①

أفرع علم الجيولوجيا	أوجه الدراسة
❁الجيولوجيا الطبيعية Physical Geology	يختص بدراسة العوامل الخارجية والداخلية وتأثيرها على الصخور
❁الجيولوجيا التركيبية Structural Geology	تختص بدراسة التراكيب والبنيات المختلفة التى تتواجدعليها الصخور الناتجة من تأثير كل من القوى الخارجية والداخلية التى تعمل باستمرار وبدرجات قوة متباينة على الأرض
❁علم الطبقات Stratigraphy	يختص بدراسة القوانين و الظروف المختلفة المتحكمة فى تكوين الطبقات الصخرية و أماكن ترسيبها بعد تفتيتها و نقلها بواسطة عوامل طبيعية مختلفة
❁علم الجيو كيمياء Geochemistry	تختص بدراسة الجانب الكيميائى للمعادن والصخور وتوزيع العناصر فى القشرة الأرضية وتحديد نوع ونسبة الخامات المعدنية فيها
❁علم الجيو فيزياء Geophysics	يبحث عن أماكن تواجد الثروات البترولية والخامات المعدنية وكل ما هو تحت سطح الأرض بعد الكشف عنها بالأجهزة الكاشفة الحساسة

❁أذكر أهم فوائد علم الأرض

①التنقيب عن الخامات المعدنية	⇦كالذهب والحديد والفضة وغيرها
②البحث عن المواد الأولية	⇦المستخدمة فى الصناعات الكيميائية كالصوديوم والكلور والكبريت لتصنيع أسمدة ومبيدات حشرية وأدوية
③البحث عن مواد البناء المختلفة	⇦مثل الحجر الجيرى والطفل والرخام والجبس وغيرها
④الكشف عن مصادر الطاقة المختلفة	⇦مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعى والمعادن المشعة
⑤الكشف عن مصادر المياه الأرضية	لنعتمد عليها فى استصلاح الأراضى
⑥تساعد فى تخطيط المشاريع العمرانية	⇦كبناء مدن جديدة وسدود وأنفاق وشق طرق آمنة
⑦تساهم فى انجاح العمليات العسكرية	

وجة المقارنة	لب خارجي Outer Core	لب مركزي (داخلي) Inner Core
❶ السمك	(2100) كيلومتر	(1386) كيلومتر
❷ يتألف من	مصهور الحديد و النيكل	صخور صلبة عالية الكثافة
❸ الكثافه	(10 جم / سم 3)	(حوالي 14 جم / سم3)
❹ الضغط	يوازي (3) مليون ضغط جوي	اكبرمن (3) مليون ضغط جوي

❁ إن التطور الصناعي والاقتصادى قائم على الجيولوجيا (علل)

لان التطور الصناعى والاقتصادى يعتمد على ما يتم استخراجه من ثروات من باطن الأرض واستغلاله

❁ كيف تمكن العلماء من التعرف على مكونات مادة الأرض

← عن طريق دراسة الزلازل والموجات المصاحبة لها

❁ كيف تمكن العلماء من تفسير أصل المجال المغناطيسى للأرض (💣علل)

بسبب وجود لب خارجى من مواد مصهورة تدور حول لب داخلى صخرى صلب

المجال المغناطيس \ ظاهرة ناشئة بسبب حركة مصهور اللب الخارجى حول اللب الداخلى الصلب

❁ الوشاح العلوي يتكون من صخور لدنه مائعة (☠علل)

لأنها تتصرف تصرف السوائل تحت ظروف خاصة من الضغط و درجة الحرارة

و تسمح لانتشار دوامات تيارات الحمل فيها والتي تساعد علي حركة القارات فوقها

❁ **لا تبقى الصخور الرسوبية على الحالة التى نشأت عليها (☠علل)**
لانها تتعرض من وقت لاخر لقوى داخلية او خارجية مما يجعلها تتخذ أشكالا جديدة

يقل الضغط الجوى إلى النصف لكل ارتفاع قدره 5.5 كم حتى ينعدم تقريبا فى الطبقات العليا
✓ (يكون ربع قيمتة عند 11 كم)

☜**الوشاح يتكون من بعض** **اكاسيد الحديد و الماغنسيوم و السليكون**
☜**اقصى عمق في البحار المحيطات (11 كم)**
☜**نسبة الأكسجين تقل كلما ارتفعنا لذا يشعر الإنسان بالاختناق عند الارتفاعات الشاهقة**

منشأ الغلاف الجوى	منشا الغلاف المائى
حدث أثناء تكون بنية كوكب الأرض إذ استطاعت بعضاً من العناصر والمركبات الكيميائية التى كانت تصاحب كتلة المواد المنصهرة أن تظل منفردة فى حالتها الغازية لتكون وعلى مر السنين ذلك الغلاف الجوى	أثناء تكوين كل من اليابسة والغلاف الهوائي أن أخذت كميات هائلة من بخار الماء الموجودة أصلا نتيجة الثورات البركانية القديمة في التكاثف الشديد محدثة أمطارا غزيرة أخذت تنهمر علي اليابسة لتملأ الفجوات والثغرات والأحواض الضخمة التي كانت قد تشكل علي سطحها أثناء تصلبها مكونة الغلاف المائي

	①التراكيب الأولية	②التراكيب الثانوية (التكتونيه)
التعريف	هي الأشكال التي تتخلف في الصخور	عبارة عن التشققات والتصدعات الضخمة والألتواءات العنيفة التي تشوه صخور القشرة الأرضية
السبب	تكونت **عوامل مناخية وبيئية خاصة**	تكونت **بفعل القوى الداخلية المنبعثة من باطن الأرض**
مثال	تراكيب التطبق المتقاطع - علامات النيم التدرج الطبقي - التشققات الطينية	الطيات – الفوالق - الفواصل

كيفية تحديد نوع الفالق

نحدد الاتجاه الذي تحركت فيه مجموعة الصخور الموجودة علي أحد جانبي مستوي الفالق بالنسبة لاتجاه حركة نفس المجموعة الصخرية علي الجانب الأخر

☑أساس تصنيف الطية
❶المظهر الذى تنكشف عليه الطيات فى الحقل
❷الأوضاع التى تتخذها العناصر التركيبية للطية فى الطبيعة
❸نوعية وطبيعة القوى التكتونية التى أثرت على الصخور أثناء عملية الطى الميكانيكية

☑ **تظهر تراكيب الطيات والفوالق فى الصخور الرسوبية** بصورة أكثر وضوحاً من الصخور النارية والمتحولة (علل✹) ⇦ **لان الصخور الرسوبية ذات طابع طباقى التكوين**
(اى تظهر على شكل طبقات تختلف فى السمك والامتداد فى الطبيعة)

نتيجة اختلاف الصخور الرسوبية عن بعضها البعض من حيث
السمك ⇦ اللون ⇦ النسيج ⇦المادة اللاحمة ⇦ المحتوى الحفرى⇦التركيب المعدنى والكيميائى
⇦يمكن تمييزسطح عدم التوافق الانقطاعي بين الطبقات من خلال المحتوى الحفرى لها

❁ **نادراً ما تتواجد الطية منفردة في الطبيعة (☠علل)**
ولكن غالبا ما تجد عدة طيات متصلة معا فنجد أن الغالبية العظمى منها قد تعقد شكلها بالكسور والتشققات

