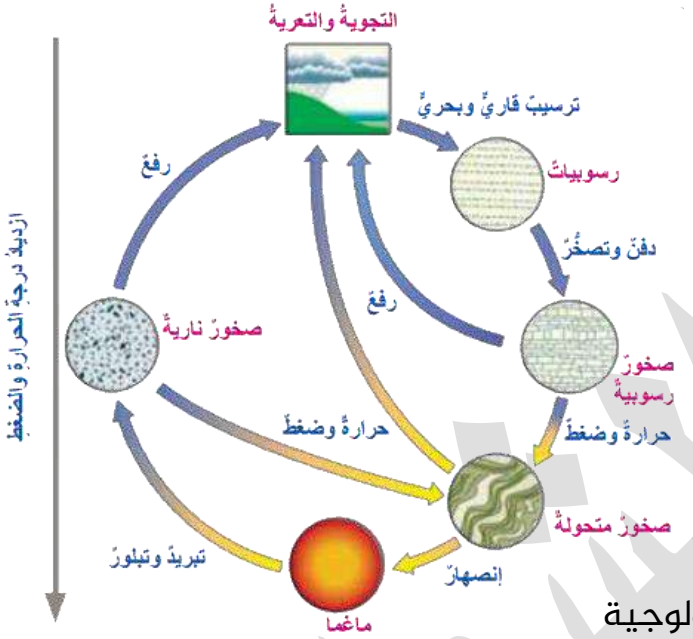
الوحدة الأولى: الصخور

ترتبط الصخور بأنواعها الثلاثة بعضها ببعض بعلاقات متبادلة عن طريق عمليات جيولوجية ويتغير كل نوع منها إلى الآخر في ما يسمى بـ (دورة الصخور)

سؤال

ما المقصود بدورة الصخور؟

علاقة تبادية ترتبط فيها الأنواع الثلاثة للصخور بعضها ببعض عن طريق العمليات الجيولوجية المختلفة بحيث يتغير كل نوع منها إلى الآخر



علاقة تبادلية بين كل من الصخور النارية والرسوبية والمتحولة:-

1- تنشأ بعض الصخور النارية من تبلور الماغما في باطن الأرض

2- تتعرض هذه الصخور النارية إلى عمليات جيولوجية وتعرية مما يؤدي إلى تكسر الصخور وتفتتها، فتكون ما يسمى بالفتات الصخري، وبفعل عوامل النقل مثل: الماء والرياح، ينقل هذا الفتات إلى أماكن الترسي ويستقر فيها مكونا رسوبيات فوق بعضها البعض مكونًا الصخور الرسوبية

3- عند تعرض الصخور النارية والرسوبية إلى ضغط وحرارة عاليين دون درجة الانصهار، مع مرور الوقت تتشكل الصخور المتحولة

عند انصهار هذه الأنواع الثلاثة عند دفنها في أعماق باطن الأرض نتيجة الحرارة العالية تتشكل الماغما مرة أخرى

سؤال

ما المقصود بالماغما؟

صهير يتكون معظمه من السليكا ومن غازات أهمها بخار الماء

الوحدة الأولى: الصخور

تكون الصخور النارية:

سؤال **كيف تنشأ الصخور النارية؟**

من تبريد الماغما وتبلورها في باطن الأرض وتتراوح درجة حرارتها بين (1300°C ـ 700°C)

سؤال **ماذا تسمى الماغما عندما تخرج إلى سطح الأرض؟**

اللابة lava

سؤال **ما المقصود باللابة؟**

صخور مصهورة تتدفق على سطح الأرض، وتختلف عن الماغما باحتوائها على نسب أقل من الغازات

سؤال **فيم تمتاز اللابة عن الماغما؟**

تمتاز اللابة بفقدانها كمية كبيرة من الغازات التي كانت ذائبة في الماغما

تختلف أنواع الصخور النارية المتكونة باختلاف نوع الماغما المكونة لها

سؤال **ما أكثر أنواع العناصر الرئيسة شيوعًا في الماغما؟**

الأكسجين، السليكون، الألمنيوم، الحديد، الكالسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، المغنيسيوم

نلاحظ أنه: تتشابه مكونات الماغما مع مكونات صخور القشرة الأرضية

سؤال **علل: أكسيد السليكون هو أكثر المركبات المكونة للصخور النارية**

نظرًا إلى وفرة عنصر السليكا في الماغما

الوحدة الأولى: الصخور

تصنيف الصخور النارية:

سؤال **كيف صنف العلماء الصخور النارية إلى أنواع؟**

صنف العلماء الصخور النارية إلى أنواع حسب أماكن تبلورها

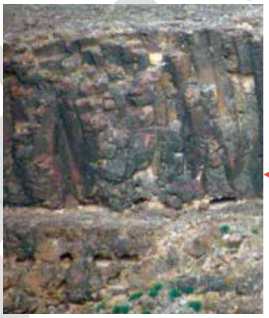
سؤال **ما أنواع الصخور النارية؟**

1- صخور نارية جوفية

2- صخور نارية سطحية

سؤال **ما المقصود بالصخور النارية السطحية؟**

هي صخور تنشأ بفعل تبريد اللابة بصورة سريعة على سطح الأرض ⇦ مثل صخور البازلت



سؤال **ما المقصود بالصخور النارية الجوفية؟**

هي صخور نارية تنشأ بفعل تبريد الماغما ببطء في باطن الأرض ⇦ مثل صخور الغرانيت

الوحدة الأولى: الصخور

سؤال **في أي المناطق من الأردن تتوزع الصخور النارية بنوعيها؟**

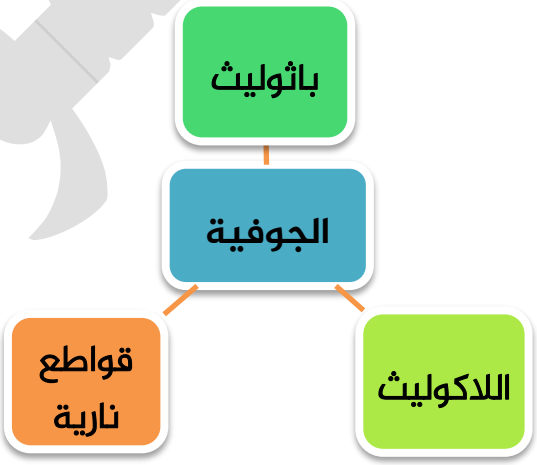
- الصخور النارية الجوفية (الغرانيت ⇦ جنوب الأردن)
- الصخور النارية السطحية (البازلت ⇦ المناطق الشمالية والشرقية في الأردن)

