1 علم الارض (الجيولوجيا)



علم الارض: هو علم يبحث في كل ما يتعلق بالارض من حيث نشأتها و تركيبها و علاقتها بالاجرام السماوية و الاحداث التي شهدتها و العوامل الداخلية و الخارجية التي لا تزال تؤثر عليها.

*علل: كوكب الأرض في تغير دائم ؟ بسبب حدوث تغيرات سريعة مثل الزلازل والبراكين والانزلاقات الأرضية، بالإضافة لتغيرات بطيئة جداً غير ملحوظة.

بعض التغيرات التي تؤثر على سطح الأرض تكون أحيانا سريعة كالانزلاقات الأرضية وثورات البراكين

تنقسم الجيولوجيا الى مجالين كبيرين هما

الجيولوجيا الفيزيائية

احد مجالات علم الجيولوجيا يتناول دراسة المواد المكونة للارض والعمليات التي تتم تحت سطح الارض او على سطحها.

*علل: منطقيا يجب أن تدرس الجيولوجيا الفيزيائية قبل دراسة تاريخ الارض ؟

-لان علينا ادراك كيف تعمل الارض اولاً قبل ان نحاول حل لغز الماضي.

يجب دراسة تاريخ الأرض قبل دراسة الجيولوجيا الفيزيائية

الجيولوجيا التاريخية

المجال الذي يسعى الى وضع ترتيب زمني للتغيرات الفيزيائية و البيولوجية التي حدثت في الماضي.

*علل :

-يمثل فهم كوكب الأرض تحدياً كبيراً ؟ لأن كوكبنا جسم ديناميكي ذو أجزاء متفاعلة عديدة وتاريخ معقد.

-يعتقد الكثيرون أن كوكب الأرض ثابت الملامح وغير متغير؟ بسبب التغيرات البطيئة لسطح الارض التي يصعب ملاحظتها.

علاقة علم الارض ببعض العلوم الاخرى



اختراعات علماء العرب والمسلمين في مجال علم الارض	
ابراهيم الفرازي	اول جهاز لتحديد ارتفاع النجوم والكواكب
ابن سينا	اول من درس المعادن دراسة علمية
جلال الدين السيوطي	اعد سجل للزلازل و تاريخ حدوثها و اشكال الدمار المصاحب لها

نظرية الكوارث : نظرية تنص على أن المواقع الطبيعية للأرض تشكلت بعد وقوع كوارث هائلة

مبدأ الوتيرة الواحدة (اللانتظام المستديم) : القوانين الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية القائمة الآن هي نفسها في الماضي الجيولوجي.

*على حسب مبدأ الانتظام المستديم فإن الحاضر مفتاح الماضي

*لفهم كيفية نشأة الصخور قديما، علينا أن نتعرف على العمليات الحالية التي تؤثر في الصخور ونتائجها.

وهذا ما ينص عليه مفهوم ..الحاضر مفتاح الماضي..

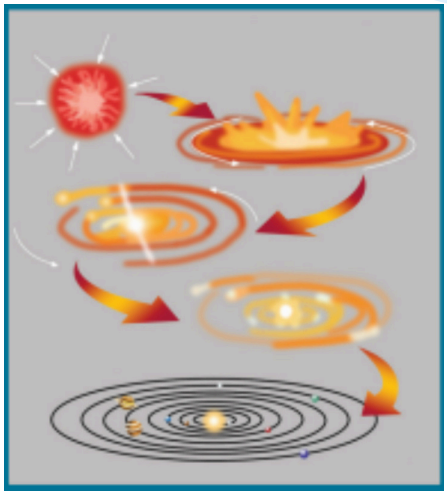
*كانت المجاولة الاولى في تحديد عمر الارض بأستخدام ..الطاقة الإشعاعية..



معلومة: عمر الارض = 4.5 مليار سنة
انقرضت الديناصورات منذ = 65 مليون سنة

2 نشأة المجموعة الشمسية

نظرية سحابة الغبار: نظرية توضح ان المجموعة الشمسية تكونت من بين سحابات الغاز و الغبار الكوني المتناثر في ذراع مجرة درب التبانة.



• كيف تكونت المجموعة الشمسية ؟

1- تدور سحابة باردة غير منتظمة الشكل وهائلة الحجم من الغبار الكوني والغازات بحيث يمثل الهيدروجين والهيليوم الجزء الاكبر منها في حركة عشوائية



2- ادى الضغط الناتج عن اشعة النجوم المنتشرة في الكون حول السحابة الى تحرك مكوناتها ببطء في اتجاه واحد حول نفسها لتكون شكل قرص مفلطح.

3- نتيجة لقوة تجاذب الجزيئات واختلاف سرعتها داخل القرص تكونت دوامات صغيرة وانكمشت كل دوامة مكونة نواة كوكب مستقل فيما بعد.

4- الجزء الأكبر من مادة السحابة الضخمة انجذبت إلى مركزها مكونة شكل الشمس الأولي.

5- أخذت أنوية الكواكب في تنظيم حركتها الداخلية، وأخذت تنكمش بحيث أصبحت المواد الثقيلة تتجه إلى مركزها، وفي الوقت ذاته أدى الضغط الناتج عن تجاذب الجزيئات في نواة الشمس واصطدامها مع بعضها إلى تولد الحرارة داخلها مع ارتفاع درجة الحرارة تدريجيا.

6- بدأت التفاعلات النووية في نواة الشمس، وبدأ الإشعاع في تنقية الأجواء المحيطة بأنوية الكواكب من الغازات الخفيفة بخاصة القريبة من الشمس. وهكذا تكونت المجموعة الشمسية.

*علل: بطء دوران مكونات سحابة الغبار المكونة للمجموعة الشمسية وحركتها في اتجاه واحد ؟
بسبب الضغط الناتج عن أشعة النجوم المنتشرة في الكون حول السحابة.

* علل تكونت دوامات داخل السحابة القرصية المفلطحة ؟ بسبب قوة تجاذب الجزيئات واختلاف سرعتها داخل القرص.

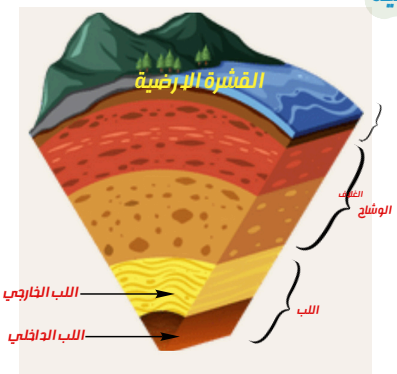
• تطور الارض المبكر

التمايز: تحول الأرض من كتلة تتكون من مواد مختلطة مع بعضها البعض الى جسم مقسم من الداخل الى اغلفة متحدة المركز.

*كانت الارض في بداية تكونها باردة و صلبة ولا يوجد حولها غلاف غازي او مائي.

*اذكر العوامل التي أدت إلى زيادة درجة حرارة الأرض في بداية تكونها ؟
او/ علل: زيادة درجة حرارة الارض بداية تكونها ؟
تساقط الاجسام الصغيرة من سحابة الغبار - تحلل العناصر المشعة مثل: اليورانيوم و الثوريوم اللذان يتحولان الى رصاص - احتكاك مواد الارض ببعضها - تكون الاكاسيد و التفاعلات الكيميائية

*ماذا يحدث: احتكاك مواد الارض ببعضها اثناء دوران كوكب الارض حول محوره ؟ تزداد حرارة الارض.



• تمايز مكونات الارض

تمايز مكونات الارض يعني تقسيم مكونات الارض حسب كثافتها:
- تصعد المواد الاقل كثافة الغنية بالسيليكا ((الالمنيوم + الصوديوم + البوتاسيوم))
ناجية السطح مكونة **القشرة الارضية**
- تغوص المواد المنصهرة الاكثر كثافة مثل ((الحديد)) الى المركز مكونة **اللب**
- تفصلها طبقة متوسطة الكثافة وهي طبقة **الوشاح**
*كثافة مواد الارض تزداد كلما اتجهنا نحو مركز الارض.

* علل: تتدرج النطاقات المكونة لكوكب الأرض بالكثافة، حيث تزداد الكثافة كلما اتجهنا للمركز ؟
بسبب عملية تمايز مكونات الارض حيث صعدت المواد المنصهرة الأقل كثافة الغنية بالسيليكا (Al+Na+k) ناجية السطح مكونة القشرة الارضية، بينما غاصت المواد المنصهرة الأكثر كثافة مثل (Fe) الى باطن الارض مكوناً لب الارض.

• تطور الغلاف الغازي

*الاغلفة المتكونة حسب الترتيب اولاً غلاف اليابس ثم الغازي ثم المائي
*علل: تكون الغلاف الغازي الاولي للارض ؟ تصاعد الغازات و المواد الطيارة (بخار الماء + ثاني اكسيد الكربون + الميثان) من تصدعات القشرة الارضية وثوران البراكين.
*تكثف بخار الماء و هطول الامطار الغزيرة ادى الى تكون المحيطات الأولية.
*يتميز الغلاف الغازي الاولي بخلوه من الاوكسيجين.
* علل زادت ملوحة مياه المحيطات بعد أن كانت عذبة عند بداية تكونها ؟ لأنها تكونت نتيجة تجمع مياه الامطار في المناطق المنخفضة مكونة المحيطات الاولي التي كانت مياهها عذبة ثم ازدت ملوحتها نتيجة اذابة الماء الجاري للاملاح والمعادن الموجودة في قشرة الارض بفعل التجوية
*بدأت البكتيريا الخضراء المزرقة بالقيام بعمليات البناء الضوئي و من ثم إطلاق الأكسجين.
*اول الكائنات الحية التي ظهرت على سطح كوكب الأرض بعد نشأته البكتيريا الخضراء المزرقة.....

•أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة (الميثان - الاوكسجين - ثاني أوكسيد الكربون - بخار الماء)
البند الذي لا ينتمي: الاوكسجين السبب: لانه من نواتج عملية البناء الضوئي و الباقي: من نواتج تصدعات القشرة الارضية و ثوران البراكين

3 المعادن

استخدامات بعض المعادن :

- الكوارتز ← صناعة الساعات
- النحاس ← الاسلاك الكهربائيه
- الذهب والفضة ← صناعة المجوهرات
- الجرافيت ← صناعة اقلام الرصاص
- التلك ← صناعة مساحيق الجلد

عناصر ← معادن ← صخور نارية / صخور رسوبية / صخور متحولة ← القشرة الارضية

المعدن : كل مادة صلبة متجانسة طبيعية غير عضوية لها تركيب كيميائي محدد ونظام بلوري مميز.

خواص المعدن

طبيعياً
*يتكون المعدن خلال عمليات جيولوجية طبيعية.

علل: لا يعتبر الالماس او الياقوت الصناعيان معدناً ؟
لانهما غير طبيعيان.

علل: لا يعتبر الالمنيوم معدنًا ؟
لانه غير طبيعي.

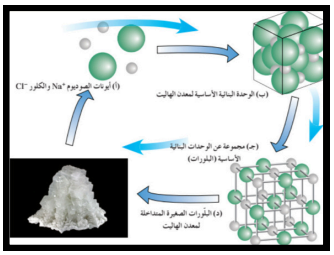
صلبة
*يكون المعدن صلباً عند درجة حرارة سطح الأرض.

علل: يعتبر الثلج المتساقط معدناً بينما البَرَد لا يعتبر معدناً ؟
لأن الثلج يحافظ على حالته الصلبة في درجات سطح الأرض بينما البرد يتحول للحالة السائلة بعد نزوله لسطح الارض.

علل: لا يعتبر النفط معدن؟
لانه سائل و أصله عضوي.

ذات نظام بلوري
المادة المتبلرة: المادة التي تتميز بوجود ترتيب هندسي للذرات مكونة تركيباً شبكيا منتظماً في الأبعاد الثلاثة.

الوحدة البنائية: أصغر جزء في البلورة ولها صفات البلورة الكاملة نفسها.



شكل توضيحي للترتيب المنتظم لأيونات الصوديوم والكلور في معدن الهاليت. ترتيب الأيونات في شكل وحدات بنائية أساسية ذات شكل مكعبي، يجعل البلورات مكعبة منتظمة الشكل

ذات تركيب كيميائي محدد
- مركبات: الكوارتز SiO_2 - الماجنتيت (اكسيد الحديد الاسود) Fe_3O_4
- عنصرية مفردة: الذهب Au - الفضة Ag - الكبريت S

غير عضوية
*تعتبر المواد الصلبة المتبلورة غير عضوية.

*لا تعتبر المركبات العضوية معادن.

علل: يعتبر ملح الطعام (الهاليت) معدناً بينما السكر ليس من المعادن؟
لأن ملح الطعام مادة صلبة غير عضوية متبلرة توجد بصورة طبيعية على الأرض. بينما السكر مادة عضوية (يستخرج من قصب السكر او الشمندر السكري) وصناعية .

علل: الفحم الحجري ليس معدنًا ؟
لان أصله عضوي

أشباه المعادن: مركبات تفتقر إلى التركيب الكيميائي المحدد أو الشكل البلوري أو كليهما.

مثال: الاوبال
(له تركيب كيميائي ثابت ولكن غير متبلور)

مهم

*علل: يعتبر الاوبال من أشباه المعادن ؟

لان له تركيب كيميائي ثابت ولكنه غير متبلور.

*علل: بعض المركبات موجودة في الطبيعة ولكن لا ينطبق عليها تعريف المعدن ؟

لانها تفتقر إلى التركيب الكيميائي المحدد أو الشكل البلوري أو كليهما.

4 الخواص الفيزيائية للمعادن

*الالماس والجرافيت لهما نفس التركيب الكيميائي (عنصر الكربون C) لكنهما يختلفان في الخواص الكيميائية والفيزيائية

الخواص الفيزيائية وهي الاكثر استخداماً مثل: الخواص الفيزيائية - الخواص التماسكية - خواص اخرى مثل الطعم و المغناطيسية

الخواص البصرية

اللون

هو اكثر الخواص وضوحاً ، إلا أنه يعتبر خاصية مميزة للقليل من المعادن.

مثال:
الكبريت ← أصفر
المالاكيت ← أخضر
كوارتز: وردي (يحتوي على شوائب (اكاسيد الحديد + التيتانيوم)) ، بنفسجي (يحتوي على شوائب (اكاسيد المنجنيز))

*علل: اختلاف ألوان معدن الكوارتز ؟
بسبب احتواءه على بعض الشوائب مثل أكاسيد المنجنيز وأكاسيد الحديد والتيتانيوم.

*علل: استخدام اللون كوسيلة لتحديد المعادن عادة يكون غير دقيق ؟
لأن بعض المعادن تحتوي على بعض الشوائب فتعطيه ألوان مختلفة، وقد يتشابه أكثر من معدن في اللون.

المخدش

لون مسحوق المعدن الناتج عن جك المعدن على قطعة من الخزف الصيني غير المصقول (لوح المخدش).

*غالباً ما يستخدم للتمييز بين المعادن، حيث يمكن أن يتنوع لون المعدن الواحد من عينة الى اخرى بخلاف المخدش الذي لا يتنوع.