❁ الطية غير ثابتة الأشكال (علل) حيث يحدث تكرار الطي

❁ الثنيات من أهم التراكيب الجيولوجية فى الصخور الرسوبية (علل)

①تشكل المكامن (المصايد) لتجميع زيت البترول والمياه الجوفية والخامات المعدنية

② تحديد العلاقة الزمنية (من حيث الأقدم والأحدث) بين الصخور (أهمية جيولوجية)

③ يستدل منها على أحداث جيولوجية (أهمية جيولوجية)

❁ تتخلف المسافة بين كل فاصل وأخر

من عدة سنتيمترات إلى عشرات الأمتار وهذا يعتمد على :

❶ نوع الصخر ❷ سمكة ❸ طريقة استجابته للقوى المؤثرة عليه

①الطيات المحدبة	② الطيات المقعرة
①الطبقات منحنية لأعلى ② الطبقات الاقدم توجد فى المركز	❶الطبقات منحنية لأسفل ❷الطبقات الأحدث توجد فى المركز

1- الفالق العادى	2- الفالق المعكوس
⇦الكسر الناتج عن الشد ✈ ⇦تتحرك على مستواه صخور الحائط العلوى إلى اسفل بالنسبة لصخور الحائط السفلى	⇦الكسر الناتج من الضغط ✈ ⇦تتحرك على مستواه صخور الحائط العلوى إلى أعلى بالنسبة لصخور الحائط السفلى

3- الفالق الدسر	4- فالق ذو حركة أفقية
① مستوى الفالق أفقيا قليل الميل ② تزحف صخورة المهشمة أفقيا بمسافة على مستوى الفالق (الزحفى) - احد انواع الفالق المعكوسة	①تتحرك صخوره المهشمة حركة أفقية فى نفس المستوى دون وجود إزاحة رأسية

5- الفالق البارز	6- الفالق الخسفى
❁ تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان في صخور الحائط السفلي (السواتر- الهورست)	❁ تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان فى صخور الحائط العلوى (الخندقى - الجرابن)

❁السلم الجيولوجي لا يوجد في مكان واحد كاملاً وانما يوجد انقطاع (علل)

◆ حيث تختفي بعض الطبقات وذلك

بسبب عمليات التعرية أو انقطاع الترسيب لفترة زمنية وهو ما يسمى بأسطح عدم التوافق

❁ ما أهم الوسائل المتعددة لتقدير عمر الأرض هي :

❶تحلل المواد المشعة ❷تطور الحياة

❁ الحفرية المرشدة حفرية ذات انتشار جغرافي واسع و مدى زمني محدود

☚ من أهم الوسائل المتعددة لتقدير عمر الأرض هي :

❶تحلل المواد المشعة	❷تطور الحياة
قدرت عمر الأرض بحوالي 4.6 بليون سنة 4600 (مليون سنة)	☚ التى تعتمد على الحفرية المرشدة حفرية ذات انتشار جغرافى واسع ومدى زمنى محدود

②دهر الحياة المعلومة

❶حقب الحياة القديمة حقب اللافقاريات

الكامبري	الأردوفيشي	السيلوري	الديفونى	الكربوني	البرمي
① سيادة ثلاثية الفصوص ★ ② بداية الكائنات الهيكلية	① بداية النباتات الخضراء والفطريات ★ على اليابسة ❷ تنوع اللافقاريات	① بداية النباتات الوعائية ★ ❷ بداية الأسماك★ أول الفقاريات	①بداية معراة البذور★ والأشجار ❷الحشرات ③سيادة الأسماك	① ظهور أشجار حرشفية وسراخس كونت الفحم ❷ انتشار البرمائيات ★	①انتشرت نباتات بذرية حقيقية ❷بداية الزواحف ★ وازدهرت الحياة البحرية

❷حقب الحياة المتوسطة 167 حقب الزواحف

الترياسى 49	الجوراسى 46	الطباشيري 72
❶الثدييات الأولية★	①انتشرت ثدييات صغيرة الحجم (الثدييات الكيسية)★	❶ظهرت الثدييات المشيمية ★
❷انتشرت الزواحف البرية والمائية والهوائية	②سادت زواحف عملاقة	❷اختفت الديناصورات مع نهايته
❸الأمونيتات لافقاريات بحرية منقرضة تنتمي إلى الرأس قدميات	③ظهور أول الطيور ★	❸انتشرت النباتات الزهرية★ ❹ظهرت أسماك عظمية حديثة ❺ تطورت الطيور

❸حقب الحياة الحديثة عصر الثدييات

العصر الثالث					العصر الرابع	
الباليو سين	الأيو سين	الأوليجو سين	الميو سين	البليو سين	البلستو سين	الهولوسين

① انقراض الديناصورات والعديد من الكائنات الأخرى ② سادت النباتات الزهرية
③ ظهور النيموليت ④ ظهرت الحيوانات الرعوية
⑤ تطور كل من الثدييات والطيور ⑥ ظهور الانسان (بالترتيب)

✷ بدراسة السجل الجيولوجي

ثبت وجود تقدم للبحر على اليابس فتكونت فترات ترسيب
وتراجع للبحر فتكونت فترات انقطاع ترسيب أو تعرية

☚مما أدى إلى تكون تراكيب جيولوجية هى تراكيب عدم التوافق

⚷ سطح عدم التوافق

☚هو سطح تعرية أو سطح عدم ترسيب واضح ومميز يفصل ما بين مجموعتين صخريتين
☚ يدل على غياب الترسيب لفترات زمنية تصل إلى عشرات الملايين من السنين

☠ الشواهد التى تدل على وجود عدم التوافق

❶ وجود طبقة من الحصى المستدير (الكونجلوميرات) تقع تحت سطح عدم التوافق مباشرة
❷ تغير مفاجئ فى تتابع المحتوى الحفري بين الطبقات
❸ اختلاف ميل الطبقات على جانبى سطح عدم التوافق
❹ وجود تراكيب جيولوجية أو العروق فى إحدى الطبقات وعدم وجودها فى الطبقات الأخرى

عدم التوافق المتباين	عدم التوافق الزاوى	عدم التوافق الانقطاعى
يتكون هذا النوع بين ☜الصخور الرسوبية وهى الأحدث وبين ☜الصخور النارية أو المتحولة وهى الأقدم	فى هذا النوع بين مجموعتين من الصخور الرسوبية ❶تكون مجموعة الطبقات الأقدم مائلة و مجموعة الطبقات الأحدث أفقية ❷تكون المجموعتان مائلتين فى اتجاهين مختلفين	يكون عدم التوافق بين مجموعتان من الصخور الرسوبية فى وضع افقى تقريباً *تحدث بسبب التعرية أو انقطاع الترسيب * يصعب على الجيولوجى تحديد سطح عدم التوافق ⇦يمكن تمييز الطبقات من خلال المحتوى الحفرى لها

