

علم الأرض الجيولوجيا

الصف الحادي عشر - علمي - الفصل الأول
2026/2027



بسبب حدوث تغيرات سريعة مثل الزلازل
والبراكين والانزلاقات الأرضية، بالإضافة
لتغيرات بطيئة جدا غير ملحوظة

علل: يعتبر
كوكب الأرض
في تغير دائم

ينقسم علم الجيولوجيا الى قسمين:-

جيولوجيا فيزيائية

وهو المجال الذي يتناول دراسة المواد
المكونة للأرض والعمليات التي تتم تحت
سطح الأرض وعلى سطحها

علل: منطقيا يجب
دراسة الجيولوجيا
الفيزيائية قبل دراسة
تاريخ الأرض ؟

جيولوجيا تاريخية

وهو المجال الذي يسعى الى وضع ترتيب
زمني للتغيرات الفيزيائية والبيولوجية التي
حدثت في الماضي

علل: يعتقد الكثيرون أن كوكب الأرض
ثابت الملامح وغير متغير؟
بسبب التغيرات البطيئة لسطح الأرض
التي يصعب ملاحظتها

لان علينا إدراك كيف
تعمل الأرض أولاً قبل ان
نحاول حل لغز الماضي

علل== يمثل فهم كوكب الأرض تحديا كبيرا ؟
لأن كوكبنا جسم ديناميكي ذو أجزاء متفاعلة
عديدة وتاريخ معقد

علاقة علم الأرض ببعض العلوم الاخرى

علم الأرض

علم الفلك:
جيولوجيا الكواكب

علم البحار:
- علم المحيطات
- علم الطبقات
- علم الرسوبيات

علم الأحياء:
جيولوجيا الأحافير

علم الفيزياء:

- علم الزلازل
- علم البراكين
- الجيولوجيا الفيزيائية
- الجيولوجيا التركيبية

علم الكيمياء:
- علم المعادن
- علم الصخور
- علم المياه
- علم البترول

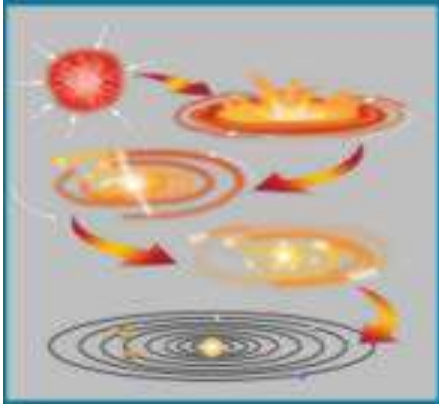
نظرية الكوارث: نظرية تنص على أن المواقع الطبيعية للأرض تشكلت بعد وقوع كوارث هائلة

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

عمر الأرض 4.5 مليار سنة

المحاولة الأولى لتحديد عمر الأرض كانت باستخدام الطاقة

نظرية سحابة الغبار توضح ان المجموعة الشمسية تكونت من سحابت الغاز والغبار الكوني المتناثر في ذراع مجرة درب التبانة



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

2 أدى الضغط الناتج عن إشعة النجوم المنتشرة في الكون حول السحابة إلى 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

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

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

أذكر العوامل التي أدت إلى زيادة درجة حرارة الأرض في بداية تكونها؟

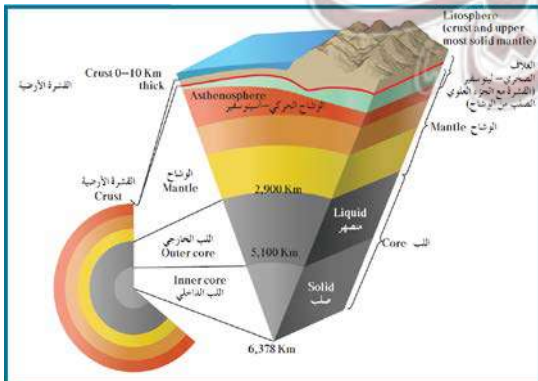
- تساقط الاجسام الصغيرة من سحابة الغبار
- تحلل العناصر المشعة مثل : اليورانيوم و الثوريوم اللذان يتحولان الى رصاص
- احتكاك مواد الارض ببعضها
- تكون الاكاسيد و التفاعلات الكيميائية

التماييز : تحول الأرض من كتلة تتكون من مواد مختلطة مع بعضها البعض إلى جسم مقسم من الداخل إلى أغلفة متحدة المركز كانت الأرض في بداية تكونها **باردة و صلبة** ولا يوجد حولها غلاف غازي أو

علل: تتدرج النطاقات المكونة لكوكب الأرض بالكثافة، حيث تزداد الكثافة كلما اتجهنا للمركز؟
بسبب عملية التمايز التي أدت حيث المكونات خفيفة الكثافة في القشرة والمكونات عالية الكثافة في اللب

تمايز مكونات الأرض (يعني تقسيم مكونات الأرض حسب كثافتها)

- 1- تصعد المواد **الاقبل كثافة** الغنية (بالسيليكات) الألمنيوم + الصوديوم + البوتاسيوم ناحية السطح مكونة **القشرة الأرضية**
- 2- تغوص المواد المنصهرة **الأكثركثافة** مثل (الحديد) إلى المركز مكونة **(اللب)** يفصل طبقة القشرة الأرضية واللب بطبقة **متوسطة الكثافة** تسمى **الوشاح**



من خلال عملية التمايز

الغلاف اليابس

تكوينت
أغلفة
الأرض
بالترتيب

من تصاعد الغازات و المواد الطيارة (**بخار الماء + ثاني اكسيد الكربون + الميثان**) من تصدعات القشرة الأرضية وثوران البراكين

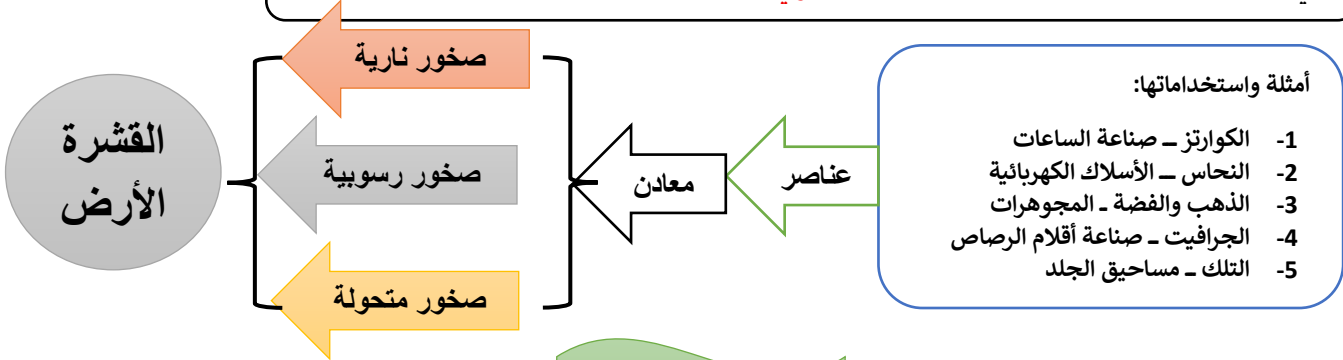
الغلاف الغازي

تكثف بخار الماء و هطول الامطار الغزيرة أدى إلى تكون المحيطات الأولية

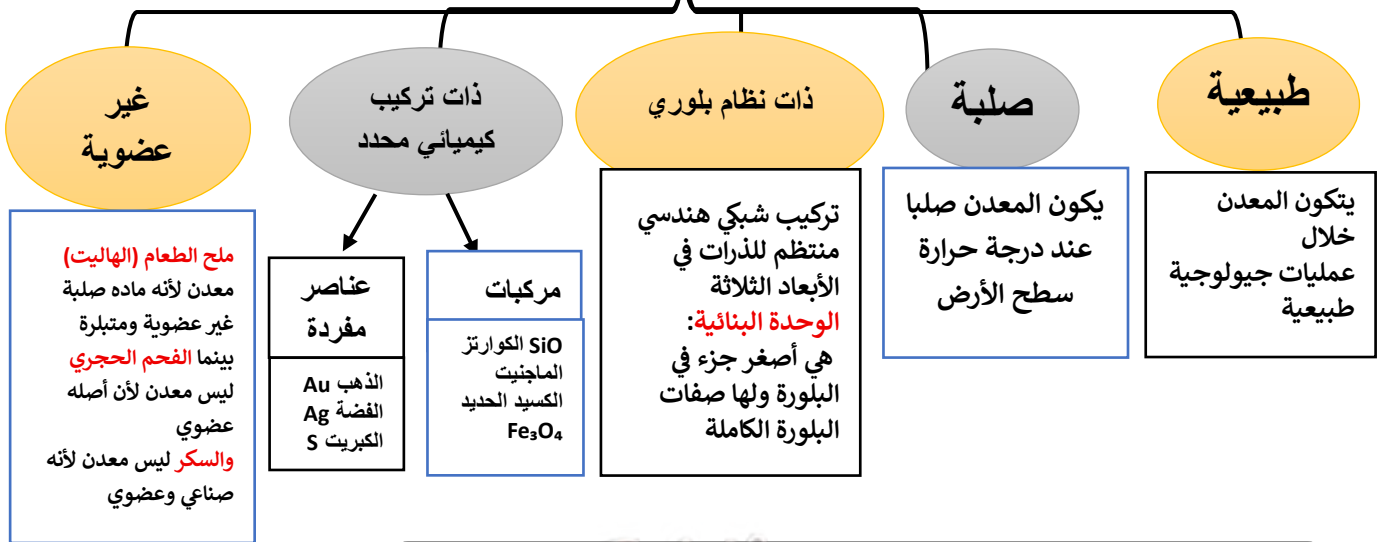
الغلاف المائي

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

اول الكائنات الحية التي ظهرت على سطح كوكب الأرض بعد نشأته هي البكتيريا الخضراء المزرقة التي أنتجت الأكسجين من خلال عملية البناء الضوئي



