المقدمة

- المنطقة العربية كانت مليئة بالأنهار والبساتين وستعود كما كانت.
- وادي باطن الذي يقع على الحدود الغربية للكويت كان نهرا ضخم.
- تعرضت الأرض لعصور جليدية كثيرة أخرها منذ ١٠٠٠٠ سنة.
- الأرض كوكب ديناميكي ذو أجزاء متفاعلة عديدة وتاريخ معقد.
- الأرض في تغير دائم.
- جيولوجيا مؤلفة من كلمتين Geo تعني الأرض، و Logy علم.

أكمل:

١- تقسم الجيولوجيا إلى مجالين كبيرين هما الجيولوجيا الفيزيائية و الجيولوجيا التاريخية
٢- تنقسم التغيرات التي تحدث على الأرض إلى نوعين حركات سريعة وعنيفة (البراكين والانزلاقات الأرضية) و حركات بطيئة.
٣- العالم الفيزيائي الذي وضع مبدأ الوتيرة الواحدة هو جيمس هاتون.
٤- يعد مبدأ الوتيرة الواحدة (أو الانتظام المستديم) الركيزة الأساسية للجيولوجيا الحديثة.
٥- تم تحديد عمر الأرض باستخدام الطاقة الإشعاعية فقد تم تحديد الأزمنة الدقيقة للأحداث بواسطة النظائر المشعة و الأجهزة الحديثة.
٦- انقرضت الديناصورات منذ حوالي ٦٥ مليون سنة.
٧- عمر الأرض الإجمالي حوالي ٤.٥ مليار سنة.
٨- يعتبر مبدأ الوتيرة الواحدة(الانتظام المستديم) ركيزة علم الأرض في العصر الحديث.
٩- تسعى الجيولوجيا الفيزيائية إلى فهم العديد من العمليات التي تحدث تحت و/أو على سطح الأرض.

ما المقصود:

١- الجيولوجيا (علم الأرض): علم يبحث في كل ما يتعلق بالأرض من حيث نشأتها وعلاقتها بالأجرام السماوية وتركيبها والأحداث التي شهدتها والعوامل الداخلية والخارجية التي لا تزال تؤثر فيها.
٢- نظرية الكوارث: ان المواقع الطبيعية كالجبال والوديان قد تشكلت بعد وقوع كوارث هائلة.
٣- مبدأ الوتيرة الواحدة (أو الانتظام المستديم): القوانين الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية القائمة الآن كانت هي نفسها في الماضي الجيولوجي.
أو القوى والعمليات التي تشكل كوكب الأرض الآن لم تتغير منذ زمن طويل
أو الحاضر مفتاح الماضي.

قارن بين:

وجه المقارنة	الجيولوجيا الفيزيائية	الجيولوجيا التاريخية
التعريف	علم يدرس المواد المكونة للأرض والعمليات التي تحدث على سطح الأرض أو تحتها.	علم يسعى إلى وضع ترتيب زمني للتغيرات الفيزيائية والبيولوجية التي حدثت في الأزمنة الجيولوجية الماضية

تاريخ علم الجيولوجيا

اليونانيين	الأحافير-الأحجار الكريمة- الزلازل والبراكين- الأرض قرص مسطح يحيطه الماء- الأرض أسطوانية- جميع الكائنات تطورت من الأسماك
ابراهيم الفيزاري	صنع أول جهاز لتحديد ارتفاع النجوم والكواكب
ابن سينا	درس المعادن- علم البحار – كيفية تكون الصخور الرسوبية-
جلال الدين السيوطي	أعد سجل للزلازل وضح تاريخ حدوثها والدمار المصاحب لها.

علل:

١- الاعتقاد بأن منطقة الرقة في الكويت كانت مليئة بالغابات

بسبب وجود بقايا الأشجار المتحجرة.

٢- الأرض دائمة التغير.

بسبب البراكين والزلازل التي تحدث في قاع المحيطات التي تسبب التسونامي والتي تغير شكل الأرض.

٣- دراسة الجيولوجيا الفيزيائية تسبق دراسة تاريخ الأرض.

لأنه يجب معرفة كيف تعمل الأرض قبل أن نحاول حل لغز الماضي.

٤- يعتقد الكثيرون أن الأرض ثابتة الملامح وغير متغيرة.

لأن التغيرات الحادثة في التشكيلات الأرضية مثل الجبال والمحيطات قليلة ولا يمكن قياسها مقارنة بالتغيرات التي تطرأ على العالم الإنساني.

٥- اعتقاد هاتون أن الأرض كانت بالغة القدم.

لاحظ هاتون أن الصخور متكونة من فتات الصخور الأقدم ، حيث ذكر أن المواد المنجرفة من الجبال نقلت بواسطة الأنهار وترسبت وشكلت صخورًا جديدة.

أجب من الأسئلة:

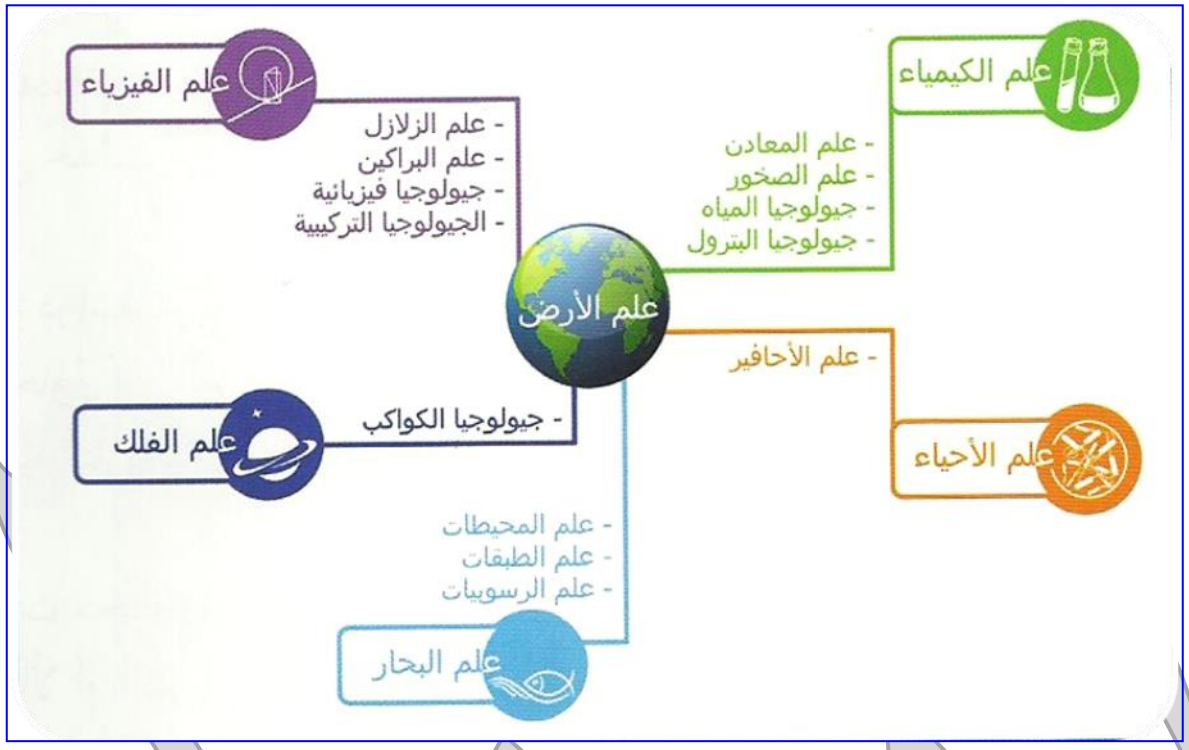
١- كيف ساهمت الاقتراحات المؤيدة لنظرية الكوارث في تفسير الأحداث الجيولوجية لتحديد عمر الأرض؟

اعتقد علماء الكوارث أن الأرض كوكب حديث وأن المناظر الطبيعية تشكلت بواسطة كوارث هائلة.

٢- كيف قدر مؤيدو مبدأ الانتظام المستديم عمر الأرض؟

يدل هذا المبدأ على أن الأرض قديمة جدا وتغيّرت بفعل العمليات الحادثة لفترة زمنية طويلة جدا.

ارسم خريطة ذهنية لعلاقة علم الأرض بالعلوم الأخرى



الوحدة الأولى: الكون والأرض

الفصل : نشأة الكون

الدرس ١: نشأة الكون

أكمل :

١- عمر الكون ١٣,٧ مليار سنة.
٢- قطر الجزء المرئي من الكون ٩٣ مليار سنة ضوئية.
٣- النظرية التي فسرت نشأة الكون نظرية الانفجار العظيم.
٤- عالم بلجيكي وضع نظرية الانفجار العظيم العالم جورج لوميتر.
٥- استنتج هابل أن الكون يتوسع بعكس ما ذكره اينشتاين أن الكون ساكن.
٦- يتكون الكون من ٣ لبنات هي السحب الغازية (السدم الغازية) و الغبار الكوني (السدم الغبارية) و النجوم
٧- اللبنة الأساسية لبناء الكون هي النجوم.
٨- من أشهر السدم الحصان (رأس الفرس) و الجبار و السرطان و الوردة.
٩- السدم عبارة عن كتلة غاز وغبار كوني.

ما المقصود بكل من:

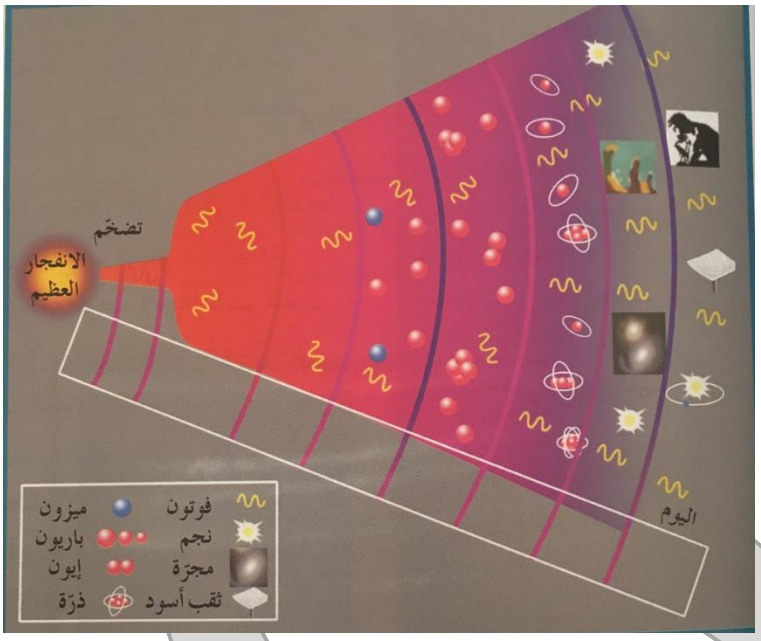
١- الكون: مجمل الوجود بما في ذلك الكواكب والنجوم والمجرات وما بين المجرات من مادة وطاقة.
٢- البيضة الكونية (الذرة الأم): كتلة غازية عظيمة الكثافة واللمعان والحرارة.
٣- قانون هابل: الكون يتوسع والمجرات تتباعد وتتراجع بعيدا في جميع الجهات.
٤- السدم: تجمعات من الغازات والأتربة.

علل لما يلي:

١- أصبح لدى العلماء في الوقت الحالي معرفة أفضل عن الكون.
بسبب التقدم العلمي والتكنولوجي وتطور التلسكوبات البصرية والراديوية.

قارن بين كل من:

	السدم الغازية	السدم الغبارية
النشأة	مع بداية نشأة الكون	تكونت من الأتربة الناتجة من انفجار النجوم
نسبة العناصر الثقيلة	لا يوجد	عالية
نسبة الهيدروجين والهيليوم	عالية	قليلة



أجب عن الأسئلة التالية:

١- اشرح نظرية الانفجار العظيم.

- بدأ الكون من بيضة كونية وهي كتلة غازية عظيمة الكثافة واللمعان والحرارة تتجمع فيها مادة الكون وطاقته.
- انفجرت الكتلة بسبب الضغط الهائل الناتج من حرارتها العالية.
- ابتعدت أجزاءها في جميع الاتجاهات.
- تمددت الغازات وطردت بعيدا عن المركز بسبب الفارق الضغطي.
- مع مرور الوقت تكونت النجوم والكواكب والمجرات.

٢- اذكر الأدلة التي تؤيد نظرية الانفجار العظيم.

- الأقمار الصناعية التي أرسلتها وكالة الفضاء الأمريكية أرسلت معلومات أكدت النظرية.
- اثبت قانون هابل حسب ظاهرة دوبلر أن الكون يتوسع في جميع الاتجاهات.

اذكر اسم كل سديم:

سديم الحصان

سديم الجبار

سديم الوردة

سديم السرطان

الوحدة الأولى: الكون والأرض

الفصل : نشأة الكون

الدرس ٢: المجرات ودورة حياة النجم

- يبلغ اتساع المجرات مئات السنين الضوئية.

أكمل :

١- تختلف المجرات فيما بينها من حيث الحجم و الكتلة و عدد النجوم.
٢- تحتوي مجرة درب التبانة على ٢٠٠ مليار نجم.
٣- قطر مجرة درب التبانة ١٠٠ ألف سنة ضوئية.
٤- تقع المجموعة الشمسية في إحدى أذرع المجرة (ذراع الجبار).
٥- قسم العالم هابل المجرات حسب أشكالها إلى ٣ أنواع أهليليجية (بيضاوية) و حلزونية (لولبية) و عدسية.
٦- تسمى مجرتنا مجرة درب التبانة (أو الطريق الحليبي) وتعتبر الشمس أحد نجومها.
٧- أقرب المجرات لنا هي مجرة المرأة المتسلسلة و سحابتا ماجلان.
٨- يمر النجم أثناء دورة حياته بأربع مراحل هي مرحلة النجم الأولى و البلوغ و الشيخوخة (العملاق الأحمر) و الموت.
٩- تتشابه النجوم في المراحل الثلاث الأولى في حين تعتمد مرحلة الموت على حجم النجم.

اختر الإجابة الصحيحة:

١- تعتبر الشمس نجم:

أ- أصفر في مرحلة البلوغ	ب- أحمر في مرحلة البلوغ
ج- أصفر في مرحلة الشيخوخة	د- أحمر في مرحلة الشيخوخة

٢- عندما تتغلب قوة الاشعاع على قوة الجذب نحو المركز يتكون:

أ- نجم أصفر	ب- العملاق الأحمر
ج- النجم الكثيف	د- العملاق الأحمر الضخم

٣- نجم ينتج عن انفجار العملاق الأحمر:

أ- نجم أصفر	ب- عملاق أحمر ضخم
ج- قزم أبيض	د- ثقب أسود

٤- كتلة تتكون من تجمع المواد الثقيلة الناتجة عن اندماج ذرات الهيليوم في المركز نتجت من ظاهر السوبرنوفا:

أ- نجم أصفر	ب- عملاق أحمر ضخم
ج- قزم أبيض	د- ثقب أسود

٥- مساحات غير مضيئة في الفضاء تجذب كل ما يقترب منها:

أ- نجم أصفر	ب- عملاق أحمر ضخم
ج- قزم أبيض	د- ثقب أسود

٦- النوفا والسوبرنوفا مصطلح يعبر عن:

أ- دوران السديم حول نفسه	ب- دوران الكوكب حول الشمس
ج- انفجار الكوكب	د- انفجار نجم

٧- أدى الانفجار العظيم إلى نشأة:

أ- السدم	ب- الكون
ج- النجوم	د- النجوم الحمراء العملاقة

٨- من ٣,٥ مليار سنة ساهمت البكتيريا في:

أ- انتاج ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الغازي	ب- انتاج الأكسجين في الغلاف الغازي والمائي
ج- تسميد صخور القشرة الأرضية	د- انتاج النيتروجين في الغلاف الغازي والمائي

ما المقصود:

١- المجرات: نظام كوني وحدته النجوم أو الحشود النجمية والسدم ، ترتبط معا بقوي جذب كونية متبادلة وهي ليست ثابتة في مكانها بل تدور ككتلة واحدة حول محور وهمي في مركز المجرة مع اختلاف حركة أجزائها الداخلية وتتحرك مبتعدة عن بعضها البعض.

٢- النجم: جرم سماوي يشع ضوء وحرارة.

٣- الثقوب السوداء: مساحات غير مضيئة في الفضاء تجذب كل ما يقترب منها لأن لها جاذبية عالية جدا قادرة على جذب فوتونات الضوء.

قارن بين:

	النوفا	السوبرنوفا
التعريف	ظاهرة ناتجة عن انفجار العملاق الأحمر لينتج قزم أبيض	ظاهرة ناتجة عن انفجار العملاق الأحمر الضخم لينتج ثقب أسود

علل لما يلي:

١- تسمى الثقوب السوداء بالمكانس الفضائية. أو تبدو الثقوب السوداء كمساحات غير مضيئة.

لأن لها جاذبية عالية جدا قادرة على جذب فوتونات الضوء.

أجب عن الأسئلة التالية:

١- ما مصدر طاقة النجم الحرارية والاشعاعية؟

الاندماج النووي وهو اندماج ذرات وأيونات الهيدروجين لتكون ذرات أثقل هي الهيليوم.

٢- ماذا يحدث لو زاد معدل اندماج ذرات الهيدروجين؟

ترتفع درجات حرارة النجم ويتحول من الأحمر إلى الأصفر أو من الأصفر إلى الأبيض.

٣- ماذا يحدث لو تحول كل الهيدروجين إلى الهيليوم؟

تندمج ذرات الهيليوم لتعطي ذرات أثقل وتنطلق طاقة أكبر.

٤- ماذا يحدث إذا تفوقت طاقة الاشعاع والتمدد على معدل تكاثف الهيدروجين والهيليوم نحو مركز النجم؟

ينفجر النجم.

٥- اذكر مراحل دورة حياة النجم.

١- مرحلة النجم الأولى ٢- مرحلة البلوغ ٣- مرحلة الشيخوخة (العملاق الأحمر) ٤- مرحلة الموت.

٦- اذكر ما تعرفه عن مرحلة النجم الأولي.

١- انكماش سديم بارد من الغازات والغبار المنتشر في الفضاء بسبب تأثير الجذب الذاتي للمكونات وهي يتكون في معظمه من هيدروجين (أخف العناصر).
٢- تدور الكتلة حول مركزها فتتسارع دقائق السديم نحو المركز فتصطدم الدقائق ببعضها البعض فترتفع درجة الحرارة.
٣- يبدأ الاندماج النووي بين أنوية الهيدروجين ليتكون الهيليوم في المركز عند درجة حرارة ١٥ مليون درجة مئوية.
٤- تنطلق طاقة حرارية جبارة نتيجة التفاعل النووي تعمل على توهج الكتلة الغازية وهذا يسمى النجم الأولى وهو مائل للاحمرار.

٧- اذكر ما تعرفه عن مرحلة البلوغ.

١- تزداد كتلة النجم الأولي
٢- تستقر كتلة النجم ليصل لمرحلة البلوغ ويكون أصفر مثل شمسنا.
٣- إذا كانت كتلة النجم كبيرة يعطي النجم الكيف.

٨- اذكر ما تعرفه عن مرحلة الشيخوخة (العملاق الأحمر).

أولا: تكون العملاق الأحمر

١- عند استقرار التفاعلات النووية تتغلب قوة الاشعاع على قوة الجذب نحو المركز فيتمدد النجم وتقل حرارته ويكبر في الحجم يتحول للون الأحمر ليكون العملاق الأحمر.
٢- يستمر التمدد بسبب الاشعاع فينفجر النجم (ظاهر النوفا)
٣- تبرد الأجزاء المتناثرة على شكل سديم ليبقى القلب مشع كنجم صغير أبيض يسمى القزم الأبيض (مرحلة الموت).

ثانيا: العملاق الأحمر الضخم

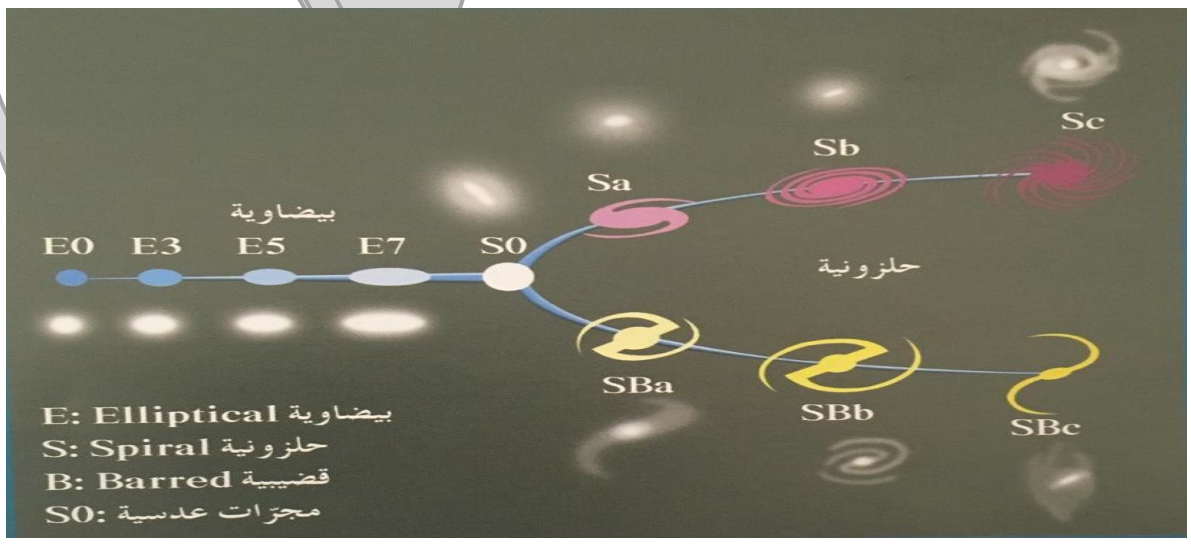
١- إذا كانت كتلة النجم الأولى كثيفة يتكون العملاق الأحمر الضخم.
٢- ينفجر النجم بظاهرة السوبرنوفا.
٣- الكتلة الباقية أكبر من القزم الأبيض تتجمع المواد الثقيلة الناتجة عن اندماج ذرات الهيليوم في مركزه.
٤- تتكون كتلة ذات قوة جذب جبارة تسمى الثقوب السوداء.

