.. ملخص لدرس علم الارض ..

- **علم الأرض:** هو علم يبحث في كل ما يتعلق بالأرض من حيث نشأتها وتركيبها والأحداث التي شهدتها والعوامل الداخلية والخارجية التي لاتزال تؤثر فيها .
- **أقسام الجيولوجيا:**

1. **الجيولوجيا الفيزيائية:** تتناول المواد المكونة للأرض والعمليات التي تتم تحت سطح الأرض أو على سطحها.
2. **الجيولوجيا التاريخية:** تسعى لوضع ترتيب زمني للتغيرات الفيزيائية والبيولوجية التي حدثت في الأزمنة الجيولوجية الماضية

علي: تسبق دراسة الجيولوجيا الفيزيائية دراسة تاريخ الأرض؟

- لأنه علينا ادراك كيف تعمل الأرض أولا قبل أن نحاول حل لغز الماضي

الأرض في تغير دائم وبطئ، والتغير هذا بسبب الانهيارات الأرضية وثوران البراكين.



شكل 3

علاقة علم الأرض ببعض العلوم الأخرى

- **مقتطفات تاريخية عن الجيولوجيا :**

- **نظرية الكوارث:** تنص على أن المواقع الطبيعية كالجبال والوديان تشكلت بعد وقوع كوارث.
- **مبدأ الوتيرة الواحدة (الانتظام المستديم):** ينص على أن القوانين الفيزيائية و الكيميائية والبيولوجية القائمة الآن كانت هي نفسها في الماضي الجيولوجي. **الحاضر مفتاح الماضي**
- **أول محاولة لتحديد عمر الأرض باستخدام الطاقة الاشعاعية ، عمر الأرض الإجمالي يقدر بحوالي 4.5 مليار سنة.**

.. ملخص لدرس نشأة المجموعة الشمسية ..

(من 30 إلى ص 32)

- **<u>كيف تكونت المجموعة الشمسية:</u>**
  - **تكونت بين سحابات الغاز والغبار الكوني المتناثر في ذراع مجرة درب التبانة.**
  - **النظرية التي تشرح تكونها هي نظرية "سحابة الغبار" ، وهي كالآتي:**

1. تدور سحابة باردة غير منتظمة وهائلة الحجم من الغبار الكوني والغازات (هيدروجين وهيليوم) في حركة عشوائية.
2. تتحرك مكونات السحابة ببطء بسبب الضغط الناتج عن أشعة النجوم حولها وتدور في اتجاه واحد لتكون قرص مفلطح.
3. نتيجة لقوة تجاذب الجزيئات واختلاف سرعتها داخل القرص تكونت دوامات صغيرة وانكمشت كل دوامة مكونة نواة كوكب مستقل ، وتتكون الشمس في المركز.
4. تكونت أنوية الكواكب ، وفي الوقت ذاته أدى الضغط الناتج عن تجاذب الجزيئات في نواة الشمس واصطدامها مع بعضها إلى تولد الحرارة داخلها مع ارتفاع درجة الحرارة تدريجيًّا لتحفز التفاعلات النووية في نواة الشمس لتطلق الاشعاعات.

<u>تطور الأرض المبكر:</u>

- **عملية التمايز: هي تحول الارض من كتلة من مواد مختلطة مع بعضها البعض إلى جسم مقسم الداخل إلى أغلفة متحدة المركز تختلف عن بعضها فيزيائيا وكيميائيا.**
- **في بداية تكون الارض كانت باردة وصلبة ولا يوجد حولها غلاف غازي ومائي.**
- **<u>عللي: زيادة الحرارة داخل الأرض بعد تكونها؟</u>**
  - **تساقط الاجسام الصغيرة من سحابة الغبار على سطحها وارتطامها.**
  - **تحلل العناصر المشعة في باطن الارض.**
  - **احتكاك مواد الارض بعضها ببعض.**
  - **تكون الاكاسيد والتفاعلات الكيميائية داخل الارض.**

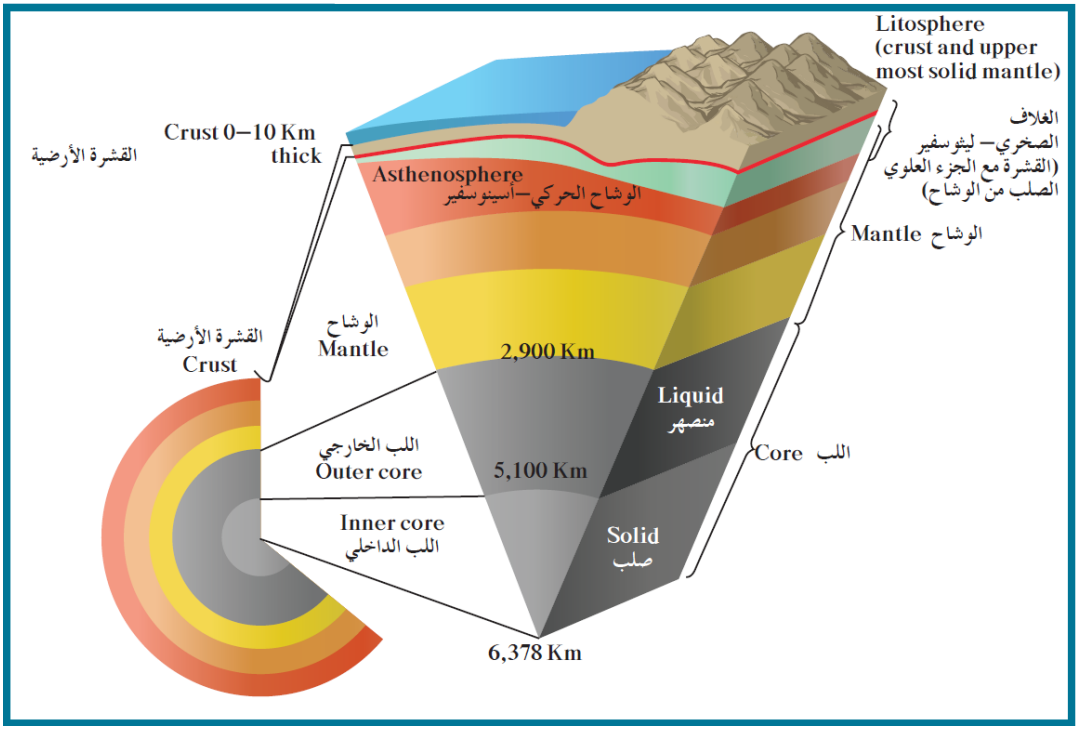
تمايز مكونات الأرض:

أوجه المقارنة	القشرة الأرضية	الوشاح	اللب
الكثافة	منخفضة	متوسطة	عالية
المكونات	السيليكا والصوديوم والألمنيوم والبوتاسيوم	---	الحديد المنصهر

- كثافة الأرض تزداد كلما اتجهنا نحو المركز

- **تطور الغلاف الغازي:**

- **تكون الغلاف الغازي الأولي:** تتصاعد الغازات (بخار الماء ، ثاني أكسيد الكربون ، الميثان) من تصدعات القشرة الأرضية وثوران البراكين .
- **تكون المحيطات الأولية:** تكثف بخار الماء مكوناً السحب لتهطل الأمطار ، ومن ثم تزداد ملوحة المياه بسبب اذابتها للأملاح الموجودة في قشرة الأرض.
- **منذ حوالي 3.5 مليون سنة بدأت البكتيريا الخضراء المزرقة بالقيام بعمليات البناء الضوئي ومن ثم اطلاق الاكسجين في الماء.**



.. ملخص لفصل المعادن ..

- **الدرس 1: المعادن**

- **المعدن هو:** مادة صلبة غير عضوية تكونت بصورة طبيعية ولها نظام بلوري مميز وتركيب كيميائي محدد.

	خواص المعدن	لا يعتبر معدن	يعتبر معدن
1	طبيعي	الألماس والياقوت الصناعيان	---
2	صلب	البَرَد	الثلج
3	ذات نظام بلوري	---	
4	ذات تركيب كيميائي محدد	---	
5	غير عضوية	السكر	الملح

- **عللي: الثلج يعتبر معدن بينما البَرَد لا يعتبر معدنً؟**

- لأن الثلج مادة صلبة عند درجات حرارة سطح الأرض، وللثلج تركيب بلوري واضح لا يتوافر في البَرَد.

- **عللي: الملح يعتبر معدن بينما السكر لا يعتبر معدنً؟**

  - الملح غير عضوي بينما السكر أصله عضوي.

- **عللي: يعتبر الأوبال من أشباه المعادن؟**

  - لان له تركيب كيميائي ثابت ولكنه غير متبلور.

- **الدرس 2: الخواص الفيزيائية للمعادن**

الخواص البصرية		التعريف	أنواعها	مثال
1	اللون	-----	------	• ألوان مميزة: معدن الكبريت ومعدن المالاكيت • متعدد الألوان: معدن كوارتز

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

2	المخدش	لون مسحوق المعدن.	------	• المعادن ذات البريق الفلزي لها مخدش كثيف وداكن. • المعادن ذات البريق اللافلزي لها مخدش باهت اللون.

- علي: لا يمكن الحصول على مخدش لمعدن معين على لوح المخدش؟
- في هذه الحالة يطحن المعدن طحناً كاملاً لمعرفة لون المسحوق الذي ينتج عنه ، لأنه المعدن أعلى صلادة من صفيحة المخدش.

