الجيولوجيا

الكورس الأول

11

2024 - 2023

UULA.COM

UULA

الجيولوجيا

الكورس الأول

11

UULA

UULA.COM

صفوة معلمي الكويت

حقق هدفك الدراسي

ريح بالك وارفع مستوى دراستك مع المذكرة الشاملة والفيديوهات
اللي تشرحها والاختبارات اللي تدربك في منصة علا

دروس يشرحها أقوى معلمي الكويت

فيديوهات مبسطة قصيرة تشرح لك كل شيء خطوة بخطوة

تفوق في القصير والفاينل مع نماذج اختبارات سابقة

نماذج اختبارات سابقة مشروحة بالكامل تجهزك لاختباراتك

نخبة المعلمين يجاوبونك بأسرع وقت

ما فهمت؟ تواصل مع أقوى المعلمين واحصل على شرح لسؤالك

اكتشف عالم التفوق مع منصة علا

لتشترك بالمادة وتستمتع بالشرح المميز صور
أو اضغط على رمز QR

المعلق

هذه المذكرة تغطي المادة كاملة.

في حال وجود أي تغيير للمنهج أو تعليق جزء منه يمكنكم مسح رمز QR للتأكد من المقرر.

المنقذ

أول ما تحتاج مساعدة بالمادة ، المنقذ موجود!

صور الQR بكاميرا التلفون أو اضغط عليه إذا كنت تستخدم المذكرة من جهازك و يطلع لك فيديو يشرح لك.

قائمة المحتوى

01 **علم الأرض**
مقدمة لعلم الأرض (الجيولوجيا) 5

02 **الأرض والكون**
نشأة الكون 8
المجرات 10
دورة حياة النجوم 11
نشأة المجموعة الشمسية 17

03 **المعادن**
تعريف المعادن 21
الخواصّ الفيزيائية للمعادن 24
الخواص البصرية 25
الخواص التماسكية 29
الخواص الكيميائية للمعادن 34
الشكل البلوري للمعادن 35
الخواص الخارجية للبلورات 38
التماثل البلوري 41
المعادن النفيسة والأحجار الكريمة 44

04 **الصخور**
تكون الصخور النارية 47
تركيب الصخور النارية 49
أنسجة الصخور النارية 56
أنواع النسيج في الصخور النارية 57
منشأ الصخور الرسوبية 63
أنواع الصخور الرسوبية 64
التراكيب الأولية للصخور الرسوبية 72
بيئات الصخور الرسوبية 74
التحول 82
أنواع النسيج في الصخور المتحولة 86

05 **التحرك الكتلي**
التحرك الكتلي 93
العوامل المحفزة لعمليات التحرك الكتلي 94
تصنيف عمليات التحرك الكتلي 95

قناة معلمي الكويت

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

مقدمة لعلم الأرض (الجيولوجيا)

الجيولوجيا علم يختص بدراسة كل ما يتعلق بالأرض من حيث نشأتها وتركيبها وعلاقتها بالأجرام السماوية والأحداث التي شهدتها والعوامل الداخلية والخارجية التي أثرت ولا تزال تؤثر فيها.
وهي كلمة لاتينية **Geo** تعني الأرض و **logos** تعني علم.

تقسم الجيولوجيا إلى مجالين كبيرين هما:

- **الجيولوجيا الفيزيائية:** تتناول المواد المكونة للأرض والعمليات التي تتم تحت أو فوق سطح الأرض.
- **الجيولوجيا التاريخية:** تسعى إلى وضع ترتيب زمني للتغيرات التي حدثت في الأزمنة الجيولوجية الماضية.

Q علل: منطقياً يجب دراسة الجيولوجيا الفيزيائية قبل الجيولوجيا التاريخية.

لأنه علينا إدراك كيف تعمل الأرض أولاً قبل أن نحاول حل لغز الماضي.

دور علماء العرب والمسلمون في مجال الجيولوجيا: إبراهيم الفزاري حدد ارتفاع النجوم, ابن سينا أول من درس المعادن وعلم البحار وتكون الصخور الرسوبية, جلال الدين السيوطي أعد سجل للزلازل.

النظريات التي وضعت لتفسير تشكل سطح الأرض

- **نظرية الكوارث:** تضمنت أن المظاهر التضاريسية (الجبال والوديان) تشكلت بعد وقوع كوارث هائلة.
- **مبدأ الوتيرة الواحدة (الانتظام المستديم) ل جيمس هاتون:** يعتبر ركيزة الجيولوجيا الحديثة وينص على أن القوانين الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية القائمة الآن هي نفسها في الماضي الجيولوجي، أي أن ما نلاحظه من قوى وعمليات لتشكل كوكبنا الآن لم تتغير منذ زمن طويل ومن أجل فهم الماضي علينا ان نفهم العمليات الحالية ونتائجها (الحاضر مفتاح الماضي)

لم تتوافر لدى جيمس هاتون وآخرون أي طريقة لتحديد عمر الأرض. أول محاولة لتحديد عمر الأرض كانت عام 1905م باستخدام **الطريقة الإشعاعية** قدر بحوالي 4.5 مليار سنة والديناصورات انقرضت منذ 65 مليون سنة.

Q مقولة - فهم كوكب الأرض الذي نعيش عليه يمثل تحدياً كبيراً - فسرها.

لأن كوكبنا جسم ديناميكي (غير ثابت) ذو أجزاء متفاعلة عديدة وتاريخ معقد.

الأرض دائمة التغير ، تعتبر **منطقة الرقة** منطقة مليئة بالغابات وذلك بسبب وجود بقايا أشجار متحجرة فيها.

Q علل: يعتقد البعض أن الأرض ثابتة لا تتغير.

الأرض دائمة التغير، ولكن التغير قد يكون سريع جداً (الانزلاقات الأرضية والبراكين والزلازل) أو بطيء جداً قد لا يمكن ملاحظته.

علاقة علم الأرض بباقي العلوم

أهم الأسئلة بالدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات

Q أحد مجالات علم الجيولوجيا يتناول دراسة المواد المكونة للأرض والعمليات التي تتم تحت سطح الأرض أو على سطحها:

- ○ **الجيولوجيا الفيزيائية**
- ○ الجيولوجيا التركيبية
- ○ جيولوجيا التعدين
- ○ الجيولوجيا التاريخية

Q المجال الذي يسعى إلى وضع ترتيب زمني للتغييرات الفيزيائية والبيولوجية التي حدثت في الماضي:

- ○ الجيولوجيا الفيزيائية
- ○ الجيولوجيا التركيبية
- ○ جيولوجيا التعدين
- ○ **الجيولوجيا التاريخية**

Q جيولوجيا المياه من فروع علم الأرض التي ترتبط بعلم:

- ○ الفيزياء
- ○ **الكيمياء**
- ○ البحار
- ○ الأحياء

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

Q تقسم الجيولوجيا إلى مجالين هما **الجيولوجيا الفيزيائية** و **الجيولوجيا التاريخية** .

Q يجب دراسة الجيولوجيا **الفيزيائية** قبل الجيولوجيا **التاريخية** .

Q على حسب مبدأ الانتظام المستديم فإن الحاضر **مفتاح** الماضي.

Q أول محاولة لتحديد عمر الأرض كانت باستخدام **الطريقة الإشعاعية** .

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

Q الجيولوجيا كلمة إنجليزية أصلها لاتيني تعني **علم الأرض** .

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة:

Q أثرت نظرية الكوارث بشكل ملحوظ في فكر الناس حول الأرض. (✓)

Q باستخدام الطاقة الإشعاعية تمكن العلماء من تحديد عمر الأرض. (✓)

Q تعد الجيولوجيا من العلوم المستقلة بذاتها. (×)

Q ارسم خريطة ذهنية توضح العلاقة بين علم الأرض والعلوم الأخرى؟ اختر مجالين فقط

صفوة معلمي الكويت

كيف تفسر جيولوجياً؟

Q تأكيد العلماء أن منطقة الرقة في دولة الكويت كانت مليئة بالأشجار.

ذلك بالاستناد إلى وجود بقايا الأشجار المتحجرة التي تم اكتشافها هناك

Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

علم يختص بدراسة كل ما يتعلق بالأرض من حيث نشأتها وتركيبها وعلاقتها بالأجرام السماوية والأحداث التي شهدتها والعوامل الداخلية والخارجية التي أثرت ولا تزال تؤثر فيها.	الجيولوجيا أو علم الأرض
مجال الجيولوجيا الذي يتناول المواد المكونة للأرض والعمليات التي تتم تحت سطح الأرض أو على سطحها.	الجيولوجيا الفيزيائية
مجال الجيولوجيا الذي يضع ترتيباً زمنياً للتغيرات الفيزيائية والبيولوجية التي حدثت في الأزمنة الجيولوجية الماضية.	الجيولوجيا التاريخية
نظرية تنص على أن المواقع الطبيعية للأرض كالجبال والوديان تشكلت بعد وقوع كوارث هائلة.	نظرية الكوارث
القوانين الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية القائمة الآن هي نفسها في الماضي الجيولوجي.	مبدأ الوتيرة الواحدة الانتظام المستديم

تـدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

نشأة الكون

الكون هو مجمل الوجود (الكواكب والنجوم والمجرات ومادة وطاقة) .
قطر الجزء المرئي للكون 93 مليار سنة ضوئية.

العالم جورج لوميتر: وضع تصوراته على أن الكون في بدء نشأته كان كتلة غازية عظيمة الكثافة واللمعان والحرارة وسماها **البيضة الكونية** ثم حصل انفجار بسبب الضغط الناتج من شدة حرارتها فقذفت محتوياتها في كل اتجاه فكونت المجرات والنجوم والكواكب.

- ما المقصود بالبيضة الكونية؟ هي كتلة غازية عظيمة الكثافة واللمعان والحرارة.
- اشرح نظرية الانفجار العظيم.

تنص النظرية على أن الكون بدأ منذ 13.7 مليار سنة عندما كانت مادة الكون وطاقته متجمعتين في نقطة تسمى البيضة الكونية او الذرة الأم التي تمتاز بكثافة وحرارة عاليين ثم انفجرت انفجار عظيم وخلال هذا الانفجار تم طرد الغازات في جميع الاتجاهات بعيدا عن المركز نتيجة الفارق الضغطي بين قوة الجذب وتمدد الغازات.

- سبب انفجار البيضة الكونية الضغط الهائل الناتج عن شدة الحرارة
- ما هي الأدلة على نظرية الانفجار العظيم؟ أو لماذا تعتبر نظرية الانفجار العظيم أفضل النظريات لتفسير نشأة الكون؟ أو ما هي الأدلة على اتساع الكون؟

معلق ⚠

- **اكتشافات هابل على أن الكون يتسع والمجرات تتباعد في كل اتجاه** وهو ما عرف بقانون هابل (عكس نظرية اينشتاين بأن الكون ساكن)، ظاهرة دوبلر تدل على أن الكون لا يمتلك اتجاه مفضل بل يتسع في جميع الاتجاهات.
- **رصد الأقمار الصناعية لوكالة ناسا يؤكد اتساع الكون** وسمي باكتشاف القرن العشرين

لبنات الكون:

- السدم الغازية
- السدم الغبارية
- النجوم وهي الوحدة الأساسية لبناء الكون

- ما المقصود بالسدم؟

هي تجمعات من الغازات والأتربة. وهناك نوعان من السدم هما:

- **سدم قديمة:** نشأت من بداية الكون (الانفجار العظيم) تحتوي على نسبة عالية من الهيدروجين والهيليوم وخالية من العناصر الثقيلة .
- **سدم ناتجة من بقايا انفجار النجوم:** تكون نسبة العناصر الثقيلة فيها عالية، وهي الأغلب.

- من أشهر اشكال السدم رأس الحصان والجبار والوردة والسرطان.

أهم الأسئلة بالدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

- اكتشف هابل أن المجرات تتباعد في جميع الاتجاهات حسب ظاهرة:

○ **دوبلر** ○ اينشتاين ○ لوميتر ○ ايمانويل كانت

صفوة معلمي الكويت

كان الكون في بدء نشأته كتلة غازية عظيمة الكثافة والحرارة سُميت بـ :

○ الكتلة النووية ○ **البيضة الكونية** ○ البيضة النووية ○ الكتلة الكونية

كان استنتاج هابل معاكس تماماً لنظرية أينشتاين . حيث أن أينشتاين كان يعتقد أن الكون:

○ يتحرك ○ يتوسع ○ **ساكن** ○ ينكمش

اللبنة الأساسية لبناء الكون هي:

○ **النجوم** ○ السدم ○ المجرات ○ الغازات

السدم القديمة والتي نشأت مع بداية نشأة الكون تحتوي على نسبة عالية من:

○ العناصر الثقيلة ○ الأتربة والغازات ○ **الهيدروجين والهيليوم** ○ الحديد والنيكل

السدم الغنية بالعناصر الثقيلة تنتج عن:

○ الانفجار العظيم ○ **انفجار النجوم** ○ الغبار الكوني ○ تصادم الكواكب

املأ الفراغ في العبارات التالية بما يناسبها:

من النظريات التي فسرت نشأة الكون هي نظرية **الانفجار العظيم** .

يتألف الكون من ثلاث لبنات هي **النجوم** و **السدم الغبارية** و **السدم الغازية** .

تجمع الغازات والأتربة يعرف بـ **السدم**

معلق

علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

حدوث انفجار عظيم للبيضة الكونية وتناثر محتوياتها في كل اتجاه.

حديث الانفجار العظيم بسبب الضغط الهائل الناتج عن شدة الحرارة في البيضة الكونية، ثم تناثرت المحتويات بسبب الفارق الضغطي بين قوة الجذب وتمدد الغازات

بعض السدم تحتوي على نسبة عالية من الهيدروجين والهيليوم ولا تحتوي على عناصر ثقيلة، والغالب منها تكون نسبة العناصر الثقيلة فيها عالية.

السدم التي تحتوي على نسبة عالية من الهيدروجين والهيليوم ولا تحتوي على عناصر ثقيلة تكونت مع بداية نشأة الكون، أما التي تكون نسبة العناصر الثقيلة فيها عالية لأنها تكونت من مخلفات نجمية (بقايا انفجارات النجوم وما تخلفه من غازات وأتربة)

قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	السدم الناتجة من انفجار النجوم	السدم الناتجة من الانفجار العظيم
وجود العناصر الثقيلة	توجد	لا توجد
وجود الهيدروجين والهليوم	قليلة	توجد بكثرة

صفوة معلمي الكويت

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

مجمل الوجود، بما في ذلك الكواكب والنجوم والمجرات ومحتويات الفضاء بين المجرات من مادة وطاقة.	الكون
انفجار مهول وقع في بؤرة صغيرة تمتاز بكثافة لا نهائية وبدرجة حرارة عظيمة "الذرة الأم أو البيضة الكونية" تجمعت بداخلها مادة الكون وطاقته، وبانفجارها تناثرت محتوياتها في كل اتجاه وحدث تمدد وطرد للغازات مبتعدة عن المركز بسبب الفارق الضغطي.	نظرية الانفجار العظيم
قانون أكتشف من خلاله أن المجرات تتباعد وتتراجع بعيداً في جميع الاتجاهات.	قانون هابل
ظاهرة يستند من خلالها أن الكون لا يملك اتجاهاً ولا مكاناً مفضلاً ويتوسع باتجاه معاكس تماماً لنظرية أينشتاين عن الكون الساكن.	ظاهرة دوبلر
اللبنة الأساسية لبناء الكون.	النجوم
تجمعات من الغازات والأتربة بعضها قديم التكوين (مع بداية نشأة الكون) والغالب منها عبارة عن بقايا انفجارات النجوم وما تخلفه من غازات وأتربة.	السدم

تـدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية ذكية

الأرض والكون

المجرات

⚠ مـعـلـق

ما المقصود بالمجرات؟ هي عبارة عن نظام كوني وحدته النجوم أو الحشود النجمية والسدم وترتبط معاً بقوة جذب كونية متبادلة.

خصائص أو صفات المجرات

- ليست ثابتة
- تدور ككتلة واحدة حول محور وهمي في مركزها
- اختلاف حركة أجزائها الداخلية
- تتحرك في الوقت نفسه مبتعدة عن بعضها البعض
- وتختلف فيما بينها من حيث الحجم والكتلة وعدد النجوم التي تحويها

أنواع المجرات (تقسيم هابل للمجرات) قسمت المجرات بحسب أشكالها الى:

- مجرات إهليليجية (بيضاوية)
- مجرات حلزونية (لولبية)
- مجرات عدسية

أهم المجرات بالنسبة لنا هي **مجرة درب التبانة.** تحوي أكثر من 200 مليار نجم ويقدر قطرها بحوالي 100 ألف سنة ضوئية، تحوي المجموعة الشمسية التي ينتمي اليها كوكبنا الأرض. تقع المجموعة الشمسية في أحد أذرع المجرة يسمى **ذراع الجبار**.
أقرب المجرات لنا هي مجرة **المرأة المسلسلة** ومجرة **سحابتا ماجلّان**

النجوم ودورة حياتها

النجم

هو جرم سماوي يشع ضوء وحرارة ذاتياً وهي المكونات الأساسية للمجرات.
يمر النجم اثناء دورة حياته **بأربع** مراحل تتشابه النجوم في المراحل الثلاث الأولى في حين تعتمد مرحلة الموت (المرحلة الرابعة) على حجم النجم.

معلم الكويت

دورة حياة النجوم

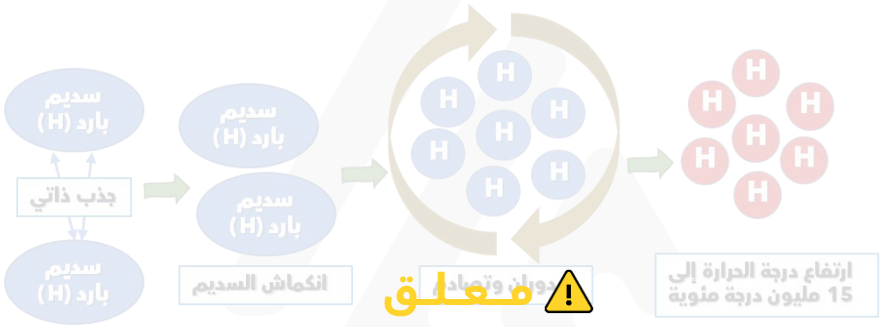
تنتج طاقة النجم الحرارية والإشعاعية عن اندماج ذرات وأيونات الهيدروجين لتكون ذرات أثقل هي الهيليوم. يسمى هذا التفاعل الاندماج النووي. مراحل دورة حياة النجوم:

المرحلة الأولى: مرحلة النجم الأولي:

سديم بارد معظمه هيدروجين ← جذب ذاتي للذرات ← انكماش للسديم ← دوران وتصادم ← ارتفاع الحرارة (تصل إلى 15 مليون) ← اندماج نووي (لأنوية الهيدروجين لتعطي هيليوم) ← حرارة جبارة وتوهج الكتلة الغازية وإشعاع ← لون أحمر.

أي عملية من السابق ممكن تأتي في صيغة علل او أكمل مثال:

Q علل: توهج الكتلة الغازية في مرحلة النجم الأولي. بسبب الاندماج النووي بالنجم



المرحلة الثانية: مرحلة البلوغ:

- تزداد كتلة النجم الأولي والتي تعتمد على مقدار ما في السديم من مادة إلى أن تستقر كتلة النجم ليصل إلى مرحلة البلوغ وعادة ما يكون **أصفر** اللون.
- و إذا كانت كتلة النجم كبيرة يتكون **نجم كثيف**.

صفوة معلمي الكويت

المرحلة الثالثة: مرحلة الشيخوخة:

- مع استمرار التفاعلات النووية تتغلب قوة الإشعاع على قوة الجذب نحو المركز مما يؤدي إلى **تمدد النجم**،
- يتمدد النجم ويكبر في الحجم وتقل درجة حرارته . ويتحول إلى:
  - النجم المتوسط يتحول إلى **العملاق الأحمر**.
  - النجم الكثيف يتحول إلى **عملاق أحمر ضخم**.

المرحلة الرابعة: مرحلة موت النجم:

تستمرّ عملية التمدد نتيجة الإشعاع حتّى تبلغ مداها وينفجر النجم

- **النجم المتوسط:** يستمر تمدد النجم ويحدث انفجار **النوفا** فتتناثر أجزائه وتبرد مكونه السديم تاركة القلب المشع كنجم صغير يسمى **القزم الأبيض**.
- **النجم الكثيف:** يستمر تمدد النجم ويحدث انفجار **السوبرنوفا** فتتمركز المواد الثقيلة الناتجة من اندماج ذرات الهيليوم في مركز الكتلة مكونة كتلة ذات قوة جذب جبارة تسمى **الثقوب السوداء**.

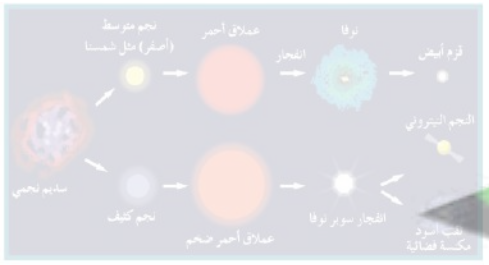
معلق

Q علل: تبدو الثقوب السوداء كمساحات غير مضيئة في الفضاء، وتسمى أيضا بالمكانس الفضائية؟

لأنها تتميز بقوة جذب عالية جداً لدرجة أنها قادرة على جذب فوتونات الضوء.

Q فسر تكون الثقوب السوداء؟

تتكون نتيجة انفجار سوبر نوفا للعملاق الأحمر الضخم.



شكل 11

أهم الأسئلة بالدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات

Q من خصائص المجرات:

- ○ تتحرك في اتجاهات متقاربة
- ○ ثابتة في مكانها
- ○ **تدور ككتلة واحدة**
- ○ تشابه حركه أجزائها الداخلية

Q ينشأ النجم الأولي نتيجة انكماش سديم بارد جداً يتكون في معظمه من غاز:

- ○ الهيليوم
- ○ الأكسجين
- ○ **الهيدروجين**
- ○ النيتروجين

صفوة معلمي الكويت

عندما يبدأ الاندماج بين أنوية الهيدروجين في مركز النجم يتكون غاز:

○ الارجون ○ **الهيليوم** ○ الكربتون ○ النيون

يطلق على النجم البالغ ذو الكتلة الكبيرة اسم النجم:

○ العملاق ○ **الكثيف** ○ الضخم ○ الكبير

إذا تغلبت قوة إشعاع النجم على قوة الجذب نحو المركز في مرحلة الشيخوخة يتكون:

○ القزم الأبيض ○ النجم الكثيف ○ الثقب الأسود ○ **العملاق الأحمر**

تقع المجموعة الشمسية في أحد أذرع مجرة درب التبانة ويسمى ذراع:

○ الحصان ○ الوردة ○ **الجبار** ○ السرطان

تعتمد مرحلة موت النجم على:

○ عمر النجم ○ **حجم النجم** ○ بعده عن الشمس ○ موقعه في المجرة

تبدو شمسنا صفراء اللون، فهي في مرحلة:

○ النجم الأولي ○ **البلوغ** ○ الشيخوخة ○ الموت

تعتبر مجرة درب التبانة من المجرات:

○ القضيبية ○ **الحلزونية** ○ البيضاوية ○ العدسية

يمر النجم خلال دورة حياته بـ _____ مراحل:

○ 5 ○ **4** ○ 7 ○ 6

عند انفجار العملاق الأحمر فإنه يتحول إلى:

○ ثقب أسود ○ **قزم أبيض** ○ نجم كثيف ○ نجم نيوتروني

القزم الأبيض نجم صغير ينتج خلال مرحلة من مراحل حياة النجم وهي:

○ النجم الأولي ○ البلوغ ○ الشيخوخة ○ **الموت**

يعرف انفجار العملاق الأحمر باسم:

○ **النوفا** ○ السوبرنوفا ○ النيتروني ○ السديم

بالشكل المجاور يشار للمجرة القضيبية بالرقم:

○ 1 ○ **2** ○ 3 ○ 4

معلق

صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- تتحرك المجرة في الكون ككتلة واحدة رغم اختلاف حركة أجزائها الداخلية. (✓)
- تتشابه النجوم في المراحل الأربعة من دورة حياتها. (✗)
- تتشابه المجرات فيما بينها من حيث الحجم والكتلة وعدد النجوم. (✗)
- ينتج عن الاندماج النووي بين أنوية الهيدروجين تكون نواة الأوكسجين. (✗)
- النجم الأولي غالباً ما يكون مائل إلى اللون الأبيض. (✗)
- تعتبر شمسنا في مرحلة البلوغ. (✓)
- كتلة القزم الأبيض أكبر بكثير من كتلة الثقب الأسود. (✗)
- عندما تتغلب قوة الإشعاع على قوة الجذب نحو مركز النجم فإنه يتمدد وتقل درجة حرارته. (✓)
- النوفا والسوبر نوفا مصطلحات تعبر عن نمو العملاق الأحمر. (✗)
- تتميز الثقوب السوداء بجاذبية عالية. (✓)
- تقع مجموعتنا الشمسية في ذراع الجبار من مجرة درب التبانة. (✓)

املأ الفراغ في العبارات التالية بما يناسبها من كلمات:

- تختلف المجرات فيما بينها في **الحجم** و **عدد النجوم** و **الكتلة** .
- تتشابه النجوم في جميع مراحل دورة حياتها ماعدا مرحلة **موت النجم** .
- الشمس والنجم الكثيف يختلفان في **الكتلة** .
- عندما تبلغ عملية التمدد نتيجة الإشعاع مداها تبرد النجم تماماً **قزم أبيض أو ثقب أسود** .

معلق

- صنف هابل المجرات حسب أشكالها إلى: **حلزونية / لولبية** **إهليجية / بيضاوية** **عدسية**
- أقرب المجرات لنا (لمجرة درب التبانة) هي: **المرأة المسلسلة** و **سحابتا ماجلان**
- يمر النجم أثناء دورة حياته بأربع مراحل هي: **النجم الأولي** **البلوغ** **الشيخوخة** **الموت**
- عندما يتمدد النجم الأصفر يتحول إلى **عملاق أحمر** أما عندما يتمدد النجم الكثيف يتحول إلى **عملاق أحمر ضخم**

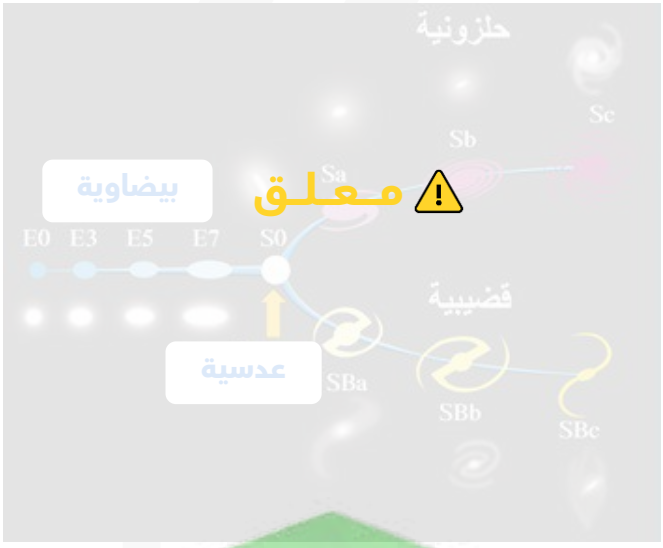
- ارسم مخطط سهمي يوضح دورة حياة نجم متوسط (الشمس)

- أوجد المختلف: نجم أصفر - سوبر نوفا - عملاق أحمر - نجم متوسط

المختلف: السوبر نوفا
السبب: لأنه أحد مراحل النجم الكثيف
الباقي: مراحل النجم المتوسط

صفوة معلمي الكويت

أكمل البيانات على الرسم:



علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

تبدو الثقوب السوداء كمساحات غير مضيئة في الفضاء.

لأنها قادرة على جذب فوتونات الضوء بسبب قوة جاذبيتها.

تسمى الثقوب السوداء بالمكانس الفضائية.

لأنها تتميز بجاذبية عالية جدا لدرجة أنها قادرة على جذب كل ما يقترب منها.

حدوث ظاهرة النوفا.

بسبب استمرار التفاعلات النووية فتتغلب قوة الاشعاع على قوة الجذب ويستمر التمدد حتى ينفجر النجم المتوسط .

صفوة معلمي الكويت

- تتحول بعض النجوم بعد موتها إلى قزم أبيض بينما يتحول البعض الآخر إلى ثقب أسود.

بسبب اختلاف كثافة النجم حيث أن النجم المتوسط ينفجر عن طريق انفجار النوفا وينتج قزم أبيض أما النجم الكثيف ينفجر عن طريق انفجار السوبر نوفا وينتج الثقوب السوداء.

- يتمدد النجم وتقل حرارته نسبياً في مرحلة الشيخوخة مكوناً العملاق الأحمر أو العملاق الأحمر الضخم.

بسبب تغلب قوة الإشعاع على قوة الجذب نحو المركز.

قارن بين كلٍ مما يلي:

وجه المقارنة	النجم المتوسط	النجم الكثيف
ينتج عن تمدده	العملاق الأحمر	العملاق الأحمر الضخم
وجه المقارنة	العملاق الأحمر	العملاق الأحمر الضخم
نواتج انفجاره	قزم أبيض	ثقب أسود
وجه المقارنة	النوفا	السوبر نوفا
كتلة النجم المنفجر	كتلة متوسطة	كتلة كبيرة
وجه المقارنة	مرحلة النجم الأولي	مرحلة البلوغ
لون النجم	أحمر	أصفر
وجه المقارنة	النجم الأصفر	العملاق الأحمر
اسم المرحلة	البلوغ	الشيخوخة
وجه المقارنة	القزم الأبيض	الثقب الأسود
سبب تكونه	انفجار نوفا للنجم المتوسط	انفجار سوبر نوفا للنجم الكثيف

معلق

ماذا يحدث في الحالات التالية:

- لو كانت كل النجوم بحجم واحد.

ستكون جميع النجوم لها نفس دورة الحياة / تنتج قزم أبيض فقط أو ثقوب سوداء فقط.

- زيادة معدلات اندماج ذرات الهيدروجين في قلب النجم الأولي.

يتكون الهيليوم وترتفع درجة حرارة النجم وتتحول من الأحمر إلى الأصفر.

- تحول كل الهيدروجين إلى هيليوم في قلب النجم. تندمج ذرات الهيليوم لتعطي ذرات أثقل وتنطلق طاقة أكبر.

- زادت طاقة الإشعاع والتمدد عن معدل تجاذب ذرات الهيدروجين والهيليوم في النجم البالغ.

يتكون عملاق أحمر وإذا كانت الكتلة الأصلية كتيفة يتكون العملاق الأحمر الضخم.

- تتغلب قوة الإشعاع على قوة الجذب نحو مركز النجم. يتمدد وتقل حرارته نسبيا فيكبر في الحجم.

- عندما تبلغ عملية التمدد نتيجة الإشعاع في النجم أقصى مدى لها. ينفجر النجم وتحدث ظاهرة النوفا أو السوبر نوفا.

صفوة معلمي الكويت

كون خريطة مفاهيم للعلاقة بين المصطلحات التالية (النوفا - السوبر نوفا - العملاق الأحمر - العملاق الأحمر الضخم)

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

نظام كوني وحدته النجوم والسدم التي ترتبط معاً بقوى جذب كونية متبادلة، تدور ككتلة واحدة حول محور وهمي في مركز المجرة مع اختلاف حركة أجزائها الداخلية.	المجرة
جرم سماوي يشع ضوء وحرارة ذاتياً.	النجم
مرحلة من مراحل حياة النجم تنشأ نتيجة انكماش سديم بارد جداً من الغازات (الهيدروجين) والغبار المنتشر في الفضاء تحت تأثير الجذب الذاتي لهذه المكونات.	النجم الأولي
مرحلة تزداد فيها كتلة النجم حتى تستقر.	البلوغ
مرحلة يتمدد فيها النجم ويكبر بالحجم وتقل حرارته نسبياً ويتحول إلى اللون الأحمر.	الشيخوخة
مرحلة يستمر فيها التمدد نتيجة الإشعاع حتى تبلغ مداها وينفجر النجم.	الموت
ظاهرة تنشأ من انفجار العملاق الأحمر	نوفا
نجم صغير ينتج عن انفجار العملاق الأحمر.	القزم الأبيض
ظاهرة تنشأ عن انفجار العملاق الأحمر الضخم.	سوبر نوفا
كتلة ذات قوة جذب جبارة تتكون من مواد ثقيلة ناتجة من اندماج ذرات الهليوم في مركز الكتلة المتبقية من انفجار العملاق الأحمر الضخم.	الثقوب السوداء

معلق

نشأة المجموعة الشمسية

لا توجد نظرية ثابتة ومؤكدة تفسر تكون المجموعة الشمسية
أفضل نظرية تفسر نشأة المجموعة الشمسية تسمى **نظرية سحابة الغبار.** وهي اقتراح العالم الفلكي جيرارد كويبر وتنص النظرية على التالي :

- تدور سحابة باردة غير منتظمة الشكل وهائلة الحجم من الغبار الكوني والغازات (يمثل الهيدروجين والهليوم الجزء الأكبر منها) في حركة عشوائية.
- بسبب ضغط أشعة النجوم تدور مكونات هذه السحابة حول نفسها في اتجاه واحد لتكون شكل قرص.
- نتيجة قوة تجاذب الجزيئات واختلاف سرعتها داخل القرص تكونت **دوامات** صغيرة وانكمشت كل دوامة مكونة نواة كوكب مستقل.
- الجزء الأكبر انجذب للمركز مكون الشمس الأولية.
- أخذت أنوية الكواكب تنكمش بحيث أصبحت المواد الثقيلة تتجه نحو مركزها (حدث لها **تمايز**)
- نتيجة تصادم الجزيئات في نواة الشمس (بسبب قوة التجاذب والضغط) ارتفعت درجة حرارة الشمس تدريجياً، وبدأت التفاعلات النووية في نواة الشمس وبدأ الإشعاع في تنقية الأجواء المحيطة بأنوية الكواكب من الغازات.