②

❁ (ليس من الضرورى ان يكون الصخر صلبا (علل؟))
تتنوع الصخور فى طبيعتها فالبعض منها صلب وبعضها مثل الرمل غير متحجر وغير متماسك
❁الشق الأساسى فى تعريف المعدن كونة مادة متبلرة يتحكم النظام البلورى لها فى شكل المعدن وخصائصه الطبيعية من لون وصلابة وانفصام ومكسر بل وفى خصائصه الكيميائية
❁ قسمت بلورات المعادن إلى عدة فصائل (أنظمة) بلورية مختلفة ويعتمد التقسيم على
❶ أطوال المحاور البلورية وعددها ❷ الزوايا بين هذه المحاور ومستوى التماثل
❁ تعرض الكوارتز لطاقة إشعاعية عالية
الكوارتز بلون الدخان الرمادى الذى ينتج لونه من كسر بعض الروابط بين ذرات عناصره

❁ حك الهيماتيت – البيريت بقطعة خزف
①الهيماتيت الرمادى الغامق يتحول الى أحمر ③ البيريت الذهبى يتحول الى أسود
✱محور التماثل الرأسى
الخط الذى يمر بمركز البلورة وتدور حوله فيتكرر ظهور أوجه أو حروف أو زوايا البلورة مرتين أو أكثر
خاصية عين الهر
☚ خاصية تموج بريق المعدن ذو النسيج الألياف (الليفي) باختلاف النظر إلية
✱ اللون خاصية قليلة الأهمية في التعرف على المعدن (علل؟)لان لون المعدن يتغير بسبب:
❶ احتواء المعدن علي نسبة من الشوائب
❷ اختلاف طفيف فى تركيبها الكيميائي دون تغيير في التركيب الذري لها
❁ كيف يمكن وصف المعادن التي لها أكثر من مستوى انفصام
☚ يمكن وصفها بعدد المستويات والزوايا بينها
❁المخدش أدق من اللون (علل؟) لأن لون المخدش ثابت في المعادن التي يتغير لونها
⇦معدن لا ينفصم الكوارتز
⇦ أحسن المعادن كمثال لخاصية الانفصام الميكا (صفاحي جيد في إتجاه واحد)
⇦ معدن عنصري الماس – الذهب - الجرافيت
⇦ معدن أخضر اللون ثابت المالاكيت
⇦ أعلى المعادن بريقا الذهب – الجالينا
⇦ أكثر العناصر انتشارا في القشرة الأرضية الأكسجين
⇦ أكثر المجموعات المعدنية شيوعا السيليكات

①مجموعة السيليكات	②الكربونات	③اكاسيد	④الكبريتيدات	⑤الكبريتات	⑥معادن عنصرية
الكوارتز - الارثوكليز الميكا البلاجيوكليز - الاوليفين الامفيبول - البيروكسين - الصوان	الكالسيت الدولوميت	الهيماتيت ماجنيتيت	البيريت الجالينا السفاليريت	الجبس الأنهيدريت الباريت	الذهب - النحاس

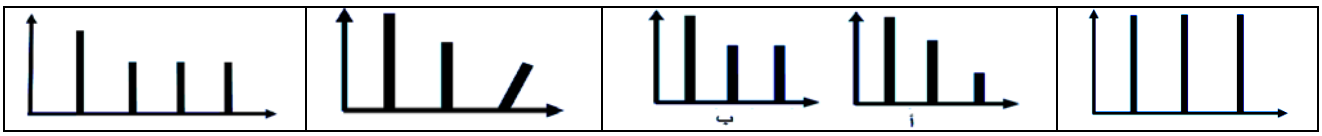
استخدام الإنسان المعادن من قديم	استخدام الإنسان المعادن الان
1-استخدم إنسان العصر الحجري معدن الصوان في عمل سكاكين و حراب 2-استعمل الأصباغ المعدنية الحمراء و الصفراء ممثلة فى الهيماتيت - الليمونيت في الرسم علي الكهوف 3- بعد أن عرف الإنسان النار ازدهرت صناعة الفخار من الطين 4-الإنسان المصري القديم أول من استخدم الأحجار من فيروز وجمشت ومالاكيت وزمرد كأحجار للزينة	1- الكالسيت يستخدم فى صناعة الأسمنت 2-الكوارتز(الرمل) فى المصنوعات الزجاجية 3-أكاسيد الحديد (الماجنيتيت و الهيماتيت) فتدخل فى صناعة الحديد والصلب اللازمة فى البناء وصناعة السيارات وسكك الحديد 4-الفلسبار فى صناعة الخزف 5- تعامل مع الفلزات ممثلة فى النحاس والذهب بعد أن شكلها لتناسب استخدامات الحياة المتعددة

❶ الكوارتز الأبيض النقى	❷الكوارتز الوردى	❸الكوارتز البنفسجى	❹الكوارتز الأبيض فى لون الحليب	❺الكوارتز بلون الدخان الرمادى
أبيض شفاف البللور الصخري	لوجود شوائب من المنجنيز	الأميثيست لوجود شوائب من أكاسيد الحديد	لوجود شوائب من فقاعات غازية كثيرة	ينتج لونه من كسر بعض الروابط بين ذرات عناصره للتعرض لطاقة إشعاعية عالية

أوجة المقارنة	النظام المكعبى	النظام الرباعى	النظام المعينى القائم
أوجة الشبة	* ثلاثة محاور متعامدة α = β = γ =90°	* ثلاثة محاور متعامدة α = β = γ =90°	* ثلاثة محاور متعامدة α = β = γ =90°
أوجة الاختلاف	ثلاثة محاور متساوية a3 = a2 = a1	محوران متساويان والثالث يختلف عنهم فى الطول C ≠a2 = a1	ثلاثة محاور مختلفة C ≠ b ≠ a

النظام أحادى الميل	النظام ثلاثى الميل
ثلاثة محاور مختلفة محوران متعامدان والثالث مائل عليهما C ≠ b ≠ a α= γ ≠ β	ثلاثة محاور مختلفة الطول غير متعامدة C ≠ b ≠ a α ≠ γ ≠ β

النظام الثلاثى	النظام السداسى
اربعة محاور ☛ ⇦ثلاثة محاور بلورية أفقية متساوية فى الطول وتتقاطع مع بعضها محور رأسى ثلاثى التماثل لا يوجد مستوى تماثل أفقى C≠ a3 = a2 = a1	اربعة محاور ☛ ⇦ ثلاثة محاور بلورية أفقية متساوية فى الطول وتتقاطع مع بعضها ❶ محور رأسى سداسى التماثل ❷ يوجد مستوى تماثل أفقى C≠ a3 = a2 = a1



الجالينا	البيريت	الذهب	الماس
مجموعة الكبريتيدات الوزن النوعى ⇦ 7.5 البريق ⇦ فلزي الأنفصام ⇦ مكعبي	مجموعة الكبريتيدات البريق ⇦ فلزي اللون ⇦ الذهبى المخدش ⇦ أسود	المعادن العنصرية المنفردة الوزن النوعى⇦ 19.3 البريق ⇦ فلزي	المعادن العنصرية المنفردة البريق ⇦ لا فلزي ماسى يفرق شعاع الضوء نتيجة انكساره إلى اللونين الأحمر والبنفسجى الصلادة ⇦ 10