أتحقق **ص10: فسر سبب اختلاف اللابة عن الماغما بالرغم من أنهما يمثلان صخورًا مصهورة؟**

تتميز اللابة بقلة الغازات الموجودة فيها على عكس الماغما التي تتميز بكثرة غازاتها، ويعزى ذلك إلى أن اللابة تتكون على السطح فتتأكسد عناصرها، أي يفقد، أما الماغما فتتكون في باطن الأرض فتكسب عناصر

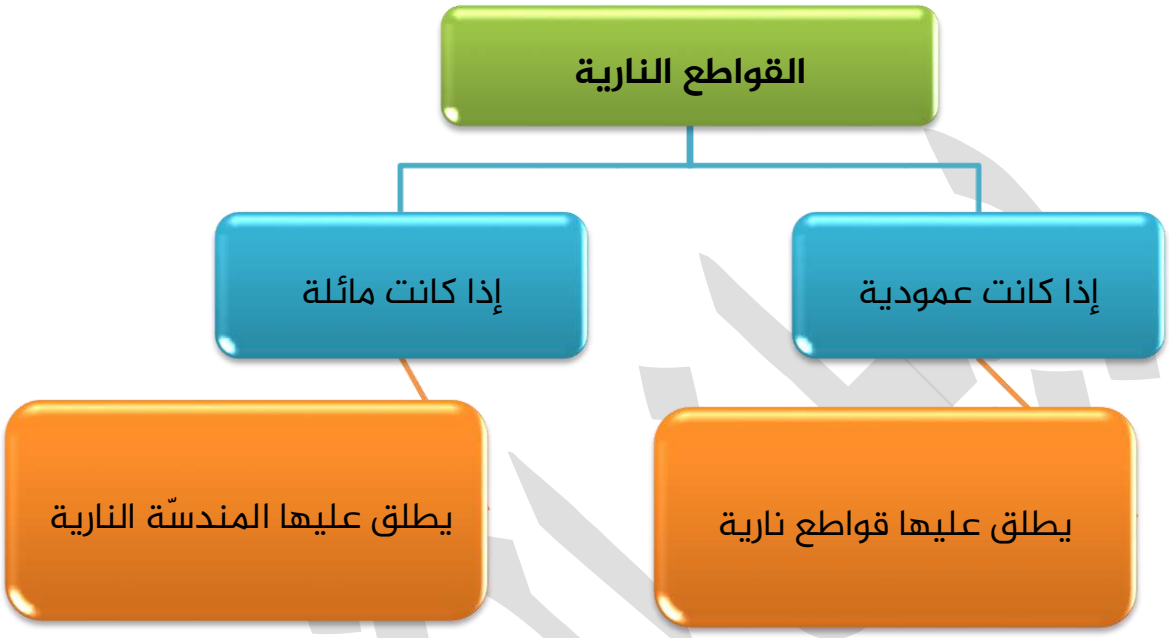
أشكال الصخور النارية:

الجوفية:



- باثوليث: من أكبر أجسام الصخور الجوفية ويمتد مئات الكيلومترات
- اللاكوليث: من الأجسام الصخرية الجوفية الأصغر حجمًا من الباثوليث ويوجد قرب سطح الأرض
- القواطع النارية: أجسام صخرية جوفية تتبلور في الشقوق الصخرية أو الصدوع وتقطع بشكل عمودي أو مائل

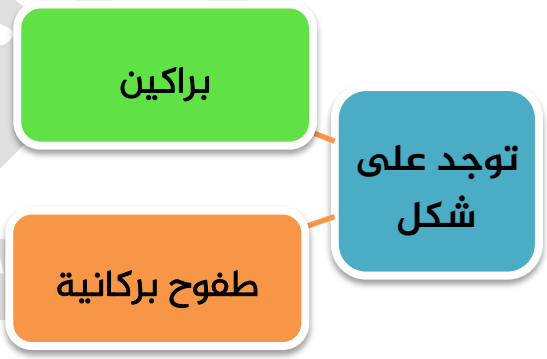
الوحدة الأولى: الصخور



المقارنة بين الباثوليث واللاكوليث والقواطع النارية من حيث:

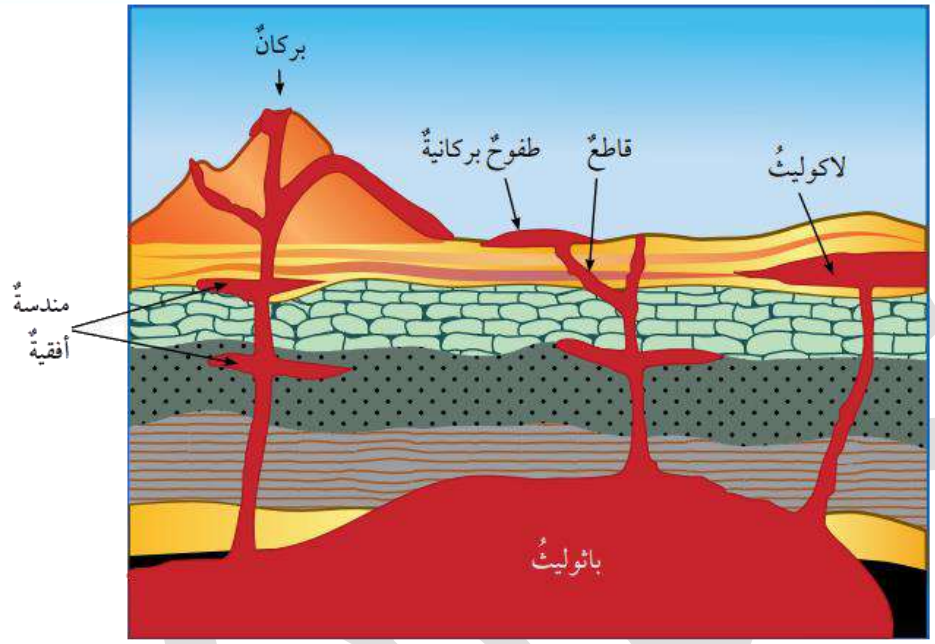
باثوليث > لاكوليث > قواطع نارية

السطحية:



الصخور السطحية النارية: وهي صخور تتصلب من اللابة المتدفقة من الشقوق وتمتد لمساحات واسعة

الوحدة الأولى: الصخور



تصنيف الصخور النارية حسب النسيج (ناعم/ خشن):

سؤال **ما المقصود بالنسيج؟**

وصف لحجم البلورات وشكلها وترتيبها في داخل الصخر

سؤال **علام يعتمد تصنيف النسيج للصخور؟**

1- سرعة تبريد الماغما

2- يعتمد على مكان تبلور الصخر الناري (سطح الأرض/ باطن الأرض)

- يكون نسيج الصخور النارية السطحية ناعمًا ويمتاز بصغر حجم حبيباته مثل صخور ⇦ (البازلت، الريوليت)
- يكون نسيج الصخور النارية الجوفية خشنًا ويمتاز بكبر حجم حبيباته مثل صخور ⇦ (الغرانيت)

الوحدة الأولى: الصخور

كما تم التذكر بالصف التاسع: يعزى سبب كبر أو صغر حجم حبيبات الصخر إلى سرعة تبلوره

سؤال وضح المقصود بكل من:

1- النسيج خشن الحبيبات:

نسيج يميز الصخور النارية الجوفية ويمتاز بكبر حجم بلورات صخوره ويمكن رؤيتها بالعين المجردة

2- النسيج ناعم الحبيبات:

نسيج يميز الصخور النارية السطحية وهو يمتاز ببلورات صغيرة الحجم لا ترى بالعين المجردة

صخرُ الريوليتُ

صخرُ الغرانيتُ

3- النسيج الزجاجي:

أحد أنسجة الصخور النارية ويتكون عندما تتعرض اللابة المنسابة على سطح الأرض لتبريد سريع جدًا فلا يحدث تكون للبلورات، وترتبط الذرات ببعضها عشوائيًا فيصبح النسيج زجاجي الملمس

ومن الأمثلة على صخور تمتلك نسيج زجاجي: صخور الأوبسيديان

النسيجُ الزجاجيُّ في صخرِ الأوبسيديانِ.

الوحدة الأولى: الصخور

4- النسيج السماقي (البورفيري):

نسيج يميز الصخور النارية وهو يتكون من بلورات مرئية محاطة ببلورات غير مرئية

النسيجُ السماقيُّ الذي يمتازُ بوجودِ بلّوراتٍ كبيرةِ الحجمِ محاطةٍ ببلّوراتٍ صغيرةِ الحجمِ.

سؤال **ما سبب تكون النسيج السماقي؟**

تبريد الماغما على مرحلتين:

1- تبريد بطيء للماغما في باطن الأرض فتتشكل بلورات كبيرة الحجم

2- يحدث تبريد سريع للابة على سطح الأرض فتتبلور بلورات صغيرة الحجم تتجمع حول البلورات الكبيرة

5- النسيج الفقاعي:

نسيج يميز الصخور النارية ويحتوي على فجوات وثقوب في الصخور ويتكون نتيجة خروج الغازات من اللابة وهي تتدفق على سطح الأرض

من الأمثلة على صخور تمتلك نسيج فقاعي: صخر الخفاف

النسيجُ الفقاعيُّ الذي يمتازُ بوجودِ ثقوبٍ في الصخرِ الناريِّ نتيجةَ خروجِ الغازاتِ.

الوحدة الأولى: الصخور

التركيب الكيميائي والمعدني:

تصنف الصخور النارية بناءً على نسبة السليكا والمكونات المعدنية إلى:

1- صخور فلسية: هي صخور نارية تحتوي على المعادن الغنية بالسليكا مثل:
   أ. الفلسبار البوتاسي
   ب. المسكوفيت
   ج. الكوارتز
   تمتاز بألوانها الفاتحة، من أشهر صخورها: الغرانيت، الريوليت

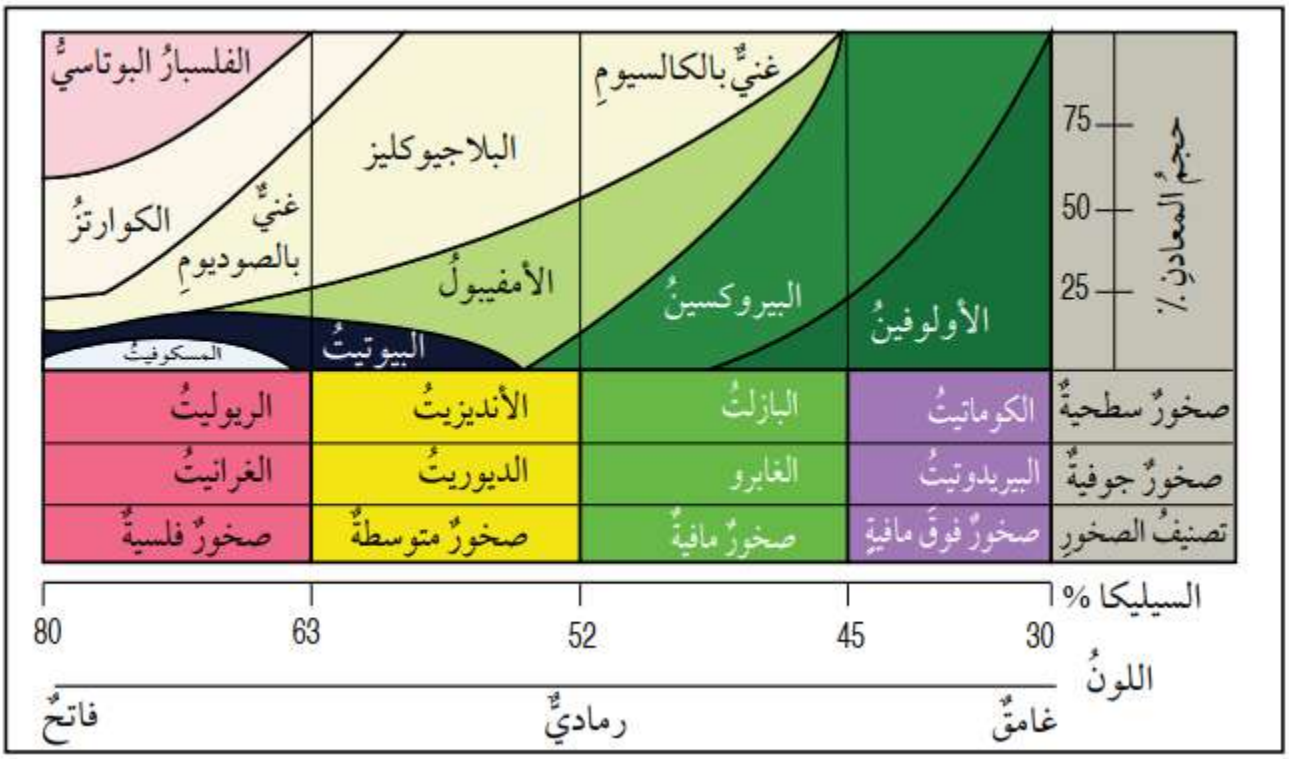
2- صخور متوسطة: هي صخور نارية تحتوي على معادن سليكاتية متوسطة الغنى بالسليكا فتكون ألوانها بين الفاتح والغامق
   وهي تتكون من معادن: البلاجيوكليز الصودي، والبيوتيت، والأمفيبول
   من الأمثلة على هذه الصخور: الديوريت، الأنديزيت