تطور الأرض المبكر

تطورت الأرض من كتلة صخرية الى كوكب فيه قارات ومحيطات وغلاف جوي نتيجة **عملية التمايز**

UULA
صفوة معلمي الكويت

عملية التمايز هي تحول الأرض من كتلة تتكون من مواد مختلطة مع بعضها البعض (متجانسة) إلى جسم مقسم من الداخل إلى أغلفة متحدة المركز تختلف عن بعضها كيميائياً وفيزيائياً.

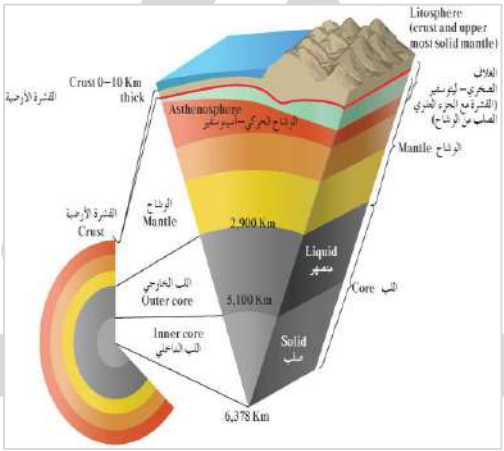
الأرض في بدايتها كانت باردة وصلبة ولا يوجد حولها غلاف غازي أو مائي بدأت بعدها الحرارة تزداد داخلها ويعود ذلك إلى:

الأسباب التي أدت إلى ارتفاع حرارة الأرض وانصهارها وتمايزها :

- تساقط الأجسام من سحابة الغبار وارتطامها بالأرض.
- تحلل العناصر المشعة (مثل اليورانيوم والثوريوم اللذان يتحولان إلى رصاص)
- احتكاك مواد الأرض ببعضها أثناء دوران الأرض حول محورها.
- التفاعلات الكيميائية داخل الأرض.

تمايز مكونات الأرض:

بسبب الحرارة العالية تحولت الأرض الى كتلة منصهرة وبدأت عملية التمايز حيث **صعدت المواد الأقل كثافة ناحية السطح مكونة القشرة الأرضية** وهذه المواد غنية بالسيليكا والألومنيوم والصوديوم والبوتاسيوم، **بينما غاصت المواد الأكثر كثافة مثل الحديد إلى مركز الأرض مكونة لب الأرض**، تفصلهما طبقة أكبر سمكاً متوسطة هي طبقة الوشاح **أي أن كثافة مواد الأرض تزداد كلما اتجهنا نحو مركز الأرض**.



تطور الغلاف الغازي للأرض:

تكون الغلاف الغازي الأولي نتيجة لتصاعد الغازات والمواد الطيارة من **تصدعات القشرة الأرضية وثوران البراكين**
مكونات الغلاف الغازي الأولي: الماء، وثاني أكسيد الكربون، والميثان.
تطور الماء: تكثف بخار الماء ليكون السحب، وبدأت الأمطار الغزيرة الجارفة تملأ المناطق المنخفضة مكونة المحيطات الأوّلية التي كانت مياهها **عذبة** وبدأت ملوحتها تزيد بالتدريج نتيجة إذابة الماء الجاري للأملاح والمعادن الموجودة في قشرة الأرض بعد تفككها نتيجة لعمليات التجوية وصبها في المحيطات.
ظهور الأكسجين: منذ حوالي 3,5 مليار سنة بدأت **البكتيريا الخضراء المزرقة** بالقيام بعمليات البناء الضوئي ومن ثم إطلاق الأكسجين في الماء. بمجرد ازدياد عدد الكائنات المنتجة للأكسجين، بدأ الأكسجين بالتراكم في الغلاف الجوي.

أهم الأسئلة بالدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q نظرية تفترض أن المجموعة الشمسية تكونت من سحابة ضخمة من الغبار والغازات:

○ السديمية ○ الكويكبات ○ **سحابة الغبار** ○ النجم الزائر

Q أدى الضغط الناتج عن أشعة النجوم حول سحابة الغبار إلى تحرك مكوناتها:

○ بسرعة في اتجاه واحد
○ **ببطء في اتجاه واحد**
○ بسرعة في حركة عشوائية
○ ببطء في حركة عشوائية

Q كانت الأرض في بداية تكونها:

○ **باردة وصلبة**
○ حارة جداً وفي حالة سائلة
○ باردة وفي حالة سائلة
○ حارة جداً وصلبة

Q من أول الكائنات التي ظهرت على الأرض:

○ النباتات اللازهرية
○ النباتات الزهرية مغطاة البذور
○ النباتات الزهرية معراة البذور
○ **البكتيريا الخضراء المزرقة**

Q ساهمت البكتيريا الخضراء المزرقة في تزويد الأرض بغاز:

○ **الأكسجين**
○ ثاني أكسيد الكربون
○ النيتروجين
○ بخار الماء

Q تمايز مكونات الأرض يعني:

○ برودة مكونات الأرض بعد أن كانت حارة ومنصهرة.
○ اختلاط مكونات الأرض ككتلة واحدة.
○ **تقسيم مكونات الأرض حسب كثافتها.**
○ تقسيم مكونات الأرض إلى أغلفة متشابهة فيزيائياً وكيميائياً.

Q من مكونات الغلاف الغازي الأولي :

○ **بخار الماء** ○ الأوكسجين ○ النيتروجين ○ الهيدروجين

Q أحد الغازات التالية ليس من نواتج تصدعات القشرة الأرضية وثوران البراكين:

○ **الأكسجين** ○ الميثان ○ بخار الماء ○ ثاني أكسيد الكربون

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

Q كانت سحابة الغبار في البداية حارة جدا وتتحرك في اتجاه واحد. (×)

Q تنقية الأجواء المحيطة بأنوية الكواكب من الغازات الخفيفة تمت بواسطة إشعاع الشمس. (✓)

Q يتميز الغلاف الغازي الأولي بخلوه من الأوكسجين. (✓)

Q كثافة مواد الأرض تقل كلما اتجهنا نحو مركز الأرض. (×)

املأ الفراغ في العبارات التالية بما يناسبها من كلمات:

Q وفق نظرية سحابة الغبار فإن انكماش الدوامات الصغيرة أدى إلى تكون أنوية **الكواكب** .

Q كثافة مواد الأرض **تزداد** كلما اتجهنا نحو مركز الأرض .

Q يتكون الغلاف الغازي الأولي أساساً من **بخار ماء** و **الميثان** و **ثاني اكسيد الكربون**

Q مصدر الأوكسجين في الغلاف الغازي هو **البكتيريا الخضراء المزرقة** .

Q احتكاك مواد الأرض ببعضها البعض أثناء دوران الأرض حول محورها يؤدي إلى زيادة **درجة الحرارة** بداخلها

علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- تتدرج النطاقات المكونة لكوكب الأرض بالكثافة، حيث تزداد الكثافة كلما اتجهنا للمركز.

  بسبب عملية تمايز مكونات الأرض حيث صعدت المواد الأقل كثافة ناحية السطح مكونة القشرة الأرضية، بينما غاصت المواد الأكثر كثافة إلى باطن الأرض مكونه لب الأرض.

- مياه المحيطات عند تكوين الأرض كانت عذبة وفي الوقت الحالي اصبحت مالحة.

  لأنها في البداية تكونت نتيجة تجمع مياه الأمطار في المناطق المنخفضة مكونة المحيطات الأولية التي كانت مياهها عذبة ثم زادت ملوحتها نتيجة اذابة الماء الجاري للأملاح والمعادن الموجودة في قشرة الأرض.

- دوران مكونات سحابة الغبار المكونة للمجموعة الشمسية في اتجاه واحد وببطء.

  بسبب الضغط الناتج عن أشعة النجوم المنتشرة في الكون حول السحابة.

- تكون دوامات صغيرة داخل القرص المفلطح لسحابة الغبار. نتيجة لقوة تجاذب الجزيئات واختلاف سرعتها.

- تولد الحرارة في نواة الشمس وارتفاع درجة حرارتها تدريجياً.

  بسبب الضغط الناتج عن تجاذب الجزيئات في نواة الشمس واصطدامها مع بعضها.

- تكون الغلاف الغازي الأولي للأرض.

  نتيجة تصاعد الغازات والمواد الطيارة (بخار الماء - CH_4 - CO_2) من تصدعات القشرة الأرضية وثوران البراكين.

- ما الأسباب التي أدت إلى ارتفاع حرارة الأرض داخلها بعد أن كانت باردة في بداية تكونها؟

  - تساقط الأجسام الصغيرة من سحابة الغبار وارتطامها بسطح بالأرض.
  - تحلل العناصر المشعة في باطن الأرض.
  - احتكاك مواد الأرض ببعضها أثناء دورانها حول محورها.
  - التفاعلات الكيميائية داخل الأرض.

- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

نظرية عبارة عن تصور اقترحه الفلكي جيرارد كويبر يوضح تكون المجموعة الشمسية من بين سحابات الغاز والغبار الكوني المتناثر في ذراع المجرة الأم (درب التبانة).	نظرية سحابة الغبار
تحول الأرض من كتلة متجانسة ومختلطة إلى جسم مقسم إلى أغلفة متحدة المركز تختلف عن بعضها فيزيائيا وكيميائياً.	التمايز لمكونات الأرض
طبقة أكبر سمكاً ومتوسطة الكثافة تفصل بين القشرة واللب.	وشاح الأرض

صفوة معلمي الكويت

تعريف المعادن

للمعادن أهمية كبيرة لان لها استخدامات عديدة، بعض استخدامات المعادن (الكوارتز في الساعات - النحاس في الأسلاك الكهربائية - الذهب والفضة في المجوهرات - الجرافيت في صناعة أقلام الرصاص - التلك في صناعة مساحيق للجلد)

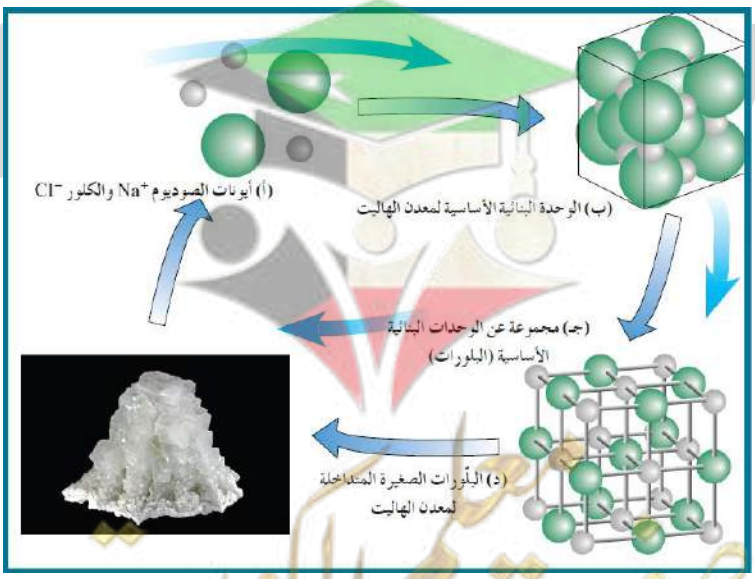
الوحدات البنائية للقشرة الأرضية

العنصر هو وحدة بناء المعدن (تنقسم المعادن إلى معادن مركبة تتكون من أكثر من عنصر مثل أكسيد الحديد الأسود معدن الماجنتيت أو معادن عنصرية تتكون من عنصر واحد كالكبريت والذهب والفضة) ، **المعدن وحدة بناء الصخر**، **الصخر** (نارية - رسوبية - متحولة) **وحدة بناء القشرة الأرضية**.

المعدن مادة (1) صلبة (2) غير عضوية (3) تكونت بصورة طبيعية (4) لها نظام بلوري مميز (5) تركيب كيميائي محدد.

- يتكوّن المعدن من خلال عمليات جيولوجية طبيعية لذلك **أي مادة صناعية لا تعتبر معدن** (لا تعتبر من المعادن الألماس والياقوت الصناعي)
- **صلبة عند درجات حرارة سطح الأرض**. لذلك يعتبر الثلج المتساقط من المعادن. لا يُعتَبر البَرَد معدنًا.
- المعادن **موادّ بلّورية**، وهذا يعني أن ذرّاتها مرتبة في شكل هندسي منتظم ومتكرّر في الأبعاد الثلاثة مكوّنًا **الوحدة البنائية** والتي تُعرّف بأنّها أصغر جزء في البلّورة ولها صفات البلّورة الكاملة نفسها.
- **تركيب كيميائي محدد:** معدن الكوارتز الشائع يتكوّن دائماً من ذرتين من الأكسجين لكل ذرة سيليكون.
- من الشائع لأيونات العناصر التي لها الحجم نفسه والشحنات الكهربائية نفسها، أن يحل أحدها محلّ الآخَر إحلالاً جزئياً. نتيجة لذلك، **قد يختلف التركيبُ الكيميائي لمعدن ما بين عينة وأخرى**.
- **غير عضوي** : الملح معدن لأنه غير عضوي بينما السكر لا يعتبر معدناً لأنه مادة عضوية تستخرج من القصب.
- **اشباه المعادن**: المركّبات لا ينطبق عليها تعريف المعدن، فهي تفتقر إلى التركيب الكيميائي المحدد أو الشكل البلّوري أو كليهما، **مثل الأوبال** له تركيب كيميائي ثابت ولكن غير متبلور.

بلورة الثلج المتساقط



الوحدة البنائية للهاليت

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q واحدة مما يلي ليست من صفات المعدن:

○ مادة صلبة متجانسة ○ طبيعية
○ **ذات أصل عضوي** ○ له تركيب كيميائي محدد

Q واحد مما يلي لا يعتبر من المعادن:

○ الذهب ○ ملح الطعام ○ الكبريت ○ **البرد**

Q من أشباه المعادن الذي له تركيب كيميائي ثابت وغير متبلور هو:

○ **الأوبال** ○ السكر ○ الملح ○ الكهرمان

Q أحد المواد التالية يعتبر من المعادن:

○ السكر ○ **الثلج المتساقط** ○ البرد ○ الألماس الصناعي

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q يعتبر اللؤلؤ معدناً. (×)

Q يعتبر ملح الطعام والسكر معدنين. (×)

Q أشباه المعادن تفتقر التركيب الكيميائي المحدد أو الشكل البلوري أو كليهما (✓)

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

Q شبه المعدن الذي له تركيب كيميائي محدد ولكن غير متبلور هو **الأوبال** .

Q تتميز المعادن بعدة خواص منها **صلب** و **طبيعي** و **متبلور** .

Q السكر مادة صلبة متبلرة ولكنها مركب **عضوي** لذلك فهي ليست من المعادن.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

Q يعتبر الثلج المتساقط معدناً بينما البرد لا يعتبر معدناً.

لأن الثلج يحافظ على حالته الصلبة في درجات سطح الأرض بينما البرد يتحول للحالة السائلة بعد نزوله لسطح الأرض والبرد ليس له نظام بلوري.

Q لا يعتبر كلاً من النفط والكهرمان من المعادن.

لأن النفط سائل وعضوي بينما المعادن صلبة والكهرمان أصله عضوي بينما المعادن تكون غير عضوية.

Q يعتبر ملح الطعام معدناً بينما السكر ليس معدناً.

لأن ملح الطعام مادة صلبة غير عضوية متبلورة توجد بصورة طبيعية في الأرض, بينما السكر مادة عضوية.

Q لا يعتبر الألومنيوم معدناً. لأنه صناعي يتم استخلاصه من المواد الخام

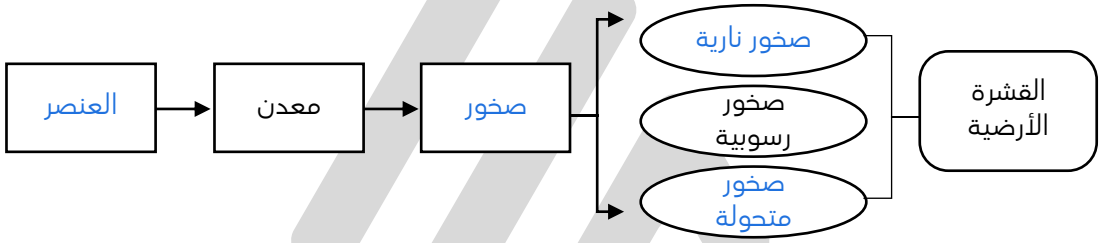
أجب عن الأسئلة التالية.

- في الطبيعة بعض المواد التي تشترك مع المعادن في بعض الخواص وليست كلها.
- ماذا تسمى هذه المواد ؟ أشباه المعادن
- ما هي الأمثلة على هذه المواد ؟ الأوبال مع ذكر السبب: لأنه غير متبلور

- ما هي شروط المعدن؟
  - مادة صلبة
  - غير عضوية
  - لها نظام بلوري
  - لها تركيب كيميائي محدد
  - طبيعية

- أوجد غير المنسجم مع المجموعة مع ذكر السبب:
  الهاليت - الأوبال - الميكا - الكوارتز
  - غير المنسجم: الأوبال
  - السبب: لأنه شبه معدن وغير متبلور
  - والباقي: معادن

- أكمل المخطط السهمي التالي:



- قررت أسرة على الذهاب في رحلة إلى إحدى البلاد الأوربية وهناك شاهدت الأسرة الثلج المتساقط وسأل علي والده هل يعتبر هذا الثلج معدناً في بلادنا؟ وهل هناك فرق بينه وبين البرد؟ فبماذا أجاب الوالد؟

  نعم الثلج المتساقط معدن لأنه صلب وله تركيب كيميائي محدد ونظام بلوري مميز ويحافظ على صلابته في درجة حرارة الأرض ولكن البرد يتحول إلى سائل عند درجة حرارة سطح الأرض وليس له نظام بلوري.

- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

مادة صلبة غير عضوية تكونت بصورة طبيعية ولها نظام بلوري مميز وتركيب كيميائي محدد.	المعدن
أصغر جزء في البلورة ولها صفات البلورة الكاملة نفسها.	الوحدة البنائية
مركبات موجودة في الطبيعة تفتقر إلى التركيب الكيميائي المحدد أو الشكل البلوري أو كليهما.	أشباه المعدن

صفوة معلمي الكويت

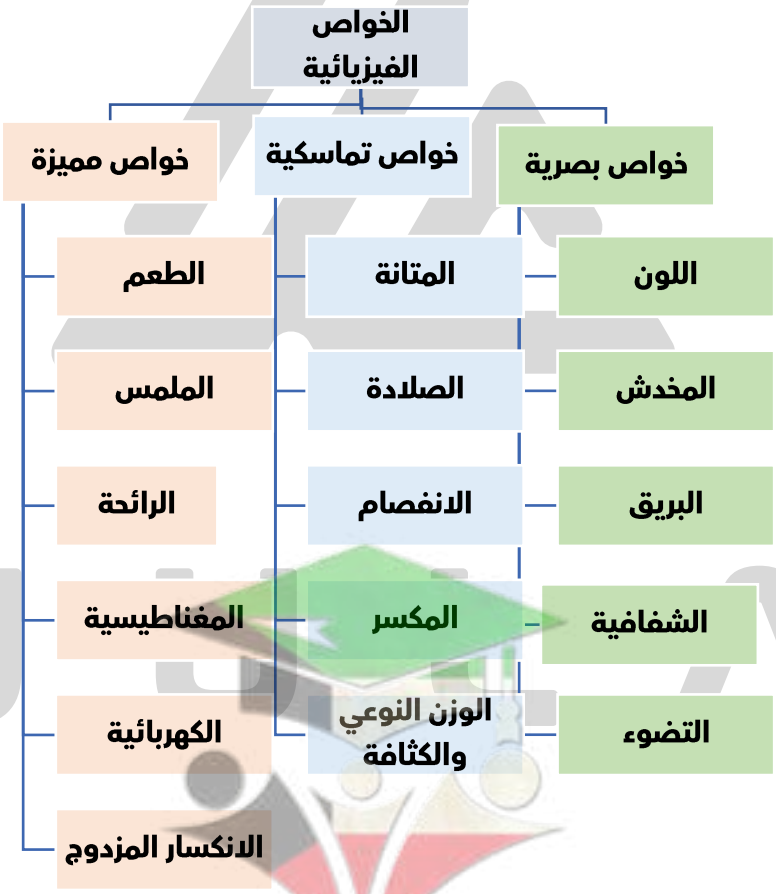
الخواصّ الفيزيائية للمعادن

بعض المعادن لها التركيب الكيميائي نفسه (كالألماس والجرافيت يتكونان من الكربون) لكن تختلف في بقية الخواص لذلك يجب دراسة الخواص الفيزيائية والبلّورية بالإضافة إلى الخواصّ الكيميائية (**لا يمكن الاعتماد على الخواص الكيميائية فقط**) لتعرُّف المعدن بشكل دقيق.

لكل معدن مجموعة فريدة من الخواص الفيزيائية والكيميائية المشتركة بين كل عيِّنات هذا المعدن (مثال كلُّ عيِّنات معدن الفلوريت لها الصَّلادة والكثافة نفسها وتتكسَّر بالنمط نفسه)
وذلك بسبب أن لكل معدن نظام بلّوري مميز وتركيب كيميائي محدد.

الخواصّ الفيزيائية للمعادن

- **خواص بصرية :** اللون والمخدش والشفافية والبريق والتضوء
- **خواص تماسكية:** الصلادة والمتانة والمكسر والانفصام والكثافة والوزن النوعي
- خواص مميزة لبعض المعادن



صفوة معلمي الكويت

الخواص البصرية

اللون الخاصية الأكثر وضوحاً لأي معدن (الكبريت أصفر - الملاكيت أخضر)

لا يمكن الاعتماد على اللون دائما في التمييز بين المعادن/ اللون صفة مميزة لقليل من المعادن بسبب وجود بعض **الشوائب** قد تغير لون المعدن لذلك استخدام اللون كوسيلة لتحديد المعادن عادة ما يكون غير دقيق.
مثال: الكوارتز البنفسجي يحتوي على **أكاسيد المنجنيز**، الكوارتز الوردي يحتوي على **أكاسيد الحديد والتيتانيوم**.

المخدش هو لون مسحوق المعدن . لا يتغير من عينة إلى اخرى للمعدن الواحد عكس اللون الذي يتغير

تحديد مخدش المعادن حسب الصلادة

المعادن ذات البريق الفلزي لها مخدش كثيف وداكن بينما المعادن ذات البريق اللافلزي لها مخدش باهت.

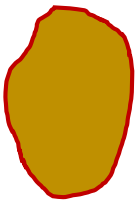
البريق او اللمعان شدة الضوء المنعكس من على سطح المعدن أو نوعيته

نوع البريق	المفهوم	مثال
فلزي	يميز المعادن التي لها مظهر الفلزات	الجالينا
شبه فلزي	تكون طبقة خارجية باهتة بسبب تعرض سطح المعدن للهواء الجوي	الهيماتيت
لا فلزي	معظم المعادن الأخرى	

المعدن	نوع البريق
الكوارتز - الكالسيت	زجاجي
الألماس	ألماسي
الكاولينيت	ترابي (أرضي)
التلك و الميكا	لؤلؤي
الجبس	حريري
الكبريت	صمغي(راتنجي)

صفوة معلمي الكويت

الشفافية هي القدرة على انفاذ الضوء



معادن معتمة

لا تنفذ أي ضوء

مثال معدن **التلك**

معادن نصف شفافة

ينفذ الضوء وترى الصورة غير واضحة من خلاله

مثال معدن **الجبس و الميكا**

معادن شفافة

تنفذ الضوء وترى الأجسام أو الصور واضحة من خلاله

مثال **الكوارتز و الكالسيت النقي**

التضوء قدرة المعدن على تحويل اشكال الطاقة (الحرارة - الأشعة السينية أو فوق البنفسجية) إلى ضوء يختلف عن لونه الأصلي (**أي يصدر ضوءًا**)

عادة ما تكون ألوان التضوء ساطعة (عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية **الكالسيت يتضوء باللون الأحمر الباهر، الويليميت يتضوء باللون الأخضر**)

التفلر هو عملية انتاج ألوان التضوء اثناء التعرض للمؤثر فقط

التفسفر هو استمرار ألوان التضوء بعد زوال المؤثر

أهمية التفلر: تساعد في الكشف عن المعادن داخل الكهوف أو المناجم باستخدام مصباح أشعة فوق بنفسجية.

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q للتعرف على المعدن لابد من دراسة خواصه:

○ الكيميائية ○ الفيزيائية ○ البلورية ○ **جميع ما سبق**

Q يتضوء معدن الكالسيت بلون:

○ **أحمر** ○ أصفر زاهي ○ بني ○ أزرق

Q من المعادن التي يمكن تمييزها بواسطة اللون هو معدن:

○ **الملاكيت** ○ الكالسيت ○ الكوارتز ○ الهيماتيت

Q من المعادن التي لا يعتمد فيها على خاصية اللون عند التعرف عليها:

○ الكبريت ○ **الكوارتز** ○ البيريت ○ الملاكيت

Q المعدن الذي يتضوء باللون الأخضر الساطع عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية:

○ التلك ○ الملاكيت ○ الكالسيت ○ **الويليميت**

© جميع الحقوق محفوظة

Q يصنف معدن _____ من حيث الشفافية بأنه معتم:

○ الكوارتز ○ الجبس ○ الميكا ○ **التلك**

Q قد تختلف درجات اللون لعينات المعدن الواحد بسبب:

○ الإحلال الجزئي لأيونات العناصر المكونة للمعدن. ○ **وجود بعض الشوائب الطفيفة.**
○ اختلاف الوحدة البنائية من عينة لأخرى. ○ عدم وجود ترتيب هندسي لبلورات المعدن الواحد.

Q أحد المعادن التالية يتميز ببريق أرضي (ترابي)

○ التلك ○ الجبس ○ الميكا ○ **الكاولينيت**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q يتميز الهيماتيت ببريق فلزي لامع. (×)

Q يعتبر معدن التلك معدن شفاف. (×)

Q احتواء الكوارتز على أكاسيد الحديد يكسبه اللون البنفسجي. (×)

Q لا يتغير مخدش المعدن باختلاف لون عينة المعدن. (✓)

Q يطابق لون التضوء دائماً اللون الأصلي للمعدن. (×)

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

Q يصنف بريق المعادن إلى _____**فلزي**_____ و _____**شبه فلزي**_____ و _____**لا فلزي**_____

Q التلك من المعادن _____**المعتمة**_____ والكالسيت من المعادن _____**الشفافة**_____ بينما _____**الجبس والميكا**_____ من المعادن نصف الشفافة.

Q يتميز معدن الكبريت ببريق _____**صمغي**_____

Q المعدن الذي لا ينفذ أي ضوء من خلاله يوصف بأنه _____**غير شفاف أو معتم**_____

Q المعدن الذي ينفذ ضوء وترى صورة غير واضحة من خلاله يوصف بأنه _____**نصف شفاف**_____

Q المعدن الذي ينفذ الضوء من خلاله ويمكن رؤية الصورة واضحة يوصف بأنه _____**شفاف**_____

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

Q لكل معدن مجموعة من الخواص الفيزيائية والكيميائية المميزة، وعينات المعدن الواحد لها نفس الخواص.

لأن لها نفس النظام البلوري والتركيب الكيميائي.

Q لا يمكن الاعتماد على اللون دائما في التمييز بين المعادن.

بسبب وجود بعض الشوائب التي قد تغير من لون المعدن، لذلك استخدام اللون كوسيلة للتعرف على المعادن عادة ما يكون غير دقيق.
مثال: الكوارتز البنفسجي يحتوي على أكاسيد المنجنيز، الكوارتز الوردي يحتوي على أكاسيد الحديد والتيتانيوم.

Q يمكن الاعتماد على خاصية المخدش في التمييز بين المعادن.

لأن المخدش ثابت لا يتغير من عينة إلى أخرى للمعدن الواحد عكس اللون الذي قد يتغير باختلاف نوع الشوائب.

Q لخاصية التضوء أهمية كبيرة لعمال المناجم. يساعد في الكشف عن المعادن المتفلرة باستخدام مصابيح خاصة.

Q لا يعتمد على دارسة التركيب الكيميائي فقط للتعرف على المعدن.

بعض المعادن لها نفس التركيب الكيميائي وتختلف في باقي الخواص.

Q اختلاف ألوان معدن الكوارتز. بسبب بعض الشوائب الطفيفة مثل أكاسيد المنجنيز وأكاسيد الحديد والتيتانيوم.

قارن بين كلٍ مما يلي:

وجه المقارنة	البريق الفلزي	البريق اللافلزي
مميزات	بريق لامع وله مظهر الفلزات	يميز المعادن فاتحة اللون غالباً
المخدش	كثيف وداكن	باهت
وجه المقارنة	**التفلر**	**التفسفر**
استمرار الضوء بعد إزالة المؤثر	لا يستمر الضوء	يستمر الضوء

Q معدن الكوارتز من المعادن التي لا تترك أثراً على لوح المخدش بين كيف يمكن الحصول على مخدش مثل هذه المعادن؟

عن طريق طحن قطعة من المعدن طحناً كاملاً.

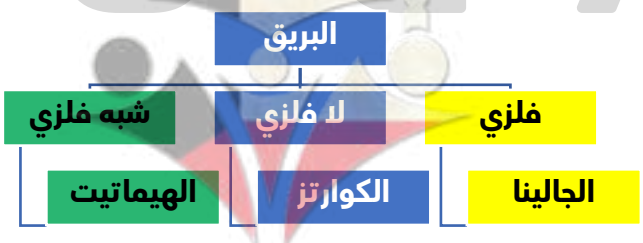
Q في إحدى الرحلات الجيولوجية داخل أحد المناجم لوحظ ظهور بعض المعادن بألوان جذابة تختلف عن ألوانها الأصلية حيث ظهر بعضها باللون الأحمر الباهر (A) بينما ظهر البعض الآخر باللون الأخضر الساطع (B) وعند نقلها إلى غرف مظلمة استمر بعضها في الظهور بهذه الألوان (س) بينما اختفت من البعض الآخر (ص).
ساعد فريق البحث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

- ماذا تتوقع اسم المعدنين؟ ▪ A كالسيت ▪ B الويليميت
- ما الفرق بين النوعين؟ ▪ س متفسفرة ▪ ص متفلرة

Q سار محمد في منطقة جبلية فلاحظ بلورات لمعدن متعددة الألوان سداسية الأشكال واختبر صلادتها فلم يُخدش بواسطة لوح المخدش وتعجب لماذا تعددت ألوان هذا المعدن هل تستطيع مساعدته في تفسير تعدد ألوان هذا المعدن وبخاصة اللونين الوردي والبنفسجي؟

المعدن هو الكوارتز وسبب تعدد الألوان وجود شوائب, اللون البنفسجي نتيجة وجود أكاسيد المنجنيز واللون الوردي نتيجة وجود أكاسيد الحديد والتيتانيوم.

Q ارسم مخطط سهمي موضحا فيه أنواع البريق مع ذكر مثال لكل نوع:



UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

لون مسحوق المعدن.	المخدش
شدة الضوء المنعكس أو نوعيته من على سطح أي معدن.	اللمعان (البريق)
القدرة على إنفاذ الضوء من خلال المعادن.	الشفافية
قدرة المعدن على تحويل أشكال الطاقة المختلفة إلى ضوء يختلف عن لونه الأصلي.	التضوء
عملية إنتاج ألوان التضوء أثناء التعرض للمؤثر.	التفلر
استمرار لون التضوء بعد زوال المؤثر.	التفسفر

المعادن

الخواص التماسكية

ترتبط سهولة تكسُّر المعادن أو تَشوُّهِها تحت تأثير الإجهاد **بنوع الروابط الكيميائية**

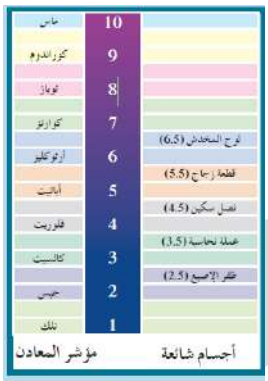
المتانة هي مقاومة المعدن للكسر أو التشوه

وصف المتانة: المعادن ذات الروابط الايونية تعتبر **معادن هشة** وتتكسر لأجزاء متساوية مثل الهاليت والفلوريت أما المعادن ذات الروابط الفلزية هي **معادن لينة** وتطرق بسهولة مثل النحاس الخام ،كما يوجد **معادن قابلة للقطع** تقطع إلى رقائق مثال الجبس والتلك، أما معدن الميكا فهو **مرن** ينثني ثم يعود الى شكله بعد زوال المؤثر أو الإجهاد.