خواص المعادن



البرد ليس معدن
بينما الثلج معدن
(علل)

أشباه المعادن
مركبات تقتقر إلى التركيب الكيميائي المحدد أو الشكل البلوري أو كليهما
مثل الأوبال - له تركيب كيميائي محدد ولكنه غير متبلور ((علل))

رب ارحمهما كما ربياني صغيرا

الخواص الفيزيائية للمعادن

4

الخواص البصرية

1



التضوء

هو قدرة المعدن على تحويل أشكال الطاقة، (الحرارة أو الأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة السينية) إلى ضوء يختلف عن لون المعدن الأصلي

التفكر تحدث عند تعرض المعدن للضوء وتنتهي بانتهاء المؤثر (الضوء) التفسر:

استمرار لون التضوء بعد زوال المؤثر

(مثال مهم)

عند تعرض معدن الكالسيت للأشعة فوق البنفسجية يعطي لون أحمر

ويعطي الويليميت لون أخضر

الشفافية

قدرة المعدن على إنفاذ الضوء

شفاف كوارتز/كالسيت

نصف شفاف جبس / ميك

معتم تلك

اللمعان (البريق)

شدة الضوء المنعكس أو نوعيته من على سطح أي معدن

بريق فلزي الجالينا

بريق شبه فلزي هيماتيت

بريق لافلزي

بريق زجاجي الكوارتز-الكالسيت

بريق ألماسي ألماس

بريق أرضي (تراي) كاولينيت

بريق لؤلؤي تلك / ميك

بريق حريري الجبس

بريق صمغي (راتنجي) الكبريت

المخدش لون مسحوق المعدن

المعادن ذات البريق الفلزي لها مخدش كثيف وداكن

المعادن ذات البريق اللافلزي لها مخدش باهت اللون

((علل)) لا يمكن الحصول على مخدش لمعدن صلب على لوح المخدش؟

لأن المعدن أعلى صلادة من لوح المخدش لذا يجب طحن المعدن وتحويله الى مسحوق

اللون

الكبريت ← أصفر
المالكايت ← أخضر

تعدد ألوان معدن الكوارتز؟ لاحتوائه على شوائب الكوارتز الوردي يحتوي على أكاسيد الحديد والتيتانيوم والكوارتز البنفسجي يحتوي على أكاسيد المنجنيز

((علل)) لا يعتبر اللون خاصية مميزة للمعادن؟

لوجود معدن واحد له أكثر من لون بسبب وجود الشوائب

رب ارحمهما كما ربياني صغيرا

الخواص الفيزيائية للمعادن

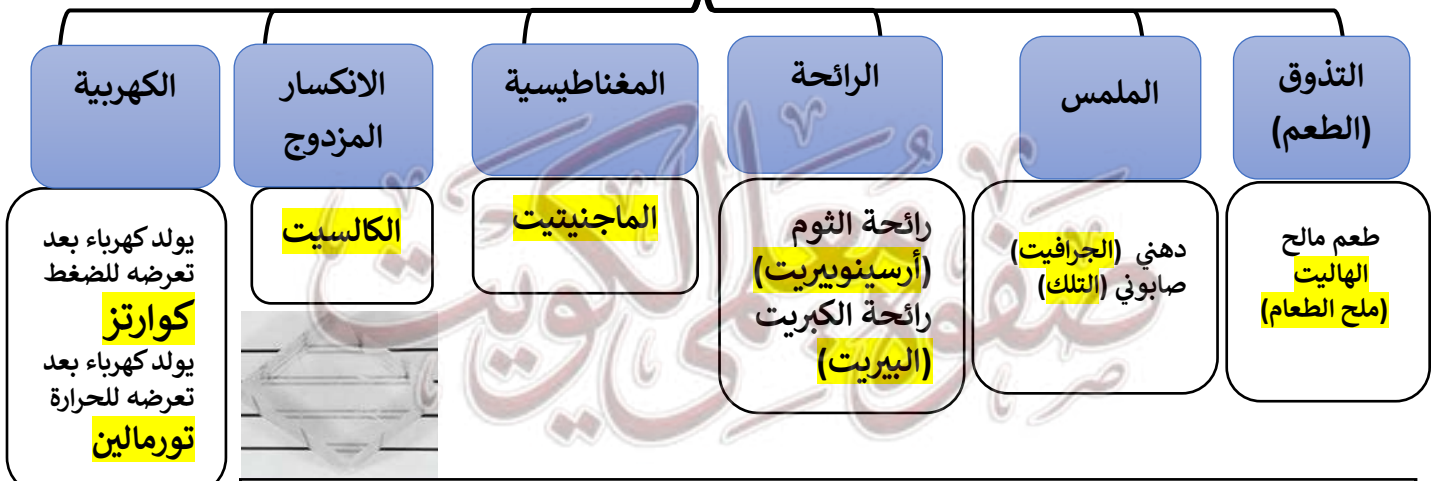
تابع

الخواص التماسكية

2



خواص اخرى للمعادن



علل : يستخدم الكوارتز في صناعة الساعات ؟ لأنه يولد شحنات كهربائية عند تعرضه للضغط

علل : يستخدم التورمالين في اجهزة قياس درجات الحرارة العالية ؟

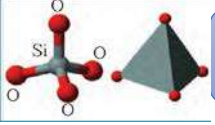
لأنه يولد شحنات كهربائية عند تعرضه للحرارة

الخواص الكيميائية للمعادن

5

تتكون معادن القشرة الأرضية من 8 عناصر بنسبة من 98%
أكسجين ، سيليكون ، ألومنيوم ، حديد ، كالسيوم ، صوديوم ، بوتاسيوم ، مغنسيوم

تنقسم المعادن إلى مجموعتين



معادن لا سيليكاتية

معادن سيليكاتية

أهم المجموعات المعدنية وأكثرها
انتشارا في الطبيعة وتحتوي على
عنصري الأكسجين والسيليكون

معادن مركبة مثل الكربونات
والهاليدات والأكاسيد والكبريتات
والكبريتيدات والفوسفات

معادن عنصرية مثل
الذهب والكبريت
والجرافيت

معادن الكالسيت : الذي يعتبر المكون الاساسي **للحجر الجيري الرسوبي** ويستخدم لصناعة الاسمنت

