

الولاء في العلوم

علوم أرض و بيئة

الصف : العاشر

الفصل الدراسي الأول
العام الدراسي
(2021/2022)

إعداد المعلمة :

ولاء شعواطة



الوحدة الأولى : الصخور



الدرس الأول

الصخور النارية

- عرف الصخور؟ هو خليط من معادن أو معدن واحد فقط

أنواع الصخور حسب طريقة نشأتها

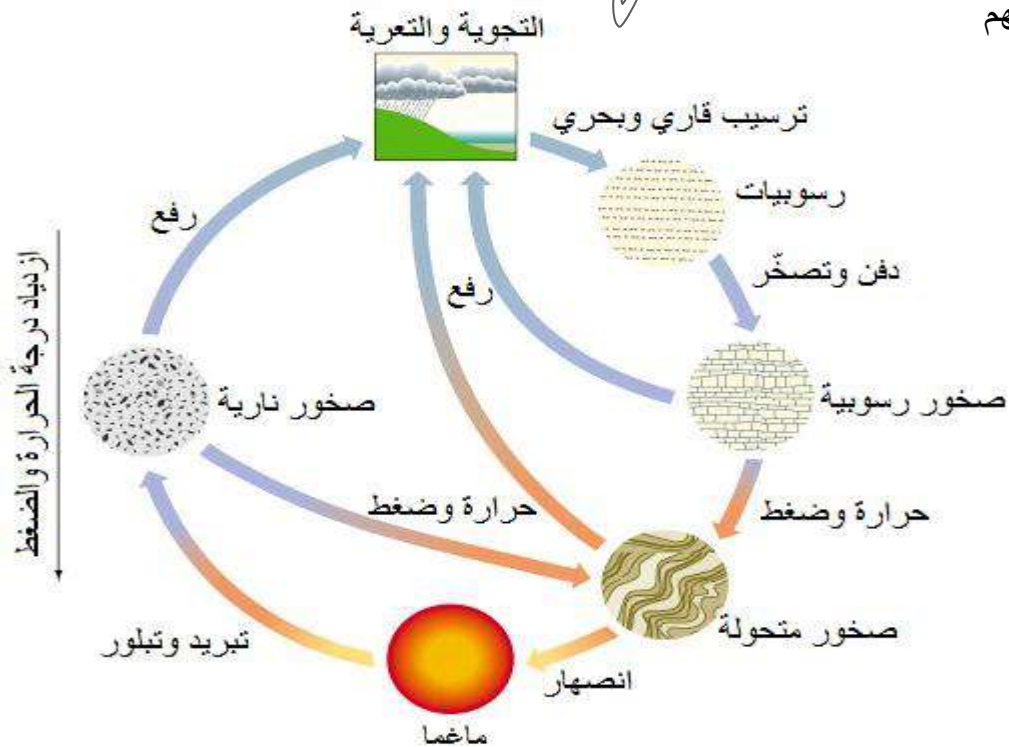
الصخور المتحولة

الصخور الرسوبية

الصخور النارية

- عرف دورة الصخور في الطبيعة؟

هي مجموعة من العمليات الجيولوجية التي تبين نشأة كل نوع من أنواع الصخور وكيف يتكون والعلاقة بينهم





- عدد العمليات المسؤولة عن تكون كل نوع من أنواع الصخور ؟

- 1- تبريد وتبلور
- 2- رفع
- 3- تجوية
- 4- تعرية
- 5- ترسيب
- 6- دفن وانصهار

- ما العمليات التي تؤدي إلى تكون كل نوع من أنواع الصخور الآتية ؟

**** الصخور النارية : تبريد وتبلور الماغما**

**** الصخور الرسوبية : 1- ترسيب الفتات الصخري**

2- تكون الرسوبيات

3- دفن الرسوبيات وتصلبها

**** الصخور المتحولة : الضغط والحرارة العاليين**

- ما الفرق بين الفتات الصخري والرسوبيات ؟

**** الفتات الصخري : هو نواتج عمليات التجوية والتعرية قبل وصولها إلى عمليات الترسيب وتراكمه**

**** الرسوبيات : هي تجمع الفتات الصخري وتراكمه في أحواض الترسيب بعمليات التعرية المختلفة**

عرف الصخور النارية ؟

هي صخور تتكون من تبلور الماغما وقد تتبلور على السطح أو في باطن الأرض.

عرف الماغما ؟ هو صهير صخري يتكون بفعل الانصهار في باطن الأرض ويتكون معظمه من السيلكا

وغازات أهمها بخار الماء

عرف اللابة ؟ هو صهير صخري يخرج إلى سطح الأرض عند حدوث الأنشطة البركانية.

- عدد مميزات الماغما ؟

1- تتراوح درجة حرارتها بين (700 °C - 1300 °C)

2- تتكون من :

- | | | |
|-------------|---------------|--------------|
| أ- الأكسجين | ب- السيلكون | ج- الألمنيوم |
| د- الحديد | هـ- الكالسيوم | و- الصوديوم |

ي- المغنيسيوم

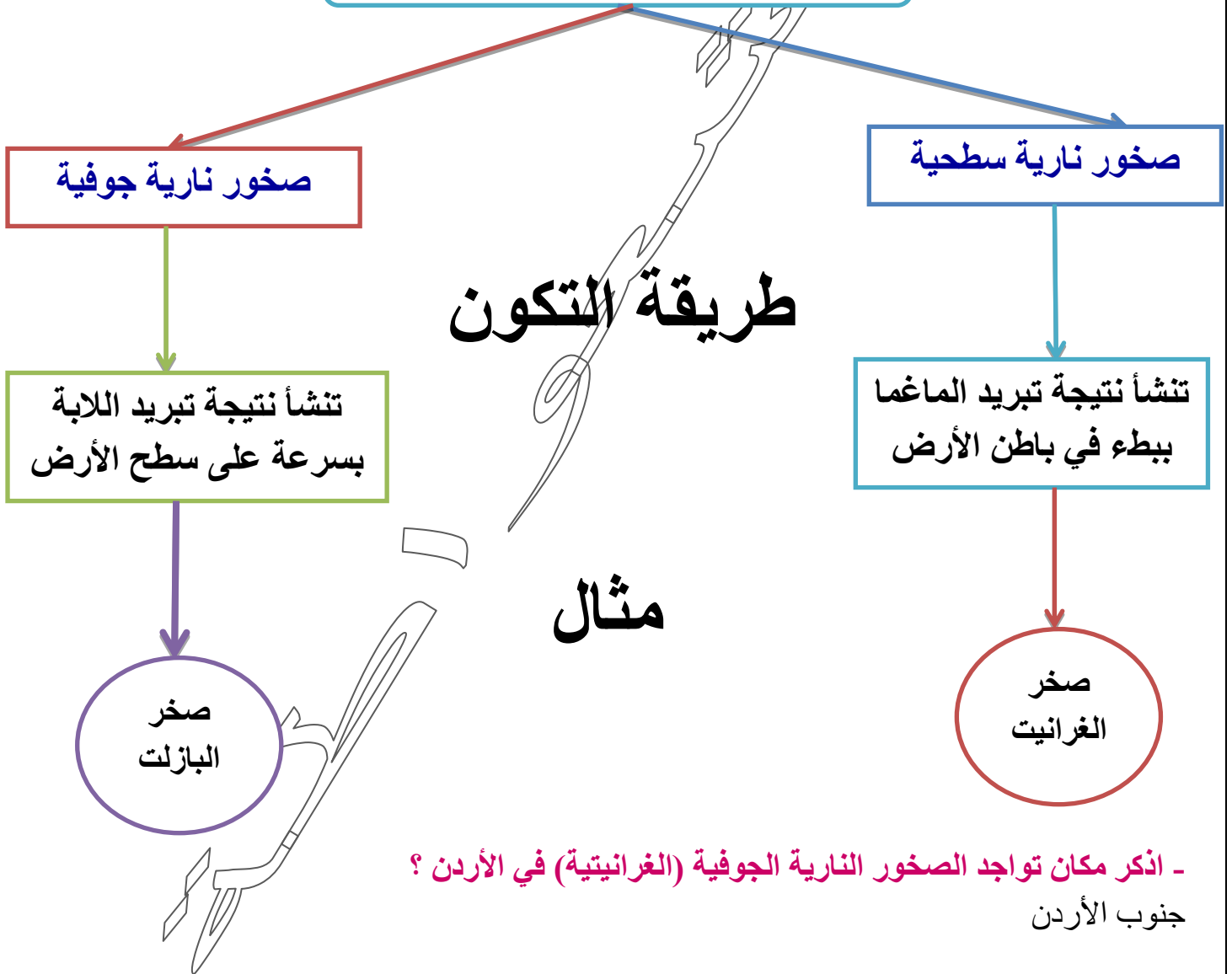
و- البوتاسيوم

علل أكسيد السيلكا SiO_2 أكثر المركبات المكونة للصخور النارية ؟
بسبب وفرة عنصر السيلكا في الماغما