الصلادة هي مقياس مقاومة المعدن للتآكل أو الخدش

يمكننا تحديد صلادة المعادن عن طريق

- بحك المعدن مجهول الصلادة بمعدن آخر معلوم الصلادة
- يمكن الحصول على رقم الصلادة بواسطة **مقياس موهس للصلادة** (وهو عبارة عن ترتيب نسبي يتكون من عشر معادن مرتبة من 1 أقل صلادة إلى 10 أعلى صلادة)



شكل 41
مقياس موهس للصلادة النسبية

العوامل التي تتوقف عليها صلادة المعدن:

- نوع الرابطة الكيميائية
- وجود مجموعة الهيدروكسيل أو الماء

الانفصام أو التشقق

هو قابلية المعدن للتشقق والانفصام إلى مستويات محددة ومنتظمة عند تعرضه للضغط وتكون مستويات ضعف متوازية

تختلف أنواع الانفصام وفقاً لقوة الرابطة (تماسك جزيئات المعدن) بحيث تتناسب **عكسياً** مع قوة الرابطة

الكوارتز لا يحتوي على انفصام: بسبب قوة تماسك جزيئاته

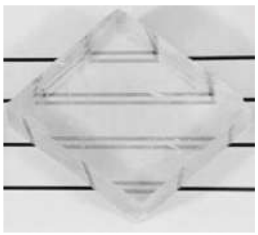
المكسر هو شكل السطح الناتج عن كسر المعدن في اتجاه غير أسطح الانفصام
أمثلة: **الكوارتز**: مكسر محاري - **البيريت**: مكسر غير مستوي - **الأسبستوس**: مكسر ليفي

الكثافة هي كتلة وحدة الحجم يعبر عنها بالجرامات لكل سنتيمتر مكعب

الوزن النوعي هو النسبة بين وزن المعدن إلى وزن حجم مساوٍ له من الماء عند درجة حرارة 4 والوزن النوعي مقياس مرتبط بالكثافة وليس له وحدة قياس

لمعظم المعادن وزن نوعي يتراوح بين 2 و 3 ، المعادن الفلزية (مثل الجالينا وزنها النوعي 7.5) (البيريت، والنُّحاس، والماجنتيت وزنها النوعي يزيد عن ضعف الوزن النوعي للكوارتز) (الوزن النوعي للكوارتز 2.65)

بعض الخواص المميزة للمعادن	
الخاصية	**الوصف**
الطعم	**الهاليت** طعمه مالح
الملمس	**التلك** ملمس صابوني **الجرافيت** ملمس دهني
الرائحة	**البيريت** رائحة الكبريت **الأرسينوبيريت** رائحة الثوم
الانجذاب للمغناطيس	**الماجنتيت** ينجذب للمغناطيس بسبب محتوى الحديد العالي
الانكسار المزدوج	إظهار الحروف المطبوعة مرتين وهي خاصية مميزة لمعدن **الكالسيت**
الخواص الكهربائية	**الكوارتز** عندما تتعرض بلوراته للضغط تولد شحنات كهربائية **لذلك يستخدم في صناعة الساعات**
	التورمالين عندما تتعرض بلوراته للحرارة تولد شحنات كهربائية **لذلك يستخدم في صناعة اجهزة قياس درجات الحرارة العالية**



الانكسار المزدوج في الكالسيت

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q _____ لا تعد من الخواص التماسكية:

○ الصلادة ○ **المخدش** ○ المتانة ○ التشقق

Q يصنف معدن الميكا من حيث المتانة من ضمن المعادن _____

○ الهشة ○ القابلة للقطع ○ **المرنة** ○ اللينة

Q أعلى المعادن صلادة في مقياس موهس:

○ الهيماتيت ○ **الألماس** ○ التوباز ○ الكورانـدوم

Q أقل المعادن صلادة في مقياس موهس هو:

○ الألماس ○ الجبس ○ **التلك** ○ الكوارتز

Q يعتبر _____ من المعادن التي لا تحتوي على مستويات تشقق بسبب قوة تماسك جزيئاته:

○ الكالسيت ○ الفلسبار ○ الهورنبلند ○ **الكوارتز**

© جميع الحقوق محفوظة

Q معدن _____ يتميز بمكسره المحاري:

○ الكالسيت ○ الأسبستوس ○ البيريت ○ **الكوارتز**

Q يتميز معدن البيريت بالمكسر:

○ المستوي ○ المحاري ○ **غير المستوي** ○ الليفي

Q يتميز _____ بأنه يكسر الضوء كسراً مزدوجاً:

○ الهاليت ○ **الكالسيت** ○ الفلوريت ○ المسكوفيت

Q معدن تتراكم على أطراف بلوراته شحنات كهربية عند تعرضها للضغط:

○ **الكوارتز** ○ الجالينا ○ التورمالين ○ الكبريت

Q أحد المعادن التالية يتميز بملمسه الدهني:

○ الهاليت ○ البيريت ○ التلك ○ **الجرافيت**

Q المعدن الذي يتميز برائحة كرائحة الثوم عند حكه:

○ **الأرسينوبيريت** ○ البيريت ○ الماجنتيت ○ الجرافيت

Q المعدن الذي يتميز برائحة الكبريت عند حكه أو تسخينه:

○ **البيريت** ○ الأرسينوبيريت ○ الجرافيت ○ التورمالين

Q تظهر خاصية الكهرباء الحرارية واضحة في معدن:

○ الكوارتز ○ الميكا ○ الكالسيت ○ **التورمالين**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q تقاس متانة المعدن بمدى مقاومته للتآكل والخدش. (×)

Q يستخدم مقياس موهس في تعيين مخدش المعدن. (×)

Q يمكن تحديد صلادة معدن بدون استخدام مقياس موهس. (✓)

Q يتناسب عدد مستويات الانفصام طردياً مع قوة الرابطة. (×)

Q يتميز معدن الأسبستوس بالمكسر غير المستوي. (×)

Q يتميز معدن الأرسينوبيريت برائحة الثوم عند حكة. (✓)

Q ينجذب معدن الماجنتيت للمغناطيس بسبب محتواه العالي من الحديد. (✓)

Q معدن الكوارتز لا يحتوي على مستويات تشقق بسبب قوة تماسك جزيئاته. (✓)

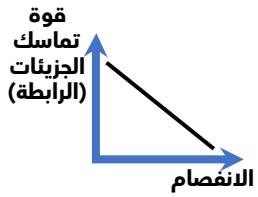
Q تتميز المعادن ذات الرابطة الأيونية بأنها قابلة للقطع. (×)

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

Q ترتبط الخواص التماسكية للمعادن بـ **نوع الرابطة الكيميائية**

Q المعادن ذات الروابط **الأيونية** تكون ذات متانة هشة بينما ذات الروابط **الفلزية** تكون لينة.

- معدن **الكوارتز** لايحتوي على مستويات تشقق بسبب قوة تماسك جزيئاته.
- يتميز الكوارتز بمكسر **محاري** والاسبستوس بمكسره **الليفي**
- الوزن النوعي للفلزات **أكبر** من الوزن النوعي للافلزات
- عند تسخين بلورة معدن التورمالين يتولد على الطرف الحاد شحنات **كهربائية** وتعرف بخاصية الكهرباء **الحرارية**
- يتميز معدن **الكوارتز** بخاصية الكهرباء الضغطية
- يوصف معدن الهاليت من حيث المتانة بأنه من المعادن **الهشة** وترتبط ذراته برابطة **أيونية** ويعتبر وزنه النوعي **منخفض**
- حسب الشكل المجاور توجد علاقة **عكسية** بين الانفصام وقوة الرابطة الكيميائية.



- اوجد صفة مميزة للمعادن التالية:
  - الكوارتز: شفاف / مكسر محاري / الكهرباء الضغطية / بلورات سداسية واضحة
  - الكبريت: لونه أصفر / بريقه صمغي / رائحته مميزة
- ما هي العوامل التي تتوقف عليها صلادة المعادن؟
  - نوع الروابط الكيميائية
  - وجود مجموعة الهيدروكسيل أو الماء
- كيف يتم تحديد صلادة المعادن؟ بحك معدن غير معروف الصلادة بمعدن آخر معروف أو بواسطة مقياس موهس

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- اختلاف معدن الجبس والأنهيدريت في الصلادة. بسبب احتواء الجبس على الماء.
- اختلاف صلادة معدن الألماس عن معدن الجرافيت.
  بسبب اختلاف نوع الرابطة الكيميائية والنظام البلوري في كل منهما.
- لا يحتوي الكوارتز على مستويات انفصام (تشقق). بسبب قوة تماسك جزيئاته.
- معدن الجبس يخدش التلك ولا يستطيع خدش الكالسيت.
  لأن الجبس أعلى صلادة من التلك وأقل صلادة من الكالسيت.
- قابلية بعض المعادن للطرق والسحب (لينة). لأنها معادن ذات رابطة فلزية.
- الوزن النوعي للألماس أكبر من الوزن النوعي للجرافيت.
  بسبب اختلاف نوع الرابطة الكيميائية والنظام البلوري في كل منهما.
- استخدام معدن الكوارتز في صناعة الساعات. لأنه تتولد على بلوارته شحنات كهربائية عند تعرضه للضغط.
- استخدام معدن التورمالين في أجهزة قياس درجات الحرارة العالية.
  لأنه تتولد على أطراف بلوراته شحنات كهربائية عند تعرضه للحرارة.

Q ما هو مقياس موهس؟ وبماذا يستخدم؟

مقياس يستخدم لتحديد صلادة المعادن
وهو عبارة عن ترتيب نسبي يتكون من عشر معادن مرتبة من 1 أقل صلادة إلى 10 أعلى صلادة.

Q معدني الألماس والجبس يتشابهان في بعض الخواص ويختلفان في خواص أخرى. حدد خاصية متشابهة وأخرى مختلفة بينهما؟

يتشابهان في البريق: بريق لا فلزي
يختلفان في: الصلادة

Q قارن بين كلٍ مما يلي:

المقارنة	المتانة	الصلادة
هي مقاومة المعدن لـ	الكسر أو التشوه	التآكل أو الخدش
وصف الخاصية في معدن التلك	قابل للقطع	منخفض الصلادة

Q ماذا تتوقع ان يحدث عند حك معدن البيريت _____ **تنتج رائحة الكبريت**

Q من خلال الشكل المجاور نلاحظ معدن يظهر الخطوط مرتين عند وضعه على الورقة.

- ما اسم هذه الخاصية؟ خاصية الانكسار المزدوج للضوء.
- اذكر مثال على معدن يتميز بهذه الخاصية: معدن الكالسيت.

Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

مقاومة المعدن للكسر أو التشوه.	المتانة
مقاومة المعدن للتآكل أو الخدش.	الصلادة
سلم مكون من عشرة معادن مرتبة من رقم (1) الأقل صلادة إلى رقم (10) الأكثر صلادة.	مقياس موهس للصلادة
قابلية المعدن للتشقق والانفصام إلى أجزاء محددة ومنتظمة عند تعرضه لضغط معين	الانفصام (التشقق)
شكل السطح الذي ينتج عن كسر المعدن في اتجاه غير أسطح الانفصام .	المكسر
كتلة وحدة الحجم وتقدر بـ ج/سم3.	الكثافة
نسبة وزن المعدن إلى وزن حجم مساو له من الماء عند درجة 4 س	الوزن النوعي

صفوة معلمي الكويت

الخواص الكيميائية للمعادن

تمّت تسميةُ 4000 معدن تقريباً ويتم التعرّف على العديدْ من المعادن الجديدة كل عام

المعادن المكونة للصخور هي المعادن التي تدخل في تركيب معظم الصخور

المعادن الاقتصادية هي المعادن التي تستخدم في تصنيع المنتجات

المعادن الاقتصادية والمعادن المكونة للصخور ليستا مجموعتين منفصلتين من الممكن أن يكون المعدن مكون للصخور وفي نفس الوقت معدن اقتصادي **مثال: الكالسيت** مكون للصخور لأنه أساسي في تركيب صخر الحجر الجيري وأيضا من المعادن الاقتصادية لأنه يدخل في صناعة الأسمنت

تتكون معادن القشرة الارضية من 8 عناصر بنسبة أكبر من 98% هي حسب الترتيب التنازلي
الأكسجين - السيليكون - الألومنيوم - الحديد - الكالسيوم - الصوديوم - البوتاسيوم - المغنيسيوم.

صنفت المعادن إلى مجموعتين كبيرتين هما:

- **المعادن اللاسيليكاتية:** تقسم وفق تركيبها الكيميائي إلى معادن **عنصرية** (الذهب - الفضة - الكبريت - الجرافيت) ومعادن **غير سيليكاتية** (الأكاسيد - كبريتات - كبريتيدات - فوسفات - كربونات - هاليدات - الفوسفات)
- **المعادن السيليكاتية:** هي **أهم** المجموعات المعدنية وأكثرها انتشاراً في الطبيعة - تحتوي بشكل أساسي على الأكسجين والسيليكون بالإضافة إلى أحد العناصر الموجودة في الطبيعة.

شكل 47
التركيب البنائي لجميع المعادن السيليكاتية

معلق

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q الوحدة البنائية الأساسية لجميع المعادن السيليكاتية هي:

- ○ صفيحة سيليكاتية
- ○ جزيء ثاني أكسيد السيليكون
- ○ رباعي الأوجه السيليكاتية
- ○ سلسلة مزدوجة سيليكاتية

Q معادن تدخل على نطاق كبير في تصنيع المنتجات التي يستخدمها مجتمعنا الحديث:

- ○ المعادن الاقتصادية
- ○ المعادن المكونة للصخور
- ○ المعادن الفلزية
- ○ المعادن اللافلزية

Q من المعادن العنصرية:

- ○ الهاليت
- ○ الكوارتز
- ○ الفضة
- ○ الماجنتيت

Q من المعادن التي تنتمي إلى المعادن الاقتصادية والمعادنة المكونة للصخور:

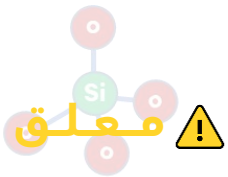
- ○ الفلوريت
- ○ الكوارتز
- ○ الكالسيت
- ○ الذهب

صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- تعتبر السيليكات SiO_4 من معادن الأكاسيد . (×)
- تعد المعادن الاقتصادية والمعادن المكونة للصخور مجموعتين منفصلتين. (×)
- يعتبر النحاس من المعادن العنصرية. (✓)

وضح بالرسم التركيب البنائي للمعادن السيليكاتية.



اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

المعدن الذي يعتبر المكون الأساسي للحجر الجيري ويستخدم في تصنيع الأسمنت.	الكالسيت
معادن تستخدم على نطاق كبير في تصنيع المنتجات التي يستخدمها مجتمعنا الحديث.	المعادن الاقتصادية
الوحدة البنائية الأساسية لجميع المعادن السيليكاتية.	رباعيات الأوجه السيليكاتية
أهم المجموعات المعدنية وأكثرها انتشاراً في الطبيعة وتحتوي بشكل أساسي على عنصري الأكسجين والسيليكون.	المعادن السيليكاتية
معادن لا تحتوي على السيليكا تقسم وفق تركيبها الكيميائي إلى عنصرية ومركبة.	المعادن اللاسيليكاتية

المعادن

الشكل البلوري للمعادن

عندما تتوفّر الظروف الملائمة لذرّات أو أيونات مادّة ما أثناء تكوُّنها، بحيث تترتّب في الأبعاد الثلاثة، ينتج عنها **شكل هندسي منتظم**

عملية التبلور هي العملية التي تنتج من خلالها البلورات.

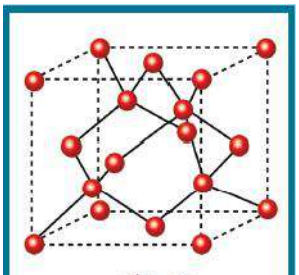
البلورة عبارة عن جسم صلب متجانس تحده من الخارج أسطح مستوية تكونت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبة من الضغط والحرارة

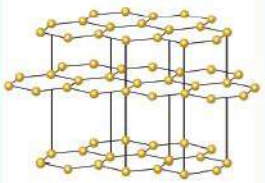
مقارنة	المفهوم	التركيب الشبكي أو الوحدة البنائية	المكسر	الانفصام
المادة المتبلورة	المادة التي تتميز بترتيب هندسي للذرات أو الأيونات	يوجد	يوجد	يوجد
المادة غير المتبلورة	لا يوجد ترتيب هندسي للذرات أو الأيونات	لا يوجد	يوجد	لا يوجد

البناء الداخلي للبلورات يعبر عنه بطريقة ترتيب الذرّات أو الأيونات التي تتكوّن منها بلّورات المعدن

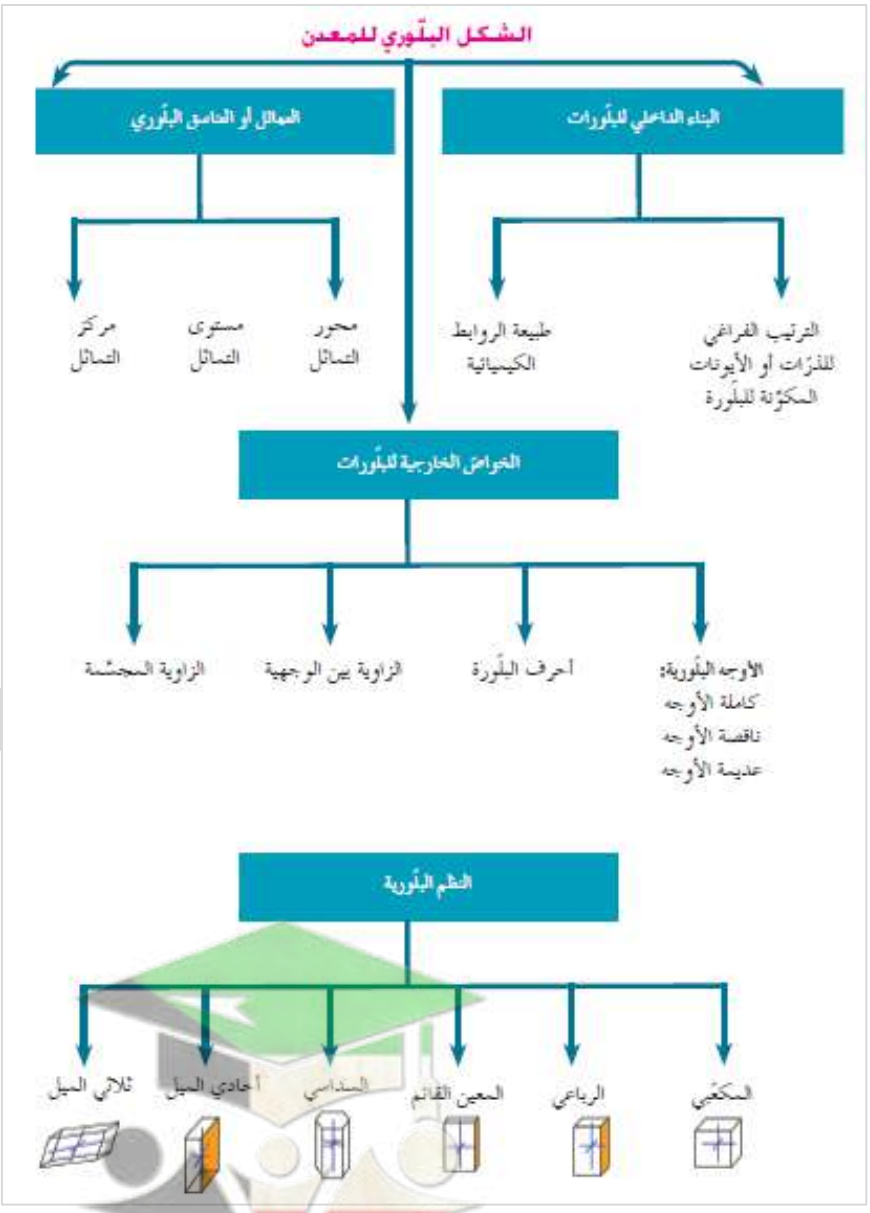
العوامل التي يعتمد عليها البناء الداخلي للبلورات:

- **الترتيب الفراغي:** عندما يكون كل ذرة لها نفس الظروف المحيطة بالذرات الأخرى في الأبعاد الثلاثة يتكون ما يعرف **بالتركيب الشبكي الفراغي** وهو يمثل تكرار للوحدات البنائية . استنتج العالم (برافيه) **14** نمط للوحدات البنائية.
- **طبيعة الروابط الكيميائية بين الذرات:** تحدد الصفات **الفيزيائية** للمعدن.





شكل 50
التركيب الشبكي لمعدني
الألماس والجرافيت



أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q تتميز المادة المتبلرة غالباً بأنه:

- ○ لا يوجد انفصام ويوجد مكسر
- ○ لا يوجد ترتيب هندسي للذرات أو الأيونات
- ○ لا يوجد تركيب شبكي فراغي
- ○ **يوجد انفصام ومكسر**

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

Q ما ينتج عن تكرار لوحدات صغيرة جداً تعرف كل واحدة منها باسم الوحدة البنائية يمثل:

○ **التركيب الشبكي الفراغي** ○ المادة المتبلرة ○ البناء الداخلي للبلورات ○ الترتيب الفراغي

Q واحد مما يلي تتميز به المادة غير المتبلرة:

○ يوجد تركيب شبكي ○ يوجد ترتيب هندسي للذرات ○ **يوجد مكسر** ○ تتكون بلورة

Q تصنف المعادن وفقاً لبناء بلوراتها إلى عدد من النظم البلورية يساوي:

○ **6** ○ 5 ○ 8 ○ 9

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q المادة المتبلورة ذات بناء ذري داخلي منتظم. (✓)

Q كل مادة ذات أسطح ملساء مستوية تعتبر بلورة. (×)

Q تمكن العالم برافيه من تصنيف الوحدات البنائية لبلورات المعادن إلى أربعة عشر نمطاً. (✓)

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

Q يعتمد البناء الداخلي للبلورات على **الترتيب الفراغي** و **طبيعة الروابط الكيميائية**

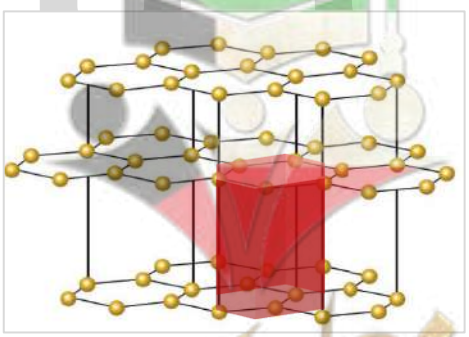
Q تشترك المادة المتبلورة مع المادة غير المتبلورة في وجود المكسر وتختلف عنها في عدم وجود **انفصام**

Q تتحدد صفات المعادن الفيزيائية من خلال **طبيعة الروابط الكيميائية**

Q قارن بين كلٍ مما يلي:

وجه المقارنة	المادة المتبلورة	المادة غير المتبلورة
الانفصام	يوجد	لا يوجد
المكسر	يوجد	يوجد
ترتيب هندسي الذرات	يوجد	لا يوجد
التركيب الشبكي	يوجد	لا يوجد

Q الشكل المقابل يوضح الترتيب الشبكي الفراغي لبلورة الجرافيت. ظلل بالقلم على الوحدة البنائية



علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

Q على الرغم من عدم وجود أوجه لبلورة ما إلا أنها تعتبر مادة متبلرة.

بسبب وجود ترتيب هندسي منتظم للذرات أو الأيونات.

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

جسم صلب متجانس تحده من الخارج أسطح مستوية تكونت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف من الضغط والحرارة.	البلورة
المادة التي تتشكل عندما تتوافر الظروف الملائمة للذرات أو الأيونات أثناء تكونها بحيث تترتب في الأبعاد الثلاثة.	المادة المتبلرة
مادة لا يوجد بها ترتيب هندسي للذرات أو الايونات ولا تركيب شبكي أو وحدة بنائية ولا تكون بلورة ولا يوجد بها مستوى انفصام ولكن بها مكسر.	المادة الغير متبلرة
عملية تتشكل من خلالها البلورات عندما تتوافر الظروف الملائمة.	التبلور
طريقة ترتيب الذرات أو الأيونات في الفراغ وطبيعة الروابط الكيميائية بينها.	البناء الداخلي للبلورات
ترتيب الذرات أو الأيونات في الأبعاد الثلاثة بطريقة تجعل كل ذرة أو أيون في البلورة له الظروف نفسها المحيطة بالذرات أو الأيونات الأخرى.	التركيب الشبكي الفراغي

المعادن

الخواص الخارجية للبلورات

الخواص الخارجية للبلورات تختلف باختلاف المعادن وثابتة في المعدن الواحد **بسبب البناء الذري الداخلي المنتظم والثابت**

عناصر وصف الشكل الخارجي:

الأوجه البلورية هي الأسطح التي تحد البلورة من الخارج وتعبر عن التركيب الذري الداخلي للبلورة

- الأوجه **ثابتة** ومميزة للمعدن الواحد بسبب الترتيب الذري الداخلي المنتظم والثابت في بلورة المعدن الواحد
- تتوقف طبيعة الأوجه البلورية على الظروف الطبيعية والكيميائية السائدة اثناء نمو البلورة
- قسمت البلورات اعتماداً على طبيعة الأوجه البلورية إلى كاملة الأوجه - ناقصة الأوجه - عديمة الأوجه

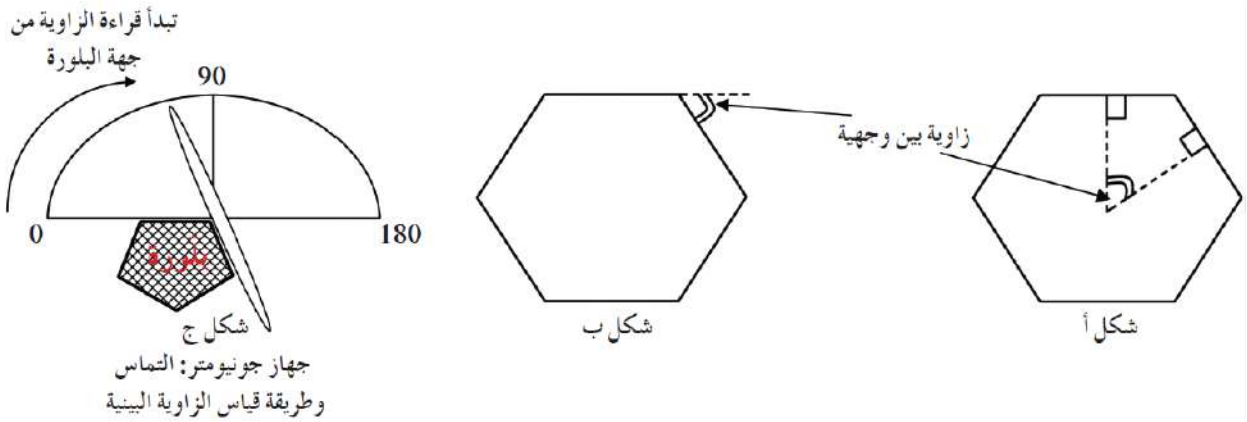
الحواف البلورية حواف تنتج عن تلاقي وجهين بلوريين متجاورين

الزاوية بين الوجهية هي الزاوية المحصورة بين العمودين المقامين على وجهين بلوريين متجاورين

- تقدر بقيمة **الزاوية المكملة** للزاوية المحصورة بين الوجهين المتجاورين
- يستخدم جهاز **جونيوميتر التماس** في قياس الزاوية بين الوجهية
- قياس الزاوية بين الوجهية **ثابت** في المعدن الواحد مهما اختلف حجم البلورات ويختلف من معدن إلى آخر

الزاوية المجسمة هي الزاوية الناتجة عن تلاقي **أكثر** من وجهين في البلورة

صفوة معلمي الكويت



أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q لا تعد من الخواص الخارجية للبلورات:

○ الأوجه البلورية ○ الزاوية المجسمة ○ **مركز التماثل** ○ الأحرف البلوري

Q عند قياس الزاوية بين وجهين بلوريين متجاورين وكانت تساوي 60 درجة فتكون قيمة الزاوية بين الوجهية:

○ **120** ○ 60 ○ 30 ○ 90

Q في بلورات المعدن الواحد، عندما يتغير حجم العينة فإن قيمة الزاوية بين الوجهية ..... :

○ تزيد ○ **لا تتغير** ○ تقل ○ صفر

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q تختلف قيمة الزاوية بين الوجهية باختلاف حجم البلورة في المعدن الواحد. (×)

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

Q الجهاز المستخدم في قياس الزاوية بين الوجهية يسمى **جونيومتر التماس**.

Q يعتمد البناء الداخلي للبلورات على **الترتيب الفراغي** و **طبيعة الروابط الكيميائية**

Q تقدر قيمة الزاوية بين الوجهية بقيمة الزاوية **المكملة** للزاوية المحصورة بين الوجهين المتجاورين .

Q تتحدد صفات المعادن الفيزيائية من خلال **طبيعة الروابط الكيميائية**

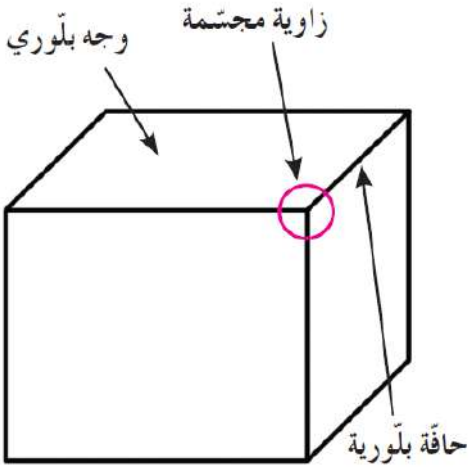
علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

Q قيمة الزاوية بين الوجهية ثابتة في بلورات المعدن الواحد مهما اختلف حجمها.

لأن الترتيب الذري الداخلي في بلورات المعدن الواحد ثابت.

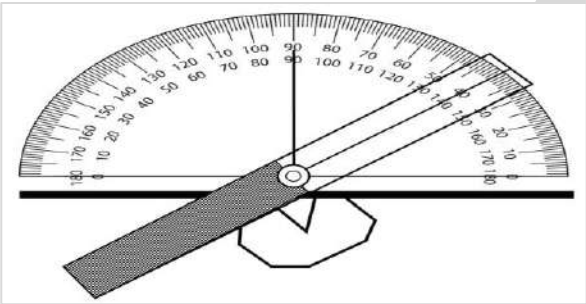
UULA
صفوة معلمي الكويت

Q وضح بالرسم عناصر الخواص الخارجية للبلورات



Q اذكر قيمة الزاوية بين الوجهية الظاهرة امامك

40 درجة



Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

الأسطح أو المستويات التي تحد البلورة من الخارج وتعين شكلها، وتعبر عن التركيب الذري الداخلي للبلورة.	الأوجه البلورية
الحواف الناتجة عن تلاقي وجهين بلوريين متجاورين.	الحواف البلورية (الأحرف البلورية)
الزاوية المحصورة بين العمودين المقامين على وجهين بلوريين متجاورين.	الزاوية بين الوجهية
الزاوية الناتجة عن تلاقي أكثر من وجهين في البلورة.	الزاوية المجسمة
الجهاز المستخدم في قياس الزاوية بين الوجهية	جونيوميتر التماس

صفوة معلمي الكويت

التماثل البلوري

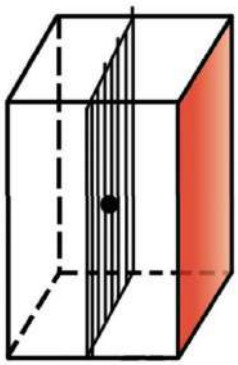
التماثل البلوري هو الترتيب المنتظم للأوجه والحواف والزوايا المجسمة في البلورة

أهمية التماثل البلوري

يستخدم لتصنيف المعادن إلى فصائل بلورية. تختلف درجة التماثل من معدن إلى آخر ولكنها **ثابتة** في جميع بلورات المعدن **الواحد**

عناصر التماثل البلوري

مركز التماثل البلوري



هو نقطة وهمية في مركز البلورة تترتب حولها الحواف و الزوايا والأوجه في ازدواج على مسافات متساوية في اتجاهين متضادين

محور التماثل الدوراني الرأسي

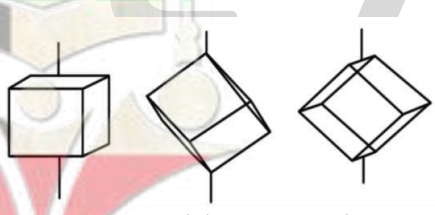
هو خط وهمي يمر بمركز البلورة تدور حوله البلورة. بشرط ان يتكرر ظهور سطح أو حافة أو زاوية مجسمة مرتين أو أكثر في الدورة الكاملة (360 درجة) . أنواعه :

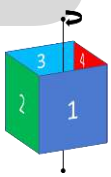
محور التماثل	مرات التكرار في الدورة الكاملة	يتكرر كل كم درجة ؟
الثنائي	2	180 درجة
الثلاثي	3	120 درجة
الرباعي	4	90 درجة
السداسي	6	60 درجة

مستوى التماثل

هو مستوى يقسم البلورة إلى نصفين متساويين ومتشابهين بحيث يكون كل نصف صورة مرآة للنصف الآخر

- بلورات لها أكثر من مستوى تماثل مثل **الهاليت** 9 مستويات تماثل
- بلورات ليس لها مستوى تماثل مثل معدني **الألبيت و الأوكسينيت**





محور التماثل الرباعي

اختلاف حجم وشكل ومظهر البلورات من مكان لآخر بسبب:

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

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q عدد مستويات التماثل يساوي تسعة في أحد المعادن التالية:

○ الكوارتز ○ الألبيت ○ **الهاليت** ○ الأوكسينيت

Q ليس من العوامل المؤثرة في حجم البلورة هو:

○ نوع المحلول ○ معدل التبريد
○ **نوع الرابطة الكيميائية** ○ مكان حدوث التبلر

Q محور تتكرر حوله الأوضاع المتشابهة كل 120 درجة:

○ الثنائي ○ **الثلاثي** ○ السداسي ○ الرباعي

Q تكرار ظهور أحد الأوجه البلورية أثناء دوران البلورة كل 180 درجة يعني ان محور التماثل:

○ **ثنائي** ○ ثلاثي ○ رباعي ○ سداسي

Q معادن لا تحتوي على مستويات تماثل:

○ الجالينا والبيريت ○ الكوارتز والهاليت ○ **الألبيت والأوكسينيت** ○ الهيماتيت والألماس

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q تختلف درجة التماثل باختلاف المعادن ولكنها تبقى ثابتة في بلورات المعدن الواحد. (✓)

Q تكرار الأوجه البلورية مرتين في الدورة الكاملة يعبر عن وجود محور تماثل ثلاثي. (×)

Q لمعدن الهاليت 9 مستويات تماثل. (✓)

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

Q تتكرر الأوضاع المتشابهة حول المحور الرباعي كل **90** درجة

Q تختلف احجام البلورات بناءاً على **نوع المحلول** و **معدل التبريد** و **مكان حدوث التبلر** و **درجة نقاوة المحلول**

Q عناصر التماثل أو التناسق البلوري - **مركز التماثل** - **محور التماثل** - **مستوى التماثل**

Q يتناسب حجم البلورات **عكسياً** مع معدل التبريد.