3	اللمعان (البريق)	شدة الضوء المنعكس أو نوعيته من على سطح أي معدن.	بريق فلزي	جالينا	
			بريق شبه فلزي	هيماتيت	
			بريق لافلزي	بريق زجاجي	كوارتز / كالسيت
				بريق ألماسي	ألماس
				بريق أرضي (ترابي)	كاولينيت
				بريق لؤلؤي	تلك/ ميكا
				بريق حريري	جبس ليفي
				بريق صمغي (راتنجي)	كبريت

4	الشفافية	قدرة المعدن على إنفاذ الضوء.	شفاف	كوارتز / كالسيت
			نصف شفاف	جبس / ميكا
			معتم	تلك
5	التضوء	هو قدرة المعدن على تحويل أشكال الطاقة ، مثل الحرارة أو الأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة السينية إلى ضوء يختلف عن لونه الأصلي.	التفلر	عملية انتاج ألوان التضوء اثناء التعرض للمؤثر.
			التفسفر	استمرار لون التضوء بعد زوال المؤثر.

- عند تعرض معدن الكالسيت للأشعة فوق البنفسجية يعطي اللون الأحمر ، ويعطي الويليميت اللون الأخضر.

	الخواص التماسكية	التعريف	أنواعها	مثال	
1	المتانة	مقاومة المعدن للكسر أو التشوه.	-----	فلوريت	هش ويتكسر لقطع صغيرة
				نحاس	سهل الطرق والتشكيل
				جبس / تلك	قابل للقطع
				ميكا	مرن
2	الصلادة	مقاومة المعدن للتآكل أو الخدش.	------	------	

- مقياس موهس للصلادة: عبارة عن ترتيب نسبي يتكون من عشرة معادن مرتبة من رقم 1 (الأقل صلادة) إلى الرقم 10 (الأعلى صلادة).
- العوامل التي تعتمد عليها صلادة المعدن:
  1. نوع الروابط الكيميائية
  2. وجود مجموعة الهيدروكسيل أو الماء في تركيب المعدن الكيميائي.

3	الانفصام (التشقق)	قابلية المعدن للتشقق والانفصام إلى مستويات محددة ومنتظمة عند تعرضه لضغط معين.	------	------

- يتناسب الانفصام عكسياً مع قوة الرابطة الكيميائية.
- عللي: الكوارتز لا يحتوي على مستويات انفصام؟ بسبب قوة تماسك جزيئاته.

4	المكسر	شكل السطح الناتج عن كسر المعدن في اتجاه غير أسطح الانفصام.	محاري	كوارتز
			غير مستوي	بيريت
			ليفي	اسبستوس
5	الكثافة والوزن النوعي	الكثافة: كتلة وحدة الحجوم. الوزن النوعي: نسبة وزن المعدن إلى وزن حجم مساوٍ له من الماء عند درجة حرارة 4 سيليزي.	------	------

	الخاصية المميزة	مثال
1	طعم مالح	هاليت
2	ملمس دهني	جرافيت
	ملمس صابوني	تلك
3	رائحة الثوم	أرسينوبيريت
	رائحة الكبريت	بيريت
4	خاصية مغناطيسية	ماجنيتيت
5	خاصية الانكسار المزدوج	كالسيت
6	يولد كهرباء بعد تعرضه للضغط	كوارتز
	يولد كهرباء بعد تعرضه للحرارة	تورمالين

- **عللي: يستخدم الكوارتز في صناعة الساعات؟**

- لانه تتولد على بلوراته شحنات كهربائية عند تعرضه للضغط.

- **عللي: يستخدم التورمالين في قياس درجات الحرارة؟**

- لانه تتولد على بلوراته شحنات كهربائية تعرضه للحرارة.

الدرس 3: الخواص الكيميائية للمعادن

- **المعادن الاقتصادية:** هي المعادن المكونة للصخور.
- **التركيب الكيميائي للمعادن:**
  - **تتكون معادن القشرة الأرضية من 8 عناصر بنسبة من 98%: (** أكسجين ، سيليكون ، ألمنيوم ، حديد ، كالسيوم ، صوديوم ، بوتاسيوم ، مغنسيوم **)**
  - **المعادن اللاسيليكاتية:**

معادن عنصرية مثل الذهب والكبريت والجرافيت **، ومعادن مركبة مثل** الكربونات والهاليدات والأكاسيد والكبريتيدات والكبريتات والفوسفات.

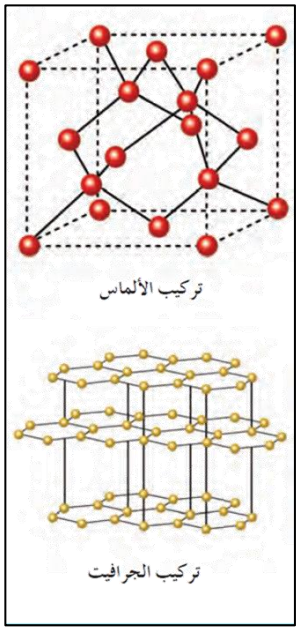
  - **المعادن السيليكاتية:**

تعتبر من أهم المجموعات المعدنية وأكثرها انتشاراً في الطبيعة ، وتحتوي على عنصري الاكسجين والسيليكون.

الدرس 4: الشكل البلوري للمعادن

أوجه المقارنة	المادة الغير المتبلرة	المادة المتبلرة
الترتيب الهندسي للذرات	لا يوجد	يوجد
الوحدة البنائية	لا يوجد	يوجد
البلورة	لا تتكون (لا يوجد مستوى إنفصام لكن يوجد مكسر)	تتكون (يوجد في معظمها انفصام ومكسر)

- **البلورة:** عبارة عن جسم صلب متجانس تحده من الخارج أسطح مستوية تكونت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبة من الضغط والحرارة.



1. **البناء الداخلي للبلورات**

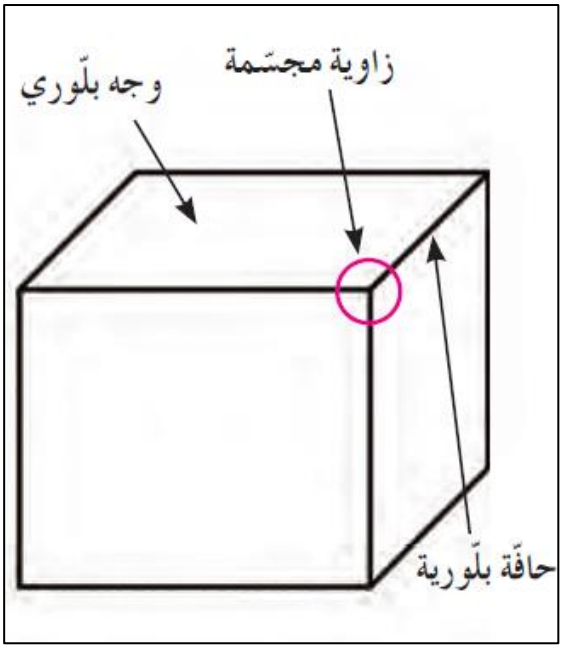
- هو طريقة ترتيب الذرات أو الايونات او المجموعات التي تتكون منها البلورات.

<u>العوامل التي تعتمد عليها البناء الداخلي للبلورات:</u>

أ. **الترتيب الفراغي.**

- التركيب الشبكي الفراغي يمثل تكرار للوحدات البنائية.
- تختلف الوحدات البنائية في بلورات المعادن المختلفة وقد صنفها العالم برافيه إلى 14 نمطاً.

ب. **طبيعة الروابط الكيميائية بين الذرات أو الأيونات وقوتها.**



2. الخواص الخارجية للبلورات

أ. الأوجة البلورية

- **هي الأسطح التي تحد البلورة من الخارج وتعبر عن التركيب الذري الداخلي للبلورة.**

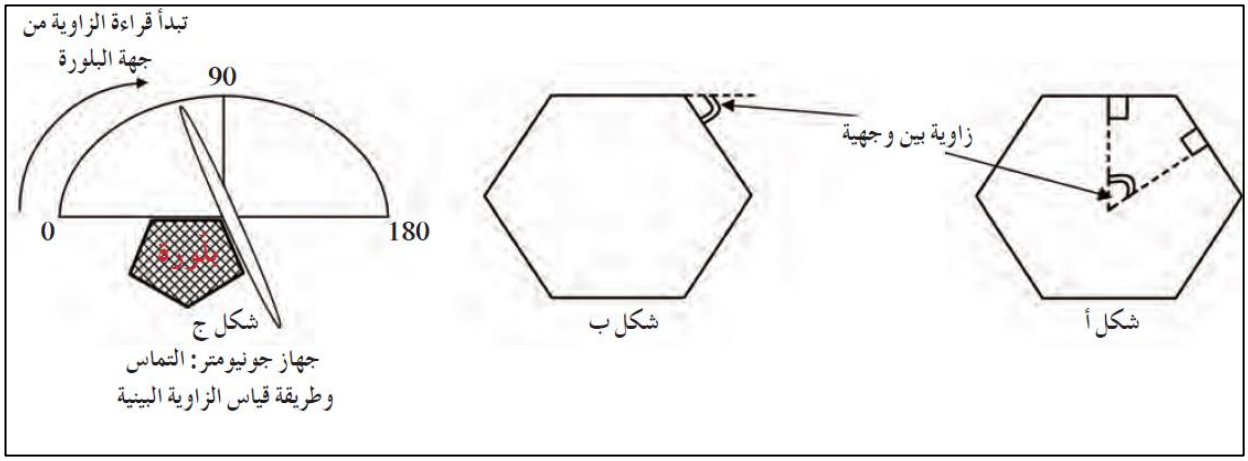
ب. حواف البلورة

- **تنتج عن تلاقي وجهين بلورين متجورين.**

ت. الزاوية بين الوجهية

- **الزاوية المحصورة بين العمودين المقامين على وجهين بلورين متجاورين وتقدر بقيمة الزاوية المكملة للزاوية المحصورة بين الوجهين المتجاورين.**
- **كيفية حسابها: 180 – الزاوية التي تم قياسها باستخدام جهاز الجونيوميتر**

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



ث. الزاوية المجسمة

- **هي الزاوية الناتجة عن تلاقي أكثر من وجهين في البلورة.**

التماثل أو التناسق البلّوري

التعريف

الترتيب المنظَّم للأوجه والحوافّ والزوايا المُجسَّمة في البلّورة.