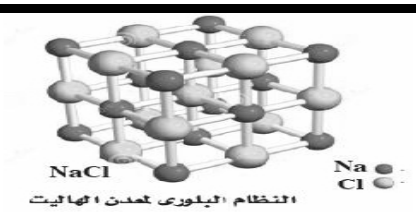
وجة المفارنة	الكالسيت	الكوارتز
وجودة	مجموعة الكربونات	مجموعة السيليكات
النركيب الكيميائى	*كربونات الكالسيوم	*ثاني أكسيد السيليكون
الصلادة	3	7
الانفصام	معين الأوجه في أكثر من مستوي انفصام	لا تظهر فيه خاصية الإنفصام
المكسر	المسنن و الخشن	محاري (المخدش أبيض)
البريق	زجاجى	زجاجى
الاستخدام	الاسمنت	الزجاج
يدخل فى تركيب	❶ الحجر الجيرى ⇦ رسوبى ❷ الرخام ⇦متحول	❶الحجر الرملي ⇦ رسوبى ❷الكوارتزيت ⇦متحول

❁ **الشكل البللوري** (تركيب المعدن - الهيكل البنائي للمعدن)

✪ترتيب ذرات العناصر داخل المعدن الواحد ترتيباً منتظماً متناسقاً

مثال الهاليت (كلوريد الصوديوم) الملح الصخرى

الذى يتكون من إتحاد أيونات الصوديوم الموجبة مع أيونات الكلور السالبة فى نظام تكرارى ينتج عنه نظام بلورى مميز لمعدن الهاليت يكون على شكل مكعب



النظام البلورى لمعدن الهاليت

❁**البللورة** جسم هندسى مصمت لها أسطح خارجية مستوية تعرف بالأوجه البلورية

المخدش أدق من اللون (علل✵) لأن لون المخدش ثابت فى المعادن التى يتغير لونها

المعدن	اللون	المخدش
①الهيماتيت	الرمادى الغامق	أحمر
②الكوارتز	متعددة الالوان	الأبيض
③ البيريت	الذهبى	أسود

✱تتوقف درجة التماثل البلورى على

① أطوال المحاور البلورية وعددها

② الزوايا بين هذه المحاور ومستوى التماثل

✓ ❁ كيف يمكن تعيين صلادة معدن ؟

⇦ يمكن تعيين صلادة معدن باستخدام التدريج العددي لمقياس موه (أقلام الصلادة) الذي يتراوح درجاته بين الأقل صلادة (التلك 1) وبين الأعلى صلادة (الماس 10) و أذا لم تتوافر أقلام الصلادة نستخدم الوسائل الشائعة :

1- أظافر الإنسان	ذات صلادة	2.5	
2- عملة نحاسية	ذات صلادة	3.5	
3- قطعة زجاج نافذة	ذات صلادة	5.5	
4- لوح المخدش الخزفى	ذات صلادة	6.5	تقريباً

✓ كيف يمكن التميز بين الأحجار الكريمة والأحجار المزيفة ؟

✓ ⇦ يمكن التميز بين الأحجار الكريمة والأحجار المزيفة عن طريق أقلام الصلادة حيث أن

1- الأحجار الكريمة درجة صلادتها تزيد عن 7.5 ⊘ أما الأحجار المزيفة درجة صلادتها تقل عن 6
2- الأحجار الكريمة ذات ألوان زاهية براقة

2- الانفصام

✎ هو قابلية المعدن للتشقق في مستويات ضعيفة الترابط نسبيا
تنتج عنها سطوح ملساء عند كسر المعدن أو الضغط عليه

❶أنفصام في اتجاه واحد		❷ الانفصام فى أكثر من اتجاه	
①صفائحي جيد	② قاعدي جيد	لبعض المعادن أكثر من مستوى انفصام يمكن وصفها بعدد المستويات والزوايا بينها	
الميكا ينكسر أو يتشقق مكوناً رقائق أو صفائح رفيعة	الجرافيت فى أتجاة مواز لقاعدة البلورة	①أنفصام مكعبي الهاليت (ملح الطعام) والجالينا	②أنفصام معيني الكالسيت

❸ معادن ليس لها انفصام ☚ الكوارتز

❁ لبعض المعادن أكثر من مستوى انفصام يمكن وصفها بعدد المستويات والزوايا بينها

⊘ الوزن النوعى	❁النسبة بين كتلة معدن الى كتلة نفس الحجم من الماء حيث تتراوح المعادن بين الخفيفة و متوسطة الثقل والثقيلة مثل	
	الجالينا	الذهب
	7.5	19.3

③

1- الصخور النارية	2- الصخور المتحولة	3- الصخور الرسوبية
❶ كتلية الشكل	❶ كتلية أو ورقية صفائحية	❶ طباقية الشكل
❷ متبلرة	❷ متبلرة	❷ نادرة التبلر
❸ غير مسامية	❸ غير مسامية	❸ غالبًا مسامية
❹ لا تحتوى على أحافير	❹ قد تحتوى على أحافير مشوهة	❹ تحتوى على أحافير
أمثلته! الجرانيت - الانديزيت - البازلت	أمثلتها الرخام - الشيست الميكائي	أمثلته! الحجر الرملى والطينى والجيري

متسلسلة تفاعلات بووين

يتضح فى هذا المخطط فرعين

⬇الفرع اليمين	⬇الفرع اليسار
يوضح التفاعل المتصل حيث يتكون ① فلسبار غنى بالكالسيوم ② فلسبار غنى بالكالسيوم والصوديوم ③ فلسبار غنى بالصوديوم	❶ الأوليفين أول المعادن تبلورا ❷ البيروكسين ❷ الأمفيبول ❹ الميكا السوداء البيوتيت

⬇المرحلة الأخيرة للتبلر
وبعد أن يكون معظم الصهير قد تصلب يحدث تبلور للصهير على هيئة معادن ⑤ فلسبار البوتاسيوم ❺ثم الميكا البيضاء مسكوفيت وأخيرا معدن الكوارتز آخر معادن الصهير تبلورا

أسس تقسيم الصخور

الصخورالنارية	الصخورالمتحولة	الصخور الرسوبية
❶ مكان تبلور الصخور ❷ التركيب المعدنى للصخور	① الحرارة ② الحرارة و الضغط	① حسب طريقة تكونها ②الصخور الرسوبية الفتاتية علي حسب الحجم السائد لمكوناتها الصلبة

الجرانيت الدايورايت الجابرو	ميكروجرانيت ميكرو دايورايت دوليرايت	البازلت الأنديزيت الرايوليت الأوبسيديان الحجرالخفاف
جوفي ☚ خشن	المتداخلة ☚ بور فيرى	بركاني ☚ زجاجي
❁التبريد البطئ ❁ أعطى فرصة لتجمع الأيونات على مركز التبلور ☚ البللورات كبيرة الحجم ☚قليلة العدد	❁التبريد المتوسط ❁يندفع الصهيرلاعلى فيتداخل فى الصخور المحيطة به ثم يبرد ويتخذ أشكالا متعددة ويتكون نسيجها من ☚ بلورات كبيرة تكونت عندما كان الصهير فى باطن الأرض يبرد ببطء ☚بلورات أصغر حجما تبلورت فى الموقع الجديد الأقرب إلى السطح سرعة التبرد أكبر	❁التبريد السريع ❁ لا يعطى فرصة لتجمع الأيونات على مركز التبلور ☚البللورات صغيرة الحجم ☚كثيرة العدد