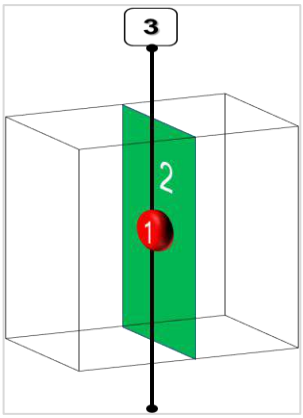
Q قارن بين كلٍ مما يلي:

	معدن الألبيت - الأوكسينيت	معدن الهاليت
عدد مستويات التماثل	لا يوجد	9

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

Q لدرجة التماثل أو التناسق أهمية كبيرة. لتصنيف المعادن إلى فصائل (نظم) بلورية وفقاً لبناء البلورات

Q يسمى محور التماثل الثلاثي بهذا الاسم لأنه يتكرر ظهور الأوضاع المتماثلة ثلاث مرات في الدورة الكاملة



أكمل البيانات على الرسم:

- الرقم 1 يمثل: مركز التماثل
- الرقم 2 يمثل: مستوى التماثل
- الرقم 3 يمثل: محور التماثل

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

الترتيب المنظم للأوجه والحواف والزوايا المجسمة في البلورة.	التماثل أو التناسق البلوري
نقطة وهمية مركزية في البلورة تترتب حولها الأوجه البلورية والحواف والزوايا في ازدواج على مسافتين متساويتين.	مركز التماثل
خط وهمي يمر بمركز البلورة وتدور حوله البلورة بحيث يتكرر ظهور أي جزء من البلورة مرتين أو أكثر خلال الدورة الكاملة.	محور التماثل
محور تماثل تتكرر حوله الأوضاع المتشابهة مرتين في الدورة الكاملة كل 180 درجة.	محور تماثل ثنائي
محور تماثل تتكرر حوله الأوضاع المتشابهة ثلاث مرات في الدورة الكاملة كل 120درجة.	محور تماثل ثلاثي
محور تماثل تتكرر حوله الأوضاع المتشابهة أربع مرات في الدورة الكاملة كل 90درجة.	محور تماثل رباعي
محور تماثل تتكرر حوله الأوضاع المتشابهة ست مرات في الدورة الكاملة كل 60 درجة.	محور تماثل سداسي
مستوى يقسم البلورة إلى نصفين متماثلين بحيث يكون أحد النصفين صورة مرآة للنصف الآخر بعض المعادن لها 9 مستويات مثل الهاليت وبعض المعادن لا تحتوي على مستوى تماثل مثل الألبيت والأوكسينيت.	مستوى التماثل

صفوة معلمي الكويت

المعادن النفيسة والأحجار الكريمة

يعقوب الكندي من أقدم الخبراء العرب في هذا المجال، حيث كتب العرب ما يزيد عن خمسين كتاباً حول الأحجار الكريمة

يوجد حوالي 3000 معدن في الطبيعة معترف بها علميًا، منها 100 مُصنَّفة كأحجار كريمة، و 13 مُصنَّفة كأحجار ثمينة تؤثّر بشكل كبير في اقتصاد بعض الدول

أسس تقييم الأحجار الكريمة:

تقيم الاحجار الكريمة تجاريا على أساس أربعة مقاييس (**الصفاء - اللون - القطع - القيراط**)

- تكون صلادة الأحجار الكريمة عالية ومتينة بما يكفي لصقلها وقطعها إلى مجوهرات **لذلك لابد من التعرف على بعض خواص الأحجار الكريمة مثل المكسر والانفصام حتى يتم قطعها بالشكل المناسب**
- الذهب والفضة **والبلاتين لا تعتبر أحجار كريمة بل تصنف على أنها معادن نفيسة بسبب سهولة تشكيلها**

أنواع الأحجار الكريمة:

- **أحجار ثمينة:** هي أغلي الأنواع تتميز بصلادتها العالية، شديدة التحمل، وألوان جذابة وبريق متألق جذاب مثل **الألماس الياقوت الأحمر والياقوت الأزرق**
- **أحجار شبه كريمة:** ليست بالقيمة الاقتصادية للأحجار الثمينة لقلة صلادتها أو لشفافيتها أو لوفرتها وتستخدم للزينة والنحت مثل **معدن الملاكيت والجيد والأوبال والفيروز والسبار والأباتيت**
- **أحجار كريمة عضوية:** هي نواتج عمليات عضوية مثل النباتات والحيوانات مثل **الكهرمان** (مادة صمغية تفرزها الأشجار الصنوبرية) **المرجان واللؤلؤ** (حبات من كربونات الكالسيوم تنتج من المحار) **والكهرمان الأسود** (أحد أنواع الفحم الحجري يولد شحنات عند حكه) وهي **لا تعتبر معادن بسبب أصلها العضوي**

الأحجار الكريمة الصناعية المقلدة:

لها التركيب الكيميائي والبلوري والخواص الفيزيائية للحجر الكريم نفسها، بحيث لا يمكن التمييز بينها **إلا بقياس شكلها ونوع الشوائب فيها واستخدام العدسة أو المجهر** (مثال معدن الكورانـدوم الطبيعي يحتوي على خطوط نمو داخلية منحنية لكن الكورانـدوم الصناعي فالخطوط فيه مستقيمة)

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

واحد مما يلي لا يعد من الأحجار الكريمة العضوية:

○ الكهرمان ○ اللؤلؤ ○ **الياقوت** ○ العاج

تعد من المعادن النفيسة:

○ المرجان واللؤلؤ ○ **الذهب والفضة** ○ الماس والبلاتين ○ الكهرمان والياقوت

يصنف _____ من الأحجار شبه الكريمة:

○ الألماس ○ الياقوت الأحمر ○ الكهرمان ○ **الملاكيت**

معلق
صفوة معلمي الكويت

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

- الأحجار الثمينة تتميز بـ صلادتها العالية
- يتم تقييم الأحجار الكريمة بناءاً على اللون ، الصفاء ، القطع ، القيراط
- وجود خطوط نمو داخلية مستقيمة في الكوراندوم يدل على أنه مصنع أو غير طبيعي
- يعتبر الياقوت الأزرق من الأحجار الكريمة الثمينة

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لابد من تعرف خواص الحجر الكريم مثل مستويات التشقق والمكسر. حتى يتم قطعها بشكل مناسب.
- عدم اعتبار الذهب والفضة والبلاتين من الأحجار الكريمة. بسبب سهولة تشكيلها وصياغتها.
- تعريف المعدن لا ينطبق على الأحجار الكريمة العضوية. بسبب أصلها العضوي.

- يعتبر الكهرمان من الأحجار الكريمة العضوية.

  لأنه ناتج عن عمليات عضوية ، وهو مادة عضوية ناتجة من إفرازات الأشجار.

- كيف يمكننا التمييز بين الكوراندوم الطبيعي والصناعي؟

  الكوراندوم الطبيعي يحتوي على خطوط نمو داخلية منحنية لكن الكوراندوم المصنّع فالخطوط فيه مستقيمة.

- قارن بين كلٍ مما يلي:

معلق ⚠

المقارنة	الأحجار الثمينة	الأحجار شبه الكريمة
الصلادة	عالية	أقل
مثال	الألماس - الياقوت	ملاكيت - جيد - أزوريت - فلسبار - أباتيت

المقارنة	الياقوت الأحمر	الملاكيت
نوع الحجر الكريم	الأحجار الثمينة	الأحجار شبه الكريمة
صفة مميزة	صلادة عالية / بريق متألق / لون جذاب	أقل صلادة / متوافر

- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

أغلى الأنواع وتتميز بصلادتها العالية وشدة التحمل ولها ألوان جذابة وبريق متألق ونادرة.	الأحجار الثمينة
ليست بالقيمة الاقتصادية للأحجار الثمينة لقلة صلادتها أو لشفافيتها أو لوفرتها.	الأحجار شبه الكريمة
مادة صمغية من إفرازات الأشجار الصنوبرية.	الكهرمان
الهيكل الحجري للكائنات البحرية.	المرجان
حبات من كربونات الكالسيوم تنتج من المحار.	اللؤلؤ
أحد أنواع الفحم الحجري يولد شحنات كهربائية عند حكه.	الكهرمان الأسود
أحجار مصنعة لها نفس التركيب الكيميائي والتركيب البلوري والخواص الفيزيائية للحجر الكريم بحيث لا يمكن التمييز بينها.	أحجار كريمة صناعية مقلدة

صفوة معلم الكويت

أمثلة درس المعادن			
الخاصية	**المثال**	**الخاصية**	**المثال**
لا يعتبر من المعادن	السكر/ البرد	**معادن مرنة**	الميكا
شبه معدن	الأوبال	**معادن لينة**	النحاس الخام
معادن لها نفس التركيب	الجرافيت والألماس	**لا يحتوي على انفصام**	الكوارتز
أصفر اللون	الكبريت	**مكسر محاري**	الكوارتز
أخضر اللون	الملاكيت	**مكسر غير مستوي**	البيريت
كوارتز وردي	أكاسيد الحديد والتيتانيوم	**مكسر ليفي**	الأسبستوس
كوارتز بنفسجي	أكاسيد المنجنيز	**وزن نوعي 7.5**	الجالينا
بريق فلزي	الجالينا	**وزن نوعي 2.65**	الكوارتز
بريق شبه فلزي	الهيماتيت	**مالح الطعم**	الهاليت
بريق لا فلزي / ماسي	الألماس	**رائحة الثوم**	الأرسينوبيريت
بريق لا فلزي / زجاجي	الكوارتز والكالسيت	**رائحة الكبريت**	البيريت
بريق لا فلزي ترابي أرضي	الكاولينيت	**ملمس دهني**	الجرافيت
بريق لا فلزي / لؤلؤي	التلك والميكا	**ملمس صابوني**	التلك
بريق لا فلزي / حريري	الجبس الليفي	**ينجذب للمغناطيس**	الماجنتيت
بريق لا فلزي / صمغي راتنجي	الكبريت	**الانكسار المزدوج**	الكالسيت
غير شفاف / معتم	التلك	**ينتج كهرباء بالضغط**	الكوارتز
نصف شفاف	الجبس والميكا	**ينتج كهرباء بالحرارة**	التورمالين
شفاف	الكوارتز والكالسيت النقي	**له 9 مستويات تماثل**	الهاليت
يتضوء باللون الأحمر	الكالسيت	**ليس له مستويات تماثل**	الألبيت والأوكسينيت
يتضوء باللون الأخضر	الويليميت	**معادن هشة**	الهاليت والفلوريت

UULA
صفوة معلمي الكويت

تكون الصخور النارية

توصف قشرة الأرض بأنها كتلة ضخمة من الصخور النارية تغطيها طبقة خارجية رقيقة من الصخور الرسوبية؟

- لأن الصخور النارية والمتحولة المشتقة من أصل ناري تشكل 95% من حجم القشرة الأرضية.
- الوشاح الذي يكون الصخور النارية يمثل 82% من حجم الأرض.

بالتالي، علينا أن نتعرف على الصخور النارية لكي نفهم تكوين كوكب الأرض وتركيبه.

تتكون **الصخور النارية** عند تبريد الصهارة (الماجما) والتي تسمى **المادة الأم للصخور النارية**.

الصهارة هي المادة الأم للصخور النارية وتتكون عبر الانصهار الجزئي للصخور عند مستويات مختلفة داخل القشرة الأرضية، والوشاح العلوي عند أعماق قد تصل إلى 250 كيلومتراً.

تتصاعد الصهارة إلى السطح: لأنها **أقل** كثافة من الصخور المحيطة فتندفع مسببة براكين.

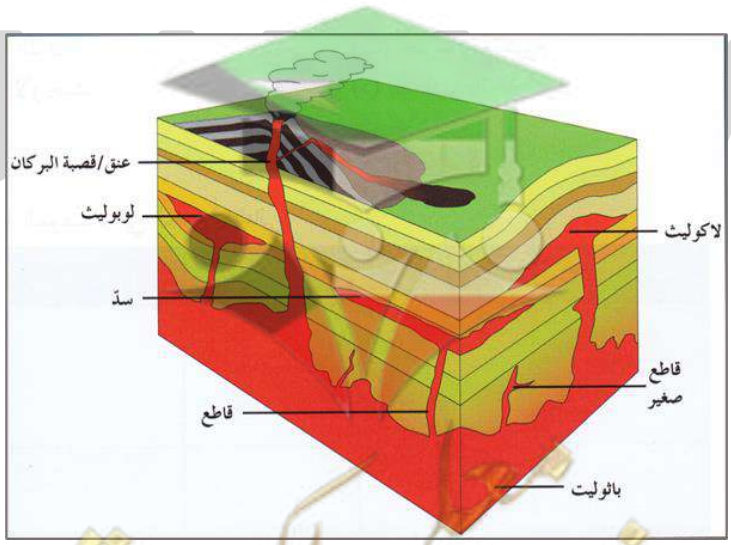
اللافا (الحمم البركانية) الصهارة التي تصل إلى سطح الأرض, وقد تكون ثوران بركاني عنيف أو سيل من الحمم الهادئة.

تصنيف الصخور النارية من حيث مكان أو موقع تكونها:

- **الصخور السطحية أو البركانية أو الطفحية:** وهي الصخور التي تتكون عندما تتصلب المادة المنصهرة عند سطح الأرض.
- **الصخور المتداخلة أو الجوفية:** وهي الصخور التي تتبلور في الأعماق (عندما تفقد الصهارة القدرة على الحركة نتيجة تبريدها وتصلبها) **ولا تظهر على سطح الأرض إلا عبر عمليات التعرية** (عندما تزال الصخور التي فوقها).

عدد أشكال الصخور النارية الجوفية؟

تتخذ اشكالا مختلفة حسب الشكل الذي تصلبت عليه في باطن الأرض منها الباثوليث والقاطع والسد واللاكوليث واللوبوليث.



أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q الصهارة التي تصل إلى سطح الأرض تعرف بـ :

○ الماجما ○ اللاكوليث ○ **اللافا** ○ لوبوليث

Q من أشكال الصخور النارية على هيئة كتل ضخمة على أعماق كبيرة من سطح الأرض:

○ اللاكوليث ○ **الباثوليث** ○ اللوبوليث ○ العروق النارية

أكمل العبارات التالية بما يناسبها:

Q تسمى المادة الأم المكونة للصخور النارية بـ **الصهارة أو الماجما**

Q تتصاعد كتلة الصهارة نحو السطح كونها **أقل كثافة** مسببة **ثوارن بركاني** عند خروجها على سطح الأرض.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

Q تكون الصهارة في باطن الأرض.

بسبب الانصهار الجزئي للصخور عند مستويات مختلفة داخل القشرة الأرضية والوشاح العلوي.

Q تصاعد كتلة الصهارة نحو السطح بمجرد تكونها. لأنها أقل كثافة من الصخور المحيطة بها.

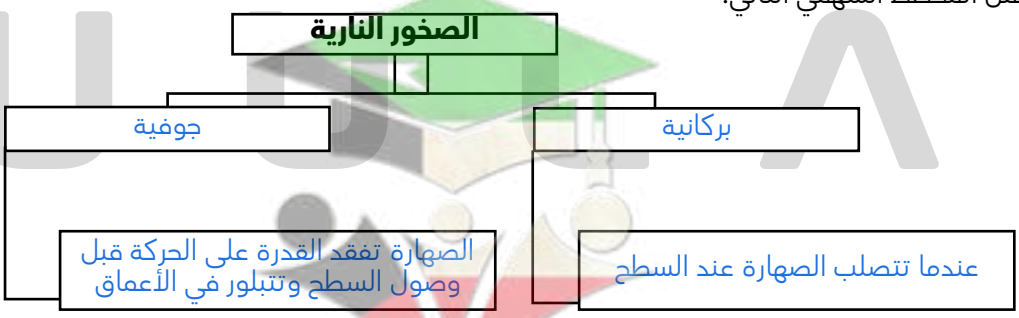
Q تتخذ كتل الصخور النارية الجوفية أشكالاً مختلفة.

ذلك وفقاً للشكل الذي تصلبت عليه في باطن الأرض أو على سطحها.

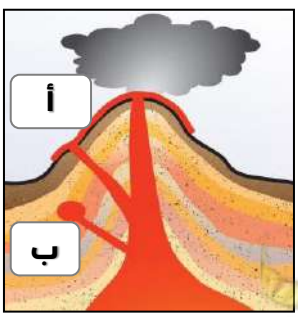
Q وجود بعض الصخور النارية الجوفية على سطح الأرض.

نتيجة تأثير عوامل التعرية على الصخور التي تعلوه بإزالتها ونقلها بعيداً وكشف صخر الجرانيت على السطح.

Q أكمل المخطط السهمي التالي:



أكمل البيانات على الرسم:

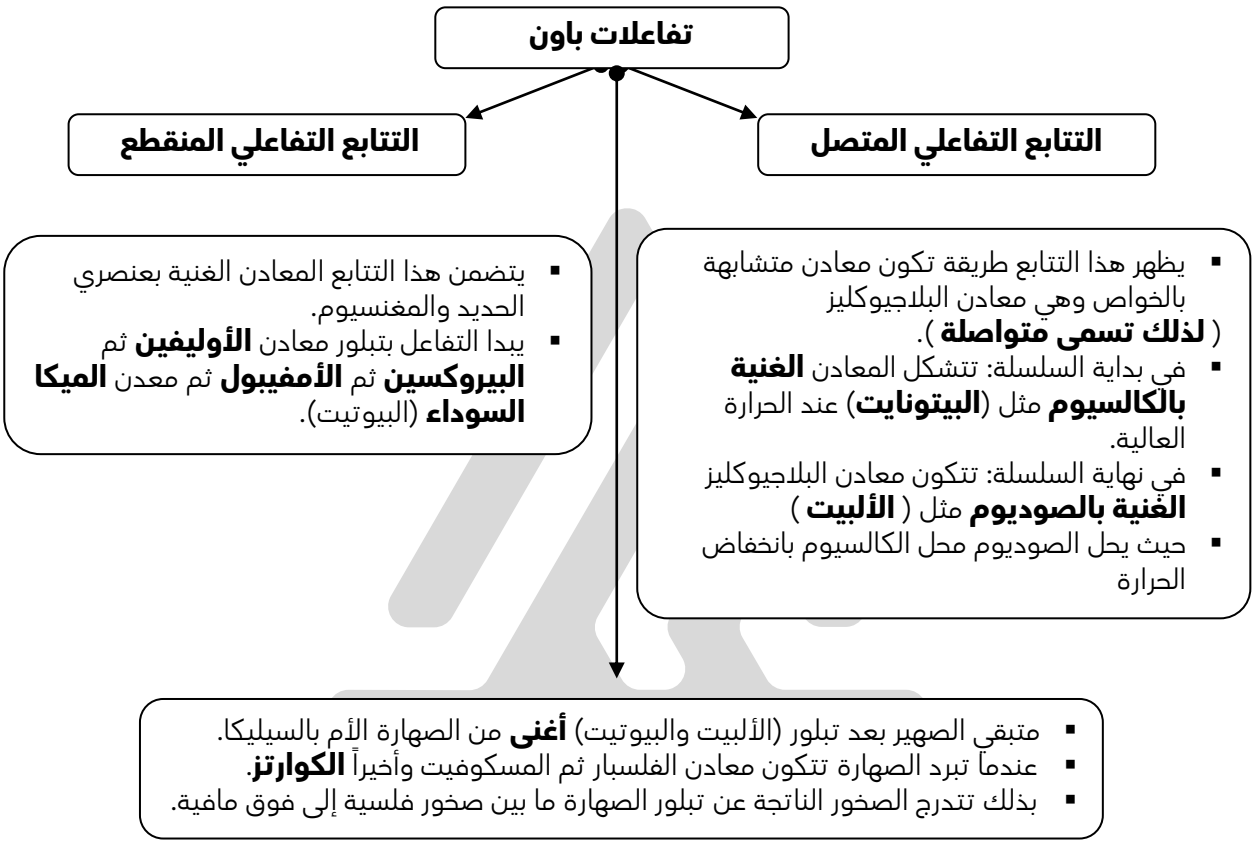


Q النقطة (أ) تشير إلى نوع من الصخور نارية يسمى **سطحية**

Q النقطة (ب) تشير إلى نوع من الصخور نارية يسمى **جوفية**

تركيب الصخور النارية

سلسلة باون التفاعلية: فسر العالم باون أن المعادن تميل إلى التبلور بحسب درجات تجمد المادة المنصهرة. ينتج عنه إمكانية الحصول على صخور فلسية ومافية من نوع واحد من الصهير



عندما تبرد الصهارة وتتصلب تتحد العناصر لتكون مجموعتين رئيسيتين من المعادن السيليكاتية **وهي المعادن السيليكاتية الفاتحة والمعادن السيليكاتية الداكنة**

مقارنة بين أنواع السيليكات		
وجه المقارنة	**السيليكات الفاتحة**	**السيليكات الداكنة**
التركيب الكيميائي	غنية بـ السيليكا - الصوديوم - البوتاسيوم - الكالسيوم خالية تقريباً من الحديد و أو المغنيسيوم	غنية بـ الحديد و أو المغنيسيوم محتوى قليل نسبياً من السيليكا
الوزن والكثافة	خفيف	ثقيل
اللون	فاتحة	داكنة
أمثلة من المعادن	الكوارتز - الميكا البيضاء (المسكوفيت) - الفلسبارات والفلسبارات هي الأكثر وفرة حيث تمثل 40% من معظم الصخور	الاوليفين - البيروكسين - الامفيبول - الميكا السوداء (البيوتيت)

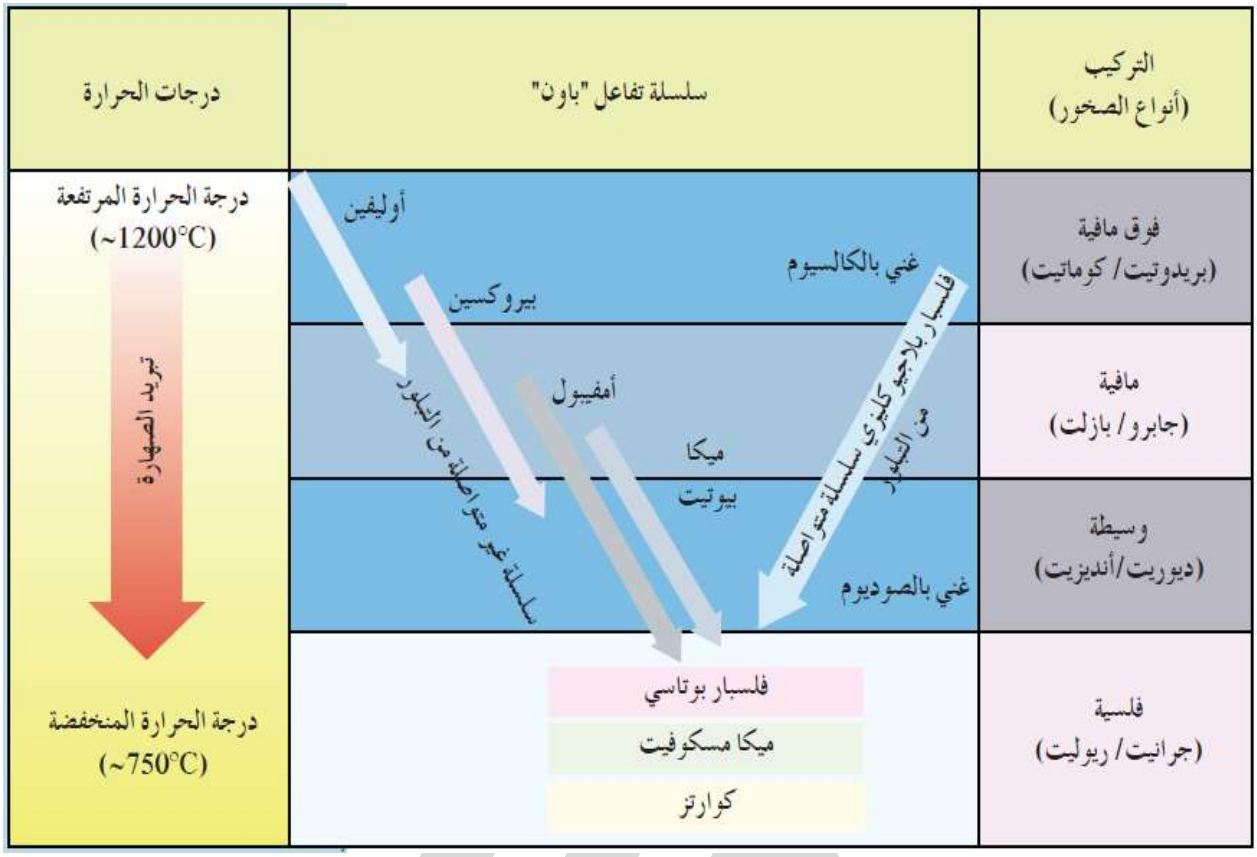
مقارنة بين أنواع الصخور النارية من حيث التركيب				
وجه المقارنة	الصخور الجرانيتية (الفلسية)	الصخور الاندزيتية (المتوسطة)	الصخور البازلتية (المافية)	صخور البريدوتيت (الفوق مافية)
التركيب المعدني	يسود فيها الكوارتز (السيليكا 70 %) والفلسبار وحوالي 10 % سيليكات داكنة (البيوتيت والأمفيبول)	وسطية بين الصخور الجرانيتية والبازلتية تحتوي على 25% من المعادن السيليكاتية الداكنة (الأمفيبول - البيروكسين - البيوتيت) مع غالبية من الفلسبارات البلاجيوكليزية	وفرة في السيليكات الداكنة والفلسبار البلاجيوكليزي الغني بالكالسيوم	الأوليفين والبيروكسين (حديد ومغنسيوم) بصورة كاملة تقريباً
أماكن تواجدها	القشرة الأرضية	ينحصر عند النشاط البركاني على حواف القارات	▪ قاع المحيط - الجزر البركانية ▪ حمم بركانية على القارات	الوشاح العلوي
اللون	فاتحة	متوسطة	داكنة	داكن
الكثافة	قليلة	متوسطة	عالية	عالية
أمثلة	الجرانيت	الأنديزيت	البازلت	البريدوتيت

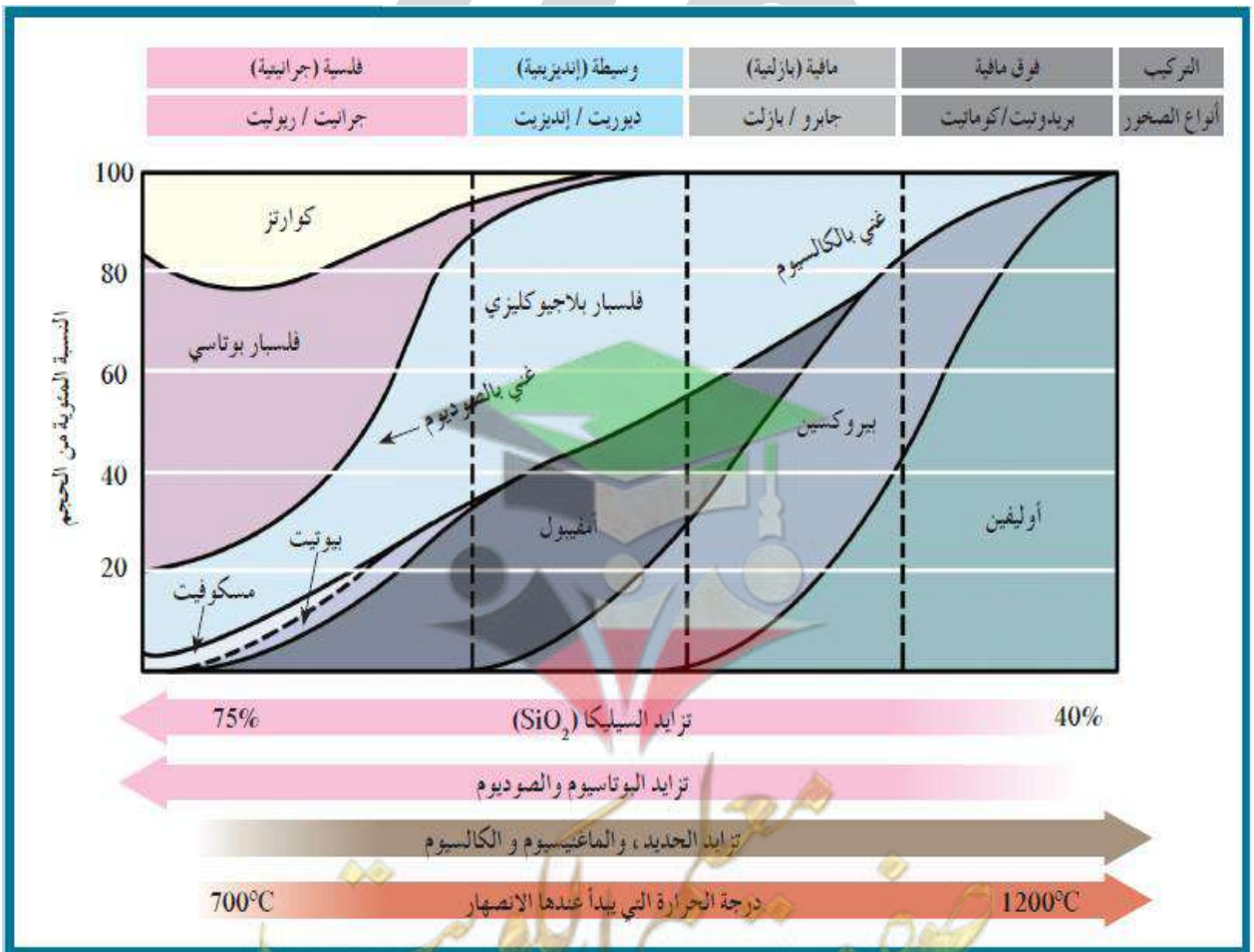
علاقة ألوان الصخور النارية بوزنها النوعي (تقسم الصخور من حيث اللون الى صخور الأوجيت والفلسبار)		
المقارنة	صخور الفلسبار	صخور الأوجيت
التركيب	▪ تتميز بوفرة السيلكا ▪ ندرة الحديد والمغنيسيوم	▪ تتميز بندرة السيلكا ▪ وفرة الحديد والمغنيسيوم
الوزن النوعي	خفيف	ثقيل
اللون	فاتح	داكن

- **تتميز مجموعة معادن الأوجيت بلون داكن ووزن نوعي ثقيل:** لأنها تحتوي على نسبة عالية من المعادن الغنية بالحديد والماغنيسيوم وندرة السيليكا وعلى العكس صخور الفلسبار.
- **الصخور البازلتية أعلى كثافة من الصخور الجرانيتية:** بسبب احتوائها على الحديد والمغنسيوم.
- **وجود صخر الجرانيت الجوفي على سطح الأرض في مناطق مختلفة:** لأنه يظهر بعد أن تزيل عوامل التعرية الصخور التي تعلوه وتعمل على نقلها.
- **لا يوجد صخر ناري يدخل في تركيبه الكوارتز والأوليفين:** لأن الأوليفين يتبلور في درجات حرارة عالية في بداية السلسلة بينما الكوارتز يتبلور في درجات الحرارة المنخفضة بنهاية السلسلة.
- **عرفت مجموعة الصخور الوسيطة (أنديزيتية) بهذا الاسم:** نسبة لصخر الأندزيت الواقع بين الصخور الجرانيتية والبازلتية حيث له صفات تشترك مع المجموعتان.

- **محتوى السيليكا كمؤشر للتركيب الكيميائي**
  - يتراوح محتوى السيليكا في الصخور القشرية ما بين أقل من 45% في الصخور فوق المافية وأكثر من 70 % في الصخور الجرانيتية.
  - تحتوي الصخور منخفضة السيليكا نسبيًا على كميات كبيرة من الحديد والمغنيسيوم والكالسيوم .
  - تحتوي الصخور عالية السيليكا على كميات صغيرة جدًا من الحديد والمغنيسيوم والكالسيوم ، ولكنها غنية بالصوديوم والبوتاسيوم .

صفوة معلمي الكويت





UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

أهم الأسئلة على الدرس

اختار الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التالية:

Q أول المعادن المتبلورة في السلسلة المتواصلة في الصخور النارية بناءاً على سلسلة تفاعل باون هو:

○ **البيتونايت** ○ الألبيت ○ الأوليفين ○ الكوارتز

Q آخر المعادن تبلوراً في السلسلة المتواصلة في الصخور النارية بناءاً على سلسلة تفاعل باون يكون غني بعنصر:

○ الكالسيوم ○ **الصوديوم** ○ البوتاسيوم ○ السيليكون

Q أول المعادن المتبلرة في السلسلة غير المتواصلة بناءاً على سلسلة تفاعل باون هو:

○ البيوتيت ○ الألبيت ○ **الأوليفين** ○ الكوارتز

Q آخر المعادن المتبلرة في السلسلة غير المتواصلة بناءاً على سلسلة تفاعل باون هو:

○ **البيوتيت** ○ الألبيت ○ الأوليفين ○ الكوارتز

Q مجموعة من الصخور فوق مافية تحتوي على الأوليفين والبيروكسين:

○ الجرانيت ○ **البريدوتيت** ○ الريوليت ○ الأنديزيت

Q المعادن الأكثر انتشاراً في الصخور الجرانيتية هي:

○ **السيليكا** ○ البيروكسين ○ الأمفيبول ○ الميكا

Q صخور غنية بالمعادن السيليكاتية داكنة اللون والفلسبار البلاجوكليزي الغني بالكالسيوم:

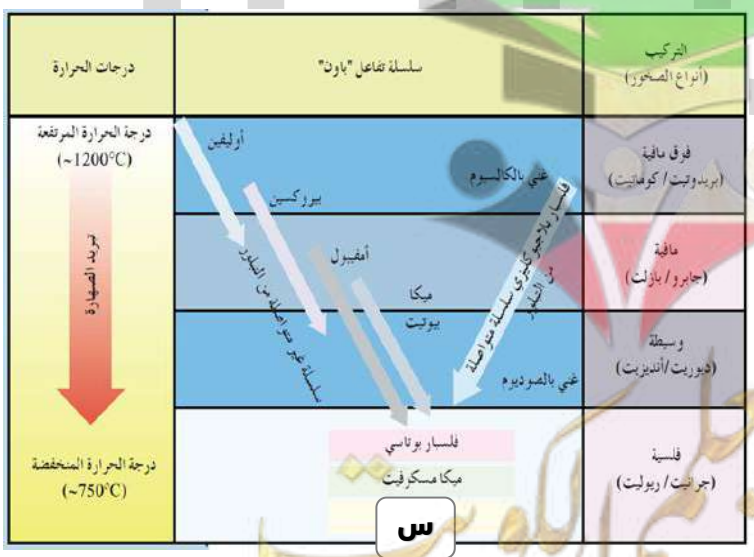
○ **البازلت** ○ الجرانيت ○ إنديزيت ○ ريوليت

Q صخور غنية بالسيليكا والفلسبار وفقيرة في المعادن السيليكاتية داكنة اللون:

○ البازلت ○ **الجرانيت** ○ إنديزيت ○ بريدوتيت

Q حسب سلسلة باون الموضحة بالشكل المجاور ما المعدن الذي يتبلور بنهاية التفاعل الموضح بالرمز (س)

○ الاوليفين
○ البيريت
○ المسكوفيت
○ **الكوارتز**



صفوة معلمي الكويت

أكمل العبارات التالية بما يناسبها:

- المعادن السيليكاتية الداكنة غنية بعنصري **الحديد والمغنيسيوم**
- أهم المعادن الشائعة في القشرة الأرضية التي تتكون من السيليكات الداكنة هي **أوليفين** و **بيروكسين** و **أمفيبول**
- الماجما الغنية بالسيليكا الفاتحة تكون غنية بعناصر **البوتاسيوم** و **الصوديوم** و **الكالسيوم**
- الكوارتز والميكا البيضاء من معادن السيليكات **فاتحة** اللون.
- الصخور التي يتركز فيها الكوارتز والفلسبار لها تركيب **جرانيتي**
- الصخور التي تحتوي على وفرة من المعادن السيليكاتية داكنة اللون لها تركيب **بازلتي**
- تكون المعادن المافية داكنة اللون بسبب احتوائها على عنصري **الحديد والمغنيسيوم** وتتميز بأنها ذات كثافة **عالية**

ضع علامة (✓) أما العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الغير صحيحة فيما يلي:

- يمكن الحصول على صخور فلسية ومافية من نوع واحد من الماجما الأم. (✓)

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- عرفت مجموعة الصخور الوسيطة أنديزيتية بهذا الاسم.