٩- اشرح باختصار دورة حياة النجم.

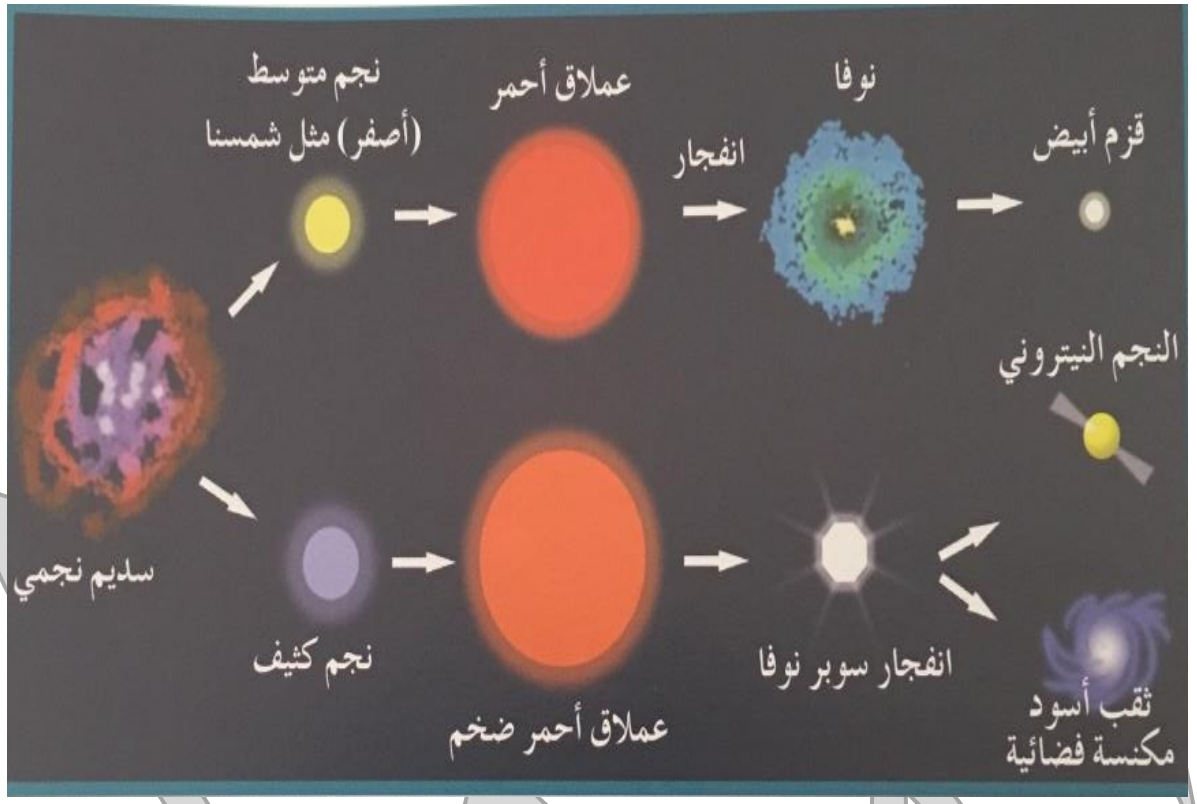
سديم نجمي --- نجم متوسط (أصفر) --- عملاق أحمر --- انفجار نوفا --- سديم كوكبي --- قزم أبيض
سديم نجمي --- نجم كثيف --- عملاق أحمر ضخم --- انفجار سوبرنوفا ---سديم كوكبي --- ثقب أسود

أكمل البيانات على الرسم

١- تقسيم هابل للمجرات



٢- دورة حياة النجوم



٣- مجرة درب التبانة

الوحدة الأولى: الكون والأرض

الفصل : نشأة الكون

الدرس ٢: نشأة المجموعة الشمسية

أكمل :

١- العالم الفلكي جيرارد كويبر وضع نظرية تسمى سحابة الغبار التي تفسر نشأة المجموعة الشمسية.
٢- نشأة المجموعة الشمسية من بين سحابات الغبار والغبار الكوني المتناثر في ذراع مجرة درب التبانة.
٣- الأرض في بداية تكونها باردة وصلبة ولا يوجد حولها غلاف غازي أو مائي.
٤- كثافة مواد الأرض تزداد كلما اتجهنا نحو مركز الأرض.

ما المقصود:

١- عملية التمايز: تحول الأرض من كتلة تتكون من مواد مختلطة مع بعضها البعض (متجانسة) إلى جسم مقسم من الداخل إلى أغلفة متحدة المركز تختلف عن بعضها فيزيائيا وكيميائيا.

أجب من الأسئلة التالية:

١- اشرح نظرية نشأة المجموعة الشمسية (الغبار الكوني) أو تكون الكواكب.

١- تدور سحابة باردة هائلة غير منتظمة الشكل من الغبار والغازات (H-He) حركة عشوائية.
٢- أدي الضغط الناتج من أشعة النجوم الي تحرك مكونات السحابة ببطء وفي اتجاه واحد علي شكل قرص مفلطح
٣- نتيجة قوة تجاذب الجزيئات واختلاف سرعتها داخل القرص تكونت دوامات صغيرة وانكمشت كل دوامة مكونة نواة كوكب مستقل.
٤- الجزء الأكبر من السحابة الضخمة انجذبت نحو المركز لتتكون شكل الشمس الأولى.
٥- انتظمت حركة الكواكب الداخلية بحيث أصبحت المواد الثقيلة تتجه نحو المركز
٦- نتيجة الضغط الواقع علي نواة الشمس بسبب تجاذب الجزيئات واصطدامها مع بعضها، ارتفعت درجة حرارتها وحدثت التفاعلات النووية الاندماجية وبدأ الاشعاع الناتج في تنقية الاجواء حول الكواكب

٢- كيف تمايزت مكونات الأرض؟

١- صعود المواد المنصهرة الأقل كثافة ناحية السطح مكونة القشرة الأرضية الغنية ب(Na, Si, Al, K)
٢- غاصت المواد المنصهرة الأكثر كثافة مثل Fe المنصهر إلى مركز الأرض لب الأرض.
٣- تفصلها طبقة أكبر سمكا متوسطة الكثافة وهي طبقة الوشاح.

٣- تكون الغلاف الغازي للأرض.

١- تصاعد الغازات والمواد الطيارة من تصدعات القشرة الأرضية وثوران البراكين وتشمل بخار الماء والميثان CH_4 وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2

٢- تكثف بخاء الماء وتكون السحب وسقوط الأمطار الغزيرة لتكون المحيطات الأولية (مياه عذبة) ثم تحول المياه إلى مالحة نتيجة التجوية .

٣- بدأت البكتيريا الخضراء المزرقة بالقيام بعمليات البناء الضوئي ومن ثم إطلاق غاز الأكسجين O_2 في الماء ثم في الغلاف الجوي (إلى الثبات للنسبة الحالية)

٤- تكون الغلاف المائي للأرض.

أنشطة بركانية يصاحبها غازات تكثف بخار الماء يكون أمطارا تتكون الأنهار وتصب في القيعان المنخفضة لتكون محيطات تزداد ملوحتها عن طريق إذابة المعادن المكونة للصخور التي تجري عليها الأنهار.

علل لما يلي:

١- ارتفاع درجة الحرارة الداخلية للأرض.

١- تساقط الأجسام الصغيرة من سحابة الغبار على سطحها وارتطامها بشدة.

٢- تحلل العناصر المشعة في باطن الأرض وتحولها تلقائيا إلى عناصر أخرى تطلق كميات كبيرة من الجسيمات والطاقة الحرارية ،مثل اليورانيوم والثوريوم اللذين يتحولان إلى رصاص.

٣- احتكاك مواد الأرض بعضها ببعض في باطن الأرض أثناء دوران الأرض حول محورها .

٤- تكون الأكاسيد والتفاعلات الكيميائية المختلفة داخل الأرض.

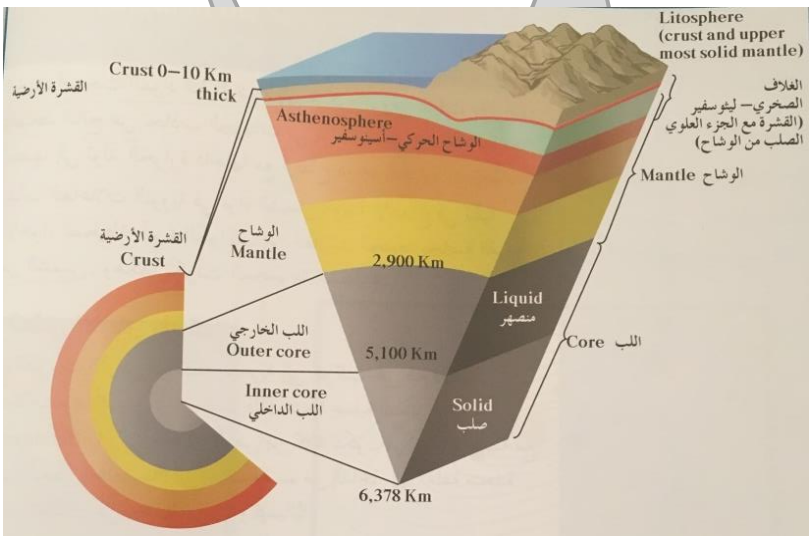
٢- ازدياد ملوحة مياه المحيطات بعد أن كانت العذبة.

بسبب اذابة الماء الجاري للأملاح والمعادن الموجودة في قشرة الأرض بعد تفككها في عمليات التجوية وصبها في المحيطات.

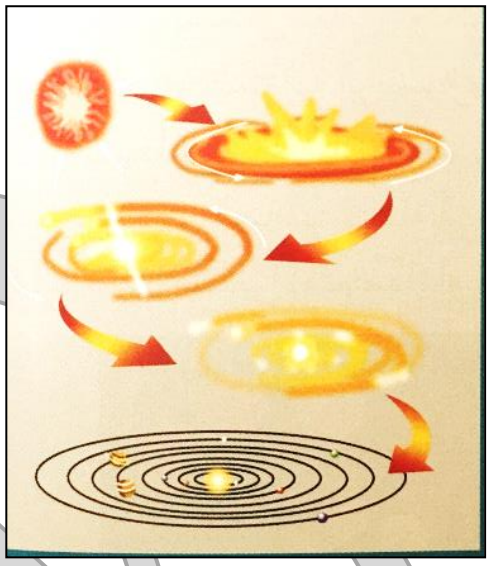
ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة التالية:

١- الشكل يمثل تمايز مكونات الأرض.

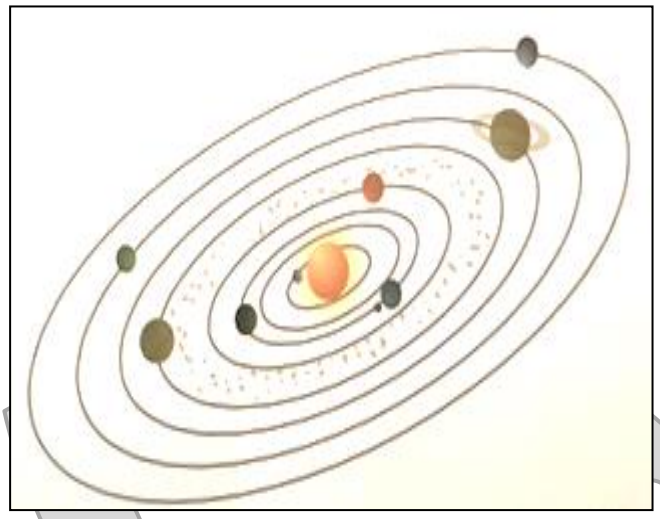
٢- أكمل البيانات على الرسم



٢- مرحل تكون المجموعة الشمسية



٣- المجموعة الشمسية



موارد الأرض ١: المعـــــــــادن

أولا: تكوين المعادن

المعدن	الاستخدام
الكوارتز	الساعات
النحاس	الاسلاك الكهربائية
الذهب والفضة	المجوهرات
الجرافيت	قلم الرصاص
التلك	مسحوق للجلد

أكمل:

١- الوحدة البنائية للقشرة الأرضية هي الصخور
٢- تتكون الصخور من حبيبات أو بلورات صغيرة تسمى المعادن.
٣- تتكون المعادن من مركبات كيميائية أو عناصر منفردة
٤- من المعادن التي تعتبر مركب كيميائي الماجنتيت (أكسيد الحديد الأسود) Fe_3O_4
٥- من المعادن العنصرية الكبريت S
٦- غالبية المعادن مركبات كيميائية تتكون من عنصرين أو أكثر
٧- القليل من المعادن يتكون من عنصر واحد مثل الذهب والفضة.
٨- التركيب الكيميائي للكوارتز SiO_2.

ما المقصود:

١- المعدن: مادة صلبة طبيعية غير عضوية طبيعية لها نظام بلوري مميز وتركيب كيميائي محدد.
٢- نظام بلوري: الذرات مرتبة في شكل هندسي منتظم ومتكرر في الأبعاد الثلاثة.
٣- الوحدة البنائية: أصغر جزء في البلورة ولها صفات البلورة الكاملة.
٤- أشباه المعادن: مواد تفتقر للتركيب الكيميائي المحدد أو الشكل البلوري أو كليهما.

علل:

١- **لا يعتبر الألماس والياقوت الصناعيان معادن**.
لأن المعدن مادة طبيعية

٢-**لا تعتبر الألومنيوم من المعادن**.
لأنه نتج من عملية صناعية.

٣- لا يعتبر البرد معدن بينما الثلج معدن.
لأنه يذوب بسرعة عند درجة حرارة سطح الأرض
أما الثلج فهو مادة صلبة عند درجة حرارة سطح الأرض.

٤- قد يختلف التركيب الكيميائي للمعدن ما بين عينة وأخرى.
لأن قد يحل عنصر محل عنصر آخر في المعدن بشرط أن يكون للعناصر نفس الحجم والشحنة الكهربائية.

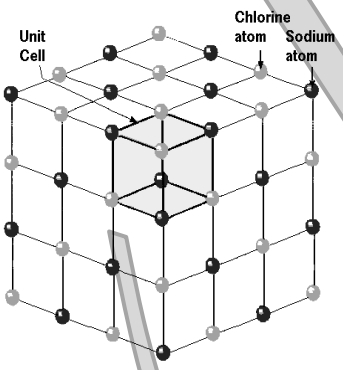
٥- لا يعتبر السكر من المعادن.
لأنه مادة عضوية يستخرج من قصب السكر أو الشمندر السكري.

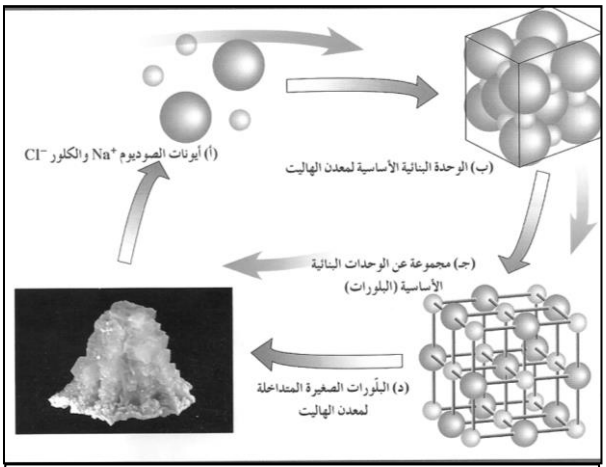
٦- يعتبر الأوبال من أشباه المعادن.
لأن له تركيب كيميائي ثابت ولكن غير متبلور.

٧- لا يعتبر المعدن المحتوي على عنصر الالمنيوم بالضرورة خاما للألومنيوم
إذا لم يحتوي المعدن على كمية كبيرة من الألمنيوم ، فإنه لا يعتبر خامًا.

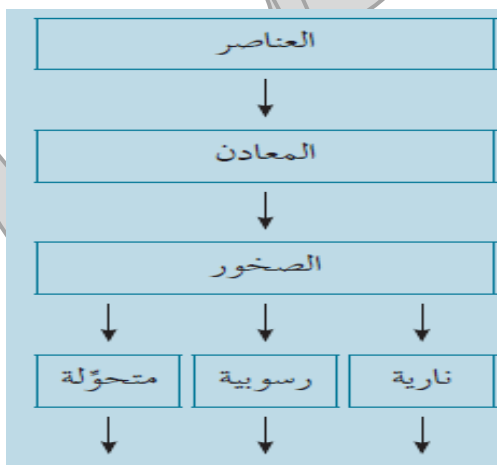
اجب عن الأسئلة التالية:

-أمامك تركيب شبكي لمعدن الهاليت، حدد الوحدة البنائية له برسم حدودها في الأبعاد الثلاثة.





ترتيب أيونات الصوديوم والكلور في الهاليت ترتيب الذرات في شكل وحدات بنائية أساسية ذات شكل مكعبي



علاقة القشرة الأرضية بمكنوناتها

موارد الأرض ١: المعـــــــــادن

ثانيا: الخواص الفيزيائية للمعادن

١- الخواص البصرية:

صح أو خطأ

١- استخدام اللون لتحديد المعادن عادة غير دقيق. (√)
٢- يختلف لون التضوء عن لون المعدن الأصلي بحيث تكون ألوان التضوء باهرة وساطعة دائما. (√)
٣- تستخدم مصابيح خاصة للتعرف على المعادن المتفلرة داخل الكهوف والمناجم. (√)
٤- استخدام لون المعدن لا يفيد في التعرف عليه ولكن لون المخدش مفيد. (√)

أكمل:

١- تشمل الخواص البصرية اللمعان (البريق) و الشفافية و التضوء و المخدش و اللون
٢- ينقسم البريق إلى ٣ أنواع فلزي و لا فلزي و شبه فلزي.
٣- من المعادن التي لها بريق فلزي الجالينا.
٤- من المعادن التي لها بريق شبه فلزي الهيماتيت.
٥- تقسم المعادن حسب الشفافية على ٣ أنواع شفاف و نصف شفاف و معتم (غير شفاف).
٦- يعتبر اللون خاصية مميزة للقليل من المعادن مثل الكبريت و الملاكيت
٧- يحتوي الكوارتز البنفسجي على أكاسيد المنجنيز أما الكوارتز الوردي فيحتوي على أكاسيد الحديد والتيتانيوم.
٨- يتم تحديد المخدش باستخدام لوح المخدش أو خزف صيني غير مصقول.
٩- المعادن ذات البريق الفلزي مخدشها كثيف وداكن أم المعادن ذات البريق اللافلزي مخدشها باهت اللون.

ما المقصود:

١- اللمعان (البريق): شدة الضوء المنعكس من على سطح المعدن أو نوعيته.
٢- الشفافية: قدرة المعدن على إنفاذ الضوء
٣- التضوء: تحويل المعدن أشكال الطاقة المختلفة مثل الحرارة أو الأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة السينية إلى ضوء يختلف عن لون المعدن الأصلي.
٤- المخدش: لون مسحوق المعدن.

علل:

١- **يجب دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية والبلورية للمعادن**.
لأنه قد يتشابه معدنان في نفس الخواص مثل الألماس والجرافيت لهما نفس التركيب الكيميائي C.

٢- لمعدن الهيماتيت بريق شبه فلزي.
بسبب تكون طبقة خارجية باهته أو فقدها للمعان عند تعرضها للهواء الجوي.
ولأنها لا تملك لمعان العينات ذات الأسطح حديثة الكسر.

٣- تعدد ألوان معدن الكوارتز
بسبب وجود الشوائب.

٤- يصعب تحديد معدن ما من خلال خاصية اللون.
لأن الشوائب تجعل للمعدن الواحد أثر من اللون.

ماذا تتوقع أن يحدث عند تعرض:

١- معدن الكالسيت للأشعة فوق البنفسجية.
يعطي اللون الأحمر الباهر.

٢- معدن الويليميت للأشعة فوق البنفسجية.
يعطي اللون الأخضر الساطع.

أجب عن الأسئلة التالية:

١- - كيف يتم تحديد مخدش المعادن ذات الصلادة العالية.
تكسر قطعة صغيرة من المعدن وتطحن طحن كامل.