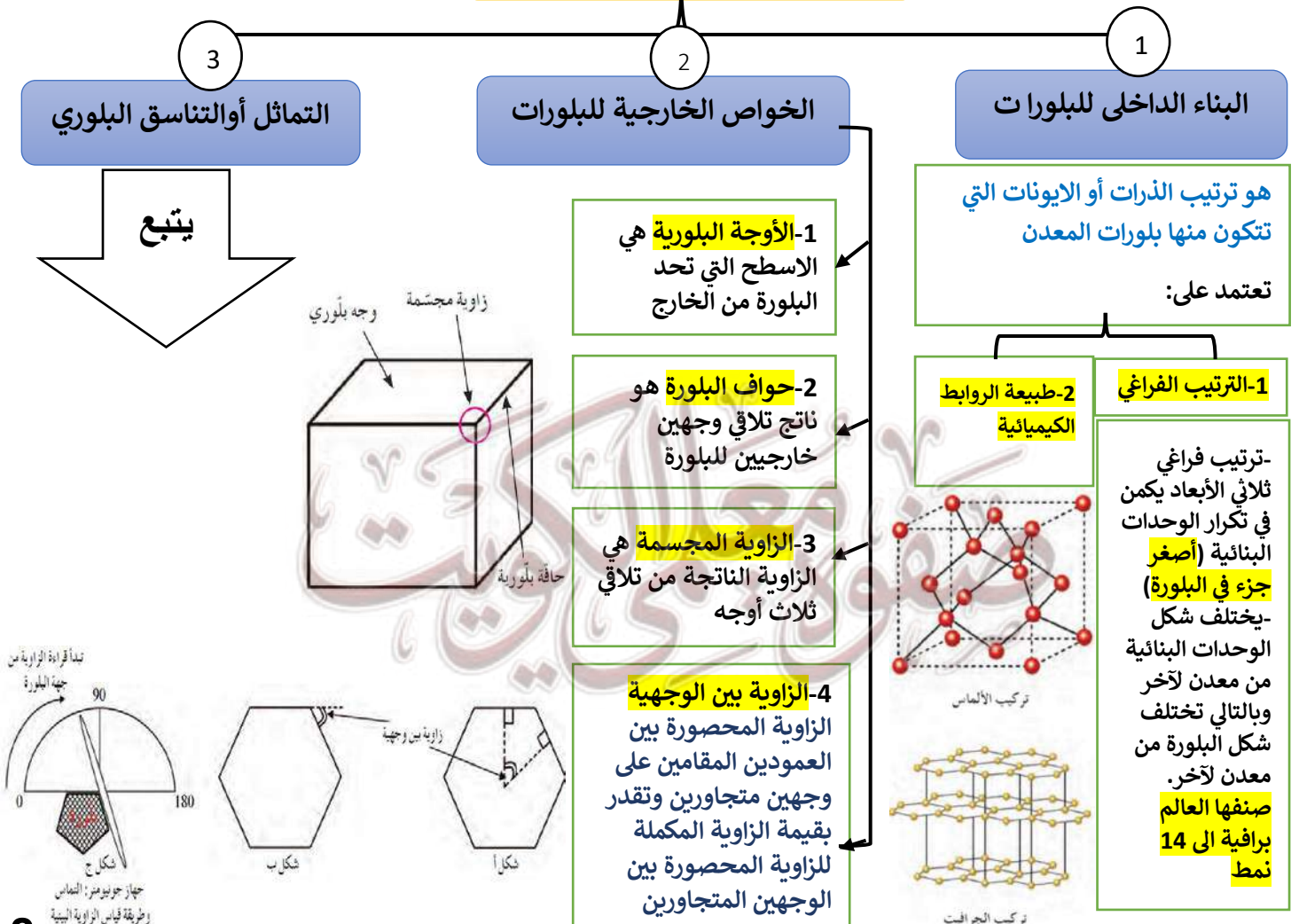
صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكُوَيْتِ

رب ارحمهما كما ربياني صغيرا

البلورة: جسم صلب متجانس تحده من الخارج أسطح مستوية تكونت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبة من الضغط والحرارة

وجه المقارنة	..مادة متبلرة..	..مادة غير متبلرة..
التركيب الهندسي للذرات	يوجد	لا يوجد
التركيب الشبكي أو الوحدة	يوجد	لا يوجد
تكون البلورة	تتكون	لا تتكون
الانقسام	يوجد	لا يوجد
المكسر	يوجد	يوجد

الشكل البلوري للمعادن



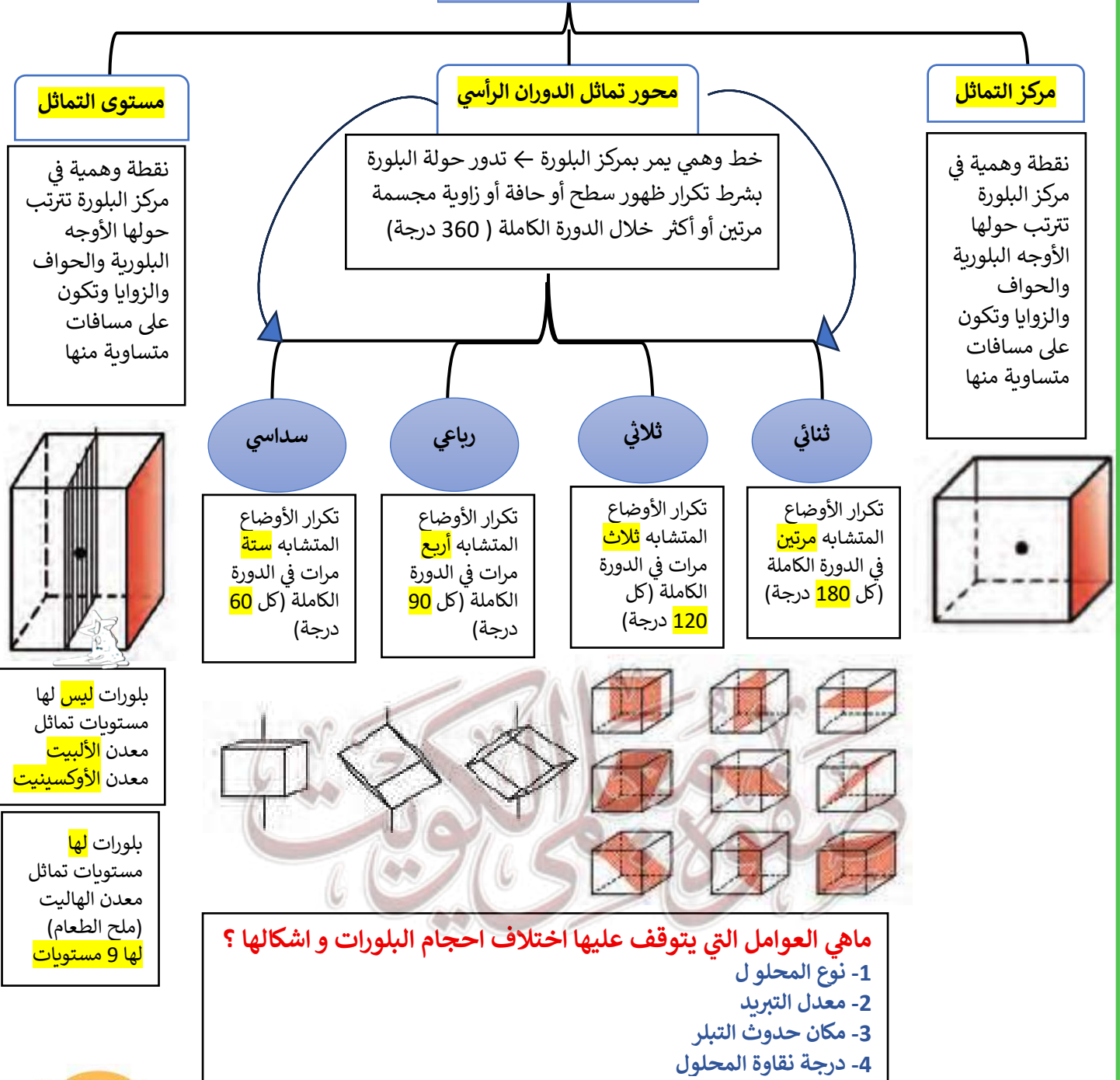
التمائل أوالتناسق البلوري

تختلف درجة التماثل
من معدن لآخر.
ولكنها ثابتة في بلورات
المعدن الواحد

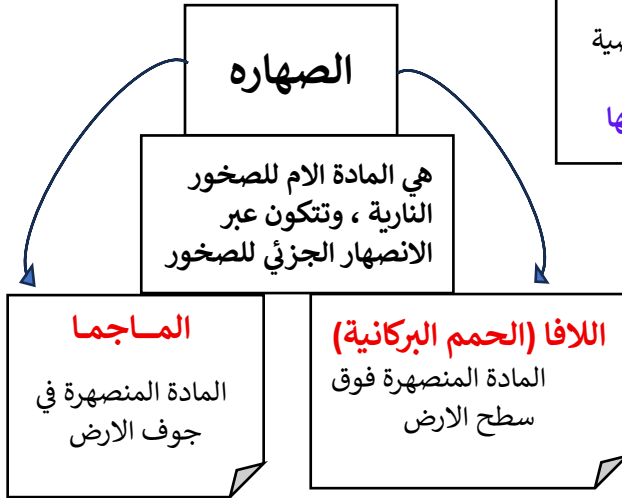
التعريف:
ترتيب منظم للأوجه والحواف
والزوايا المجسمة في البلورة

أهمية:
تستخدم درجة التماثل لتصنيف المعادن
إلى فصائل بلورية وفقا لبناء البلورات

عناصر التماثل



تتكون عندما تبرد المادة المنصهرة وتتصلب (الصهارة)
تشكل مع الصخور المتحولة من أصل ناري حوالي 95 % من القشرة الأرضية
كيف تتكون ؟ عندما تبرد المادة المنصهرة وتتصلب
تساعد الصهارة نحو السطح ؟ لأنها اقل كثافة من الصخور المحيطة بها