·المعادن ذات البريق الفلزي ↓ مخدش كئيب وداكن

·المعادن ذات البريق اللا فلزي ↓ مخدش باهت اللون

*اذا كان المعدن صلدًا ولا يخدش بلوح المخدش، يطحن طحنًا كاملاً المعروفة لون المسحوق الذي ينتج عنه.

اللمعان (البريق)

شدة الضوء المنعكس أو نوعيته من على سطح المعدن.

• **بريق فلزي**
المعادن التي لها مظهر فلزي
مثال: الجالينا

• **بريق شبه فلزي**
لها طبقة باهته او تفقد اللمعان عند تعرضها للهواء الجوي
مثال: الهيماتيت

• **بريق لا فلزي**
لا تمتلك لمعان
مثال:
-بريق زجاجي ← الكوارتز - الكالسيت
-بريق الماسي ← الالماس
-بريق ارضي (ترابي) ← الكاولينيت
-بريق لؤلؤي ← الميكا - التلك
-بريق حريري ← الجبس الليفي
-بريق صمغي (راتنجي) ← الكبريت

الشفافية

هي قدرة المعدن على إنفاذ الضوء.

• **غير شفاف (معتم)**
لا ينفذ الضوء
مثال: التلك

• **نصف شفاف**
ينفذ الضوء وترى الصورة غير واضحة
مثال: الجبس - الميكا

• **شفاف**
ينفذ الضوء وترى الصورة واضحة
مثال: الكوارتز - الكالسيت

التضوء

يوصف المعدن بأنه متضوء عندما يحول أشكال الطاقة المختلفة مثل الحرارة أو الأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة السينية إلى ضوء يختلف عن لونه الأصلي.

• **التفلر**
عملية انتاج التضوء اثناء التعرض للمؤثر ولا يستمر بعد زوال المؤثر.
مثال: الكالسيت ← أحمر

• **التفسفر**
عملية انتاج التضوء اثناء التعرض للمؤثر ويستمر بعد زوال المؤثر.
مثال: الويليميت ← أخضر

*ما اهمية خاصية التضوء ؟
اكتشاف المعادن المتفلرة داخل المناجم والكهوف، وذلك باستخدام مصابيح خاصة

• اسئلة تفكير ناقد :

1-في إحدى الرحلات الجيولوجية داخل أحد المناجم، لوحظ ظهور بعض المعادن بألوان جذابة تختلف عن ألوانها الأصلية حيث ظهر بعضها باللون الأحمر الباهر(A) ، بينما ظهر الآخر باللون الأخضر الساطع (B) وعند نقلها إلى غرف مظلمة استمر بعضها في الظهور بهذه الألوان(@) بينما اختفت من البعض الآخر(@@). ساعد فريق البحث في التعرف على هذه الخاصية

-ماذا تتوقع إسم المعدنين A, B ؟ A كالسيت ، B ويليميت

- ما الخاصية الضوئية التي تميز هذين المعدنين ؟ (@) تفسفر ، (@@) تفلر

2-سار محمد في الجبل فلاحظ بلورات معدنية متعددة الألوان سداسية الأشكال، واختبر صلادتها وكانت عالية، ولم تترك أثراً على لوح المخدش وتعجب لماذا تعددت ألوان هذا المعدن هل تستطيع مساعدته في تفسير تعدد ألوان المعدن وبخاصة اللونين الوردي والبنفسجي ؟ وجود شوائب من أكاسيد الحديد وأكاسيد المنجنيز

-كيف تفسر عدم خدشه للوح المخدش ؟ صلادته أعلى من لوح المخدش

-في رأيك كيف يمكن تعيين صلادة هذا المعدن ؟ باستخدام مقياس موهس

-ماذا تتوقع أن يكون ؟ كوارتز



3-تم العثور على عينات معدنية في إحدى الرحلات الجيولوجية، ولوحظ أن المادة الأولى مرنة قابلة للثني وتتشقق بسهولة، والثانية قابلة للقطع إلى عدة رقاقات دقيقة، وعند اختبار إمرار الضوء من خلالها، وجد أن الأولى تنفذ الضوء ولكن لا يمكن تمييز الصورة من خلالها في حين أن الأخرى لا يمكن نفاذ الضوء خلالها. فما توقعك أن تكون هاتين العينتين ؟

الأولى عينة لمعدن الميكا والثانيه عينة لمعدن التلك

تابع : الخواص الفيزيائية للمعادن 4

الخواص التماسكية هي علاقة سهولة تكسر المعادن او تشوهها تحت تأثير الإجهاد و تعتمد على طبيعة الروابط الكيميائية .

الخواص التماسكية

المتانة

هو مقاومة المعدن للكسر أو التشوه

- **المعادن ذات الروابط الايونية**

تميل الى ان تكون هشه و تتكسر فتتحول الى قطع صغيرة عند الطرق

مثال: الفلوريت-الهاليت

- **المعادن ذات الروابط الفلزية**

تكون لينة أو تطرق بسهولة فتتحول الى أشكال مختلفة

مثال: النحاس الخام

- **معادن قابلة للقطع**

قابلة الى ان تقطع الى رقاقات دقيقة

مثال: الجبس و التلك

- **معادن مرنة**

ينثني ثم يعود الى شكله الاصلي بعد إزالة الضغط(الإجهاد) عنه

مثال: الميكا

*علل: قابلية بعض المعادن للطرق والسحب؟

لانها معادن ذات روابط فلزية

الصلادة

مقياس مقاومة المعدن للتآكل أو الخدش.

*هي إحدى الخواص الاكثر تمييزاً و إفادة

*تحدد هذه الخاصة بحك معدن غير معروف الصلادة بمعدن آخر معروف الصلادة أو العكس.

*يمكن الحصول على رقم الصلادة باستخدام مقياس موهس للصلادة.

مقياس موهس للصلادة:

ترتيب نسبي للصلادة عبارة عن سلم يتكون من عشرة معادن مرتبة من الأقل صلادة إلى الأعلى صلادة.



مقياس موهس للصلادة النسبية

*ماهي العوامل التي تتوقف عليها صلادة المعدن ؟ أو/ على ماذا تعتمد صلادة المعدن ؟

-نوع الروابط الكيميائية

-وجود مجموعة الهيدروكسيل(OH) أو الماء (H_2O)

*علل: معدن الجبس يخدش التلك ولا يستطيع خدش الكالسيت؟

لأن حسب مقياس موهس للصلادة يحمل الجبس رقم (2) فيستطيع خدش التلك الذي يحمل رقم (1) في مقياس موهس بينما الكالسيت يحمل رقم (3) في مقياس موهس للصلادة فلا يستطيع خدشه.

الإنفصام(التشقق)

هو قابلية المعدن للتشقق و الإنفصام إلى أجزاء محددة ومنتظمة عند تعرضه لضغط معين، بحيث تكون اتجاهات الضغط متوازية أو على امتداد أسطح مستوية تسمى مستويات الإنفصام أو مستويات الضعف في المعدن.

*يتناسب الإنفصام عكسياً مع قوة الرابطة الكيميائية



*علل: لا يحتوي الكوارتز على مستويات انفصام ؟

بسبب قوة تماسك جزيئاته

المكسر

شكل سطح المعدن عند كسره في اتجاه غير مستويات الإنفصام.

- **اشكال المكسر :**

-مكسر محاري

الكوارتز

-مكسر مستوي

البيريت

-مكسر ليفي

الاسبستوس

الكثافة و الوزن النوعي

الكثافة: خاصية هامة للمادة تعرف بأنها كتلة وحدة الحجم و يتم التعبير عنها عادة بالجرامات لكل سنتيمتر مكعب.

الوزن النوعي: نسبة وزن المعدن إلى وزن حجم مساو له من الماء عند درجة حرارة 4 درجة سيليزية.

*معظم المعادن المكونة للصخور لها وزن نوعي يتراوح بين 2 و3

-الكوارتز ← 2.65

-البيريت،النحاس،الماجنتيت ← يزيد عن ضعف الكوارتز

-الجالينا(احد مصادر الرصاص) ← 7.5

خواص اخرى للمعادن

التذوق(الطعم)

طعم مالح ← الهاليت

الملمس

دهني ← صابوني

الجرافيت ← التلك

الرائحة

كبريت ← ثوم

الأرسينوسبيريت ← البيريت

مجتوى عديدي عال

يمكنان يتأثر بالمغناطيس ← الماجنتيت

الإنكسار المزدوج

الكالسيت

كهربائية

يتعرض للضغط ← الكوارتز ← يستخدم في صناعة الساعات

يتعرض للحرارة ← التورمالين ← يستخدم في قياس درجات الحرارة

*علل: يستخدم الكوارتز في صناعة الساعات ؟

لأنه تتولد على بلوراته شحنات كهربائية عند تعرضه للضغط .

*علل: يستخدم التورمالين في اجهزة قياس درجات الحرارة العالية ؟

لأنه تتولد على أطراف بلوراته شحنات كهربائية عند تعرضه للحرارة.

*من خلال دراستك لخواص المعادن أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب:

(التضوء - المخدش - البريق - الصلادة)

الخاصية التي لا تنتمي: الصلادة السبب: من الخواص التماسكية للمعادن و الباقي من الخواص البصرية

*من خلال دراستك للعلاقة بينها وبين القوة الرابطة، أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب

(الصلادة - المتانة - الإنفصام)

الخاصية التي لا تنتمي: الإنفصام السبب: تتناسب عكسياً مع قوة الرابطة والباقي تتناسب طردياً مع قوة الرابطة

5 الخواص الكيميائية للمعادن

- التركيب الكيميائي للمعادن:

-تتكون معادن القشرة الارضية من ثمانية عناصر بنسبة أكثر من 98%

*وفق الترتيب التنازلي التالي:

الاكسجين الاكثر وفرة 44% - السيلكون 23 % - الالومنيوم - الحديد - الكالسيوم - الصوديوم - البوتاسيوم - المغنيسيوم

تنقسم المعادن الى مجموعتين كبيرتين

المعادن السيليكاتية

هي من اهم المجموعات المعدنية واكثرها انتشارا في الطبيعة

تحتوى بشكل أساسي على عنصري الأكسجين والسيليكون بالإضافة إلى عنصر أو أكثر من العناصر الأخرى الموجودة في القشرة الأرضية.

المعادن اللاسيليكاتية

تقسم وفق تركيبها الكيميائي الى

معادن عنصرية

مثل: الذهب والكبريت والجرافيت

عناصر مركبة

مثل: الكربونات والهاليدات والاكاسيد والكبريتيدات والكبريتات والفوسفات

المعادن الاقتصادية: يستخدم العديد من المعادن الأخرى على نطاق كبير في تصنيع المنتجات التي يستخدمها مجتمعنا.

معدن الكالسيت: الذي يعتبر المكون الاساسي للحجر الجيري الرسوبي ويستخدم لصناعة الاسمنت.

6 الشكل البلوري للمعادن

البلورة: جسم صلب متبلور ومتجانس يحده من الخارج أسطح ملساء مستوية تكونت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبة من الضغط والحرارة.

كل مادة ذات أسطح ملساء مستوية تعتبر بلورة (✗)

وجه المقارنة	المادة المتبلرة	المادة غير المتبلرة
التركيب الهندسي للذرات	يوجد	لا يوجد
التركيب الشبكي أو الوحدة البنائية	يوجد	لا يوجد
تكون البلورة	تتكون	لا تتكون
الإنفصام	يوجد	لا يوجد
المكسر	يوجد	~~يوجد~~

الشكل البلوري للمعدن

البناء الداخلي للبلورات

ترتيب الذرات أو الايونات التي تتكون منها بلورات المعدن

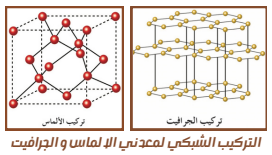
يعتمد على عدة عوامل

1. **الترتيب الفراغي**

يحدث الترتيب في الابعاد الثلاثة بطريقة تجعل كل ذرة أو ايون في البلورة لها الظروف نفسها المحيطة بالذرات أو الايونات الاخرى يكون ما يسمى **التركيب الشبكي الفراغي**

*"الوحدة البنائية"(أصغر جزء من البلور)، تختلف الوحدات البنائية في بلورات المعادن المختلفة وقد صنفها العالم براڤيه الى 14 نمطاً.

2. **طبيعة الروابط الكيميائية**



التركيب الشبكي لمعدني الالماس و الجرافيت

الخواص الخارجية للبلورات

- **الاوجة البلورية**
  - كاملة الأوجة
  - ناقصة الأوجة
  - عديمة الأوجة
- **أحرف البلورة**
- **الزاوية بين الوجهية**
- **الزاوية المجسمة**

التماثل أو التناسق البلوري

- مركز التماثل
- مستوى التماثل
- محور التماثل

الخواص الخارجية للبلورات

الاوجة البلورية

هي الاسطح او المستويات التي تحد البلورة من الخارج والتي تعين شكلها الهندسي المنتظم وتعبر عن التركيب الذري الداخلي للبلورة.

*علل: الوجه البلوري للمعدن الواحد ثابت ؟

لان البناء الداخلي للمعدن ثابت

*تتوقف طبيعة الأوجه البلورية:

الظروف الطبيعية و الكيميائية السائدة اثناء نمو البلورة.

أحرف البلورة

تنتج عن تلاقي وجهين بلورين متجاورين.

الزاوية بين الوجهية

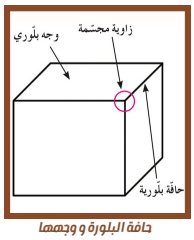
الزاوية المحصورة بين العمودين المقامين على وجهين بلوريين متجاورين، تقدر بقيمة الزاوية المكملة لها.

*يمكن قياس قيمتها عن طريق جهاز جونيومتر التماس.

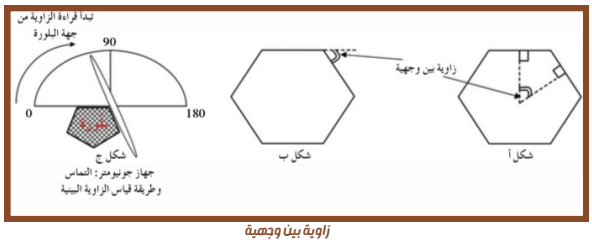
*قيمة الزاوية بين الوجهية ثابتة في بلورات المعدن الواحد مهما اختلفت أحجامها.

الزاوية المجسمة

الزاوية الناتجة عن تلاقي أكثر من وجهين في البلورة.