قارن بين:

	شفاف	نصف شفاف	معتم
التعريف	عند رؤية الضوء والصورة من خلال عينة المعدن	عندما ينفذ ضوء ولا ترى صورة من خلال المعدن	عندما لا ينفذ أي ضوء
مثال	الكوارتز – الكالسيت	الجبس – المايكا	التلك

	التفلر	التفسفر
التعريف	انتاج المعدن ألوان التضوء أثناء التعرض للمؤثر وعودته للون الأصلي بعد زوال المؤثر	انتاج المعدن ألوان التضوء أثناء التعرض للمؤثر واستمرار التضوء بعد زوال المؤثر. تظهر في المعادن المعرضة لأشعة الشمس بعد نقلها لغرفة معتمة.

موارد الأرض ١: المعـــــــــادن

ثانيا: الخواص الفيزيائية للمعادن

٢- الخواص التماسكية:

أكمل:

١- ترتبط سهولة تكسر المعادن وتشوهها بنوع الرابطة الكيميائية.
٢- العامل المؤثر في الخواص التماسكية هو نواع الرابطة الكيميائية.
٣- تقسم الخواص التماسكية إلى عدة أنواع هي المتانة و الصلادة و الانفصام (التشقق) و المكسر و الكثافة والوزن النوعي.
٤- يتناسب الانفصام تناسب عكسي مع قوة الرابطة الكيميائية.
٥- كلما كانت الرابطة قوية كان الانفصام أقل.
٦- المعدن الذي لا يحتوي على مستويات انفصام هو الكوارتز بسبب قوة تماسك الجزيئات.
٧- لوصف كثافة المعدن يستخدم العلماء الوزن النوعي.
٨- معظم المعادن المكونة للصخور وزنها النوعي ٢ و ٣ .
٩- الوزن النوعي للكوارتز ٢.٦٥
١٠- الوزن النوعي للجالينا ٧.٥ وهو أحد مصادر الرصاص.
١١- الوزن النوعي للمعادن الفلزية مثل البيريت والنحاس والماجنتيت يزيد عن ضعف وزن الكوارتز.
١٢- عندما تتكسر معادن عديدة على طول مسطحات محاذية يقال أنها ذات انشقاق أو انفصام.

ما المقصود :

١- المتانة: مقاومة المعدن للكسر أو التشوه.
٢- الصلادة: مقياس مقاومة المعدن للخدش أو التآكل
٣- مقياس موهس للصلادة: ترتيب نسبي يتكون من ١٠ معادن مرتبة من ١ الأقل صلادة إلى ١٠ الأكثر صلادة.
٤- الانفصام (التشقق): قابلية المعدن للتشقق والانفصام إلى أجزاء محددة ومنتظمة عند تعرضه لضغط معين وتكون اتجاهات الضغط متوازية أو على امتداد أسطح مستوية تسمى مستويات الانفصام أو مستويات الضعف.
٥- المكسر: شكل سطح الأرض الناتج عن كسر المعدن في اتجاه غير سطح الانفصام
٦- الكثافة: كتلة وحدة الحجوم. يعبر عنها بـ جم/سم٣
٧- الوزن النوعي: نسبة وزن المعدن إلى وزن حجم مساو له من الماء عند درجة حرارة ٤ درجة، وهو عدد بدون وحدة.

أجب عن الأسئلة التالية:

١- اذكر أنواع المعادن حسب المتانة.

١- معادن هشة: (تتكسر فتتحول لقطع صغيرة عند الطرق) ذات روابط أيونية مثل الهاليت والفلورايت
٢- معادن لينة : (تطرق بسهولة فتتحول لأشكال مختلفة)ذات روابط فلزية مثل النحاس الخام
٣- معادن قابلة للقطع: تقطع لرقاقات دقيقة مثل الجبس والتلك .
٤- معادن مرنة : تنثني ثم تعود إلى شكلها الأصلي بعد إزالة الضغط (الإجهاد) عنها مثل الميكا

٢- كيف يمكن تحديد صلادة المعدن؟

١- حك معدن معروف الصلادة بمعدن غير معروف الصلادة
٢- باستخدام مقياس موهس.

٣- ما هي العوامل التي تؤثر على صلادة المعدن؟ أو علل اختلاف صلادة المعادن

١- نوع الرابطة الكيميائية
٢- وجود مجموعة الهيدروكسيل (OH).

٤- إذا وجدت معدن زجاجي المظهر أثناء البحث في الصخور وتأمل أن يكون ألماس، ما الاختبار البسيط الذي قد يساعدك في تحديد نوعه.

اختبار صلادة المعدن.

٥- ما هي العوامل التي تؤثر على انفصام المعدن؟ أو علل اختلاف أنواع الانفصام في المعادن

قوة تماسك جزيئات المعدن.

٦- اذكر أنواع المكسر ومثال لها.

المحاري : معدن الكوارتز
غير مستوي :معدن البيريت
ليفي : معدن الاسبيستوس.

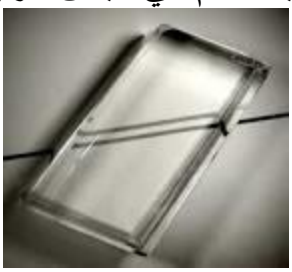
مكسر محاري

مكسر ليفي

٧- ما هي الخواص الفيزيائية الأخرى؟ أو اذكر صفة فيزيائية مميزة لكل معدن.

- الطعم: الهاليت
- الملمس: الجرافيت ملمس دهني – التلك ملمس صابوني.
- الرائحة عند حك المعدن: البيريت رائحة الكبريت- الأرسينوبيريت رائحة الثوم
- المغناطيسية: الماجنتيت لاحتوائه على الحديد.
- الانكسار المزدوج: الكالسيت (تظهر الحروف مرتين)
- خواص كهربائية:
- معدن الكوارتز (تولد شحنات على اطراف المعدن عند تعرضه للضغط) يستخدم في صناعة الساعات.

- معدن التورمالين (تولد شحنات على اطراف المعدن عند تعرضه للحرارة) يستخدم في قياس درجات الحرارة العالية جدا.



٨- حدد صفة فيزيائية واحدة لكل من:

أ- الهاليت: الطعم المالح - هش

ب- الكوارتز: المكسر المحاري - شفاف

ج- الكالسيت: الانكسار المزدوج – يتضوء

٩- وجد عالم جيولوجيا معدنا غير معروف أثناء العمل في منتزه وطني يحمل العالم صندوق يحتوي بعض الأدوات كيف يمكن أن يستخدمها لتحديد خواص المعدن:

مطرقة: لتعرّف مدى قابلية المعدن للطرق

مدية جيب و وقطعة نقود معدنية: لتعرّف الصلادة

عدسة يدوية: للتعرّف على النسيج البلّوري

قطعة من الخزف: للتعرّف على المخدش

١٠- وجدت عينة لمعدن ولفنيت (مولبيدات الرصاص) ذو درجة صلادة صلادة ٣ تقريبا وفق مقياس موهس يحتوي على الأكسجين وفلزي الرصاص والمولبدينيوم المعدنيين.

أ- صف لون معدن الولفنيت ولمعانه وشكله البلوري.

اللون: برتقالي مصفر

اللمعان: راتنجي أو صمغي

النظام البلوري: رباعي.

ب- هل تكون المعدن ببطء أو بسرعة؟

تدل البلورات الكبيرة على أنه تكون ببطء.

ج- هل المعدن صلب لاستخدامه كحجر كريم؟ لأي غرض يستخدم؟

صلادة المعدن ٣ حسب مقياس موهس والأحجار الكريمة ذات صلادة عالية لذا لا يعتبر حجر كريم، ولكنه يستخدم كخام للفلزات الموجودة فيه.

علل :

١- على الرغم من تشابه الالماس والجرافيت (قلم الرصاص) بالتركيب الكيميائي (الكربون) إلا أن الالماس صلادته عالية أما الجرافيت فصلادته منخفضة.

بسبب اختلاف الرابطة الكيميائية بين الجزيئات.

٢- يستخدم معدن الكوارتز في صناعة الساعات.

بسبب خاصيته الكهربائية حيث تتولد شحنات على اطرافه عند تعرضه للضغط

٣- يستخدم معدن التورمالين في قياس درجات الحرارة العالية جدا.

بسبب خاصيته الكهربائية حيث تتولد شحنات على اطرافه عند تعرضه للحرارة

موارد الأرض ١: المعـــــــــادن

ثانيا: الخواص الكيميائية للمعادن

- تمت تسمية ٤٠٠٠ معدن.
- المعادن المكونة للصخور لا تنفصل عن المعادن الاقتصادية (الكالسيت المكون الأساسي للحجر الجيري ويستخدم في تصنيع الاسمنت)

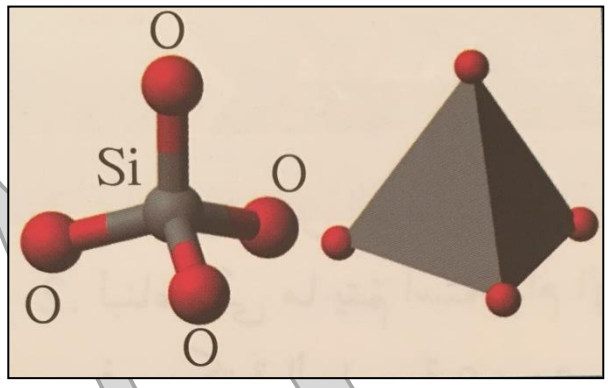
أكمل:

١- تتكون القشرة الأرضية من ٨ عناصر بنسبة ٩٨% وفق الترتيب التنازلي الأكسجين و السليكون و الألومنيوم و الحديد و الكالسيوم و الصوديوم و البوتاسيوم و المغنيسيوم.
٢- تصنف المعادن في مجموعتين هما المعادن السيليكاتية و اللاسليكاتية.
٣- تقسم المعادن اللاسليكاتية حسب التركيب الكيميائي إلى معادن عنصرية و مركبة.
٤- من المعادن العنصرية معدن الذهب و الكبريت و الجرافيت.
٥- من المعادن المركبة الكربونات و الهاليدات و الأكاسيد و الكبريتيدات و الكبريتات و الفوسفات.
٦- أهم المجموعات المعدنية وأكثرها انتشارا في الطبيعة المعادن السيليكاتية.
٧- تحتوى مجموعة المعادن السيليكاتية على عنصري الأكسجين و السيليكون بالإضافة لعنصر أو أكثر من عناصر القشرة الأرضية.
٨- تنتمي معظم المعادن في القشرة الأرضية إلى مجموعة السيليكات.
٩- الوحدة البنائية الأساسية لجميع المعادن السيليكاتية هي رباعي الأوجه السيليكوني.

قارن بين:

	المعادن المكونة للصخور	المعادن الاقتصادية
التعريف	المعادن التي تدخل في تركيب معظم الصخور المكونة للقشرة الأرضية	المعادن التي تستخدم في تصنيع المنتجات التي تستخدم في المجتمع

المعادن اللاسليكاتية		المعادن السيليكاتية
تقسم وفق التركيب الكيميائي إلى		أهم المجموعات وأكثرها انتشار
عنصرية	مركبة	تحتوي على عنصري الأكسجين والسيليكون مع عنصر أو أكثر من عناصر القشرة الأرضية
ذهب – كبريت- جرافيت	كربونات –هاليدات- أكاسيد- كبريتات- كبريتيدات- فوسفات	



التركيب البنائي لجميع المعادن السليكاتية

موارد الأرض ١: المعـــــــادن

ثالثاً: الشكل البلوري للمعادن

اختر الاجابة الصحيحة:

١- قيست الزاوية بين وجهية لمعدن فكانت (٥٠) فإن الزاوية بين الوجهية تقدر :

٥٠ ١٢٠ ١٣٠ ١٤٥

أكمل:

١- الأوجه البلورية ثابتة للمعدن الواحد.
٢- تتوقف طبيعة الأوجه البلورية على الظروف الطبيعية والكيميائية السائدة أثناء نمو البلورة.
٣- صنف العالم برافيه الوحدات البنائية إلى ١٤ نمط.
٤- الخواص الخارجية للبلورات هي الأوجه البلورية و حواف البلورة و الزاوية بين الوجهية و الزاوية المجسمة.
٥- تقسم البلورة حسب اكتمال الأوجه البلورية إلى كاملة الأوجه و ناقصة الأوجه و عديمة الأوجه
٦- تقاس الزاوية بين الوجهية باستخدام جهاز جونيوميتر التماس.
٧- قيمة الزاوية بين الوجهية ثابتة للمعدن الواحد مهما اختلف الحجم.
٨- تستخدم درجة التماثل لتصنيف المعادن إلى فصائل بلورية وفقا لبناء البلورة
٩- عناصر التماثل البلوري هي مركز البلورة و محور التماثل الدوراني و مستوى التماثل
١٠- مستوى التماثل للبلورات يقسم البلورة إلى قسمين متماثلين ويجب أن يكون أحدهما صورة مطابقة للآخر
١١- بلورات لها أكثر من مستوى تماثل مثل معدن الهاليت لها ٩ مستويات تماثل.
١٢- بلورات ليس لها مستوى تماثل مثل معدن الألبيت و الأوكسينيت.
١٣- تقسم النظم البلورية إلى ٦ نظم هي المكعب و الرباعي و المعين القائم و السداسي و أحادي الميل و ثلاثي الميل

ما المقصود:

١- البلورة: جسم صلب متجانس تحده من الخارج أسطح مستويه تكونت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبة من الضغط والحرارة.
٢- الأوجه البلورية: الأسطح او المستويات التي تحد البلورة من الخارج والتي تعين شكلها الهندسي المنتظم وتعبر عن التركيب الذري الداخلي للبلورة.
٣- حواف البلورة: الحواف الناتجة عن تلاقي وجهين بلوريين متجاورين.

٤- الزاوية بين الوجهية: الزاوية المحصورة بين العمودين المقامين على وجهين بلوريين متجاورين والتي تقدر بقيمة الزاوية المكملة للزاوية المحصورة بين الوجهين التجاورين
٥- البناء الداخلي للبلورات: طريقة ترتيب الذرات أو الأيونات التي تتكون منها بلورات المعدن.
٦- الترتيب الشبكي الفراغي: ترتيب الذرات في الأبعاد الثلاثية والذي يجعل كل ذرة أو أيون في البلورة لها الظروف نفسها المحيطة بالذرات أو الأيونات الأخرى.
٧- حواف البلورة: الحواف الناتجة عن تلاقي وجهين بلوريين متجاورين.
٨- الزاوية بين الوجهية: الزاوية المحصورة بين العمودين المقامين على وجهين بلوريين متجاورين والتي تقدر بقيمة الزاوية المكملة للزاوية المحصورة بين الوجهين التجاورين
٩- الزاوية المجسمة: الزاوية الناتجة عن تلاقي أكثر من وجهين في البلورة.
١٠- مركز التماثل: نقطة وهمية مركزية في البلورة تترتب حولها الأوجة البلورية والحواف والزوايا في ازدواج، وفي اوضاع متماثلة في اتجاهين متضادين وعلى مسافتين متساويتين من هذه النقطة.
١١- محور التماثل الدوراني: خط وهمي يمر بمركز البلورة وتدور حوله البلورة بشرط ان يتكرر ظهور سطح أو حافة أو زاوية مجسمة مرتين أو أكثر خلال دورة كاملة (٣٦٠ درجة).
١٢- مستوى التماثل: مستوى يقسم البلورة الى نصفين متساويين ومتشابهين بحيث يكون أحد النصفين صورة مرآة للنصف الاخر

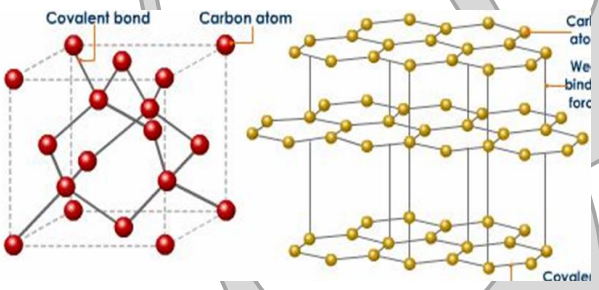
أجب عن الأسئلة التالية:

١- ما العناصر التي تتحدد الشكل البلوري للمعدن ؟

١- البناء الداخلي للبلورات
٢- الخواص الخارجية للبلورات
٣- التماثل والتناسق البلوري

ما العوامل التي تؤثر في البناء الداخلي للبلورات؟

١- الترتيب الفراغي للذرات أو الأيونات المكونة للبلورة.
٢- طبيعة الروابط الكيميائية.

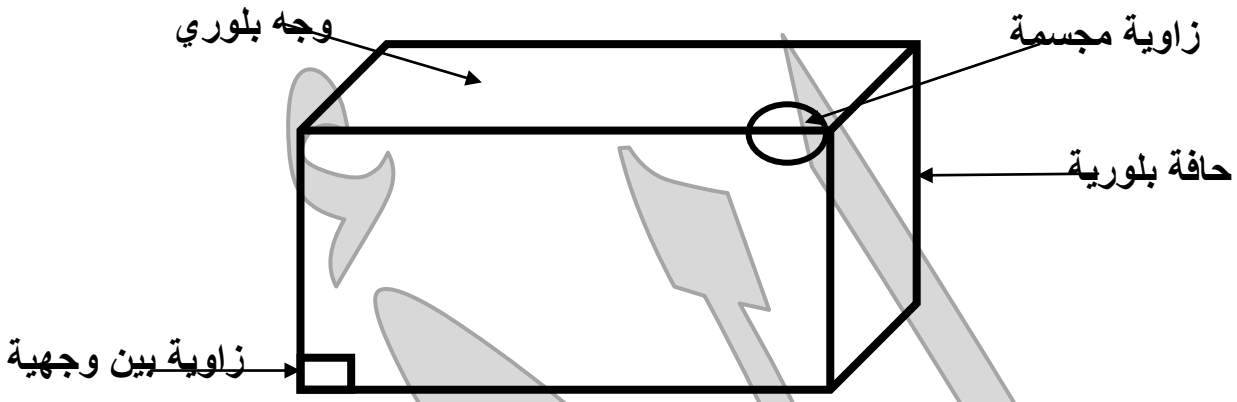


التركيب الشبكي للجرافيت والألماس

٢- عدد العوامل التي تؤثر في حجم البلورات وأشكالها؟

١- نوع المحلول
٢- معدل التبريد
٣- مكان حدوث التبلور.
٤- درجة نقاوة المحلول

٣- حدد على الرسم الخواص أو العناصر الخارجية للبلورة



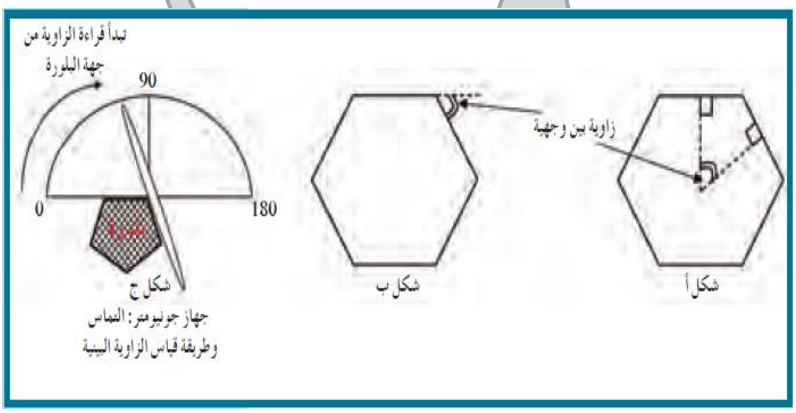
علل:

١- الأوجه البلورية ثابتة للمعدن الواحد.

لأن الترتيب الذري الداخلي في بلورات المعدن الواحد ثابت.

قارن بين:

	المادة غير المتبلرة	المادة المتبلرة
التعريف	مادة لا يوجد فيها ترتيب هندسي للذرات أو الأيونات	مادة يوجد فيها ترتيب هندسي للذرات أو الأيونات
التركيب الشبكي أو الوحدة البنائية	لا يوجد	يوجد
البلورات	لا تتكون بلورات	تتكون البورات
مستوى الانفصام	لا يوجد	يوجد
المكسر	يوجد مكسر	يوجد



اسم الجهاز: جونيوميتر التماس

الاستخدام: قياس الزاوية بين الوجهية

الشكل البلّوري للمعدن

- البناء الداخلي للبلّورات
  - الترتيب الفراغي للذرّات أو الأيونات المكوّنة للبلّورة
  - طبيعة الروابط الكيميائية
- التماثل أو التناسق البلّوري
  - محور التماثل
  - مستوى التماثل
  - مركز التماثل
- الخواصّ الخارجية للبلّورات
  - **الأوجه البلّورية:** كاملة الأوجه، ناقصة الأوجه، عديمة الأوجه
  - أحرف البلّورة
  - الزاوية بين الوجهية
  - الزاوية المجسّمة
- النظم البلّورية
  - المكعّبي
  - الرباعي
  - المعين القائم
  - السداسي
  - أحادي الميل
  - ثلاثي الميل

التماثل أو التناسق البلّوري

التعريف

الترتيب المنظّم للأوجه والحوافّ والزوايا المُجسّمة في البلّورة.