- قارن بين الماغما واللابة من حيث :

من حيث	الماغما	اللابة
نسبة الغازات الموجودة فيها	أكثر	أقل
درجة الحرارة	أكبر	أقل
مكان وجودها	باطن الأرض	سطح الأرض

أنواع الصخور النارية حسب مكان تبلورها



- اذكر مكان تواجد الصخور النارية الجوفية (الغرانيتية) في الأردن ؟
جنوب الأردن

- عدد أماكن تواجد الصخور النارية السطحية (البازلتية) في الأردن ؟
1- المناطق الشمالية الشرقية
2- المناطق الوسطى

9- **فسر سبب اختلاف اللابة عن الماغما بالرغم من أنهما يمثلان صخوراً مصهورة ؟**

لأن الصخور المصهورة (الماغما) تفقد جزءاً من الغازات الذائبة فيها وتقل درجة حرارتها عندما تخرج إلى سطح الأرض لتكون (اللابة)

- **عدد أشكال الصخور النارية الجوفية ؟**

- 1- الباثوليث
- 2- اللاكوليث
- 3- القواطع النارية (المندسة النارية)

- **عدد مميزات الباثوليث ؟** 1- أكبر الأجسام الصخرية النارية الجوفية

2- يمتد إلى مئات الكيلومترات

- **عدد مميزات اللاكوليث ؟** 1- بعد أحد أشكال الصخور النارية الجوفية

2- يتميز بأن حجمه أصغر من الباثوليث

3- يوجد قرب سطح الأرض

4- يكون مدبب الشكل من الأعلى



- **عرف القواطع النارية ؟**

هي صخور نارية تتبلور في الشقوق الصخرية أو الصدوع وتقطع الصخور بشكل عمودي أو مائل

- **متى تسمى القواطع النارية باسم المندسة النارية ؟**

عندما تكون أفقية موازية للطبقات



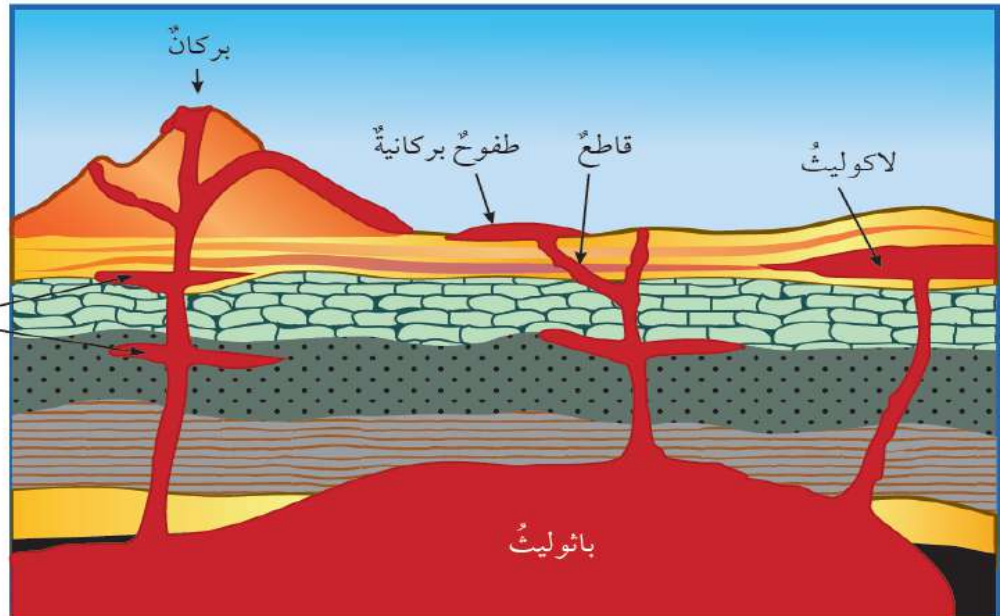
- **عرف المندسة النارية ؟** هي صخور أفقية موازية للطبقات

- **عدد أشكال الصخور النارية السطحية في الطبيعة ؟**

- 1- براكين مختلفة
- 2- طفوح بركانية (حرّات)

- **عرف الطفوح البركانية (حرّات) ؟**

هي صخور تتصلب من اللابة المتدفقة من الشقوق وتمتد لمساحات واسعة



* تصنيف الصخور النارية وفق أنسجتها :

- عدد العوامل المؤثرة على نسيج الصخر الناري؟

2- مكان التبلور.

1- سرعة التبريد

- عرف نسيج الصخر؟

هو المظهر العام للصخر المبني على حجم بلورات المعادن المكونة له وشكلها وكيفية ترتيبها.

- كيف يتكون النسيج الخشن؟ نتيجة التبريد البطيء

ويكون حجم بلوراته كبيرة ترى بالعين المجردة

مثال : الغرانيت



- كيف يتكون النسيج الناعم؟ نتيجة التبريد السريع على سطح الأرض

ويكون حجم بلوراته صغيرة لا ترى بالعين المجردة

مثال : الريوليت



- علل يعد نسيج الريوليت نسيج ناعم الحبيبات؟ لأن بلوراته صغيرة الحجم ، لا ترى بالعين المجردة

- كيف يتكون النسيج الزجاجي؟ نتيجة التبريد السريع جداً

البلورات لا تتكون فيه

ترتبط ذراتها مع بعض عشوائياً ومن ثم تتصلب

مثال : الأوبسيديان



- عدد مميزات النسيج السماقي (البورفيرى) ؟



1- يتكون من بلورات مرئية محاطة ببلورات غير مرئية

2- يكون على مرحلتين

**** المرحلة الأولى :** أ- يحدث فيها تبريد بطيء للمagma في باطن الأرض

ب- تتشكل بلورات كبيرة الحجم

**** المرحلة الثانية :** أ- يحدث فيها تبريد سريع للمagma قرب سطح الأرض

أو تبريد سريع للابة على سطح الأرض

ب- تتبلور بلورات صغيرة وتتجمع حول البلورات الكبيرة المتشكلة سابقاً

- عدد مميزات النسيج الفقاعي ؟



1- يتكون نتيجة لخروج الغازات من اللابة وهي على سطح الأرض

2- تتكون مجموعة من الفقاعات أو الثقوب

مثال : صخر الخفاف

- عدد أنواع الصخور النارية وفق نسبة السيلكا والتركيب المعدني ؟

1- الصخور الفلسية

2- الصخور المتوسطة

3- الصخور المافية

4- الصخور فوق المافية

- عرف الصخور الفلسية ؟

هي صخور نارية تحتوي على معادن غنية بالسيلكا ، وتتميز بألوانها الفاتحة

- عدد بعض المعادن الموجودة في الصخور الفلسية ؟

1- الفلسبار البوتاسي

2- المسكوفيت

3- الكوارتز

- عدد بعض الأمثلة على الصخور الفلسية ؟

1- الغرانيت

2- الريوليت

- عدد مميزات الصخور المتوسطة ؟

- 1- تعد صخور نارية
 - 2- تحتوي على معادن سسيلكاتية متوسطة الغنى بالسيلكا
 - 3- تكون ألوانها بين الفاتح والغامق
 - 4- تتكون من معادن (البلاجيوكليز الصودي - البيوتيت - الأمفيبول)
- ** مثال :** (صخر الديوريت - صخر الأنديزيت)