أهمّيته

تُستخدَم درجة التماثل لتصنيف المعادن إلى فصائل بلّورية وفقًا لبناء البلّورات.

تختلف درجة التماثل باختلاف المعادن لكنّها تبقى ثابتة في بلّورات المعدن الواحد.

عناصر التماثل

مركز التماثل

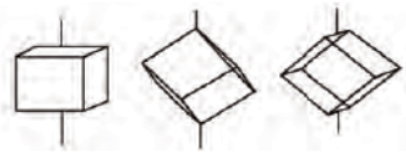
نقطة وهمية مركزية في البلّورة تترتّب حولها الأوجه البلّورية والحوافّ والزوايا في ازدواج، وفي أوضاع متماثلة في اتّجاهين متضادّين وعلى مسافتين متساويتين من هذه النقطة.



محور التماثل الدوراني الرأسي

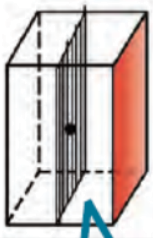
خطّ وهمي يمرّ بمركز البلّورة وتدور حوله البلّورة بشرط أن يتكرّر ظهور سطح أو حافّة أو زاوية مُجسَّمة مرّتين أو أكثر خلال دورة كاملة (360 درجة).

- **ثنائي**: تكرار الأوضاع المتشابهة مرّتين في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كلّ 180 درجة.)
- **ثلاثي**: تكرار الأوضاع المتشابهة ثلاث مرّات في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كلّ 120 درجة.)
- **رباعي**: تكرار الأوضاع المتشابهة أربع مرّات في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كلّ 90 درجة.)
- **سداسي**: تكرار الأوضاع المتشابهة ستّ مرّات في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كلّ 60 درجة.)

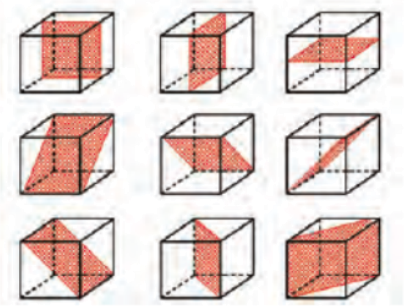


مستوى التماثل

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



- بلّورات ليس لها مستوى تماثل مثل معدن الألبيت ومعدن الأوكسينيت.
- بلّورات لها أكثر من مستوى تماثل مثل معدن الهاليت (9 مستويات تماثل).



3. مظهر البلورة

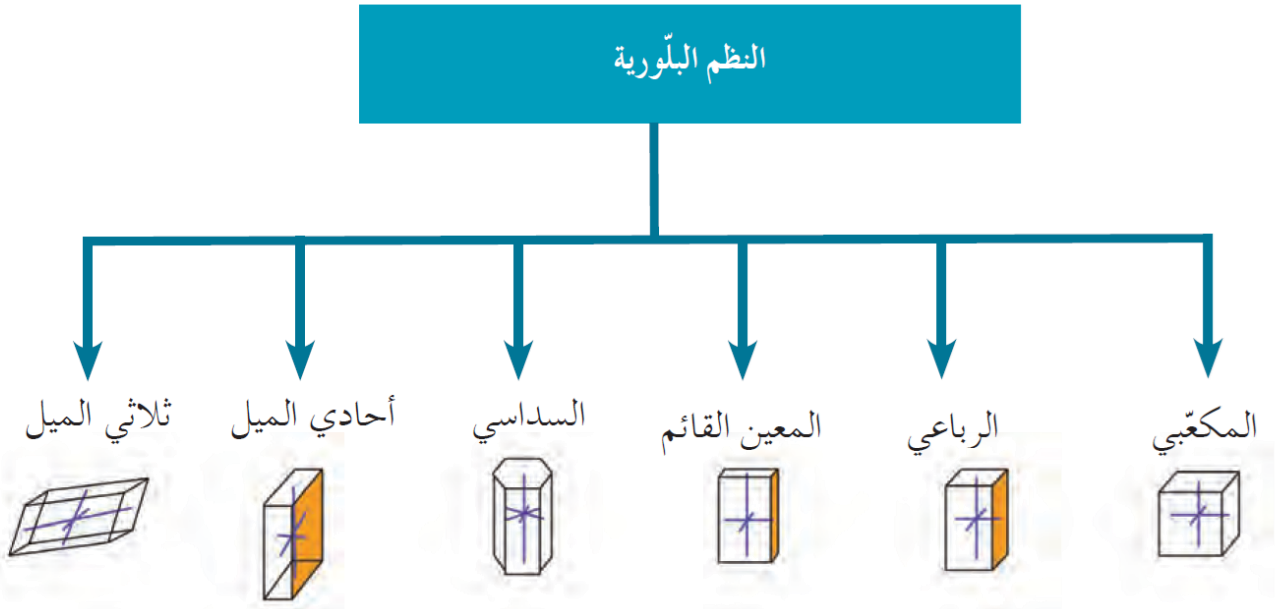
- **تختلف أحجام وأشكال البلورات بناءاً على عدة عوامل:**

أ. نوع المحلول

ب. معدل التبريد

ت. مكان حدوث التبلر

ث. درجة نقاوة المحلول



.. ملخص الصخور النارية ..

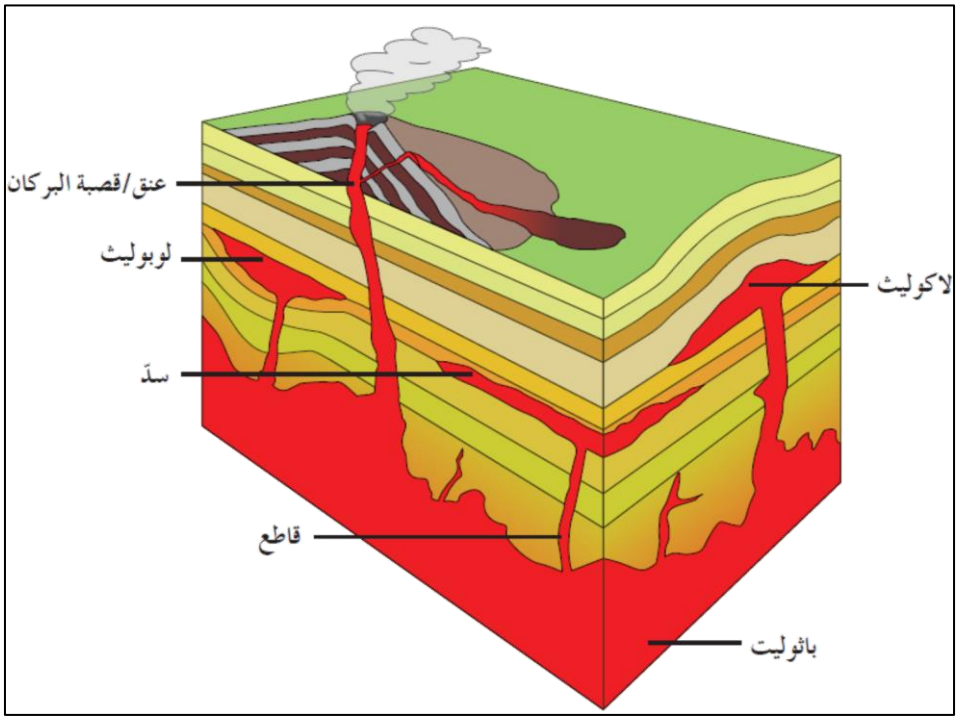
- **<u>الدرس 1: تكون الصخور النارية</u>**
- تشكل الصخور النارية والصخور المتحولة المشتقة من أصل ناري 95% من القشرة الأرضية.

1. كيفية تكون الصخور النارية:

- الصهارة هي المادة الأم للصخور النارية.