أهميته

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

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

عناصر التماثل

مركز التماثل

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

محور التماثل الدوراني الرأسي

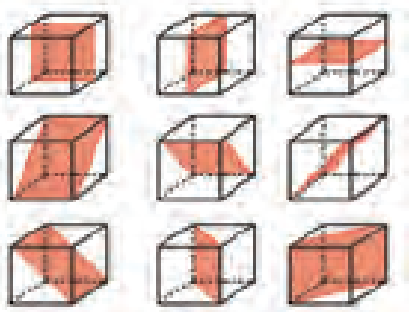
خطّ وهمي يمرّ بمركز البلّورة وتدور حوله البلّورة بشرط أن يتكرّر ظهور سطح أو حافّة أو زاوية مُجسّمة مرّتين أو أكثر خلال دورة كاملة (360 درجة).

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

مستوى التماثل

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

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



- بلّورات ليس لها مستوى تماثل مثل معدن الأليت ومعدن الأوكسينيت.

موارد الأرض ١: المعـــــــــادن

رابعا: المعادن النفيسة والأحجار الكريمة

- استخدم الفراعنة منذ ٥٠٠٠ سنة المعادن مثل الذهب والفيروز والأزورد والملاكيت في صناعة الحلي.
- ذكر القرآن الكريم الأحجار الكريمة.

أكمل

- ميز يعقوب الكندي بين الأحجار الكريمة المقلدة والخالصة.
- يوجد حوالي ٣٠٠٠ معدن منها ١٠٠ مصنفة أحجار كريمة و ١٣ مصنفة كأحجار ثمينة.
- تقيم الأحجار الكريمة تجاريا على أساس ٤ مقاييس هي الصفاء و اللون و القطع و القيراط.
- صلادة الأحجار الكريمة ومتانتها عالية.
- تقسم الأحجار الكريمة إلى ٣ أنواع هي أحجار ثمينة و أحجار شبه كريمة و أحجار كريمة عضوية.
- من أنواع الأحجار الكريمة العضوية الكهرمان و المرجان و العاج و اللؤلؤ و الكهرمان الأسود
- يمكن تميز بين الحجر الكريم الطبيعي والمقلد من خلال قياس شكلها و نوع الشوائب و الصفات الداخلية.
- الكورانـدوم الطبيعي يحتوي على خطوط نمو داخلية منحنية والكورانـدوم المصنع خطوط نموه الداخلية مستقيمة.

ما المقصود:

١- الكهرمان: مادة صمغية من افرازات الأشجار الصنوبرية.
٢- المرجان: الهيكل الحجري للكائنات الحية
٣- العاج: أسنان وأنياب الحيوانات
٤- اللؤلؤ: حبات من كربونات الكالسيوم تنتج من المحار
٥- الكهرمان الأسود: أحد أنواع الفحم الحجري يولد شحنات كهربائية عند حكه.

علل:

١- يجب أن تكون صلادة الأحجار الكريمة عالية.
حتى تكون قوية كفاية لصقلها وقطعها إلى مجوهرات.

٢- يجب معرفة مستويات التشقق ونوع المكسر للأحجار الكريمة.
ليتم قطعها بشكل مناسب.

٣- لا يعتبر الذهب والفضة والبلاتين من الأحجار الكريمة ولكن نعتبر معادن نفيسة.
بسبب سهولة تشكيلها وصياغتها

قارن بين:

	أحجار ثمينة	أحجار شبه كريمة	أحجار كريمة عضوية.
المواصفات	صلادة عالية تحمل شديد ألوان جذابة بريق متألق	ليست لها قيمة تجارية بسبب قلة صلادة أو شفافيتها أو وفرتها. تستخدم للزينة والنحت والتصنيع	نواتج عمليات عضوية مثل النباتات والحيوانات
مثال	ألماس – ياقوت أزرق – ياقوت أحمر	الملاكيت – الجيد – الأزوريت – الفلسبار- الأباتيت	الكهرمان-العاج-اللؤلؤ-المرجان- الكهرمان الأسود

أجب عن الأسئلة التالية:

الكهرمان حجر كريم يستخدم لصناعة المجوهرات فهل يعتبر الكهرمان معدن؟ ولماذا؟
لا. لأن له أصل عضوي.

موارد الأرض II:

الفصل الأول: الصخور النارية

الدرس ١: تكون الصخور النارية

- الأرض كتلة ضخمة من الصخور النارية تغلفها طبقة رقيقة من الصخور الرسوبية.
- ليس كل ثوران بركاني عنيف، براكين كثيرة تطلق حمم مائعة وهادئة.

أكمل:

١- تشكل الصخور النارية والمتحولة من أصل ناري حوالي ٩٥% من القشرة الأرضية.
٢- يتكون الوشاح الذي يكون أكثر من ٨٢% من حجم الأرض من مادة صخرية نارية.
٣- المادة الأم للصخور النارية تسمى الصهارة وتتكون من الانصهار الجزئي للصخور عند مستويات مختلفة داخل القشرة الأرضية و الوشاح العلوي
٤- تصهد كتلة الصهارة إلى أعلى لأن كثافتها أقل من كثافة الصخور حولها.
٥- يمكن رؤية الصخور النارية الجوفية على سطح الأرض عن طريق عوامل التعرية.

ما المقصود:

١- الصخور النارية: هي الصخور الناتجة من تجمد مادة الصهارة في باطن الأرض أو مادة الماجما على سطح الأرض.

أجب عن الأسئلة التالية:

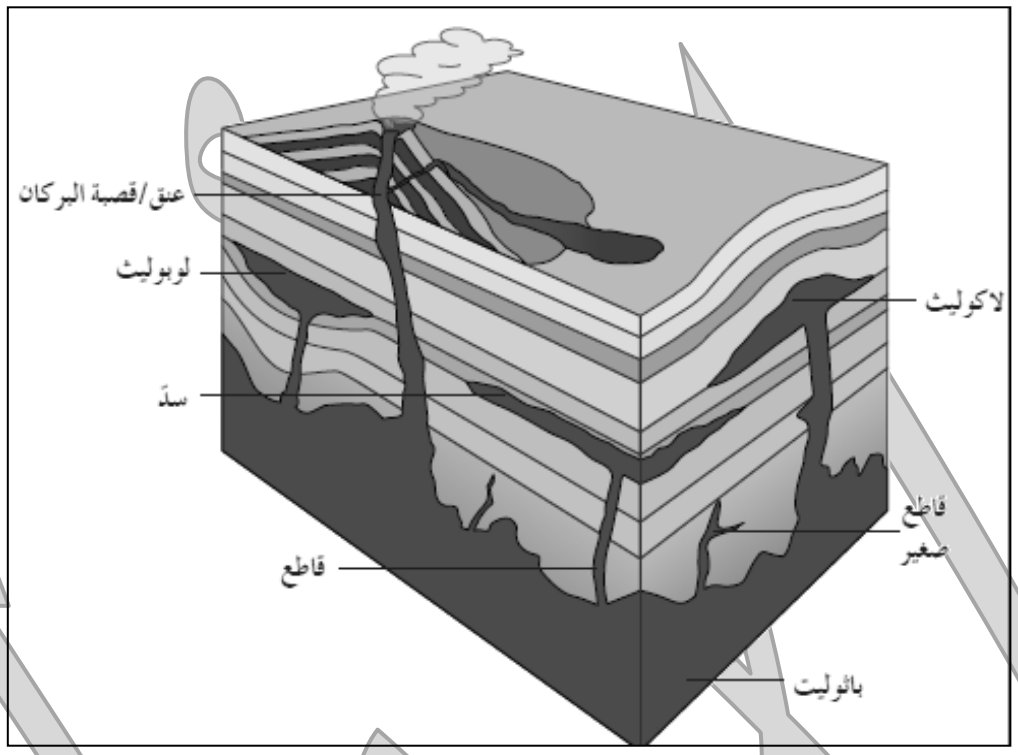
١- كيف تختلف اللافا عن الصهارة؟

الصهارة عبارة عن مادّة صخرية منصهرة موجودة داخل الأرض . تشمل عمومًا بعض الحبيبات المعدنية الصلبة و / أو الغازات الذائبة ، بالإضافة إلى الصخور المنصهرة .
الحمم أو الطفوح البركانية (اللافا) عبارة عن الصهارة التي تطفح على سطح الأرض .

قارن بين:

	الصخور البركانية أو الطفحية	الصخور النارية الجوفية أو المتداخلة
التعريف	الصخور النارية التي تتكون عندما تتصلب المادة المنصهرة على السطح	الصخور النارية التي تتكون عندما تتصلب المادة المنصهرة في باطن الأرض.
سرعة التبريد	سريعة	بطيئة
حجم البلورات	صغيرة	كبيرة

ارسم أشكال الصخور النارية في الطبيعة.



الفصل الأول موارد الأرض II: الصخور النارية

الدرس ٢: تركيب الصخور النارية

اختر الاجابة الصحيحة:

١- أول معدن يتبلور في الصهارة البازلتية هو :
أ- البيروكسين ب- الأوليفين ج- الكوارتز د- الميكا
٢- تفتقر الصخور فوق المافية إلى:
أ- المعادن الداكنة ب- الحديد والمغنسيوم ج- الهورنبلند والأوجيت د- المعادن الفاتحة

أكمل:

١- العامل السائد في تكوين الأنسجة هو معدل التبريد.
٢- نسيج الصخر الناري هو وصف الحجم و الشكل و الترتيب بلوراته المتشابكة.
٣- عندما يتجمد الصهير بسرعة كبيرة جدا لا تنتظم الأيونات في شبكة بلورية فيتكون صخور الزجاج.
٤- نسيج الصخور النارية الفتاتية يشبه الصخور الرسوبية أكثر من النارية.
٥- تركيب صخور البيجماتيت مشابه لتركيب الجرانيت فهو يحتوي الكوارتز و الفلسبار و المسكوفيت ويحتوي معادن قيمة ونادرة.
١١- يولد نشاط براكين هاوي جدائل من الزجاج البركاني تسمى شعر بيلي كما في بركان كوكو.
٦- توجد البجماتيت عند حواف الكتل الصخور الجوفية الكبيرة على شكل كتل صغيرة أو عروق رقيقة تمتد إلى الصخور المجاورة.
٧- البلورات الكبيرة في البجماتيت هي نتيجة البيئة السائلة التي تعزز التبلور.
٨- تتكون الصخور النارية من المعادن السيليكاتية.
٩- يتحدد التركيب المعدني النهائي للصخور النارية عبر التركيب الكيميائي للصهارة التي تبلور منها.
١٠- أكثر المكونات وفرة في الصخور النارية هما الأكسجين و السيليكون على صورة SiO_2.
١١- عندما تبرد الصهارة تتحد العناصر لتكون مجموعتين من المعادن السيليكاتية هي السيليكات الداكنة و السيليكات الفاتحة.
١٢- المجموعة المعدنية الأكثر وفرة في الصخور النارية هي الفلسبار وتمثل ٤٠% .
١٣- التركيب الواقع بين الصخور البازلتية والجرانيتية هي الوسطية أو الاندزيتية وسميت بذلك الاسم نسبة إلى الصخور البركانية أنديزيت.
١٤- تحتوي التركيب الاندزيتية على ٢٥% من المعادن السيليكاتية الداكنة (الأمفيبول والبيروكسين والبيوتيت) مع غالبية من الفلسبارات البلاجيوكليزية.
١٥- توجد التراكيب الاندزيتية على حواف القارات مترافقة مع النشاط البركاني.
١٦- مجموعة البريدوتيت تحتوي على معادن الأوليفين و البيروكسين والمعادن الغنية بالحديد و المغنيسيوم وهي ذات تركيب فوق مافي.
١٧- يعتبر البريدوتيت المكون الأساسي في طبقة الوشاح العلوي على الرغم من ندرته على السطح.

١٨- السمة المهمة للتركيب الكيميائي للصخور النارية محتوها من السيليكا SiO_2.
١٩- تتراوح نسبة السيليكا في الصخور القشرية ما بين أقل من ٤٥% في الصخور فوق المافية وأكثر من ٧٠% في الصخور الجرانيتية.
٢٠- تقسم سلسلة تفاعلات باون إلى تتابع تفاعلي متواصل(سلسلة متواصلة) و تتابع تفاعلي منقطع(سلسلة غير متواصلة).
٢١- في سلسلة تفاعلات باون بعد تبلور الألبيت والبيوتيت يكون الصهير المتبقي أغنى من المادة المنصهرة الأم بالسيليكات.
٢٢- تتدرج الصخور الناتجة عن تبلور المعادن في سلسلة تفاعلات باون من الصخور فوق المافية (غنية بالحديد والمغنيسيوم) إلى الصخور الفلسية الغنية بالمعادن السيليكاتية.
٢٣- تقسم الصخور النارية حسب اللون إلى مجموعتين هما الفلسبار و الأوجيت

ما المقصود:

١- نسيج الصخور النارية: هو المظهر العام للصخر من حيث حجم وشكل وترتيب بلورات الصخر.
٢- سلسلة باون التفاعلية: تنص أن المعادن تميل إلى التبلور بحسب درجة تجمد المادة المنصهرة.
٣- البلورات البارزة: البلورات الكبيرة في الصخر البورفيري التي تكونت بسبب التبريد البطئ للصهير في باطن الأرض
٤- الكتلة السفلية: البلورات الصغيرة في الصخر البورفيري التي تكونت بسبب التبريد السريع للافا على سطح الأرض

علل:

١- **الصخور المافية داكنة اللون ذات كثافة عالية**.
بسبب احتوائها على الحديد والمغنيسيوم وندرة السيليكا.
٢- **تسمية سلسلة التفاعل المنقطع بهذا الاسم**.
بسبب اختلاف المعادن من حيث تركيبها الكيميائي والبلوري
٣- **يستخدم الأوبسيديان في صناعة الأدوات الحادة**.
بسبب مكسره المحاري ذو الحافة الحادة.
٤- **تكون النسيج الفقاعي أو الاسفنجي**.
بسبب خروج الغازات أثناء تكون الصخر.
٥- **تكون النسيج الفتاتي الناري**.
بسبب دمج الفتات الصخري (رماد – نطاف منصهرة- كتل حجرية كبيرة) الذي يقذفه الثوران البركاني الشديد .

٦- بلورات النسيج البيجماتيتي كبيرة جدا.
لأنه يتكون في المراحل المتأخر من التبلور عندما يكون النسبة العالية للصهير عبارة عن ماء ومواد متطايرة فالبيئة السائلة تعزز نمو البلورات.

أجب عن الأسئلة التالية:

١- لماذا يعتبر النسيج خاصية مميزة للصخور النارية.
لأنه يوضح البيئية التي تكون فيها الصخر و مصدره.

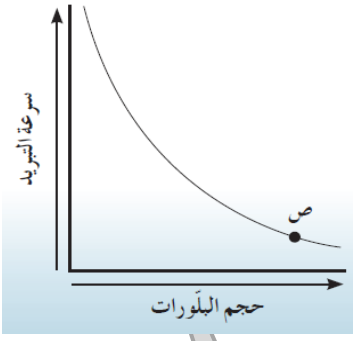
٢- عدد العوامل التي تساعد على تكوين أنسجة الصخور النارية؟
١- معدل تبريد الصهارة.
٢- كمية السيليكا الموجودة.
٣- كمية الغازات الذائبة في الصهارة.

٣- البيومس صخر ناري يطفو فوق سطح الماء. فسر ذلك.
لأنه يحتوي على فجوات

٤-استخدم الانسان القديم في العصر الحجري الصخور كأدوات. اذكر اسم الصخر الناري وسبب استخدامه.
الأوبسيديان لأن له القابلية للاحتفاظ بحواف حادة صلبة

٥- وضح سبب استخدام الصخور النارية مثل الجرانيت والجابرو والبازلت في العديد من المباني القديمة.
لأنها مقاومة لعوامل التعرية

6- من خلال العلاقة البيانية حدد اسم الصخر الممثل بالنقطة ص على الرسم البياني هل هو البيومس أو الجابرو أو البازلت أو الأوبسيديان؟



الجابرو

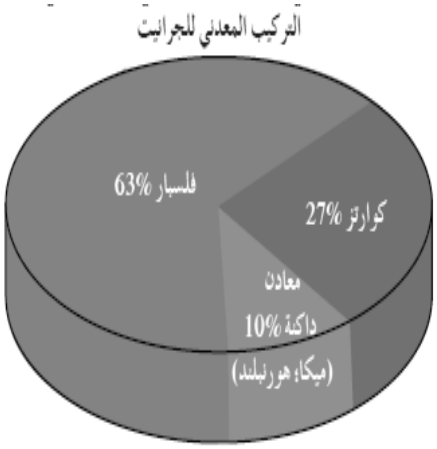
٧- كيف يؤثر معدل التبريد في عملية التبلور؟
أ- عند تجمد الصهارة في باطن الأرض خلال آلاف السنين.
ب- يتكون عدد قليل من الأنوية البلورية.
ج-التبريد بطيء يسمح بانتقال الأيونات بدون قيود
د- ترتبط الأنوية بالتراكيب البلورية الموجودة
هـ - تنمو بلورات عددها أقل بحجم أكبر.
- أما التبريد السريع يعزز نمو بلورات أكثر بحجم أصغر.

معدل التبريد	انتقال الجزيئات	البلورات	
		معدل النمو	الحجم
بطيء	غير مقيد	أقل	أكبر
سريع	مقيد	أكبر	أصغر

٨- اذكر المفهوم الذي بينه باون وزملائه في المختبر.
أن المعادن تميل إلى التبلور حسب درجات تجمد المادة المنصهرة.

٩- ما الذي يجعل بعض الصهارة الجرانيتية لزجة وبعضها الآخر أكثر سيولة.
المحتوى العالي من السيليكا في الصهارة يجعلها عالية اللزوجة ، والمحتوى المنخفض يجعلها أكثر سيولة.

10- الجرانيت عبارة عن خليط من المعادن فاتحة اللون مثل الفلسبار والكوارتز والمعادن داكنة اللون مثل الهورنبلند والميكا. لكن يختلف الجرانيت في التركيب المعدني ما يؤثر في لونه ونسيجه. ادرس الشكل الدائري ثم أجب عن الأسئلة التالية:



١- ما المعدن الأكثر وفرة في الجرانيت؟ الفسبار
٢- ما النسبة المئوية للمعادن الداكنة؟ ١٠%
٣- إذا زادت نسبة الكوارتز عن ٣٥% وبقيت كمية المعادن داكنة اللون ذاتها، فما النسبة المئوية للفلسبار في الجرانيت؟ ٥٥%
٤- كيف سيتغير لون الجرانيت إذا كان يحتوي على فلسبار أقل من الميكا (البيوتيت) والهورنبلند؟ يصبح اللون داكن.

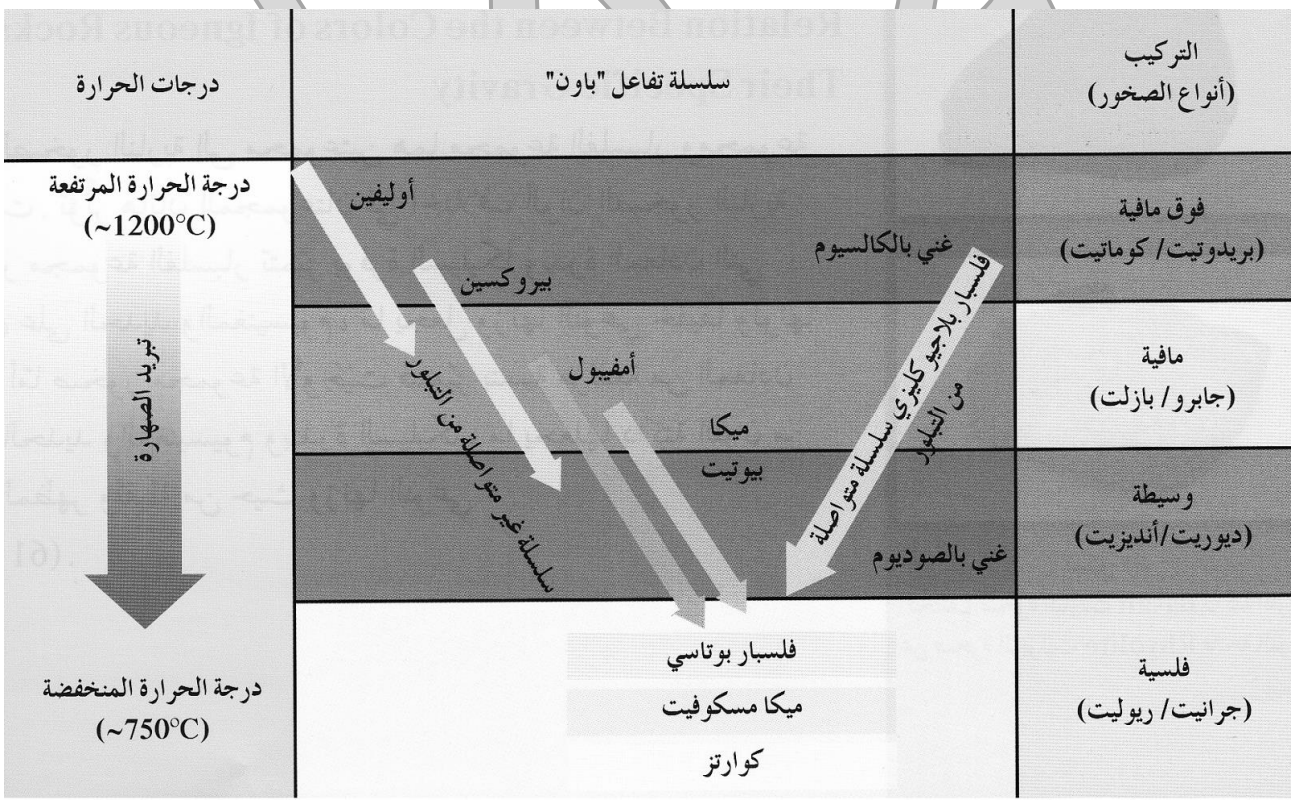
١١- ماذا يحدث على صعيد التركيب كلما اتجه التبلور إلى أسفل في سلسلة تفاعل باون؟
- تتم سلسلة تفاعل باون من خلال سلسلتين إحداهما تعرف بالسلسلة المتواصلة من التبلور والأخرى تعرف بالسلسلة غير المتواصلة من التبلور ، تليهما مرحلة نهائية
- السلسلة المتواصلة من التبلور :تتبلور الفلسبارات الغنية بالكالسيوم ، ثم يليها تبلور فلسبارات البلاجيوكليزي في سلسلة متواصلة (فيتناقص محتواها من الكالسيوم) ويزداد محتواها من الصوديوم لتنتهي بتبلور المعادن الخالية من الكالسيوم.
- في السلسلة غير المتواصلة من التبلور :تتبلور معادن الأوليفين الغنية بالحديد والماغنسيوم في البداية ، وبتناقص نسبة الحديد والماغنسيوم قليلًا في الصهير يبدأ تبلور معادن البيروكسين . ومع استمرار التناقص وزيادة نسبة السيليكا ، تتبلور معادن الأمفيبول ، وتليها معادن الميكا
- في المرحلة النهائية من التبلور :تبدأ المعادن الغنية بالسيليكا بالتبلور بدءًا بالفلسبار البوتاسي ، ثم المسكوفيت ، وأخيرًا الكوارتز.