- علل يعد صخر الديوريت من الصخور المتوسطة ؟

بسبب تركيبه المعدني حيث يتكون من معدني البلاجيوكليز الصودي و الأمفيبول وقد يحتوي على البيروكسين أو الكوارتز

- عدد مميزات الصخور المافية ؟

- 1- تعد صخور نارية
 - 2- تعد صخور غامقة اللون
 - 3- تحتوي على معادن غنية بالحديد والمغنيسيوم
- مثال** (معادن البلاجيوكليز الكلسي الصودي - معادن البروكسين - الأمفيبول)
- ** مثال :** (صخر الغابرو - صخور البازلت)

- علل تتميز الصخور المافية بأنها غامقة اللون ؟

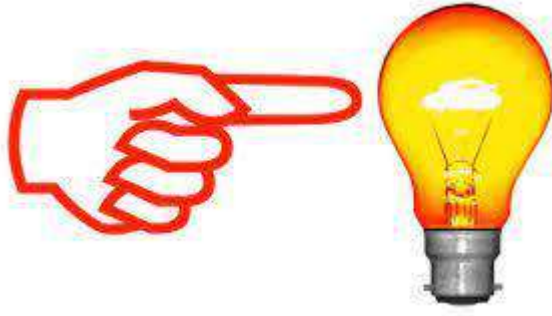
لأنها تحتوي على معادن غنية بالحديد والمغنيسيوم

- عدد مميزات الصخور فوق المافية ؟

- 1- تعد صخور نارية
 - 2- تعد صخور قاتمة اللون (شديدة الاسوداد)
 - 3- تحتوي على نسبة منخفضة من السيلكا
 - 4- تتكون من معادن الأوليفين والبيروكسين
- ** مثال :** صخور البيريديوتيت - صخور الكوماتيت



الشكل (11): صخر البيريديوتيت الذي يُعدُّ أحد الصخور فوق المافية.



**** مراجعة الدرس ****



- **صنف الصخور النارية حسب مكان تبلورها ؟**
1- صخور نارية سطحية
2- صخور نارية جوفية

- **وضح كيف يمكن أن يكون الصخر الناري صخراً رسوبياً ؟**
1- يتعرض الصخر الناري لعمليات تجوية وتعرية
2- يترسب الفتات الصخري الناتج في أحواض الترسيب
3- يتصخر الفتات ويتكون صخر رسوبي

- **أنتبع مراحل تكون صخر البازلت من لحظة وجوده في باطن الأرض حتى تصلبه على سطح الأرض ؟**
1- يكون صخر البازلت في باطن الأرض على شكل ماغما
2- تصعد الماغما على سطح الأرض
3- تتعرض لعوامل الجو
4- تبدأ اللابة المتدفقة على سطح الأرض بالتبريد
5- تتبلور المعادن المكونة لها
6- تتصلب مشكلة صخر البازلت

- **قارن بين صخر الغرانيت وصخر الأنديزيت من حيث :**

صخر الأنديزيت	صخر الغرانيت	من حيث
صغيرة غير مرئية	كبيرة مرئية	حجم الحبيبات
متوسطة	عالية	نسبة السيلكا
بين الفاتح والغامق	فاتح	اللون

- **استنتج خصائص صخر تكون على سطح الأرض وله تركيب يشبه تركيب صخر البيريدوتيت ؟**
إن صخر البيريدوتيت يصنف صخر فوق مافي
لذا فالصخر الموجود سيكون :

- 1- غامق اللون
- 2- يتكون من معدني الأوليفين والبيروكسين
- 3- نسبة السيلكا فيه قليلة
- 4- يختلف بأن نسيجه غير مرئي لأنه تكون على سطح الأرض

الصخور الرسوبية

عرف الصخور الرسوبية ؟

هي صخور تنتج من توضع الفتات الصخري في المنخفضات ومن بقايا الكائنات الحية ومن ترسب الأملاح الذائبة في البحار.

- كم تغطي الصخور الرسوبية من سطح القشرة الأرضية ؟

تغطي ثلاثة أرباع سطح اليابسة حوالي (75%) ، وتشكل حوالي (5%) من حجم الصخور الكلي في القشرة الأرضية

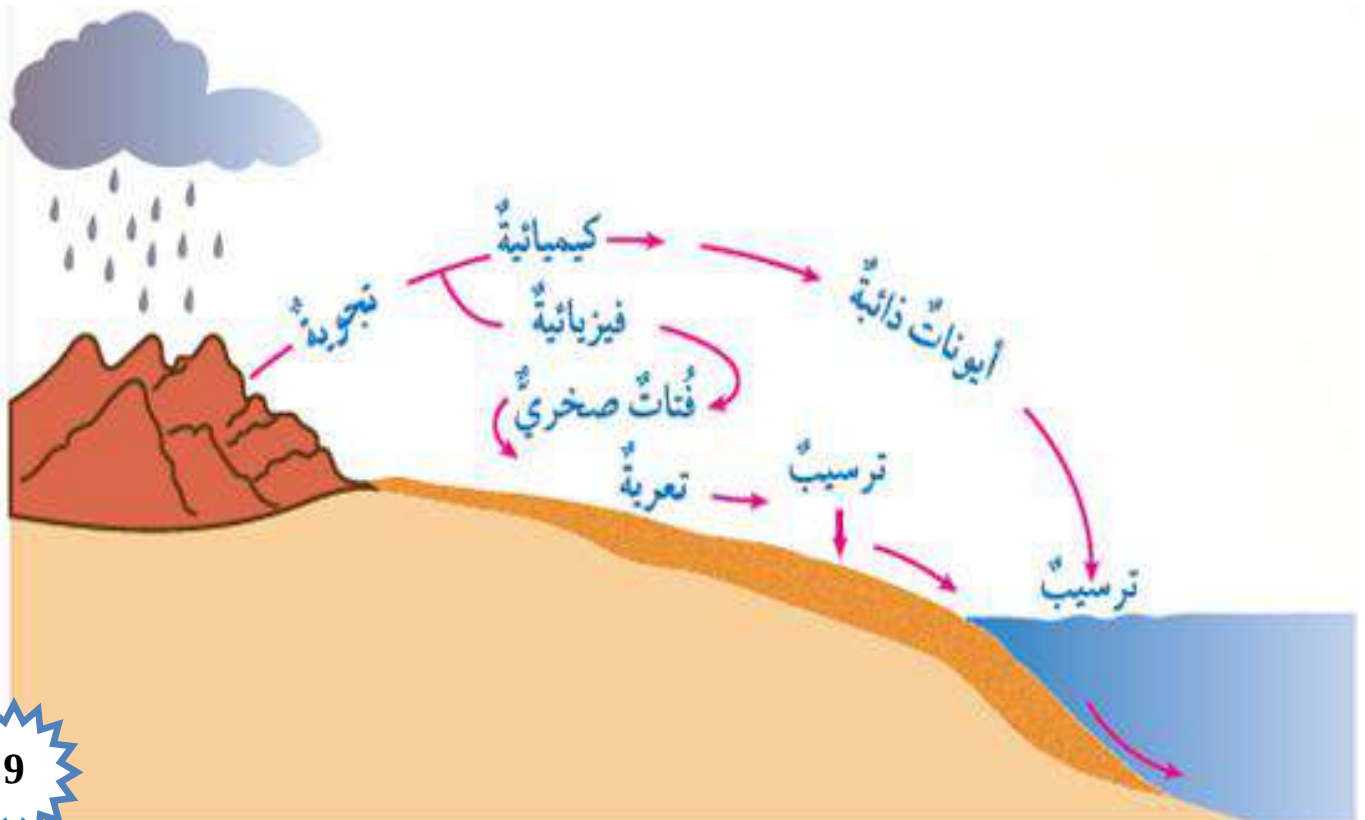
- كيف يبدأ تكون الصخور الرسوبية ؟

يبدأ من عمليات التجوية التي تعمل على تفتيت الصخور والمعادن الكونة لها ثم تكسيروها وتحليلها