نوع الصخر الناري	صخور بركانية أو طفحية	صخور جوفية أو متداخلة
الموقع	فوق سطح الأرض	تحت سطح الأرض
سرعة التبريد	سريعة	بطيئة
حجم البلورات	صغيرة أو لا توجد	كبيرة

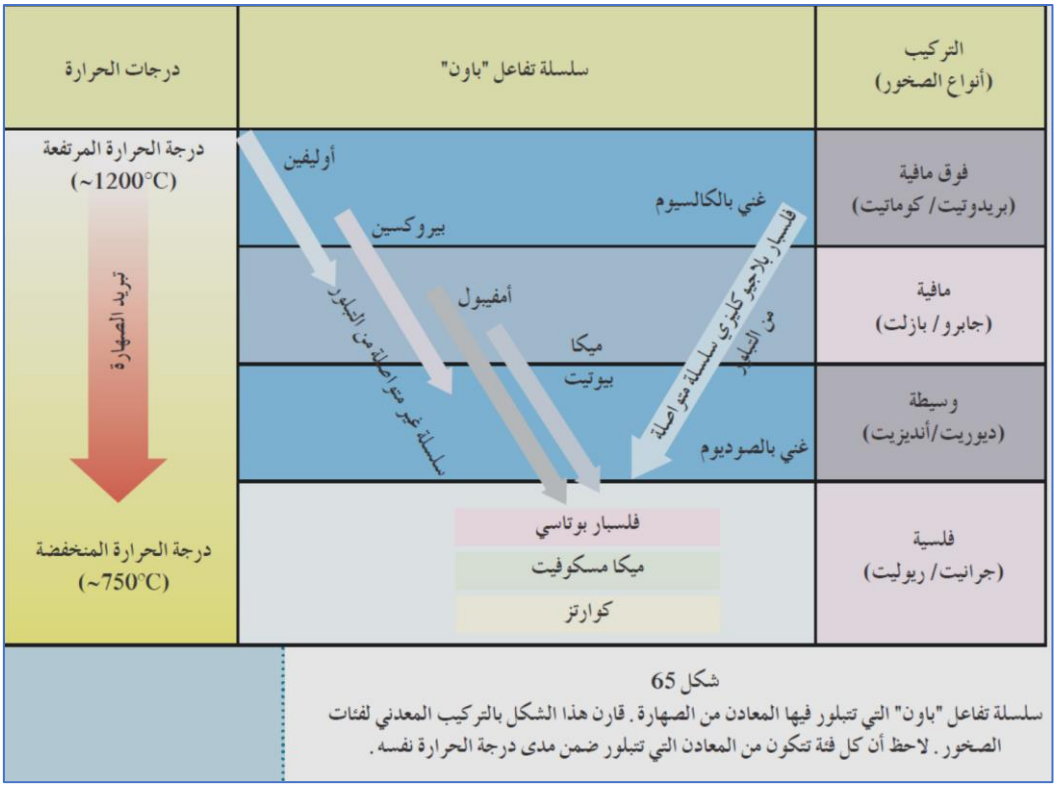
ملاحظة: لا يمكن رؤية الصخور الجوفية أو المتداخلة إلا عبر عوامل التعرية.



- **الدرس 2: تركيب الصخور النارية**

1. **سلسلة باون التفاعلية**

- سلسلة توضح أنه يمكن الحصول على صخور فلسية ومافية من نوع واحد من الماجما الأم.



- **السلسلة المتواصلة:** لتشابه المعادن المتكونه في خواصها الكيميائية والفيزيائية

- تبدأ السلسلة بمعادن البلاجيوكليز الغنية بالكالسيوم مثل (بيتونايت) وتنتهي بمعادن البلاجيوكليز الغنية بالصوديوم مثل (الألبيت).

- **السلسلة الغير المتواصلة:**

- يتضمن هذا التتابع المعادن الغنية بالحديد والمغنسيوم.

- يبدأ التفاعل بتبلور معدن الأوليفين بعدها معدن البروكسين و معدن الأمفيبول ويليها معدن الميكا (البيوتيت) ، تنتهي السلسلة بتكون معادن الفلسبار البوتاسي ثم المسكوفيت وأخيراً الكوارتز.

- **عللي:** تسمية السلسلة الغير المتواصلة بهذا الاسم؟

- بسبب اختلاف المعادن من حيث تركيبها الكيميائي والبلوري وخواصها الفيزيائية.

ملاحظة: بيوتيت (ميكا سوداء) أما مسكوفيت (ميكا بيضاء)

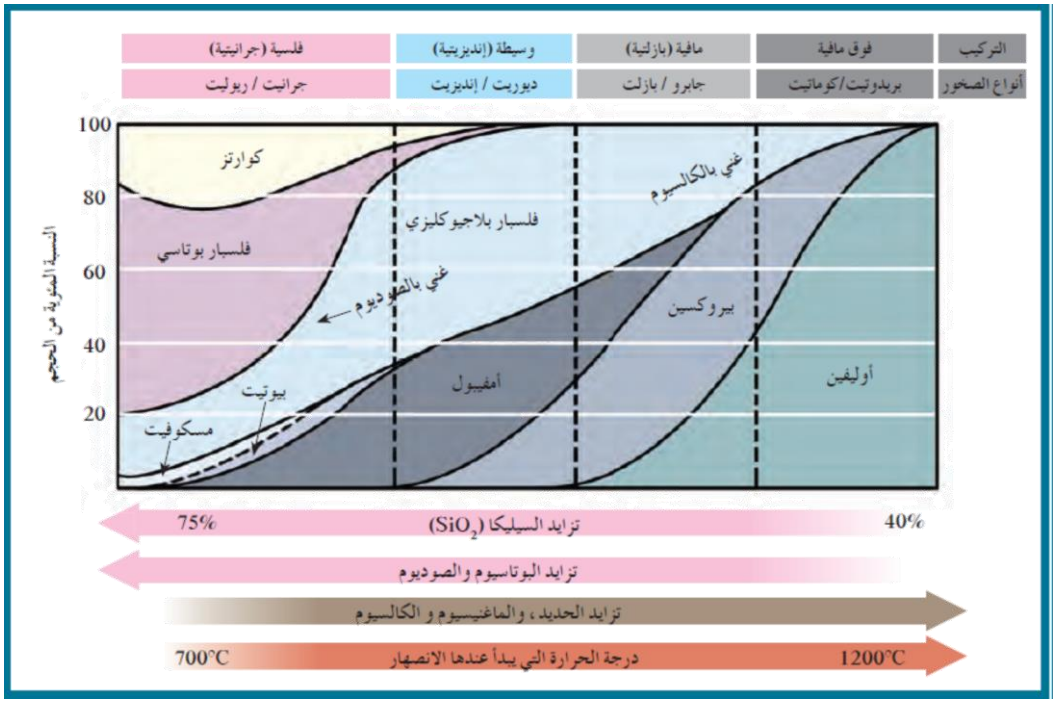
علل: لا يتواجد معدن الكوارتز مع معدن الاولفين (معدن الأولفين والكوارتز لا يتواجدا معا في الطبيعه)

لأن معدن الأولفين يتبلور في أول السلسلة الغير متواصله بينما الكوارتز يتبلور في آخر السلسلة

أوجه المقارنة	السيليكات الداكنة	السيليكات الفاتحة
العناصر الموجودة بكثرة	الحديد والمغنسيوم	السيليكا
محتواها من السيليكا	قليلة	عالية
مثال	أوليفين / أمفيبول / ميكا سوداء (بيوتيت)	كوارتز / ميكا بيضاء (مسكوفيت) / فلسبار

2. التراكيب الجرانيتية (المافية) مقابل التراكيب البازلتية (الفلسية)

أوجه المقارنة	الصخور البازلتية (المافية)	الصخور الجرانيتية (الفلسية)
اللون	داكن	فاتح
الوزن النوعي	ثقيل	منخفض
التواجد	قاع البحر والجزر البركانية	القشرة القارية
نسبة السيليكا	أقل من 45%	أكثر من 70% و(نسبة المعادن السيليكاتية الداكنة 10%)



3. المجموعات التركيبية الأخرى

- تحتوي الصخور الوسطية (الأنديزية) على 25% من معادن السيليكات الداكنة ، وهم الأمفيبول والبيروكسين والبيوتيت.
- تترافق الصخور الوسطية بالنشاط البركاني عند حواف القارات.
- تحوي مجموعة البريدوتيت على الأوليفين والبيروكسين ويشار إلى تركيبها الكيميائي بـالفوق مافي.
- الصخور الفوق مافية نادرة على سطح الأرض ولكن البريدوتيت المكون الأساسي في طبقة الوشاح العلوي.

أوجة المقارنة	مجموعة الأوجيت	مجموعة الفلسبار
اللون	داكن	فاتح
الوزن النوعي	ثقيل	منخفض
نسبة الحديد والمغنسيوم	عالية	نادرة
نسبة السيليكا	نادرة	عالية

4. نسيج الصخور النارية

- هو المظهر العام لحجم وشكل وترتيب بلورات الصخر.

- العوامل المؤثرة في حجم البلورات

1. معدل تبريد الصهارة.

(يعزز التبريد البطيء نمو بلورات أقل وبحجم أكبر ، أما التبريد السريع فيعزز نمو بلورات أكثر وبحجم أصغر وفي حال تجمدت بسرعة كبيرة جداً فإنه لا تتكون بلورات فيشار لها بصخور الزجاج)

2. كمية السيليكا في الصهارة.

(الصهارة الجرانيتية الغنية بالسيليكا تكون لزجة أما الصهارة البازلتية ذات المحتوى المنخفض من السيليكا تكون صهارة سائلة)

3. كمية الغازات في الصهارة.