الصخور النارية

تقسم حسب مكان تبريد الصهارة إلى:



لا يمكن رؤية الصخور الجوفية أو المتداخلة إلا بعد حدوث التعرية
علل : لا تظهر الصخور النارية المتداخلة مباشرة على سطح الأرض ؟
لأنها تنشأ بعيداً عن سطح الأرض فلا تظهر إلا بعد تعرية الصخور
التي تعلوها

رب ارحمهما كما ربياني صغيرا



تركيب الصخور النارية

8

سلسلة باون التفاعلية

تميل المعادن الى التبلور بحسب: درجة تجمد المادة المنصهرة
جميع الصخور الفلسية والمافية خرجت من ماجما واحدة (الماجما الأم)

تتكون تفاعلات باون من جزئين

التتابع التفاعلي المنقطع
(السلسلة غير المتواصل)

التتابع التفاعلي المتواصل
(السلسلة المتواصل)

تسمى غير متواصلة لان

معادنها تختلف في التركيب الكيميائي والفيزيائي والبلوري
تكون معادنها غنية بعنصري الحديد والمغنيسيوم
أول المعادن المتبلورة هو معدن الأولفين -
ثم البيروكسين -
ثم الأمفيبول -
ثم الميكا بيوتيت (الميكا السوداء)

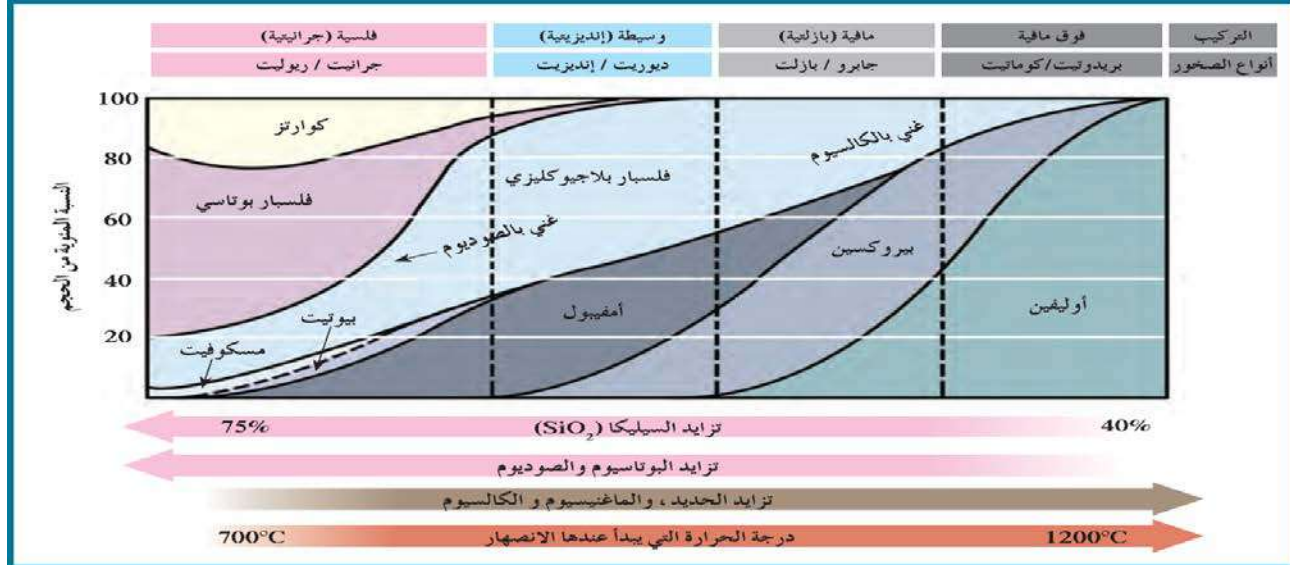
تسمى متواصلة لان

معادنها تتفق في التركيب الكيميائي والفيزيائي والبلوري
أولاً: معادن تتكون عند درجات الحرارة المرتفعة في بداية السلسلة
وتسمى معادن البلاجيوكليز الغنية بالكالسيوم - البينوتيت
ثانياً: معادن تتكون عند درجات الحرارة المنخفضة في نهاية
السلسلة
وتسمى معادن البلاجيوكليز غني بالصوديوم - الألبيت

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

درجات الحرارة	سلسلة تفاعل "باون"	التركيب (أنواع الصخور)
درجة الحرارة المرتفعة (~1200°C)	أولفين	فوق مافية (بريدوتيت / كوماتيت)
تبريد الصهارة ↓	بيروكسين	مافية (جابر / بازلت)
	أمفيبول	وسيطه (ديوريت / أنديزيت)
	ميكا	
	بيوتيت	
درجة الحرارة المنخفضة (~750°C)	فلسبار بوتاسي ميكا مسكوفيت كوارتز	فلسية (جرانيت / ريويت)

وجه المقارنة	السيلىكات الفاتحة	السيلىكات الداكنة
التعريف	هي السيليكات الخالية من الحديد و المغنيسيوم ولكن غنية بالبوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم	هي السيليكات الغنية بالحديد و المغنيسيوم
وزنها	خفيفه لانها خالية من الحديد و المغنيسيوم	ثقيلة لانها غنية بالحديد و المغنيسيوم
نسبة السيليكات	عالية	منخفضة
اللون	فاتح	داكن
أمثلة - معادن	الكوارتز - الفلسبارات - المسكوفيت	الاوليفين و البيروكسين و الامفيبول و البيوتيت
أمثلة - صخور	الصخور الجرانيتية	الصخور البازلتية و الصخور فوق مافية

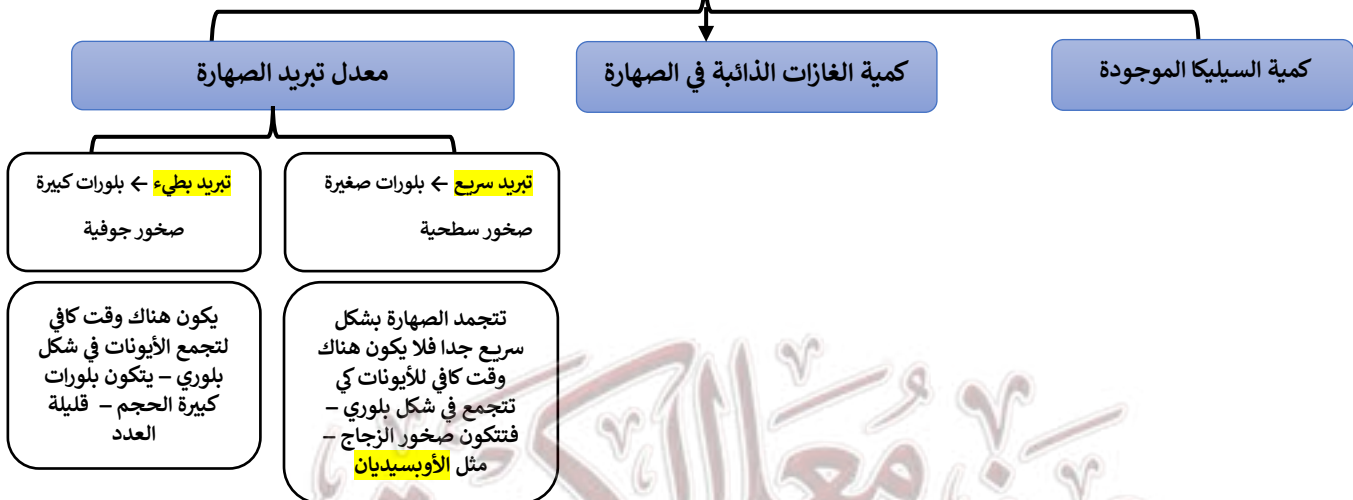


المجموعة	صخور جرانيتية (فلسية)	صخور وسطية (انديزيتية)	صخور بازلتية (مافية)	صخور فوق مافية (بريديوتيت)
التركيب	يسود فيها الكوارتز و الفلسبار، و 10 % من المعادن السيليكاتية الداكنة (امفيبول و بيوتيت) ، وتكون غنية بالسيليكات حوالي 7 %	25% من المعادن السيليكاتية الداكنة ، وخاصة الامفيبول و البيروكسين و البيوتيت و الفلسبارات البلاجيوكليزية	بها وفرة من السيليكات الداكنة و الفلسبارات البلاجيوكليزية الغني بالكالسيوم	بها الاوليفين و البيروكسين و معادن بها حديد و مغنيسيوم بشكل كامل
اللون	فاتح	متوسط	داكن (لون الحديد)	داكن
الوزن النوعي	خفيف	متوسط	ثقيل	ثقيل جدا
أماكن تواجدها	القشرة القارية	حواف القارات حيث توجد البراكين	قاع المحيطات وبعض الجزر البركانية	طبقة الوشاح العلوي
أمثلة - صخور	الجرانيت - الريوليت	الديوريت - الانديزيت	الجابرو - البازلت	البريديوتيت - الكومائيت