- عدد العمليات الجيولوجية التي تؤدي إلى تكون الصخور الرسوبية ؟

- 1- تجوية
- 2- تعرية
- 3- ترسيب

** الشكل التالي يبين مراحل تكون الصخور الرسوبية بفعل العمليات الجيولوجية :



- عرف التجوية ؟

هي عملية جيولوجية خارجية تنفذ فيها الصخور وتتحلل على سطح الأرض نتيجة لتأثير العوامل الجوية



- عدد أنواع التجوية ؟

- 1- تجوية فيزيائية (ميكانيكية)
- 2- تجوية كيميائية

- عدد مميزات التجوية الفيزيائية (الميكانيكية) ؟

- 1- تحدث في المناطق الصحراوية (الجافة)
- 2- ينتج منها فئات صخري مشابهة في خصائصه للصخور الأصلية

- عدد مميزات التجوية الكيميائية ؟

- 1- تحدث في المناطق الرطبة ذات درجات الحرارة العالية
- 2- ينتج منها معادن جديدة تختلف في خصائصها عن المعادن المكونة للصخور الأصلية

**** مهم ****

يؤثر نوع التجوية في نوع الصخر الرسوبي المتكون

- عرف التعرية ؟

هي عملية جيولوجية خارجية تنفذ صخور سطح الأرض وتحللها وتنقلها إلى أحواض الترسيب بفعل عوامل التعرية.

- عدد عوامل التعرية ؟

- 1- المياه الجارية
- 2- الرياح
- 3- الجليديات

10

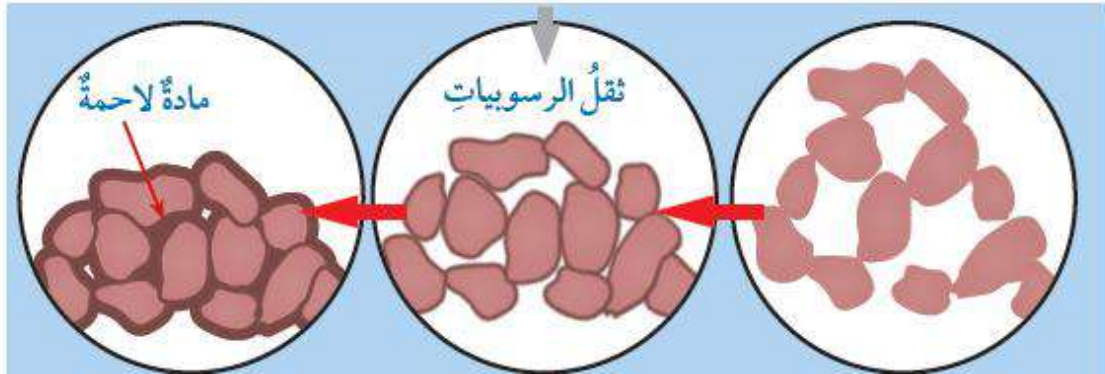
- عرف الترسيب ؟ هو توضع الفئات الصخري أو المعادن الذائبة وبقايا الكائنات الحية بفعل الجاذبية

- عرف الرسوبيات ؟

هي تجمع الفئات الصخري وتراكمه في أحواض الترسيب بعد نقله عن طريق عوامل التعرية المختلفة

- ما هي العمليات التي تؤدي إلى تصخر الرسوبيات ؟

- 1- تراص الحبيبات واندماجها بفعل الضغط الذي يسببه ثقل الرسوبيات التي تتراكم فوقها.
- 2- الالتحام : هي دخول محاليل مائية بين حبيبات الرسوبيات والفراغات الموجودة مما يؤدي إلى ترابط الحبيبات والتحام بعضها ببعض



الرُسُوبِيَّاتُ الْأَصْلِيَّةُ الرُسُوبِيَّاتُ الرُسُوبِيَّاتُ
بعد تعرضها للتراص بعد تعرضها للالتحام



- عدد أنواع الصخور الرسوبية تبعاً لكيفية تكونها ؟

1- صخور رسوبية فتاتية :

تنشأ من ترسب الفتات الصخري الناتج من التجوية الفيزيائية

2- صخور رسوبية كيميائية :

تنشأ من ترسب المواد الذائبة في أحواض الترسيب مثل البحار

3- صخور رسوبية كيميائية حيوية:

تنشأ من تراكم بقايا الكائنات الحية الصلبة (الحيوانية أو النباتية) أو تصخرها

- عدد أنواع الصخور الرسوبية الفتاتية حسب حجم حباتها ؟ مع ذكر مثال ؟

- 1- ناعم جداً يقل حجم حبيباتها عن (1/256 mm): الصخور الطينية مثل صخر الغضار.
- 2- متوسطة الحجم يتراوح حجم حبيباتها بين (1/16 mm – 2mm): الصخور الرملية.
- 3- كبيرة الحجم يزيد حجم حبيباتها عن (2 mm) : الكونغلوميريت - البريشير

- ما الفرق بين الصخر الرملّي وصخر الغضار ؟

صخر الغضار	الصخر الرملّي
حبيباته ناعمة جداً ، لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة	حبيباته جيدة الاستدارة ، يمكن رؤيتها بالعين المجردة

كيف تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية ؟ تتكون نتيجة التجوية الكيميائية حيث يتم :

- 1- إذابة بعض المعادن التي تكون الصخور
- 2- تأخذ المعادن شكل أيونات تنقل مع الماء إلى أحواض الترسيب
- 3- تتفاعل الأيونات مع بعضها مكونة مواد جديدة مثل كربونات الكالسيوم
- 4- يزداد تركيز المواد المذابة
- 5- يصبح الماء مشبعاً بالمواد
- 6- تترسب المواد و تتراكم
- 7- بعد مرور فترة من الزمن تتكون الصخور الرسوبية

- وضح كيف تكونت الصخور الجيرية ؟

1- تفاعلت أيونات الكالسيوم Ca^{+2} مع مجموعة الهيدروكسيد $[OH]^{-1}$

2- يتكون مركب هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

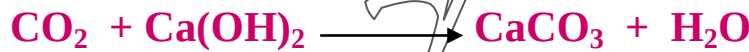
** يتم تمثيل التفاعل السابق بالمعادلة الآتية :



3- يتفاعل مركب هيدروكسيد الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون CO_2

4- يتكون مركب كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ والماء H_2O

** يتم تمثيل التفاعل السابق وفق المعادلة الآتية :



5- تترسب كربونات الكالسيوم الناتجة في حوض الترسيب (البحر)

6- بعد مرور فترة من الزمن تتراكم الرسوبيات وتتصلب مكونة صخور جيرية



مهم: تصنف الصخور الرسوبية الكيميائية اعتماداً على التركيب الكيميائي للمعادن

* لكل صخر رسوبي كيميائي مكونات معدنية خاصة به.