حافة البلورة و وجهها



زاوية بين وجهية

النظم البلورية

- المكعبي
- الرباعي
- المعين القائم
- السداسي
- أحادي الميل
- ثلاثي الميل

6 تابع: الشكل البلوري للمعادن

التماثل أو التناسق البلوري

التعريف

الترتيب المنظم للأوجه والحواف والزوايا المجسمة في البلورة

تختلف درجة التماثل باختلاف المعادن لكنها تبقى ثابتة في بلورات المعدن الواحد

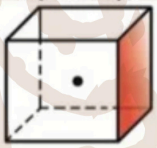
أهميته

تستخدم درجة التماثل لتصنيف المعادن إلى فصائل بلورية وفقًا لبناء البلورات

عناصر التماثل

مركز التماثل

نقطة وهمية مركزية في البلورة تترتب حولها الأوجه البلورية والحواف والزوايا في ازدواج وفي أوضاع متماثلة في اتجاهين متضادين وعلى مسافتين متساويتين من هذه النقطة.



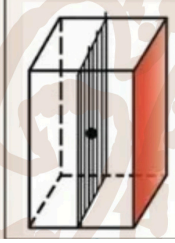
محور التماثل الدوراني الرأسي

خط وهمي يمر بمركز البلورة وتدور حوله البلورة بشرط أن يتكرر ظهور سطح أو حافة أو زاوية مجسمة مرتين أو أكثر خلال دورة كاملة (360 درجة)

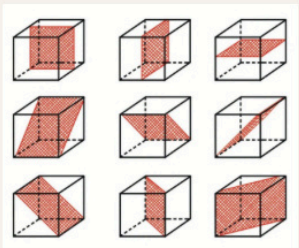
ثنائي	ثلاثي	رباعي	سداسي
تكرار الأوضاع المتشابهة مرتين في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كل 180 درجة).	تكرار الأوضاع المتشابهة ثلاث مرات في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كل 120 درجة).	تكرار الأوضاع المتشابهة أربع مرات في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كل 90 درجة).	تكرار الأوضاع المتشابهة ست مرات في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كل 60 درجة).

مستوى التماثل

مستوى يقسم البلورة إلى نصفين متساويين ومتشابهين بحيث يكون أحد النصفين صورة مرآة للنصف الآخر







بلورات لها أكثر من مستوى تماثل مثل معدن الهاليت (9 مستويات تماثل).

بلورات ليس لها مستوى تماثل مثل معدن الألبيت ومعدن الأوكسينيت

• ماهي العوامل التي يتوقف عليها اختلاف احجام البلورات و اشكالها ؟
او علل: اختلاف احجام البلورات و اشكالها ؟

- نوع المحلول
- معدل التبريد
- مكان حدوث التبلر
- درجة نقاوة المحلول

*اكمل الفراغ: إذا زاد معدل التبريد .....صغر... حجم البلورات.

*علل: يسمى محور التماثل الثلاثي بهذا الاسم ؟ بسبب تكرار الأوضاع المتشابهة ثلاث مرات في الدورة الكاملة

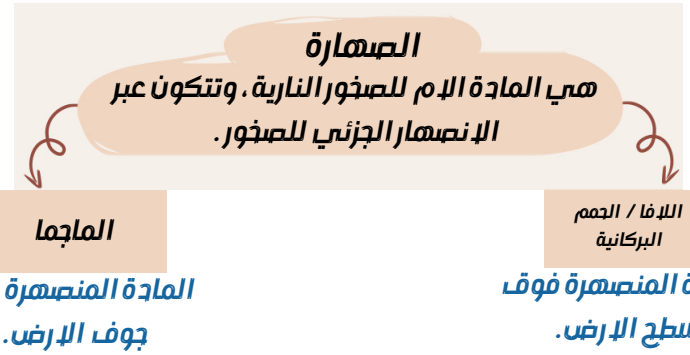
7 تكون الصخور النارية

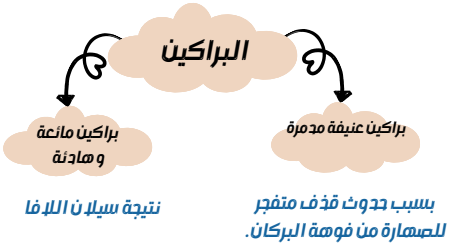
علل: يمكن وصف الأرض على أنها كتله ضخمة من الصخور النارية ؟
لانها تشكل مع الصخور المتحولة عن أصل نارى حوالي 95% من القشرة الأرضية كما ان الوشاح الذي يغطي 82% من حجم الأرض يتكون من مادة صخرية نارية.

الغلاف الصخري : عبارة عن كتلة ضخمة من الصخور النارية تغطيها طبقة خارجية رقيقة من الصخور الرسوبية.

الصخور النارية : صخور تتكون عندما تبرد المادة المنصهرة وتتصلب.

كيف تتكون الصخور النارية ؟ عندما تبرد المادة المنصهرة وتتصلب

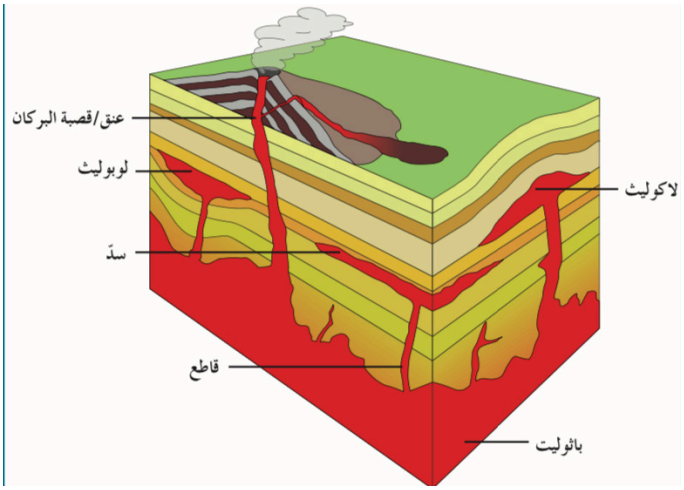




علل: تصاعد الصهارة نحو السطح ؟ لانها اقل كثافة من الصخور المحيطة بها.
*يحدث الانصهار الجزئي عند مستويات مختلفة داخل القشرة الارضية و الوشاح العلوي عند اعماق قد تصل الى 250 متراً.

وجة المقارنة	الصخور النارية	
	صخور بركانية أو طفحية	صخور متداخلة أو جوفية
التعريف	هي الصخور التي تتكون عند تصلب المادة المنصهرة عند السطح	هي الصخور التي تتكون عندما تفقد الصهارة القدرة على الحركة قبل الوصول للسطح و تتبلور في الاعماق
مكان النشأة	تتواجد على سطح الارض ناتجه عن تبريد اللافا و تتصلب على السطح	تتواجد في جوف الارض الناتجه عن تبريد الماجما و تتبلور في الأعماق

*اكمل الفراغ : لا يمكن رؤية الصخور النارية المتداخلة او الجوفية عند السطح إلا عبر .....عوامل التعرية.....
*علل: تتخذ كتل الصخور النارية الجوفية اشكالاً مختلفة ؟ وفقاً للشكل الذي تصلبت عليه في باطن الارض أو على سطحها.
*علل: لا تظهر الصخور النارية المتداخلة مباشرة على سطح الارض ؟ لانها تنشأ بعيداً عن السطح فلا تظهر إلا بعد تعرية الصخور التي تعلوها.



١٠اشكال الصخور النارية في الطبيعة :

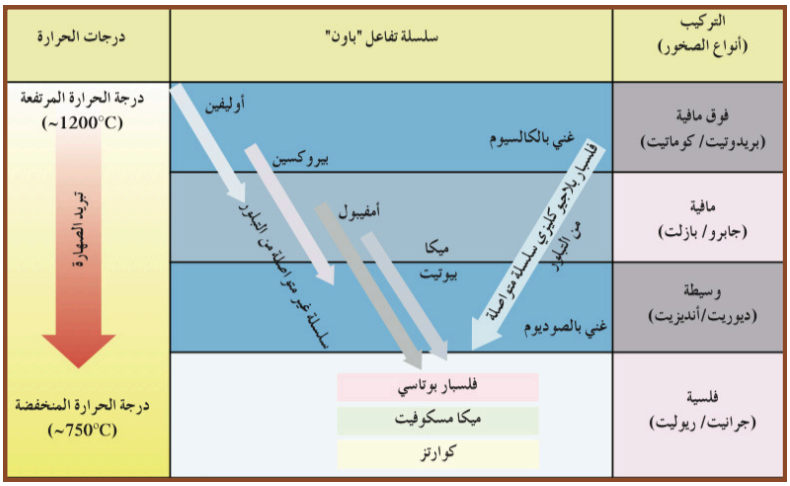
- باثوليث
- لاكوليث
- لوبوليث
- قاطع
- سد
- عنق/ قصبة البركان

8 تركيب الصخور النارية

٠سلسلة باون التفاعلية و تركيب الصخور النارية :

-تميل المعادن الى التبلور بحسب درجات تجمد المادة المنصهرة...

-جميع الصخور الفلسية و المافية خرجت من .....نوع واحد من الماجما الام.....



تتكون تفاعلات باون من جزئين

التتابع التفاعلي المتواصل (السلسلة المتواصل)

*علل: تسمى بـ متواصلة ؟ لان معادنها تتفق في التركيب الكيميائي و الفيزيائي و البلوري.

*تتكون معادن البلاجيوكليز الغنية بالكالسيوم (البيتونايت)

يتكون عند درجات الحرارة المرتفعة في بداية السلسلة

*تتكون معادن البلاجيوكليز غني بالصوديوم (الالبيت)

يتكون عند درجات الحرارة المنخفضة في نهاية السلسلة

التتابع التفاعلي المنقطع (السلسلة غير المتواصل)

*علل: تسمى بـ غير المتواصلة ؟ لان معادنها تختلف في التركيب الكيميائي و الفيزيائي و البلوري.

*يتضمن المعادن الغنية بعنصري الحديد و المغنيسيوم

*يبدأ بتبلور معدن الاوليفين ثم البيروكسين ثم الأمفيبول ثم الميكا بيوتيت (ميكا سوداء).

ما تبقى من الصهير بعد تبلور الالبيت و البيوتيت يكون غني بالسيليكات مما يؤدي الى تكون معادن الفلسبار البوتاسي ثم المسكوفيت (الميكا البيضاء) ثم الكوارتز

٠اكمل الفراغ :

-أول المعادن المتبلرة في السلسلة المتواصلة في الصخور النارية بناء على سلسلة تفاعل باون هو .....البيتونايت.....

-اخر المعادن المتبلرة في السلسلة المتواصلة في الصخور النارية بناء على سلسلة تفاعل باون هو.....الالبيت.....

-اول المعادن المتبلرة في السلسلة المتواصلة في الصخور النارية بناء على سلسلة تفاعل باون يكون غني بعنصر .....الكالسيوم.....

-اخر المعادن المتبلرة في السلسلة المتواصلة في الصخور النارية بناء على سلسلة تفاعل باون يكون غني بعنصر.....الصوديوم.....

-أول المعادن المتبلرة في السلسلة غير المتواصلة في الصخور النارية بناء على سلسلة تفاعل باون هو.....الاوليفين.....

-اخر المعادن المتبلرة في السلسلة غير المتواصلة في الصخور النارية بناء على سلسلة تفاعل باون هو.....البيوتيت.....

٠اي مما يلي لا ينتمي للمجموعة :

1-(الأوليفين - الألبيت - البيروكسين - الأمفيبول) من خلال دراستك لسلسة تفاعل باون

المعدن الذي لا ينتمي: الألبيت السبب: من معادن السلسلة المتواصلة لباون والباقي من السلسلة المنقطعة

2-(الأوليفين - البيروكسين - بلاجيوكليز غني بالكالسيوم - كوارتز) من خلال دراستك لظروف التبلر في سلسلة تفاعل باون

المعدن الذي لا ينتمي: الكوارتز السبب: يتبلور في آخر مراحل تبلور الصهير عند درجات حرارة منخفضة والباقي تتبلور مبكراً في أول مراحل تبلور الصهير عند درجات حرارة عالية

8 تابع : تركيب الصخور النارية

قارن	السيليكات الفاتحة	السيليكات الداكنة
التعريف	هي السيليكات الخالية من الحديد و المغنيسيوم ولكن غنية بالبوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم.	هي السيليكات الغنية بالحديد و المغنيسيوم
وزنها	خفيف (علل) لانها خالية من الحديد و المغنيسيوم	ثقيل (علل) لانها غنية بالحديد و المغنيسيوم
نسبة السيليكا	عالية	منخفضة
اللون	فاتح (فلسي)	داكن (مافي)
امثلة معدنية	تكون اكثر من 40 % من الصخور النارية الكوارتز و الفلسبارات و المسكوفيت	الاوليفين و البيروكسين و الامفيبول و البيوتيت
امثلة صخرية	الصخور الجرانيتية	الصخور البازلتية و الصخور فوق المافية

.اكمل الفراغ :

-صخور غنية بالمعادن السيليكاتية فاتحة اللون مثل الكوارتز والفلسبار .....الجرانيت.....

-السيليكا الداكنة غنية بعنصري ..الحديد و المغنيسيوم....

-أهم المعادن الشائعة في القشرة الارضية التي تتكون من السيليكات الداكنة و هي ....اوليفين...و ..بيروكسين.. و ....امفيبول.....

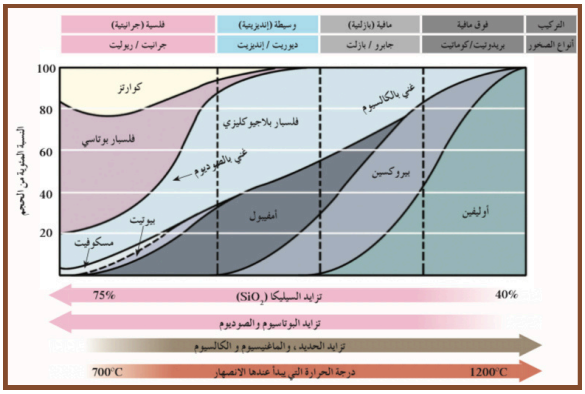
- الماجما الغنية بالسيليكا الفاتحة تكون غنية بعناصر ...البوتاسيوم.. و ....الصوديوم... و ....الكالسيوم...

١٠اي مما يلي لا ينتمي للمجموعة :

(الأوليفين - ميكا بيضاء (مسكوفيت) - ميكا سوداء (بيوتيت) - البيروكسين)

المعدن الذي لا ينتمي : ميكا بيضاء (مسكوفيت) السبب: من السيليكات الفاتحة و الباقي من السيليكات الداكنة

المجموعة	صخور جرانيتية (فلسية)	صخور وسطية (اندزيتية)	صخور بازلتية (مافية)	صخور فوق مافيه (بريدوتيت
التركيب	يسود فيها الكوارتز و الفلسبار، و10% من المعادن السيليكاتية الداكنة (امفيبول و بيوتيت) ، وتكون غنية بالسيليكات حوالي 70%	25% من المعادن السيليكاتية الداكنة ، وخاصة الامفيبول و البيروكسين و البيوتيت و الفلسبارات البلاجيو كليزية	بها وفرة من السيليكات الداكنة و الفلسبارات البلاجيو كليزي الغني بالكالسيوم	بها الاوليفين و البيروكسين و معادن بها حديد و مغنيسيوم بشكل كامل
اللون	فاتح	متوسطة	داكن لوجود الحديد	داكن
الوزن النوعي	خفيف	متوسط	ثقيل	ثقيل جداً
مكان الانتشار	مكون اساسي للقشرة القارية	ترافق النشاط البركاني عند حواف القارات	تكون قاع المحيط وبعض الجزر البركانية و السيول الحممية (اللافا) على القارات	البريدوتيت يعتبر المكون الاساسي لطبقة الوشاح العلوي
أمثلة الصخور	جرانيت و الريوليت	ديوريت و انديزيت	جابرو و بازلت	بريدوتيت و كوماتيت



***علل :**

-عرفت مجموعة الصخور الوسيطة بإسم الصخور الإندزيتية ؟

نسبة لصخر الأندزيت الواقع بين الصخور الجرانيتية والبازلتية حيث له صفات تشترك مع المجموعتان.