  نسبة لصخر الأنديزيت الواقع بين الصخور الجرانيتية والبازلتية وله صفات تشترك مع المجموعتان.

- تسمى السلسلة غير المتواصلة في سلسلة باون التفاعلية بهذا الاسم.

  بسبب اختلاف المعادن فيها من حيث تركيبها الكيميائي والبلوري وخواصها الفيزيائية عن بعضها البعض.

- يصف الجيولوجيون الصخور البازلتية بأنها مافية. لاحتوائها على نسبة عالية من الحديد والمغنيسيوم.

- لا يوجد صخر يدخل في تركيبه معدني الأوليفين والكوارتز معاً.

  لأن معدن الأوليفين يتبلور بالمراحل الأولى حيث الحرارة المرتفعة بينما الكوارتز يتبلور بالنهاية حيث الحرارة المنخفضة.

- توصف الصخور الجرانيتية بالصخور الفلسية. بسبب وجود مجموعة الفلسبار في تركيبها حيث تتميز بوفرة السيليكا.

- تؤثر مجموعة معادن الفلسبار في أختلاف ألوان الصخور النارية.

  لأنها تتميز بوفرة السيليكا وندرة المعادن الغنية بالحديد والماغنيسيوم وبالتالي يصبح لونها فاتح.

- توصف الصخور الفلسية بأنها فاتحة اللون وذات وزن نوعي خفيف.

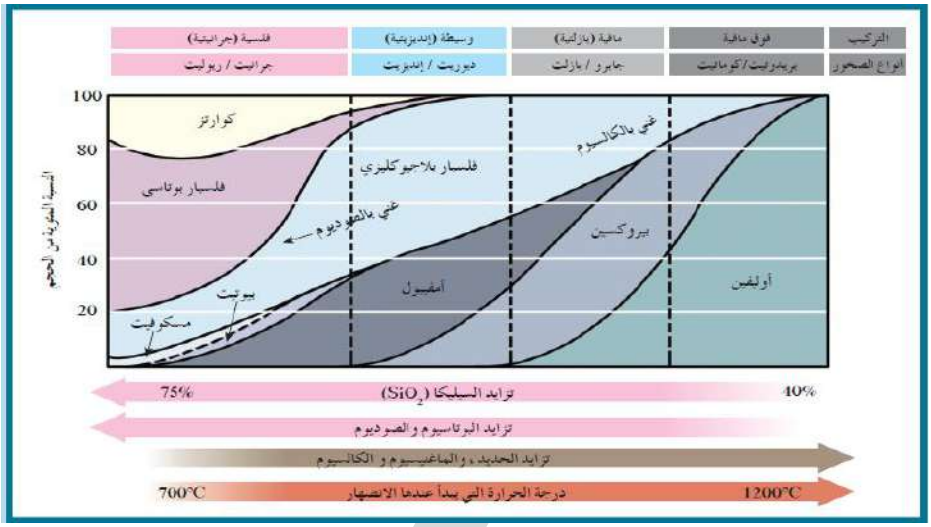
  لأنها تتكون من المعادن السيليكاتية فاتحة اللون وندرة وجود المعادن التي تحتوي على الحديد والمغنيسيوم.

- الصخور النارية المافية داكنة اللون وكثافتها أكبر من الصخور الجرانيتية.

  لأن معادنها غنية بالحديد والمغنيسيوم ومحتوى ضئيل نسبياً من السيليكا.

UULA
صفوة المعلمين في الكويت

أدرس المخطط التالي، ثم أجب عن التالي:

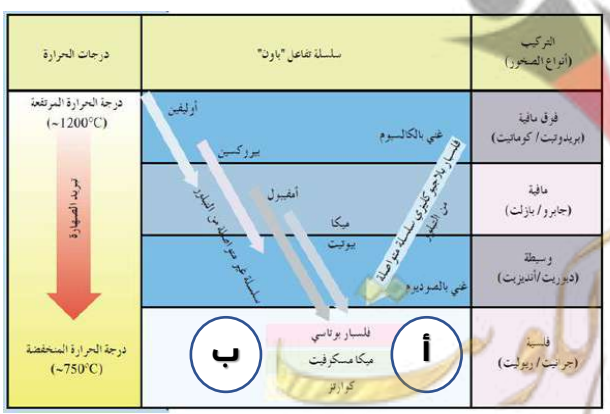


- أكثر المعادن تواجدا في البريدوتيت هو **الأوليفين**
- تتزايد نسبة السيليكا في صخر **الجرانيت / الريوليت**
- من الأمثلة على الصخور النارية المافية التي تكونت نتيجة التبريد البطيء **الجابرو**
- من الأمثلة على الصخور النارية الفلسية السطحية هو صخر **ريوليت**
- أكثر المعادن تواجدا في الديوريت هو **فلسبار بلاجيوكليزي**
- المجموعة الأعلى كثافة هي **الصخور فوق المافية** وذلك بسبب **زيادة تركيز الحديد والمغنيسيوم فيها**
- المجموعة التي تحتوي على أعلى تركيز من السيليكا هي **الصخور الفلسية** ولذلك تكون كثافتها **منخفضة / قليلة**
- من الأمثلة على المعادن التي تتكون عند درجات حرارة مرتفعة هو **الأوليفين / البيروكسين**
- من الأمثلة على المعادن التي تتكون عند درجات حرارة منخفضة هو **كوارتز / فلسبار بوتاسي / بيوتيت / مسكوفيت**
- صخر ناري غني بالسيليكا يتكون بعيداً عن سطح الأرض نتيجة التبريد البطيء **الجرانيت**

- معادن البيتونايت والألبيت تتشابه في بعض الخواص وتختلف في خواص أخرى. حدد خاصية متشابهة وأخرى مختلفة بينهما.

الخاصية المتشابهة: تتبع مجموعة الفلسبار البلاجيوكليزي
يختلفان في: البيتونايت غني بالكالسيوم ويتكون في درجة الحرارة المرتفعة
الألبيت غني بالصوديوم ويتكون في درجة الحرارة المنخفضة

- حسب سلسلة باون الموضحة بالشكل المجاور



- ما نوع التفاعل في (ب)

تتابع تفاعلي منقطع - غير متواصل

- حدد السلسلة التي تتشابه فيها المعادن (أ)
- اذكر الصخر الذي يتكون عند درجة حرارة 750 درجة

الجرانيت / الريوليت

Q قارن بين كلٍ مما يلي:

وجه المقارنة	مجموعة الفلسبار	مجموعة الأوجيت
نسبة السيلكا	أعلى	أقل
نسبة الحديد والمغيسيوم	أقل	أعلى
الكثافة والوزن النوعي	أقل	أعلى
اللون	فاتح	داكن

اشرح بإيجاز علاقة ألوان الصخور النارية بوزنها النوعي.

Q تقسم الصخور من حيث اللون إلى:

- مجموعة الفلسبار: لا تحتوي على الحديد والمغنيسيوم لذلك خفيفة وفاتحة اللون.
- مجموعة الأوجيت: غنية بالحديد والمغنيسيوم لذلك هي ثقيلة وداكنة اللون.

Q صخور الجرانيت والجابرو تتشابه في بعض الخواص وتختلف في خواص أخرى. حدد خاصية متشابهة وأخرى مختلفة بينهما.

الخاصية المتشابهة: صخور ذات نسيج خشن
يختلفان في: الجرانيت من الصخور الفلسية
الجابرو من الصخور المافية

Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

وحدة بناء القشرة الأرضية وهو عبارة عن مادة صلبة طبيعية تتكون أساساً من معدن واحد أو خليط من عدة معادن.	الصخر
تتكون من تبريد الصهارة وتشكل 95 % من صخور القشرة الأرضية.	الصخور النارية
المادة المصهورة عندما تصل إلى سطح الأرض.	الحمم البركانية (اللافا)
الصخور النارية التي تتكون عندما تتصلب المادة المنصهرة على سطح الأرض.	الصخور البركانية (السطحية)
صخور تتكون من الصهارة التي تفقد القدرة على الحركة قبل بلوغها إلى سطح الأرض وتتبلور في الأعماق.	الصخور الجوفية (المتداخلة)
سلسلة تبين ميل المعادن إلى التبلور بحسب درجات تجمد الصهير مبيناً إمكانية الحصول على صخور فلسية ومافية من نوع واحد من الصهارة الأم.	سلسلة باون التفاعلية
يظهر تكون معادن البلاجيوكليز الغني بالكالسيوم مثل معدن البيتونيت في بداية السلسلة عند الحرارة العالية ثم البلاجيوكليز الغني بالصوديوم مثل معدن الألبيت عند انخفاض الحرارة.	التتابع التفاعلي المتواصل (السلسلة المتواصلة)
يتضمن المعادن الغنية بالحديد والمغنيسيوم بالترتيب مع انخفاض درجات الحرارة تبدأ بمعدن الأوليفين ثم البيروكسين ثم الأمفيبول ثم البيوتيت.	التتابع التفاعلي المنقطع (السلسلة غير المتواصلة)
السيليكات الغنية بالحديد والمغنيسيوم ذات المحتوى الضئيل نسبياً من السيليكا ولونها داكن وثقيلة الوزن.	السيليكات الداكنة
السيليكات الخالية تقريباً من الحديد والمغنيسيوم وغنية بالسيليكا ولونها فاتح وخفيفة الوزن.	السيليكات الفاتحة
صخر يعتبر المكون الأساسي في طبقة الوشاح العلوي.	البريدوتيت

صفوة معلمي الكويت

أنسجة الصخور النارية

النسيج الصخري هو وصف المظهر العام للصخر بالاستناد الى حجم وشكل وترتيب بلوراته.

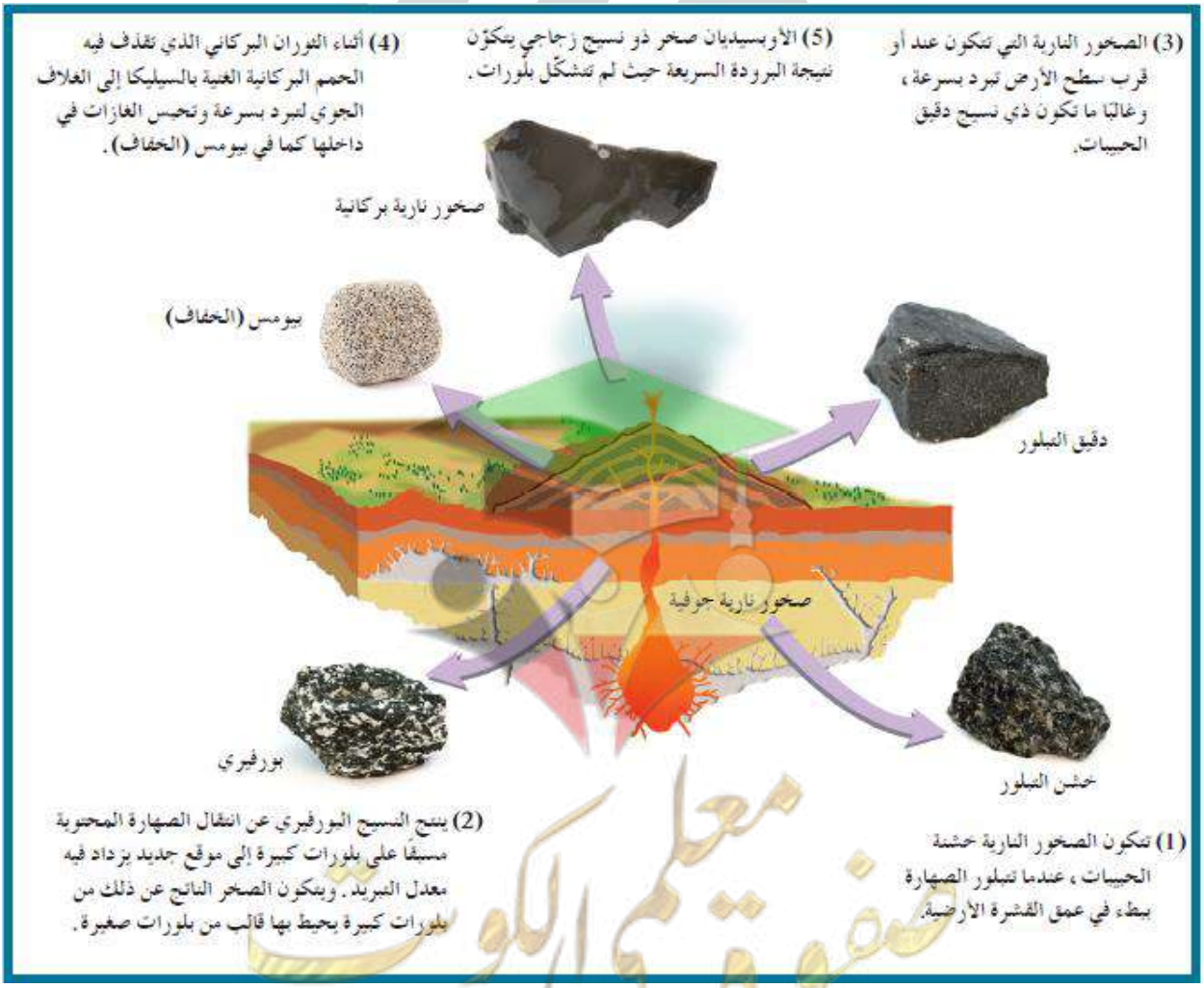
أهمية النسيج في معرفة الصخر الناري: يكشف بيئة تكون الصخر الناري ومصدره.

العوامل المؤثرة في أنسجة الصخور النارية:

- معدل تبريد الصهارة
- كمية السيليكا
- كمية الغازات في الصهارة

معدل التبريد: يعتبر معدل التبريد **أهم** عوامل تكون أنسجة الصخور النارية.

- كلما فقدت كتلة الصهارة الحرارة فإن قدرة أيوناتها على الحركة تنخفض، إذا كان التبريد سريع تتكون **بلورات صغيرة الحجم وبعدد أكبر**.
- إذا فقدت الصهارة الحرارة بالأعماق ببطء أي معدل تبريد بطيئ يعطي فرصة للذرات بالحركة دون قيود وتتكون **بلورات كبيرة وعددها أقل**.
- إذا كان التبريد سريع جداً لا تنتظم البلورات في شبكة بلورية كما في النسيج الزجاجي لصخر **الأوبسيديان**.



أنواع النسيج في الصخور النارية

النسيج	المفهوم	التبريد	مكان تكون	امثلة
دقيق التبلور دقيق الحبيبات	نسيج حجم بلوراته دقيق، صغير جداً بحيث يمكن تمييز المعادن **بالمجهر** فقط	سريع نسبيا	على السطح أو كتل صغيرة بالقشرة السطحية	البازلت
خشن التبلور (الحبيبات)	نسيج بلوراته كبيرة متساوية في الحجم تسمح بالتعرف على المعادن بدون مجهر - **لا تظهر على السطح إلا نتيجة لعمليات التعرية**	بطيء	كتل كبيرة عميق داخل القشرة	الجابرو، الجرانيت
بورفيري	بلورات كبيرة (تسمى **بلورات بارزة**) وسط بلورات صغيرة (تسمى **الكتلة السفلية**) إذا حدث تبلور جزئي للصهارة بالأعماق تتكون بلورات كبيرة فإذا قامت الصهارة المحتوية على بعض البلورات الكبيرة بالثوران عند السطح فإن أجزاء اللافا المتبقية ستبرد بسرعة مكون بلورات صغيرة	بطيء بلورات كبيرة، سريع بلورات صغيرة	جوفي بلورات كبيرة، سطحي بلورات صغيرة ولكن النسيج بالنهاية يكون سطحي	الصخر الذي يتميز بهذا النسيج يسمى بورفيري
الإسفنجي والفقاعي	نسيج دقيق التبلور يحتوي على فجوات خلفتها الفقاعات الغازية التي تسربت اثناء تصلب اللافا على السطح	تبريد سريع	سطحي / المنطقة العلوية للحمم البركانية	السكوريا، البيومس
الفتاتي الناري	يتكون من دمج وتصلب الفتات الصخري الذي يقذفه البركان (رماد دقيق - نطاف منصهرة - كتل حجرية كبيرة ذات زوايا من جدران فوهة البركان)	سريع	سطحي	الطفة الملتحمة ذات نسيج شبيهاً بالصخور الرسوبية
البجماتيتي	بلورات كبيرة متشابكة ذات قطر يزيد عن 1 سم تتكون عند حواف كتل الصخور الجوفية في مراحل متأخرة من تبلور الصهير, **عندما تكون البيئة السائلة عالية في الصهير** أي عندما يكون الماء والمواد المتطايرة الأخرى مثل الكلور والفلور والكبريت نسبتها عالية غير عادية في الصهير . تحتوي على بلورات كبيرة من الكوارتز والفلسبار والمسكوفيت مشابهة لتركيب الجرانيت وقد تحتوي على معادن نادرة	بطيء + بيئة سائلة وغازية	عند حواف كتل الصخور الجوفية الكبيرة على شكل عروق أو كتل صغيرة	البجماتيت

النسيج الزجاجي يتكون بأكثر من طريقة:

- التبريد السريع جداً عندما تقذف الحمم البركانية في الهواء
- احتواء الصهارة على نسبة عالية من السيليكا: يؤدي إلى سلسلة من التراكيب الطويلة قبل أن يكتمل التبلور مما يعيق حركة الأيونات ويؤدي إلى لزوجة الصهير مما يعيق تكوين البلورات (عندما تطفح الصهارة الجرانيتية غنية بالسيليكا اللزجة جدا تتصلب في النهاية لتكون الأوبسيديان)
- الصهارة البازلتية قليلة السيليكا السائلة عندما تبرد بسرعة عالية تكون قشرة رقيقة زجاجية
- عندما تقذف الحمم البركانية في الهواء لعشرات الأمتار قد يولد هذا النشاط جدائل من الزجاج البركاني تسمى **شعر بيلي**

مثال صخر الأوبسيديان: نوع من الزجاج الطبيعي يتميز بنسيج زجاجي ومكسر محاري ذي الحافة الحادة القاطعة الصلبة (**لذا كان يستخدم في صناعة الأسهم وأدوات القطع**)

صفوة علمي الكويت

أهم الأسئلة على الدرس

اختار الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التالية:

Q في الشكل الموضح بالرسم المجاور، كأسان يحتوي كلاً منهما على ماء مذاب فيه نفس الكمية من الملح.
فإذا ترك الكأس (1) بمختبر المدرسة والكأس (2) بساحة المدرسة فمن المحتمل

- ○ تنمو بلورات في كل كأس بنفس الحجم
- ○ **تختلف أحجام البلورات بكل كأس**
- ○ لا تنمو بلورات في الكأسين
- ○ لا توجد إجابة صحيحة

Q العامل الأكثر تأثيراً على حجم الحبيبات في صخور البيجماتيت هو:

- ○ التبريد البطيئ
- ○ **وجود الصهير في بيئة سائلة تعزز التبلور**
- ○ ارتفاع نسبة السيليكا بالصهير
- ○ قلة الغازات الذائبة في الصهير

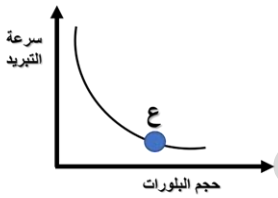
Q النسيج الزجاجي يميز الصخور:

- ○ الجوفية
- ○ المتداخلة
- ○ **البركانية**
- ○ الرسوبية الكيميائية

Q الصخر الناري الذي يتميز بنسيج خشن:

- ○ **الجرانيت**
- ○ البازلت
- ○ الطفة الملتحمة
- ○ البيومس

Q من خلال العلاقة البيانية المرفقة، يكون اسم الصخر عند النقطة (ع)



- ○ **الجابرو**
- ○ البيومس
- ○ الأوبسيديان
- ○ البازلت

Q ينتج عن التبريد البطيء للماجما:

- ○ **بلورات كبيرة وعدد أقل**
- ○ بلورات كبيرة وعدد كبير
- ○ بلورات صغيرة وعدد أقل
- ○ بلورات صغيرة وعدد كبير

Q نسيج ناري يتكون من بلورات بارزة وكتلة سفلية وتكون على مرحلتين:

- ○ زجاجي
- ○ فقاعي
- ○ **بورفيري**
- ○ بجماتيتي

Q نسيج يميز صخر الأوبسيديان من خلال التبريد السريع للصهارة:

- ○ **زجاجي**
- ○ فقاعي
- ○ بورفيري
- ○ بجماتيتي

Q صخور الطفة الملتحمة تتميز بنسيج:

- ○ **فتاتي ناري**
- ○ فقاعي
- ○ بورفيري
- ○ بجماتيتي

ضع علامة (✓) أما العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الغير صحيحة فيما يلي:

Q ينتج النسيج الزجاجي عن طريق التبريد السريع جدا للصهارة . (✓)

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

أكمل العبارات التالية بما يناسبها:

- يعتمد نسيج الصخر الناري على حجم وشكل و **ترتيب** بلوراته.
- النسيج المميز لصخر الأوبسيديان هو **النسيج الزجاجي**
- في الصخور النارية، يتميز النسيج **دقيق التبلور** بأن بلورات المعادن المكونة له لاتميز سوى بالمجهر.
- يتميز الجرانيت بأنه ذو نسيج **خشن الحبيبات**
- أعتبر الأوبسيديان عبر الأزمنة القديمة بأنه مادة مهمة بفضل مكسره **المحاري** ذو الحافة الحادة الصلبة القاطعة.
- في تكوين الصخور النارية عندما تطفح الصهارة الجرانيتية الغنية بالسيليكا على سطح الأرض تتصلب وتكون صخر بيومس ذو النسيج **الفقاعي أو الإسفنجي**

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- يستخدم مصطلح النسيج الصخرى لوصف الصخر الناري.

  لأنه يعتبر وصف للمظهر العام بالاستناد إلى الحجم والشكل وترتيب بلوراته المتشابكة.

- للنسيج الصخرى خاصيه مميزة مهمة. لأنه يكشف تفاصيل كثيرة عن البيئة التي تكون منها الصخر وعن مصدره.

- لا تظهر صخور الجرانيت والجابرو مباشرة على سطح الأرض.

  لأنها تنشأ بعيدا عن السطح فلا تظهر إلا بعد تعرية الصخور التي تعلوها.

- النسيج الزجاجى يميز صخر الأوبسيديان. لأنه لا يحتوي على بلورات نتيجة التبريد السريع جداً.

- يتكون النسيج البورفيري من بلورات كبيرة وبلورات صغيرة.

  لأنه تكون على مرحلتين جوفي تكونت البلورات الكبيرة ثم سطحي تكونت البلورات الصغيرة

- يمكن تمييز البلورات في النسيج الخشن بالعين المجردة

  لأن البلورات في النسيج الخشن تكونت نتيجة التبريد البطيء فيكون حجمها كبير.

- استخدم الهنود الحمر الأوبسيديان لصنع الأسهم وأدوات القطع.

  بسبب مكسره المحاري ذي الحافة الحادة الصلبة.

- يعتبر السكوريا من الصخور النارية ذات النسيج الفقاعي

  لوجود فجوات خلفتها الفقاعات الغازية التي تسربت اثناء تصلب اللافا.

- النسيج في صخر الطفة الملتحمة يشابه الصخور الرسوبية

  لأنه نتج عن دمج الفتات الصخري الذي يقذفه الثوران البركاني

أجب عما يلي:

- العامل السائد والمؤثر في حجم البلوارت هو **معدل التبريد**

UULA
معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

Q ماذا يحدث في الحالات التالية؟

- لأيونات الصهارة عندما تفقد الحرارة بسرعة إلى ما يحيط بها. تتصلب وتشكل بلورات صغيرة وعدد أكبر
- لأيونات الصهارة عندما تتعرض لتبريد بطيء. تتصلب مكونة بلورات كبيرة الحجم وعدد أقل

Q ما العوامل المؤثرة في حجم البلورات في أنسجة الصخور النارية؟

- معدل التبريد
- كمية السيليكا
- كمية الغازات

فسر جيولوجياً كيفية تكون كل من:

Q النسيج الدقيق التبلور (دقيق الحبيبات) في الصخور النارية.

عن طريق التبريد السريع نتيجة تكونها على السطح أو ككتل صغيرة داخل القشرة السطحية.

Q بعض الصخور النارية ذات نسيج خشن التبلور (خشن الحبيبات)

لأنها تتكون من تصلب كتل كبيرة من الصهارة عميقاً داخل الأرض حيث معدل التبريد بطيء وبلورات كبيرة .

Q تكون النسيج البورفيرى في الصخور النارية.

لأنه ينشأ على مرحلتين حيث تتصلب الصهارة داخل الأرض مكونة بلورات كبيرة نتيجة التبريد البطيء وتحتوي بينها جزء سائل من الصهارة فيقذفها البركان وتتعرض لتبريد سريع فتكون بلورات صغيرة من الجزء السائل المتبقي.

Q تكون النسيج الزجاجى في الصخور النارية.

نتيجة التبريد السريع جداً فلا تترتب الأيونات بشكل منتظم وكذلك أيضا نتيجة سلسلة التراكيب المكونه من الصهارة الجرانيتية التي تتشكل وتعيق النقل الأيوني وتزيد اللزوجة فتطفح الصهارة ككتلة واحدة وتتصلب.

Q تكون النسيج الإسفنجى والفقاعي في الصخور النارية.

نتيجة تسرب الفقاعات الغازية أثناء تصلب اللافا على السطح مخلفة فجوات.

Q تكون النسيج الفتاتي الناري في الصخور النارية.

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

Q تكون 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.

Q تركيب معظم الصخور البجماتيتية مشابه لتركيب صخر الجرانيت.

لاحتوائها على بلوارت كبيرة من الكوارتز والفلسبار والمسكوفيت المتواجدين نتيجة البيئة السائلة التي تعزز التبلور.

صفوة تعليمي الكويت

قارن بين كلٍ مما يلي:

وجه المقارنة	ظروف ومكان التكون	حجم البلورات	سرعة التبريد
دقيق التبلور	سطحي	صغير	سريع
خشن التبلور	جوفي	كبيرة	بطيء
بورفيري	جوفي ثم سطحي	كبيرة وصغيرة	بطيء ثم سريع
زجاجي	سطحي	لا يوجد	سريع جداً
فقاعي/ إسفنجي	سطحي	صغيرة + فجوات	سريع

وجه المقارنة	معدل تبريد بطيء	معدل تبريد سريع	معدل تبريد سريع جداً
عدد البلورات	قليلة	كثيرة	لا يوجد
حجم البلورات	كبير	صغيرة	نسيج زجاجي

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

المظهر العام للصخر بالاستناد إلى الحجم والشكل وترتيب بلوراته المتشابكة.	النسيج الصخري
نسيج الصخور النارية التي تتكون على السطح أو التي تبرد بسرعة ككتل داخل القشرة وبلوراته لا ترى إلا تحت المجهر.	نسيج دقيق التبلور
نسيج الصخور النارية التي تتصلب في الأعماق ويمكن تمييز بلوراته بالعين المجردة.	نسيج خشن البلور
نسيج يحتوي على بلورات كبيرة تحيط بها بلورات صغيرة.	النسيج البورفيري
نسيج ناتج عن قذف الحمم إلى الغلاف الجوي وتبريدها بسرعة كبيرة ولا تتكون بلورات.	النسيج الزجاجي
صخر نسيجه زجاجي ومكسره محاري وذو حافة حادة قاطعة.	الأوبسيديان
صهارة تتميز بمحتوى عالٍ من السيليكا وذات لزوجة عالية.	الجرانيتية
صهارة تتميز بمحتوى منخفض من السيليكا وذات لزوجة منخفضة.	البازلتية
نسيج يصف صخوراً دقيقة التبلور به فجوات نتيجة هروب الغازات أثناء تصلب اللافا.	النسيج الإسفنجي / الفقاعي
نسيج يصف الصخور البركانية الناتجة من تصلب الفتات الصخري الذي يقذفه الثوران البركاني من نطاف منصهرة ورماد وأجزاء من فوهة البركان. مثال صخر الطفة الملتحمة نسيجه يشبه الصخور الرسوبية.	النسيج الفتاتي
نسيج يتكون من بلورات كبيرة متشابكة ذات قطر يزيد عن سنتيمتر تتكون في مراحل متأخرة من تبلور الصهير عندما يكون الماء والمواد المتطايرة الأخرى مثل الكلور والفلور والكبريت نسبتها عالية غير عادية في الصهير.	النسيج البجماتيتي

صفوة معلمي الكويت

أمثلة درس الصخور النارية			
الخاصية	**المثال**	**الخاصية**	**المثال**
باون / التفاعل المتواصل	البلاجيوكليز	**الصخور المافية**	جابرو وبازلت
بلاجيوكليز غني بالكالسيوم	البيتونيت	**صخور فوق مافية**	بريدوتيت وكوماتيت
بلاجيوكليز غني بالصوديوم	الألبيت	**معادن سيليكات داكنة بالصخور الفلسية**	البيوتيت والأمفيبول
باون / التفاعل غير المتصل	الأوليفين والبيروكسين والأمفيبول والبيوتيت	**معادن سيليكات داكنة بالصخور الوسيطة**	البيروكسين والأمفيبول والبيوتيت
متبقي الصهير بعد تبلور الألبيت والبيوتيت	الفلسبار البوتاسي والمسكوفيت والكوارتز	**معادن مكونة للصخور الفوق مافية /البريدوتيت**	الأوليفين والبيروكسين
عناصر السيليكات الداكنة	غنية بعنصر الحديد والماغنيسيوم	**نسيج زجاجي**	صخر الأوبسيديان
معادن السيليكات الداكنة	الأوليفين والبيروكسين والأمفيبول والبيوتيت	**نسيج خشن**	الجرانيت والجابرو
عناصر السيليكات الفاتحة	غنية بعناصر البوتاسيوم والصوديوم	**نسيج دقيق**	البازلت
معادن السيليكات الفاتحة	الكوارتز والمسكوفيت والفلسبارات	**النسيج الإسفنجي**	البيومس والسكوريا
المجموعة المعدنية الأكثر وفرة وتمثل 40% من معظم الصخور النارية	الفلسبارات	**نسيج فتاتي ناري**	الطفة الملتحمة
		معادن بالنسيج البجماتيتي	الفلسبار والمسكوفيت والكوارتز
الصخور الفلسية	الجرانيت والريوليت	**صخور فاتحة اللون**	مجموعة الفلسبار
الصخور الوسيطة	ديوريت وأنديزيت	**صخور داكنة اللون**	مجموعة الأوجيت

صفوة معلمي الكويت

منشأ الصخور الرسوبية

تنشأ الصخور الرسوبية: من صخور سابقة (نارية - رسوبية - متحولة) تتعرض لعمليات **تجوية** ثم نقل بواسطة عمليات **التعرية** ثم **ترسيب** ينتج عنها رواسب ثم **تتماسك** هذه الرواسب وتتحول هذه الرواسب إلى صخور رسوبية

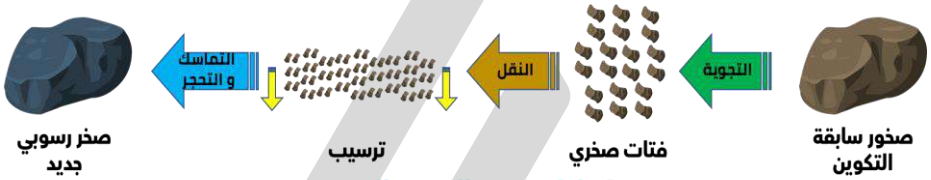
التجوية تفتت فيزيائي وإحلال كيميائي للصخور النارية والمتحولة والرسوبية الموجودة من قبل ينتج عنها جسيمات صلبة واملاح ذائبة وهي تعرف **بالمواد الخام للصخور الرسوبية**.

تتم عملية نقل الجسيمات: بفعل عوامل التعرية والجاذبية.