ما هو المكون الرئيس للملح الصخري ؟ معدن الهاليت

بماذا تمتاز حبيبات الصخور الرسوبية الكيميائية ؟

- 1- حبيباتها ناعمة لا يمكن تمييزها بالعين المجردة
- 2- تختلف في خصائصها **مثل** :
1- القساوة 2- اللون 3- شدة التفاعل مع الحموض

كيف تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية ؟

- 1- تتكون من رسوبيات نتجت بفعل عمليات حيوية
- 2- عند موت الكائنات البحرية تترسب هياكلها الصلبة في قاع حوض الترسيب
- 3- بعد مرور فترة من الزمن تتراكم الرسوبيات وتتصلب مكونة صخور رسوبية كيميائية حيوية

كيف يتكون الجزء الصلب في أجسام الكائنات البحرية ؟

تأخذ الكائنات البحرية المعادن الذائبة في الماء وتكون الجزء الصلب من أجسامها



الكوكينا

عدد اهم أنواع الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية ؟

- 1- الفوسفات
- 2- الفحم الحجري
- 3- الطباشير
- 4- الكوكينا
- 6- الصوان

كيف تتكون كل من الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية الآتية ؟

**** الفوسفات** : يتكون من تراكم بقايا عظام الكائنات البحرية



الصوان

**** الفحم الحجري** : يتكون من تحول بقايا النباتات نتيجة دفنها في أعماق كبيرة

**** الطباشير** : يتكون من بقايا أصداف مجهرية لكائنات حية مكونة من كربونات الكالسيوم

**** الكوكينا** : يتكون من بقايا أصداف الكائنات الحية

**** الصوان** : ينتج من تجمع أصداف سليكاتية لكائنات حية دقيقة مثل **الدياتوم** في البيئات البحرية

- عدد أهم المعالم التي تتميز بها الصخور الرسوبية ؟

1- التطبيق

2- المحتوى الأحفوري

3- علامات النيم

4- التشققات الطينية

- عرف التطبيق ؟

هو تواجد الصخور الرسوبية على شكل طبقات متتالية مختلفة السمك

- اذكر أشهر أنواع التطبيق ؟ وبماذا يمتاز ؟

أشهر أنواع التطبيق هو : **التطبيق المتدرج**

يتميز بأنه كلما اتجهنا إلى أسفل الطبقة ازداد حجم الحبيبات المكونة لها



- عرف الأحافير ؟ هي بقايا أو آثار لكائنات حية عاشت في ما مضى

- كيف استفاد العلماء من المحتوى الأحفوري الموجود في الصخور الرسوبية ؟

1- التعرف على تاريخ الطبقات الجيولوجي

2- التعرف على البيئات

3- التعرف على المناخ السائد وقت تكونها

- عرف علامات النيم ؟

هي تموجات صغيرة تكونت بفعل مياه الأنهار أو الأمواج البحرية أو الرياح وحفظت على بعض سطوح طبقات الصخور الرسوبية



- **ما فائدة علامات النيم للجيولوجيون ؟**

1- التعرف على بيئة الترسيب (هل هي نهريّة أم بحريّة شاطئيّة ضحلة)

2- التعرف على اتجاه التيار الناقل



- **كيف تنتج التشققات الطينية ؟**

1- تنتج عندما تجف الرسوبيات الطينية

2- تنكمش المعادن المكونة لها مسببة وجود تشققات

3- بعد ترسب مواد مختلفة منها تمتلئ الشقوق بها

4- تحتفظ الشقوق بشكلها

5- تشير هذه التشققات إلى تعرض الرسوبيات للجفاف

- **ما أكثر المعالم المميزة للصخور الرسوبية ؟**

1- تتكون على شكل طبقات

2- تحتوي على أحافير



- **وضح كيف تصنف الصخور الرسوبية الفتاتية ؟ ثم اذكر مثلاً على صخر رسوبي فتاتي ؟**

* تصنف حسب حجم الحبيبات

* مثال عليها : الصخر الرملي

- **قارن بين الصخور الرسوبية الفتاتية والصخور الرسوبية الكيميائية من حيث :**

من حيث	الصخور الرسوبية الفتاتية	الصخور الرسوبية الكيميائية
طريقة التكون	تتكون نتيجة تراكم الفتات الصخري الناتج من عمليات التجوية الفيزيائية والتعرية في أحواض الترسيب	تتكون نتيجة التجوية الكيميائية للصخور حيث تترسب المعادن الذائبة في الماء عند وصولها إلى حالة الإشباع

- **وضح العلاقة بين التعرية وتكون الصخور الرسوبية الفتاتية ؟**

تعمل التعرية على نقل الفتات الصخري الناتج من التجوية إلى أحواض الترسيب

بفعل عوامل التعرية (المياه الجارية - الرياح - الجليديات)

وبعد تراكم الفتات الصخري و مرور فترة من الزمن يتصخر وتنتج الصخور الرسوبية الفتاتية

- **ماذا يمكن أن يستخلص الجيولوجيون من وجود التطبق المتدرج في إحدى الصخور الرسوبية ؟**

1- حدوث انخفاض سرعة التيار المائي

(حيث يؤدي إلى فقدان الحبيبات الكبيرة فالأصغر فالأصغر والتي تحدث عند مصاب الأنهار)

2- حدوث قلب للطبقات نتيجة الحركات التكتونية

(حيث تكون الحبيبات الكبيرة في الأعلى والحبيبات الصغيرة في الأسفل)

- **علل تسهم عملية الالتحام في زيادة قوة الصخر الرسوبي ؟**

لأن المواد اللاصقة تملأ الفراغات بين الحبيبات فتربط بعضها ، مما يؤدي إلى زيادة قوة الصخر وتماسكه

الصخور المتحولة

عرف التحول؟

هو التغير الذي يطرأ على نسيج الصخر أو تركيبه المعدني أو كليهما وهو في الحالة الصلبة

عدد عوامل التحول للصخور؟

- 1- الحرارة
- 2- الضغط
- 3- المحاليل الحارة (الحرمانية)

ما العمليات الجيولوجية الأرضية التي تنتج عوامل التحول؟

** الحرارة : نشأ بطريقتين

- 1- ملامسة الماغما للصخور أثناء اندفاعها
- 2- دفن الصخور إلى أعماق كبيرة في باطن الأرض

** الضغط : ينشأ بطريقتين

- 1- حركة الصفائح المتقاربة
- 2- دفن الصخور إلى أعماق كبيرة في باطن الأرض

** المحاليل الحارة : تنشأ من السوائل الموجودة في الماغما أو المياه الجوفية القريبة من الماغما

عرف الصخور المتحولة؟

هي صخور نارية أو رسوبية تعرضت لعوامل التحول كالضغط والحرارة وتحولت من شكل لآخر مثل الرخام.