قارن بين:

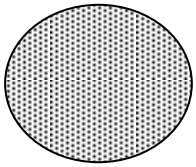
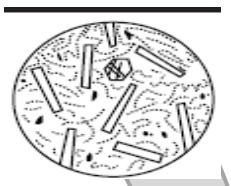
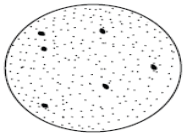
	الصهارة الجرانيتية	الصهارة البازلتية
نسبة السيليكا	عالية	منخفضة
النقل الأيوني	يقل	يزيد
اللزوجة	عالية	منخفضة
	السيليكات الداكنة	السيليكات الفاتحة
التعريف	هي السيليكات الغنية بالحديد و أو المغنيسيوم ذات محتوى قليل من السيليكا	هي السيليكات الخالية من الحديد والمغنيسيوم وتحتوي البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم وغنية بالسيليكا
مثال للمعادن	الأولفين – البيروكسين- الأمفيبول- الميكا السوداء (البيوتيت).	الكوارتز – الميكا البيضاء (المسكوفيت)- الفلسبار (أكثر من ٤٠% من الصخور النارية).
تركيب الصخور	بازلتية (مافية)	جرانيتية (فلسية)
المكان	قاع المحيطات- الجزر البركانية الواقعة داخل الأحواض - حمم بركانية (لافا) على القارات	القشرة القارية
الكثافة	أكبر	أقل
اللون	داكن	فاتح
المعادن	السيليكات الداكنة والفلسبار البلاجيوكليزي الغني بالكالسيوم	السيليكات الفاتحة ٧٠ % مثل الكوارتز والفسبار السيليكات الداكنة ١٠% مثل البيوتيت والأمفيبول

- **تقسم السلسلة إلى تتابع تفاعلي متواصل و تتابع تفاعلي منقطع.**

	التتابع التفاعلي المتواصل (السلسلة المتواصلة)	التتابع التفاعلي المنقطع (السلسلة غير المتواصلة)
المعادن المتكونة	معادن البلاجيوكليز	المعادن الغنية بالحديد والمغنيسيوم
المعادن	بلاجيوكليز غني بالكالسيوم (البيتونايت) بلاجيوكليز غني بالصوديوم (الألبيت) فلسبار بوتاسي مسكوفيت كوارتز	أولفين بيروكسين أمفيبول بيوتيت فلسبار بوتاسي مسكوفيت كوارتز
	مجموعة الفلسبار	مجموعة الأوجيت
التعريف	تتميز بوفرة السيليكا وقلة المعادن التي تحتوي على الحديد والمغنيسيوم	تتميز بوفرة معادن الحديد والمغنيسيوم وندرة السيليكا
الوزن النوعي	خفيف	ثقيل
اللون	فاتح	داكن



أنواع أنسجة الصخور النارية

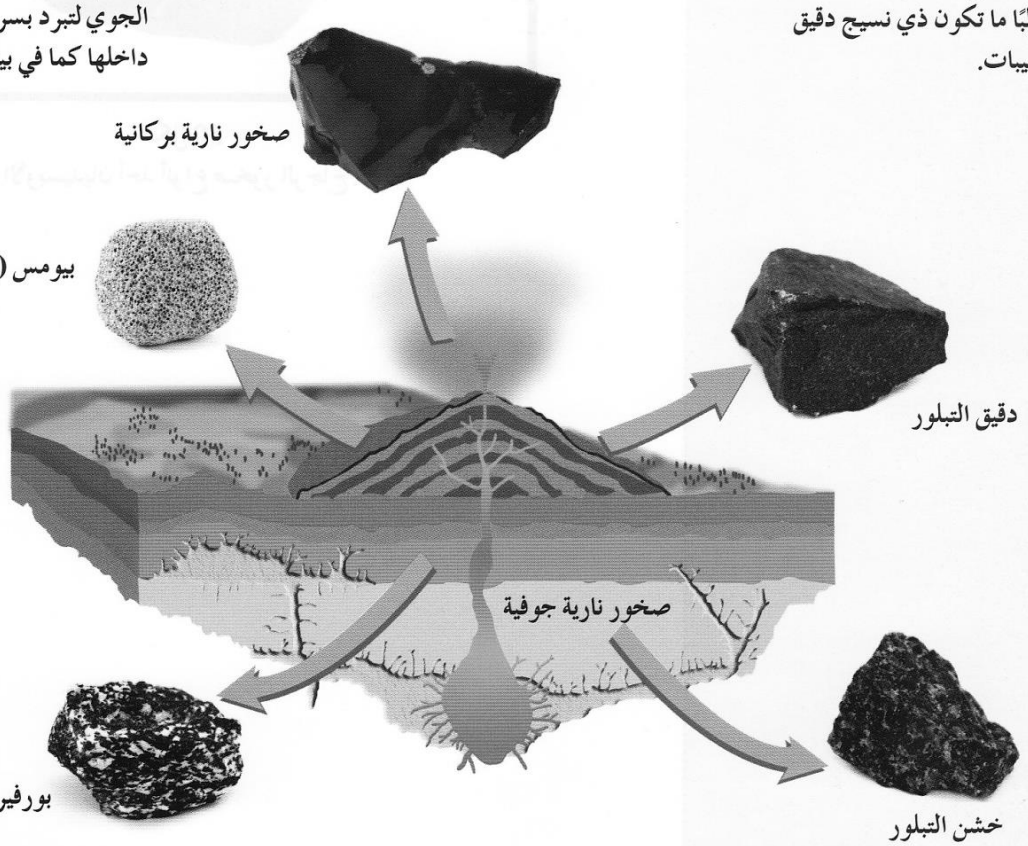
نوع النسيج	كيفية التكون	مثال	الرسم
دقيق التبلور (دقيق الحبيبات)	على سطح الأرض أو داخل القشرة السطحية سرعة التبريد سريعة حجم البلورات صغيرة جدا (يمكن رؤيتها بالمجهر)	البازلت	
خشن التبلور (خشن الحبيبات)	في باطن الأرض حيث سرعة التبريد بطيئة فتكون البلورات كبيرة ومتساوية بالحجم يمكن رؤيتها بالعدسة أو العين المجردة	الجرانيت – الجابرو	
البورفيري	انتقال الصهارة المحتوية على بلورات كبيرة إلى موقع جديد (على السطح) يزداد فيه معدل التبريد والتجميد لجزء اللافا السائل المتبقي الذي سيبرد بسرعة مكونًا بذلك صخرا ذات بلورات كبيرة يحيط بها قالب من بلورات صغيرة	صخر بورفيري	
الزجاجي	يتكون على سطح الأرض حيث سرعة التبريد سريعة جدا فلا يكون هناك وقت كاف للأيونات لتنتظم بشبكة بلورية فلا يوجد بلورات في الصخر.	الأبسيديان	
النسيج الفقاعي والاسفنجي	تتكون على سطح الأرض (في المنطقة العلوية للحمم البركانية المتدفقة للافا) حيث تكون سرعة التبريد سريعة جدا فتخرج منها الغازات مما يكون فجوات في الصخر.	بيومس – السكوريا	
الفتاتي الناري	يتكون على سطح الأرض بسبب دمج الفتات الصخري (رماد – نطاف منصهرة- كتل حجرية كبيرة ذات زوايا منتزعة من جدار فوهة البركان) يقذفها الثوران البركاني الشديد .	الطفة الملتحمة	
البجماتيتي	حجم البلورات كبيرة جدا (أكثر من سم) يتكون في المراحل الأخيرة من التبلور حيث البيئة غنية بالماء والمواد المتطايرة فالبيئة السائلة تعزز التبلور.	البيجماتيت	

أنواع أنسجة الصخور النارية

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

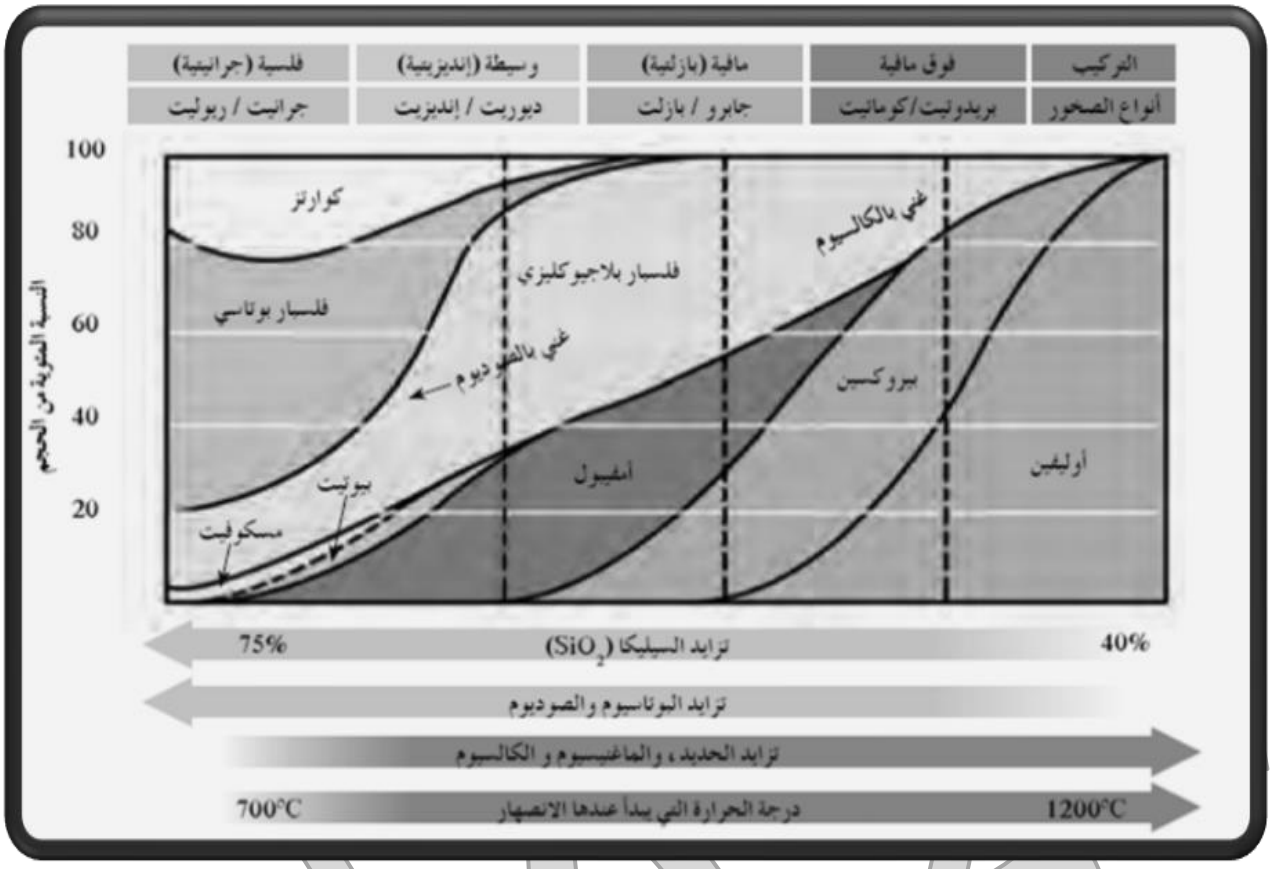
(5) الأوبسيديان صخر ذو نسيج زجاجي يتكوّن نتيجة البرودة السريعة حيث لم تتشكّل بلّورات .

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



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

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



المعادن في الصخور النارية

الفصل الثاني: الصخور الرسوبية

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

الدرس ١: منشأ الصخور الرسوبية

أكمل:

١- منشأ الصخور الرسوبية يشمل ٣ عمليات هي التجوية و التعرية (أو النقل) و الترسيب.
٢- المواد الخام للصخور الرسوبية والتي تنتج بفعل عملية التجوية هي الجسيمات الصلبة متعددة الأشكال و الأيونات المحلولة.
٣- تنقل جميع الرواسب المتكونة بفعل عوامل التعرية.
٤- تبدأ عملية ترسيب الجسيمات الصلبة عندما تقل سرعة الرياح و التيارات المائية و ينصهر الجليد.
٥- تبدأ عملية ترسيب المواد الذائبة عند إزالة الأيونات من المحلول بسبب تبلور المواد بفعل التغيرات الكيميائية أو الحرارية أو امتصاص الكائنات الحية المواد الذائبة لتبني الأصداف.
٦- تتحول الرواسب إلى صخور رسوبية بفعل التراص و السمنتة.
٧- تقسم الصخور الرسوبية حسب طرق نقل الرواسب وترسيبها إلى ٣ أنواع هي ميكانيكية (فتاتية) و كيميائية و عضوية.
٨- المثال الأساسي للصخور الرسوبية العضوية هو الفحم الحجري.
٩- يتكون الفحم الحجري من كربون عضوي ناتج عن بقايا النباتات التي ماتت وتجمعت في المستنقعات.
١٠- المعادن الأساسية المكونة للصخور الرسوبية الميكانيكية هي المعادن الطينية و الكوارتز.
١١- تنتج المعادن الطينية بسبب التجوية الكيميائية لمعادن السيليكات وخاصة الفلسبار بالإضافة إلى الفلسبارات و الميكا.
١٢- المعيار الأساسي والأولي للتميز بين الصخور الرسوبية الميكانيكية هو حجم الحبيبات.
١٣- حجم الحبيبات في الصخور الرسوبية يفيد في تحديد نوع بيئة الترسيب.
١٤- تفرز التيارات المائية أو الهوائية الحبيبات حسب الحجم.
١٥- كلما زادت قوة التيار المائي أو الهوائي زاد حجم الحبيبات التي ينقلها.
١٦- يتم نقل الحصى بفعل الأنهار الجارفة و الانزلاقات الأرضية و الأنهار الجليدية.
١٧- عند نقل الرمل يحتاج إلى طاقة أقل من الطاقة اللازمة لنقل الحصى.
١٨- الصخور الميكانيكية حسب تزايد حجم الحبيبات هي الطين الصفحي و الحجر الرملي و الكونجلوميرات و البريشيا.
١٩- المعدن الذي يترسب أولا في الصخور الرسوبية الكيميائية هو الأقل ذوبانا.
٢٠- تقسم الصخور الكيميائية إلى ٣ أنواع هي الكربوناتية و المتبخرات و السليسية.
٢١- عند ترسيب كربونات الكالسيوم يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون ويتكون الأرجونيت الذي يتحول إلى الكالسيت الأكثر ثباتا.

١٩- الصخور التي تترسب على شواطئ الكويت هي المتبخرات.
٢٠- أول صخور المتبخرات الذي يكون من معادن الجبس هو صخر الجبس ثم يتكون الأنهيدريت وأخيرا يتكون الملح.
٢١- يتكون صخر الفلنت و الشيرت من سيليكا عديمة التبلور على شكل عقد أو درنات أو طبقات.
٢٢- توجد أنواع مختلفة من الحجر الجيري هي الترافرتين و الصواعد والهوابط و الحجر الجيري البطروخي.

ما المقصود:

١- التجوية: هي التفتت الفيزيائي والانحلال الكيميائي للصخور القديمة (نارية-رسوبية-متحولة).

قارن بين:

وجه المقارنة	الصخور الميكانيكية (فتاتية)	الصخور الكيميائية	الصخور العضوية
التعريف	الصخور التي تتكون بفعل نقل المواد كجسيمات صلبة ناتجة بفعل التجوية الميكانيكية والكيميائية.	الصخور الناتجة بفعل ترسيب الأيونات في المحلول بفعل التجوية الكيميائية والعمليات الكيميائية (تبخير وترسيب) بعيدا عن العمليات العضوية أو البيولوجية.	الصخور الناتجة بفعل الكائنات الحية
نوع الرواسب	فتاتية	كيميائية	عضوية
	الصخور الكربونية	المتبخرات	السيليسية
التعريف	الصخور التي تتكون من ترسب كربونات الكالسيوم من المحاليل الكلسية المحتوية على كربونات الكالسيوم الذائبة.	الصخور التي تتكون بفعل عمليات التبخير لمياه البحار والمحيطات وترسيب الأملاح.	الصخور التي تتكون بفعل ترسيب السيليكا من المحاليل على الرغم من أن السيليكا ضعيفة الذوبان في الماء.
الأمثلة	الحجر الجيري ويشمل: الترافرتين الصواعد والهوابط الحجر الجيري البطروخي الولوميت	الجبس الأنهيدريت الملح	الفلنت الشيرت (الصوان)

	الحجر الجيري	الدولوميت	
التعريف	صخر يتكون من ترسب مادة كربونات الكالسيوم المذابة في المحاليل	صخر يتكون من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم وينتج من احلال الحجر الجيري بكربونات المغنيسيوم الذائبة.	
الوزن	أخف	أثقل	
الصلادة	أقل	أعلى	
التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك	يتفاعل بسرعة	لا يتفاعل بسرعة	
	الترافرتين	الصواعد والهوابط	الحجر الجيري البطروخي
نوع الصخر	رسوبي كيميائي من الصخور الكربوناتية	رسوبي كيميائي من الصخور الكربوناتية	رسوبي كيميائي من الصخور الكربوناتية
التعريف	حجر جيري ينتج من ترشح المياه الغنية بالكالسيوم حول الفوارات والينابيع الحارة يتميز بمسامية عالية.	الصواعد: أعمدة مخروطية ترتفع من أرض الكهف تتكون نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم من محاليل بيكربونات الكالسيوم الكلسية التي تفقد محتواها من الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون. الهوابط أعمدة مخروطية تتدلى من سقف الكهف تتكون نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم من محاليل بيكربونات الكالسيوم الكلسية التي تفقد محتواها من الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.	حجر يتكون من حبيبات كروية ناتجة من تفاعلات كيميائية في البحار والمحيطات تؤدي لترسيب كربونات الكالسيوم على شكل طبقات دقيقة حول نواة قد تكون حبة رمل أو صدفة، تتماسك الكريات بمادة لاحمة (كلسية) فتشبه شكل بيض السمك (بطاريخ).
	الجبس	الانهيدريت	الملح
نوع الصخر	رسوبي كيميائي من المتبخرات	رسوبي كيميائي من المتبخرات	رسوبي كيميائي من المتبخرات
التعريف	صخر يتكون من كبريتات الكالسيوم المائية	صخر يتكون من كبريتات الكالسيوم	صخر يوجد على شكل طبقات سميكة جدا وبلوراته واضحة.

اسم الصخر	نوع الصخر	التعريف
الحجر الجيري العضوي	رسوبي عضوي	صخر يتكون بفعل نشاط الكائنات الحية وتراكم يقاياها كالعظام والقواقع.
الحجر الجيري المرجاني	رسوبي عضوي	الصخر الناتج من تراكم هياكل المرجان.
حجر الطباشير	رسوبي عضوي	صخر لين ناصع البياض قليل الصلادة يتكون من أجزاء دقيقة من هياكل حيوانات بحرية وحدة الخلية.
الكوكينا	رسوبي عضوي	صخر يتكون من كسرات الأصداف التي تجمعت بواسطة مادة لاحمة.
صخر الفوسفات	رسوبي عضوي	صخر يتكون من تراكم هياكل وعظام الحيوانات الفقارية.
الجوانو	رسوبي عضوي	صخر فوسفاتي يتكون من تراكم بقايا روث الطيور البحرية.