-تتميز مجموعة معادن الأوجيت بلون داكن ووزن نوعي ثقيل ؟

لانها تحتوي على نسبة عالية من المعادن الغنية بالحديد والمغنيسيوم وندرة السيليكا.

-توصف الصخور الجرانيتية بالصخور الفلسية ؟

بسبب وجود مجموعة الفلسبار في تركيبها حيث يتميز بوفرة السيليكا.

-يصف الجيولوجيون الصخور البازلتية بأنها مافيه ؟

لاحتوائها على نسبة عالية من الحديد و المغنيسيوم.

***اكمل الفراغ :**

-مجموعة من الصخور فوق المافية تحتوي على الأوليفين والبيروكسين.....البريدوتيت.....

-المعادن الغالبة في الصخور الجرانيتية هي..السيليكات الفاتحة...

-مجموعة صخرية لا تحتوي على معدن الكوارتز.....البريدوتيت.....

-الصخور التي تحتوي على وفرة من معادن السيليكا داكنة اللون لها تركيب .....بازلتي.....

-تكون المعادن المافية داكنة اللون بسبب احتوائها على عنصر....الحديد... وتتميز بأنها ذات كثافة.....عالية.....

الصخور....فوق المافية.. تكون نسبة السيليكا فيها أقل من 45% والصخور.....الجرانيتية...تكون نسبة السيليكا فيها أكبر من 70%

***اكتب المصطلح العلمي :**

-الصخور التي تحتوي على نسبة عالية من الحديد والمغنسيوم. (المافية أو البازلتية)

-صخر يعتبر المكون الأساسي في طبقة الوشاح العلوي. (البريدوتيت)

***اي مما يلي لا ينتمي للمجموعة :**

(جرانيت - ريوليت - بريدوتيت بيومس)

الصخر الذي لا ينتمي: بريدوتيت السبب: من الصخور فوق المافية (داكنة) (غنية بالحديد والمغنيسيوم) (فقيرة في السيليكا) والباقي صخور فلسية (فاتحة) (فقيرة بالحديد والمغنيسيوم) (غنية بالسيليكا).

8 تابع : تركيب الصخور النارية

قارن	تراكيب جرانيتية (فلسية)	تراكيب وسطية (انديزيتية)	تراكيب بازلتية (مافية)	تراكيب فوق مافية
كمية محتواها من السيليكا	كبيرة	متوسطة	ضئيلة	ضئيلة جداً
كمية محتواها من Fe,Mg	ضئيلة جداً	متوسطة	عالية	بصورة كاملة تقريباً
إثنان من المعادن السيليكاتية الغالبة	كوارتز- فلسبار بوتاسي	فلسيارات بلاجيوكليزية -أمفيبول	بيروكسين- فلسبار بلاجيو كليزي غني بالكالسيوم	اوليفين- فلسبار بلاجيو كليزي غني بالكالسيوم
العناصر الموجودة بها بكثرة	بوتاسيوم-صوديوم-كالسيوم-اوكسجين-سيليكون	اوكسجين-سيليكون	حديد-مغنيسيوم-كالسيوم	حديد-مغنيسيوم
مكان تواجدها في الارض	على السطح حيث يمثل 40% من الصخور النارية	تترافق مع النشاط البركاني الذي ينحصر عند حواف القارات	قاع المحيط والجزر البركانية داخل الأحواض والسيول البركانية على القارات	المكون الأساسي في طبقة الوشاح
أمثلة لصخور فوق السطح	ريوليت	انديزيت	بازلت	كوماتيت
أمثلة لصخور تحت السطح	جرانيت	ديوريت	جابرو	بريدوتيت
اللون السائد	فاتح	متوسط	داكن	داكن جداً
الوزن النوعي	خفيف	متوسط	ثقيل	ثقيل جداً
لزوجة الصهير	لزج	متوسط	قليل اللزوجة	سائل
درجة حرارة التبلور	منخفضة	متوسط	عالية	عالية جداً

((نسيج الصخور النارية))

النسيج : وصف المظهر العام للصخر بالاستناد الى الحجم و الشكل وترتيب بلوراته المتشابكة

علل: يستخدم مصطلح النسيج الصخري لوصف الصخر الناري ؟ لأنه يعتبر وصف للمظهر العام بالاستناد إلى الحجم والشكل وترتيب بلوراته المتشابكة.

علل: يعتبر النسيج خاصية مميزة ومهمة ؟ لانه يكشف بيئة تكون الصخر و مصدره



***ماذا يحدث :**

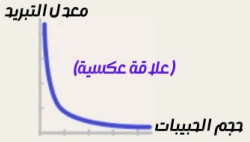
-للصهارة عند ما تفقد الحرارة بسرعة إلى ما يحيط بها ؟

تتصلب وتشكل بلورات صغيرة وبأعداد كثيرة

-الأيونات الصهارة عندما تتعرض لتبريد بطيء ؟

تنتقل الأيونات دون قيود حتى ترتبط بالنهاية بأحد التراكيب البلورية الموجودة ،(تتكون بلورات كبيرة الحجم بأعداد قليلة)

* عندما تتجمد المواد المنصهرة بسرعة كبيرة جداً قد لا يكون هناك وقت كافٍ للايونات كي تنتظم في شبكة بلورية ويتكون صخور الزجاج مثل (الابسيديان)



***اكمل الفراغ :**

-يعزز التبريد البطيء نمو بلورات بعدد ..قليل.....وبحجم ....كبير....

- يعزز التبريد السريع نمو بلورات بعدد ...كبير..... وبحجم ...صغير....

نوع النسيج	كيفية التكوين	حجم البلورات	مكان التكوين	معدل التبريد	مثال
النسيج دقيق التبلور (دقيق الحبيبات)	ينتج عن تبريد الصهارة بسرعة على سطح الارض	بلورات صغيرة و اعدادها كثيرة ، يمكن رؤيتها بالمجهر	على سطح الارض	سريع	بازلت - ريوليت
النسيج خشن التبلور (خشن الحبيبات)	ينتج عن تبريد الصهارة ببطء في عمق القشرة الارضية و لا تظهر على السطح إلا بواسطة عوامل التعرية	بلورات كبيرة و اعدادها قليلة ، يمكن رؤيتها بدون استخدام المجهر	بعيداً عن سطح الارض(عميقاً داخل القشرة الارضية)	بطيء	جرانيت - جابرو
النسيج البورفيري	ينشأ على مرحلتين من انتقال الصهارة المحتوية على بلورات كبيرة الى موقع جديد يحدث فيه تبريد سريع لجزء اللافا السائل فيتكون بلورات كبيرة تسمى بلورات بارزة يحيط بها بلورات صغيرة تسمى الكتلة السفلية	بلورات كبيرة محاطه ببلورات صغيرة	في الاعماق ثم على سطح الارض	بطيء ثم سريع	جرانيت بورفيري
النسيج الزجاجي	ينتج عن سرعة كبيرة لتبريد الصهارة فلا يكون هناك وقت كافٍ للايونات لتنتظم . صهير + كمية سيليكا عالية ← لزوجة عالية ← تتصلب لتكون الابسيديان صهير + كمية سيليكا منخفضة ← لزوجة منخفضة ← تبرد بسرعة كبيرة لتكون قشرة رقيقة زجاجية شعر بيلي: جدائل من الزجاج البركاني تولد من براكين هاوائي بسبب قذف الحمم البركانية البازلتية.	لا يوجد بلورات	على سطح الارض	سريع جداً	الابسيديان نوع شائع من الزجاج الطبيعي. مشابه في المظهر لقطعة من الزجاج الداكن المصنع. *يتميز بمكسر محاري ذي الحافة الحادة القاطعة الصلبة اهميته: يستخدم في صناعة الاسهم و ادوات القطع
النسيج الاسفنجي و الفقاعي	ينتج عن السرعة العالية لتبريد الحمم البركانية الغنية بالسيليكا التي تقذف الى الغلاف الجوي فتحبس الغازات في داخلها و تسمح للغازات القريبة من سطح الصهارة ان تهرب مخلفة فراغات في الصخر المتجمد	بلورات دقيقة محاطة بفجوات نتيجة تسرب الغازات عند تصلب اللافا	على سطح الارض (في المنطقة العلوية للحمم البركانية المتدفقة)	سريع	سكوريا - بيومس
النسيج الفتاتي الناري	ينتج من دمج و تصلب الفتات الصخري الذي يقذفه الثوران الشديد *الطفة الملتحمة يبدو نسيجها اكثر شبهاً بالصخور الرسوبية	رماد دقيق او نطاق منصهر او كتل حجرية بزوايا متنوعة من جدار فوهة البركان	على سطح الارض	سريع	الطفة الملتحمة
النسيج البجماتيتي	تتكون الصخور في المراحل المتأخرة من التبلور عندما يكون الماء و المواد الطيارة الاخرى مثل الكلور و الكبريت و الفلور بنسبة عالية و هي نتيجة البيئة السائلة التي تعزز نمو البلورات علل: تركيب معظم الصخور البجماتيتية مشابه لتركيب الجرانيت ؟ لان هذه الصخور تحتوي على بلورات كبيرة من الكوارتز و الفلسبار و المسكوفيت ، كما قد يحتوي بعضها على كميات كبيرة من المعادن القيمة و النادرة نسبياً.	بلورات كبيرة جداً بقطر اكبر من سنتيمتر واحد	تحت سطح الارض تتواجد معظم البجماتيتات عند جوانب كتل الصخور الجوفية الكبيرة على صورة كتل صغيرة او عروق رقيقة تمتد الى الصخر المجاور	بطيء	الجرانيت البجماتيتي

*رسمه توضيحية لإنواع الإنسجة النارية :



نسيج زجاجي
معدل التبريد : سريع جداً
حجم البلورات : لا توجد بلورات
مكان التكوين : على السطح

اوبسيديان

نسيج فقاعي (اسفنجي)
معدل التبريد : سريع
حجم البلورات : بلورات دقيقة+فجوات
مكان التكوين : على السطح (فوهة البركان)

سكوريا
بيومس

نسيج دقيق التبلور
معدل التبريد : سريع
حجم البلورات : صغيرة
مكان التكوين : على السطح

بازلت
ريوليت

نسيج فتاتي
معدل التبريد : سريع
حجم البلورات : فتات صغير
مكان التكوين : على السطح

الطفة الملتحمة

نسيج بورفيري
معدل التبريد : بطيء ثم سريع
حجم البلورات : كبيرة محاطه ببلورات صغيرة
مكان التكوين : في الإعماق ثم على السطح

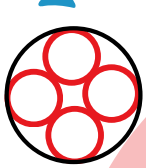
جرانيت بورفيري

نسيج خشن التبلور
معدل التبريد : بطيء
حجم البلورات : كبيرة
مكان التكوين : في الإعماق

جابرو
جرانيت

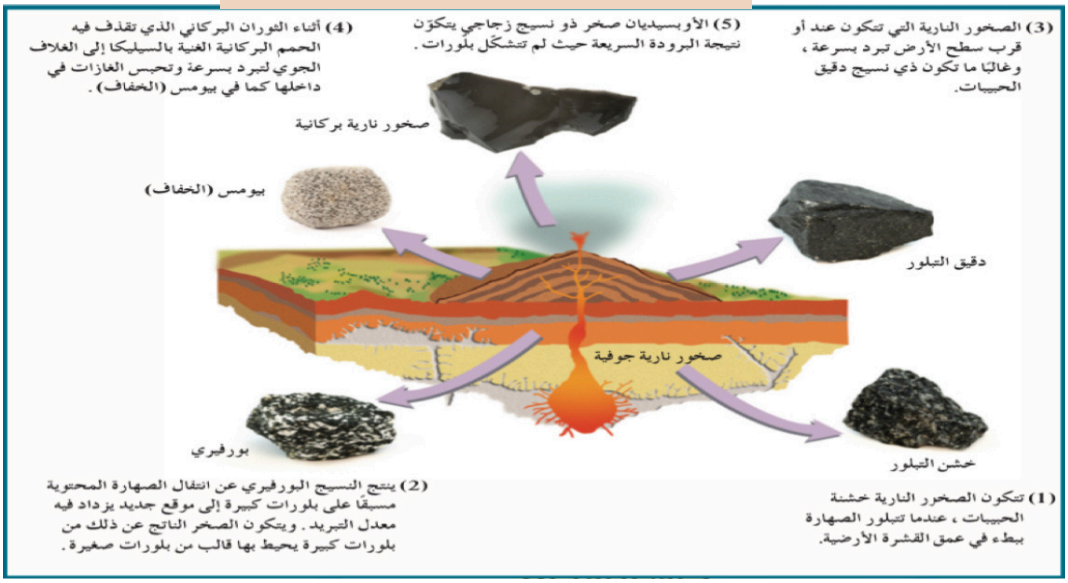
نسيج بجماتيتي
معدل التبريد : بطيء جداً
حجم البلورات : كبيرة جداً
مكان التكوين : في الإعماق
(بينة سائلة)

صخرة البجماتيت



الماجما
magma

8 تابع : تركيب الصخور النارية



***اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة :**

-نسيج الصخور النارية التي تتكون على السطح أو التي تبرد بسرعة ككتل داخل القشرة السطحية. (نسيج دقيق التبلور)

-نسيج ناتج عن قذف الحمم إلى الغلاف الجوي وتبريدها بسرعة. (النسيج الزجاجي)

-نسيج يصف صخوراً دقيقة التبلور به فجوات خلفتها الفقاعات الغازية أثناء تصلب اللافا. (النسيج الفقاعي او الاسفنجي)

***اكمل الفراغ :**

-تتكون الصخور النارية ذات النسيج...الخشن... عندما تتصلب ككتل كبيرة من الصهارة ببطء.

- تسمى البلورات الكبيرة في النسيج البورفيري للصخر الناري ب .....البلورات البارزة...

- تسمى البلورات الأصغر حجما في النسيج البورفيري للصخر الناري ب ...الكتلة السفلية..

- ينتج أحيانا عن قذف الحمم البازلتية جدائل من الزجاج البركاني تسمى ....شعريبلي.....

-عندما تطفح الصهارة الجرانيتية الغنية بالسيليكا ككتلة لزجة جداً فإنها تتصلب مكونة صخر ...الاوبسيديان.....