-- ما أثر الضغط والحرارة والمحاليل الحارة في الصخور الأصلية؟

** الحرارة : 1- إضعاف الروابط الكيميائية بين الأيونات والذرات المكونة للمعادن

2- تسهيل حركة الأيونات وانتقالها من معدن إلى آخر

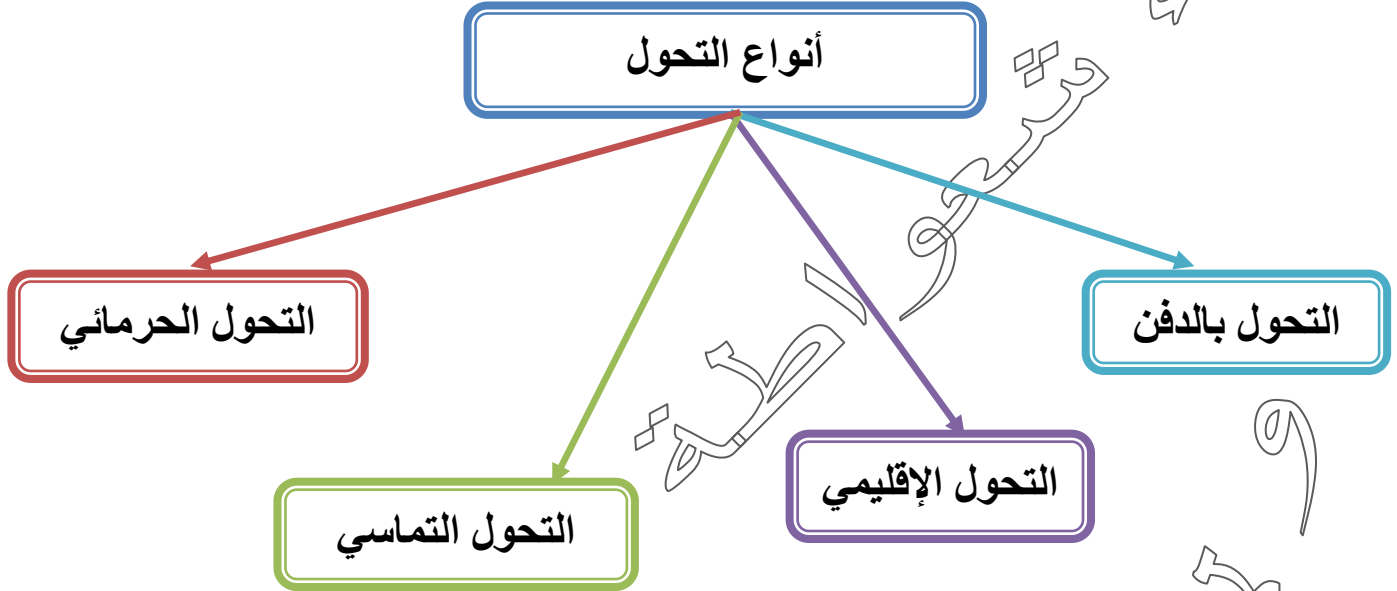
3- تكوين معادن جديدة

** الضغط : يغير نسيج الصخر الأصلي.

** المحاليل الحارة : تعمل على إعادة تبلور المعادن المكونة للصخر

- ما الحالة الفيزيائية للصخور في أثناء عملية التحول ؟ الحالة الصلبة

- علل كلما ازداد العمق في باطن الأرض ازداد الضغط ؟
بسبب وزن الصخور المحيطة



- وضح كيف يحدث التحول بالدفن ؟

- 1- دفن الصخور الرسوبية في أعماق كبيرة في باطن الأرض
- 2- تعرض الصخور لدرجات حرارة وضغط عاليين
- 3- تبدأ عملية التحول ويتم إنتاج صخور متحولة

- وضح كيف يحدث التحول الإقليمي ؟

- 1- يحدث مصاحباً لحدود الصفائح الأرضية المتقاربة
- 2- تعرض الصخور لدرجات حرارة وضغط عاليين
- 3- يتم إعادة تبلور المعادن المكونة لها
- 4- تنتج صخور جديدة

- بماذا تتميز الصخور المتحولة نتيجة التحول الإقليمي ؟

تتميز بنسيجها الذي يكون على شكل طبقات رقيقة

- علل يكون نسيج الصخور المتحولة بالتحول الإقليمي على شكل طبقات رقيقة ؟

بسبب تأثير الضغط والحرارة



- عدد أشهر الصخور المتحولة الناتجة عن التحول الإقليمي ؟

2- صخور الناييس

1- صخور الشيست

- وضح كيف يحدث التحول التماسي ؟

1- يحدث عند تلامس الماغما المنذفة في باطن الأرض الصخور القديمة

2- تعرض الصخور لدرجات حرارة وضغط عاليين

3- يتم تغير التركيب المعدني للصخور

4- تنتج صخور جديدة

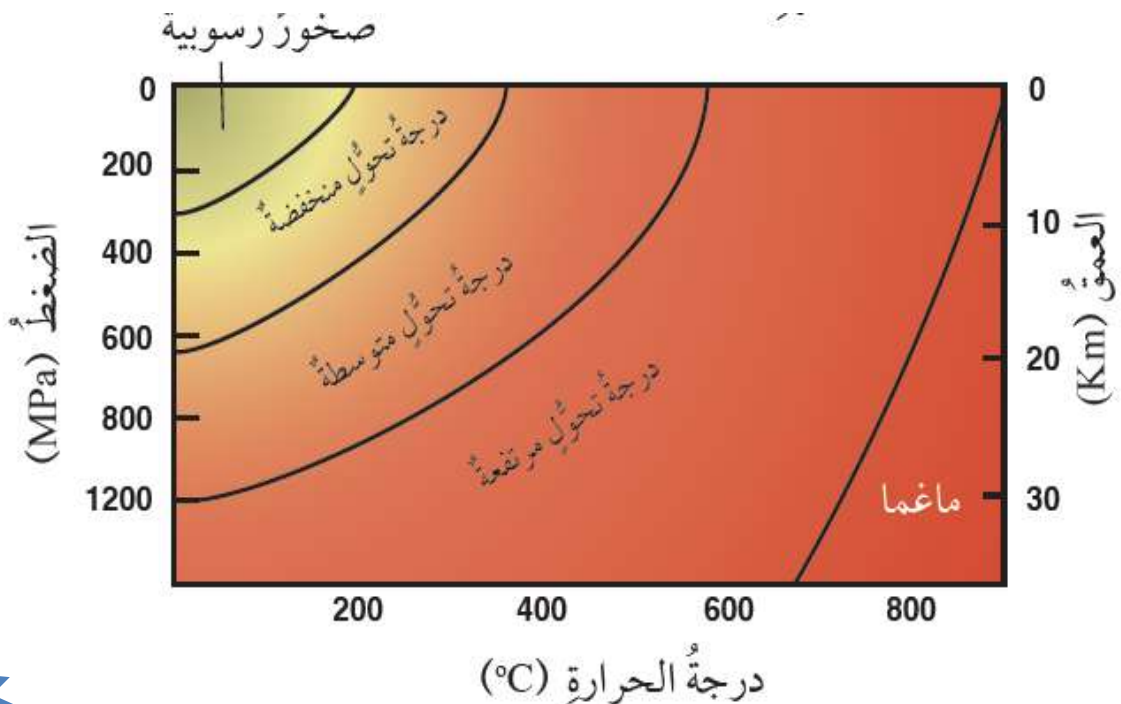
التحول التماسي محدوداً مقارنةً بالتحول الإقليمي

- اذكر مثال على صخر متحول بالتحول التماسي ؟ الرخام

- عرف الرخام ؟ هو صخر متحول من أصل رسوبي جيري.

- عرف درجات التحول ؟

هو تكون صخور تختلف عن بعضها في التركيب المعدني والنسيج نتيجة تعرض الصخور لدرجات مختلفة من الحرارة أو الضغط أو كليهما معاً



- قارن بين صخر الأردواز وصخر الفيليت وصخر الشيست وصخر الناييس من حيث درجة التحول ؟

من حيث	صخر الأردواز	صخر الفيليت	صخر الشيست	صخر الناييس
درجة التحول	منخفضة	أكبر من درجة تحول صخر الأردواز بقليل	متوسطة	عالية

- ما الصخر الأصلي لكل من الصخور المتحولة الآتية

(صخر الأردواز وصخر الفيليت وصخر الشيست) ؟

الصخر الأصلي هو صخر الغضار لكن باختلاف درجة التحول

- ميز بين صخر الأردواز وصخر الفيليت من حيث حجم بلورات المعادن المكونة له ؟

من حيث	صخر الأردواز	صخر الفيليت
حجم بلورات المعادن المكونة له	أقل	أكبر



- عدد مميزات صخر الشيست ؟

- 1- يتميز بنسيجه المتورق
- 2- يتميز بكبر حجم بلورات المعادن المكونة له (يمكن رؤيتها بالعين المجردة)

- عدد مميزات صخر الناييس ؟

- 1- يتكون نتيجة درجات التحول العالية
- 2- تتمايز المعادن على شكل تتابعات لشرائط غامقة وفاتحة اللون
- 3- يتكون فيه معادن جديدة مثل الأمفيبول

- عدد أنواع الصخور المتحولة حسب نسيجها وتركيبها المعدني ؟ مع ذكر مثال على كل منها ؟

- 1- الصخور المتحولة المتورقة مثل الناييس والشيست.
- 2- الصخور المتحولة غير المتورقة مثل الرخام والكوارتزيت



عرف التورق ؟

هو نسيج من أنسجة الصخور المتحولة يكسب الصخر مظهراً طبقياً ناتجاً من ترتيب المعادن عمودياً على اتجاه الضغط المؤثر في الصخر