أجب عن الأسئلة:

١- على ماذا يدل وجود معادن الفسبارات والميكا في الصخور الرسوبية الميكانيكية (الفتاتية).

يدل على أن التعرية والترسيب كانا سريعين لدرجة حفظ بعض المعادن الأولية من الصخر الأصلي .

٢- ما الفرق بين الكونجلوميرات والبريشيا؟

الكونجلوميرات ذات حبيبات كبيرة ومستديرة.

البريشيا تتميز بحبيبات كبيرة ذات حواف حادة.

علل:

١- يتوفر معدن الكوارتز بكثرة في الصخور الرسوبية .

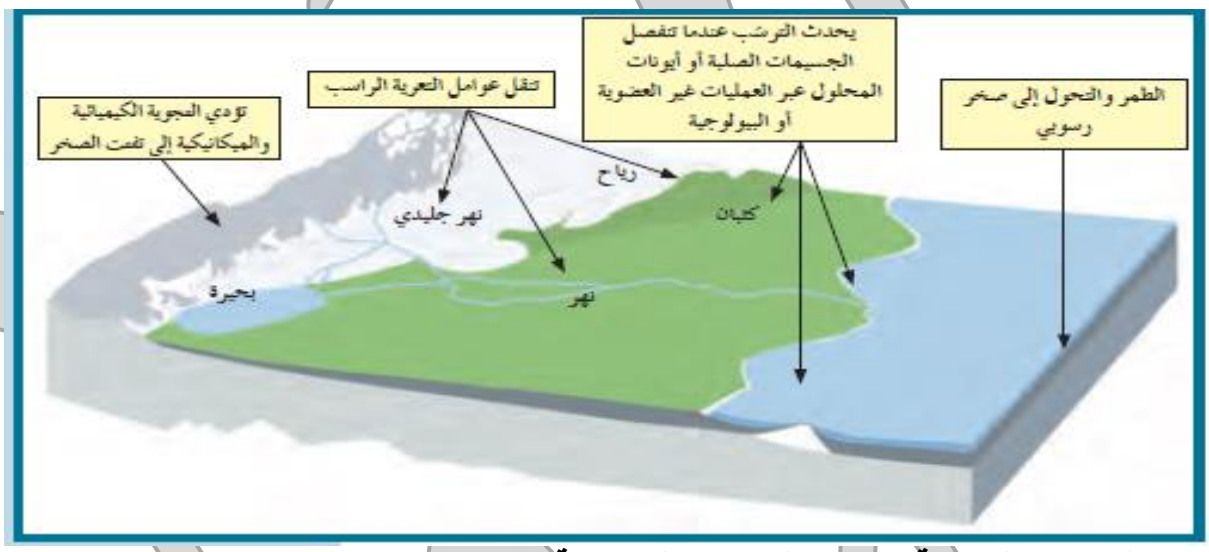
لأنه متين ويقاوم التجوية الكيميائية.

٢- تتميز الكونجلوميرات بحبيبات مستديرة أما البريشيا فتتميز بحبيبات ذات حواف حادة.

لأن الكونجبوميرات انتقل مسافة أكبر من البريشيا.

٣- صلادة الجبس أقل من صلادة الانهيدريت
بسبب وجود الماء في الجبس.

٤- وجود الأحافير في الطبقات الرسوبية.
لأن الكائنات الميتة يمكن أن تدفن بسهولة بواسطة طبقات الرواسب التي تكوّن الصخور الرسوبية.



دورة الصخور المتعلقة بتكوين الصخور الرسوبية

****** انظر لصور الصخور في الكتاب.**

الفصل الثاني: الصخور الرسوبية

الدرس ٢: التراكيب الأولية للصخور الرسوبية

أكمل:

١- تتكون الصخور الرسوبية على شكل طبقات من الرواسب المتراكمة في بيئات ترسيبية متنوعة من الأقدم إلى الأحدث.
٢- تختلف طبقات الصخور الرسوبية عن بعضها من حيث التركيب المعدني و التركيب الكيميائي و النسيج و درجة الصلادة.
٣- من أمثلة التراكيب الرسوبية مستويات التطبق و علامات النيم و التشققات الطينية و طغيان وانحسار البحر و الجيودات.
٤- كل مستوى تطبق يمثل نهاية حقبة ترسيب و بداية حقبة أخرى.
٥- نوع من التطبق يميز الترسيب السريع من الماء المحتوي على رواسب أحجامها متنوعة هو التطبق المتدرج.
6- تستخدم علامات النيم التيارية في تحديد اتجاه حركة الرياح أو التيارات المائية القديمة.
٧- تعرف ظاهرة طغيان البحر بظاهر التخطي.
٨- الجزء الخارجي من الجيودات يتكون من حجر جيري بينما الداخلي يتكون من بلورات معدنية.

ما المقصود بكل من:

١- الطبقة: سمك صخري متجانس تتميز بسطحين محددين ومتوازيين يتراوح سمكها ما بين مليمترات ومئات الأمتار.
٢- مستويات التطبق: المستويات الفاصلة بين الطبقات والتي تمثل تغير في حجم الحبيبات أو تركيب الصخور.
٣- علامات النيم: تموجات صغيرة في الرمل تظهر على سطح الطبقات الرسوبية بفعل حركة المياه أو الهواء.
٤- طغيان البحر (التخطي): ارتفاع مستوى مياه البحر بحيث يغطي الشاطئ وتصبح المنطقة الشاطئية ضمن الحوض الترسيبي البحري نتيجة حركة أرضية هابطة.
٥- انحسار البحر: انخفاض مستوى مياه البحر نتيجة حركة أرضية رافعة بحيث ينكشف جزء من قاع الرف القاري الذي يضاف إلى المساحة الساحلية القارية وتعرض رواسب القاع للتعرية الكلية أو الجزئية لتصبح منطقة لترسيب الرواسب القارية الكونجلوميرات والرمل ورواسب الأنهار التي تنبع من الجبال.
٦- الجيودات: تكوينات صخرية جيولوجية تشكلت من الصخور الرسوبية وبعض الصخور البركانية وهي عبارة عن تجاويف صخرية ذات تكوينات بلورية داخلية.
٧- العقيدات الصخرية: جيودات ممتلئة بالكامل بالبلورات فتصبح صلبة كليا.

علل لما يلي:

١- التراكيب الرسوبية مهمة في تفسير تاريخ الأرض.
لأنها توضح الظروف المختلفة التي ترسبت فيها كل طبقة.

٢- وقف الترسيب المؤقت يؤدي إلى التطبق.
لأن فرص تكون المادة المترسبة نفسها من جديد ضئيلة.

اشرح كيفية تكون:

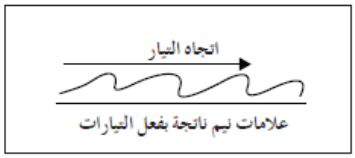
١- التطبق المتدرج.
عندما يفقد تيار الماء الطاقة يبدأ بترسيب الحبيبات الكبيرة أولا ثم الأصغر ثم الأكثر صغرا.

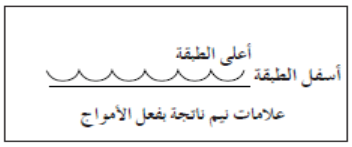
٢- التشققات الطينية.
تتكون في الرواسب التي كانت مبتلة ثم جفت بصورة متناوبة، حيث أن الطين المبتل عند تعرضه للهواء يجف وينكمش. تحدث في بيئة البحيرات الضحلة والأحواض الصحراوية.

اجب عن الأسئلة:

١- تبين الصورة الفوتوغرافية سطح أحد الصخور الرسوبية عدد المظاهر الشائعة للصخور الرسوبية التي تراها في الصخور.
طبقات أفقية

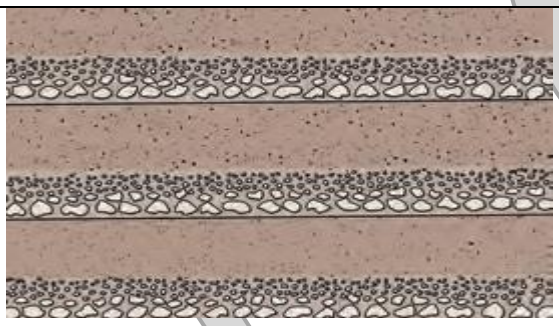
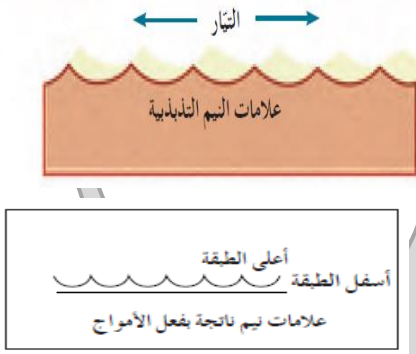
٢- أثناء قيامك برحلة ميدانية إلى منطقة جال الزور في دولة الكويت لاحظ تراكيب عديدة في الصخور الرسوبية ثم ارسم اثنين منها.

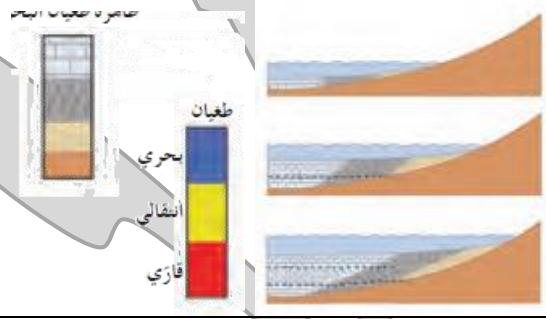
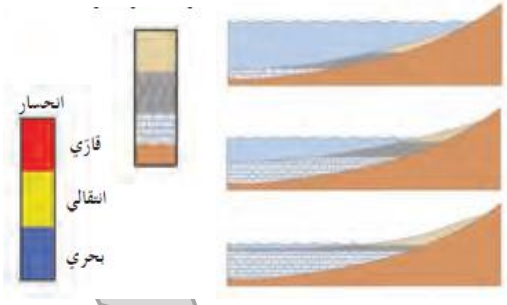




٣- ما العملية التي تؤدي لتكون الملح الصخري؟ وإلى أي نوع ينتمي؟
عملية التبخير، الصخور الرسوبية الكيميائية

قارن بين:

	التطبق الكاذب	التطبق المتدرج
التعريف	التطبق الذي تظهر فيه الطبقات على شكل رقائق مائلة بالنسبة لمستويات التطبق الرئيسية بين الطبقات.	التطبق الذي يظهر فيه تدرج في حجم الحبيبات داخل الطبقة الرسوبية الواحدة من الخشن في الأسفل إلى الدقيق الناعم في الأعلى ويتكون عندما يفقد تيار الماء الطاقة بسرعة فتترسب الأكبر ثم الأصغر.
الرسم		
	علامات النيم التيارية	**علامات النيم التذبذبية**
التعريف	تموجات صغيرة غير متماثلة ذات جوانب شديدة الانحدار باتجاه هبوط التيار، ومنحدرة تدريجيا باتجاه مصدر التيار.	تموجات صغيرة متماثلة تنتج بفعل حركة الأمواج السطحية ذهابا وايابا في بيئة ضحلة قريبة من الشاطئ.
سبب تكونها	الرياح (الهواء) أو التيارات المائية المتحركين في اتجاه واحد فقط	الأمواج السطحية
الرسم		

	طغيان البحر	انحسار (ارتداد) البحر
التعريف	١- ارتفاع مستوى مياه البحر نتيجة حركة أرضية هابطة. ٢- يصبح الشاطئ ضمن الحوض الترسيبي البحري. ٣- تترسب الرواسب البحرية الجديدة فوق الرواسب القارية القديمة.	١- انخفاض مستوى مياه البحر نتيجة حركة أرضية رافعة. ٢- تضيق مساحة المحيط وتزداد مساحة القارة. ٣- تترسب الرواسب القارية الجديدة فوق الرواسب البحرية القديمة.
الرسم		

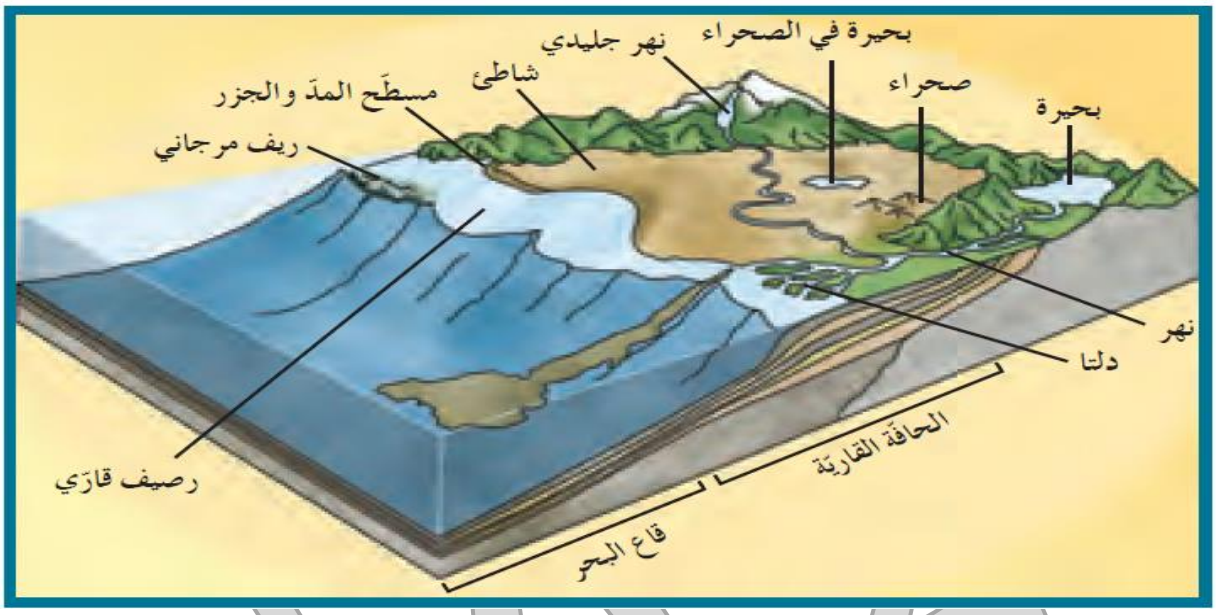
الصخور الرسوبية

الدرس ٢: بيئات الصخور الرسوبية واستخداماتها

أكمل:

١ـ تصنف بيئة الترسب إلى ٣ فئات هي القارية و الانتقالية (الخط الساحلي) و البحرية.

٢ـ لكل بيئة ترسيب ظروف فيزيائية و كيميائية و احيائية معينة.



علل لما يلي:

١- الصخور الرسوبية مهمة في تفسير تاريخ الأرض.

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

٢- لكل بيئة ترسيب ظروف فيزيائية و كيميائية و احيائية معينة.

لأن كل راسب يحتوي على دلالة البيئة التي ترسب فيها.

ما المقصود:

١ـ بيئة الترسب: المكان حيث تتراكم الرواسب.

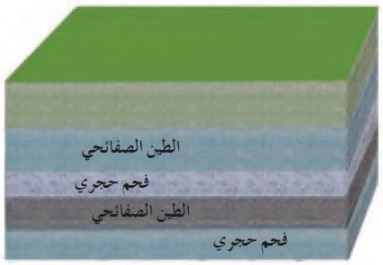
- وجد جيولوجي منطقة فيها صخور تتكون من طبقات الفحم الحجري والكونجلوميرات.

١- كيف تعرف ما هي بيئة الترسيب لهذه المنطقة؟

يحتمل أن تكون بيئة المستنقعات لأن الفحم الحجري يتكوّن من نباتات المستنقعات المدفونة في الماء ، والكونجلوميرات تعتبر دليلًا على البيئة القارية الشاطئية.

٢- ارسم شكلا تخطيطي لبيئة ترسيب هذه الطبقات

بيئة قارية نهرية
بيئة مستنقعات استوائية
بيئة قارية نهرية
بيئة مستنقعات استوائية



قارن بين:

الرواسب	البيئة
الفحمية (الفحم الحجري)	مستنقعات استوائية
الملحية	بيئات ذات حرارة شديدة وبحار مغلقة ونسبة بخار شديد أو بيئة صحراوية
الكربوناتية	بحرية عميقة
الطمية	قارية نهرية
الشاطئية (رمل وحصى)	قارية شاطئية
المرجانية	بحرية ذات مياه ضحلة ودافئة.

حدد استخدامات الصخور الرسوبية

نوع الصخور	الاستخدام
الصخور الكلسية	البناء – صناعة الجص – الاسمنت
الصخور الطينية	الفخار – القرميد- أحجار البناء والطابوق-السيراميك.
الصخور الملحية (أملاح الصوديوم والبوتاسيوم)	الكيمياء والزراعة.
الصخور الرسوبية	استخراج النفط -الغاز الطبيعي - المياه الجوفية

الفصل الثالث: الصخور المتحولة

الدرس ١: التحول

أكمل:

١- تحول الصخور يؤدي لتغير التركيب المعدني و التركيب الكيميائي و النسيج.
٢- ينشأ الصخر المتحول من صخر يسمى الصخر الأصلي.
٣- يستجيب الصخر للظروف الجديدة بالتغير التدريجي حتى بلوغ التوازن مع البيئة أو الظروف الجديدة.
٤- يحدث التحول في منطقة تحت سطح الأرض ببضع كيلومترات وحتى الوشاح العلوي.
٥- من العوامل التي تؤدي للتحول الحرارة و الضغط و السوائل النشطة كيميائيا.
٦- تنشأ حرارة الأرض الداخلية من الطاقة المنبعثة الناتجة عن التحلل الإشعاعي والطاقة الحرارية المخزنة داخل جوف الأرض.
٧- يزداد الضغط مع العمق بسبب تزايد سمك الصخور.
٨- عند تعرض الصخور للإجهاد التفاضلي فإنها تطوى أو تتصدع أو تنبسط.
٩- تتكون السوائل النشطة كيميائيا من الماء و الغازات المتطايرة (ثاني أكسيد الكربون) تعمل كمحفزات لعمليات إعادة تبلور المعادن.

(√) أو (X):

١- عند تعرض الصخر للتحول فأنه يتعرض لعوامل التحول الثلاثة في الوقت نفسه. (√)
٢- الصخور المتحولة نادرة جدا في القشرة الأرضية. (√)
٣- درجة تحول الصخور والذي يؤديه كل عامل يختلف من بيئة إلى أخرى. (√)

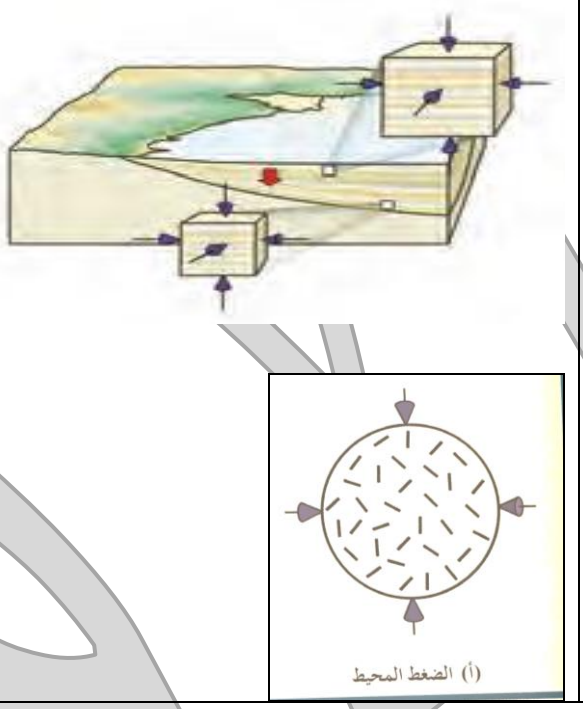
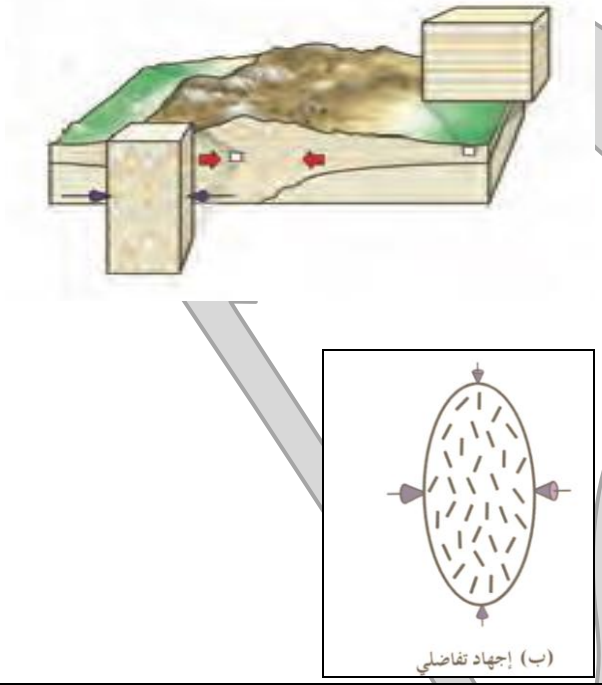
علل لما يلي:

١- تعتبر الحرارة من أهم عوامل التحول.
أ- لأنها مصدر الطاقة التي تحفز التفاعلات الكيميائية فتعيد تبلور المعادن الموجودة.
ب- تعمل على تكوين معادن جديدة.