الجرانيت الميكروجرانيت الرايوليت الأوبسيديان الحجر الخفاف	الدايورايت الميكرو دايورايت الأنديزيت	- البازلت - الجابرو الجوفى الخشن - الدوليرايت البورفيرى
حامضي ☚ فاتح وردى	متوسطة ☚بين الفاتح والغامق	قاعدي ☚ غامق
❁السيلكا أكثر من 66% ❁الكوارتز 25% ❁غنية بعناصر الصوديوم والبوتاسيوم والأمفبول والميكا والكوارتز والفلسبار البوتاسي والصودى	السيلكا (55% - 66 %) الكوارتز قليلة جدا الفلسبارالبلاجيوكليز ❁الغنى بالكالسيوم والصوديوم البيروكسين والأمفيبول والميكا والكوارتز ونسبة من الفلسبار البوتاسى	(45% - 55 %) - ❁الكالسيوم والماغنسيوم والأوليفين والبيروكسين والفلسبار البلاجيوكليز الكلسي وبعض الأمفيبول

الدوليرايت	الدولوميت
من الصخور النارية المتداخلة القاعدية ذو نسيج بورفيرى - غامق اللون	من الصخور الرسوبية الجيرية كيميائية النشأة- من مجموعة الكربونات

❶ الصخور الطينية	❷الطفل (الطين الصفحى)
☚ من الصخور الرسوبية الفتاتية الاقل من 62 ميكرونا (الصلصال أقل من 4 ميكرون - الغرين من 4 : 62 ميكرونا)	
يتكون من تماسك حبيبات الطين (بالجفاف)	يتكون من تضاغط حبيبات الطين ثم تماسكها (الضغط ثم الجفاف) ❶ لة خاصية التورق بتضاغط وتماسك مكوناته بالضغط والجفاف مثل أغلب مكونات تربة مصر الزراعية ❷ يتحول بالضغط المرتفع وحرارة منخفضة الى اردواز

الكوارتزايت	الرخام
❁ ناتج من تحول الكوارتز بالحرارة عند ملاصقة الكوارتز لكتلة من الصهير حيث يحدث زيادة فى حجم . ❁ النسيج ١ حبيبى	❁ ناتج من تحول الحجر الجيرى بالحرارة عند ملاصقة الحجر الجيرى لكتلة من الصهير ويحدث زيادة فى حجم البلورات ❁ النسيج ١ حبيبى

الاردواز	النيس	الشيست الميكائى
❁صخر ناتج من تحول الطفل تحت ضغط مرتفع وحرارة منخفضة ❁ النسيج متورق ❁يستخدم فى البناء	❁ صخر ناتج من تحول الجرانيت بالحرارة والضغط ❁ النسيج متورق ❁بلورات معادنه مرتبة فى صفوف متوازيه ومتقطعة	❁ صخر ناتج من تحول الشيست بالحرارة والضغط ❁ النسيج متورق ❁ تكون على هيئة رقائق أو صفائح رقيقة متشابهة فى تركيبها المعدنى ☚متصلة غير متقطعة

التورق فى الطفل (الطين الصفحى)	التورق فى الشيست الميكائى
❁ نتيجة تضاغط ثم تماسك مكوناته (الضغط والجفاف)	❁ نتيجة ترتيب بلورات الميكا فى الصخر الطينى بعد نمو البلورات بتأثير ارتفاع الحرارة فى اتجاه عمودى على اتجاه الضغط لتقليل تأثيره

البريشيا	البر يشيا البركانية
ناتج عن تحجر الحبيبات ذات الحواف الحادة يستعمل فى زينة الجدران	ناتجة عن تكسر أعناق البراكين قطع صخرية كبيرة ذات زوايا حادة تنتشر حول البركان

(بريشيا الفوالق) ⇦ فتات من الصخور المهشمة ذات حواف حادة

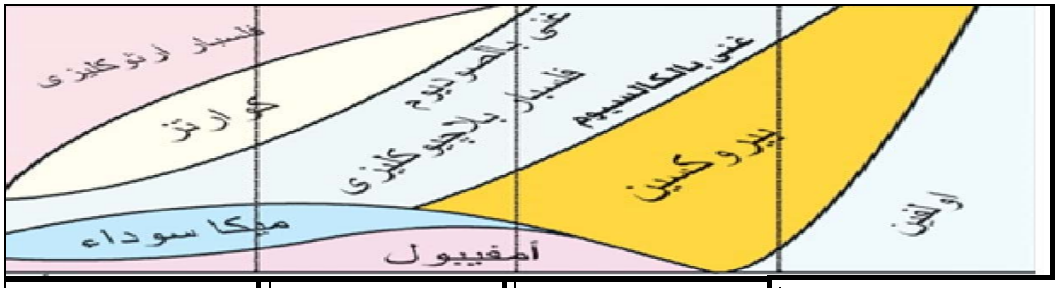
✱الصخور النارية المكافئة

هى صخور لها نفس التركيب الكيميائى والمعدنى وتختلف فى مكان النشأة والنسيج وحجم الحبيبات

جوفى خشن	الميكروجرانيت	الرايوليت
الجرانيت ☚	متداخل البورفيرى ☚	سطحى دقيق

②العروق	③الجدد
تنتج من تداخل الماجما فى الصخور المحيطة بها بحيث تكون رأسيا قاطعة لها	تنتج من تداخل الماجما فى الصخور المحيطة بها بحيث تكون موازية وغير قاطعة لها

❶ لا كو ليث	❷ لوبوليث
عندما تصعد المجما عالية اللزوجة خلال فتحة ضيقة وتتجمع وتضغط على ما يعلوها من الطبقات (القبة العادية - ثنية محدبة)	عندما تصعد المجما قليلة اللزوجة خلال فتحة ضيقة وتتجمع وتضغط على ما أسفلها من الطبقات (القبة المقلوبة - الطبق - طية مقعرة)

التركيب الكيميائى / مكان التبريد	حامضي فاتح وردى	متوسط بين الفاتح والغامق	قاعدي غامق	فوق قاعدي اسود غامق
	الجرانيت	الدايوريت	الجابرو	البيريدو تيت
خشن	الميكروجرانيت	الميكرو دايوريت	الدوليريت	-
بورفيرى	الرايوليت الأوبسيديان الحجر الخفاف	الأنديزيت	البازلت	الكوما تيت
جوفى متداخل	بورفيرى دقيق التبلور زجاجى فقاعى	الميكرو دايوريت	الدوليريت	-
جوفى بركانى	الجرانيت الرايوليت الأوبسيديان الحجر الخفاف	الدايوريت الأنديزيت	الجابرو البازلت	البيريدو تيت الكوما تيت
				
① نسبة السيلكا	أكثر من 66%	من 55 - 66 %	45% - 55 %	تقل عن45%
② نسبة الكوارتز	25 %	بنسبة قليلة جدا	-	-
③ درجة الحرارة	أقل من 800 ° م	متوسطة	أكثر 1100 ° م	1200 ° م
④ غنية بعناصر	الكوارتز والميكا والأمفبول والفلسبار البوتاسى والصودى	الكوارتز والميكا والأمفيبول والبيروكسين والبلاجيوكليز الكلسى والصودي ونسبة من الفلسبار البوتاسى	Fe-ca- mg والبيروكسين الأوليفين و الأمفيبول	Fe-ca- mg الأوليفين والبيروكسين