عرفت مجموعة الصخور الوسيطة باسم **الصخور الإنديزيتية**؟ نسبة لصخر الأنديزيت الواقع بين الصخور الجرانيتية والبازلتية حيث له صفات تشترك مع المجموعتان تتميز مجموعة معادن الأوجيت بلون داكن ووزن نوعي ثقيل؟ لأنها تحتوي على نسبة عالية من المعادن الغنية بالحديد والمغنيسيوم ونادرة السيليكات توصف الصخور الجرانيتية بالصخور الفلسية؟ بسبب وجود مجموعة الفلسبار في تركيبها حيث يتميز بوفرة السيليكات يصف الجيولوجيون الصخور البازلتية بأنها مافية؟ لاحتوائها على نسبة عالية من الحديد و المغنيسيوم

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	فلسبارات بلاجيو كليزية - أمفيبول	بيروكسين - فلسبار بلاجيو كليزي غني بالكالسيوم	أوليفين - فلسبار بلاجيو كليزي غني بالكالسيوم
العناصر الموجودة بها بكثرة	بوتاسيوم - صوديوم - كالسيوم - أوكسجين - سيليكون	أوكسجين - سيليكون	حديد - مغنيسيوم - كالسيوم	حديد - مغنيسيوم
مكان تواجدها في الأرض	على السطح حيث يمثل 40% من الصخور النارية	تترافق مع النشاط البركاني الذي يندرج عند حواف القارات	قاع المحيط والجزر البركانية داخل الأجواض 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

العوامل المؤثرة في حجم البلورات



رب ارحمهما كما ربياني صغيرا

تابع/ تركيب الصخور النارية من حيث النسيج

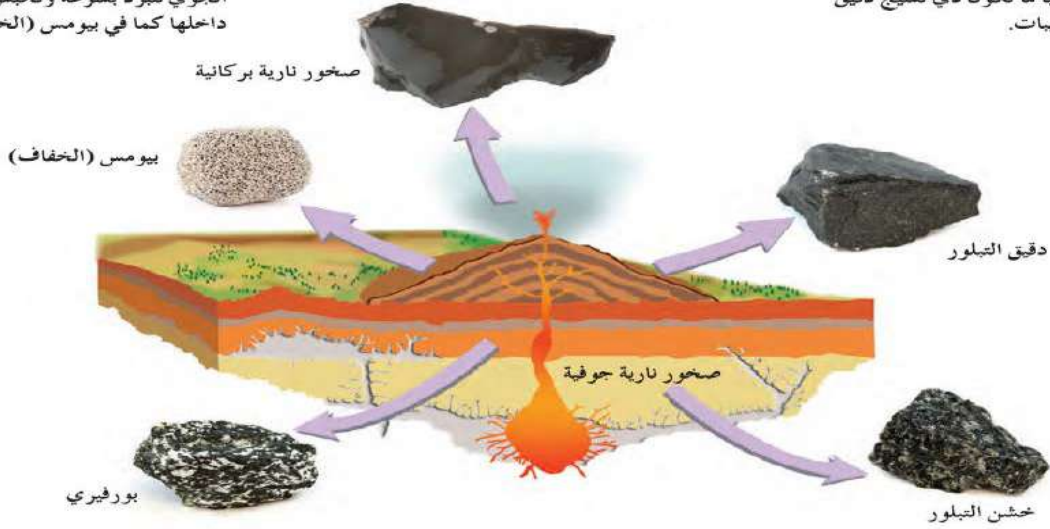
8

نوع النسيج	كيفية التكوين	حجم البلورات	مكان التكوين	معدل التبريد	مثال
النسيج دقيق البلور (دقيق الحبيبات)	ينتج عن تبريد الصهارة بسرعة على سطح الأرض	بلورات صغيرة و أعدادها كثيرة. يمكن رؤيتها بالمجهر	على سطح الأرض	سريع	بازلت - ريوليت
النسيج خشن البلور (خشن الحبيبات)	ينتج عن تبريد الصهارة ببطء في عمق القشرة الأرضية و لا تظهر على السطح إلا بواسطة عوامل التعرية	بلورات كبيرة و أعدادها قليلة. يمكن رؤيتها بدون استخدام المجهر	بعيداً عن سطح الأرض (عميقاً داخل القشرة الأرضية)	بطيء	جرانيت - جابرو
النسيج اليوريفيري	ينشأ على مرحلتين من انتقال الصهارة المحتوية على بلورات كبيرة إلى موقع جديد يحدث فيه تبريد سريع لجزء اللافا السائل فيتكون بلورات كبيرة تسمى بلورات بارزة يحيط بها بلورات صغيرة تسمى الكتلة السفلية	بلورات كبيرة محاطة ببلورات صغيرة	في الأعماق ثم على سطح الأرض	بطيء ثم سريع	جرانيت يوريفيري
النسيج الزجاجي	ينتج عن سرعة كبيرة لتبريد الصهارة فلا يكون هناك وقت كافٍ للإيونات لتنظم. صهير + كمية سيليكات عالية → لزوجة عالية → لا يوجد بلورات صهير + كمية سيليكات منخفضة → لزوجة منخفضة → تبرد بسرعة كبيرة تكون شجرة رقيقة زجاجية شعر بلدي، حد أدنى من الزجاج البركاني، تولد من براكين هوائية، ينسب فوق حجم البركانية البارز.	لا يوجد بلورات	على سطح الأرض	سريع جداً	الإوبسيديان نوع شائع من الزجاج الطبيعي، مشابه في المظهر لقطعة من الزجاج الداكن المصنوع. يتميز بكسر محاري ذي الشافة الحادة القاطعة الصلبة أهميته: يستخدم في صناعة الأسلحة وأدوات القطع
النسيج الإسفنجي و الفقاعي	ينتج عن السرعة العالية لتبريد الحمم البركانية الغنية بالسيليكا التي تقذف إلى الغلاف الجوي فتحبس الغازات في داخلها و تسمح للغازات القريبة من سطح الصهارة أن تهرب مخلقة فراغات في الصخر المتجمد	بلورات دقيقة محاطة بفجوات نتيجة تسرب الغازات عند تصلب اللافا	على سطح الأرض (في المنطقة العلوية للحمم البركانية المتدفقة)	سريع	سكوريا - بيومس
النسيج الفتاتي الناري	ينتج من دمج و تصلب الفتات الصخري الذي يقدفه الثوران الشديدي *الطفة الملتحمة بيد و نسيجها أكثر شبيهاً بالصخور الرسوبية	رماد دقيق أو نطاق منصهر أو كتل جيرية يزوايا متنوعة من حدار فوهة البركان	على سطح الأرض	سريع	الطفة الملتحمة
النسيج البجماتيتي	تتكون الصخور في المراحل المتأخرة من تبلور عندما يكون الماء و المواد الطيارة الأخرى مثل الكلور و الكبريت و الفلور بنسبة عالية و هي نتيجة البيئة السائلة علل: تركيب معظم الصخور البجماتيتية مشابه لتركيب الجرانيت ؟ لأن 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 أكبر من سنتيمتر واحد	تحت سطح الأرض تتواجد معظم البجماتيتات عند حواف كتل الصخور الجوية الكبيرة على صورة كتل صغيرة أو عروق رقيقة تمتد إلى الصخر المجاور	بطيء	الجرانيت البجماتيتي

(4) أثناء الثوران البركاني الذي تقذف فيه الحمم البركانية الغنية بالسيليكا إلى الغلاف الجوي لتبرد بسرعة وتحبس الغازات في داخلها كما في بيومس (الخفاف).

(5) الأوبسديان صخر ذو نسيج زجاجي يتكون نتيجة البرودة السريعة حيث لم تشكل بلورات.

(3) الصخور النارية التي تتكون عند أو قرب سطح الأرض تبرد بسرعة، وغالبًا ما تكون ذات نسيج دقيق الحبيبات.



(2) ينتج النسيج البورفيرى عن انتقال الصهارة المحتوية مسبقًا على بلورات كبيرة إلى موقع جديد يزداد فيه معدل التبريد. ويتكون الصخر الناتج عن ذلك من بلورات كبيرة يحيط بها قالب من بلورات صغيرة.

(1) تتكون الصخور النارية خشنة الحبيبات، عندما تتبلور الصهارة ببطء في عمق القشرة الأرضية.