- أي عوامل التحول المسبب في حدوث التورق ؟ الضغط الموجه

- كيف تتكون الصخور المتحولة المتورقة ؟

- 1- تتكون بتأثير الحرارة المرتفعة والضغط الموجه
- 2- تتكون بتأثير الضغط الموجه (الضغط لا يكون متساوياً في الاتجاهات جميعها)
- 3- يكون عادةً مرافقاً للتحول الإقليمي

- عدد مميزات الصخور المتحولة المتورقة ؟

- 1- تترتب بلورات بعض المعادن المكونة للصخر بشكل متعامد مع اتجاه الضغط المؤثر
 - 2- تظهر المعادن بشكل طبقات واضحة
- ** مثال : 1- صخر الشيست**
- 2- صخر الناييس**



- ما أثر زيادة الحرارة والضغط على الصخر ؟

- 1- تنفصل المعادن الغامقة عن المعادن الفاتحة
- 2- يظهر الصخر على شكل شرائط مميزة فاتحة و غامقة اللون

**** مثال : صخر الناييس**

- كيف تتكون الصخور المتحولة غير المتورقة ؟

- 1- تتكون بتأثير الحرارة المرتفعة
- 2- تتكون بتأثير الضغط المنخفض أو الضغط المحصور (هو الضغط المتساوي في الاتجاهات جميعها)
- 3- تنشأ عادةً من التحول التماسي قرب اندفاعات الماغما أو التحول الإقليمي

- عدد مميزات الصخور المتحولة غير المتورقة ؟

1- تحتوي على معادن ذات بلورات متساوية في الحجم مثل بلورات الكوارتز والكالسيت

2- يتكون من معدن واحد فقط

**** مثال :** صخر الرخام ، صخر الكوارتزيت

- ميز بين صخر الرخام وصخر الكوارتزيت من حيث :



من حيث	صخر الرخام	صخر الكوارتزيت
المعدن المكون له	معدن الكالسيت	معدن الكوارتز

**** الجدول التالي يبين بعض الأمثلة على الصخور المتحولة ونوع التغير الحاصل على كل منها :**

الصخر الأصلي	الصخر المتحول	نوع التحول
صخر جيري	صخر الرخام	التحول التماسي
صخر الغضار	صخر الشيست	التحول الإقليمي
صخر الغرانيت	صخر النابيس	التحول الإقليمي
الصخر الرملي	صخر الكوارتزيت	التحول التماسي

- علل يعد صخر الشيست صخراً متورقاً ؟

لأن المعادن المكونة لصخر الشيست مصفوفة على شكل طبقات رقيقة (نسيج متورق)

- ما الأهمية الاقتصادية للصخور ؟

تدخل في صناعات مختلفة يستفيد منها الإنسان في حياته اليومية

- عدد استخدامات كل من الصخور الآتية ؟

**** الصخر الجيري :** يستخدم في مجال البناء

**** الغرانيت :** يستخدم في مجال البناء

**** الصخر الرملي :** يستخدم في صناعة الزجاج

عدد مميزات السيلكون ؟

- 1- عنصر يستخرج من المعادن السيلكاتية (المكون الرئيس للصخور النارية) ومن الصخور الرملية الرسوبية
- 2- يستخدم في الصناعات التكنولوجية الحديثة (الحواسيب)

- عرف الخامات المعدنية الطبيعية ؟

هي الصخور التي تحوي المعادن والفلات ذات قيمة اقتصادية.

- عدد بعض الأمثلة على الخامات المعدنية الطبيعية ؟

- 1- خامات الحديد
- 2- خامات النحاس
- 3- خامات الذهب
- 4- النفط
- 5- الغاز الطبيعي
- 6- الصخر الزيتي

- عدد استخدامات صخر الفوسفات ؟ واذكر أماكن وجوده في الأردن ؟

** يستخدم في :

- 1- صناعة الأسمدة الزراعية
 - 2- صناعة حمض الفوسفوريك
- ** أماكن وجوده في الأردن : 1- الحسا 2- الشيدية

- عدد استخدامات الصخر الزيتي ؟ واذكر أماكن وجوده في الأردن ؟

** يستخدم في إنتاج الطاقة

- ** أماكن وجوده في الأردن : 1- اللجون 2- العطارات 3- أم غدران

- عدد استخدامات الرمل الزجاجي ؟ واذكر أماكن وجوده في الأردن ؟

** يستخدم في :

- 1- صناعة الزجاج
- 2- صناعة الصناعات الإلكترونية

** أماكن وجوده في الأردن (في جنوب المملكة) مثل : رأس النقب

- عدد استخدامات صخر البازلت ؟ واذكر أماكن وجوده في الأردن ؟

** يستخدم في :

- 1- صناعة الصوف الصخري
- 2- البناء

** أماكن وجوده في الأردن : تل بورما جنوب عمان



9 - عدد استخدامات الصخر الجيري ؟

1- يستخدم في البناء

2- يستخدم في الصناعة مثل صناعة الإسمنت

10 - عدد استخدامات صخر الجبس ؟ واذكر أماكن وجوده في الأردن ؟

** يستخدم في :

1- عمل التصابيم (الديكور)

2- صناعة الأسمنت

** أماكن وجوده في الأردن (مناطق عدة) مثل : الأزرق شرقي المملكة

11 - اذكر استخدام معدن الكوارتز ؟

يستخدم في الصناعات الإلكترونية

12 - في أي الصخور يتواجد معدن الزركون ؟ اذكر استخدامه ؟

** يوجد في الصخور الرملية

** يستخدم في : 1- صناعة قوالب الصب

2- صناعة معاجين الأسنان

13 - في أي الصخور يتواجد معدن النحاس ؟ واذكر استخدامه ؟ واذكر أماكن وجوده في الأردن ؟

** يوجد في معدن الملاكيت والأزوريت

** يستخدم في صناعة الأسلاك الكهربائية

2- خربة النحاس

** يوجد في : 1- منطقة فينان

14 - في أي الصخور يتواجد معدن الكاولين ؟ واذكر استخدامه ؟ واذكر أماكن وجوده في الأردن ؟

** يوجد في الصخور الطينية المتكشفة

** يستخدم في صناعة السيراميك

** يوجد في منطقة بطن الغول

- في أي الصخور يتواجد معدن الذهب؟ واذكر أماكن وجوده في الأردن ؟

** يوجد مع صخور بركانية تسمى الكوارتز بورفير

** يوجد في وادي أبي خشبية جنوب المملكة

مراجعة الدرس



- عدد العوامل التي تسهم في تحول الصخور ؟

- 1- الحرارة
- 2- الضغط
- 3- الحرارة المائية الحارة

- علل لا يعد صخر الرخام صخوراً متورقاً ؟

لأن نسيج الرخام غير ملوَّق ومعادنه لا تصطف على شكل طبقات رقيقة حيث أن بلورات معدن الكالسيت المكونة له متساوية في الحجم ومتداخلة

- قارن بين التحول الإقليمي والتحول التماسي من حيث :

التحول التماسي	التحول الإقليمي	من حيث
الحرارة	1- الحرارة 2- الضغط	العوامل المؤثرة في كل منهما

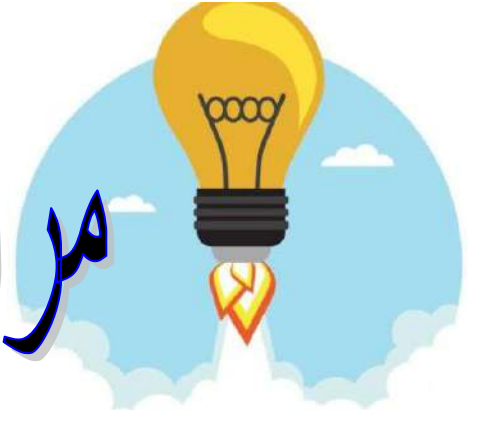
- أستنتج : إذا تعرضت الصخور لمحاليل مائية حارة جداً ، ماذا يحدث لها ؟