3- صخور مافية: هي صخور نارية غامقة اللون بسبب احتوائها على معادن غنية بالحديد والمغنيسيوم، مثل معادن البلاجيوكليز الكلسي الصودي، معادن البيروكسين، الأمفيبول
   من الأمثلة على هذه الصخور: صخور الغابرو، وصخور البازلت

4- صخور فوق مافية: هي صخور نارية قاتمة اللون شديدة الاسوداد، تحتوي على نسبة منخفض من السليكا وتتكون في مجملها
   من ⇦ معادن الأوليفين، والبيروكسين
   من الأمثلة على هذه الصخور: صخور البيريدوتيت، وصخور الكوماتيت

صخرُ البيريدوتيتِ الذي يُعَدّ أحدَ الصخورِ فوق المافية.

الوحدة الأولى: الصخور



تصنيف الصخور النارية بحسب تركيبها المعدني ونسب السليكا فيها وأمثلة على كل نوع من الصخور الجوفية والصخور السطحية

الوحدة الأولى: الصخور

الدرس 2 الصخور الرسوبية

الصخور الرسوية أحد أنواع الصخور التي تتشكل منها القشرة الأرضية وهي تغطي ¾ سطح اليابسة، وتُشكِّل 5 % من حجم الصخور الكلي في القشرة الأرضية

سؤال **ما هي نسبة الصخور الرسوبية من حجم الصخور الكلي في القشرة الأرضية؟**

5 % تقريبًا

سؤال **بِمَ يبدأ تكون الصخور الرسوبية؟**

بعملية التجوية التي تعمل على تفتيت الصخور والمعادن المكونة لها وتكسيرها وتحليلها

سؤال **يمكن تقسيم التجوية إلى نوعين، اذكرهما**

1- تجوية فيزيائية (ميكانيكية)

2- تجوية كيميائية

سؤال **وضح دور كل من التجوية الفيزيائية والكيميائية في التأثير على الصخور؟**

التجوية الفيزيائية:-

1- تنتج فتات صخري مشابه في خصائصه للصخور الأصلية

2- تحدث في المناطق الصحراوية الجافة

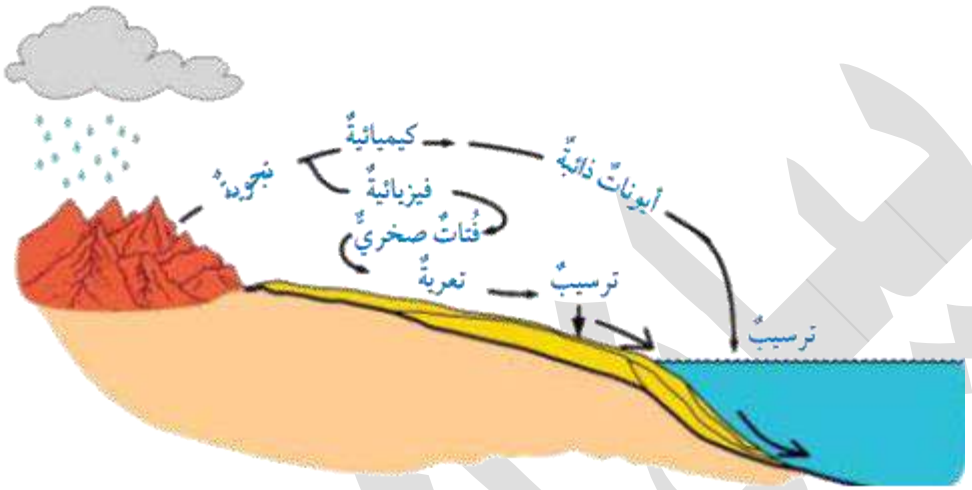
التجوية الكيميائية:-

1- تكون معادن جديدة تختلف في خصائصها عن المعادن المكونة للصخر الأصلي

2- تحدث في المناطق الرطبة ذات درجات الحرارة المرتفعة

الوحدة الأولى: الصخور

مراحل تكون الصخور الرسوبية بفعل عمليات التجوية بنوعيها (الفيزيائية، الكيميائية) والتعرية والترسيب



مراحلُ تكوُّنِ الصخورِ الرسوبيةِ بفعلِ عملياتِ التجويةِ، والتعريةِ، والترسيبِ.