①الطفوح البركانية	②المواد النارية الفتاتية		③المقذوفات القنابل البركانية
اللافا المتصلدة على سطح الأرض تنتج من ثورات البراكين تأخذ أشكال الحبال أو الوسائد	ناتجة عن تكسير أعناق البراكين		كتل صخرية بيضاوية الشكل تتألف من مواد اللافا تجمدت بالقرب من سطح الأرض
	❶البر يشيا البركانية	❷ الرماد البركانى	
	قطع صخرية كبيرة ذات زوايا حادة تنتشر حول البركان	قطع صخرية دقيقة جدا تنتشر حول البركان أو تحملها الرياح إلى مناطق قارية أو بحرية	

☑ أسباب حدوث البراكين وثوراتها

⇦ طاقة الغازات المحتبسة تعتبر القوة الرئيسية لتفجير البراكين

يتضح ذلك فى مناطق إيلاج أو تداخل الألواح التكتونية حيث تؤدى إلى حدوث تشققات تنطلق منها هذه البراكين

(علل) البراكين من عوامل البناء لصخور القشرة الأرضية

❶الصخور البركانية : تضيف إلي سطح القشرة ملايين الأطنان سنويا من الصخور البركانية التي تكون غطاءات كبيرة الامتداد تظهر على شكل هضاب اوجبال بركانية

❷الجزر البركانية : ظهور جزر بركانية جديدة إذا حدث الثوران تحت سطح الماء في البحر

❸ التربة الخصبة : تتكون من الرماد البركاني

❹البحيرات مستديرة : تتكون نتيجة تجمع مياه الأمطار

❁مصادر الطاقة فى الصخور الرسوبية

① الفحم

الفحم

يتكون نتيجة تراكم البقايا النباتية ودفنها تحت رواسب سميكة بعيداً عن الأوكسجين لمدة طويلة حتى تفقد الأنسجة النباتية المواد الطيارة بفعل الضغط والحرارة المرتفعة ☜ حيث تركز عنصر الكربون

✱ يوجد الفحم في مناطق المستنقعات خلف مصبات الأنهار علل

بسبب الظروف الملائمة من حيث ❶الطمر (الدفن) السريع للبقايا النباتية ❷بمعزل عن الهواء ❸ الضغط والحرارة المرتفعة

❁العصر الكربوني 300 مليون سنة

❁بيئة تكوينة ① ظروف مناخية دافئة ورطبة

② سهول منبسطة ☜ ذات تربة غنية بالعناصر اللازمة لغذاء النبات

❁تهيأت الفرصة لتحول تلك البقايا النباتية إلى طبقات من الفحم ☜ تتفاوت جودتها باختلاف درجة تحولها

بدعه وثورا جنوب غرب سيناء- قبة المغارة

① الانزلاق القاري

الفحم	بيئة استوائية	قرب المنطقة القطبية

② الحركات أرضية

طبقات الفحم	البحر بقايا نباتية أرضية توجد أعلي من منسوب سطح	توجد بعمق تحت مستوى سطح البحر

② النفط والغاز

①لا يعتبر من الرواسب إلا انهما يتكونان ويختزنان فى الصخور الرسوبية

②يتكون النفط من تحلل بقايا الكائنات البحرية الدقيقة المترسبة مع الصخور الطينية

صخور المصدر	صخور الخزان المسامى
✪صخور رسوبية طينية عضوية النشأة تحتوى مواد هيدروكربونية نتيجة دفن بقايا نباتية وحيوانية على عمق 4:2 كم فتتعرض لحرارة 70 : 100 °م فتنضج و يتكون البترول والغاز الطبيعي تهاجر المواد البترولية بعد تكوينها حيث مكان التكوين	✪صخور رسوبية الرمال والحجر الرملي والحجر الجيري أحياناً وهي تختزن البترول والغاز الطبيعي والمياه الجوفية

③ الطفل النفطى (الكيروجين)

①أحد الصخور الرسوبية الطينية
②غنى بالمواد الهيدروكربونية ذات الأصل النباتي يوجد في حالة شمعية صلبة (الكيروجين)
③تتحول إلي مواد نفطية عند تسخينها إلى درجة حرارة 480 درجة مئوية
✪لا يستغل حالياً نظرا للتكلفة العالية
لكنه يبقى كاحتياطى لحين نفاذ كميات البترول من الأرض
✪هو مصدر مهم من مصادر الطاقة لن يبدأ استغلاله كوقود قبل أن يصبح سعر إنتاجه منافسا لسعر النفط

لماذا تتغير الصخور بالتحول ؟ صف تلك التغيرات . أين يتم ذلك ؟

الصخر الرسوبي أو الناري إذا تعرض للحرارة والضغط يتغير لصورة أخرى تعمل على إعادة توازنه وتبلوره ليتلاءم مع الظروف التى يتعرض لها

مظاهر التحول في :

❶تتغير معادنه إلى معادن جديدة ❷نسيجه الصخري يصبح أكثر تبلورا
❸تترتب معادنه في اتجاهات عمودية على اتجاه الضغط الواقع عليها لتقليله

أسباب وأماكن التحول (يتم ذلك)

❶أثناء الحركات البانية للجبال
❷ملامسة الصخور لكتل الصهير (تحول حراري بالتلامس) في باطن الأرض أو حول قصبة البركان
❸على مستويات الصدوع نتيجة تحرك كتلتين من الصخور واحتكاكهما وتولد حرارة عالية

①صخور متحولة كتلية	②صخور متحولة متورقة
❁ نشأت تحت تأثير الحرارة عند ملامسة أو ملاصقة الصخر لكتلة من الصهير حيث يحدث زيادة فى حجم البلورات - يقل التأثير كلما ابتعدنا عن منطقة التلامس	❁نشأت تحت تأثير الحرارة والضغط حيث تترتب البلورات التى نمت تحت تأثير الحرارة فى اتجاهات محددة وتكون على هيئة رقائق أو صفائح متعامدة على اتجاه الضغط
النسيج \ حبيبى	النسيج \ متورق
①الكوارتزايت الناتج من تحول الكوارتز ② الرخام الناتج من تحول الحجر الجيرى	❶الاردواز الناتج من تحول الطفل تحت ضغط مرتفع وحرارة منخفضة أقل من 200 °م ويستخدم فى البناء ❷النيس الناتج من تحول الجرانيت ☚بلورات معادنه مرتبة فى صفوف متوازيه ومتقطعة ❸الشيست الميكائى الناتج من تحول الشيست ☚يتكون من صفائح رقيقة متشابهة فى تركيبها المعدنى متصلة غير متقطعة
❁ الرخام يستحدم للزينة (علل) كثير من أنواع الرخام ذات ألوان وتعرق متغير بسبب أنواع من الشوائب مما يجعل استخدامه كواحد من أحجار الزينة أمراً مستحبا ❁الرخام اكثر صلابة من الحجرالجيرى ☚حيث تتلاحم بلورات الكالسيت وتتداخل مما يزيد من صلابة الرخام وقوة تماسكه ⩔	