يحدث تفاعل بين الصخر والأيونات المكونة للمحاليل المائية الحارة مما يؤدي إلى تغير التركيب الكيميائي والمعدني للصخور وتحولها

- إذا تعرضت صخور الشيست لضغط وحرارة إضافيين ماذا تتوقع أن يحدث لها ؟

يحدث انفصال للمعادن الغامقة عن المعادن الفاتحة على شكل أشرطة وتتحول صخور الشيست إلى صخر الناييس

مراجعة الوحدة



السؤال الأول : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :

1- من الصخور النارية الجوفية :

أ- الأنديزيت

ب- البازلت

د- الغرانيت

ج- الريوليت

2- أقل الصخور وفرة بالسيلكا هي الصخور :

أ- الفلسية

ب- المتوسطة

د- فوق المافية

ج- المافية

3- الصخر الذي يتفاعل بشدة مع حمض الهيدروكلوريك المخفف هو :

أ- الصخر الجيري

ب- الجبس

د- الدولوميت

ج- الملح الصخري

4- الصخر الرسوبي الذي يقل حجم حبيباته عن (1/256 mm) هو :

أ- الصخر الرملي

ب- الكونغلوميرات

د- الغضار

ج- البريشيا

5- من الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية :

أ- الصخر الرملي

ب- الصخر الجيري

د- صخر الغضار

ج- صخر الكوكينا

6- من الصخور المتحولة غير المتورقة صخر :

أ- الناييس

ب- الشيست

د- الرخام

ج- الأردواز

السؤال الثاني : املأ الفراغ في مايلي بالمصطلح المناسب :

أ- الماغما صهير سليكاتي يتكون معظمه من السيلكا ومن غازات أهمها بخار الماء

ب- اللاكوليث أحد أشكال الصخور النارية ، يوجد قرب سطح الأرض ، وهو مدبب الشكل من الأعلى

ج- الانتحاج عملية تنتج من ترسب المواد المعدنية التي تحملها المحاليل المائية في الفراغات الموجودة في الرسوبيات

د- علامات النيم تموجات صغيرة تنتج بفعل مياه الأنهار ، أو الأمواج البحرية أو الرياح وتكون محفوظة على سطح طبقة الصخر الرسوبي

هـ- الصخور النارية الجوفية صخور تنشأ نتيجة تبريد الماغما ببطء في باطن الأرض

السؤال الثالث : ما الفرق بين القواطع النارية والمندسات النارية ؟

** القواطع النارية تكون مائلة أو عمودية

** المندسات النارية تكون أفقية

السؤال الرابع : فسر ما يلي تفسيراً علمياً دقيقاً ؟

أ- تمتاز الصخور النارية السطحية ببلوراتها صغيرة الحجم التي لا ترى بالعين المجردة ؟
بسبب تبريدها السريع فلا يتوفر الوقت الكافي لنمو البلورات

ب- لا يعد نسيج صخر الأوبسيديان نسيجاً ناعماً ؟

لأن نسيج صخر الأوبسيديان نسيج زجاجي لا يحتوي على بلورات حيث أن النسيج الناعم تكون بلوراته صغيرة الحجم لا ترى بالعين المجردة

ج- تمتاز الصخور الفلسية بلونها الفاتح ، في حين تمتاز الصخور المافية بلونها الغامق ؟

لأن الصخور الفلسية تحتوي في معظمها على معادن الكوارتز والفلسبار وهما من المعادن ذات الألوان الفاتحة

أما الصخور المافية تحتوي على نسبة عالية من المعادن الغنية بالحديد والمغنيسيوم مثل الأوليفين فيكون لونها غامق

د- لا يوجد نسيج متورق في صخر الكوارتزيت ؟

لأن صخر الكوارتزيت يتكون نتيجة التحول التماسي الذي يؤثر فيه فقط الحرارة فلا يتكون النسيج المتورق

السؤال الخامس : قارن بين كل مما يلي :

**** الماغما واللابة :**

اللابة	الماغما
هي صخور مصهورة موجودة على سطح الأرض فقدت كميات كبيرة من الغازات الموجودة فيها	هي صخور مصهورة موجودة في باطن الأرض تحتوي على نسبة عالية من الغازات ، وأهمها بخار الماء

**** التحول الإقليمي والتحول التماسي من حيث :**

التحول التماسي	التحول الإقليمي	من حيث
الحرارة	1- الضغط 2- الحرارة	عامل التحول المؤثر
يحدث على مساحات قليلة من سطح الأرض	يحدث على مساحات واسعة من سطح الأرض	مساحة الصخور المتحولة

السؤال السادس : وضح كيفية تكون النسيج الفقاعي ؟

يتكون بسبب خروج الغازات من اللابة وهي على سطح الأرض فتتكون فيه مجموعة من الفجوات أو الثقوب نتيجة لذلك

السؤال السابع : صنف الصخور النارية الآتية تبعاً لمحتواها من السيلكا من الأكثر إلى الأقل :
(الغابرو ، البيريديوتيت ، الغرانيت ، الديوريت)

4- البيريديوتيت

3- الغابرو

2- الديوريت

1- الغرانيت

السؤال الثامن : صحح العبارة الآتية :

"يحتوي الصخر الرملي على معادن تختلف عن المعادن المكونة للصخر الأصلي بسبب حدوث تجوية كيميائية للصخر الأصلي"

عبارة غير صحيحة

يحتوي الصخر الرملي على معادن مشابهة للمعادن المكونة للصخر الأصلي لأنه تكون بفعل تراكم الفتات الصخري الناتج من عمليات التجوية الفيزيائية على الصخر الأصلي

السؤال التاسع : أستنتج ، ما الذي يمكن استخلاصه عن البيئات الرسوبية عند دراسة تتابع طبقي مكون من صخر الكونغلوميرات ؟

- 1- تعرض الصخر قبل تصلبه لعمليات تجوية فيزيائية
- 2- نقل الفتات الصخري مسافات طويلة قبل ترسبه وتصلبه في حوض الترسيب



السؤال العاشر : وضح كيف تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية ؟

تتكون نتيجة التجوية الكيميائية حيث يتم :

- 1- إذابة بعض المعادن التي تكون الصخور
- 2- تأخذ المعادن شكل أيونات تنقل مع الماء إلى أحواض الترسيب
- 3- تتفاعل الأيونات مع بعضها مكونة مواد جديدة مثل كربونات الكالسيوم
- 4- يزداد تركيز المواد المذابة
- 5- يصبح الماء مشبعاً بالمواد
- 6- تترسب المواد و تتراكم
- 7- بعد مرور فترة من الزمن تتكون الصخور الرسوبية

السؤال الحادي عشر : عثر أحد الجيولوجيون على آثار لتشققات طينية على سطح إحدى الطبقات ، علام يمكن أن يستدل على وجودها ؟



يستدل أن المنطقة تعرضت للجفاف مما أدى إلى حدوث تشققات للرسوبيات الطينية

السؤال الثاني عشر : أرتب الصخور المتحولة الآتية من الأكثر درجة تحول إلى الأقل منها : (الشيبست ، الفيليت ، الناييس ، الأردواز)

- 1- الناييس
- 2- الشيبست
- 3- الفيليت
- 4- الأردواز

السؤال الثالث عشر : أستنتج ، لماذا يمكن رؤية البلورات المكونة لصخر الناييس بالعين المجردة ، ولا يمكن تمييزها في صخر الأردواز ؟

لأن صخر الناييس يتكون في درجات تحول عالية تسمح لنمو المعادن ورؤيتها بالعين المجردة أما صخر الأردواز يتكون في درجة تحول منخفضة عن صخر الغضار فتكون بلوراته صغيرة الحجم

السؤال الرابع عشر : اذكر أسماء ثلاثة صخور توجد في الأردن ، محدداً استخدام كل منها ؟

- 1- الغرانيت : يستخدم في البناء
- 2- الصخر الرملي : يستخدم في صناعة الزجاج
- 3- الصخر الجيري : يستخدم في صناعة الإسمنت