- **أنواع أنسجة الصخور النارية**

نوع النسيج	خشن التبلور	البورفيري	دقيق التبلور	الاسفنجي والفقاعي	الزجاجي	الفتاتي الناري	البجماتيني
مكان التكوين	تحت سطح الأرض	**تحت ومن ثم فوق سطح الأرض**	فوق سطح الأرض	**فوق سطح الأرض**	فوق سطح الأرض	**فوق سطح الأرض**	تحت سطح الأرض
معدل التبريد	بطيء	**بطيء ومن سريع**	سريع	**سريع**	سريع	**سريع**	بطيء
مثال	جرانيت جابرو	**جرانيت بورفيري**	بازلت	**بيومس سكوريا**	أوبسيديان	**الطفه الملتحمة**	بجماتيت

Done By: Nora Almekhyal

- **النسيج البورفيري:**

- **طريقة التكون:** تثور الصهارة المحتوية على البلورات الكبيرة عند السطح فيبرد المتبقي من اللافا بسرعة

- **البلورات الكبيرة تسمى بالبلورات البارزة والبلورات الصغيرة تسمى بالكتلة السفلية**

- **النسيج الزجاجي:**

- **طريقة التكون:** تقذف الحمم البركانية في الغلاف الجوي فتبرد بسرعة

- **يتميز صخر الأوبسيديان بمكسره المحاري.**

- **شعر بيلي هو جدائل من الزجاج تتكون نتيجة قذف الحمم البركانية البازلتية لعشرات الأمتار في الهواء.**

- **النسيج الاسفنجي والفقاعي:**

- **طريقة التكون:** أثناء تصلب اللافا تهرب الفقاعات الغازية فتخلف وراءها فجوات

- **النسيج الفتاتي الناري:**

- **طريقة التكون:** دمج وتصلب الفتات الصخري الذي يقذفه الثوران البركاني الشديد

- **الجسميات المقذوفة عبارة عن** رماد بركاني كتل حجرية كبيرة

- **يبدو نسيج هذه الصخور شبيه بالصخور الرسوبية أكثر من الصخور النارية.**

- **النسيج البجماتيتي**

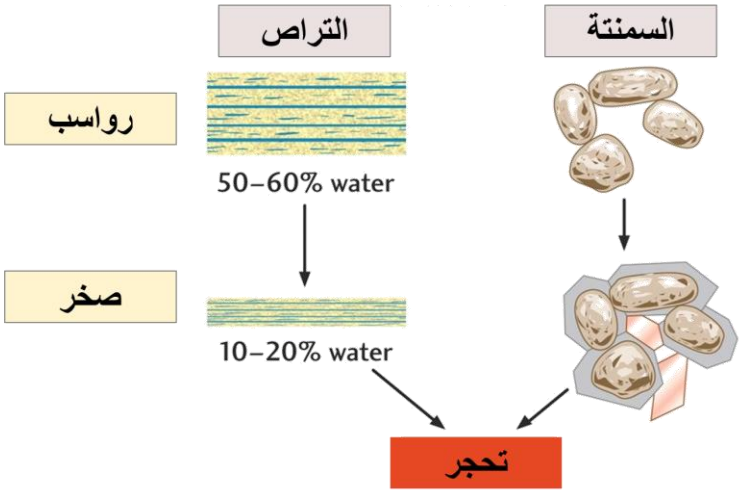
- **طريقة التكون:** تتكون في المراحل المتأخرة من التبلور عندما يكون الماء والكلور والفلور والكبريت نسبة عالية من الصهير فتتكون بلورات كبيرة متشابكة

فسري وجود البلورات الكبيرة في صخر البجماتيت؟ نتيجة للبيئة السائلة التي تعزز التبلور.

.. ملخص للصخور الرسوبية ..

الدرس 1: منشأ الصخور الرسوبية:

	التجوية		التعرية		الترسيب		التحجر
1	(تتضمن التفتيت الفيزيائي والانحلال الكيميائي للصخور سابقة التكوين)	2	(تنقل الرواسب بفعل عوامل التعرية وهي الهواء والماء)	3	(تترسب الرواسب عندما تنخفض سرعة الرياح والتيارات المائية وكذلك المواد الذائبة من المحلول)	4	(بفعل التراص أو السمنته تتحول الرواسب إلى صخر رسوبي)



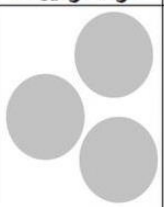
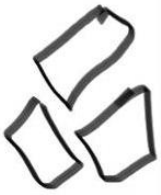
1. أنواع الصخور الرسوبية:

الصخور الرسوبية الميكانيكية (الفتاتية)

- **تعريفها:** هي المواد التي تنشأ ويتم نقلها كجسميات صلبة ناجمة عن التجوية الميكانيكية والكيميائية معاً.
- مثال: **(كونجلوميرات / بريشيا / حجر رملي / طين صفحي)**
- المكون الرئيسي للصخور الرسوبية الفتاتية هما **المعادن الطينية والكوارتز** ، وأيضا نجد الفلسبارات والميكا.
- **علل: سبب اعتبار الكوارتز المعدن الشائع في الصخور الرسوبية الميكانيكية؟**
  - لأنه متوفر بكثرة ومتين ويقاوم التجوية الكيميائية.

- **<u>حجم الحبيبات</u>** هو المعيار الأولي للتمييز بين الصخور الرسوبية الفتاتية (الميكانيكية).
- تفرز التيارات المائية والهوائية الحبيبات بحسب **<u>الحجم</u>** ، فكلما كان التيار **<u>أقوى</u>** كان حجم الحبيبات التي يحملها **<u>أكبر</u>.**

❖ قارني بين كل من:

أوجه المقارنة	كونجلوميرات	حجر الرملي	بريشيا	الطين الصفحي
شكل الحبيبات				
حجم الحبيبات	كبيرة	متوسط	كبيرة	صغيرة



الصخور الرسوبية الكيميائية

- **تعريفها:** هي الصخور التي تتكون نتيجة ترسب المعادن المذابة في المحاليل الكيميائية بواسطة عملية التبخير والترسب من المحاليل المشبعة.

ا. **الصخور الكربوناتية:** هي الصخور التي تتكون من ترسب كربونات الكالسيوم من المحاليل الكلسية.

- يؤدي الترسب إلى تصاعد ثاني أكسيد الكربون فتترسب كربونات الكالسيوم على شكل أراجونيت لتتحول بعدها إلى كالسيت.
- **من أهم أنواع هذه الصخور هو الحجر الجيري ويشمل أنواعاً مختلفة مثل:**

ت	نوع الصخر	يتكون من	المكان
1	**ترافرتين**	حجر جيري ينتج من ترشح المياه الغنية بالكالسيوم ويتميز بدرجة مساميه عالية.	الفوارات والينابيع الحارة
2	**حجر جيري بطروخي**	حبيبات كروية ناتجة عن تفاعلات كيميائية أدت إلى ترسب كربونات الكالسيوم على شكل طبقات رقيقة حول نواة (حبة رمل أو صدفة) تشبه بيض السمك.	مياه البحار والمحيطات
3	**دولوميت**	كربونات الكالسيوم والمغنسيوم.	-------

أوجه المقارنة	الحجر الجيري	الدولوميت
الوزن	خفيف	ثقيل
الصلادة	منخفضة	عاليه
التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف	يتفاعل	لا يتفاعل

- **الهوابط والصواعد** عبارة عن أعمدة مخروطية تتكون نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم $Caco_3$ من محاليل بيكربونات الكالسيوم المائية التي تفقد محتواها من الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون ، نجدها في الكهوف. **(يجب الاشارة إلى أن الصواعد والهوابط هي أحد الظواهر الناتجة عن التجوية الكيميائية من عملية التكربن وليست صخر رسوبي)**

II. **المتبخرات:** هي ترسب الاملاح الذائبة من مياه البحار والبحيرات نتيجة التبخير.

- **مثال: 1. الملح - 2. أنهيدريت - 3. جبس >>> يتكونون بالترتيب**
- **عللي: قلة صلادة الجبس عن الأنهيدريت؟** بسبب احتواء الجبس على الماء والماء يقلل من صلادته.

III. **الصخور السلسية:** (هي صخور ناتجة من ترسب السيليكا من المحاليل)

مثال: (فلنت / شيرت) وهما يتواجدان على شكل عقد أو درنات أو طبقات.

الصخور الرسوبية العضوية

- **تعريفها:** هي الصخور الناتجة عن تراكم بقايا الحيوانات والنباتات المختلفة.

ت	نوع الصخر الرسوبي العضوي	يتكون من
1	حجر جيري عضوي	بقايا العظام والقواقع
2	حجر جيري مرجاني	هياكل المرجان
3	جوانو	بقايا روث الطيور البحرية
4	صخر الفوسفات	هياكل وعظام الحيوانات الفقارية
5	الطباشير	هياكل حيوانات بحرية وحيدة الخلية
6	كوكينا	كسرات الأصداف

الدرس 2: التراكيب الأولية للصخور الرسوبية

- **فسري أهمية دراسة التراكيب الرسوبية؟**

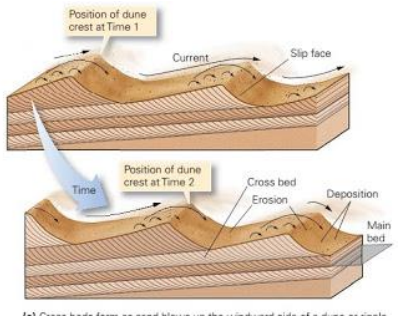
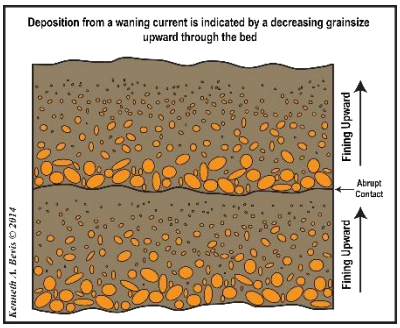
- لأنها توفر معلومات مهمة لتفسير تاريخ الأرض وتعكس الظروف المختلفة التي ترسبت في كل طبقة.