- البلورات في البيجماتيت كبيرة جداً نتيجة ...البيئة السائلة... التي تعزز التبلور.

-النسيج البورفيري.. يتكون من بلورات كبيرة بارزة تحيط بها بلورات صغيرة تكون على مرحلتين من التبريد.

-النسيج ....النزاجي.. يميز صخر الاوبسيديان ناتج عن التبريد السريع للمادة المصهورة.

***اي مما يلي لا ينتمي للمجموعة :**

(ريوليت - اوبسيديان - بازلت - انديزيت)

-الصخر الذي لا ينتمي: اوبسيديان السبب: نسيجه زجاجي والباقي نسيج دقيق

(النسيج الزجاجي - النسيج دقيق التبلور - النسيج خشن التبلور)

-البند الذي لا ينتمي: النسيج خشن التبلور السبب: تتكون في جوف الأرض (تبريد بطيء) والباقي سطحي (تبريد سريع)

(جرانيت - جابرو - بازلت - ديوريت)

-الصخر الذي لا ينتمي: بازلت السبب: صخر سطحي (نسيج دقيق) والباقى صخور جوفية (نسيج خشن)

***علل :**

-النسيج الزجاجي يميز صخر الأوبسيديان ؟

ينشأ نتيجة التبريد السريع للحمم الجرانيتية الغنية بالسيليكا التي تقذف إلى الغلاف الجوي حيث تبرد بسرعة.

-يمكن تمييز البلورات في النسيج الخشن بالعين المجردة ؟

لان بلوراته تكونت نتيجة التبريد البطيء فيكون حجم البلورات كبير.

-لا تظهر صخور الجرانيت و الجابرو مباشرة على سطح الارض ؟

لانها تنشأ بعيداً عن السطح فلا تظهر الا بعد تعرية الصخور التي تعلوها.

-استخدام الاوبسيديان لصنع الاسهم و ادوات القطع ؟ بسبب مكسره المحاري ذي الحافة الحادة الصلبة.

-يتكون النسيج البورفيري من بلورات كبيرة وبلورات صغيرة ؟

لانه تكون على مرحلتين : جوفي تكونت البلورات الكبيرة ثم سطحي تكونت البلورات الصغيرة.

-يعتبر السكوريا من الصخور النارية ذات النسيج الفقاعي ؟ لوجود فجوات خلفتها الفقاعات الغازية التي تسربت مع تصلب اللافا.

-النسيج في صخر الطفة الملتحمة يشابه الصخور الرسوبية ؟ لانه ينتج عن دمج الفتات الصخري الذي يقذفه الثوران البركاني.

***فسر جيولوجياً كيفية تكون كل من :**

-النسيج الدقيق التبلور(دقيق الحبيبات في الصخور النارية.

بسبب التبريد السريع نتيجة تكونها على السطح أو ككتل صغيرة قريبا من السطح.

-الصخور النارية ذات نسيج خشن التبلور(خشن الحبيبات).

لأنها تتكون من تصلب كتل كبيرة من الصهارة بعيداً عن السطح عميقاً داخل الأرض حيث معدل التبريد بطيء

-النسيج البورفيرى في الصخور النارية.

لأنه ينشأ على مرحلتين حيث تتصلب الصهارة داخل قشرة الأرض مكونة بلورات كبيرة البلورات البارزة نتيجة التبريد البطيء وتحتوى بينها جزء سائل من الصهارة فيقذفها البركان أو بالقرب من السطح فتتعرض لتبريد سريع فتكون بلورات صغيرة (الكتلة السفلية من الجزء السائل المتبقي.

-النسيج الزجاجي في الصخور النارية.

نتيجة التبريد السريع جداً عندما تقذف الحمم إلى الغلاف الجوى أثناء بعض الثورات البركانية

-النسيج الأسفنجي والفقاعي في الصخور النارية.

نتيجة تسرب الفقاعات الغازية أثناء تصلب اللافا على السطح مخلفة فجوات

-النسيج الفتاتي النارى في الصخور النارية.

نتيجة دمج وتصلب الفتات الصخري الذي يقذفه الثوران البركاني الشديد وهى عبارة عن رماد دقيق أو نطاف منصهرة أو كتل صخرية كبيرة منتزعة من جدران فوهة البركان.

-النسيج البجماتيتي في الصخور النارية.

تنشأ في المراحل المتأخرة من التبلور بعد أن يبقى في الصهارة المتبقية المواد الطيارة مثل الماء والكلور والفلور والكبريت بنسبة عالية مما يجعلها سائلة ويقلل من لزوجتها والبيئة السائلة تعزز التبلور فتكون بلورات كبيرة يزيد قطرها عن سنتيمتر واحد

***محتوى السيليكا كمؤشر للتركيب الكيميائي :**

-العناصر الاكثر وفرة في الصخور النارية السيليكون و الاوكسجين

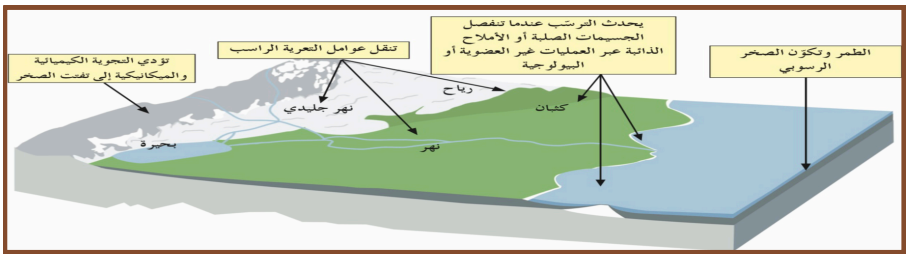
-يتراوح محتوى السيليكا في الصخور ما بين اقل من 45% في الصخور فوق المافية و اكثر من 70% في الصخور الفلسية

***علاقة الوان الصخور النارية بوزنها النوعي :**

قارن	مجموعة الفلسبار	مجموعة الاوجيت
نسبة السيليكا	وفرة السيليكا	ندرة السيليكا
نسبة الحديد والمغنيسيوم	ندرة الحديد و المغنيسيوم	وفرة الحديد و المغنيسيوم
اللون	فاتح	داكن
الوزن النوعي	خفيف	ثقيل

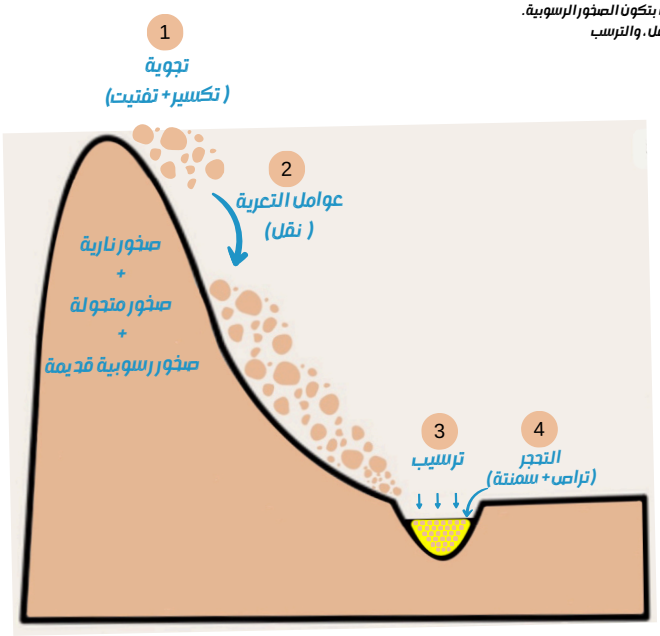
9 منشأ الصخور الرسوبية

- الصخور القديمة هي منشأ الصخور الرسوبية.
- تزيل الجاذبية وعوامل التعرية نواتج التجوية وتنقلها إلى موقع جديد لتترسب.
- يزداد تفتت الجسيمات أثناء مرحلة النقل.
- تتماسك الرواسب بعد الترسيب لتعطي الصخور الرسوبية.



يلخص هذا الشكل التخطيطي جزءًا من دورة الصخور المتعلق بتكون الصخور الرسوبية.
العمليات الأساسية المعنية هي: التجوية، والنقل، والترسب

• منشأ الصخور الرسوبية :



1-تبدأ العملية بالتجوية، وهي تتضمن التفتت الفيزيائي والإنحلال الكيميائي للصخور النارية، والمتحولة، والرسوبية الموجودة من قبل. تولد التجوية مجموعة متنوعة من المواد، تشمل الجسيمات الصلبة، ومتعددة الأشكال والأملاح الذائبة. هذه هي المواد الخام للصخور الرسوبية.

2-تنقل المكونات الذائبة والجسيمات الصلبة بعيدا بفعل عوامل التعرية المختلفة.

3-يحدث ترسيب الجسيمات الصلبة عندما تنخفض سرعة الرياح والتيارات المائية وينصهر الجليد.

4-وتترسب المواد الذائبة من المحلول عندما تسبب التغيرات الكيميائية أو الحرارية تبلور المواد وترسبها، أو عندما تمتص الكائنات الحية المواد الذائبة لتبني أصدافها.

5-فيما يستمر الترسب، تُدفن الرواسب القديمة تحت الطبقات الحديثة، وتتحول تدريجيا إلى صخر رسوبي (تحجر) بفعل التراص والسمنتة.

عملية السمنتة : هي تماسك الرواسب بوساطة مادة لاحمة وتكون صخر رسوبي من الرواسب.

التحجر: هي عملية يحدث بموجبها دفن الرواسب القديمة تحت الطبقات الحديثة وتتحول تدريجياً إلى صخر رسوبي بفعل التراص والسمنتة

انواع الصخور الرسوبية

الصخور الرسوبية الميكانيكية (الفتاتية)
المواد التي تنشأ ويتم نقلها كجسيمات صلبة ناجمة عن كل من التجوية الميكانيكية والكيميائية معا. تسمى هذه الرواسب "فتاتية"

الصخور الرسوبية الكيميائية
المواد الذائبة الناتجة بكمية كبيرة عن التجوية الكيميائية عندما ترسب هذه الأملاح من المحلول بفعل أي من العمليات غير العضوية أو البيولوجية. تسمى هذه الرواسب "الكيميائية"

الصخور الرسوبية العضوية
والمثال الأساسي عنها هو الفحم الحجري. فهذا الصخر الأسود القابل للاشتعال يتكون من كربون عضوي ناتج عن بقايا النباتات التي ماتت وتجمعت عند قعر المستنقعات. أجزاء وقطع المواد النباتية غير المتحللة التي تكون "الرواسب" في الفحم الحجري لا تشبه نواتج التجوية التي تكون الصخور الرسوبية الفتاتية والكيميائية.

✲ الصخور الرسوبية الميكانيكية (الفتاتية) ✲

-المكونان الرئيسيان لمعظم الصخور الرسوبية الميكانيكية (فتاتية) هما **المعادن الطينية** و **الكوارتز**

- المعادن الطينية: هي المنتج الأكثر وفرة إثر التجوية الكيميائية لمعادن السيليكات.
- الكوارتز: هو متوفر بكثرة لأنه متين و مقاوم جدا للتجوية الكيميائية.

علل: تتواجد المعادن الطينية والكوارتز بكثرة في الصخور الرسوبية الفتاتية ؟
بسبب التجوية الكيميائية لمعادن السيليكات ومقاومة الكوارتز للتجوية الكيميائية

-الفلسيارات و الميكا ← يشير وجودها في الصخور الرسوبية إلى أن التعرية والترسب كانا سريعين بدرجة كافية لحفظ بعض المعادن الأولية من الصخر الأصلي قبل أن تتحلل إلى عناصرها الرئيسية.

علل: تعتبر الفلسيارات و الميكا من المعادن الشائعة في الصخور الفتاتية ؟
لان التعرية والترسب كانا سريعين بدرجة كافية لحفظ بعض المعادن الأولية من الصخر الأصلي.

حجم الحبيبات : هو المعيار الأولي للتمييز بين الصخور الرسوبية الفتاتية.

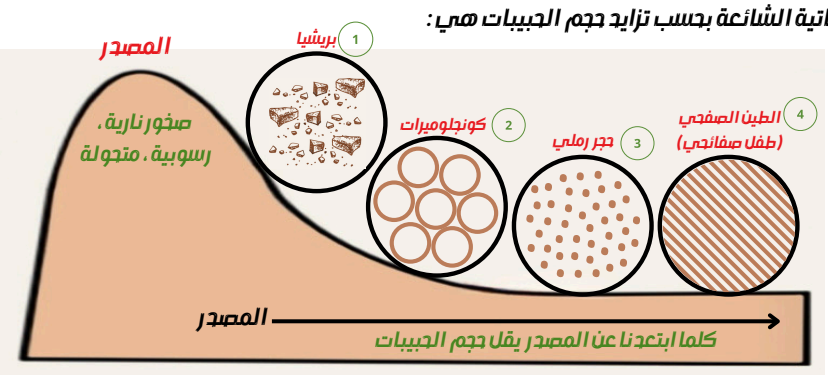
*التيارات المائية أو الهوائية تفرز الحبيبات بحسب الحجم
*كلما كان التيار أقوى كان حجم الحبيبات التي ينقلها أكبر (علاقة طردية)

تابع: منشأ الصخور الرسوبية 9

مقارنة	الحصى	الرمل
		الرياح - الامواج

علل: عدم وجود الحصى كبير الحجم ضمن مكونات الكثبان الرملية؟ لان يتطلب نقله طاقة أكبر عكس الرمل الذي يتطلب طاقة أقل.

*الصخور الرسوبية الفتاتية الشائعة بحسب تزايد حجم الحبيبات هي:



علل: حبيبات الكونجلوميرات مستديرة وحبيبات البريشيا لها زوايا؟
الكونجلوميرات نُقلت لمسافات طويلة مما أدى إلى تأكل الحواف بالإحتكاك أثناء النقل اما البريشيا لم تُنقل من مكان تفتتها.

*تفكير ناقد:

1- "تتكون الصخور الرسوبية الفتاتية نتيجة نقل الجسيمات الصلبة الناجمة عن التجوية الميكانيكية والكيميائية معاً". من العبارة السابقة ما المعادن الأكثر انتشاراً في الصخور الرسوبية الفتاتية وتتوافر بكثرة؟
المعادن الطينية بسبب التجوية الكيميائية لمعادن السيليكات وبخاصة الفلسبار / الكوارتز: لأنه يقاوم التجوية الكيميائية.

2- من خلال الصور الموضحة لنوعين من الصخور الرسوبية وأصلهما من صخر واحد



- أي الصخرين أحدث تكوينا؟ .....B.....
- ما اسم الصخر عند كل من: A: بريشيا B: كونجلوميرات

الصخور الرسوبية الكيميائية

- تتكون نتيجة ترسب المعادن المذابة في المحاليل الكيميائية بواسطة عمليات كيميائية مثل: التبخر والترسيب من المحاليل المشبعة.
- المعدن الذي يترسب اولاً هو الاقل ذوباناً.