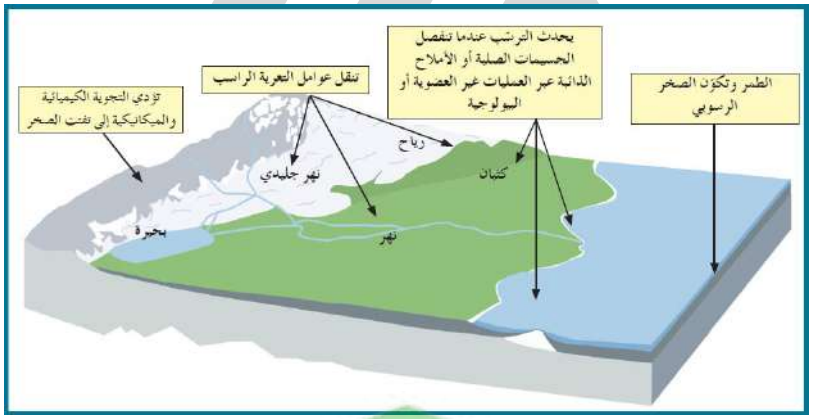
تترسب الجسيمات الصلبة: عندما تنخفض سرعة التيارات (الرياح والماء).

تترسب المواد الذائبة: عن طريق التبلور أو الإحلال الكيميائي أو امتصاص الكائنات الحية.

تتم عملية تماسك الرواسب المفتتة (التحجر): التراص بفعل ضغط الصخور التي تعلوها - أو السمنتة.



مراحل تكوين الصخور الرسوبية



تُصنَّف الصخور الرسوبية إلى ثلاثة أنواع بحسب طرق تكونها		
انوع الرواسب	وصفها (طريقة تكونها)	أنواع الصخور الناتجة منها
رواسب فتاتية	تنقل كجسيمات صلبة ناتجة من التجوية الميكانيكية والكيميائية معاً	صخور رسوبية ميكانيكية أو فتاتية
رواسب كيميائية	مواد ذائبة ناتجة من التجوية الكيميائية وتترسب بفعل عوامل غير عضوية	صخور رسوبية كيميائية
رواسب عضوية	تراكم بقايا أو مخلفات الكائنات الحية مثال الفحم الحجري	صخور رسوبية عضوية

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q تتمثل بداية نشأة الصخور الرسوبية بعملية:

○ **التجوية** ○ التعرية ○ النقل ○ الترسيب

Q يحدث ترسيب المواد الخام للصخور الرسوبية عند:

- ○ زيادة سرعة الرياح
- ○ حدوث عواصف
- ○ تغير اتجاه الرياح الترسيب
- ○ **انخفاض سرعة الرياح**

ضع علامة (✓) أما العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الغير صحيحة فيما يلي:

Q تنتقل المواد والمكونات الذائبة والجسيمات الصلبة بفعل عوامل التعرية. (✓)

Q عملية السمنتة تعني تماسك الرواسب بوساطة مادة لاحمة. (✓)

Q عدد العوامل المساعدة في تشكل الصخور الرسوبية.

- تفتت بفعل التجوية.
- نقل بفعل التعرية.
- ترسب الأجسام الصلبة أو المواد الذائبة.
- التحجر بالتراص والسمنتة.

Q كيف يمكن أن يتحول الصخر سابق التكوين إلى صخر رسوبي آخر؟

من خلال وجود صخر سابق التكوين يتعرض لقوى رفع ثم يتعرض إلى عوامل التجوية والنقل ثم تبدأ عملية الترسيب وتتشكل الرواسب التي تتحجر بفعل التراص والسمنتة ليتكون صخر رسوبي جديد.

Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

عملية تحول الرواسب إلى صخر رسوبي بفعل التراص أو السمنتة.	التحجر

الصخور

أنواع الصخور الرسوبية

أولاً: الصخور الرسوبية الميكانيكية (الفتاتية)

المكونات

المكونان الرئيسيان في الفتاتية هما الكوارتز والمعادن الطينية

- **المعادن الطينية:** تنتج من التجوية الكيميائية لمعادن السيليكات وبخاصة الفلسبار.
- **الكوارتز:** متوافر بكثرة لأنه متين ومقاوم للتجوية الكيميائية.
- من الشائع وجود **الميكا والفلسبارات** ووجودهما يدل على أن التجوية والتعرية والترسيب سريع بدرجة كافية لحفظ المعادن الأولية.

المعيار الأولي للتمييز بين الصخور الرسوبية الفتاتية هو حجم الحبيبات

يعتبر حجم الحبيبات مهم جداً بالنسبة للصخور الرسوبية الميكانيكية
لأنه المعيار الأولي للتمييز بين الصخور الرسوبية الميكانيكية, كما أنه يعطى معلومات مفيدة عن نوع بيئة الترسيب

التيارات المائية والهوائية تفرز الحبيبات حسب الحجم:

- **الحصى** يحتاج لطاقة كبيرة لذلك ينقل بفعل الأنهار الجارفة والانزلاقات الأرضية والأنهار الجليدية
- **الرمال** تحتاج لطاقة اقل فتنقل بفعل الرياح والأنهار والشواطئ.

Q عدد أهم الصخور الرسوبية الفتاتية الشائعة بحسب حجم حبيباتها.

(الأصغر ← الطين الصفحي - الحجر الرملي - الكونجلوميرات والبريشيا)

صفوة علمي الكويت

ثانياً: الصخور الرسوبية الكيميائية

الصخور الرسوبية الكيميائية صخور تتكون نتيجة ترسيب المعادن المذابة في المحاليل الكيميائية بواسطة عمليات كيميائية (مثل التبخير والترسيب من المحاليل المشبعة) والمعدن الأقل ذوبان يترسب أولاً.

من أهم أنواع الصخور الرسوبية الكيميائية:

- الصخور الكربوناتية
- المتبخرات
- الصخور السليسية

		الصخر	مميزاته
أولاً: الصخور الكربوناتية		**الحجر الجيري**	يتكون نتيجة ترسيب كربونات الكالسيوم من المحاليل الكلسية (يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون فتترسب كربونات الكالسيوم على شكل **أراجونيت** لتتحول بعدها إلى **الكالسيت** **الأكثر استقراراً** .
	أنواع الحجر الجيري	**الترافرتين**	**التكوين:** ترشيح المياه الغنية بالكالسيوم حول الفوارات والينابيع الحارة. **الخصائص:** تتميز بدرجة مسامية عالية.
		الحجر الجيري البطروخي	**التكوين:** ترسيب كربونات الكالسيوم على شكل طبقة رقيقة حول نواة دقيقة (قد تكون هذه النواة حبيبة رمل أو فتات صدفة حيوان). **الخصائص:** تظهر على شكل كرات صغيرة يتماسك بعضها مع بعض بمادة لاحمة كلسية فيشبه بيض السمك (البطارخ).
		الهوابط والصواعد	**التكوين:** ترسيب كربونات الكالسيوم من محاليل بيكربونات الكالسيوم الكلسية التي تفقد محتواها من الماء وغاز ثاني اكسيد الكربون. **الخصائص:** الهوابط أعمدة مخروطية تتدلى من سقف الكهوف، فيما ترتفع الصواعد على أرضيتها.
		الدولوميت	يتكون من كربونات الكالسيوم والماغنيسيوم. يشبه الحجر الجيري لكنه أثقل وأكثر صلادة ولا يتفاعل بسرعة مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.
ثانياً: المتبخرات			هي صخور رسوبية ناتجة عن تبخير مياه البحار والبحيرات المالحة فيزداد تركيز الأملاح فتترسب، كما هو الحال في شواطئ الخليج في الكويت. امثلة:
		الجبس	كبريتات الكالسيوم المائية وهي الصخور الأولى التي تتكون من صخور المتبخرات.
		الأنهيدرايت	يشبه الجبس في التركيب الكيميائي لكنه أعلى صلادة من الجبس.
		الملح	يوجد على شكل طبقات سميكة وبلوراته واضحة وهو يلي الجبس والأنهيدرايت في التبلور.
ثالثاً: الصخور السليسية			هي الصخور الناتجة عن ترسيب السيليكا شحيحة الذوبان في الماء مثال: **صخر الشيرت والفلنت (الصوان)** يتكونان من السيليكا عديمة التبلور. يتواجدان على شكل عقد أو درنات أو طبقات.

صفوة معلمي الكويت

ثالثاً: الصخور الرسوبية العضوية

تنتج الصخور الرسوبية العضوية من تراكم بقايا الحيوانات والنباتات. **أنواع الصخور الرسوبية العضوية:**

الصخر	مميزاته (طريقة التكون)
الحجر الجيري العضوي	يتكون بفعل نشاط الكائنات الحية وتراكم بقاياها كالعظام والقواقع.
الحجر الجيري المرجاني	ناتج عن تراكم هياكل المرجان.
الطباشير	صخر لين ناصع البياض قليل الصلادة يتكون من هياكل حيوانات بحرية وحيدة الخلية.
الكوكينا	يتكون من كسرات الأصداف التي تجمعت بواسطة مادة لاحمة.
الفوسفات	ينتج عن تراكم هياكل وعظام الحيوانات الفقارية.
الجوانو	صخر فوسفاتي ناتج عن تراكم بقايا روث الطيور البحرية.

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q الرواسب التي تنشأ وتنقل كجسيمات صلبة ناجمة عن كل من التجوية الميكانيكية والكيميائية تسمى رواسب:

○ **فتاتية** ○ كيميائية ○ عضوية ○ طينية

Q المكونان الرئيسيان لمعظم الصخور الرسوبية الفتاتية هما:

○ **المعادن الطينية والكوارتز** ○ الكربونات والكوارتز
○ المعادن الطينية والكربونات ○ الكالسيت والكوارتز

Q أحد أنواع الحبيبات الرسوبية التالية يحتاج إلى طاقة أكبر من غيره لنقله:

○ **الحصى** ○ الطين ○ الرمل ○ الطمى

Q أصغر الحبيبات الرسوبية التالية من حيث الحجم:

○ الكونجلوميرات ○ الحجر الرملي ○ البريشيا ○ **الطين الصفحي**

Q من الصخور الكربوناتية:

○ الدولوميت ○ الحجر الجيري ○ الهوابط والصواعد ○ **جميع ما سبق**

Q كبريتات الكالسيوم المائية تمثل التركيب الكيميائي لمعدن:

○ الأنهيدريت ○ الكوكينا ○ **الجبس** ○ الدولوميت

Q يتميز صخر الدولوميت عن صخر الحجر الجيري بأنه:

○ يتكون من كربونات الكالسيوم والبوتاسيوم ○ **أثقل وأكثر صلابة**
○ أخف وأقل صلابة ○ سريع التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

Q أحد الصخور التالية لا يعتبر من المتبخرات:

○ الجبس ○ الأنهيدريت ○ **الجوانو** ○ الملح الصخري

Q صخر يتكون من ترسب كربونات الكالسيوم المذابة في المحاليل:

○ الجبس ○ الملح الصخري ○ **الحجر الجيري** ○ الكوكينا

Q صخر ناتج عن تكون كريات صغيرة من ترسب كربونات الكالسيوم حول حبات الرمل ثم تماسكها هو:

○ الترافرتين ○ **الحجر الجيري البطروخي** ○ الحجر الجيري ○ الدولوميت

Q المعدن الأساسي المكون لأعمدة الصواعد والهوابط هو:

○ **الكالسيت** ○ الجبس ○ الكوارتز ○ الهاليت

Q واحد من الصخور الرسوبية التالية يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك هو:

○ الحجر الرملي ○ **الحجر الجيري** ○ الطين الصفحي ○ الكونجلوميرات

Q واحد من الصخور التالية لا يعتبر من الصخور العضوية:

○ الجوانو ○ **الفلنت** ○ الكوكينا ○ الطباشير

Q صخر ناتج عن تراكم هياكل المرجان هو:

○ الطباشير ○ الكوكينا ○ الجوانو ○ **الحجر الجيري المرجاني**

Q أحد الصخور الرسوبية التالية يعتبر صخر رسوبي عضوي:

○ الأنهيدريت ○ الدولوميت ○ الطين الصفحي ○ **الجوانو**

Q أحد الصخور الرسوبيه التاليه تكون من تجمع كسرات الأصداف بمادة لاحمة:

○ الطباشير ○ **الكوكينا** ○ الحجر الجيري المرجاني ○ الجوانو

Q عند تعرض مياه البحر للبخر الشديد يكون تتابع الصخور المترسبة كما بالشكل المجاور، وعليه فان الصخر (2) هو:

3
2
1

○ **الأنهيدريت** ○ الدولوميت
○ الملح ○ الجبس

Q جميع الصخور الرسوبية التالية كيميائية ما عدا:

○ الترافرتين ○ الدولوميت ○ **الطين الصفحي** ○ الحجر الجيري

Q من الصخور الرسوبية الكيميائية:

○ **الحجر الجيري** ○ الكونجلوميرات ○ الحجر الطيني ○ الفوسفات

Q من أمثلة الصخور الرسوبية التي تتكون نتيجة ترسيب السيليكا من المحاليل:

○ الحجر الجيري ○ **الشيرت** ○ الجوانو ○ الحجر الرملي

UULA
صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- يعتبر الكوارتز من المعادن الشائعة المتوفره بكثره في الصخور الرسوبية لأنه مقاوم جداً للتجوية الكيميائية (✓)
- عند انخفاض سرعة التيارات المائية أو الهوائية فإن الحبيبات الصغيرة تترسب أولاً. (×)
- تفرز التيارات المائية والهوائية الحبيبات حسب التركيب الكيميائي. (×)
- المعادن الطينية هي المنتج الأكثر وفرة من التجوية الكيميائية لمعادن الفلسبار. (✓)
- إن وجود معادن الطين في الصخور الرسوبية يدل على سرعة عملية التعرية والترسيب. (×)
- تتشكل المعادن الطينية من التجوية الفيزيائية لمعادن السيليكات. (×)
- المعدن الذي يترسب أولاً من المحاليل الكيميائية المشبعة هو الأقل ذوباناً. (✓)
- أثناء تكون الصخور الرسوبية الكربوناتية يتحول الأراجونيت إلى الكالسيت. (✓)
- الدولوميت يختلف عن الحجر الجيري بصلادته المرتفعة ولا يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك بسرعة. (✓)
- تزيد نسبة معدن الأراجونيت في الطبيعة عن معدن الكالسيت بمرور الوقت. (×)
- الحجر الجيري العضوي يتكون بفعل نشاط الكائنات الحية وتراكم البقايا كالعظام والقواقع. (✓)
- تنتج صخور الفوسفات من هياكل الحيوانات البحرية وحيدة الخلية. (×)
- للتمييز بين الصخور الرسوبية الميكانيكية يستخدم حجم الحبيبات كمعيار أولي. (✓)
- تنشأ الصخور الرسوبية السليسية عن تراكم بقايا الكائنات الحية. (×)

أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- تعتبر السيليكا من المواد **ضعيفة / قليلة** الذوبان في الماء.
- يمكن تمييز الترسيب السريع للماء المحتوي على رواسب ذات أحجام متنوعة عن طريق وجود معادن **الفلسبار والميكا**
- يمكن التمييز بين الصخور الرسوبية الفتاتية من خلال **حجم الحبيبات**
- غالباً تتماسك حبيبات الحجر الجيري البطروخي بمادة لاحمة **كلسية**

علل لما يأتي تعليلاً علمياً سليماً:

- تعتبر الفلسبارات والميكا من المعادن الشائعة في الصخور الفتاتية.
  لأن التعرية والترسيب كانا سريعين بدرجة كافية لحفظ بعض المعادن الأولية للصخر الأصلي.
- عدم وجود الحصى كبير الحجم ضمن مكونات الكثبان الرملية. يتطلب نقله طاقة أكبر.
- انخفاض صلادة الجبس عن الأنهيدريت.
  بسبب احتواء الجبس على الماء وهي كبريتات الكالسيوم المائية تقلل من صلادتها.
- تكون الصخور الكربوناتية.
  نتيجة ترسيب كربونات الكالسيوم من المحاليل الكلسية المحتوية على كربونات الكالسيوم الذائبة.

صفوة معلمي الكويت

قارن بين كلٍ مما يلي:

وجه المقارنة	الكوكينا	الدولوميت
تركيبها	كسرات أصداف تجمعت بواسطة مادة لاحمة	كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم
نوعها (تصنيفها)	عضوية	كيميائية

وجه المقارنة	الحصى	الرمل
عامل النقل	الأنهار الجارفة الانزلاقات الأرضية الانهيارات الجليدية	الرياح والأمواج

وجه المقارنة	الحجر الجيري	الفلنت
نوع المادة المترسبة	كربونات الكالسيوم	السيليكا

وجه المقارنة	الحجر الجيري	الدولوميت
الصلادة	أقل صلادة	أعلى صلادة
سرعة التفاعل مع HCl	سريع التفاعل	بطيء التفاعل

وجه المقارنة	رواسب المتبخرات	الصخور السليسية
نوع الرواسب	أملاح ذائبة	سيليكا
درجة ذوبان المواد	متفاوتة	شحيحة الذوبان
التبلور	متبلورة	عديمة التبلور
الهيئة (الشكل)	توجد على شكل طبقات	عقد أو درنات أو طبقات
أمثلة للصخور	جبس ، أنهيدريت ، ملح	فلنت ، شيرت

وجه المقارنة	أراجونيت	كالسيت
ثباته كيميائياً	غير مستقر	مستقر

ماذا تتوقع ان يحدث في الحالات التالية؟

Q عندما تفقد محاليل بيكربونات الكالسيوم الكلسية محتواها من الماء وغاز ثاني اكسيد الكربون في الكهوف.

تتشكل الصواعد والهوابط.

Q عند ترسب السيليكا من المحاليل. تتكون صخور مثل الفلنت والشيرت.

Q ترشح المياه الغنية بالكالسيوم حول الفوارات والينابيع الحارة. يتكون صخر الترافرتين.

Q عند زيادة درجة الحرارة في بيئة بحرية مغلقة. تتكون المتبخرات.

Q إحلال الحجر الجيري بكربونات المغنيسيوم الذائبة. يتحول إلى كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم ويتكون الدولوميت.

Q إذا فقد الجبس الماء. يتكون الأنهيدريت وتزداد الصلادة.

Q انفصال الأيونات من المحاليل بفعل العمليات غير العضوية أو البيولوجية. تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية.

Q تراكم بقايا النباتات التي ماتت وتجمعت عند قعر المستنقعات. تتكون رواسب فحمية / الفحم الحجري.

أجب عن الأسئلة التالية:

Q 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؟ ولماذا تتوافر بكثرة؟

المعادن الطينية: بسبب التجوية الكيميائية لمعادن السيليكات وبخاصة الفلسبار.
الكوارتز: لأنه يقاوم التجوية الكيميائية.

Q 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 تبعا لتكونها في الطبيعة: الجبس - الأنهيدريت - الملح الصخري

- هل من الممكن أن يتغير ذلك التتابع في بعض القطاعات الجيولوجية في الطبيعة؟ ▪ نعم

Q على ماذا يدل وجود صخور فوسفاتية مدفونة في بعض الكهوف.

وجود بقايا لهياكل وعظام فقارية في الكهف كانت منطقة يعيش بها فقاريات

اقرأ الفقرة التالية ثم أجب على الأسئلة التي تليها:

تبدأ نشأة الصخور الرسوبية بعملية **التجوية** التي تتضمن التفتيت الفيزيائي للصخور الظاهرة فوق سطح الأرض وينتج عنها رواسب مختلفة الأحجام مثل الجلمود (صخر ضخم) وحصى بعضها كبير ذو حواف حادة وبعضها حصى بحجم 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

Q ما هي المرحلة التي تلي العملية التي ذكرت في الفقرة؟ التعرية (نقل الرواسب)

Q بماذا تفسر وجود الحواف الحادة للجلمود والحصى؟ عدم تعرضها للنقل لمسافات طويلة.

Q متى تبدأ عملية الترسيب؟ عندما تنخفض طاقة عامل النقل.

Q بماذا تفسر وجود حواف مستديرة للجلمود والحصى؟ تعرضها للنقل لمسافات طويلة.

Q أي المواد تترسب أولاً من المحاليل الكيميائية؟ الأقل ذوباناً

Q ما نوع الصخور الناتجة عن ترسب السيليكا عديمة التبلور على شكل درنات أو طبقات؟

الصخور السيليسية (الشيرت - الفلنت)

صفوة معلمي الكويت

Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

صخور تنشأ من الرواسب الفتاتية الناجمة عن كل من التجوية الميكانيكية والكيميائية معاً والتي يتم نقلها كجسيمات صلبة.	الرسوبية الميكانيكية (الفتاتية)
المعادن الأكثر وفرة نتيجة التجوية الكيميائية لمعادن السيليكات خاصة الفلسبار.	الطينية
معدن متوفر بكثرة ويتميز بأنه متين ومقاوم جداً للتجوية الكيميائية.	الكوارتز
معادن يشير وجودها في الصخر الرسوبي الفتاتي إلى أن التعرية والترسيب كانا سريعين بدرجة كافية لحفظها قبل أن تتحلل إلى عناصرها الرئيسية.	الفلسبارات والميكا
صخور تتكون نتيجة ترسُّب المعادن المذابة في المحاليل الكيميائية المشبعة بواسطة العمليات الكيميائية أو التبخير.	الرسوبية الكيميائية
صخور تتكون نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم من المحاليل المحتوية على كربونات الكالسيوم الذائبة، يؤدي هذا الترسب إلى تصاعد غاز (CO_2) وتبخر الماء فتترسب كربونات الكالسيوم.	الكربوناتية
أحد أنواع الحجر الجيري يتميز بوجود مسامات ناتجة من الغازات حول الفوارات.	الترافرتين
ترسب كربونات الكالسيوم على شكل طبقة رقيقة حول نواة قد تكون النواة حبيبة رمل أو فتات صدفة.	الحجر الجيري البطروخي
صخر يتكون من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم الذي ينتج عن إحلال جزئي للحجر الجيري بكربونات المغنيسيوم الذائبة.	الدولوميت
اعمدة من كربونات الكالسيوم ترتفع من أرضية الكهوف.	الصواعد
اعمدة من كربونات الكالسيوم تتدلى من سقف الكهف.	الهوابط
صخر يتكون من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم الذي ينتج عن إحلال جزئي للحجر الجيري بكربونات المغنيسيوم الذائبة.	الدولوميت
كميات كبيرة من الأملاح تترسب من البحار والبحيرات المالحة نتيجة زيادة تركيزها بسبب البخر كما هو الحال على شواطئ الخليج في الكويت.	المتبخرات
صخور تنتج عن ترسيب السيليكا من المحاليل على الرغم من أن السيليكا تعتبر من المواد ضعيفة الذوبان في الماء.	السيليسية
صخور تتكون نتيجة تراكم بقايا الحيوانات والنباتات المختلفة.	الرسوبية العضوية
صخر يتكون بفعل نشاط الكائنات الحية وتراكم بقاياها كالعظام والقواقع.	الحجر الجيري العضوي
صخر ناتج عن تراكم هياكل المرجان.	الحجر الجيري المرجاني
صخر لين ناصع البياض قليل الصلادة وهو مكون من أجزاء دقيقة للغاية من هياكل حيوانات بحرية وحيدة الخلية.	الطباشير
يتكون من كسرات الأصداف التي تجمعت بواسطة مادة لاحمة	الكوكينا
صخور تنتج عن تراكم هياكل وعظام الحيوانات الفقارية.	الفوسفات
صخر فوسفاتي ناتج عن تراكم بقايا روث الطيور البحرية.	الجوانو
صخر أسود قابل للاشتعال يتكون من كربون عضوي ناتج عن بقايا النباتات التي ماتت وتجمعت عند قعر المستنقعات.	الفحم الحجري
عملية تحول الرواسب إلى صخر رسوبي بفعل التراص أو السمنتة.	التحجر

صفوة معلمي الكويت

التراكيب الأولية للصخور الرسوبية

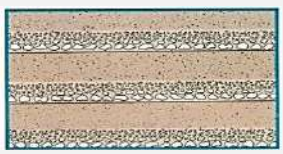
دراسة التراكيب الجيولوجية ذات اهمية كبيرة: لأنها تعكس الظروف المختلفة التي ترسبت فيها كل طبقة لذلك هي مهمة في دراسة تاريخ الأرض

تتواجد الصخور الرسوبية على شكل **طبقات أفقية** متراكمة فوق بعضها من الأقدم إلى الأحدث بفعل الجاذبية الأرضية. تختلف الطبقات عن بعضها في التركيب الكيميائي والمعدني أو من حيث النسيج والصلادة والتماسك.

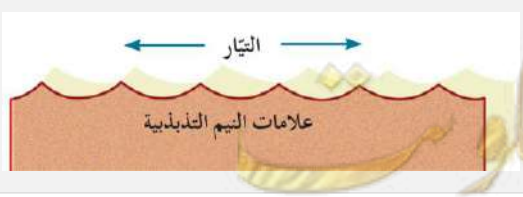
الطبقة هي سمك صخري متجانس يتميز بسطحين متوازيين تقريبا.

اهم التراكيب الأولية للصخور الرسوبية:

مستويات التطبق هي عبارة عن المستويات الفاصلة بين الطبقات وتتكون نتيجة تغير في شكل أو حجم أو تركيب الحبيبات المترسبة أو نتيجة وقف في الترسيب. **يمثل كل مستوى تطبق نهاية حقبة وبداية حقبة أخرى.**
قد يؤدي وقف الترسيب المؤقت إلى تكوين مستوى تطبق لأن فرص تكون المادة المترسبة نفسها تكون ضئيلة.

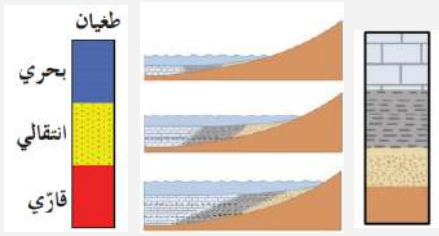
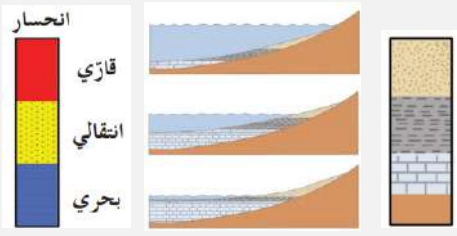
أنواع مستويات التطبق		
	التطبق الكاذب (المتقاطع)	**التطبق المتدرج**
الوصف	تبدو الطبقات على شكل رقائق مائلة بالنسبة إلى مستويات التطبق الرئيسية. (تظهر في الكثبان الرملية)	▪ يتغير حجم الحبيبات في الطبقة الواحدة تدريجياً من الخشن أسفل الطبقة, الدقيق الناعم في أعلاها. ▪ يميز **الترسيب السريع** من الماء
الشكل		

علامات النيم هي تموجات صغيرة في الرمل على سطح إحدى الطبقات الرسوبية بفعل حركة المياه أو الهواء.

	علامات النيم التيارية	علامات النيم التذبذبية
الخصائص	▪ تتكون عندما يكون الماء والهواء المتحركين باتجاه واحد فقط. ▪ شكلها **غير متماثل**. ▪ جوانبها شديدة الانحدار باتجاه هبوط التيار ومنحدرة تدريجياً باتجاه مصدر التيار **وتستخدم لتحديد اتجاه حركة الرياح والتيارات المائية**.	▪ تتكون عندما تكون حركة الأمواج السطحية ذهاباً واياباً في بيئة ضحلة قريبة من الشاطئ. ▪ شكلها **متماثل**
الشكل		

التشققات الطينية

تتكون عندما تكون الرواسب مبتلة وجافة بصورة متناوبة، وعند التعرض للهواء يجف الطين المبتل وينكمش ويتشقق. البيئة التي تدل عليها هي **البحيرات الضحلة والأحواض الصحراوية.**

الطغيان والانحسار		
المقارنة	**طغيان البحر أو التخطي**	**انحسار البحر أو التراجع**
المفهوم	ارتفاع مستوي مياه البحر بحيث يغطى الشاطئ وتصبح المنطقة ضمن الحوض الترسيبي البحري	انخفاض مستوي مياه البحر بحيث يكشف جزء من قاع الرف القاري الذي يضاف إلى المساحة الساحلية القارية
سبب الحدوث	حركة أرضية هابطة	حركة أرضية رافعة
النتائج	▪ تزداد مساحة المحيط وتقل مساحة القارة ▪ ترسيب رواسب بحرية فوق التتابع الأقدم (ظاهرة **التخطي**)	▪ تضيق مساحة المحيط وتزداد مساحة القارة ▪ تعرض رواسب القاع للتعرية ▪ تصبح موقعا لترسيب الرواسب القارية
الشكل		

الجيودات

هي تجاويف صخرية ذات بلورات داخلية والجزء الخارجي حجر جيري بينما يحتوي الجزء الداخلي على بلورات معدنية.

العقيدات الصخرية

نوع من الجيود ممتلئة بالكامل بالبلورات مما **يجعلها صلبة كلياً**.

صفوة معلمي الكويت

بيئات الصخور الرسوبية

تعتبر الصخور الرسوبية مهمة للغاية في تفسير تاريخ الأرض:

- لأنه يمكن من خلالها فهم الظروف التي تكونت فيها الصخور الرسوبية.
- يستطيع العلماء من خلالها استنتاج تاريخ صخر ما وأصل جسيماته وطريقة نقل الرواسب وطبيعة المكان الذي استقرت فيه.

بيئة الترسيب أو البيئة الرسوبية هي المكان الذي تتجمع وتتراكم فيه الرواسب

أنواع البيئات الترسيبية:

- قارية
- بحرية
- انتقالية

نوع الرواسب	البيئة الترسيبية التي تتكون فيها
الرواسب الفحمية (الفحم الحجري)	بيئة المستنقعات الاستوائية.
الرواسب الملحية	بيئة بحار مغلقة - بيئة صحراوية - بيئة حرارة شديدة - بخر شديد.
الرواسب الكربوناتية	بيئة بحرية عميقة.
الرواسب الطمية	بيئة قارية نهرية.
رواسب الرمل والحصى (شاطئية)	بيئة ترسيب قارية شاطئية.
رواسب المرجان	بيئة بحرية ذات مياه ضحلة ودافئة.

استخدامات الصخور الرسوبية

الصخور الرسوبية	الاستخدام
الصخور الكلسية	تستخدم في البناء . صناعة الجص والأسمنت.
الصخور الطينية	تستخدم في صناعة الفخار - القرميد - أحجار البناء - الطابوق - السيراميك
الصخور الملحية	تستخدم في استخراج الأملاح (الصوديوم - البوتاسيوم) والتي تستعمل في الكيمياء والزراعة
الصخور الرسوبية	استخراج النفط والغاز الطبيعي والمياه الجوفية

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q تركيب ناتج عن حركة الأمواج السطحية ذهاباً وإياباً في بيئة ضحلة قريبة من الشاطيء:

- ○ علامات النيم التيارية
- ○ علامات النيم الموجية
- ○ علامات النيم المدرجة
- ○ **علامات النيم التذبذبية**

Q ارتفاع مستوى مياه البحر بحيث يغطي الشاطيء الذي يصبح من ضمن الحوض الترسيبي البحري:

○ **طغيان البحر** ○ تسونامي ○ انحسار البحر ○ مـد وجزر

Q في حال تراجع البحر تترتب طبقات الرواسب من الأقدم للأحدث كالتالي:

○ **بحري - انتقالي - قاري** ○ بحري - قاري - بحري
○ قاري - بحري - قاري ○ قاري - انتقالي - بحري

Q عندما يتغير حجم الحبيبات داخل الطبقة الرسوبية الواحدة تدريجيا من الخشن عند القاعدة إلى الدقيق, يشار إلى ذلك على أنه:

○ التطبق المتقاطع ○ التطبق المائل ○ **التطبق المتدرج** ○ التطبق الكاذب

Q تركيب أولي للصخور الرسوبية يحدث في البحيرات الضحلة أو الأحواض الصحراوية هو:

○ **التشققات الطينية** ○ علامات النيم ○ الجيودات ○ التطبق المتقاطع

Q رواسب الحبيبات الرملية والحصوية تدل على بيئة:

○ **قارية شاطئية** ○ بحرية عميقة ○ بحرية شاطئية ○ ضحلة دافئة

Q الرواسب المرجانية تدل على أن البيئة كانت بحرية:

○ **ضحلة ودافئة** ○ عميقة ودافئة ○ ضحلة وباردة ○ عميقة وباردة

Q الرواسب التي تدل على بيئة قارية نهرية هي الرواسب:

○ **الطميية** ○ الشاطئية ○ المرجانية ○ الكربوناتية

Q الرواسب التي تدل على بيئة بحرية عميقة هي الرواسب:

○ الطينية ○ الملحية ○ **الكربوناتية** ○ الشاطئية

Q أحد أنواع الصخور التالية يستخدم في صناعة الفخار والقرميد وأحجار البناء هي الصخور:

○ الملحية ○ الرملية ○ **الطينية** ○ الكلسية

Q ينتج عن حركة تيارات الماء والهواء باتجاه واحد نوع من علامات النيم يسمى:

○ **غير المتماثلة** ○ المتماثلة ○ التذبذبية ○ المتموجة

Q ينتج عن حركة الأمواج السطحية في بيئة ضحلة نوع من علامات النيم يسمى:

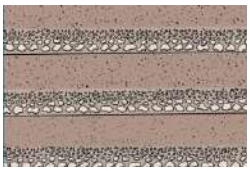
○ التيارية ○ غير المتماثلة ○ **المتماثلة** ○ المتموجة

Q أحد أنواع الجيود ويكون أكثر صلابة يسمى :

○ الجيود الصخرية ○ **العقيدات الصخرية**
○ الفلنت ○ الجيود الصلبة

صفوة علمي الكويت

Q الشكل المجاور يبدو مميزاً لبيئات:



○ الترسيب البطئ
○ الرطوبة الشديدة
○ المناخ الحار
○ **الترسيب السريع**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

Q تستخدم علامات النيم التذبذبية لمعرفة اتجاه التيارات المائية. (×)

Q وجود تتابع طبقى بالترتيب من الأعلى للأسفل كالتالي: الرمل والطين والحجر الجيرى يدل على حركة أرضية رافعة. (✓)

Q يتكون الجزء الخارجي للجيودات غالباً من الدولوميت بينما الداخلي يتكون من الكوارتز. (×)

Q حجم الحبيبات المكونة للصخر الرسوبي توفر معلومات مفيدة عن أنواع بيئة الترسيب. (✓)

Q يمكن التعرف على تاريخ الأرض من خلال دراسة الصخور الرسوبية. (✓)

Q البيئة الصحراوية من البيئات المناسبة لتكون الحجر الجيري البطروخي. (×)

Q تتميز جميع البيئات الترسيبية بأنها ذات ظروف فيزيائية وكيميائية واحدة. (×)

Q تستخدم بعض الصخور الملحية في الكيمياء والزراعة. (✓)

Q يمثل كل مستوى تطبق نهاية حقبة ترسيبية وبداية حقبة جديدة. (✓)

أكمل الفراغ بالجمل التالية بما يناسبها من كلمات:

Q تستخدم الصخور الكلسية في صناعة **الجص والأسمنت**

Q لو كنت هاوياً لجمع الصخور الرسوبية ففي أي بيئة يمكنك الحصول على الأنواع التالية.
الفحم الحجري **المستنقعات الاستوائية** ، الترافرتين **حول الفوارات والينابيع الحارة**

Q في حالة طغيان البحر **تقل** المساحة القارية.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً سليماً:

Q حدوث التشققات الطينية في بعض البيئات. بسبب جفاف الطين المبتل تماماً وانكماشه لدى تعرضه للهواء.