الكوارتز	[Δ] ⟵	الكوارتزيت	كتلية	حبيبى
الحجر الجيري (الكالسيت)	[Δ] ⟵	الرخام		
الطفل	[ضغط مرتفع وحرارة منخفضة أقل من 200 °م] ⟵	الاردواز	متورقة	متورق
الجرانيت	[Δ + p] ⟵	النيس		
الشيست	[Δ + p] ⟵	الشيست الميكائي		

④

اختلفت الظروف البيئة علي مدار الزمن الجيولوجي نتيجة

❶ اختلاف مساحة اليابسة إلي مساحة المسطح المائى
❷ اختلاف ملامح التضاريس
❸ انتقال المناطق المناخية من مداراتها نتيجة لزحزحة قطبي الأرض

النتيجة ⬇ ⬇ ⬇

هذا الاختلاف في الظروف البيئية أدى الى

① تأثر المجموعات الحياتية ® (الحياة النباتية والحيوانية)
وما يترتب عن ذلك هجراتها أو تكدسها أو ندرتها في مناطق أخري

② تغيرات وراثية ☜ تؤدى بعد فترة إلى ظهور أنواع متطورة أكثر تكيفا مع البيئة

أمثلة علي ملائمة البيئة للكائنات الحية خلال الزمن الجيولوجي :

①كثافة الغطاء النباتي	② الملح الصخري	③ رواسب الفوسفات	④ الغطاء الجليدي
❁العصر الكربوني	❁العصرالبرمي	❁الطباشيري العلوي	❁العصرالجليدي
300 مليون سنة	250مليون سنة	90 مليون سنة	مليون سنة
①ظروف مناخية دافئة ورطبة ② سهول منبسطة ذات تربة غنية بالعناصر اللازمة لغذاء النبات ❁تهيأت الفرصة لتحول تلك البقايا النباتية إلى طبقات من الفحم ☜ تتفاوت جودتها باختلاف درجة تحولها	① زيادة البخر لارتفاع الحرارة ② زيادة تركيز الأملاح ❁ حيث انتشرت أحواض ترسبيه واسعة وعمق قليل ثم انفصلت عن ماء المحيط مع ترسبها في طبقات	①حرارة معتدلة ② مياة ضحلة ③ذات ملوحة عادية ® ❁تتكون من بقايا لحيوانات بحرية فقارية في شمال أفريقيا	تقدم الغطاء الجليدي جنوباً في نصف الكرة الشمالي ❶مكوناً الفترات الجليدية المطيرة في المناطق الجنوبية من نصف الكرة الشمالي ❷ارتفاع البحر ❸ازدهر الغطاء النباتي والحيواني وعند تراجع الغطاء الجليدي شمالاً مكوناً ① الفترات الجافة التي تخللت بين الفترات المطيرة ②انخفاض البحر ③تدهور الغطاء النباتي والحيواني

طبقات الفحم الحجري	الملح الصخري	صخور الفوسفات	❁استمرت تلك الدورات وانتهت
- بدعه وثورا جنوب غرب سيناء - قبة المغارة أشجار حرشفية وسراخس كونت الفحم	وسط أوربا	1- سفاجة والقصير بالبحر الأحمر 2-السباعية بوادي النيل 3- أبو طرطور بالوادي الجديد	منذ اكثر من (20) آلف سنة ❁ ربت ونمت التربة خاصة في شمال الصحراء الكبرى بأفريقيا وأنتجت مزارع وفيرة الإنتاج للجنس البشري

1 - الحركة البانية للقارات	2- الحركة البانية للجبال
⇦حركة بطيئة - مستمرة - متعاقبة	⇦حركة سريعة - خاطفة - مؤقتة
⇦ تؤثر علي أجزاء كبيرة من القارة أو قاع البحر	⇦تؤثر علي نطاق ضيق تمتد لمسافات طويلة
⇦ تؤدي إلي ارتفاع أو هبوط الصخور بدون تشكلها بالطى العنيف أو التصدع	⇦تؤدي إلي ارتفاع أوهبوط الصخور بطى عنيف وخسف شديد بواسطة ☜ فوالق ذات ميول قليلة وإزاحة جانبية كبيرة
⇦تصبح الطبقات أفقية أو فى صورة طيات منبسطة	⇦تصبح الطبقات متراكمة فوق بعضها في حيز محدود
⇦تلعب دوراً مهما في توزيع وعلاقة القارات والمحيطات في الأزمنة الجيولوجية	⇦ينتج عنها سلاسل الجبال ذات الامتداد القطري
مثال: نشأة الأخدود العظيم لنهر كلورادو ☜حيث تظهر الرواسب البحرية فوق سطح البحر في على أرتفاع 1580متر	①سلاسل جبال أطلس ④سلاسل جبال مصر من قبة المغارة بشمال سيناء إلى الواحات البحرية بالصحراء الغربية مروراً بمناطق شبراويت وأبو رواش غرب القاهرة

علاقة نشاط الصهارة بالحركة البانية للجبال

❁تتسبب الحركات البانية للجبال في :
① تشوه صخور القشرة
② تكوين الفوالق السحيقة نتيجة عمليات الطي والتصدع
❁فتنشط الصهارة وتصعد من الأعماق عبر هذه الفوالق
وبالتالي هناك احتمالين :
① تبرد الصهارة وتتجمد مكونة صخور نارية متداخلة دقيقة التبلور بين الطبقات أو قاطعة لها
② قد تندفع الصهارة وتصعد إلى سطح الأرض وتظهر في صورة براكين تقذف الحمم والغازات وتنساب منها اللافا مكونة المخروط البركاني أو تستقر بالمناطق المنخفضة حول المخروط

س/ قد تتشوه القشرة الأرضية أو تنشأ البراكين أثناء الحركات البانية للجبال... ناقش

لاحظ

الحركة البانية للجبال تؤدي إلي ارتفاع أوهبوط الصخور بطى عنيف وخسف شديد بواسطة فوالق ذات ميول قليلة وإزاحة جانبية كبيرة ®

شروط انتشار الشعاب المرجانية (شرم الشيخ)

❶بيئة مدارية - تنمو علي الرصيف القاري - حول خط 30 جنوب وشمال خط الاستواء
❷ تنمو في مياه دافئة و صافية
❸ ملوحة مرتفعة ذات طاقة عالية متأثرة بإضاءة شديدة ومياه غنية بالمواد العضوية

الشعاب المرجانية تؤيد ظاهرتين ☜هما الحركات الارضية والانجراف القاري

السيال	السيما
الوشاح الخارجي الخفيف (القشرة القارية)	الوشاح الداخلي (القشرة المحيطية)
غني بمادة السيلكا 70 % و معها الألومنيوم	نسبة السيلكا 45 % ومعها الماغنسيوم
يكون جسم القارات	يكون قاع المحيطات و اسفل القارات

بدأت أم القارات في الانفصال متباعدة منذ حقب الحياة المتوسطة
(منذ حوالي 220 مليون سنة) إلي أن أخذت أوضاعها الحالية أثناء عصر البليوستوسين
نسب فيجنر سبب هذا الانفصال إلي التيارات الناقلة للحرارة في السيما حيث تعمل هذه التيارات علي تجعد و تصدع القشرة الأرضية مما سبب اختلاف التضاريس خاصة علي حواف القارات