انواع الصخور الرسوبية الكيميائية
- الصخور كربوناتية
- المتبخرات
- الصخور سليسية

علل: تكون الصخور الكربوناتية؟
نتيجة ترسيب كربونات الكالسيوم من المحاليل الكلسية التي تحوي كربونات كالسيوم ذائبة.

تتكون نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم ← من المحاليل الكلسية (كربونات الكالسيوم الذائبة) ← تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) ← ترسب كربونات الكالسيوم على شكل أراجونيت (الاقل ثباتاً) ← تتحول للكلسيت (الأكثر ثباتاً)

1- أثناء تكون الصخور الرسوبية الكربوناتية يتكون الأراجونيت ثم يتحول إلى الكالسيت ✓
2- تزيد نسبة معدن الأرجونيت في الطبيعة عن معدن الكالسيت بمرور الوقت ✗

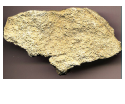
*من اهم انواع الصخور الكربوناتية هو:

الحجر الجيري: يتكون من ترسب مادة كربونات الكالسيوم المذابة من المحاليل

ويشمل أنواعا مختلفة، منها



الترافرتين: حجر جيري ينتج من ترشح المياه الغنية بالكالسيوم حول الفوارات والينابيع الحارة ويتميز بدرجة مسامية عالية.
ماذا يحدث: عند ترشح المياه الغنية بالكالسيوم حول الفوارات والينابيع الحارة؟ يتكون صخر الترافرتين



الحجر الجيري البطروخي: يتكون هذا الحجر من حبيبات كروية صغيرة جدا ناتجة عن تفاعلات كيميائية تحدث في مياه البحار والمحيطات. تؤدي هذه التفاعلات إلى ترسب كربونات الكالسيوم على شكل طبقات رقيقة حول نواة رقيقة قد تكون حبيبة رمل وفتات صدفة حيوان). يظهر هذا الترسيب على شكل كرات صغيرة يتماسك بعضها مع بعض بمادة لاحمة غالبا ما تكون كلسية. فيشبه شكل بيض السمك (البطارخ)



الدولوميت: تتكون من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم. يشبه الدولوميت الحجر الجيري. لكنه أثقل وأكثر صلادة ولا تتفاعل بسرعة مع حمض الهيدروكلوريك المخفف مثل الحجر الجيري.

مقارنة	الحجر الجيري	الدولوميت
الصلادة	اقل صلادة	اعلى صلادة
سرعة التفاعل مع HCl	سريع التفاعل	بطيء التفاعل



الهوابط و الصواعد: تتخذ الهوابط شكل أعمدة مخروطية تتدلى من سقف الكهوف، فيما ترتفع الصواعد على أرضيتها نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ من محاليل بيكربونات الكالسيوم الكلسية التي تفقد محتواها من الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون

-المعدن الأساسي المكون لأعمدة الصواعد والهوابط هو ...الكالسيت...
ماذا يحدث: عند ما تفقد محاليل بيكربونات الكالسيوم الكلسية محتواها من الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون في الكهوف؟ تتشكل الصواعد والهوابط.

تابع: منشأ الصخور الرسوبية 9

المتبخرات

تحتوي مياه البحار والبحيرات المالحة على كميات كبيرة من الأملاح الذائبة، حيث يزداد تركيزها نتيجة للتبخر فترسب كما هو الحال على شواطئ الخليج في الكويت. ومن هذه الصخور:

الجبس

كبريتات الكالسيوم المائية هي الصخور الأولى التي تتكون من معادن الجبس.

الإنهيدريت

يلي الأنهيدريت صخر الجبس في التكوين والترسيب من مياه البحر وهو يشبه الجبس في التركيب الكيميائي.

علل قلة صلادة الجبس عن الأنهيدريت ؟
بسبب احتواء الجبس على الماء وهي كبريتات الكالسيوم المائية التي تقلل من صلادتها.

الملح

يوجد على شكل طبقات سميكة جدا وبلوراته واضحة وهو يلي الجبس والأنهيدريت في التبلور

ماذا يحدث: إذا فقد الجبس الماء ؟ يتكون الانهيدريت وتزداد صلادته

تفكير ناقد: تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية نتيجة ترسب المعادن المذابة في المحاليل الكيميائية بواسطة عمليات كيميائية مثل التبخير والترسب من المحاليل المشبعة ويكون المعدن الذي يترسب أولاً هو الأقل ذوباناً (الجبس - الأنهيدريت - الملح الصخري).

-رتب التتابع الطبقي لتلك المعادن تبعاً لتكونها في الطبيعة: الجبس - الأنهيدريت - الملح الصخري

الصخور السليسية

-صخور تنتج عن ترسيب السيليكا عديمة التبلور من المحاليل
-تعتبر السيليكا من المواد شحيحة الذوبان في الماء.
مثل: الفلنت (الصوان) - الشيرت
يتواجدان على شكل عقد أو درنات أو طبقات

ماذا يحدث: عند ترسب السيليكا من المحاليل ؟
تتكون صخور مثل الفلنت والشيرت

مقارنة	رواسب المتبخرات	الصخور السليسية
نوع الرواسب	املاح ذائبة	سيليكا
درجة ذوبان المواد	متفاوتة	شحيحة الذوبان
التبلور	متبلورة	عديمة التبلور
الهيئة (الشكل)	توجد على شكل طبقات	عقد او درنات او طبقات
امثلة الصخور	جبس - أنهيدريت - ملح	فلنت - شيرت

الصخور الرسوبية العضوية

صخور ناتجة عن تراكم بقايا الحيوانات والنباتات المختلفة، ومنها:

الحجر الجيري العضوي

يتكون بفعل نشاط الكائنات الحية وتراكم بقاياها كالعظام والقواقع.



الحجر الجيري المرجاني

ناتج عن تراكم هياكل المرجان.



حجر الطباشر

صخر لين ناصع البياض قليل الصلادة وهو مكون من أجزاء دقيقة للغاية من هياكل حيوانات بحرية وحيدة الخلية.



الكوكينا

يتكون من كسرات الأصداف التي تجمعت بواسطة مادة لاحمة.



صخر الفوسفات

ينتج عن تراكم هياكل وعظام الحيوانات الفقارية.



الجوانو

وهو صخر فوسفاتي ناتج عن تراكم بقايا روث الطيور البحرية.

*على حسب دراستك لأنواع الصخور الرسوبية، أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب

1- (الكوكينا - الفوسفات - الترافرتين - الجوانو)
البند الذي لا ينتمي: الترافرتين السبب: من الصخور الرسوبية الكيميائية والباقي من الصخور الرسوبية العضوية.

2- (الكونجلوميرات - البريشيا - الحجر الرملي - الحجر الجيري - الحجر الطيني)
البند الذي لا ينتمي: الحجر الجيري السبب: من الصخور الرسوبية الكيميائية والباقي من الصخور الرسوبية الميكانيكية.

3- (الملح الصخري - الأنهيدريت - الجبس - الفحم الحجري)
البند الذي لا ينتمي: الفحم الجيري السبب: من الصخور الرسوبية العضوية والباقي من الصخور الرسوبية الكيميائية.

*تفكير ناقد: اقرأ الفقرة التالية ثم أجب على الأسئلة التي يليها:

تبدأ نشأة الصخور الرسوبية بعملية التجوية التي تتضمن التفتيت الفيزيائي للصخور الظاهرة فوق سطح الأرض وينتج عنها رواسب مختلفة الأحجام مثل الجلمود (صخر ضخم) والحصى بعضها كبير ذو حواف حادة وبعضها حصى في حجم النقود المعدنية وله حواف مستديرة، والرمال والغرين والطين، وكذلك تتعرض الصخور سابقة التكوين (نارية ورسوبية ومتحولة) إلى عمليات كيميائية مختلفة تؤدي إلى تكوين الأيونات المحلولة

-ما هي المرحلة التي تلي العملية التي ذكرت في الفقرة ؟ التعرية
-متى تبدأ عملية الترسيب ؟ عندما تنخفض طاقة عامل النقل
أي المواد تترسب اولاً من المحاليل الكيميائية؟ الأقل ذوباناً
-رتب الصخور التالية على حسب أولوية التكوين: الملح الصخري - الجبس - الأنهيدريت؟ الجبس - الانهيدريت - الملح الصخري
-ما نوع الصخور الناتجة عن ترسب السيليكا عديمة التبلور على شكل درنات أو طبقات ؟ الصخور السليسية

10 التراكيب الأولية للصخور الرسوبية

علل: التراكيب في الصخور الرسوبية مهمة جداً لتفسير تاريخ الأرض؟

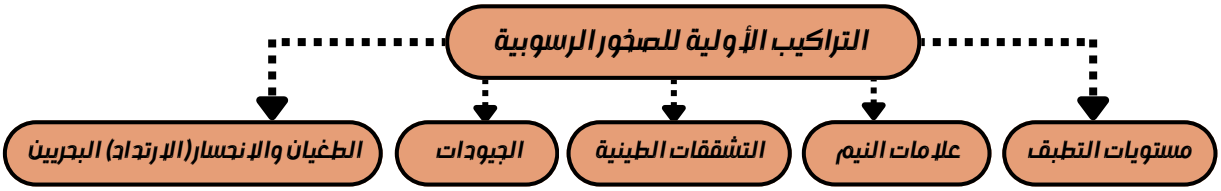
توفر التراكيب في الصخور الرسوبية معلومات إضافية لتفسير تاريخ الأرض وتعكس الظروف المختلفة التي ترسبت فيها كل طبقة.

علل اختلاف طبقات الصخور الرسوبية عن بعضها؟

لاختلاف تركيبها المعدني و الكيميائي أو نسيجها أو درجة تماسكها وصلادتها.

*تتميز الصخور الرسوبية تواجدها على شكل طبقات فوق بعضها من الرواسب المتراكمة من الاقدم الى الأحدث.

الطبقة : سمك صخري متجانس يتميز بسطحين محددين متوازيين



1 مستويات التطبق

هي عبارة عن المستويات الفاصلة بين الطبقات، وقد يشكل التغير في حجم الحبيبات أو تركيب الصخور المترسبة مستويات التطبق. وقد يؤدي أيضًا وقف الترسيب المؤقت إلى التطبق.

علل: أحيانا وقف الترسيب المؤقت يؤدي إلى تكون مستويات التطبق؟

لأن الفرص لتكون المادة المترسبة نفسها من جديد تكون ضئيلة.

علل: تستخدم مستويات التطبق في دراسة تاريخ الأرض؟

لأن مستويات الطبقات تمثل نهاية حقبة الترسيب وبداية حقبة جديدة.

انواع مستويات التطبق

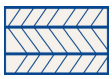
التطبق الكاذب (المتقاطع)

تبدو الطبقات على شكل رقائق مائلة بالنسبة إلى مستويات التطبق الرئيسة بين الطبقات.

المكان: الكثبان الرملية

علل تواجد التطبق الكاذب في الكثبان الرملية؟ بسبب تغير اتجاه التيار

الرسم



التطبق المتدرج

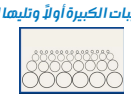
يتغير حجم الحبيبات داخل الطبقة الرسوبية الواحدة تدريجيا من الخشن عند أسفل الطبقة إلى الدقيق الناعم في أعلاها

المكان: بيئة مائية ذات ترسيب سريع

علل: وجود التطبق المتدرج في صخور منطقة ما؟

لأن التطبق المتدرج هو أكثر ما يميز الترسيب السريع من الماء المحتوى على رواسب مختلفة الحجم فعندما يفقد تيار الماء الطاقة بسرعة ترسب الحبيبات الكبيرة أولاً وتليها الأصغر فالأصغر.

الرسم



ماذا يحدث: عند الترسيب السريع في الماء المحتوى على رواسب ذات أحجام متنوعة؟ تتدرج أحجام الحبيبات عند ترسبها من الخشن في الأسفل إلى الدقيق في الأعلى وينتكون التطبق المتدرج.

2 علامات النيم

هي عبارة عن تموجات صغيرة في الرمل الذي يظهر على سطح احدى الطبقات الرسوبية بفعل حركة المياه أو الهواء.

الاهمية: تستخدم لتحديد اتجاه حركة الرياح أو التيارات المائية

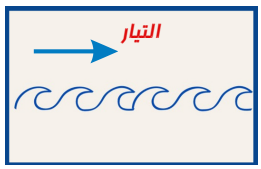
انواع علامات النيم

علامات النيم التيارية

سبب التكون: تكونت بواسطة الهواء او الماء المتحركين اساسا باتجاه واحد فقط.

الشكل: غير متماثلة

الرسم

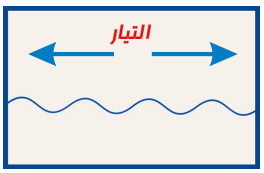


علامات النيم التذبذبية

سبب التكون: تنتج عن حركة الامواج السطحية ذهابا وايابا في بيئة ضحلة قريبة من الشاطئ.

الشكل: متماثلة

الرسم



3 التشققات الطينية



علل: حدوث التشققات الطينية في بعض البيئات؟

يدل ذلك على أن الرواسب التي تكونت فيها كان مبتلة وجافة بصورة متناوبة ولدى تعرضها للهواء يجف الطين المبتل تماماً وينكمش مكوناً تشققات.

ماذا يحدث: عند تناوب فترات مطيرة وجفاف على بيئات البحيرات الضحلة والأحواض الصحراوية؟

تتكون التشققات الطينية.

4 طغيان البحر وانحسار البحر

انحسار البحر

هو انخفاض مستوى مياه البحر نتيجة حركة أرضية رافعة بحيث يكشف جزء من قاع الرف القاري الذي يضاف إلى المساحة الساحلية القارية.

حركة مستوى مياه البحر: انخفاض

الحركة الارضية المسببة: رافعة

اثرها على القشرة الارضية: تضيق مساحة المحيط وتزداد مساحة الكتلة القارية.

الرسم



ظاهرة انحسار البحر



ترتيب الرواسب: الرواسب القارية فوق البحرية

طغيان البحر

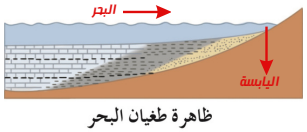
هو ارتفاع مستوى مياه البحر بحيث يغطي الشاطئ وتصبح المنطقة الشاطئية ضمن الحوض الترسيبي البحري نتيجة حركة أرضية هابطة.

حركة مستوى مياه البحر: ارتفاع

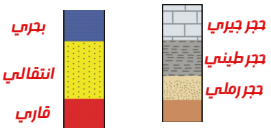
الحركة الارضية المسببة: هابطة

اثرها على القشرة الارضية: تصبح المنطقة الشاطئية ضمن الحوض الترسيبي البحري

الرسم



ظاهرة طغيان البحر

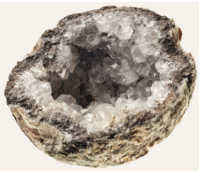


ترتيب الرواسب: الرواسب البحرية فوق القارية

*علل: تحدث ظاهرة التخطي على البيئة الشاطئية؟

لأنه عندما يرتفع مستوى مياه البحر ترسب الرواسب البحرية الجديدة فوق التتابع الأقدم لتتخطاه إلى المنطقة التي كانت شاطئية قارية.