ما المقصود:

١- التحول: تغير الصخور من نوع إلى آخر.
٢- الصخور المتحولة: صخور ناتجة من تحول صخور سابقة التكوين (نارية أو رسوبية أو متحولة) بفعل الحرارة أو الضغط أو المحاليل النشطة كيميائيا.

قارن بين:

	الضغط المحيط	الضغط الموجه (الاجهاد التفاضلي)
التعريف	الضغط الذي يؤثر على الصخور من جميع الجهات.	الضغط غير المتساوي الذي يؤثر على الصخور من جهتين.
	يتشوه الصخر بتقلص الحجم	يقصر أو تنكمش باتجاه الاجهاد الأقوى وتزداد في الطول وتتفلطح في الاتجاه المتعامد معه.
الرسم		

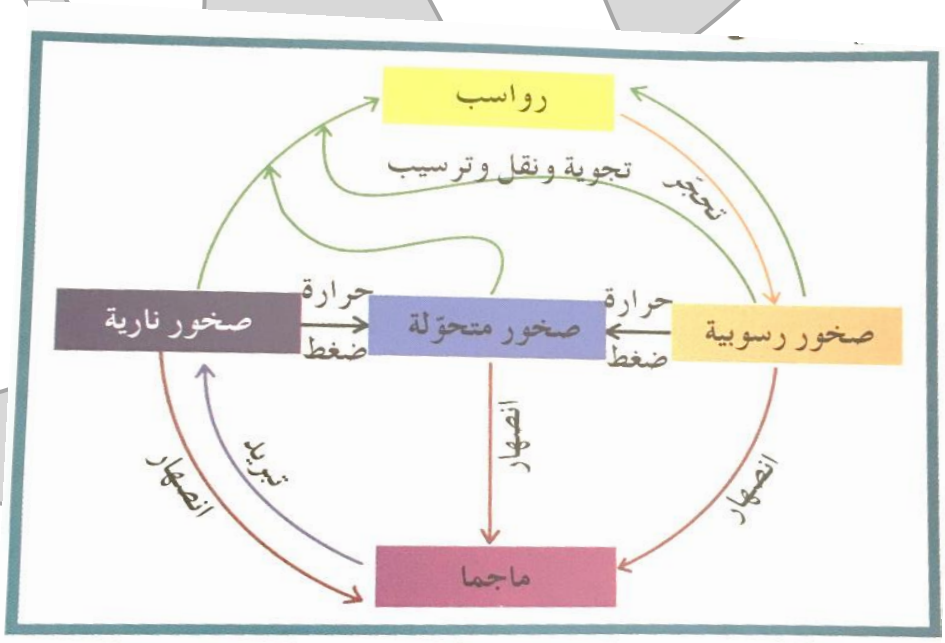
أجب عن الأسئلة:

كيف يؤثر الضغط المحيط في الصخور؟

يسبب الضغط المحيط غلق المسام الموجودة بين الحبيبات المعدنية للصخر المدفون بعمق ، فينتج صخر منضغط عالي الكثافة . ومع تزايد العمق ، وقد يسبب إعادة تبلور معادن الصخور، فتتكون معادن جديدة تتميز بأشكال بلورية محكمة.

تدرج ارتفاع الحرارة الجوفية ودوره في عملية التحول. لاحظ كيف ينخفض تدرج ارتفاع الحرارة الجوفي بسبب غور القشرة الأرضية الأبرد نسبيًا. بالمقابل، يحدث التسخين حراري عندما تخترق الصهارة القشرة العلوية.

ارسم دورة الصخور في الطبيعة



الفصل الثالث: الصخور المتحولة

الدرس ٢: أنسجة الصخور المتحولة

أكمل:

١- يتميز رخام ال تاسوس بخاصية اعتدال الحرارة .
٢- تتكون معظم الصخور النارية والرسوبية من حبيبات معدنية موزعة عشوائيا.
٣- تحافظ الحبيبات على ترتيبها العشوائي إذا تعرضت لضغط منتظم من جميع الجهات.
٤- توجد أنواع مختلفة من التورق تعتمد على مستوى التحول و التركيب المعدني للصخر الأم.
٥- من أنواع التورق الأردوازي (أو الانشقاق الصخري) و الشيستوزي (الصفائحي) و النيسوزي.
٦- الصخر الذي يتميز بخاصية الانشقاق الصخري هو الاردواز.

٧- يتكون الاردواز نتيجة عملية تحول الطين الصفائحي.
٧- عند ارتفاع الضغط ودرجة الحرارة تنمو حبيبات الميكا والكلورايت في الأردواز إلى حجم أكبر لتكون الشيست.
٨- من بيئات التحول تحول حراري (تلامسي) و تحول بالمحاليل الحارة و تحول بالدفن و تحول اقليمي.
١٠- يحدث التحول الحراري عندما يكون الصخر محاط أو ملاصق لجسم ناري منصهر.
٩- درجة الحرارة قرب مادة الصهير عالية فيتكون معدن الجارنت، أما درجة الحرارة بعيدا عن مادة الصهير منخفضة ويتكون معدن الكلورايت.
١٠- يتكون الهورنفلس (صخور طينية دقيقة الحبيبات) عن التحول التلامسي للطفل (الطين الصفائحي)
١١- يتكون الرخام عن التحول التلامسي للحجر الجيري.
١٢- يتكون الكوارتزيت عن التحول التلامسي للحجر الرملي.
١٣- يعمل التحول بالمحاليل الحارة على تغير التركيب الكيميائي للصخر المضيف.
١٤- في التحول بالدفن تتوفر ظروف مستوى التحول الضعيف للطبقات العميقة

ما المقصود:

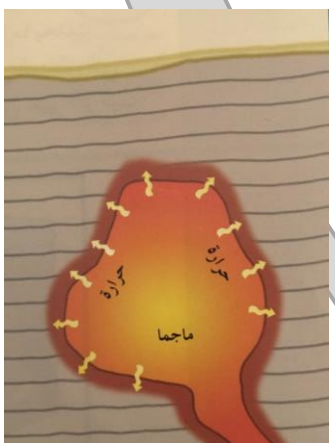
١- التورق: ترتيب للحبيبات المعدنية أو المظاهر التركيبية في الصخر وفق مسطحات (مستو تقريبا).
٢- الانشقاق الصخري: الأسطح المستوية المتقاربة جدا والتي ينشق الصخر على طولها عند طرقه بمطرقة.
٣- هالة التحول: نطاق يضم أجزاء الصخور التي تتعرض للتحول بفعل مادة الصهير.
٤- التحول بالمحاليل الحارة: تغير كيميائي للصخور يحدث عندما تمر المحاليل الحارة الغنية بالأيونات عبر شقوق الصخور.
٥- التحول بالدفن: تراكم كثيف جدا لطبقات الصخور الرسوبية في حوض ترسيب هابط.

علل لما يلي:

١- اعتدال درجة الرخام الأبيض (تاسوس) في الحرم المكي.
لأنه يمتص الرطوبة في الليل عبر مسام دقيقة ويخرجها في النهار مما يجعله دائم البرودة.

٢- يرتبط التحول بالمحاليل الحارة بالأنشطة النارية. أو يحدث التحول بالمحاليل الحارة بالتزامن مع التحول التلامسي في المناطق التي تم اختراقها بكتل نارية كبيرة.
لأنها توفر الحرارة الضرورية لدورة هذه المحاليل الغنية بالأيونات.

٣- يفضل استخدام الاردواز بدل الرخام في نحت قطع الشطرنج.
لأن صلادته عالية فيمكن بواسطته تشكيل قطع الشطرنج.



أجب عن الأسئلة التالية:

١- عدد العوامل التي تؤثر على حجم هالة التحول.
أ- كتلة الجسم الناري وحرارته (التداخلات الصغيرة سمك هالتها سنتيمترات – الباثوليث سمكها كيلومترات).
ب- التركيب المعدني للصخر المضيف (الحجر الجيري سمك الهالة ١٠كم وتكون نطاق تحول متمايز).

٢- كيف تكون صخر النيس المتحول؟
خلال عمليات التحول العالية المستوى تنفصل بلّورات البيوتيت الداكنة ومعادن السيليكات (كوارتز وفلسبار) الفاتحة ، ما يعطي صخر النيس مظهرًا ذا أحزمة فاتحة وداكنة متبادلة.

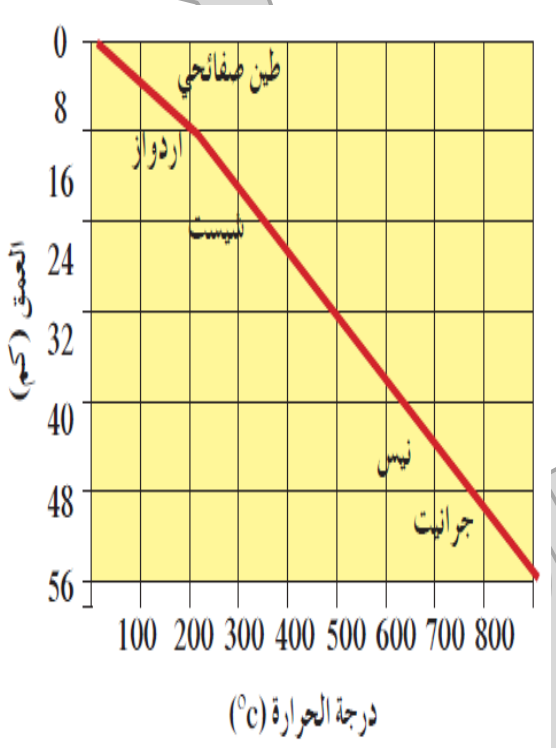
٣- أين يحتمل أن تجد عينات من الصخور المتورقة والصخور غير المتورقة على سطح الأرض؟
الصخور المتورقة توجد قرب الصخور المحتوية على معادن متنوعة
الصخور غير المتورقة قرب التكوينات وحيدة المعدن .
قد يوجد كلا النوعين فوق حجرة الصهارة في باطن الأرض.

قارن بين:

	نسيج غير متورق	نسيج متورق
التعريف	نسيج يحوى معادن ذات ترتيب عشوائي متساوية الأبعاد مثل الكوارتز والكالسيت.	نسيج يحوى معادن صفائحية مثل الميكا أو مستطيلة مثل الأمفيبول أو الاثنين معا فتظهر في صفوف متوازية أو شبه متوازية.
	النسيج الشيستوزي	النسيج النيسوزي
العوامل	ضغط مرتفع وحرارة مرتفعة	ضغط وحرارة عالية جدا.
التعريف	نسيج يحتوي معادن صفائحية وحبيبات مشوهة من الكوارتز والفلسبار التي تظهر كحبيبات مسطحة أو عدسية الشكل مخبأة بين حبيبات الميكا فيبدو الصخر متطبق .	نسيج على شكل أحزمة من المعادن السيليكاتية الفاتحة (الكوارتز والفلسبار) والمعادن الداكنة (البيوتيت الداكنة)
مثال الصخر	الشيست	النيس
	نسيج غير متورق	نسيج متورق
التعريف	نسيج يحوى حبيبات متبلرة متساوية الحجم ومتراصة مثل الكوارتز والكالسيت.	نسيج يحوى معادن صفائحية مثل الميكا أو مستطيلة مثل الأمفيبول أو الاثنين معا فتظهر في صفوف متوازية أو شبه متوازية.
العامل	حرارة	حرارة وضغط
نوع التحول	حراري أو تلامسي	أقليمي
مثال	الرخام – الكوارتزيت	شيست – نيس – اردواز
	التحول بالدفن	التحول الاقليمي
العامل	الضغط المحيط والحرارة الجوفية بسبب تراكم الطبقات	الضغط العالي والحرارة العالية بسبب حركة القشرة الأرضية البانية للجبال والقارات.
التأثر على الصخور	اعادة تبلور المكونات المعدنية فيتغير النسيج و/أو التركيب المعدني دون حدوث تشوه ملحوظ.	ترتيب المعادن على شكل رقائق أو شرائط متوازية ومتعامدة على اتجاه الضغط.

	الصخور النارية	الصخور المتحولة
التشابه	يستلزم حرارة	يستلزم حرارة
الاختلاف	تتكون عندما تبرد الصخور المنصهرة	تتكون عندما يتم تغيير الصخور الصلبة الموجودة بواسطة الحرارة والضغط.

- يوضح الرسم البياني التالي تأثير عمق طمر ودرجة الحرارة على الصخور المختلفة، اجب من:



١- ما مدى العمق ودرجة الحرارة لتواجد الصخور الرسوبية؟

صفر- ٦كم ، صفر – ١٥٠ درجة سيليزية.

٢- ما مدى العمق ودرجة الحرارة لتواجد الصخور النارية؟

أعمق من ٤٨ كم وأعلى من ٧٠٠ درجة سيليزية

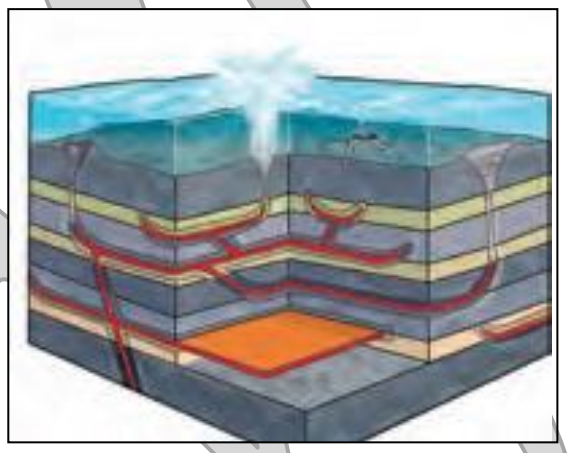
٣- اذكر أسماء الصخور المتحولة الواردة في الرسم البياني. ما مدى العمق ودرجة الحرارة اللازمين لتكون هذه الصخور؟

الأردواز والشيست ٨ – ٢٤ كم، ١٥٠-٣٥٠ درجة سيليزية.

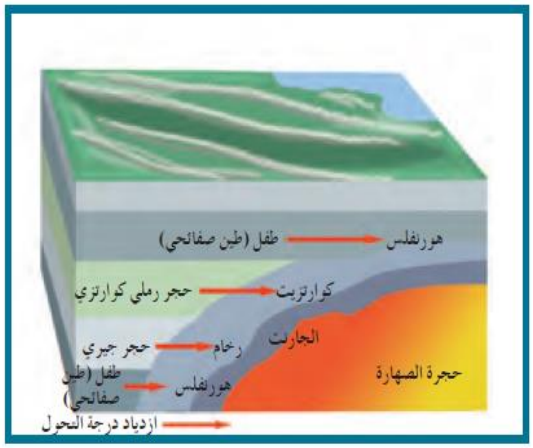
٤- ما العلاقة بين أنواع الصخور المتكونة والعمق ودرجة الحرارة؟

بازدياد العمق ودرجة الحرارة ، تتغير الصخور الرسوبية إلى الصخور المتحولة منخفضة الحرارة ، إلى صخور متحولة مرتفعة الحرارة ، إلى صخور نارية.

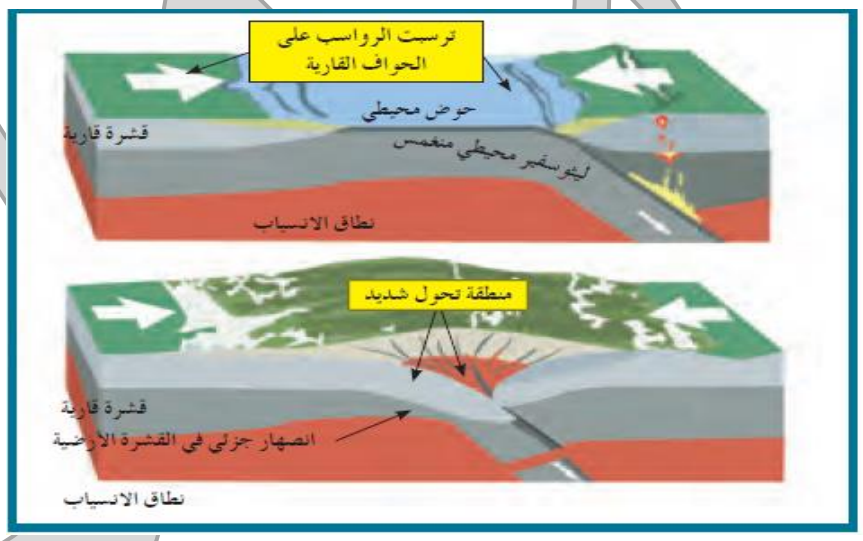
أنواع التحول



التحول بالمحاليل الحارة

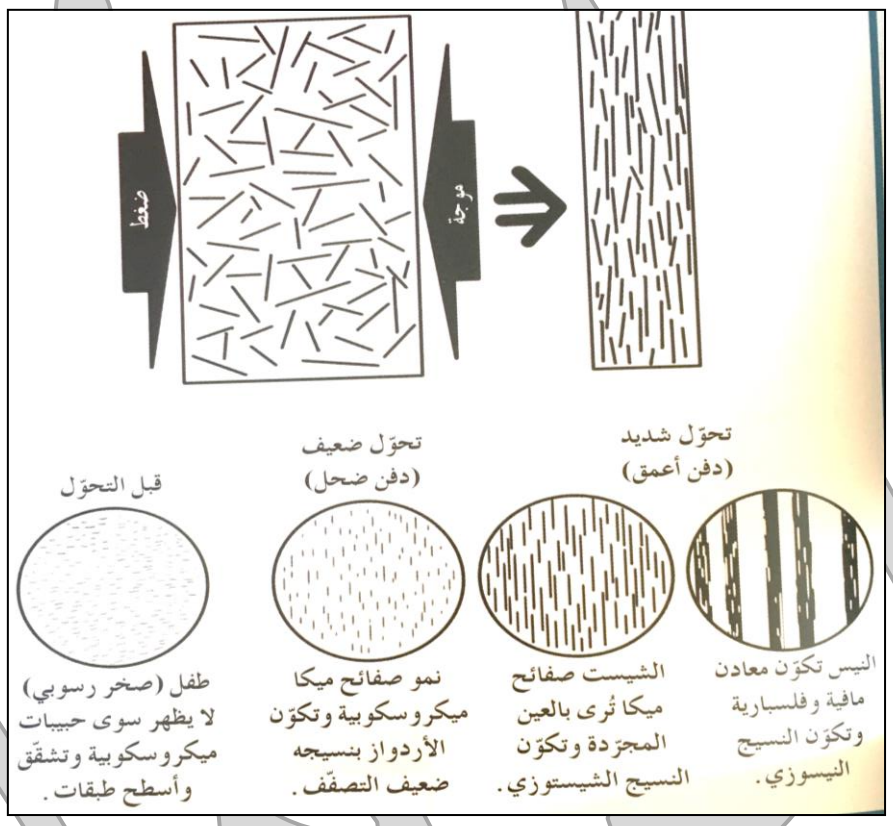


التحول الحراري



التحول الأقليمي

التحول بالدفن



الوحدة الرابعة: العمليات التي تغير تضاريس الأرض

الفصل الأول: التحرك الكتلي

الدرس ١: دور التحرك الكتلي

ضع (√) أو (X)

١- الانزلاقات الأرضية نادرة حتى في المناطق ذات المنحدرات الحادة. (√)

٣- في التحرك الكتلي لا تحتاج الصخور والركام والتربة إلى وسيط لينقلها كالماء أو الرياح أو الثلوج.(√)

أكمل:

١- تعتبر الانزلاقات الأرضية كارثة طبيعية عندما تسبب خسائر في الأرواح و الممتلكات.

٢- تمثل الانزلاقات الأرضية عملية جيولوجية تسمى التحرك الكتلي.

٤- يتم تكوين معظم المظاهر التضاريسية الأرضية أولا بفعل التجوية وثانيا بفعل التحرك الكتلي.

٥- لا تنتج التضاريس بفعل التجوية بل تنشأ وتتطور عندما تتحرك نواتج التجوية وتزال من المكان الذي تكونت فيه.

٦- يؤدي التأثير المشترك للتحرك الكتلي والمياه الجارية إلى تكوين وديان الجداول.

٧- لكي يحدث التحرك الكتلي لابد من وجود منحدرات.

٨- تتولد المنحدرات بسبب نشوء الجبال و أنشطة البراكين بسبب رفع الكتل الأرضية وقعر المحيط على دفعات.

٩- تحدث معظم التحركات الكتلية السريعة والمفاجئة في الجبال الوعرة حديثة التكوين.

١٠- تقوم التعرية والتحرك الكتلي بخفض ارتفاع الأرض فتتحول المنحدرات الوعرة والحادة إلى أرض منخفضة قليلة الانحدار.