Q تحدث ظاهرة التخطي على البيئة الشاطئية.

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

Q وجود التطبق المتدرج في صخور منطقة ما.

ان التطبق المتدرج هو أكثر ما يميز الترسيب السريع من الماء المحتوي على رواسب مختلفة الحجم وعندما يفقد تيار الماء الطاقة بسرعة تترسب الحبيبات الكبيرة أولا وتليها المتوسطة ثم الصغيرة.

Q دراسة التراكيب الأولية في الصخور الرسوبية مهمة جداً لتفسير تاريخ الأرض.

لأنها توفر معلومات هامة لتفسير تاريخ الأرض وتعكس الظروف التي ترسبت فيها كل طبقة.

Q تكون مستويات التطبق. بسبب وقف الترسيب المؤقت واختلاف حجم الحبيبات أو تركيب الصخور المترسبة.

- تشكل المستويات الفاصلة بين الطبقات نتيجة وقف الترسيب المؤقت.

  لأن فرص تكون المادة المترسبة نفسها من جديد تكون ضئيلة.

- وجود الطبقات الرقيقة في التطبق المتقاطع بشكل مائل عن مستوى التطبق.

  نتيجة تغيير في اتجاه التيار .

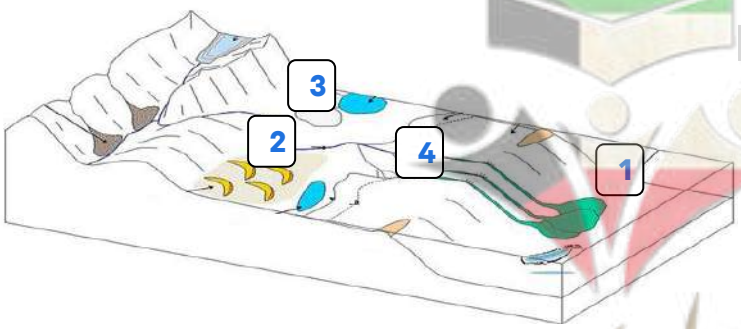
- في تتابع صخري من القاعدة إلى القمة يبدأ بالجبس يليه الأنهيدريت يليه الملح اذكر بيئة الترسيب التي أدت إلى تكوين هذا التتابع.

  متبخرات / بيئة ذات حرارة شديدة / بحار مغلقة / بيئة صحراوية.

قارن بين كلٍ مما يلي:

وجه المقارنة	علامات النيم التيارية	علامات النيم التذبذبية
سبب التكون	بواسطة الهواء أو الماء المتحركين باتجاه واحد فقط	تنتج عن حركة الأمواج السطحية ذهاباً وايابا في بيئة ضحلة قريبة من الشاطيء
الرسم مع تحديد اتجاه التيار		
تماثل شكلها	غير متماثل	متماثل
وجه المقارنة	التطبق الكاذب (المتقاطع)	التطبق المتدرج
المفهوم	تبدو الطبقات على شكل رقائق مائلة بالنسبة لمستويات التطبق	التدرج في حجم الحبيبات في الطبقة الواحدة من الخشن في الأسفل إلى الدقيق في الأعلى

- حدد على مخطط أنواع البيئات الترسيبية ما يلي:
  - موقع واحد لتواجد الرواسب الكربوناتية بوضع الرقم (1)
  - موقع واحد لبيئة ترسيبية قارية بوضع الرقم (2)
  - بيئة واحدة لتكون المتبخرات بوضع الرقم (3)
  - موقع واحد لبيئة إنتقالية بوضع الرقم (4)



صفوة معلمي الكويت

Q تمكن باحثان جيولوجيان أثناء دراستهما الحقلية من حفر بئر رأسي ، و أثناء دراستهما للصخور لاحظا التتابع الموضح بالشكل المجاور

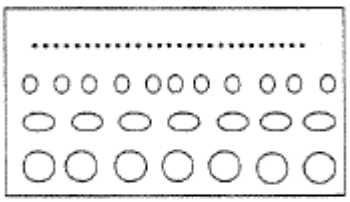
- ماذا نسمى هذه الظاهرة: انحسار البحر
- ما سبب حدوثها: انخفاض مستوى مياه البحر / نتيجة حركة أرضية رافعة

Q التركيب في الشكل المجاور يسمى **التشققات الطينية** تتشكل في البحيرات **الضحلة**

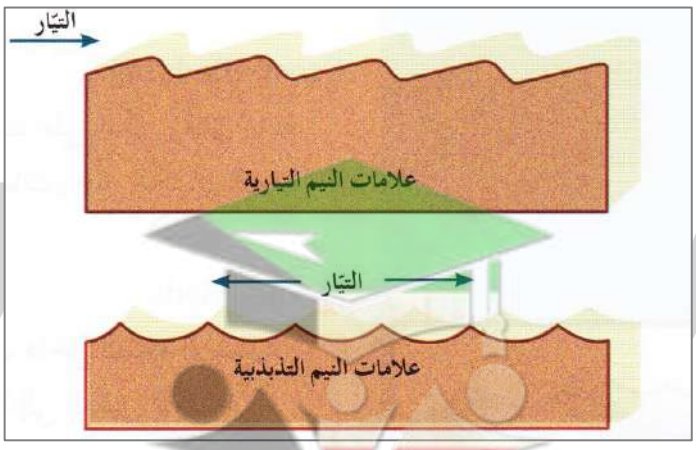
Q تتكون الصخور الرسوبية في بيئات ترسيبية مختلفة ، فما هي البيئات التي تدل عليها كل من الرواسب التالية؟

- الرواسب الكربوناتية: **بيئة بحرية عميقة**
- رواسب الحصى والرمل: **بيئة قارية شاطئية**

Q وضح بالرسم التطبق المتدرج في الصخور الرسوبية.



Q وضح بالرسم الفرق بين علامات النيم التذبذبية والتيارية.



Q كيف يمكن تحديد اتجاه حركة الرياح أو التيارات المائية عندما تتواجد علامات النيم التيارية في صخر؟

تتميز علامات النيم التيارية بأنها ذات جوانب شديدة الانحدار باتجاه هبوط التيار، ومنحدرة تدريجياً باتجاه مصدر التيار.

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية؟

Q عند زيادة درجة الحرارة على البحيرات الضحلة أو الأحواض الصحراوية. تتكون التشققات الطينية.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

Q حدوث حركة أرضية رافعة وانكشاف جزء من قاع الرف القاري.

انخفاض مستوى مياه البحر ويحدث انحسار للبحر وتترسب الرواسب القارية فوق الرواسب الانتقالية والبحرية.

Q الترسيب السريع في الماء المحتوي على رواسب ذات أحجام متنوعة.

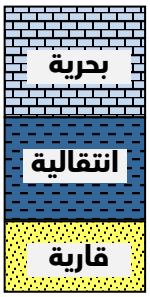
تتدرج الحبيبات من الخشن في الأسفل إلى الدقيق في الأعلى ويتكون التطبق المتدرج.

Q وجود رسوبيات حديثة تعلو رسوبيات أقدم. تتكون طبقة وتكون صخر رسوبي بفعل التحجر

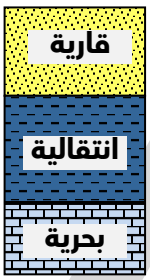
عندما تترسب الرواسب البحرية الجديدة فوق التتابع الأقدم لتتخطاه إلى المنطقة التي كانت شاطئية قارية.

Q ماذا تسمى تلك الظاهرة؟ طغيان البحر (التخطي)

Q حدد اسم كل ظاهرة على الرسم



طغيان البحر (التخطي)



انحسار البحر

Q 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 البيئية كانت بحرية ذات مياه ضحلة ودافئة

Q ذهب عالم جيولوجي إلى كهف من الكهوف الجيولوجية ووجد بها نوع من الصخور التي تحتوي على تجاويف صخرية بالإضافة إلى تكوينات بلورية داخلية. ما هي هذه التكوينات؟ وما اسم هذا النوع من الصخور؟

الجيود ، صخور رسوبية (حجر جيري)

Q أثناء رحلتك إلى أحد المناطق وجدت صخر يحتوي على علامات نيم ما الذي يمكن ان يقدمه هذا الصخر من معلومات جيولوجية. ناقش ذلك

- إذا كانت غير متماثلة الشكل نستطيع معرفة السبب وهو حركة المياه أو الرياح ونستطيع تحديد اتجاه حركة التيارات القديمة والرياح.
- اما إذا كانت متماثلة فهي تدل على حركة امواج سطحية في بيئة ضحلة قريبة من الشاطئ.

على ماذا يدل وجود؟

Q التتابع التالي للرواسب من الأسفل للأعلى: كونجلوميرات - حجر طيني - حجر جيري

حدوث طغيان بحري نتيجة حركة أرضية هابطة

Q وجود رواسب قارية فوق الرواسب البحرية. حدوث انحسار بحري نتيجة حركة أرضية رافعة

Q وجود حبيبات كبيرة في أسفل الطبقة تعلوها حبيبات أصغر في الحجم

وجود التطبق المتدرج الذي يدل على الترسيب السريع من الماء

Q وجود مستويات التطبق. حدوث تغير في حجم الحبيبات أو تركيب الصخور أو حدوث وقف مؤقت في الترسيب.

Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

التراكيب الأولية	تراكيب تتشكل أثناء تكوين الصخور الرسوبية وغالباً ما تكون على شكل طبقات بعضها فوق بعض من الأقدم إلى الأحدث.0
الطبقة الصخرية	السمك الصخري المتجانس الذي يتميز بسطحين محددين ومتوازيين تقريبا. يتراوح سمكها بين مليمترات ومئات الأمتار.
مستويات التطبق	المستويات الفاصلة بين الطبقات.
التطبق المتقاطع	تبدو الطبقات على شكل رقائق مائلة بالنسبة إلى مستويات التطبق الرئيسة بين الطبقات.
التطبق المتدرج	تطبق يتغير فيه حجم الحبيبات داخل الطبقات الرسوبية الواحدة تدريجياً من الخشن عند أسفل الطبقة إلى الدقيق الناعم في أعلاها.
علامات النيم	تموجات صغيرة في الرمل الذي يظهر على سطح إحدى الطبقات الرسوبية بفعل حركة المياه أو الهواء.
التخطي (الطغيان البحري)	عندما يرتفع مستوى مياه البحر وتترسب الرواسب البحرية الجديدة فوق التتابع الأقدم لتتخطاه إلى المنطقة التي كانت شاطئية قارية.
الانحسار	عندما ينخفض مستوى مياه البحر وتترسب الرواسب القارية الجديدة فوق الرواسب البحرية.
الجيودات	تجاويف صخرية ذات تكوينات بلورية داخلية تشكلت في الصخور الرسوبية وبعض الصخور البركانية.
العقيدات الصخرية	الجيودات الممتلئة بالكامل بالبلورات ما يجعلها صلبة كلياً.
بيئة الترسيب	المكان الذي تتراكم فيه الرواسب.

صفوة معلمي الكويت

أمثلة الصخور الرسوبية			
الخاصية	**المثال**	**الخاصية**	**المثال**
بيئة ترسيب مياه ضحلة ودافئة	الرواسب المرجانية	**تطبق يميز الترسيب السريع**	التطبق المتدرج
العمليات التي تمر بها الصخور الرسوبية بالترتيب	تجوية ثم تعرية ثم ترسيب ثم تحجر	**علامات نيم تتكون بفعل التيارات في اتجاه واحد كالرياح أو التيارات المائية**	علامات النيم التيارية
المكونان الأكثر وفرة بالصخور الرسوبية الميكانيكية أو الفتاتية	الطين والكوارتز	**علامات نيم تتكون بفعل التيارات في اتجاهين كالأمواج**	علامات نيم تذبذبية
من المعادن الشائعة بالصخور الرسوبية الميكانيكية أو الفتاتية	الفلسبار والميكا وجودهما يدل على ان التعرية والترسيب سريعين	**بيئة ترسيب مستنقعات استوائية**	الفحم
مواد ترسبت بفعل الأنهار الجارفة والانزلاقات الأرضية والجليدية	الحصى	**بيئة ترسيب حرارة شديدة وبحار مغلقة**	الرواسب الملحية
مواد ترسبت بفعل الرياح والأمواج	الرمل	**بيئة ترسيب بحرية عميقة**	الرواسب الكربوناتية
الصخور الفتاتية الشائعة بحسب حجم حبيباتها من الأكبر للأصغر أو من الأقرب للمصدر إلى الأبعد	الكونجلوميرات والبريشيا ثم الحجر الرملي ثم الطين الصفحي	**بيئة ترسيب قارية نهرية**	الرواسب الطمية
الصخور الرسوبية الكيميائية الكربوناتية	الحجر الجيري والترافرتين والدولوميت والصواعد والهوابط والحجر الجيري البطروخي	**بيئة ترسيب قارية شاطئية**	رمال وحصى
المتبخرات	الجبس والأنهيدريت والملح الصخري	**صخور تستخدم في البناء وصناعة الأسمنت**	الصخور الكلسية
الصخور السيليسية	الشيرت والفلنت	**صخور تستخدم في صناعة الفخار والقرميد والطابوق وأحجار البناء والسيراميك**	الصخور الطينية
الصخور الرسوبية العضوية	الحجر الجيري العضوي الحجر الجيري المرجاني حجر الطباشير الكوكينا الفوسفات والجوانو	**صخور تستخدم في الكيمياء والزراعة**	الصخور الملحية كأملاح الصوديوم والبوتاسيوم
		صخور خزان للنفط والمياه الجوفية والغاز	الصخور الرسوبية

صفوة معلمي الكويت

التحول

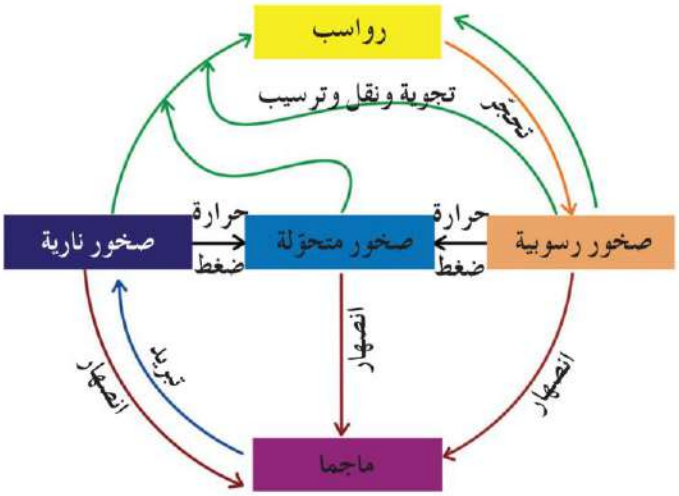
يتميز الرخام الأبيض في الحرم المكي بدرجة حرارته المعتدلة طوال اليوم: بسبب نوع الرخام (تاسوس) الذي يمتص الرطوبة في الليل عبر مسامات دقيقة ويخرجها أثناء النهار وهذا النوع يتواجد في اليونان فقط.

كيف تنشأ الصخور المتحولة؟

- تنشأ من صخور سابقة (نارية أو متحولة أو رسوبية) يسمى **الصخر الأصلي**.
- يتعرض الصخر الأصلي لعوامل التحول (الضغط أو حرارة أو محاليل كيميائية نشطة).
- ينتج عن ذلك تغير في المظهر والصفات بالتالي تغير في نسيج الصخر والتركيب المعدني والكيميائي.
- يستجيب الصخر للتغيرات الجديدة تدريجياً حتى بلوغ التوازن مع البيئة أو الظروف الجديدة.

دورة الصخر في الطبيعة :

دورة الصخر في الطبيعة



التحول هو تغير نوع من الصخور إلى نوع أخر يختلف في التركيب أو النسيج أو اللون.

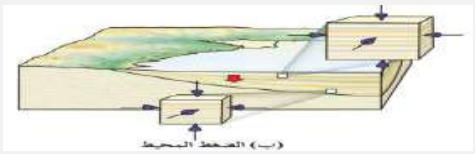
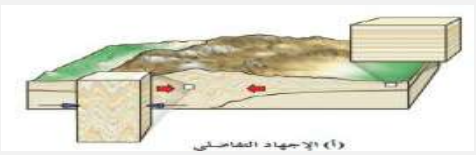
عوامل التحول:

- الحرارة
- الضغط
- المحاليل النشطة كيميائياً

يتعرض الصخر لهذه العوامل الثلاثة في الوقت نفسه **لكن دور كل عامل يختلف من بيئة إلى أخرى**.

صفوة معلمي الكويت

العامل	تأثيره على الصخور
الحرارة	**Q** ما أهمية الحرارة في عملية التحول؟ ☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل / تعد الحرارة من **أهم** عوامل التحول ▪ لأنها مصدر الطاقة التي تحفز التفاعلات الكيميائية. ▪ الحرارة تعيد تبلور معادن الصخور أو تكوين معادن جديدة. **Q** ما هو مصدر حرارة الأرض الداخلية؟ التحلل الاشعاعي و الطاقة المخزنة في جوف الأرض.
الضغط	**Q** علل/ يزداد الضغط مع العمق. بسبب تزايد سمك الطبقات. **تتعرض الصخور إلى نوعين من الضغط فرق بينها:**

	الضغط المحيط أو المنتظم	الضغط الموجه (الإجهاد التفاضلي)
التعريف	تعرض الصخور الموجودة في الأعماق إلى الضغط بالتساوي من جميع الاتجاهات.	تعرض الصخور إلى ضغط غير متساوي في مختلف الاتجاهات.
الشكل		

Q علل / يختلف تأثير الضغط الموجه والضغط المحيط على الصخور الأصلية.

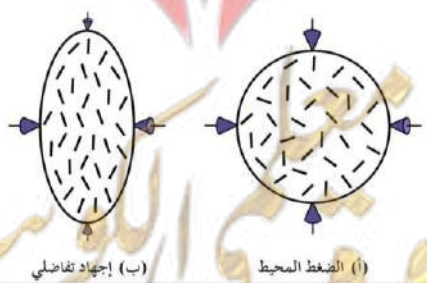
الضغط المحيط: تكون القوى متساوية من جميع الاتجاهات مما يؤدي إلى تشوه الصخر بتقلص الحجم.

الضغط الموجه: تكون القوى غير متساوية فتؤدي إلى قصر وانكماش باتجاه الإجهاد الأقوى وزيادة في الطول وتفلطح في الاتجاه المتعامد عليه.

Q ما النتائج المترتبة على الضغط الموجه (الإجهاد التفاضلي) للصخور؟

- تنكمش الصخور باتجاه الإجهاد الأقوى (التفاضلي)
- تزداد طولاً وتتفلطح في الاتجاه المتعامد عليه.
- تتعرض الصخور للطي أو التصدع والانبساط.

السوائل النشطة كيميائياً	**Q** علل/أهمية المحاليل ذات النشاط الكيميائي (كالماء وثاني أكسيد الكربون والمواد المتطايرة). لأن السوائل تحيط بالحبيبات المعدنية وتعمل كمحفز لعمليات إعادة التبلور.



صفوة الكويت

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q التحول يعني:

- ○ تغير الشكل الخارجي للصخر
- ○ تغير درجة تجانس الصخر
- ○ **تغير نوع الصخر إلى نوع آخر**
- ○ تغير اللون الشائع للصخر

Q ينتج عن تحول الصخر تغير في:

- ○ تركيبه الكيميائي فقط
- ○ تركيبه المعدني فقط
- ○ **نسيجه وتركيبه المعدني والكيميائي**
- ○ نسيج الصخر فقط

Q عند تعرض الصخر إلى عوامل التحول يستجيب لها حتى بلوغ:

- ○ **التوازن مع البيئة والظروف الجديدة**
- ○ حالة من إعادة التبلور للمعادن المكونة
- ○ التغير الكيميائي له أقصاه
- ○ حالة الانصهار الكامل ثم التجمد

Q تتعرض الصخور للطي أو التصدع والانبساط عند تأثرها بـ

- ○ الحرارة العالية فقط
- ○ نشاط السوائل فقط
- ○ **الإجهاد التفاضلي**
- ○ الضغط المحيط

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q قد يختلف نسيج الصخر المتحول ولونه وتركيبه عن الصخر الذي تكون منه. (✓)

Q تعتبر المحاليل المائية النشطة مصدر الطاقة التي تحفز التفاعلات الكيميائية. (×)

Q تتعرض الصخور المدفونة في الأعماق إلى ضغط موجه. (×)

Q تتعرض الصخور للطي والتصدع والانبساط نتيجة لتأثير الإجهاد التفاضلي عليها. (✓)

Q يتقلص حجم الصخر عند تعرضه للإجهاد التفاضلي. (×)

Q عند تعرض الصخر للتحول فإنه يستجيب للظروف الجديدة حتى يصل إلى حالة التوازن مع البيئة الجديدة. (✓)

أكمل الفراغ بالجمل التالية بما يناسبها من كلمات:

Q تعتبر ___**الحرارة**___ من أهم عوامل التحول.

Q يعتبر ___**ثاني أكسيد الكربون**___ من المكونات المتطايرة الموجود في السوائل النشطة.

Q مع ازدياد الضغط المحيط على الصخور يتشوه الصخر و ___**يتقلص / يقل**___ حجمه

علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

Q تعد الحرارة من أهم عوامل التحول.

لأنها مصدر الطاقة التي تحفز التفاعلات الكيميائية، فتعيد تبلور المعادن الموجودة. وقد تعمل أيضا على تكوين معادن جديدة.

صفوة معلمي الكويت

Q يختلف تأثير الضغط الموجه والضغط المحيط على الصخور الأصلية.

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

Q ما هي العوامل التي تؤدي إلى تحول الصخور؟

- درجة الحرارة
- الضغط
- المحاليل النشطة كيميائياً

Q قارن بين كلٍ مما يلي:

وجه المقارنة	الضغط المحيط	الضغط الموجه
مقداره على الصخر	متساوي من جميع الاتجاهات	غير متساوي
تأثيره على الصخر	يتشوه الصخر بتقلص الحجم	ينكمش الصخر باتجاه الإجهاد الأقوى ويتفلطح في الاتجاه المتعامد عليه

Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

صخور تنتج من تحول صخور سابقة التكوين (رسوبية، نارية، متحولة) بفعل قوى الضغط والحرارة أو المحاليل النشطة.	المتحولة
عملية تؤدي إلى تغير في نسيج الصخر وفي التركيب المعدني والكيميائي للصخر.	التحول
عامل التحول الذي يحفز على التفاعلات الكيميائية، ويسبب إعادة تبلور المعادن.	الحرارة
قوى متساوية من مختلف الاتجاهات تؤثر على الصخر فتؤدي إلى انكماشه.	الضغط المحيط
قوى غير متساوية من مختلف الاتجاهات تؤثر على الصخر فتؤدي إلى تشوهه ينكمش باتجاه الضغط ويتمدد باتجاه عمودي على الضغط.	الإجهاد التفاضلي

صفوة معلمي الكويت

أنواع النسيج في الصخور المتحولة

أنواع انسجة الصخور المتحولة		
	نسيج متورق	**نسيج غير متورق**
الوصف	ترتيب وفق مسطحات (مستو تقريبا) للحبيبات المعدنية أو للمظاهر التركيبية في الصخر وتعتمد غالباً على **مستوى التحول والتكون المعدني للصخر الأم**.	صخور تتألف من حبيبات بلورات معادنها متساوية الأبعاد مثل (الكوارتز ـ الكالسيت) وتتكون بفعل التحول **الحراري** وهي متساوية الحجم متراصة. رمل أو كوارتز بالحرارة يتحول الى كوارتزايت حجر جيري أو كالسيت بالحرارة ينتج الرخام
مثال	الإردواز - الشيست - النيس	الكوارتزيت - الرخام

الأنسجة المتورقة		
نوع النسيج	**المظهر (الخصائص)**	**مثال**
الانشقاق الصخري أو (الإردوازي)	▪ انشقاق الصخر الى الأسطح المستوية والمتقاربة جداً. ▪ ينشق الصخر على طولها عند طرقة بمطرقة فيما يعرف بخاصية **الانشقاق الإردوازي**.	الإردواز الذي ينتج عن تحول الطين الصفائحي
الشيستوزية (الصفائحية)	▪ نتيجة الضغط والحرارة المرتفعة تنمو حبيبات الميكا والكلورايت الدقيقة في الإردواز إلى حجم أكبر من الحجم الأصلي. ▪ يبدو الصخر **متطبقاً** أو مكون من تركيب طبقي.	الشيست
النسيج النيسوزي	نتيجة التحول عالي المستوى وانفصال (بلورات البيوتيت) الداكنة عن السيليكات الفاتحة (كوارتز وفلسبار) على شكل **أحزمة**.	النيس

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q الإردواز صخر متحول عن صخر رسوبي يسمى:

○ **الطين الصفحي** ○ الحجر الجيري ○ الحجر الرملي ○ الكونجلوميرات

Q يظهر الانشقاق الصخري جيداً في صخر:

○ الشيست ○ الكوارتزايت ○ **الإردواز** ○ الرخام

Q عندما يبدو الصخر المتحول على هيئة أحزمة منفصلة عن بعضها من بلورات البيوتيت الداكنة والمعادن السيليكاتية الفاتحة، يوصف نسيجه عندئذ بال :

○ **النيسوزي** ○ الشيستوزي ○ الإردوازي ○ الحبيبي

Q عندما يبدو الصخر المتحول متطبق، يوصف نسيجه عندئذ بال :

○ النيسوزي ○ **الشيستوزي** ○ الإردوازي ○ الحبيبي

Q أي من الانسجة التالية لا يعتبر من أنواع النسيج المتورق في الصخور المتحولة:

○ الشيستوزي ○ النيسوزي ○ **الحبيبي** ○ الاردوازي

Q يتميز صخر الكوارتزيت بنسيج:

○ **حبيبي** ○ شيستوزي ○ نيسوزي ○ اردوازي

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q يتميز صخر الشيست بالنسيج الصفائحي. (✓)

Q يعتبر الرخام من الأمثلة على الصخور المتحولة ذات النسيج المتورق. (×)

Q يظهر النسيج غير المتورق غالباً في الصخور الغنية بمعادن الميكا والأمفيبول. (×)

Q تعتمد عملية التورق على مستوى التحول والتكون المعدني للصخر الأم. (✓)

أكمل الفراغ بالجمل التالية بما يناسبها من كلمات :

Q قد يحوي الشيست على حبيبات مشوهة من **الكوارتز** و **الفلسبار**

Q حرارة الأرض الداخلية تنشأ من الطاقة المنبعثة الناتجة عن **التحلل الإشعاعي والطاقة الحرارية المخزنة**

Q يتميز صخر النيس بنسيج **نيسوزي / متورق**

علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

Q تتميز بعض الصخور المتحولة بالنسيج الشيستوزي.

بسبب نمو حبيبات الميكا والكلوريت الدقيقة في الإردواز إلى حجم أكبر بعدة مرات من الحجم الأصلي بحيث يمكن تمييزها بالعين المجردة نتيجة الضغط ودرجات الحرارة المرتفعة وتترتب على شكل طبقي.

Q يتميز الإردواز بخاصية الانشقاق الإردوازي.

بسبب وجود الأسطح المتقاربة جداً والتي ينشق الصخر على طولها عند طرقه بمطرقة إلى صفائح.

Q قارن بين كلٍ مما يلي:

وجه المقارنة	النسيج المتورق	النسيج غير المتورق
عامل التحول	الضغط والحرارة	الحرارة
ترتيب المعادن فيه	مرتبة وفق مسطحات	غير مرتبة ومتساوية الابعاد
مثال	الإردواز / الشيست / النيس	الرخام / الكوارتزيت

Q اختر الكلمة غير المنسجمة: الشيستوزي - النيسوزي - الاردوازي - الحبيبي

- الغير منسجم: الحبيبي
- السبب: يتكون بفعل التحول الحراري / الحبيبات متساوية الابعاد

Q ايهما أفضل نحت قطع الشطرنج من الرخام أو الإردواز؟ ولماذا؟

- الأفضل من: الرخام
- السبب: لأن الرخام نسيجه غير متورق حبيبي، بينما الإردواز فنسيجه انشقاق صخري ينشق الصخر عند طرقه بالمطرقة

Q أنا صخر متحول صفائحي، صلصالي، ذو لون داكن يضرب إلى الزرقة أو الخضرة. ويستعملوني في سقوف المنازل، ويُتخذ مني ألواح للكتابة، كما يُصنع مني أحياناً أنابيب المياه. فمن أنا؟ الإردواز

Q أنا صخر كلسي متحول، أتكوّن من الكالسيت النقي جداً. يستعملوني في النحت، وأيضاً في العديد من الأغراض الأخرى مثل إكساء الأرضيات والجدران وجدران الحمامات. وقد أتكون تحت ظروف نادرة من الضغط والحرارة الهائلتين في جوف الأرض. تشتهر عدة دول في إنتاجي، فلسطين، تركيا، إسبانيا، البرازيل، اليونان وإيطاليا التي تعد في المرتبة الأولى. فمن أنا؟

الرخام

Q أنا صخر متحول متورق أشبه كثيراً صخر الإردواز إلا أنني أحتاج رتبة تحول أعلى من تلك التي نتج عنها تكوين الإردواز وتظهر بلوراتي أكبر من حجم بلورات الإردواز وتمتاز صخوري بأن لها لمعان أو بريق يظهر على مستويات تورقاتي. فمن أنا؟

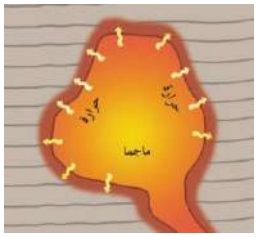
الشيست

Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

نسيج الصخر الذي يحوي بلورات لمعادن ذات ترتيب عشوائي متراصة متساوية الأبعاد.	نسيج غير متورق
نسيج يشير إلى الترتيب المستوي تقريبا للحبيبات المعدنية في الصخر.	نسيج متورق
نسيج يشير إلى الأسطح المستوية والمتقاربة جداً والتي ينشق الصخر على طولها عند طرقة بمطرقة.	الانشقاق الصخري (الإردوازي)
نسيج متطبق تنمو فيه حبيبات الميكا والكلورايت الدقيقة في الإردواز إلى حجم أكبر بعدة مرات من الحجم الأصلي بحيث تستطيع تمييزها بالعين المجردة تحت تأثير الضغط والحرارة المرتفعة.	الشيستوزي
نسيج تنفرز فيه المعادن خلال عمليات التحول عالي المستوى إلى نطاقات داكنة (بلورات معدن البيوتيت) وأخرى فاتحة (كوارتز وفلسبار).	النيسوزي

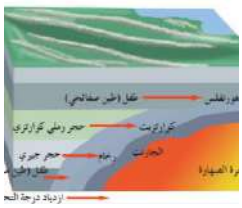
التحول الحراري أو التلامسي

يحدث التحول الحراري أو التلامسي: عندما يكون الصخر محاطاً أو ملاصقاً لجسم ناري منصهر فتقع أجزاء الصخر في نطاق يسمى بـ (**هالة التحول**)



ما العوامل التي يتوقف عليه حجم هالة التحول؟

1. كتلة الجسم الناري وحرارته: التداخلات الصغيرة تحدث هالات تقاس بالسنتيميترات. بينما التداخلات الكبيرة (الباثوليث) تمتد هالاتها إلى كيلومترات.
2. التركيب المعدني للصخر المضيف: مثل الحجر الجيري تصل سماكة نطاق التحول إلى 10 كم.



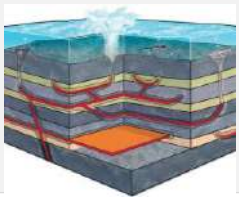
بالقرب من المركز الصهاري: تتكون المعادن المميزة لدرجات الحرارة العالية مثل (**الجارنت**)
بعيداً عن المركز الصهاري: تتكون معادن مميزة لدرجات الحرارة العالية مثل (**الكلورايت**)

ما المقصود بـ نطاق التحول المتمايز؟

نطاق كبير للتحول الحراري تصل سماكته إلى عدة كيلو مترات.

التحول بالمحاليل الحارة

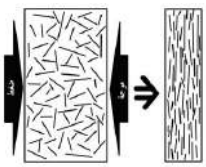
يحدث التحول بالمحاليل الحارة: عندما تمر المحاليل الغنية بالأيونات عبر شقوق الصخور وتسبب تغير كيميائي.
يرتبط التحول بالمحاليل الحارة ارتباطاً وثيقاً بالأنشطة النارية: لأنها توفر الحرارة الضرورية لدورة هذه المحاليل الغنية بالأيونات، غالباً ما يحدث التحول بالمحاليل **بالتزامن مع التحول الحراري التلامسي**.



التحول بالدفن

يحدث التحول بالدفن:

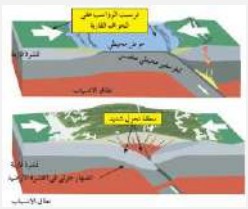
- يحدث نتيجة تراكم لطبقات الصخور الرسوبية في حوض ترسيب هابط.
- تتوفر ظروف مستوى التحول **الضعيف** للطبقات العميقة.
- يتسبب الضغط المحيط والحرارة الجوفية المتزايدة بإعادة تبلور المكونات المعدنية.
- يتغير النسيج أو التركيب المعدني من دون حدوث تشوه ملحوظ.