5 الجيودات



تكوينات صخرية جيولوجية تكونت في الصخور الرسوبية وبعض الصخور البركانية وهي عبارة عن تجاويف صخرية ذات تكوينات بلورية داخلية.

الجزء الخارجي ← حجر جيري الجزء الداخلي ← بلورات معدنية

العقيدات: جيودات اخرى ممتلئة بالكامل بالبلورات ما يجعلها صلبة كلياً.

تفكير ناقد: دخل عالم جيولوجي إلى أحد الكهوف الجيولوجية، ووجد بها نوع من الصخور التي تحتوي على تجاويف صخرية بالإضافة إلى تكوينات بلورية داخلية. ما هي هذه التكوينات؟ وما نوع هذه الصخور؟

التكوينات هي الجيودات، والصخور قد تكون من الصخور الرسوبية أو الصخور النارية.

11 بيئات الصخور الرسوبية و استخداماتها

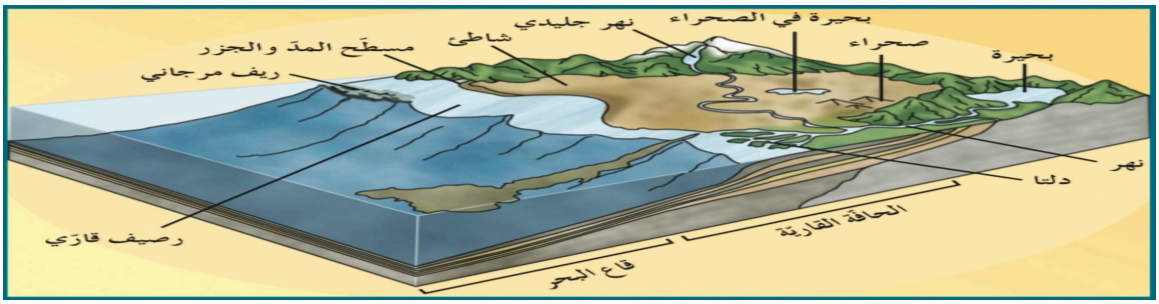
علل: تعد الصخور الرسوبية مهمة في تفسير تاريخ الأرض ؟

لأنه من خلال فهم الظروف التي تكونت فيها الصخور الرسوبية يمكن استنتاج تاريخ صخر من حيث أصل الجسيمات التي تكونه وطريقة نقل الراسب وبيئة الترسيب.

بيئة الترسيب(البيئة الرسوبية) : هي المكان حيث تتراكم الرواسب.

تنقسم بيئة الترسب الى ثلاث فئات : قارية - بحرية - انتقالية

علل: لكل بيئة ترسيب ظروف فيزيائية وكيميائية و احيائية معينة ؟ لأن كل راسب يحتوي على دلالة البيئة التي ترسب فيها.



نوع الراسب	الفحمية (الفحم الحجري)	الملحية	الكربوناتية	الطمية	الشاطئية (رمل وحصى)	المرجانية
بيئة الترسيب	بيئة مستنقعات استوائية	بيئات ذات حرارة شديدة و بحار مغلقة و نسبة بخار شديد او بيئة صحراوية	بيئة بحرية عميقة	بيئة قارية نهرية	بيئة قارية شاطئية	بيئة بحرية ذات مياه ضحلة و دافئة

استخدامات الصخور الرسوبية

- **الصخور الكلسية**: تستخدم كثيرًا في البناء وفي صناعة الجص والإسمنت.
- **الصخور الطينية**: صناعة الفخار والقرميد وأحجار البناء وصناعة الطابوق والسيراميك
- **الصخور الملحية**: تستخدم في الكيمياء والزراعة مثل: املاح الصوديوم و البوتاسيوم
- **مكامن الصخور الرسوبية**: استخراج النفط والغاز الطبيعي والمياه الجوفية

***ماذا يحدث في الحالات التالية :**

1- عند زيادة درجة الحرارة على بيئة بحرية مغلقة؟ تتكون الرواسب الملحية

2- تراكم بقايا النباتات التي ماتت وتجمعت عند قعر المستنقعات؟ تتكون رواسب فحمية/ الفحم الحجري

***تفكير ناقد :**

1- ذهب فريق كشفي إلى منطقة سيبيريا المتجمدة وعند دراسة التتابع الصخري وجد رواسب مرجانية بين التتابعات الصخرية؟ على ماذا تستدل من ذلك

يدل على أن البيئة كانت في هذا التتابع الصخرى في أحد الأزمنة القديمة بيئة بحرية ذات مياه ضحلة ودافئة

2- تعد دراسة الصخور الرسوبية مهمة للغاية في تفسير تاريخ الأرض، فمن خلال فهم الظروف التي تكونت فيها.
يستطيع العلماء تفسير الأحداث الجيولوجية السائدة أثناء تكون هذه الصخور. اختر صخرين رسوبيين من الصخور التالية، ووضح كيف نستفيد من دراسة كل منهما لمعرفة تاريخ المنطقة. (الفحم الحجري - الطباشير - الأنهيدريت).

الفحم الحجرى يدل على بنية مستنقعات استوائية / الطباشير دليل على بيئة بحرية/ الأنهيدريت يدل على بيئة ذات حرارة عالية وبحار مغلقة أو بيئة صحراوية

3- تغطي الصخور الرسوبية مساحات كبيرة على سطح الأرض أنواع من الصخور الرسوبية مثل الأحجار الرملية والأحجار الجيرية والحجر الطيني الصفحي والرواسب الملحية والفحم والصوان.
- صنف الصخور السابقة على حسب نوع الصخور الرسوبية إذا كانت (ميكانيكية - كيميائية - عضوية)

اسم الصخر	الاحجار الرملية	الاحجار الجيرية	الحجر الطيني	رواسب ملحية	الفحم	الصوان
نوعه	ميكانيكي(فتاتي)	كيميائي	ميكانيكي(فتاتي)	كيميائي	عضوي	كيميائي

-أي من الصخور السابقة تركيبها الكيميائي لا يحوي مكونات معدنية؟ الفحم

-أي من الصخور السابقة يستخدم في الكيمياء والزراعة؟ الرواسب الملحية

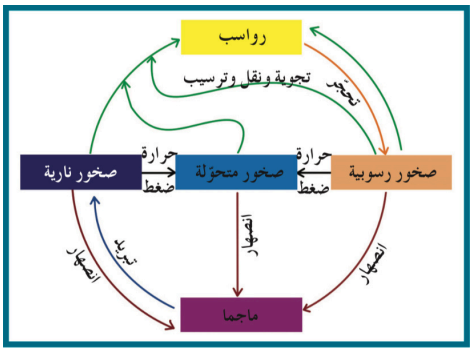
أي من الصخور السابقة تستخدم في صناعة الفخار والقرميد وأحجار البناء والطابوق والسيراميك؟ الحجر الطيني

-فيما تستخدم الصخور الجيرية (الكلسية)؟ في البناء وصناعة الجص والإسمنت

التحول : تغير نوع من الصخور الى نوع اخر، تؤدى عملية التحول الى تغير في نسيج الصخر والتركيب المعدني والكيميائي للصخر.

*تنتج الصخور المتحولة عن صخور كانت موجودة من قبل، سواء أكانت رسوبية أم نارية أو حتى صخورا متحولة أخرى. من هنا ينشأ كل صخر متحول عن صخر يُسمى **الصخر الأصلي**

*دورة الصخر في الطبيعة



-اشرح دورة الصخر في الطبيعة:

تبدأ من الصهارة التي تتصلب على مراحل وأشكال مختلفة مكونة صخور نارية بركانية أو جوفية والتي بدورها تظهر على السطح بعد ثوران البراكين أو بعمليات التجوية والتعرية وقد تتعرض إلى عوامل التحول من حرارة أو ضغط لتكون صخور متحولة

او / عند تعرضها للتجوية تتفتت وتتكسر وتتحول إلى فتات يتم نقله عن طريق عوامل التعرية ومن ثم يحدث له ترسيب في بيئات مختلفة وتحدث له عمليتى تراص وسمنته فيتحجر مكوناً صخراً رسوبياً والتي يمكن بدورها تتعرض للضغط والحرارة وتتحول لصخور متحولة وتعود لتكون الصهارة من جديد عبر الانصهار الجزئي

*متى يحدث التحول ؟ عندما يتعرض الصخر الأصلي لتغير في درجة الحرارة والضغط على الصخر، وتدخل محاليل وسوائل نشطة كيميائيا. وينتج عنه تغير في المظهر والصفات

*اكمل الفراغ :

1-ينتج عن تحول الصخر تغير في .نسيجه وتركيبه المعدني والكيميائي

2-عند تعرض الصخر إلى عوامل التحول يستجيب لها حتى بلوغ .التوازن مع البيئة والظروف الجديدة.

عوامل التحول

الحرارة

علل: تعتبر الحرارة من أهم عوامل التحول؟

لأنها مصدر الطاقة التي تحفز التفاعلات الكيميائية، فتعيد تبلور المعادن الموجودة

ماهي مصادر حرارة الارض الداخلية ؟

-التحلل الاشعاعي

-الطاقة الحرارية المخزنة داخل جوف الارض

الضغط

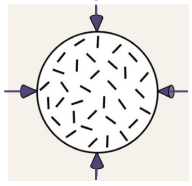
علل: يزداد الضغط مع العمق ؟

بسبب تزايد سمك الصخور.

انواع الضغط

الضغط المحيط

ضغط متساوي من جميع الاتجاهات

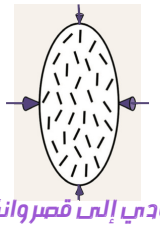


يؤدي إلى تشوه الصخر بتقلص الحجم

يحدث في البيئات البحرية

الضغط الموجه (الاجهاد التفاضلي)

ضغط غير متساوي في مختلف الاتجاهات



فتؤدي إلى قصر وانكماش باتجاه الإجهاد الأقوى وزيادة في الطول وتفلطح في الاتجاه المتعامد عليه

يحدث اثناء بناء الجبال و طي الصخور و التصدع

السوائل و المحاليل النشطة كيميائياً

السوائل التي تتكون أساساً من الماء وبعض المكونات المتطايرة والتي تشمل ثاني أكسيد الكربون.

علل: تؤدي السوائل النشطة دوراً مهماً في بعض انواع التحول ؟

لانها تحفز عمليات إعادة التبلور.

*علل: يختلف تأثير الضغط الموجه والضغط المحيط على الصخور الأصلية ؟

لأنه في الضغط المحيط تكون القوى متساوية من جميع الاتجاهات مما يؤدي إلى تشوه الصخر بتقلص الحجم. أما في الضغط الموجه تكون القوى غير متساوية فتؤدي إلى قصر وانكماش باتجاه الإجهاد الأقوى وزيادة في الطول وتفلطح في الاتجاه المتعامد عليه

13 انسجة الصخور المتحولة

علل: يتميز الرخام الأبيض في الحرم المكي بدرجة حرارته المعتدلة طوال اليوم ؟

لأن نوع الرخام (تاسوس) يمتص الرطوبة في الليل عبر مسام دقيقة ويخرجها في النهار ما يجعله دائم البرودة

النسيج : وصف حجم الحبيبات و شكلها وترتيبها داخل الصخر

أنسجة الصخور المتحولة

الانسجة المتورقة

التورق: ترتيب وفق مسطحات للحبيبات المعدنية أو المظاهر التركيبية في الصخر

العامل المؤثر: الحرارة - الضغط

يعتمد النسيج المتورق على:

- مستوى التحول
- المحتوى المعدني للصخر الام

الانسجة غير المتورقة (الحبيبية)

تتألف هذه الصخور من حبيبات بلورات معادنها متساوية الأبعاد مثل الكوارتز والكالسيت وتتكون بفعل التحوّل الحراري.

فيظهر نسيج الصخر على شكل حبيبات متبلرة متساوية الحجم ومتراصة

العامل المؤثر: الحرارة فقط

مثل: الرخام - الكوارتز

انواع النسيج المتورق

الانشقاق الصخري (الاردوازي)

يشير الى الاسطح المستوية المتقاربة جدا والتي ينشق الصخر على طولها عند طرقه.

العامل المؤثر: الضغط

مثل: الاردواز ، ناتج عن تحول الطين الصفحي

من استخدامات الاردواز: كسقف للمنزل

علل: للاردواز استخدامات عديدة ؟

لانه ينشق بسهولة الى صفائح

الشيستوزي (الصفائحية)

نتيجة الضغط ودرجات الحرارة المرتفعة تنمو حبيبات الميكا والكلوريت الدقيقة في الاردواز الى حجم اكبر بعدة مرات من الحجم الاصلي بحيث تستطيع تمييزها بالعين المجردة.

العامل المؤثر: الضغط و درجة حرارة عالية

مثل: الشيست ، ناتج تحول الاردواز بشكل اكبر

علل: يظهر الشيست حبيبات عدسية ؟

بسبب وجود حبيبات مشوهة بين الكوارتز و الفلسبار في الشيست

النسيج النيسوزي

تنفرز المعادن خلال عمليات التحول عالي المستوى كما في البيوتيت الداكنو والا لسيليكات الفاتحة (الكوارتز والفلسبار) قد انفصلت عن بعضها، مما أعطى مظهر ذي أجزمة.

العامل المؤثر: ينتج عن درجة متقدمة من التحول

مثل: النيس تحول من صخر نارية الجرانيت

***أجب عن الأسئلة التالية: ما هو ؟؟؟**

-صخر متحول صفائحي صلصالي، ذو لون داكن يضرب إلى الزرقة أو الخضرة. يستعمل في سقوف المنازل، ويتخذ منه ألواح للكتابة، كما يُصنع منه أحياناً أنابيب المياه؟ **الاردواز**

-صخر كلسي متحول، يتكون من الكالسيت النقي جداً. يستعمل في النحت، وأيضاً في العديد من الأغراض الأخرى مثل إكساء الأرضيات والجدران وجدران الحمامات. وقد يتكون تحت ظروف نادرة من الضغط والحرارة الهائلتين في جوف قشرة الأرض؟ **الرخام**

-صخر متحول متورق يشبه صخر الإردواز، يحتاج إلى رتبة تحول أعلى من تلك التي نتج عنها تكوين الإردواز وتظهر بلوراته أكبر من حجم بلورات الإردواز وتمتاز صخوره بأن لها لمعان أو بريق يظهر على مستويات التورق؟ **الشيست**

بيئات التحول

التحول الحراري (التلامسي)

يحدث عندما يكون الصخر محاطاً أو ملاصقاً بجسم ناري منصهر

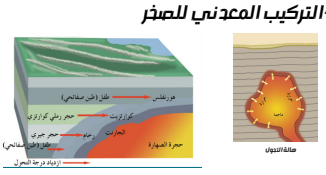
هالة التحول: نطاق ملاصق لجسم ناري منصهر تقع فيه أجزاء الصخر التي تعرضت للتغير.