١١- عندما يزداد عمر أرض ما تتراجع قوة التحرك الكتلي السريع والشامل وتبقى تحركات صغيرة غير خطيرة عند المنحدرات.

ما المقصود:

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

علل لما يلي:

١- تحدث معظم التحركات الكتلية السريعة والمفاجئة في الجبال الوعرة حديثة التكوين.

لأنها تتعرض للتعرية السريعة بواسطة الأنهار والأنهار الجليدية فتظهر منحدرات شديدة غير مستقرة.

أجب عن الأسئلة التالية:

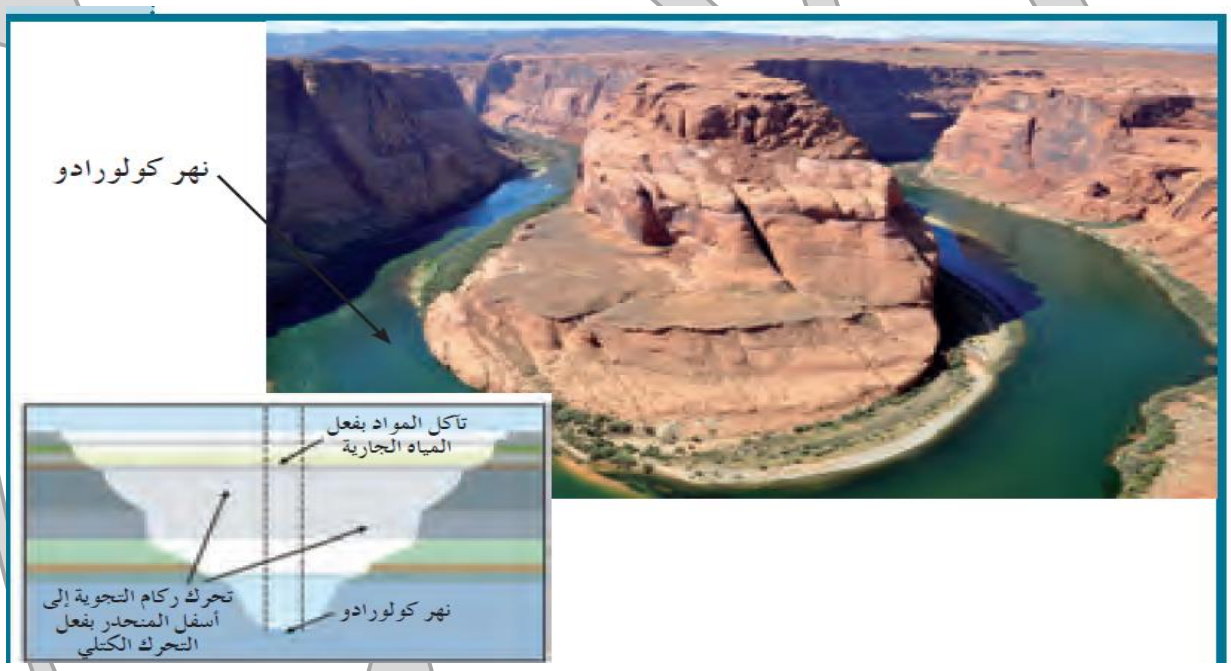
١- ما دور التحرك الكتلي في تشكيل التضاريس الأرضية.

ينقل التحرك الكتلي الفتات الناتج من التجوية إلى أسفل المنحدر حيث تقوم الجداول والمجاري المائية بنقله بعيدا إلى البحر حيث يؤدي التأثير المشترك للتحرك الكتلي والمياه الجارية إلى تكوين وديان الجداول.

٢- ما الدليل على أن وديان الجداول تكونت بفعل التأثير المشترك للتحرك الكتلي والمياه الجارية.

لأن الوديان التي تتكون بفعل الجداول وحدها تكون ضيقة.

أما الوديان التي تكونت بفعل التأثير المشترك للتحرك الكتلي والمياه الجارية يكون اتساعها أكثر من عمقها.



تمتد جدران الأخدود العظيم بعيدا عن مجرى نهر كولورادو وينتج هذا عن نقل ركام التجوية فتهبط المنحدر نحو النهر وروافده.

الوحدة الرابعة: العمليات التي تغير تضاريس الأرض

الفصل الأول: التحرك الكتلي

الدرس ٢: العوامل والمحفزات المتحكمة بالتحرك الكتلي

ضع (√) أو (X)

١- قد تؤدي الأنشطة البشرية لتكوين الانحدارات غير المستقرة بالغة الحدة. (√)

٢- تحدث الكثير من التحركات الكتلية دون محفز ظاهر. (√)

أكمل:

١- العوامل والمحفزات المتحكمة بالتحرك الكتلي هي الماء و الزلازل و ازالة النبات و الانحدارات بالغة الحدة.

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

٣- ظهر تأثير الماء كعامل محفز للتحرك الكتلي في مدينة جدة سنة ٢٠٠٩.

٤- من أسباب الافتقار للنبات قطع الغابات لصناعة الأخشاب و الحرائق.

٥- يزيد الافتقار للنبار من التحرك الكتلي وخاصة إلى كانت المنطقة شديدة الانحدار و كثيرة المياه.

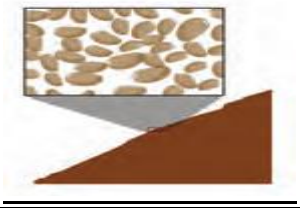
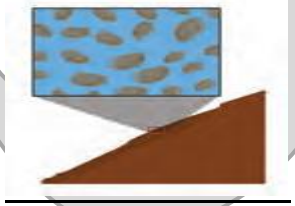
ما المقصود:

١- الجاذبية الأرضية: القوة التي تتحكم بالتحرك الكتلي.

٢- التسييل: فقدان الموادّ السطحية المشبعة بالماء قوتها وانسيابها مثل السوائل بفعل الاهتزازات الأرضية.

٣- زاوية الاستقرار: الزاوية التي تكون عندها الحبيبات ثابتة وتتراوح بين ٢٥-٤٠° استنادا إلى شكل الحبيبات وحجمها.

قارن بين:

		
وجود الماء	نادر أو منعدم	الماء كثير
التربة	جافة	مشبعة بالماء
المنحدر	مستقر	غير مستقر
التحرك الكتلي	لا يحدث لأن تماسك الحبيبات الملاصقة للانحدار بتثبيتها في مكانها	يحدث لأن الماء يدفع الحبيبات بعيدا عن بعضها فيتلاشى التماسك فتنزلق التربة

علل لما يلي:

١- يعتبر الماء من العوامل المحفزة للتحرك الكتلي.

عندما تتشبع المواد السطحية بالماء نتيجة الأمطار الغزيرة أو ذوبان الجليد تبتعد الحبيبات عن بعضها فتقل قوة تماسكها فيحدث التحرك الكتلي (مدينة جدة ٢٠٠٩م السيول الطينية سببت خسائر بالأرواح ومادية).

٢- انخفاض حدة الانحدارات بعد فترة من الزمن.

بسبب تحرك مساحات كبيرة من الركام أو التربة المتماسكة أو تحريك أجزاء من طبقات الجبل.

٣- يساعد النبات على مقاومة التعرية ويساهم في استقرار المنحدر.

أ- لأن الجذور تربط حبيبات التربة والطبقة السطحية المفككة بعضها ببعض.

ب- يعمل النبات على حماية التربة من التعرية بسبب الأمطار.

٤- تسرع الحرائق من التحرك الكتلي.

أ- لأنها تسبب جفاف الطبقة العليا من التربة فتتفكك نتيجة الحرائق والطقس الجاف فتنزلق على المنحدرات الشديدة.

ب- تكون الحرائق طبقة غير منفذة للماء تمنع نفاذ الماء أو تبطئه مما يزيد من كمية المياه الجارية عند هطول الماء مما يسبب سيل من الطين اللزج والركام الصخري.

٥- تعتبر الزلازل من العوامل المحفزة للتحرك الكتلي.

أ- لأن الزلازل وارتداداتها تسمح بخلخلة كميات ضخمة من الصخور والمواد غير المتماسكة واقتلاعها.

ب- تجعل الزلازل المواد السطحية المشبعة بالماء تفقد تماسكها فتنساب مثل السوائل (التسييل).

أجب عن الأسئلة:

١- اذكر مثالين عن تكوّن الانحدارات شديدة الحدة في الطبيعة .

أ- تعرية النهر لقاعدة جوانب الوادي

ب- اصطدام الأمواج بالجرف الشاطئي وتعرية قاعدته.

ج- الأنشطة البشرية.

٢- هل تحتاج حوادث التحرك الكتلي السريع إلى محفز دائما؟ اشرح .

لا . الكثير من موادّ المنحدرات يضعف تماسكها تدريجيًّا مع مرور الوقت تحت تأثير التجوية لفترة طويلة ، وتسبب تسرب الماء والكثير من العوامل الطبيعية الأخرى . وعندما تقل القوة اللازمة لإبقاء موادّ المنحدرات ثابتة في مكانها تحت المستوى اللازم لذلك ، يحدث التحرك الكتلي.

الوحدة الرابعة: العمليات التي تغير تضاريس الأرض

الفصل الأول: التحرك الكتلي

الدرس ٢: تصنيف عمليات التحرك الكتلي

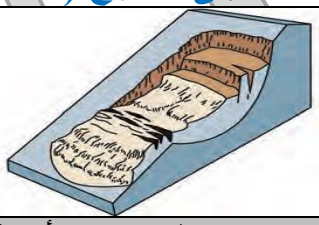
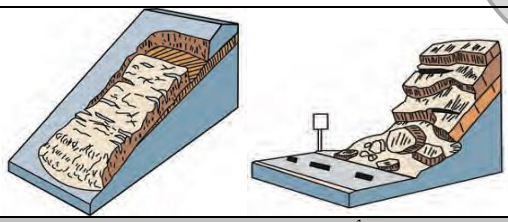
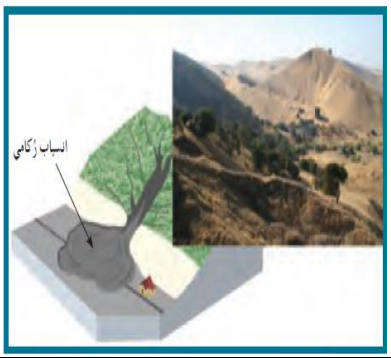
أكمل:

١- يصنف التحرك الكتلي إلى أنوع على أساس طبيعة المواد و طريقة التحرك و سرعة التحرك.
٢- يعتمد تصنيف عمليات التحرك الكتلي على طبيعة المواد عند بداية التحرك من حيث كونها مواد مفككة أو طبقة سطحية إذا كانت التربة أو الغطاء الصخري المفكك هو السائد.
٣- تقسم التحركات الكتلية حسب معدل التحرك إلى انهيارات صخرية و تحركات بطيئة غير محسوسة.
٤- في التحركات البطيئة غير المحسوسة سرعة العملية الواحدة تتفاوت بشدة في موقع واحد.
٥- تقسم عمليات التحرك الكتلي على حسب نوع الحركة إلى ٣ أنواع هي التساقط و الانزلاق و الانسياب.
٦- يوجد نوعان من الانزلاق هما الدوراني و الانتقالي
٧- يوجد نوعان من الانسياب هما الركامي (أو الطيني) و الأرضي.
٨- من أهم التحركات الكتلية التي تسبب الكوارث الانزلاقات الأرضية و الانهيار الصخري و اللاهار.
٩- التحركات الفجائية مسئولة عن نقل مواد أقل من التحركات البطيئة.
١٠- من أمثلة التحركات البطيئة الزحف.
١١- أحد العوامل التي تسبب الزحف هي تناوب التمدد والانكماش في المواد السطحية بفعل التجمد والذوبان أو الرطوبة والجفاف.
١٢- يصعب ملاحظة الزحف لأنه حركة بطيئة ولكن نستدل عليه من التواء الأسوار و إزاحة الأعمدة.

ما المقصود:

١- الانهيارات الصخرية: اندفاع الصخور والركام إلى أسفل المنحدر بسرعة تتعدى ٢٢٠كم (١٢٥ ميل) في الساعة.
٢- التساقط: الحركة سقوط حر لقطع افرادية من الصخور مهما كان حجمها في المنحدرات الشديدة.
٣- الزحف: نوع من التحرك الكتلي الذي ينقل التربة والغطاء الصخري المفكك على المنحدر ببطء وبالتدريج.

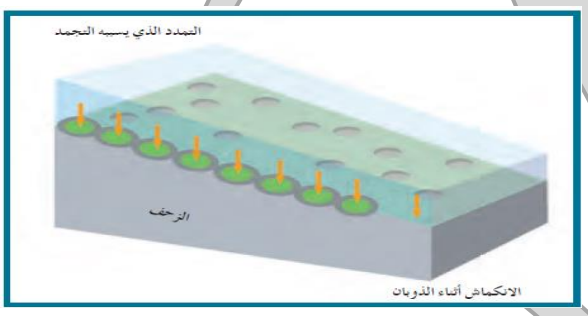
قارن بين:

	الانزلاق	الانسياب
التعريف	التحرك الكتلي الذي يحدث بسبب وجود نطاق ضعيف يفصل بين الكتل المنزلقة وما تحتها من مواد مستقرة.	التحرك الكتلي للمواد كسائل كثيف (مثل خليط اسمنتي) مشبع بالماء وتتحرك على المنحدر على شكل لسان أو فص.
	الانزلاق الدوراني	**الانزلاق الانتقالي**
التعريف	انزلاق الكتلي الذي يكون فيه السطح الفاصل على شكل منحنى مقعر إلى أعلى فيكون اتجاه حركة المواد إلى أسفل مع استدارة للكتلة إلى الخارج (يشبه الملعقة).	انزلاق الكتل على سطح مستوي كفاصل أو صدع أو سطح طبقة ولا يرافقها دوران.
الشكل أو الرسم		
	الانسياب الركامي (أو الطيني)	**الانسياب الأرضي**
التعريف	انسياب التربة والغطاء الصخري المفكك مع كمية كبيرة من الماء وتجمعه كرواسب مروحية الشكل عند فم الوادي أو: لسان متحرك مكون من خليط من الطمي والتربة والصخور والماء يشبه الخليط الاسمنتي الطري.	انسياب التربة والغطاء الصخري المفكك المشبع بالماء على شكل ألسنة أو قطرات دموع لأسفل المنحدر مخلفة ندوب على المنحدر.
المكان	المناطق الجبلية المدارية منحدرات البراكين	جوانب التلال في المناطق الرطبة أثناء المطر أو ذوبان الجليد
الشكل		

أجب عن الأسئلة:

١- صف آلية التحرك البطيء إلى أسفل المنحدر التي تدعى بالزحف.

التمدد والانكماش المتبادلان للموادّ السطحية اللذان يسببان التجمد والذوبان أو تبادل الرطوبة والجفاف من العوامل التي تؤدي إلى زحف الموادّ الأرضية، حيث أن دخول الماء بين الرواسب ثم تجمده يؤدي إلى ارتفاع الرواسب ثم يؤدي ذوبان الثلج لعودة الرواسب إلى أسفل مع تغير مكانها .



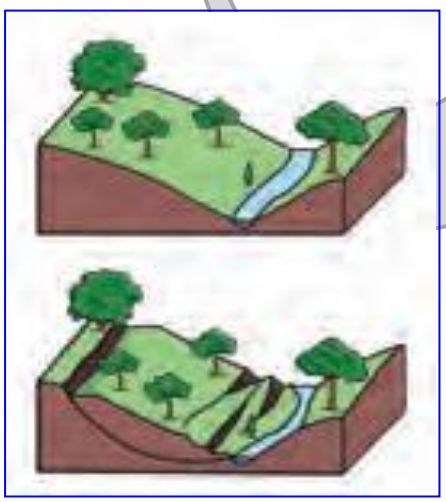
٢- لماذا تتحرك الانهيارات الأرضية (الصخرية) بسرعة كبيرة؟

تحدث الانهيارات الصخرية عندما تتكسر الكتل الصخرية من مكان مرتفع وتسقط على منحدر أو جرف .تحدث المرحلة الأولى من الانهيار بفعل السقوط الحر . وكلما اقتربت الكتل الصخرية سريعة الحركة من الأرض ، يتم احتباس الهواء وانضغاطه أسفلها ، ما يسبب تحرك الكتلة على طبقة من الهواء المضغوط بدون حدوث احتكاك . لذا فالانهيارات الصخرية قد تتحرك مسافات طويلة في سرعات عالية جدًّا ، ولكنها خطيرة للغاية.

٣- افترض أنك ترغب في بناء منزل بجانب تل. ما الاحتياطات التي تضمن عدم تأثر منزلك بالتحرك الكتلي؟

يجب أن تتحقق من عدم وجود كميات ضخمة من الصخور المفككة والتربة المفككة أو طبقات كثيفة من الرواسب . الجرف المنحني والأشجار المائلة يدلان على وقوع التساقط أو الزحف والتعرف على نوعية صخور المنطقة.

٤- بعد تفحص الشكلين المرفقين:



أ- حدد نوع التحرك الكتلي في كل منهما.

الانزلاق الانتقالي

ب- حدد على الشكلين المكان الأفضل لبناء المنزل.

البناء على الجهة اليمنى من المنحدر

ج- ما هي اجراءات الأمن والسلامة التي يجب اتخاذها.

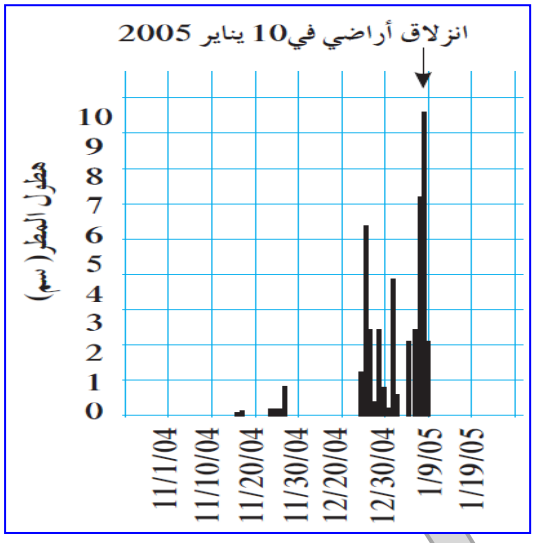
تثبيت المنحدر بزراعة أشجار كبيرة ، واستخدام شبكات السلك على الأجزاء شديدة الانحدار والبناء على الأجزاء الأكثر تسطّحًا لتفادي تأثير الجاذبية على المنحدرات الشديدة.

٥- ما وجه الشبه بين الانسياب الطيني والانزلاق الصخري؟ وكيف يختلفان؟

التشابه :كلاهما تحرك كتلي سريع ومدمر.

الاختلاف :يحدث الانسياب الطيني في المناطق الجبلية المدارية المتعرضة لكمية هائلة من الأمطار ، وهو عبارة عن كميات ضخمة من الصخور والتربة والماء ذات قوام موحل أو طيني . يحدث الانزلاق الانتقالي في المناطق الجبلية شديدة الانحدار وهو اندفاع كميات ضخمة من الصخور والتربة.

٦- وقع حدث مأساوي في ١٠ يناير عام ٢٠٠٥ عندما اكتسح انسياب ركامي سميك (انزلاق طيني) مدينة لاكونشيتا في كاليفورنيا . مستخدما المعلومات السابقة والرسم البياني المرفق اشرح سبب الانزلاق الطيني الذي يحدث.



حدث هطول الأمطار خلال الفترة الممتدة من نصف ديسمبر 2004حتى أوائل يناير 2005 ، وكان هذا الهطول متنوعًا بين الغزير والمعتدل ، فتراكم الماء في الغطاء الصخري والتربة . أعقب هذا حدوث هطول غزير للغاية خلال الفترة الممتدة من 5 يناير إلى 9 يناير2005 وكان أقصى معدل لهطول الأمطار في يوم 9 يناير ، فتشبعت التربة والغطاء الصخري لأقصى درجة ، فحدث انسياب للتربة والغطاء الصخري المفكك المحتويين على كميات ضخمة من الماء ، بصورة سريعة فجائية ، وهذا ما يسمّى الانسياب الركامي.

٧- املأ الدلو بالرمل وأضف كمية من الماء تكفي لجعل الرمل يلتصق بعضه ببعض. ضع وعاء الرمل لساعات قليلة في الثلاجة. ضع الرمل المجمد في الكيس البلاستيكي. ارسم محيط كتلة الرمل المتجمد. كرر الخطوة ٤ كل ساعة لمدة أربع ساعات.

أ- ما العملية التي يوضحها هذا المجسم؟

التحرك الكتلي .

ب- كيف تؤثر الجاذبية الأرضية على المظاهر الجيولوجية لسطح الأرض.

تحدث عملية التحرك الكتلي عندما تنزلق الموادّ الناتجة عن التعرية بواسطة الجاذبية الأرضية . فالجاذبية الأرضية تجذب الموادّ من المناطق الجيولوجية المرتفعة وترسبها في المناطق الجيولوجية المنخفضة . وبالتالي ، هي تعدل وتعمل على تمهيد المظاهر الطوبوغرافية البارزة في سطح الأرض.