- تتكون الصخور الرسوبية على شكل طبقات أفقية من الأقدم إلى الأحدث ، تختلف هذه الطبقات بينها من حيث **التركيب الكيميائي أو المعدني** أو من حيث **نسيجها** أو **درجة صلادتها وتماسكها**.

- **الطبقة** : هي سمك صخري متجانس يحده سطحين متوازيين.

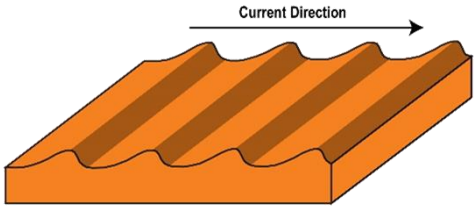
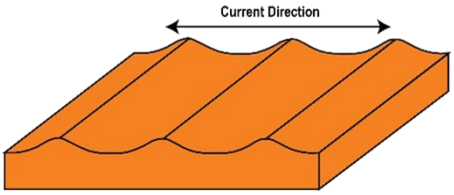
1. مستويات التطبق:

- عبارة عن مستويات فاصلة بين الطبقات.

التطبق الكاذب (المتقاطع)	التطبق المتدرج
تبدو الطبقات على شكل رقائق مائلة بالنسبة لمستوى التطبق الرئيسي.	يتغير حجم الحبيبات داخل الطبقة الرسوبية الواحدة من الخشن عند أسفل الطبقة على الناعم في أعلاها.
المكان: الكثبان الرملية	**المكان:** بيئة مائية ذات ترسيب سريع
	

2. علامات النيم:

- **تعريفها:** تموجات صغيرة في الرمل تظهر على سطح إحدى الطبقات الرسوبية بفعل حركة المياه او الهواء.

أوجه المقارنة	علامات النيم التيارية	علامات النيم التذبذبية
شكلها	غير متماثل 	متماثل 
سبب التكون	الهواء او الماء المتحرك بإتجاه واحد.	حركة الأمواج ذهاباً وإياباً. (بيئة الشاطئ)

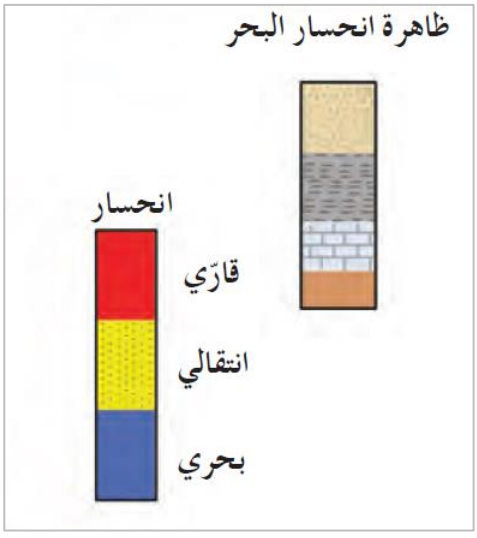
3. التشققات الطينية:

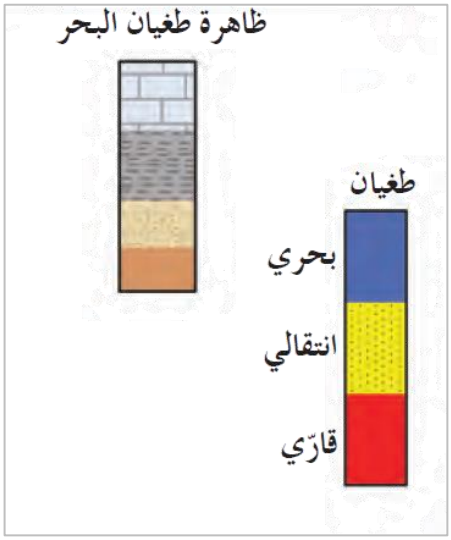
- تكونت بعد جفاف الطين المبتل وانكماشه لدى تعرضه للهواء.
- تحدث في البحيرات الضحلة والأحواض الصحراوية.



4. طغيان وانحسار البحر:

أوجه المقارنة	انحسار البحر	طغيان البحر
تعريفه	هو **انخفاض مستوى مياه البحر** نتيجة حركة أرضية **رافعة** بحيث يكشف جزء من قاع الرف القاري الذي يضاف إلى المساحة الساحلية القارية.	**هو ارتفاع مستوى مياه البحر** بحيث يغطي الشاطئ وتصبح المنطقة الشاطئية ضمن الحوض الترسيبي البحري نتيجة حركة أرضية **هابطة**.
مستوى البحر	**ينخفض**	**يرتفع**
السبب	حركة أرضية رافعة	حركة أرضية هابطة
أثرها على القشرة الأرضية	**تضيق مساحة المحيط وتزداد مساحة الكتلة القارية.**	**تصبح المنطقة الشاطئية ضمن الحوض الترسيبي البحري.**
ترتيب الرواسب	الرواسب القارية فوق البحرية	الرواسب البحرية فوق القارية





5. الجيود: عبارة عن تكوينات صخرية جيولوجية تشكلت في الصخور الرسوبية وبعض الصخور البركانية.

الجزء الخارجي: حجر جيري – **الجزء الداخلي:** بلورات معدنية

الدرس 3: بيئات الصخور الرسوبية واستخداماتها

- **بيئة الترسب:** هي المكان حيث تتراكم الرواسب.
- **تصنف الرواسب إلى:** (قارية – بحرية – انتقالية)

ت	نوع الرواسب	البيئة التي تدل عليها
1	رواسب فحمية (فحم حجري)	مستنقعات
2	رواسب ملحية	بحار مغلقة / بيئية صحراوية
3	رواسب كربوناتية	بيئية بحرية عميقة
4	رواسب طمية	بيئة قارية نهرية
5	رواسب شاطئية (رمل وحصى)	بيئة قارية شاطئية
6	رواسب مرجانية	بيئة بحرية ضحلة ودافئة

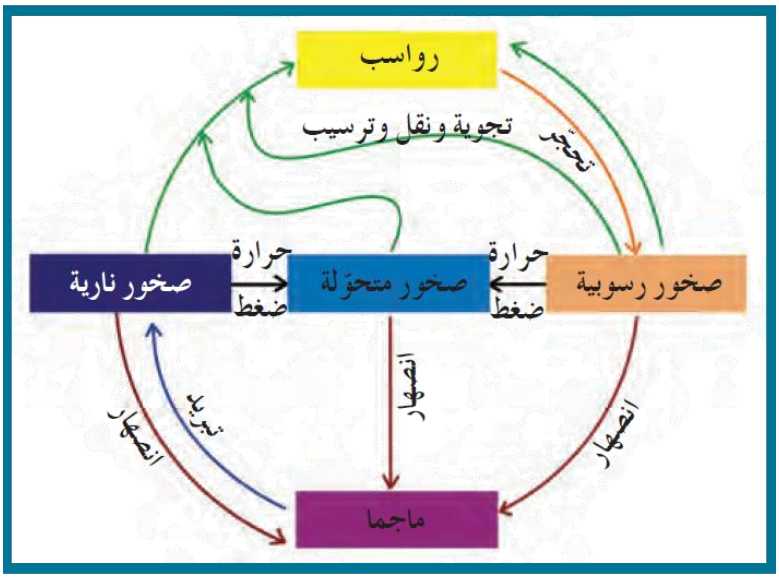
- **استخدامات الصخور الرسوبية:**

1. تستخدم الصخور الكلسية في البناء وفي صناعة الجص والاسمنت.
2. تستخدم الصخور الطينية في صناعة الفخار والطابوق وأحجار البناء.
3. تستخدم الصخور الملحية كأملاح الصوديوم والبوتاسيوم في الكيمياء والزراعة.
4. مكامن للنفط والغاز الطبيعي والمياه الجوفية.

.. ملخص للصخور المتحولة ..

الدرس 1: التحول:

- تنشأ الصخور من تحول صخور سابقة التكوين (صخور نارية أو رسوبية أو متحولة) بعد تعرضها للضغط والحرارة أو المحاليل الكيميائية النشطة.
- **التحول:** يعني تغير نوع من الصخور إلى نوع آخر.
- الصخر المتحول ينشأ عن الصخر الأصلي.
- تؤدي عملية التحول إلى تغير في نسيج الصخر وتركيبه المعدني والكيميائي للصخر.



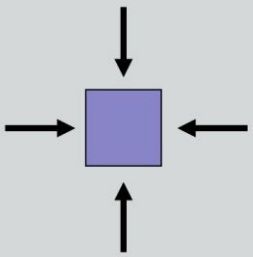
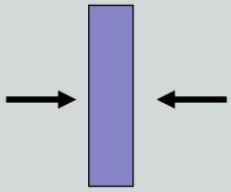
عوامل التحول:

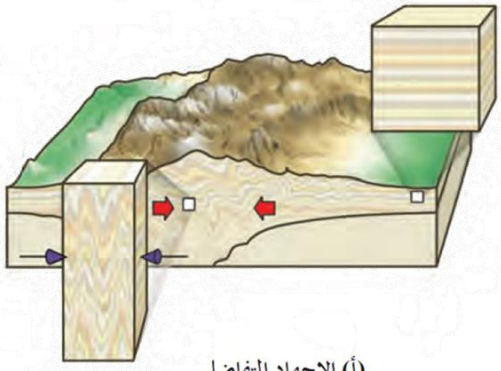
1. الحرارة

- تزداد الحرارة مع زيادة العمق ويحدث التسخين الحراري عندما تخترق الصهارة القشرة العلوية.
- **تعتبر الحرارة من أهم عوامل التحول؟** لانها تحفز التفاعلات الكيميائية فتعيد تبلور المعادن الموجودة وتكون معادن جديدة.
- تنشأ الحرارة الداخلية للأرض من الطاقة المنبعثة عن التحلل الاشعاعي والطاقة المخزنة داخل جوف الأرض.