تعتمد هالة التحول على:

1-كتلة الجسم الناري و حرارته



2-التركيب المعدني للصخر



المعادن القريبة من الجسم الناري	المعادن البعيدة عن الجسم الناري
هي المعادن المميزة لدرجة الحرارة العالية	هي المعادن المميزة لدرجة الحرارة المنخفضة
مثل: الجارنت	مثل: الكلوريت

-يتحول الطفل (الطين الصفحي) بالحرارة إلى هورنفلس.

- يتحول الحجر الرملي الكوارتزي بالحرارة إلى كوارتزيت.

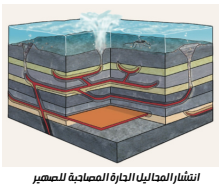
-تحول الحجر الجيري بالحرارة إلى رخام.

*اكمل الفراغ: بيئة التحول الناشئة عن تأثير الحرارة العالية نتيجة التداخلات النارية على الصخور المحيطة بها تعرف بالتحول .....التلامسي.....

التحول بالمحاليل الحارة

تمر المحاليل الحارة عبر شقوق الصخور فيحدث تغير كيميائي، يرتبط هذا التحول بالأنشطة النارية، لذلك يحدث بالتزامن مع التحول التلامسي .

*المحاليل لها القدرة على تغيير التركيب الكيميائي للصخر المضيف

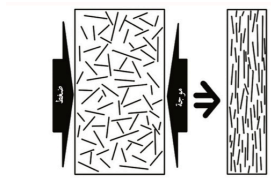


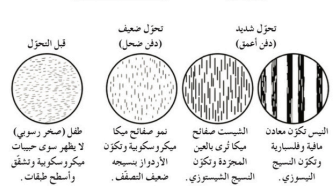
انتشار المحاليل الحارة المصاحبة للصهير

التحول بالدفن

يرافقه تراكم كثيف جداً لطبقات الصخور الرسوبية في حوض ترسيب هابط.

*يتسبب الضغط والحرارة الشديدين بإعادة تبلور المكونات المعدنية فتغير التركيب المعدني للصخر.





*عندما تتوفر ظروف مستوى التحول الضعيف للطبقات العميقة، فإن بيئة التحول تكون بـ ...الدفن....

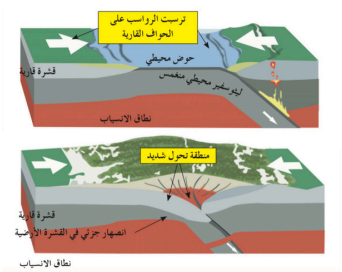
*علل: يساعد الدفن على تحول بعض الصخور؟

بسبب زيادة الضغط والحرارة الجوفية الأرضية على الصخور المدفونة مما يؤدي إلى اعادة تبلور المكونات المعدنية

التحول الإقليمي

-يحدث في مناطق شاسعة تحت تأثير الضغط المرتفع الذي يصحبه ارتفاع درجات الحرارة.

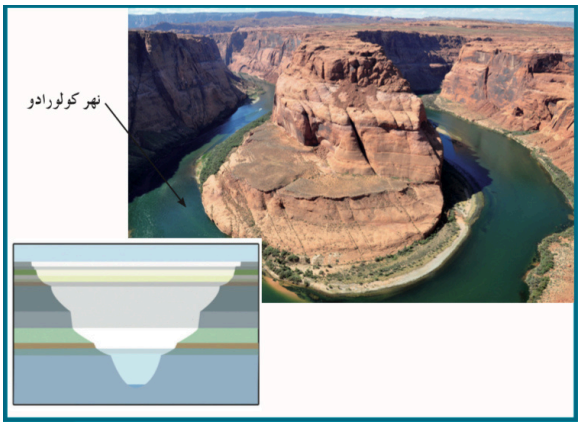
-ينتج عن حركات القشرة الأرضية البانية للجبال والقارات، ما يؤدي إلى ترتيب المعادن المكونة للصخور الأصلية على شكل رقائق أو شرائط متوازية ومتعامدة على اتجاه الضغط.



يحدث التحول الإقليمي عندما تضغط الصخور بين لوحين صخريين (ليتوسفير) متصادمين أثناء بناء الجبال

التحرك الكتلي : تحرك الصخور والركام والتربة نحو أسفل المنحدر تحت تأثير الجاذبية الأرضية.

*دور التحرك الكتلي:



تمتد جدران الأخدود العظيم (الجراند كانيون) بعيدا عن مجرى نهر كولورادو في ولاية أريزونا. ينتج هذا أساسا عن نقل ركام التجوية فيهبط المنحدر نحو النهر وروافده.

-يعتبر التحرك الكتلي الخطوة الثانية المهمة التي تلي التجوية (تفتت الصخور) في تكوين معظم المظاهر والتضاريس الأرضية، فينقل التحرك الكتلي الركام الى اسفل المنحدر، عمليات التعرية " تقوم الجداول و المجاري المائية بنقله بعيداً".

*يكون التحرك الكتلي والمياه الجارية وديان الجداول ، حيث تعتبر من اهم معالم التضاريس الارضية الواضحة

*عندما تكون وديان الأنهار أكثر إتساعاً من عمقها يعد دليلاً على قوة تأثير التحرك الكتلي على إمداد المجاري المائية.

*تغير المنحدرات مع الوقت:

-لكي يحدث تحرك كتلي يجب أن تتواجد منحدرات تتحرك عليها الصخور والركام الصخري.
-تكونت المنحدرات بسبب نشوء الجبال وأنشطة البراكين عبر رفع الكتل الأرضية وقعر المحيط.
-تحدث التحركات الكتلية السريعة والمفاجئة في الجبال الوعرة حديثة التكوين.
-تقوم عمليات التعرية والتحرك الكتلي بخفض ارتفاع الأرض.



-كلما ازداد عمر الأرض تتراجع قوة التحرك الكتلي السريع.

*علل: تتراجع قوة التحرك الكتلي كلما ازداد عمر الارض ؟
بسبب حدوث عمليات التعرية والتحرك الكتلي التي تعمل على خفض ارتفاع الارض مع الوقت فتتحول المنحدرات الوعرة شديدة الانحدار إلى أرض منخفضة قليلة الانحدار وتقل قوة وسرعة التحرك الكتلي.



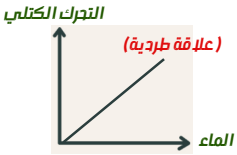
-الخطوة الثانية الهامة التي تلي التجوية في تكوين معظم المظاهر والتضاريس هي التصخر. (✗)
-من أهم التشكيلات الناتجة عن التحرك الكتلي والمياه الجارية هي الوديان. (✓)
- تحدث معظم التحركات الكتلية السريعة والمفاجئة في الجبال الوعرة قديمة التكوين. (✗)
- تنتج التضاريس الأرضية عن التجوية بحد ذاتها دون تحرك النواتج من مكانها. (✗)

الجاذبية الارضية : هي القوة التي تتحكم بالتحرك الكتلي.

العوامل المحفزة لعمليات التحرك الكتلي

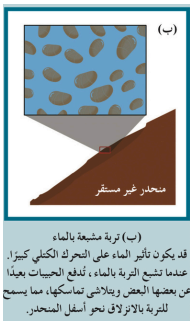
الماء

يبدأ التحرك الكتلي عندما تتشبع المواد السطحية بالماء نتيجة هطول الأمطار أو فترة ذوبان الجليد الطويلة.





(أ) تربة جافة – تماسك قوي
قد يكون تأثير الماء على التحرك الكتلي كبيرًا. عندما يكون الماء نادرًا أو منعدمًا، يقوم تماسك حبيبات التربة الملاصقة للانحدار بتثبيتها في مكانها.

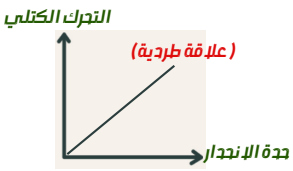


(ب) تربة مشبعة بالماء
قد يكون تأثير الماء على التحرك الكتلي كبيرًا. عندما تشبع التربة بالماء، تدفع الحبيبات بعيدًا عن بعضها البعض وتبلاشى تماسكها، مما يسمح للتربة بالانزلاق نحو أسفل المنحدر.

الإنجدارات بالغة الحدة

*اذكر عوامل تكون الإنجدارات الشديدة:

تعرية قاعدة النهر- انشط الإنسان.



زاوية الاستقرار: هي الزاوية التي تكون عندها الحبيبات ثابتة وتتراوح بين 25 و40 درجة استناداً إلى شكل الحبيبات وحجمها

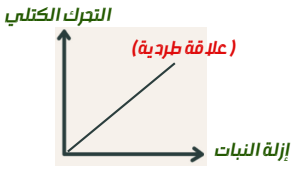
علل: تتحرك الإنهيارات الأرضية (الصخرية) بسرعة كبيرة. ؟

عندما يكون المنحدر شديد الإنجدار فإن الإنهيارات الصخرية تندفع إلى أسفل بسرعة كبيرة.

إزالة النبات

علل: يساعد النبات في مقاومة التعرية ويساهم في استقرار المنحدر ؟

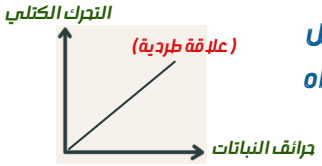
لإن جذور النبات تربط حبيبات التربة والطبقة السطحية المفككة ببعضها البعض و يعمل النبات كدرع تحمي التربة من التعرية الناتجة عن هطول الامطار.





علل: تسرع الحرائق من عملية التحرك الكتلي ؟

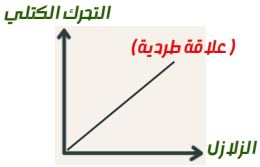
لأن الطبقة العليا تتفك وتجف نتيجة الحرائق والطقس الجاف وبالتالي تميل الكتل إلى الإنزلاق، ويمكن أن تشكل الحرائق طبقة غير منفذة للماء مما يزيد كمية المياه الجاريه فيتولد سيلاً من الطين اللزج والركام الصخري.



الزلازل

علل: يعتبر الزلازل من اهم المحفزات ؟

لأن ما يتبعها إرتجادات مباشرة تسمح بخلخلة كميات ضخمة من الصخور والمواد غير المتماسكة وتسمح باقتلاعها.



التسييل: هو انسياب المواد السطحية المشبعة بالماء تفقد فتماسكها بفعل الاهتزازات الارضية.

علل: يمكن أن يحدث التحرك الكتلي بدون وجود محفزات ظاهرة ؟

بسبب ضعف تماسك مواد المنحدر مع الوقت بسبب تأثير التجوية لفترة طويلة و تسرب الماء.

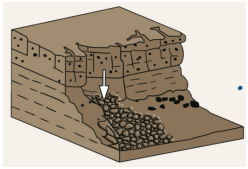
16 تصنيف عمليات التحرك الكتلي

*على اي اساس تصنف عمليات التحرك الكتلي ؟

1. طبيعة المواد
   - مواد مفككة
   - طبقة صخرية
2. معدل الحركة
   - بطيء: هناك الكثير من التحركات الكتلية البطيئة وغير المحسوسة.
   - سريع: عندما تندفع الصخور والركام إلى اسفل المنحدر بسرعة تتعدى 220 كم في الساعة مما قد يسبب كوارث
3. نوع الحركة
   - التساقط
   - الإنزلاق
   - الإنسياب

*انواع الحركة :

التساقط: السقوط الحر لقطع إفرادية مهما كان حجمها (شائع في المنحدرات الشديدة).



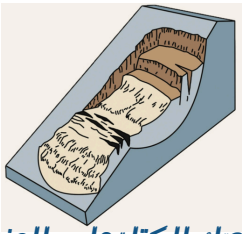
الإنزلاق: التحرك الكتلي الذي يحدث مع وجود نطاق ضعيف يفصل ما بين الكتل المنزلقة وما تحتها من مواد مستقرة.

انواع الإنزلاق

انزلاق دوراني

يكون السطح الفاصل فيه على شكل منحنى مقعر إلى أعلى يشبه الملعقة.

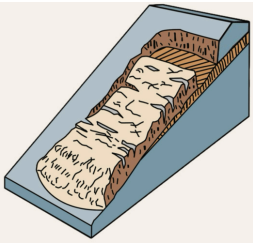
*يكون اتجاه حركة المواد الى اسفل للكتلة الى الخارج

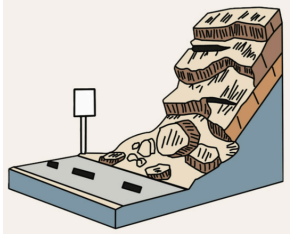




انزلاق انتقالي

تكون الحركة فيه على سطح مستو كفاصل أو صدع أو سطح طبقة و لا يرافقها دوران.





الإنسياب: يحدث عندما تتحرك الكتل على المنحدر كسائل كثيف (خليط اسمنتي) وتكون مشبعة بالماء وتتحرك على شكل لسان أو فص.

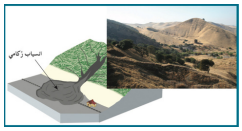
انواع الإنسياب

انسياب ركامي (الطيني)

الإنسياب الذي يتضمن تحرك التربة والغطاء الصخري المفكك مع كمية من الماء.

اماكن الحدوث: المناطق الجبلية المدارية - منحدرات بعض البراكين

شكل الرواسب الناتجة: رواسب مروحية عند فم الوادي

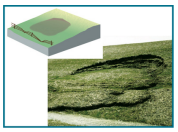


انسياب ارضي

يحدث عندما تتشبع التربة والغطاء الصخري المفكك بالماء فتولد كتلاً على شكل السنة تندفع لاسفل المنحدر.

اماكن الحدوث: عند جوانب التلال في المناطق الرطبة أثناء المطر الغزير أو ذوبان الجليد

شكل الرواسب الناتجة: كتل على شكل ألسنه او قطرات دموع



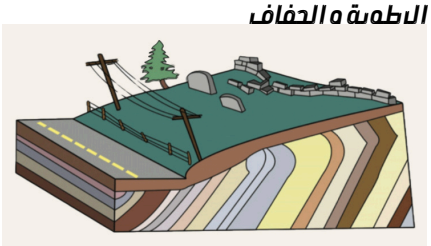
*التحركات البطيئة :

الزحف: نوع من التحرك الكتلي الذي ينقل التربة والغطاء الصخري المفكك على المنحدر ببطء وبالتدريج.

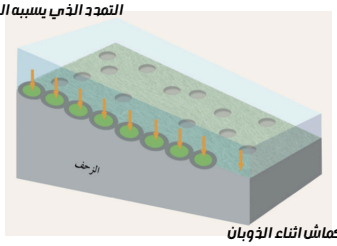
العوامل المسببة للزحف: عملية تناوب التمدد والإنكماش في المواد السطحية بفعل التجمد والذوبان أو الاطمئة و الحفاف

علل: يصعب ملاحظة الزحف ؟ بسبب التحركات الشديدة البطء

الظواهر التي تدل على الزحف ؟ التواء الاسوار - إزاحة الأعمدة



التمدد الذي يسببه التجمد



انكماش اثناء الذوبان