التحول الإقليمي

يحدث التحول الإقليمي:

- يحدث تحت تأثير الضغط المرتفع والحرارة العالية والذي ينتج عن حركات القشرة الأرضية البانية للجبال والقارات.
- تترتب المعادن على شكل رقائق أو شرائط متوازية ومتعامدة على اتجاه الضغط.



صفوة معلمي الكويت

أهم الأسئلة على الدرس

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q بيئة التحول الناشئة عن تأثير الحرارة العالية نتيجة التداخلات النارية على الصخور المحيطة بها تعرف بالتحول:

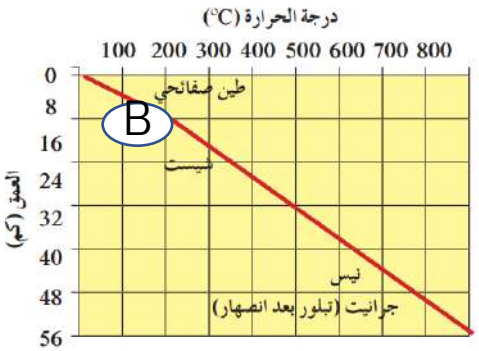
○ **التلامسي** ○ بالدفن ○ بالمحاليل الحارة ○ الإقليمي

Q عندما تتوفر ظروف مستوى التحول الضعيف للطبقات العميقة، فإن بيئة التحول تكون بـ:

○ **الدفن** ○ التلامس ○ المحاليل الحارة ○ الحرارة

Q الصخر المتحول المتوقع تكونه عند (B) هو:

○ الطين الصفحي ○ الكوارتزيت
○ **الإردواز** ○ رخام



Q من المعادن المميزة لدرجة الحرارة العالية ويتكون بالقرب من الجسم الصهاري:

○ الكلوريت ○ الطفل ○ **الجارنت** ○ الهورنفلس

قارن بين كلٍ مما يلي:

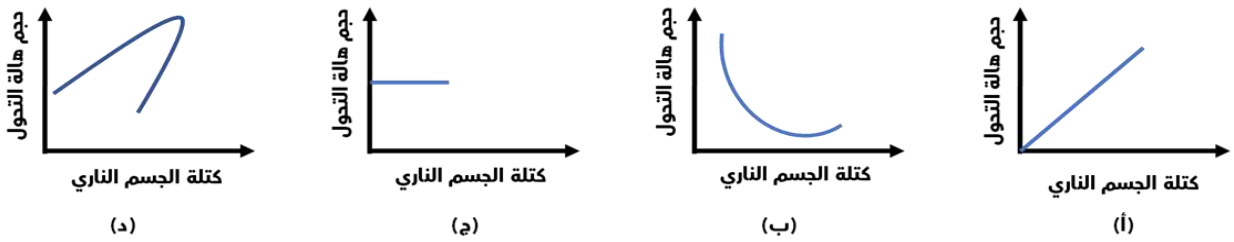
وجه المقارنة	الجارنت	الكلوريت
حرارة التحول	أعلى	أقل
وجه المقارنة	**الرخام**	**الشيست**
عامل التحول	الحرارة	الضغط والحرارة
وجه المقارنة	**التحول بالدفن**	**التحول الإقليمي**
مناطق انتشاره	أحواض الترسيب	حركات القشرة البانية للجبال
وجه المقارنة	**الحرارة**	**المحاليل النشطة**
دوره في تحول الصخر	تحفز التفاعلات الكيميائية فتعيد التبلور	محفزات لإعادة عملية التبلور وتؤدي إلى تغير التركيب الكيميائي

وجه المقارنة	الرخام	الكوارتزيت	الهورنفلس	الإردواز
صخر المصدر	الحجر الجيري	الحجر الرملي	الطفل (الطين الصفحي)	الطين الصفحي

صفوة معلمي الكويت

Q العلاقة بين حجم هالة التحول وكتلة الجسم الناري في التحول التلامسي للصخور يمثلها الرسم البياني التالي:

○ أ
○ ب
○ ج
○ د



علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

Q يتزامن التحول بالمحاليل الحارة مع التحول التلامسي.

لأن وجود الأجسام النارية يوفر الحرارة الضرورية لدورة المحاليل الغنية بالأيونات لتغير التركيب الكيميائي.

Q يساعد الدفن على تحول بعض الصخور.

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

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q غالباً ما يحدث التحول بالمحاليل الحارة بالتزامن مع التحول التلامسي. (✓)

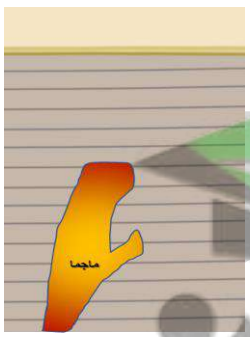
Q للمحاليل الحارة القدرة على تغيير التركيب الكيميائي للصخر المضيف. (✓)

Q يعتبر معدن الكلوريت من المعادن المميزة لدرجة الحرارة المرتفعة. (×)

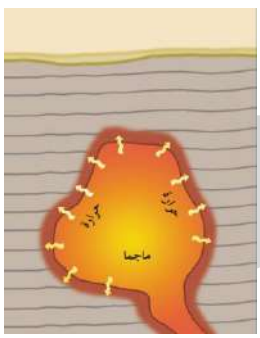
Q كلما زادت كتلة الجسم الناري كلما زادت سماكة هالة التحول. (✓)

Q اين تتوقع تكون هالة التحول أكبر في الشكل (1) ام في الشكل (2) ؟ ولماذا؟

في الشكل (2) أكبر
لأن كتلة الجسم الناري أكبر



شكل (1)



شكل (2)

Q الشكل التالي يوضح التحول بالدفن ، ارسم سهما يوضح مراحل تاثير التحول بالدفن من قبل بدء التحول حتى التحول الشديد.

- أكمل الفراغ: يتوقف حجم هالة التحول على **كتلة الجسم الناري وحرارته والتركيب المعدني للصخر المضيف**
- في التحول الإقليمي تترتب المعادن المكونة للصخور الأصلية على شكل رقائق **متعامدة** على اتجاه الضغط.
- يصاحب حركات القشرة الأرضية البانية للجبال والقارات تحول **إقليمي**
- عندما تمر المحاليل الحارة الغنية بالأيونات عبر شقوق الصخور يحدث تحول بـ **المحاليل الحارة**

- وضح بإيجاز تأثير السوائل النشطة كيميائياً والحارة على الصخور التي تتخللها.

عندما تمر المحاليل الغنية بالأيونات عبر شقوق الصخور تحدث تغير كيميائي، يرتبط هذا النوع ارتباطاً وثيقاً بالأنشطة النارية، كونها توفر الحرارة الضرورية لدورة هذه المحاليل، لهذا غالبا ما يحدث التحول بالمحاليل بالتزامن مع التحول الحراري التلامسي.

- ما الدور الذي يلعبه التحول الإقليمي للصخور؟

ترتيب المعادن المكونة للصخر الاصلي على شكل رقائق أو شرائط متوازية ومتعامدة على اتجاه الضغط.

- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

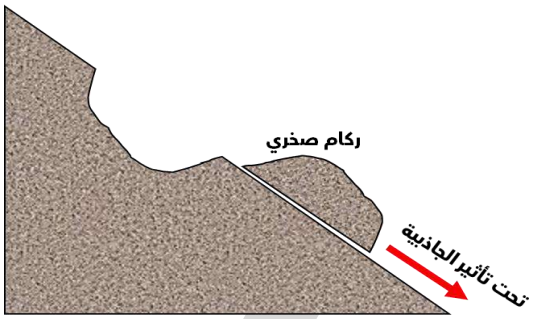
التحول الذي يحدث عندما يكون الصخر محاطاً أو ملاصقاً لجسم ناري منصهر.	التحول الحراري (التلامسي)
النطاق الذي تقع فيه أجزاء الصخر والتي تعرضت للتحول.	هالة التحول
صخر متحول يتكون نتيجة التحول الحراري أو التلامسي للحجر الجيري .	الرخام
صخر متحول يتكون نتيجة التحول الحراري أو التلامسي للحجر الرملي .	الكوارتزيت
صخر متحول ناتج عن تحول الطين الصفحي تحول ضعيف .	الإردواز
صخر متحول يتكون نتيجة التحول الحراري أو التلامسي للطين الصفحي او الطفل.	الهورنفلس
تحول يحدث عندما تمر المحاليل الحارة الغنية بالأيونات عبر شقوق الصخور وتُحدث فيها تغير في التركيب الكيميائي.	التحول بالمحاليل الحارة
تحول يحدث نتيجة تراكم كثيف جداً لطبقات الصخور الرسوبية في حوض ترسيب هابط.	التحول بالدفن
تحول يحدث على نطاقات شاسعة تحت تأثير الضغط المرتفع والحرارة العالية والذي ينتج عن حركات القشرة الأرضية البانية للجبال والقارات.	التحول الإقليمي

أمثلة الصخور المتحولة			
الخاصية	**المثال**	**الخاصية**	**المثال**
عوامل التحول	الحرارة والضغط والمحاليل النشطة	**يحتوي الشيست على حبيبات مشوهة عدسية أو مسطحة**	الكوارتز والفلسبار
تتعرض الصخور المدفونة في الأعماق	الضغط محيط	**النسيج الشيستوزي**	الشيست
رخام الحرم المكي	التاسوس	**النسيج النيسوزي**	النيس
نسيج الانشقاق الإردوازي أو الصخري نتيجة تحول الطين الصفحي	الإردواز	**معدن مميز لدرجة الحرارة العالية ويوجد بالقرب من التداخل الناري**	الجارنت
الأنسجة المتورقة	الانشقاق الصخري أو الإردوازي ، النيسوزي ، الشيستوزي أو الصفائحي	**معدن مميز لدرجة الحرارة المنخفضة ويوجد بعيد عن الصهارة أو التداخل الناري**	الكلوريت
		التحول بالمحاليل مصاحب لـ	التحول الحراري

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

التحرك الكتلي

التحرك الكتلي هو تحرك الصخور والركام والتربة نحو أسفل المنحدر **تحت تأثير الجاذبية الأرضية.** قد تكون الحركة بطيئة يصعب ملاحظتها أو سريعة وقد تسبب كوارث طبيعية



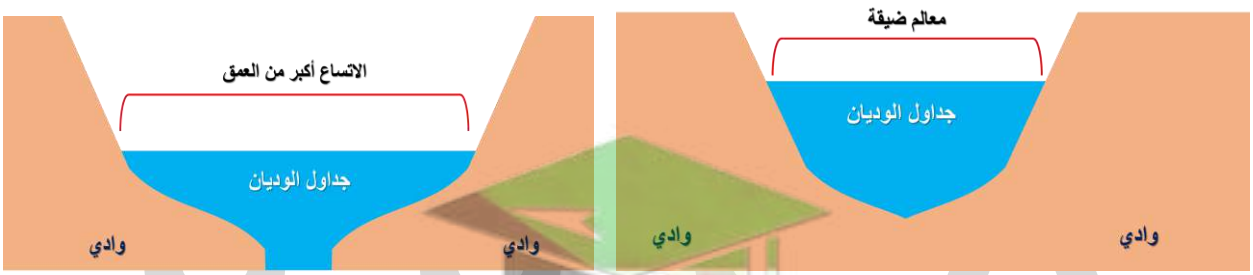
التحرك الكتلي

لا تحتاج المواد المنتقلة بالتحرك الكتلي لوسيط لنقل الفتات مثل الماء

تشكل الانزلاقات الأرضية خطر طبيعياً على المستوى العالمي عندما تؤدي هذه المخاطر الطبيعية إلى فقدان الحياة أو الممتلكات فإنها تصبح **كوارث طبيعية**

دور التحرك الكتلي وتشكل التضاريس الأرضية:

- يعتبر الخطوة الثانية التي تلي عمليات **التجوية** حيث يحرك نواتج التجوية.
- لا تنتج المظاهر التضاريسية عن التجوية بحد ذاتها، بل تنشأ عندما ينقل التحرك الكتلي نواتج التجوية من المكان الذي تكونت فيه حيث **تقوم الجداول المائية** بنقله بعيداً في النهاية إلى البحر.
- الجداول مسؤولة عن العمق **والتحرك الكتلي مسؤول عن اتساع الوديان.** عندما تكون الوديان أكثر اتساع من عمقها فإن ذلك دليل على قوة تأثير التحرك الكتلي على امتداد المجاري المائية.



تغير المنحدرات مع الوقت:

- تقوم عمليات التحرك الكتلي **بخفض ارتفاع الأرض** مع الوقت حيث تتحول المنحدرات الوعرة إلى أرض أقل ارتفاعاً أو قليلة الانحدار ثم **تتراجع قوة التحرك الكتلي مع الوقت.**
- الجبال الحديثة التكوين تكون **وعرة** ويكون التحرك الكتلي قوي، مع الوقت يقل الانحدار وتقل قوة التحرك الكتلي.

دور التحرك الكتلي في تغيير المنحدرات عبر الزمن

العوامل المحفزة لعمليات التحرك الكتلي

القوة التي تتحكم بالتحرك الكتلي هي **الجاذبية الأرضية**، ولكن تؤدي عوامل أخرى دوراً في تحفيز عمليات التحرك الكتلي

العوامل المحفزة لعمليات التحرك الكتلي:

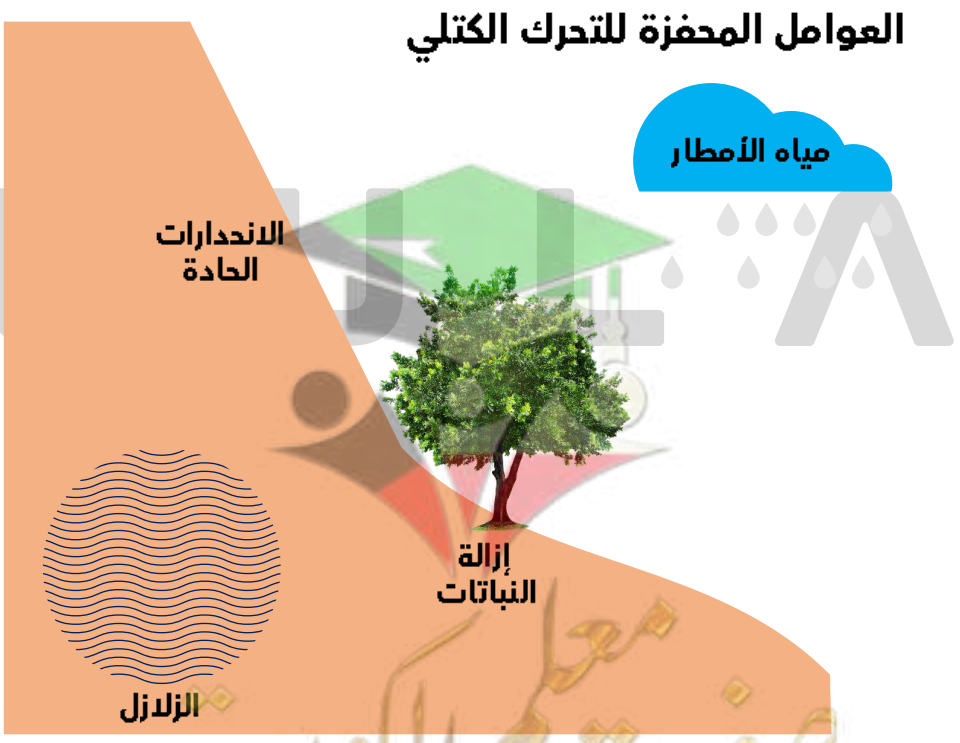
1. **الماء:** نتيجة هطول الأمطار او ذوبان الجليد تتشبع المواد السطحية بالماء ويقل تماسكها.
2. **الانحدارات بالغة الحدة:** من أسباب الانحدارات الشديدة تعرية النهر لقاعدة جوانب الوادي، اصطدام الأمواج بالجرف الشاطئي وانشطة الإنسان.
   - تسمى الزاوية التي تكون عندها الحبيبات ثابتة **بزاوية الاستقرار** تتراوح بين 25 -40 درجة حسب حجم الحبيبات وشكلها.
   - مع مرور الزمن وحدوث عملية أو أكثر من التحرك الكتلي **تنخفض حدة الانحدار** ويستعيد استقراره.
3. **إزالة النباتات:**

دور النبات في استقرار التربة: تساعد جذور النباتات في ربط حبيبات التربة، كما يعمل كدرع يحمي التربة من التعرية الناتجة عن الأمطار.

دور ازالة النباتات في التحرك الكتلي:

- نزع النبات الذي يثبت التربة.
- تساهم الحرائق في تسريع التحرك الكتلي حيث **تجفف الطبقة العليا للتربة وتفككها**.
- نتيجة الحرائق **تتكون طبقة غير منفذة** للماء على السطح تزيد من كمية المياه الجارية لدى هطول الأمطار.

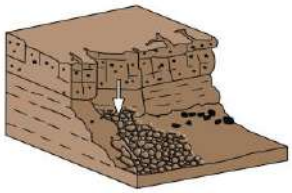
4. **الزلزال:** حيث يسمح بخلخلة كميات كبيرة من الصخور.
   - الاهتزازات العنيفة تجعل المواد السطحية المشبعة بالماء تفقد تماسكها فتنساب كالسوائل هذا ما يسمى **بالتسييل**
   - **التحرك الكتلي بدون محفزات**: يحدث بدون محفزات ظاهرة، حيث يضعف تماسك مواد المنحدر تدريجياً مع الوقت.



تصنيف عمليات التحرك الكتلي

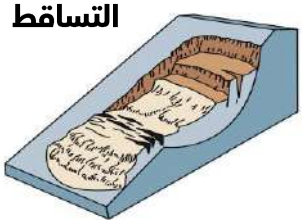
تصنيف عمليات التحرك الكتلي تصنف على أساس:

- **طبيعة المواد المتحركة عند بداية الحركة** (مواد مفككة أو طبقة صخرية، والسائد هو التربة المفككة أو الغطاء الصخري المفكك)
- **سرعة أو معدل التحرك** (الانهيارات الصخرية سريعة سرعتها 220كم/ساعة، وهناك تحركات بطيئة. وقد تختلف السرعة في نفس الموقع)
- **طريقة التحرك أو نوع الحركة:** منها ما يلي:
  - **التساقط:** عبارة عن سقوط حر لقطع فردية مهما كان حجمها، والتساقط شائع في **المنحدرات الشديدة**.

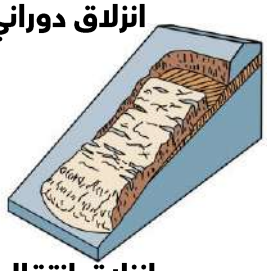


التساقط

- **الانزلاق:** يحدث مع وجود نطاق ضعيف يفصل بين الكتل المنزلقة وما تحتها من مواد مستقرة، هناك نوعان من الانزلاق:
  - **الانزلاق الدوراني:** يكون فيه السطح الفاصل على شكل منحنى إلى أعلى يشبه الملعقة، حيث يكون اتجاه حركة المواد إلى أسفل مع استدارة للكتل إلى الخارج.
  - **الانزلاق الانتقالي:** تكون فيه الحركة على سطح مستو كفاصل أو صدع أو سطح طبقة ولا يرافقها دوران.

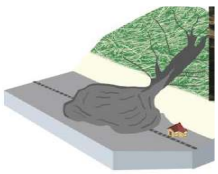


انزلاق دوراني



انزلاق انتقالي

- **الانسياب:** يحدث عندما تتحرك الكتل على المنحدر كسائل كثيف، وتكون معظم الانسيابات مشبعة بالماء وتتحرك على شكل لسان أو فص. أنواع الانسياب:
  - **الانسياب الركامي:** يدعى أيضاً الانسياب الطيني وهو نوع **سريع** نسبياً من التحرك الكتلي، والذي يتضمن انسياب التربة والغطاء الصخري مع كميات كبيرة من الماء، ينتشر في المناطق الجبلية المدارية وعلى منحدرات بعض البراكين يتجمع الركام في هذه الحالة **كرواسب مروحية**.
  - **الانسياب الارضي:** يحدث عند جوانب التلال في المناطق الرطبة أثناء المطر الغزير أو ذوبان الجليد، عندما تتشبع التربة والغطاء الصخري المفكك بالماء، قد تتكسر المواد وتقتلع مخلفة ندوباً على المنحدر، فتتولد كتلاً على شكل **ألسنة أو قطرات دموع** تندفع لأسفل المنحدر.



الانسياب الطيني - الركامي

- **التحركات البطيئة:** الانزلاقات الأرضية والانهيار الصخري ومن أهم التحركات الكتلية والتي تسبب الكوارث.
  - التحركات الفجائية هي المسؤولة عن نقل مواد **أقل** من تلك التي تنتقل بفعل التحركات البطيئة **كالزحف**، والذي ينقل التربة والغطاء الصخري ببطء.
  - أحد العوامل التي تتسبب بالزحف هي عملية تناوب التمدد والانكماش.
  - يصعب ملاحظة الزحف بسبب التحركات الشديدة البطء، الظواهر التي تدل على التحركات البطيئة (الزحف) **هي التواء الأسوار وإزاحة الأعمدة**.

الانسياب الأرضي

أهم الأسئلة على الدرس

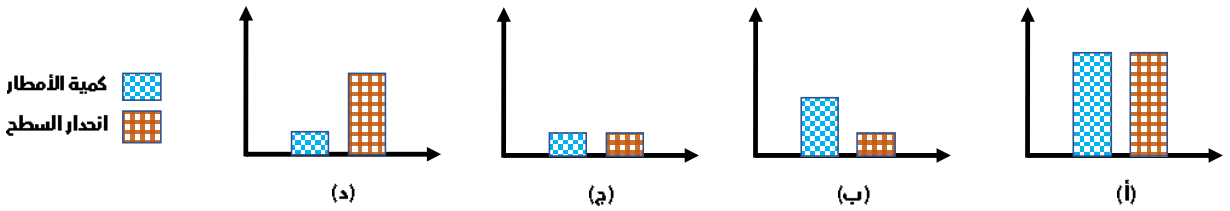
اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات:

Q عندما تكون وديان الأنهار أكثر اتساعاً من عمقها يعد ذلك دليلاً على:

- ○ **قوة تأثير التحرك الكتلي**
- ○ عدم التأثير
- ○ ضعف تأثير التحرك الكتلي
- ○ لا توجد اجابة

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

Q الشكل البياني الذي يمثل أعلى معدل تحرك كتلي (أ)



Q الانحدارات البالغة الحدة تتسبب بـ

○ الزحف ○ الإنزلاق الصخري ○ **التساقط** ○ الانسياب الطيني

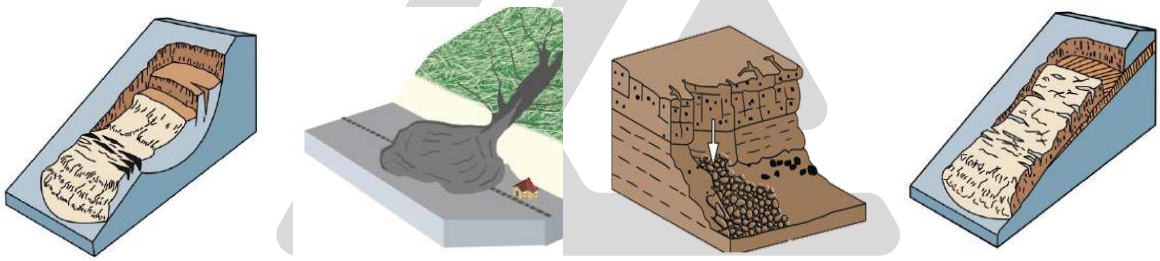
Q الانسياب الركامي غالباً ما يسمى:

○ انسياباً أرضياً ○ **الانسياب الطيني** ○ تساقط ○ انزلاقاً صخرياً

Q تحدث الانهيارات الصخرية عندما تندفع الصخور والركام إلى أسفل المنحدر بسرعة تتعدى:

○ 100كم ○ **220 كم** ○ 25 ميلاً ○ 500 ميلاً

Q أي من الأشكال التالية يمثل الانزلاق الانتقالي (أ)



(أ) (ب) (ج) (د)

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

Q القوة الرئيسية المسؤولة عن التحرك الكتلي هي قوة الجاذبية الأرضية. (✓)

Q الخطوة الثانية الهامة التي تلي التجوية في تكوين معظم المظاهر والتضاريس هي التصخر. (×)

Q من أهم التشكيلات الناتجة عن التحرك الكتلي والمياه الجارية وديان الجداول. (✓)

Q كلما ازداد عمر منطقة ما كلما قل تاثير قوة التحرك الكتلي. (✓)

Q تنتج التضاريس الأرضية عن التجوية بحد ذاتها دون تحرك النواتج من مكانها. (×)

Q تحدث معظم التحركات الكتلية السريعة والمفاجئة في الجبال الوعرة قديمة التكوين. (×)

Q لا يمكن أن يحدث التحرك الكتلي بدون وجود أي من العوامل المحفزة. (×)

Q من أهم المحفزات التي تحدث الانزلاقات الأرضية الحرائق. (✓)

Q يزيد الافتقار للنباتات من التحرك الكتلي. (✓)

Q وجود نطاق ضعيف ما بين الكتل المنزلقة وما تحتها من مواد مستقرة يسمى تساقط. (×)

Q التساقط شائع في المنحدرات الخفيفة. (×)

صفوة تعلمي الكويت

Q لو كانت الجداول وحدها مسؤولة عن تكوين الوديان لكانت عبارة عن معالم ضيقة.
اشرح العبارة السابقة

تنتج التضاريس الأرضية وتتطور عندما تتحرك نواتج التجوية وتزال من المكان الذي تكونت فيه وتتفتت الصخور، فينقل التحرك الكتلي الركام إلى أسفل المنحدر، حيث تقوم الجداول والمجاري المائية بنقله بعيداً.

علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

Q تتميز وديان الجداول (الجراند كانيون) بانها أكثر اتساعاً من عمقها.

بسبب قوة تأثير التحرك الكتلي على امتداد المجاري المائية.

Q تعتبر الزلازل من أهم المحفزات لعمليات التحرك الكتلي.

لأن الزلازل يتبعها ارتدادات مباشرة تسمح بخلخلة كميات ضخمة من الصخور والمواد غير المتماسكة وتسمح باقتلاعها

Q تسّرع الحرائق من عملية التحرك الكتلي.

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

Q تؤدي إزالة النباتات إلى التحرك الكتلي.

لأن النبات يعمل كدرع يساعد في مقاومة التعرية، يساعد في استقرار المنحدر، فالجذور تربط حبيبات التربة والطبقة السطحية المفككة ببعضها البعض، وبالتالي إزالة النبات يؤدي إلى التحرك الكتلي وخاصة إذا كان المنحدر شديد.

Q يمكن أن يحدث التحرك الكتلي بدون وجود محفزات ظاهرة.

لأن التحرك الكتلي عبارة عن تحرك الصخور والركام بدافع أساسي وهو الجاذبية الأرضية حتى وإن لم تتواجد محفزات أخرى تتفكك التربة وتضعف مع الوقت.

Q تتحرك الانهيارات الأرضية (الصخرية) بسرعة كبيرة.

عندما يكون المنحدر شديد الانحدار فإن الانهيارات الصخرية تندفع إلى أسفل بسرعة كبيرة.

Q من الصعب ميدانياً ملاحظة عملية الزحف.

لأن عملية الزحف تحتاج إلى وقت طويل وهي عملية تحدث بشكل بطيء جداً فلا يمكن ملاحظتها إلا عن طريق التواء الأسوار أو إزاحة الأعمدة.

قارن بين كلٍ مما يلي:

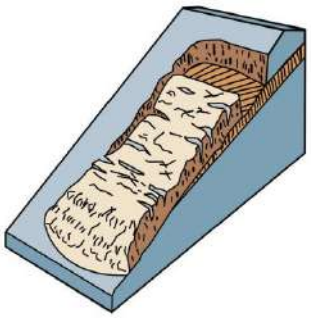
وجه المقارنة	الانسياب الركامي	الانسياب الأرضي
مكان الحدوث	المناطق الجبلية المدارية	جوانب التلال
طبيعة المواد المتحركة	التربة والغطاء الصخري المفكك مع الماء	التربة والغطاء الصخري المفكك مع الماء
شكل الرواسب الناتجة	رواسب مروحية	ألسنة أو قطرات دموع

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

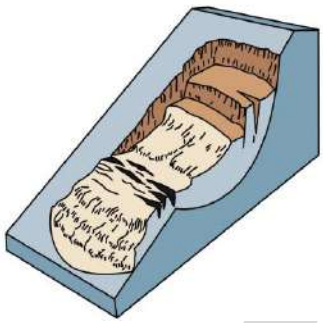
وجه المقارنة	الانهيارات الصخرية	الزحف
معدل الحركة	سريع	بطيء
العوامل المسببة	معدل التحرك السريع للكتل الصخريه - تحركات مفاجئة - الانحدارات الشديدة	تناوب التمدد والانكماش في المواد السطحية بفعل التجمد والذوبان والرطوبة والجفاف

وجه المقارنة	الانسياب	الانزلاق
المفهوم	يحدث عندما تتحرك الكتل على المنحدر كسائل كثيف	تحرك يحدث مع وجود نطاق ضعيف يفصل ما بين الكتل المنزلقة وما تحتها من مواد مستقرة
الأنواع	انسياب ركامي - انسياب أرضي	انزلاق دوراني - انزلاق انتقالي

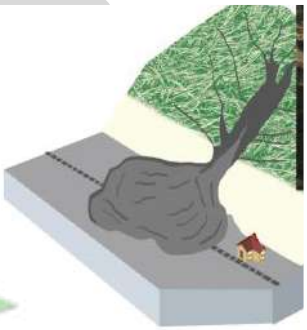
Q اكتب بجانب كل رسم من الرسوم التالية نوع التحرك الكتلي الدال عليه:



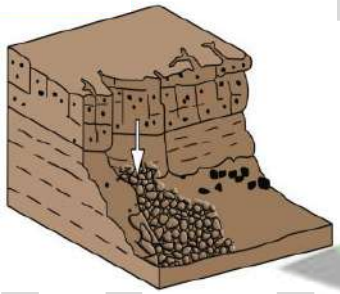
انزلاق انتقالي



انزلاق دوراني

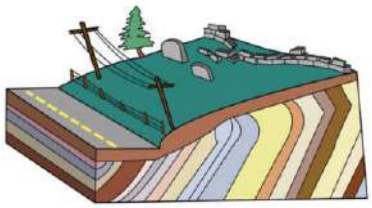


انسياب ركامي



تساقط

Q أرادت إحدى الشركات بناء منزلاً في المنطقة الموضحة بالشكل المجاور، وطلب رأيك في المشروع، هل ترجح فكرة بناء المنزل: لا



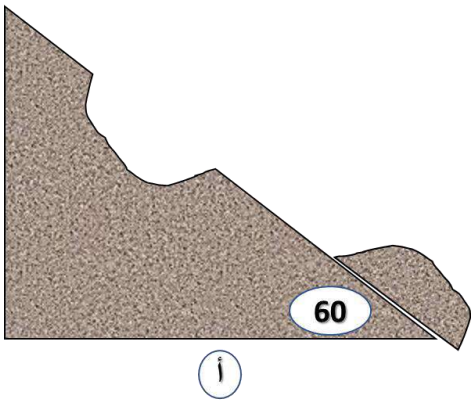
- اذكر الدليل الذي يتفق مع رأيك من الناحية الجيولوجية.

يوجد زحف بدليل التواء الأسوار / إزاحة الأعمدة / التواء الأشجار

Q ماذا تتوقع أن يحدث عندما تكون زاوية الاستقرار بين الحبيبات على المنحدر أكثر من 40 درجة؟

تصبح الانحدارات غير مستقرة

صفوة معلمي الكويت



Q ورد في أحد التقارير الإخبارية تعرض المنطقة (أ) للتحرك الكتلي، بالاستعانة بالشكل المجاور ما التفسير العلمي لتحرك الكتل الصخرية لهذه المنطقة؟

المنطقة (أ) زادت فيها زاوية الانحدار عن 40 درجة ولذلك تعرضت للتحرك الكتلي

Q اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الدال على كلٍ من العبارات التالية:

تحرك الصخور والركام والتربة نحو أسفل المنحدر تحت تأثير الجاذبية الأرضية ولا يحتاج لوسيط لنقل الحبيبات.	التحرك الكتلي
الزاوية التي تكون عندها الحبيبات ثابتة وتتراوح ما بين 25 و 40 استناداً إلى شكل الحبيبات وحجمها.	زاوية الاستقرار
انسياب المواد المشبعة بالماء عندما تفقد تماسكها على غرار السوائل نتيجة الاهتزازات العنيفة الناجمة عن الزلازل.	التسييل
عبارة عن سقوط حر لقطع فردية مهما كان حجمها.	التساقط
تحرك الكتل مع وجود نطاق يفصل ما بين الكتل المنزلقة وما تحتها من مواد مستقرة.	الانزلاق
انزلاق يكون السطح الفاصل فيه على شكل منحنى مقعر إلى أعلى يشبه الملعقة.	الانزلاق الدوراني
انزلاق تكون الحركة فيه على سطح مستو كفاصل أو صدع أو سطح طبقة.	الانزلاق الانتقالي
تتحرك التربة والغطاء المفكك مع كمية من الماء على شكل سائل كثيف.	الانسياب
نوع سريع من الانسياب الذي يتضمن تحرك التربة والغطاء الصخري المفكك مع كمية من الماء وتتكون مراوح ترسيبية.	الانسياب الركامي (الطيني)
الانسياب الذي يحدث على جوانب التلال في المناطق الرطبة أثناء المطر الغزير حيث تقتلع التربة المشبعة بالماء وتخلف ندوب أو قطرات أو دموع.	الانسياب الأرضي
أحد أنواع التحرك الكتلي الذي ينقل التربة والغطاء بالتدريج وببطئ شديد بسبب التمدد والانكماش الناتج من الحرارة والبرودة أو البلل والجفاف للتربة ويستدل عليه من التواء الأسوار وإزاحة الأعمدة.	الزحف

صفوة معلمي الكويت