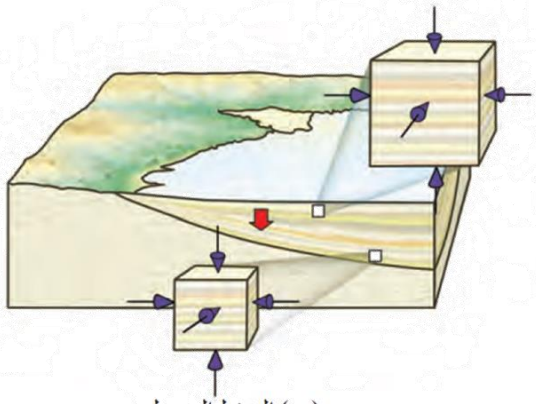
2. الضغط

- يزداد الضغط مع زيادة العمق بسبب تزايد سمك الصخور.

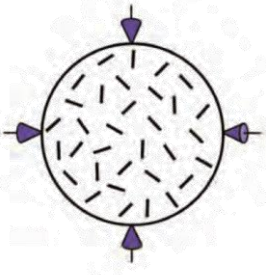
أوجه المقارنة	الضغط المحيط	الإجهاد التفاضلي
إتجاه الضغط		 ضغط موجه
تأثيره على الصخور	تتقلص الصخور	تستطيل الصخور في الإتجاه المتعامد مع اتجاه الضغط



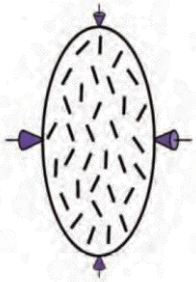
(أ) الإجهاد التفاضلي



(ب) الضغط المحيط



(أ) الضغط المحيط



(ب) إجهاد تفاضلي

3. المحاليل الكيميائية النشطة.

- تتكون أساسا من الماء وثاني أكسيد الكربون ، وتعمل كمحفزات لعمليات إعادة التبلور.

الدرس 2: أنسجة الصخور المتحولة:

- **عللي: يتميز الرخام الأبيض في الحرم المكي بدرجة حرارته المعتدلة؟**

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

أوجه المقارنة	حرارة	ضغط	المحاليل الكيميائية النشطة
نوع النسيج	غير متورق	متورق	------
مثال	رخام كوراتزيت	نيس / اردواز شيست / ميكا شيست	
بيئة التحول	التحول الحراري	التحول الإقليمي التحول بالدفن	التحول بالمحاليل الحارة

أنواع أنسجة الصخور المتحولة:

1. الأنسجة المتورقة

- **التورق** يشير إلى أي ترتيب وفق مسطحات للحبيبات المعدنية أو للمظاهر التركيبية في الصخر.
- يعتمد التورق على مستوى التحول و التركيب المعدني للصخر الأصلي.
- **أنواعها:**

i. الانشقاق الصخري أو الإردوازي

- يشير إلى الأسطح المستوية المتقاربة والتي ينشق الصخر على طولها عند طرقه بمطرقة.
- **مثال:** الاردواز >> الصخر الأصلي له هو طين صفائحي

ii. الشيستوزية (الصفائحية)

- تنمو حبيبات الميكا والكلوريت في الاردواز إلى حجم أكبر ويبدو الصخر متطبقاً ، بالإضافة إلى احتواءه على حبيبات مشوهة من الكوارتز والفلسبار زالتي تظهر كحبيبات مسطحة أو عدسية الشكل مخبأة بين حبيبات الميكا.
- **مثال:** شيست

iii. النسيج النيسوزي

- تنفصل بلورات البيوتيت الداكنة والمعادن السيليكاتية وتعطي الصخر مظهر ذي أحزمة.
- **مثال:** نيس

2. الأنسجة الغير المتورقة

- تتألف من بلورات معادنها متساوية الحجم مثل الكوارتز والكالسيت.
- **مثال:** الرخام والكوارتزيت

بيئات التحول:

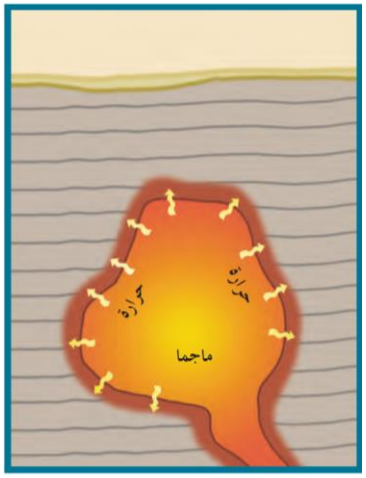
1. التحول الحراري أو التلامسي

- يحدث عندما يكون الصخر محاطاً أو ملاصقاً بجسم ناري منصهر.
- <u>العوامل التي تعتمد عليها هالة التحول:</u>

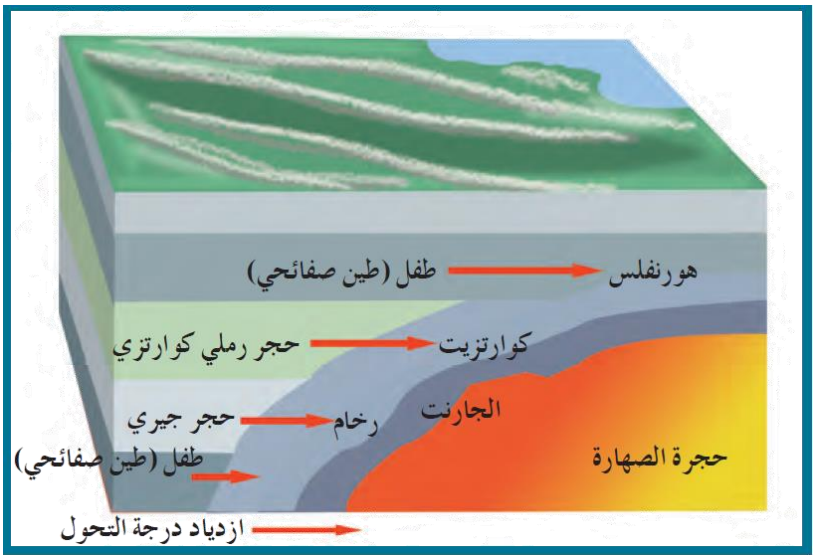
i. كتلة الجسم الناري.

ii. التركيب المعدني للصخر الأصلي.

- تتكون المعادن المميزة لدرجة الحرارة العالية مثل الجارنت.
- تتكون المعادن المميزة لدرجة الحرارة المنخفضة مثل الكلوريت.



شكل 115
هالة التحول



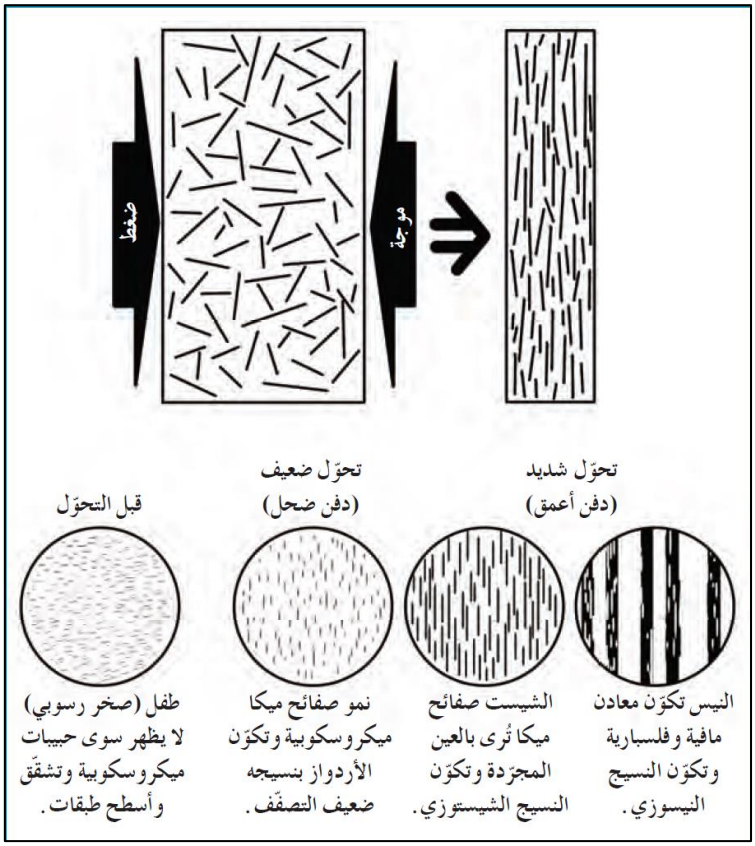
يتولّد الهورنفلس (صخور طينية دقيقة الحبيبات) عن التحول التلامسي للطفل (الطين الصفائحي) ، بينما يتولّد الكوارتزيت والرخام على التوالي عن التحول التلامسي للحجر الرملي الكوارتزيتي والحجر الجيري .