يؤثر نوع التجوية في نوع الصخر الرسوبي المتكون، ولا تبقى المواد الناتجة من عمليات التجوية في مكانها

سؤال **ما وظيفة عمليات التعرية في تكوين الصخور الرسوبية؟**

تعمل التعرية على نقل نتاج التجوية بفعل عدة عوامل

سؤال **ما هي عوامل عملية التعرية التي تعمل على نقل نتاج التجوية من مكان إلى آخر؟**

1- المياه الجارية
2- الرياح
3- الجليديات

سؤال **إلى أين تنقل عوامل التعرية الفتات الصخري الناتج من عمليات التجوية؟**

إلى أماكن الترسيب (أحواض الترسيب) وتُلقي حمولتها بعملية الترسيب

الوحدة الأولى: الصخور

تتراكم الرسوبيات الموجودة في أحواض الترسيب بمرور الزمن وتتصلب مكونة صخورًا رسوبية

سؤال **ما هي مراحل تكون الصخور الرسوبية؟**

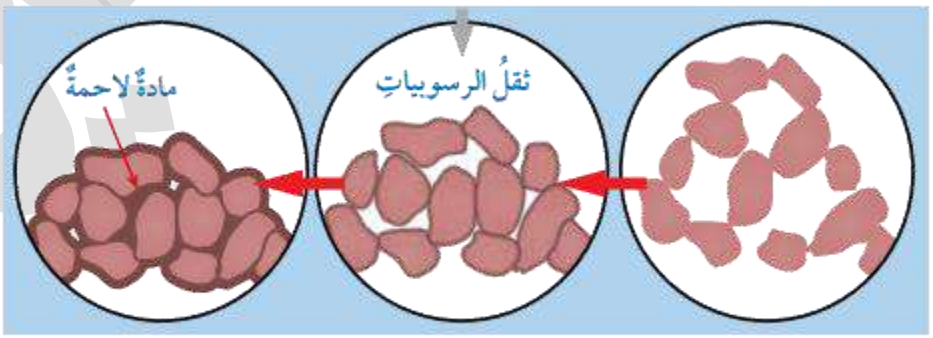
1- تكسر الصخور وتفتتها بفعل عملية التجوية بنوعيها (التجوية الفيزيائية، الكيميائية)
2- تكون رسوبيات (فتات صخري) ونقله بواسطه عملية التعرية وعواملها (المياه الجارية، الرياح، الجليديات) إلى أماكن تسمى (أحواض الترسيب)
3- تتراكم الرسوبيات بعضها فوق بعض وتتراص وتتلاحم مع مرور الزمن بفعل الحرارة والضغط

سؤال **كيف تتحول الرسوبيات إلى صخور رسوبية؟**

تتعرض هذه الرسوبيات إلى عدة عمليات مثل عملية التصخر والتراص والالتحام

سؤال **وضح المقصود بكل من:**

- **التصخر:** تراكم الرسوبيات بعضها فوق بعض على شكل طبقات
- **التراص:** عملية تحد بسبب الضغط الناتج من تراكم الرسوبيات فوق بعضها وبفعل الضغط الناتج من ثقل الرسوبيات على تقليص الفراغات بين الحبيبات فتصبح أقل حجمًا ويقل سمك الطبقات الناتجة
- **الالتحام:** تحلل المحاليل المائية الفراغات الموجودة في الرسوبيات مما يؤدي إلى ترسب بعض المواد المعدنية التي تحملها تلك الفراغات، وعندما تتصلب فإنها تربط حبيبات الصخر ببعضها



أ - الرسوبياتُ الأصليةُ. ب- الرسوبياتُ بعدَ تعرُّضِها للتراصّ. ج- الرسوبياتُ بعدَ تعرُّضِها للالتحام.

الوحدة الأولى: الصخور

تصنف الصخور الرسوبية تبعًا لكيفية تكوينها إلى ثلاثة أنواع:

1- صخور رسوبية فتاتية: هي صخور رسوبية تنشأ من ترسب الفتات الصخري الناتج من التجوية الفيزيائية للصخور المتكشفة على سطح الأرض

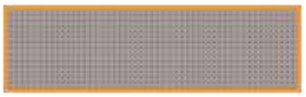
2- صخور رسوبية كيميائية: هي صخور رسوبية تنشأ من ترسب المواد الذائبة في أحواض الترسيب مثل البحار بعد زيادة تركيزها

3- صخور رسوبية كيميائية حيوية: هي صخور تنشأ من تراكم بقايا الكائنات الحية الصلبة الحيوانية أو النباتية وتصخرها

الصخور الرسوبية الفتاتية:

تصنف الصخور الرسوبية الفتاتية تبعًا لحجم حبيباتها إلى أنواع من الصخور

العلاقةُ بينَ حجمِ الحبيباتِ ونوعِ الصخرِ الرسوبيِ الفتاتيّ.

حجمُ الحبيباتِ	اسمُ الراسبِ	النسيجُ	اسمُ الصخرِ
2 mm <	الحصباءُ.		صخرُ الكونغلوميريتِ Conglomerate، أو البريشيا Breccia.
1/16 mm – 2 mm	الرملُ.		الصخرُ الرمليُّ Sandstone.
1/ 256 mm - 1/16 mm	الغرينُ.		الصخرُ الغرينيُّ Siltstone.
< 1/256 mm	الطينُ.		صخرُ الغضارِ Shale. الصخرُ الطينيُّ Mudstone.

الوحدة الأولى: الصخور

سؤال **هات مثالاً من أنواع الصخور التي يزيد فيها حجم الحبيبات على (2 mm)**

1- صخر الكونغلوميريت

2- صخر البريشيا

ب- البريشيا.

أ- الكونغلوميريتُ.

سؤال **بِمَ يمتاز صخر الكونغلوميريت عن صخر البريشيا؟**

استدارة حبيباته **س: علل ذلك.** ج: يعزو الجيولوجيون سبب ذلك إلى نقل الفتات الصخري المكون له مسافة طويلة من مكان تجوية الصخر الأصلي حتى مكان الترسيب مما يؤدي إلى حت الحواف للحبيبات

سؤال **بِمَ يمتاز صخر البريشيا عن صخر الكونغلوميريت؟**

يمتاز بحبيباته ذي المزواة الذي لم تنقل حبيباته

سؤال **بِمَ يمتاز الصخر الرملي عن صخر الغضار؟**

يمتاز بحبيباته جيدة الاستدارة التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة خلافًا لحبيبات صخر الغضار التي لا ترى بالعين المجردة

ب- صخرُ الغضارِ.