- 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 أو الإسفنجي)

علل

-النسيج الزجاجي يميز صخر الأوبسديان ؟
ينشأ نتيجة التبريد السريع للحمم الجرانيتية الغنية بالسيليكا التي تقذف إلى الغلاف الجوي حيث تبرد بسرعة.
-يمكن تمييز البلورات في النسيج الخشن بالعين المجردة ؟
لأن بلوراته تكونت نتيجة التبريد البطيء فيكون حجم البلورات كبير.
-لا تظهر صخور الجرانيت و الجابرو مباشرة على سطح الأرض ؟
لأنها تنشأ بعيداً عن السطح فلا تظهر إلا بعد تعرية الصخور التي تعلوها.
-استخدام الأوبسديان لصنع الإسهم و ادوات القطع ؟ بسبب مكسره الحادى الصلبة.
-يتكون النسيج البورفيرى من بلورات كبيرة وبلورات صغيرة ؟
لأنه تكون على مرحلتين : جوفى 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 الطقة الملتصمة يشابه الصخور الرسوبية ؟ لأنه ينتج عن دمج الفتات الصخري الذي يقذفه الثوران البركاني.

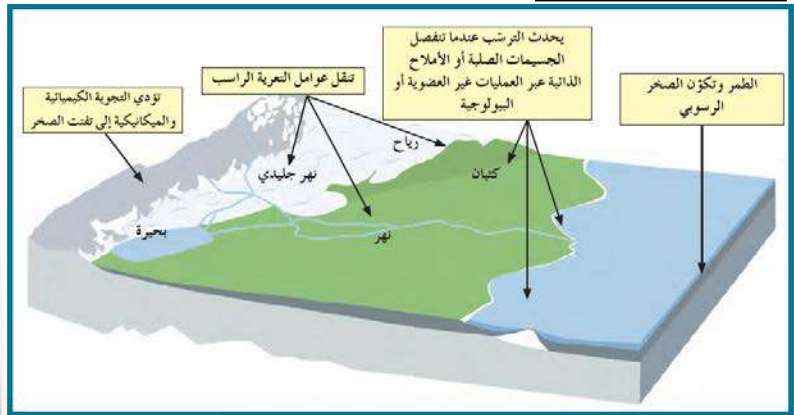
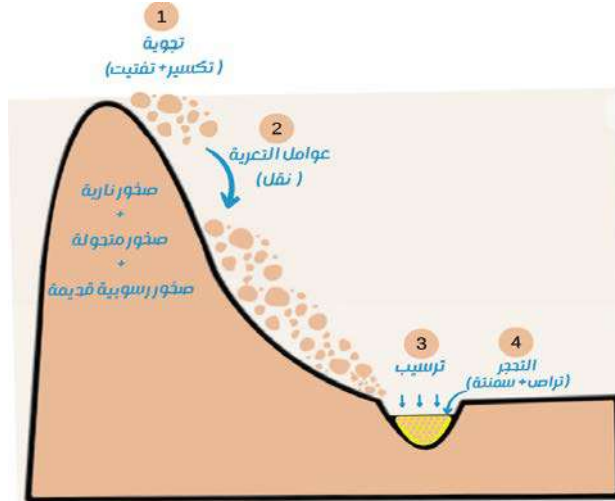
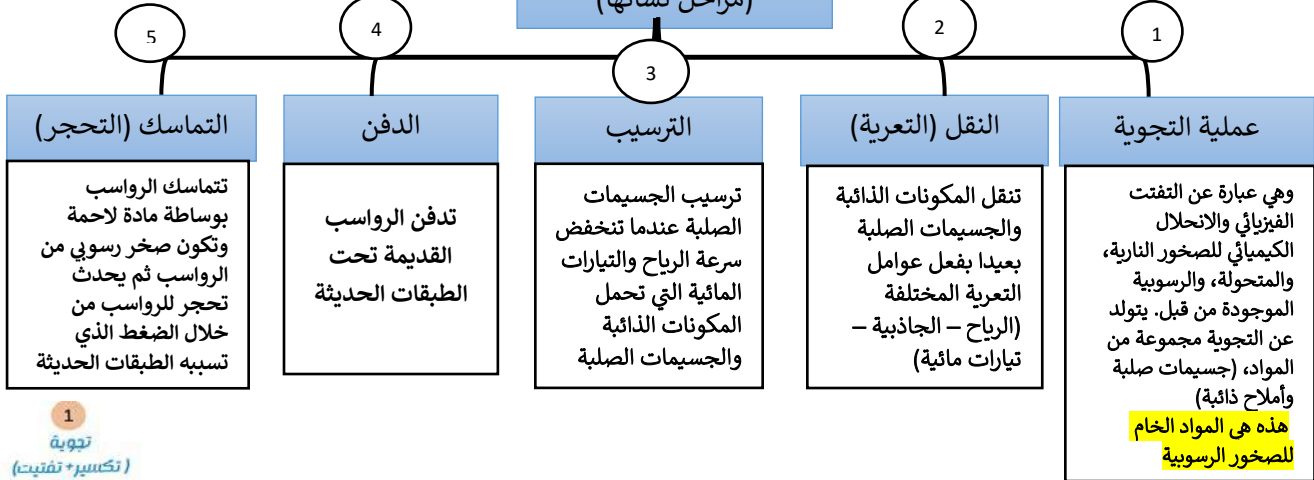
فسر كيف يتكون:

-النسيج الدقيق التبلور (دقيق الحبيبات في الصخور النارية).
بسبب التبريد السريع نتيجة تكونها على السطح أو ككتل صغيرة قريباً من السطح.
-الصخور النارية ذات نسيج خشن التبلور (خشنة 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 فتعرض لتبريد سريع فتكون بلورات صغيرة (الكتلة السفلية من الجزء السائل المتبقى).
-النسيج الزجاجي في الصخور النارية.
نتيجة التبريد السريع جداً عندما تقذف الحمم إلى الغلاف الجوي أثناء بعض الثورات البركانية.
-النسيج الإسفنجي والفقاعي في الصخور النارية.
نتيجة تسرب الفقاعات الغازية أثناء تصلب اللافا على السطح مخلقة فجوات.
-النسيج الفتاتي الناري 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 والكور والفور و الكبريت بنسبة عالية مما يجعلها سائلة ويقلل من لزوتها والبيئة السائلة تعزز التبلور فتكون بلورات كبيرة يزيد قطرها عن سنتيمتر واحد

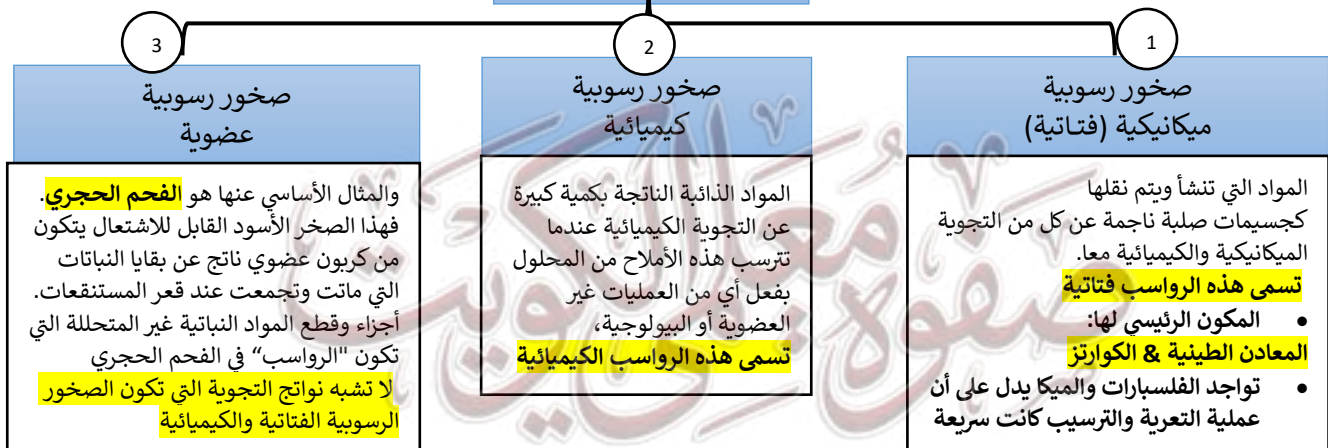
الصخور الرسوبية

9

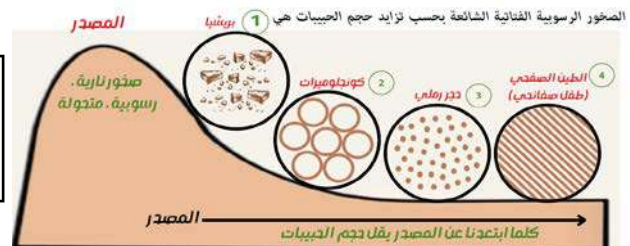
نشأة الصخور الرسوبية (مراحل نشأتها)