2. 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.

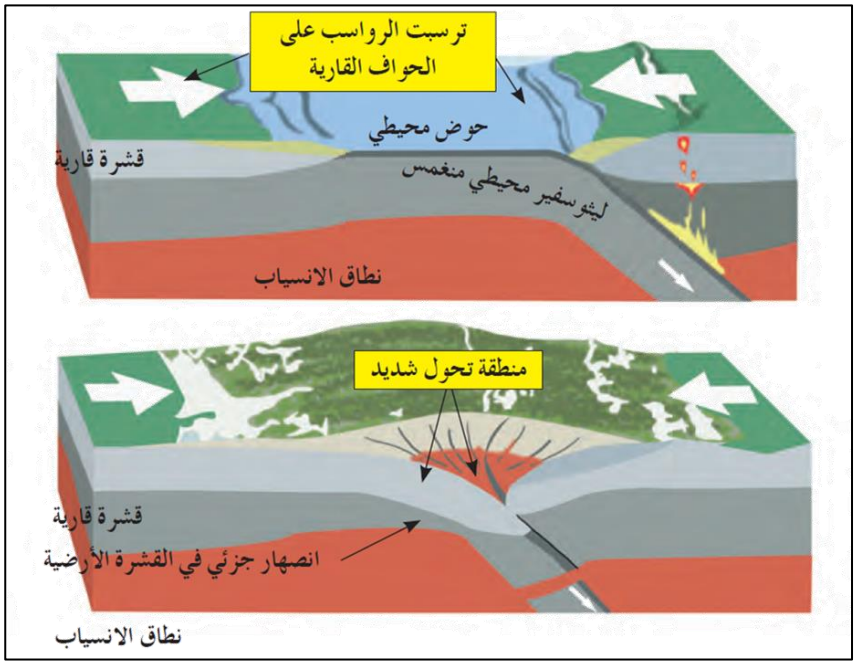
3. التحول بالدفن

- يرافقه تراكم كثيف جداً لطبقات الصخور الرسوبية في حوض ترسيب هابط.
- يتسبب الضغط والحرارة الشديدين بإعادة تبلور المكونات المعدنية فتغير التركيب المعدني للصخر.



4. التحول الإقليمي

- تنتج عن حركات القشرة الأرضية للجبال والقارات تحت تأثير الضغط المرتفع والحرارة العالية.



.. ملخص التحرك الكتلي ..

الدرس 1: دور التحرك الكتلي

- يشير إلى تحرك الصخور والركام والتربة نحو أسفل المنحدر تحت تأثير الجاذبية الأرضية التي لا تحتاج إلى وسيط كالماء أو الرياح أو الثلوج.

دور التحرك الكتلي

1	**التجوية**	2	**التحرك الكتلي**	3	**التعرية**
	تكسير الصخور وتفتيتها		ينقل الركام إلى أسفل المنحدر		تقوم الجداول والمجاري المائية بنقل الرواسب بعيداً وفي النهاية إلى البحر

- يكون التحرك الكتلي والمياه الجارية وديان الجداول.
- عندما تكون وديان الأنهار أكثر إتساعاً من عمقها يعد دليلاً على قوة تأثير التحرك الكتلي.

تغير المنحدرات مع الوقت

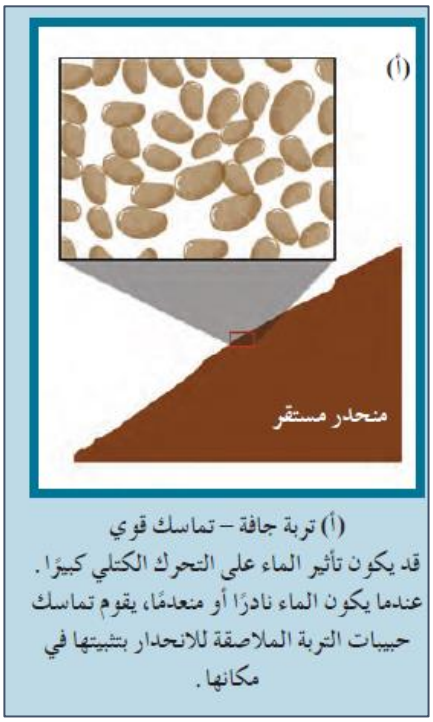
- لكي يحدث تحرك كتلي يجب أن تتواجد منحدرات تتحرك عليها الصخور والركام الصخري.
- تكونت المنحدرات بسبب نشوء الجبال وأنشطة البراكين عبر رفع الكتل الأرضية وقعر المحيط.
- تحدث التحركات الكتلية السريعة والمفاجئة في الجبال الوعرة حديثة التكوين.
- تقوم عمليات التعرية والتحرك الكتلي بخفض ارتفاع الأرض.
- كلما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

الدرس 2: العوامل والمحفزات المتحكمة بالتحرك الكتلي

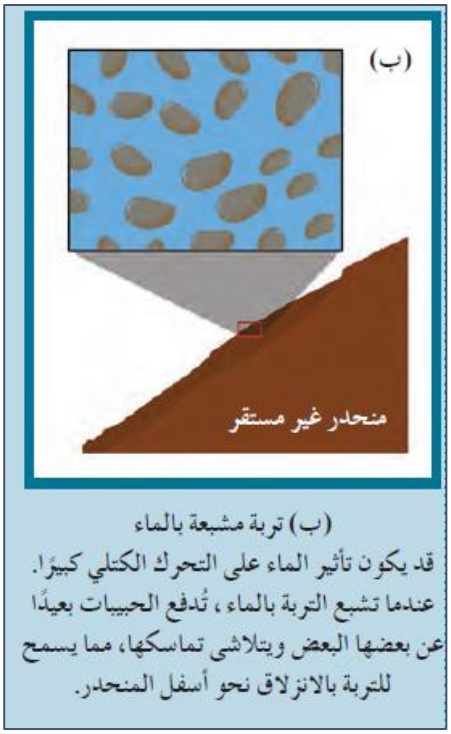
- الجاذبية الأرضية هي القوة التي تتحكم بالتحرك الكتلي.

1. 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، تُدفع الحبيبات بعيدًا عن بعضها البعض ويتلاشى تماسكها، مما يسمح للتربة بالانزلاق نحو أسفل المنحدر.

2. الانحدارات بالغة الحدة

- زاوية الاستقرار هي الزاوية التي تكون عندها الحبيبات ثابتة وتتراوح بين 25 و 40 درجة استناداً إلى شكل الحبيبات وحجمها.

3. إزالة النبات

- يساعد النبات في مقاومة التعرية ويساهم في استقرار المنحدر **(عللي)**

لان جذور النبات تربط حبيبات التربة والطبقة السطحية المفككة ببعضها البعض.

- يحمي النبات التربة من التعرية الناتجة من هطول الأمطار.
- تسرع الحرائق من التحرك الكتلي **(عللي)**

لان الطبقة العليا من التربة تتفكك عندما تجف ، فتميل إلى الانزلاق على المنحدرات الشديدة فتكون طبقة غير منفذة للماء.

4. الزلازل

- تعتبر الزلازل من أهم المحفزات للتحرك الكتلي. **(عللي)**

لأنها تسمح بخلخلة كميات ضخمة من الصخور والمواد الغير المتماسكة واقتلاعها بسبب الارتدادات التي تنطلق منها.

التحرك الكتلي من دون محفزات

- يضعف تماسك المنحدر مع الوقت بسبب التجوية لفترة طويلة.

الدرس 3: تصنيف عمليات التحرك الكتلي

1. **طبيعة المواد:** مواد مفككة أو طبقة صخرية.
2. **معدل التحرك:**
   - **سريعة:** تندفع الصخور والركام إلى أسفل المنحدر بسرعة تتعدى 220 كم في الساعة.
   - **بطيئة وغير محسوسة.**
3. **نوع الحركة**

	التساقط	الانزلاق	الانسياب
التعريف	السقوط الحر لقطع إفرادية مختلفة الأحجام	التحرك الكتلي الذي يحدث مع وجود نطاق يفصل بين الكتل المنزلقة وما تحتها من مواد مستقرة	التحرك الكتلي الذي يحدث عندما تتحرك الكتل على المنحدر كسائل كثيف.
الانواع		**1. الانزلاق الدوراني** (يكون فيه السطح الفاصل على شكل منحنى مقعر يشبه الملعقة) **2. الانزلاق الانتقالي** (تكون فيه الحركة على سطح مستو كفاصل أو صدع أو سطح طبقة ولا يرافقها دوران)	**1. الانسياب الركامي (الانسياب الطيني)** انسياب التربة والغطاء الصخري المفكك مع كمية كبيرة من الماء. **2. الانسياب الأرضي** يحدث عندما تتشبع التربة والغطاء الصخري المفكك بالماء فتولد كتلاً على شكل ألسنة تندفع لاسفل المنحدر.
مكان الحدوث	المنحدرات الشديدة		الانسياب الركامي >> في المناطق الجبلية المدارية الانسياب الأرضي >> في جوانب التلال في المناطق الرطبة

التحركات البطئية

- **الزحف: هو نوع من التحرك الكتلي الذي ينقل التربة والغطاء الصخري المفكك على المنحدر ببطء.**
- **العوامل التي تسبب الزحف هي: عملية تناوب التمدد والانكماش في المواد السطحية بفعل التجمد والذوبان أو الرطوبة والجفاف.**
- **الظواهر التي تدل على الزحف: التواء الأسوار وإزاحة الأعمدة.**