أ- الصخرُ الرمليُّ.

الوحدة الأولى: الصخور

الصخور الرسوبية الكيميائية:

سؤال **ما نواتج التجوية الكيميائية للصخور؟**

إذابة بعض المعادن التي تكون الصخور، وتأخذ شكل أيونات تنقل مع الماء إلى حوض الترسيب

تتفاعل الأيونات الناتجة مع بعضها البعض مكونة مواد جديدة مثل كربونات الكالسيوم وبعد ذلك يزداد تركيز هذه المواد ويصبح الماء مشبعًا منها - ويصبح غير قادر على حمل كميات أكبر من المواد الذائبة فيبدأ بترسيب هذه المواد فتتراكم وبمرور الزمن تتحول إلى صخور رسوبية كيميائية

سؤال **عدِّد أمثلة على صخور رسوبية كيميائية**

صخور جيرية مثل: 1- الترافرتين 2- الملح الصخري 3- الجبس

صخرُ الجبسِ الذي يُعَدُّ أحدَ الصخورِ الرسوبيةِ الكيميائيةِ.

الصخورُ الجيريةُ التي تتكوَّنُ نتيجةَ ترسُّبِ كربوناتِ الكالسيومِ وتصلُّبِها في البحارِ.

تتفاعل أيونات الكالسيوم Ca^{+2} مع مجموعة الهيدروكسيد الأيونية (OH^{-1}) لتكوين مركب هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

$$Ca^{+2} + 2(OH^{-1}) \rightarrow Ca(OH)_2$$
$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

تترسب كربونات الكالسيوم الناتجة في حوض الترسيب (البحر) وبمرور الزمن تتراكم الرسوبيات وتتصلب مكونة صخورًا جيرية

الوحدة الأولى: الصخور

الصخور الرسوبية الحيوية:

تنشأ الصخور من رسوبيات نتجت بفعل عمليات حيوية، إذ تأخذ الكائنات الحية البحرية المعادن الذاتية في الماء لتكون الجزء الصلب من أجسامها، وعند موت هذه الكائنات هياكلها الصلبة تترسب في القاع، ومع مرور الزمن تتراكم هذه الرسوبيات وتكون صخر رسوبي حيوي

سؤال

هاتِ مثالاً على نوع من أنواع الصخور الرسوبية الحيوية

1- الفوسفات، س: كيف يتكون؟ ج: تراكم بقايا عظام الكائنات البحرية
2- الفحم الحجري، س: كيف يتكون؟ ج: يتكون بفعل تحول بقايا النباتات نتيجة دفنها في أعماق كبيرة
3- الطباشير، س: كيف يتكون؟ ج: يتكون من بقايا أصداف مجهرية لكائنات حية مكونة من كربونات الكالسيوم
4- الكوكينا، س: كيف يتكون؟ ج: من بقايا أصداف الكائنات الحية
5- الصوان، س: كيف يتكون؟ ج: يتكون من تجمع أصداف سيليكاتية لكائنات حية دقيقة مل الدياتوم في البيئات البحرية

أ- الكوكينا.

ب- الصّوّان.

الوحدة الأولى: الصخور

معالم الصخور الرسوبية:

1- التطبق:

وجود الصخور الرسوبية على شكل طبقات مختلفة السمك، ومن أنواعه: التطبق المتدرج

كلما اتجهنا إلى أسفل الطبقة ازداد حجم الحبيبات المكونة لها

أ- التطبّقُ المُتدرّجُ.

2- المحتوى الأحفوري:

لها قدرة على الاحتفاظ بالأحافير، وهي بقايا وآثار لكائنات حية عاشت بالماضي

سؤال: كيف استفاد العلماء من الأحافير الموجودة في الصخور؟

معرفة تاريخ الطبقات الجيولوجي والبيئات والمناخ السائد وقت تكوينها

ب- علاماتُ النيمِ.

3- علامات النيم:

تموجات صغيرة تكونت بفعل مياه الأنهار أو الأمواج أو الرياح وبقيت على سطوح بعض طبقات الصخور

ج- التشقُّقاتُ الطينيةُ.

سؤال: كيف استدل العلماء على وجود النيم في الصخور الرسوبية؟

1- من خلال بيئة الترسيب التي سادت المنطقة (نهرية، بحرية، شاطئية، ضحلة)

2- من خلال اتجاه التيار الناقل

4- التشققات الطينية:

تنتج عندما تجف الرسوبيات الطينية فتنكمش المعادن المكونة لها مسببة وجود تشققات، وعند ترسب مواد مختلفة بالشقوق تحتفظ بشكلها