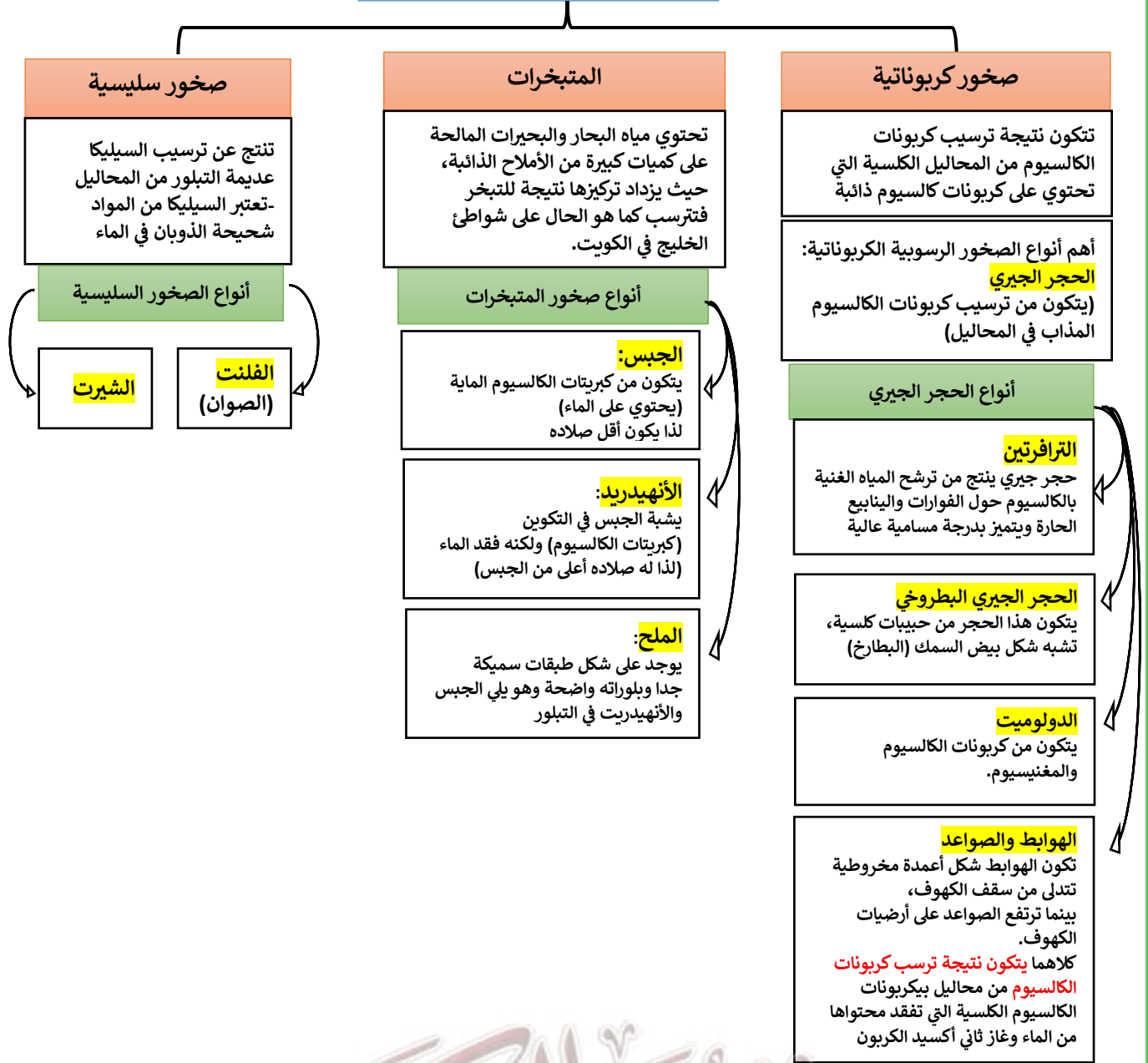
أنواع الصخور الرسوبية



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)



2 الصخور الرسوبية الكيميائية

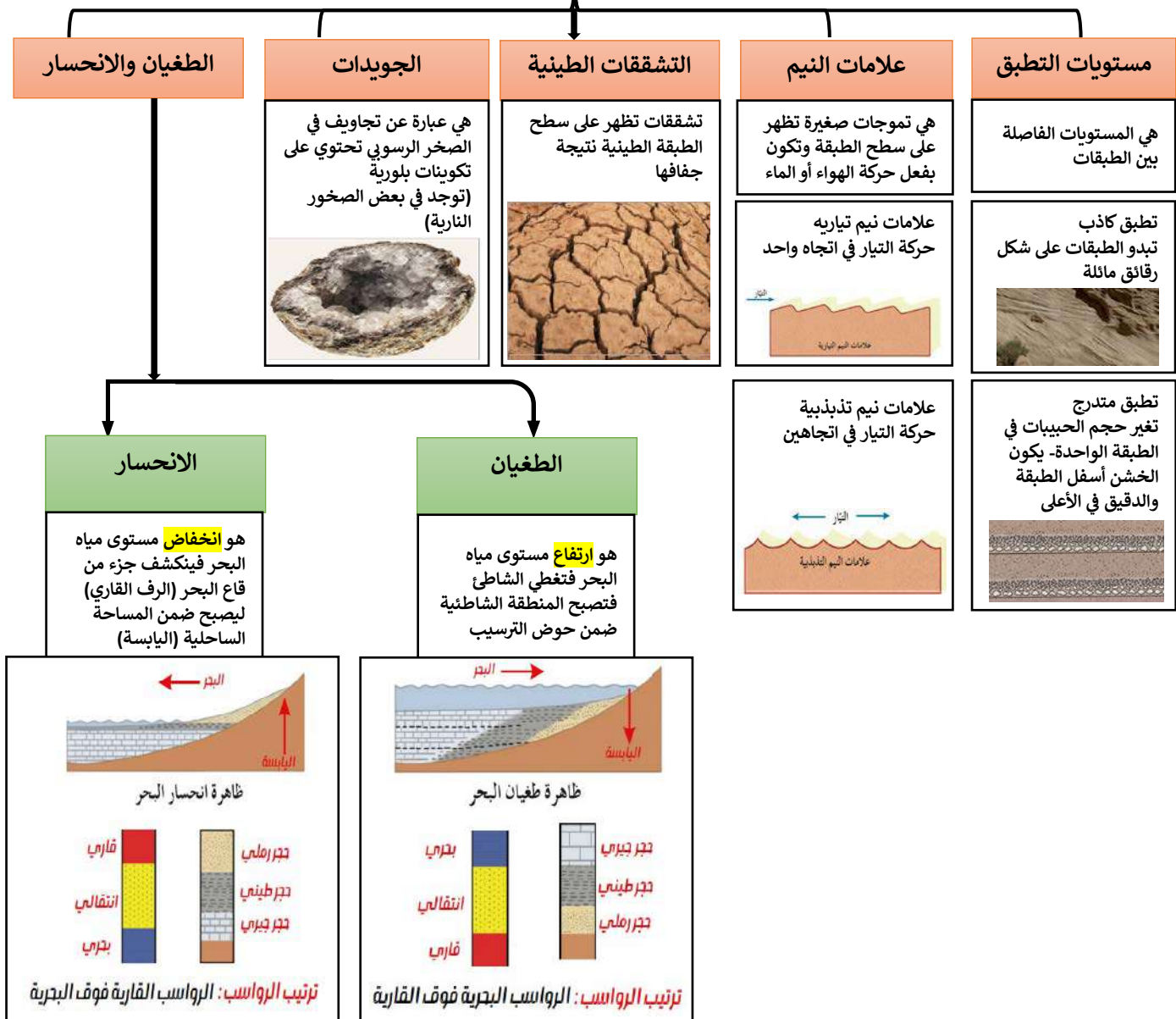


3 الصخور الرسوبية العضوية

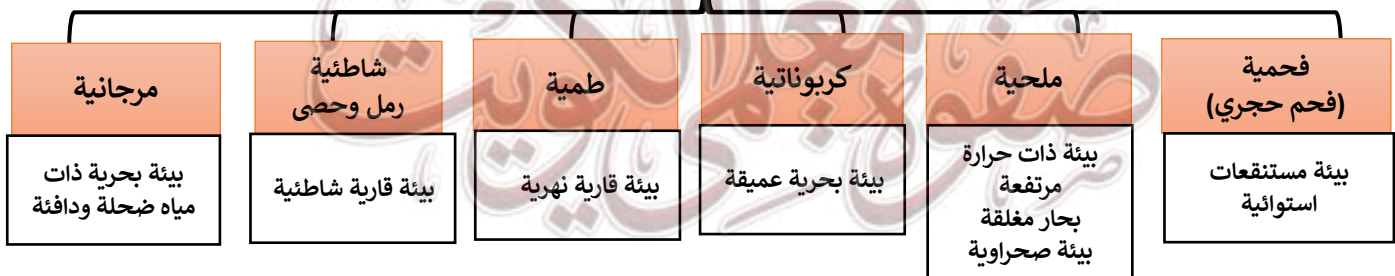
صخور ناتجة عن تراكم بقايا الحيوانات والنباتات

أنواعها





بيئة الترسيب للصخور الرسوبية

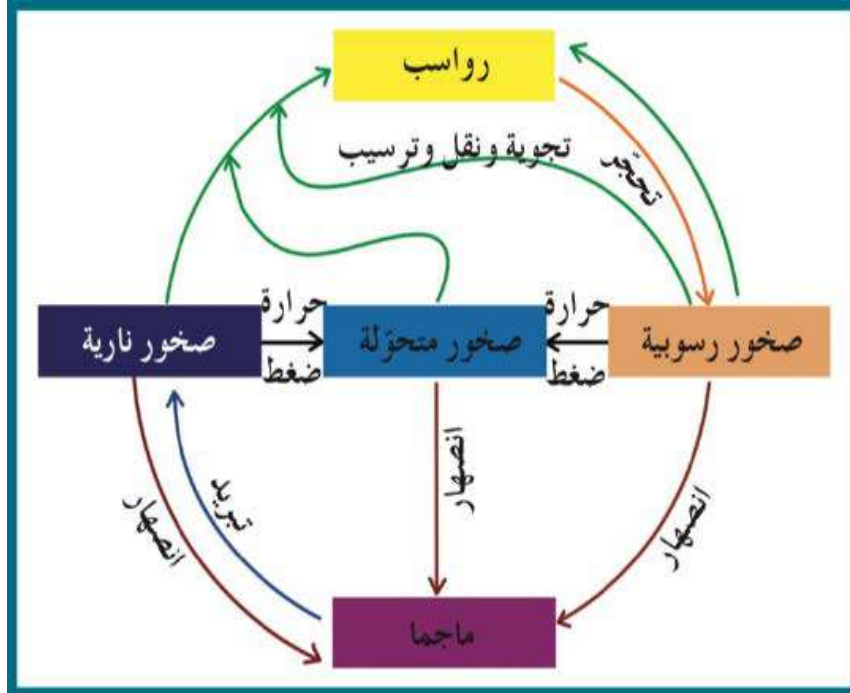


استخدامات الصخور الرسوبية



التحول : تغير نوع من الصخور الى نوع اخر، تؤدي عملية التحول الى تغير في نسيج الصخر والتركيب المعدني والكيميائي للصخر متى يحدث ؟ عندما يتعرض الصخر الأصلي لتغير في **درجة الحرارة** و**الضغط** - ودخول محاليل وسوائل نشطة كيميائياً. ينتج عن هذه العوامل تغير في مظهر وصفات الصخر (النسيج - التركيب المعدني - التركيب الكيميائي)

اشرح الشكل المقابل



عوامل التحول

السوائل والمحاليل
سوائل تتكون من الماء ومكونات طيارة مثل ثاني أكسيد الكربون.
تحفز عملية إعادة التبلور

الضغط

الضغط الموجة (الاجهاد التفاضلي)
ضغط غير متساوي في مختلف الاتجاهات
يؤدي الى قص وانكماش باتجاه الاجهاد الأقوى وزيادة في الطول وتفلطح في الاتجاه المتعامد عليه يحدث أثناء بناء الجبال وطي الصخور والتصدع

الضغط المحيط
ضغط متساوي من جميع الاتجاهات
يؤدي الى تشوه الصخر بتقلص الحجم يحدث في البيئات البحرية

الحرارة

مصدر الطاقة التي تحفز التفاعلات الكيميائية لإعادة تبلور المعادن

أنسجة غير متورقة
(نسيج حبيبي)

تتكون بفعل التحول الحراري
وتتألف من معادن بلوراتها
ذات أبعاد متساوية
العامل المؤثر: الحرارة فقط
أمثلة: الكوارتز & الرخام

تعريف النسيج:

وصف حجم الحبيبات وشكلها وترتيبها داخل الصخر

أنسجة متورقة

التورق:

ترتيب وفق مسطحات للحبيبات المعدنية أو
المظاهر التركيبية في الصخر
العوامل المؤثرة: الحرارة - الضغط

أنواع النسيج المتورق

نسيج نيسوزي

عملية تحول عالي جدا ينتج عنها فرز
للمعادن فتتفصل عن بعضها لتظهر في
شكل أحزمة.

العامل المؤثر: درجة متقدمة من التحول
مثال: **النيس**
ينتج من تحول الجرانيت

نسيج شيستوزي (صفائحي)

يتأثر صخر **الاردواز** بالحرارة المرتفعة
إلى جانب الضغط - فتتوحد حبيبات
الميكال والكلوريت الدقيقة إلى حجم
أكبر بعدة مرات من الحجم الأصلي
بحيث تستطيع تمييزها بالعين
المجردة.

العامل المؤثر: الضغط & الحرارة
مثال: **الشيست**

الانشقاق الصخري الاردوازي

يكون للصخر أسطح مستوية
ومتقاربة جدا - ينشق الصخر على
طولها عند طرقه.

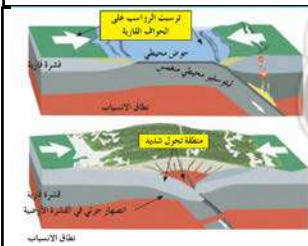
العامل المؤثر: الضغط

مثال: صخر **الاردواز**
ناتج من تحول الطين الصفحي

بيئات التحول

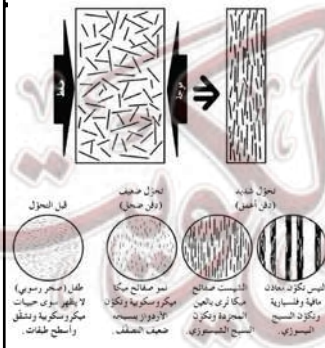
التحول الاقليمي

يحدث في مناطق شاسعة تحت
تأثير الضغط المرتفع الذي
يصحبه درجات حرارة عالية
ويكون بسبب تحركات القشرة
الأرضية البائية للجبال والقارات



التحول بالدفن

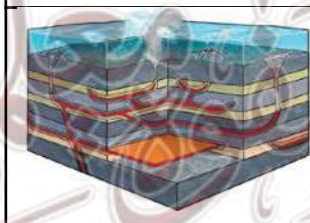
يحدث بسبب الحرارة والضغط
الشديدين ما يسبب إعادة تبلور
المكونات المعدنية وتغيير
التركيب المعدني للصخر.



التحول بالمحاليل الحارة

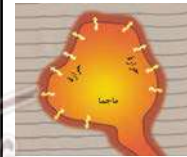
يحدث متزامنا مع التحول
التلامسي مع وجود المحاليل
الحارة التي تمر عبر شقوق
الصخر محدثة تغيير كيميائي

أي أن المحاليل الحارة لها
القدرة على تغيير التركيب
الكيميائي للصخر المضيف.



التحول الحراري (التلامسي)

يحدث عندما يكون الصخر
محاط بجسم ناري منصهر.
هالة التحول: هو النطاق
الملاصق للجسم الناري
المنصهر وعنده تبدء عملية
التحول



تعتمد حجم هالة التحول على:
- كتلة الجسم الناري وحرارته
- التركيب المعدني للصخر
أمثلة:

الهورنفلس - ناتج من تحول
الطين الصفحي
الكوارتزيت - ناتج من تحول
الحجر الرملي الكوارتزي
الرخام - ناتج من تحول الحجر
الجيري

رب ارحمهما كما ربياني صغيرا

التعريف:

تحرك الصخور والركام والتربة نحو أسفل المنحدر تحت تأثير الجاذبية الأرضية. أماكن تواجده:

1- الجبال والمرتفعات الوعرة

2- الأودية والمجاري المائية

دور التحرك الكتلي (تأثيره):

1- يقوم بعملية التعرية وهي الخطوة التي تلي عملية التجوية (تفتت الصخور)

2- عامل مؤثر في تكوين وتشكيل معظم مظاهر وتضاريس الأرض.

3- يسبب اتساع الأودية والمجاري المائية (الأنهار)

4- يتسبب في خفض الأماكن المرتفعة كالجبال – وبالتالي يؤثر على ارتفاع الأرض

(علل: تراجع قوة التحرك الكتلي كلما زاد عمر الأرض؟ لتحويل المرتفعات الوعرة إلى أرض منخفضة قليلة الانحدار)



العوامل المحفزة للتحرك الكتلي



14

أنواع الحركة في عملية التحرك الكتلي



لا تنسونا من صالح دعائكم