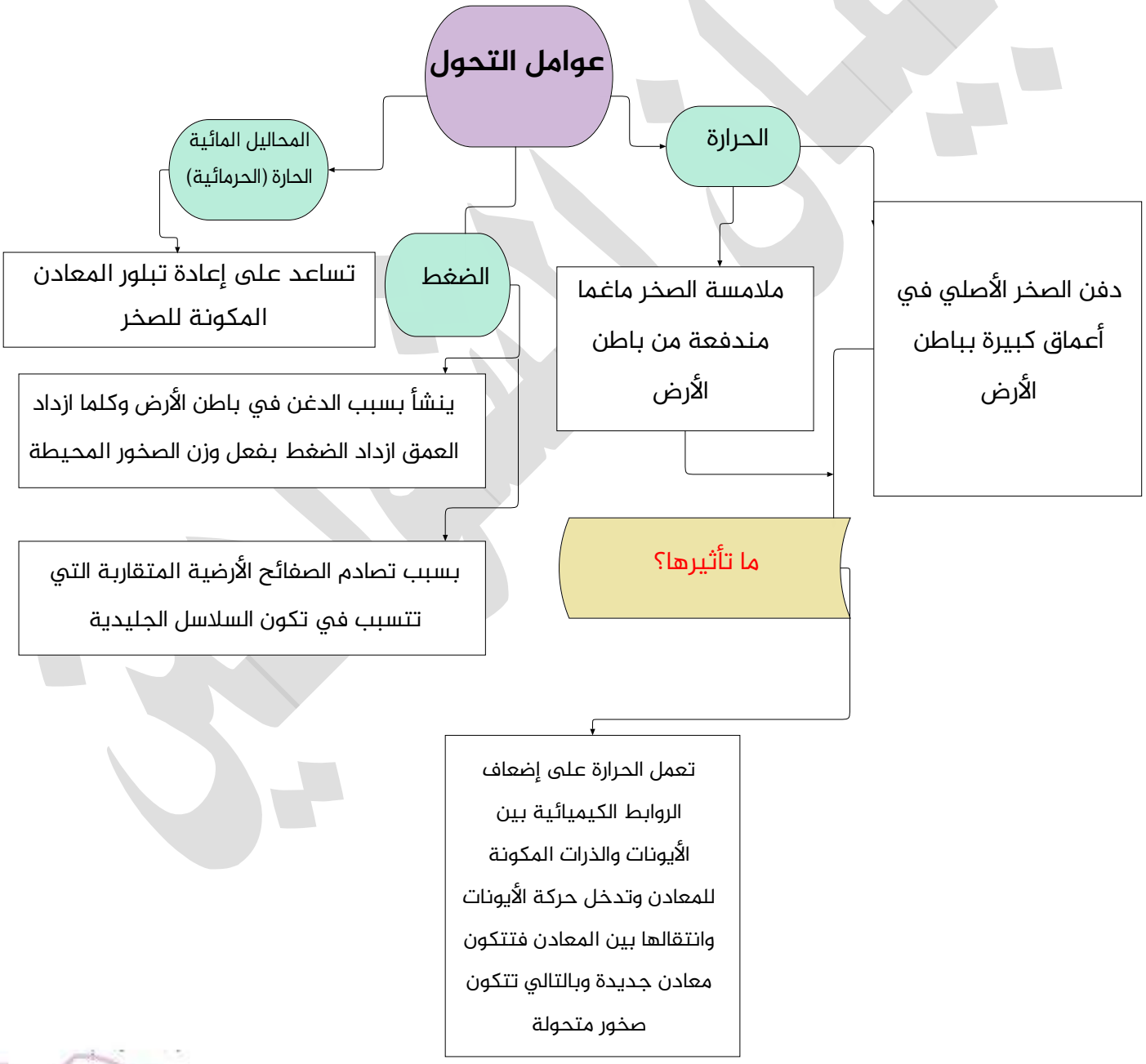
سؤال: إلامَ تشير هذه التشققات؟

إلى تعرض الرسوبيات للجفاف

الوحدة الأولى: الصخور

الدرس 3 الصخور المتحولة

التحول: التغير الذي يطرأ على نسيج الصخور أو تركيبه المعدني أو كليهما وهو في الحالة الصلبة منتجًا بذلك صخور جديدة تسمى صخورًا متحولة



الوحدة الأولى: الصخور

أنواع التحول:

سؤال **توجد أنواع متعددة للتحول، علامَ يعتمد كل منها؟**

على عامل التحول المؤثر فيها

سؤال **ما أنواع التحول؟**

1- التحول بالدفن
2- التحول الإقليمي
3- التحول بالتماس
4- التحول الحرمائي

سؤال **كيف يحدث التحول بالدفن؟**

دفن الصخور الرسوبية في أعماق باطن الأرض حيث تتعرض لحرارة وضغط مرتفعين وبالتالي تسبب بدء عملية تحول وتنتج صخورًا متحولة

سؤال **التحول الإقليمي ما هو وكيف يحدث؟**

يعد هذا النوع من التحول مصاحبًا لحدود الصفائح الأرضية المتقاربة
يحدث: يؤثر الضغط والحرارة المرتفعان في الصخور مما يؤدي إلى إعادة تبلور المعادن الموجودة فيها وتكوين معادن جديدة فتنتج صخور جديدة

سؤال **بِمَ تتميز الصخور المتحولة الناتجة من التحول الإقليمي؟**

تمتاز بنسيجها الذي يكون على شكل طبقات رقيقة

سؤال **علل: يكون نسيج الصخور الناتجة من التحول الإقليمي رقيق**

بسبب تأثير الضغط والحرارة

سؤال **هات مثالاً على صخور تتحول تحولاً إقليميًّا**

1- صخور الشيست 2- صخور النايس

الوحدة الأولى: الصخور

التحول الأكثر **شيوعًا** هو التحول الإقليمي

صخرُ الشيستِ الذي يتكوَّنُ نتيجةَ التحوُّلِ الإقليميِّ.

سؤال

كيف يحدث التحول التماسي للصخور؟

تلامس الماغما المندفعة من باطن الأرض صخورًا قديمة تكون قريبة منها أو تمر من خلالها بالشقوق مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الصخور فيتغير تركيب الصخور المعدني فتتحول من نوع إلى آخر

يكون التحول التماسي **محدودًا** بالنسبة للتحول الإقليمي

سؤال

هاتِ مثالاً على صخر يتحول تحول تماسي؟

الرخام ⇦ ينتج بفعل تحول الصخر الجيري

صخرُ الرخامِ الذي يتكوَّنُ نتيجةَ التحوُّلِ التَّماسيِّ.

تصنيف الصخور المتحولة:

تُصنف تبعًا لنسيجها وتركيبها المعدني

متورقة	غير متورقة
تتكون بتأثير الحرارة المرتفعة والضغط الموجه	تتكون بتأثير الحرارة المرتفعة والضغط المنخفض (المحصور) [ضغط لا يكون متساوٍ في الاتجاهات جميعها]
يرافقها التحول الإقليمي	يرافقها التحول التماسي [قرب اندفاعات الماغما] والتحول الإقليمي
تترتب بلورات المعادن في الصخر بشكل متعامد مع الضغط المؤثر فيه	يمتاز باحتوائه على معادن ذات بلورات متساوية في الحجم مثل الكوارتز والكالسيت
تظهر المعادن على شكل طبقات رقيقة	يتكون من معدن واحد مثل صخر الرخام الناتج من تحول الصخر الجيري

الوحدة الأولى: الصخور

سؤال **هاتِ مثالاً على صخور متورقة؟**

1- الشيست

2- النايس

عند زيادة الضغط والحرارة تنفصل المعادن الغامقة عن الفاتحة فيظهر الصخر على شكل شرائط مميزة فاتحة وغامقة اللون (في صخر النايس)

صخرُ الكوارتزيت

[الصخر الجيري: يتكون من معدن الكالسيت، صخر الكوارتز الناتج من تحول الصخر الرملي، الصخر الرملي يكون من معدن الكوارتز]

الأهمية الاقتصادية للصخور:

كلما حدث تطور بالتكنولوجيا كلما زادت الحاجة للصخور

الصخر	الاستخدام
الصخر الجيري	البناء
الغرانيت	البناء
الصخر الرملي	صناعة الزجاج
السليكون	الحواسيب

الوحدة الأولى: الصخور

التحول الحرمائي (محاليل مائية حارة):

- هو تحول محدود الانتشار (أي أقل شيوعًا)

سؤال

كيف ينشأ التحول الحرمائي؟

تتحلل المحاليل والغازات الساخنة في مسامات الصخور مما يؤدي إلى حدوث تغير في التركيب المعدني للصخور، مثلما يحدث على امتداد الحيود في وسط المحيطية من تحلل ماء البحر للغلاف الصخري الساخن حيث التكوين

- غالبًا ما يحدث ذلك بالقرب من الأنشطة البركانية أو يحدث في القشرة العميقة ويتعلق بترسب الجرانيت أو نتيجة تكون الجبال أو التحول

درجة التحول:

- تركيب معدني
- نسيج

- تتعرض الصخور المتحولة إما لحرارة أو ضغط أو الاثنين معًا، مما يؤدي إلى تكون صخور جديدة تختلف عن الصخور السابقة في التركيب المعدني والنسيج
- عندما تكون درجة التحول منخفضة تتعرض الصخور إلى ضغط وحرارة قليلان نسبيًّا بحيث تتراوح درجة الحرارة بين (320 - 200) كما يحدث في صخر الغضار الرسوبي، فإنه يتحول إلى صخر يسمى الأردواز => (درجة التحول هنا منخفضة)
- عندما تزداد درجة التحول يتكون صخر جديد يسمى (فيليت) => (عند زيادة درجة التحول قليلاً)

سؤال

بِمَ يختلف صخر الفيليت عن صخر الأردواز؟

بزيادة حجم بلورات المعادن المكونة لصخر الفيليت

الوحدة الأولى: الصخور

يتكون صخر الشيست عندما تكون => (درجة التحول متوسطة)

سؤال **بِمَ يمتاز صخر الشيست؟**

1- نسيجه متورق

2- المعادن المكونة له أكبر حجمًا (يمكن رؤيتها بالعين المجردة)

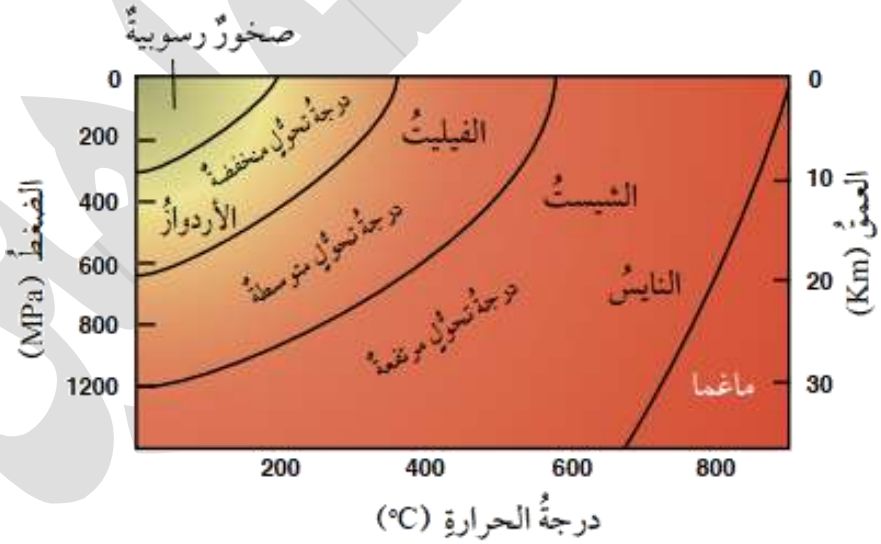
المعادن تتمايز على شكل تتابعات الشرائط غامقة وفاتحة اللون عندما تكون => (درجة التحول عالية)

سؤال **بِمَ تتمايز المعادن المكونة للصخور الناتجة عن درجة تحول عالية؟**

تتمايز على شكل تتابعات لشرائط غامقة وفاتحة اللون

سؤال **هاتِ مثالاً لصخر يتكون من درجات التحول العالية؟**

صخر النايس (ويكون فيه معادن جديدة مثل الأمفيبول)



الوحدة الأولى: الصخور

المعادن:

المعدن	الاستخدام	مكان تواجده
الكوارتز	الصناعات الإلكترونية	
الزركون	صناعة قوالب الصب ومعجون الأسنان	يوجد في الصخور الرملية
النحاس	صناعة الأسلاك	منطقة فينان وخربة النحاس (يوجد في الملاكيت والأزوريت)
الكاؤلين	صناعة السيراميك	في جنوب المملكة (بطن الغول والذهب) ويوجد في الصخور الطينية المتكشفة

الخامات:

الخام	الاستخدام	مكان تواجده
فوسفات	صناعة الأسمدة الزراعية صناعة حمض الفوسفوريك	الحسا، الشيدية
الصخر الزيتي	إنتاج الطاقة	اللجون، عطارات أم غدران
الرمل الزجاجي	صناعة الزجاج صناعات إلكترونية	جنوب المملكة (رأس النقب)
البازلت	صناعة الصوف الصخري	تل بورما جنوب عمان
الصخر الجيري	البناء (صناعة الأسمنت)	
الجبس	البناء (ديكورات) صناعة الأسمنت	الأزرق شرقي المملكة

الوحدة الأولى: الصخور