يعتبر المغناطيسية القديمة لإثبات حدوث الزحزحة القارية ناقش هذه العبارة

❶ المغناطيسية القديمة

هى مغناطيسية الصخور التى تحتوى على معادن قابلة للمغنطة مثل أكاسيد الحديد والتى تتأ ثر بالمجال المغناطيسى للأرض أثناء تكون تلك الصخور

الأدلة على حدوث انجراف قاري من خلال المغناطيسية القديمة

①تشابه بعض المعادن المغناطيسية في الصخور فى اتجاه وشدة المجال المغناطيسى عند تكوينها وتعطى شواهد على سلوك المجال المغناطيسى للأرض فى العصور المختلفة

②زاوية انحراف الإبرة المغناطيسية وجد أن مقدار انحرافها عند القطب 90° وعند خط الاستواء صفر ومن ثم يمكن تحديد الموقع الأصلى للصخر أثناء تكونه إذا كان فى موقع مختلف عن موضعه الأصلى

- فوجود صخر ذو زاوية إنحراف مغناطيس 20° قرب القطب الشمالى يدل على زحزحة كتلة الصخر عن موقعها الأصلى مما يؤكد نظرية الإنجراف القارى

③ تتماثل الأشرطة المغناطيسية وتغيراتها على جانبى الحيدثر

يعتبر المناخ القديم من الشواهد لإثبات حدوث الزحزحة القارية ناقش هذه العبارة

تنتظم الأحزمة المناخية الآن متوازية وتمتد من الشرق إلى الغرب ويتدرج المناخ من

❶الاستوائي	❷المدارى (الصحراوي)	❸المعتدل (منطقة المراعى أو الأعشاب)
❹منطقة الغابات متساقطة الأوراق	❺الغابات الصنوبرية	❻المتجمد القطبي

بدراسة السجل الجيولوجي نستدل على الزحف القارى من خلال

الدليل	بيئة التكوين	توجد الان قى مناطق
①المتبخرات القديمة الرواسب الملحية	مناطق مناخية جافة قاحلة	شديدة البرودة شمال أوربا وكندا
②أحافير الشعاب المرجانية	بيئة مدارية	قرب المنطقة القطبية
③الفحم	بيئة استوائية	قرب المنطقة القطبية

المتبخرات القديمة \ هي طبقات الملح الصخري والتي تكونت نتيجة تبخر المحاليل الحاوية لها

تعتبر ثلاجات حقب الحياة القديمة من الشواهد لإثبات حدوث الزحزحة القارية ناقش هذه العبارة

① مجموعة من الصخور	(تؤرخ من نهاية حقب الحياة القديمة إلي العصر الطباشيري) تظهر في نصف الكرة الجنوبي متشابهة فيما بينها بشكل مثير رغم انتشارها في قارات مختلفة (قارة جوندوانا)
②توزيع رواسب الثلاجات	علي كتل اليابسة بجنوبهذة القارات تؤيد وجود حركة انجراف قاري
③رسوبيات الغطاء الجليدى	متشابهة تماما بكل من أمريكا الجنوبية وإفريقيا يؤكد ان القارتين كانتا كتلة واحدة فى الماضى ثم انفصلت وابتعدت عن بعضها

تعتبر الأحافير الحيوانية والنباتية من الشواهد لإثبات حدوث الزحزحة القارية ناقش هذه العبارة

①وجود أحافير بعض الزواحف من جنس واحد	(لا تستطيع خوض المحيطات) ☜منحصرة فى صخور القارات الجنوبية فقط
②وجود أحافير أوراق وبذور نباتات أولية برية	فى القارات الجنوبية والهند ☜يدل على الاتصال بين هذه القارات

يعتبر البناء الجيولوجى للقارات من الشواهد لإثبات حدوث الزحزحة القارية ناقش هذه العبارة
التراكيب الجيولوجية تكمل بعضها البعض مما يرجح أن تلك الجبال كانت متصلة وتباعدت عن بعضها البعض

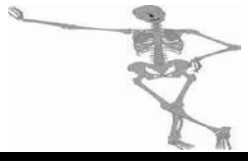
① تكامل الشاطئ الغربى لأفريقيا مع الشاطئ الشرقى لأمريكا الجنوبية
②التشابه والربط بين جبال جنوب افريقيا ونظيراتها فى الارجنتين إلى الغرب و جبال غرب استراليا إلى الشرق

أسباب حركة الألواح التكتونية

⇦ تحدث الحركة بسبب تباين توزيع الحرارة فى الوشاح ⇦ فتتكون تيارات حمل دورانية فى الصهارة الموجودة فى الطبقة العليا من الوشاح

🡸 تيارات الحمل الدورانية نوعان

❶ تيارات هابطة تسبب تكوين أغوار عميقة
❷ تيارات صاعدة تسبب تكوين حيد وسط المحيط

①الحركة التباعدية الحركة البنائية		②الحركة التقاربية الحركة الهدامة		③الحركة الانزلاقيه الحركة القطاحنيه
☜تنشأ من قوى شد ☜حيث يتحرك لوح مبتعداً عن لوح آخر		☜تنشأ عند تحرك لوحين باتجاه بعضهما ☜فيلتقيان ويتصادمان معا		☜تنشأ من حركة حافة لوح على حافة لوح آخر مكونة
❶ بين قارتين	❷بين عدة قارات	①الحركة بين لوحين قاريين	②الحركة بين لوحين محيطيين	③الحركة بين لوحين أحدهما قارى والآخر محيطى	❶ صدوع انتقالية عمودية مسببة تكسيرا أو تشوها صدع سان أندرياس صدع خليج العقبة ❷براكين وزلازل
ابتعاد اللوح العربى عن اللوح الأفريقى	تكوين المحيطين	تكوين سلاسل جبلية ضخمة	ينزلق أحدهما تحت الآخر فيتكون	يغوص اللوح المحيطى أسفل اللوح القارى فى طبقة الوشاح وينصهر كلياً وتكون سلاسل جبال	
البحر الاحمر	الهندى والأطلنطى	جبال الهيمالايا	❶أغوار بحرية عميقة ❷ قوس جزر بركانية	جبال الأنديز فى أمريكا الجنوبية يظهر أيضا فى البحر المتوسط	

✱ تكوين حيد وسط المحيط	✱تكوين الأغوار العميقة
❶ نتيجة الحركة التباعدية	❶ نتيجة الحركة التقاربية
❷ نتيجة حدوث تيارات الحمل الدورانية الصاعدة	❷ نتيجة حدوث تيارات الحمل الدورانية الهابطة

نشأة البحر الأحمر	نشأة المحيط الأطلسي والمحيط الهندي
❁حركة تباعدية بين قارتين ❶نشأ البحر الأحمر من تفتق القارة الإفريقية (بواسطة تيارات الحمل)	❁حركة تباعدية بين عدة قارات ❶ نشأة المحيط الأطلسي والمحيط الهندي من تفتق قارة جوندوانا (القارة الجنوبية العظمي)
❷ نشأة حوض محيطي من الأغوار تدريجيا وببطء شديد ❸ تستمر الإزاحة بمعدل بطئ (2.5 سم \ سنة)	

❁أسباب حدوث الزلازل (الانكسار الفجائي للكتل الصخرية)

نتيجة لتعرضها لضغط شديد أو عملية شد لا تقوي الصخور على تحملها فتنكسر

① تتحرر طاقة الوضع الهائلة التي كانت بها وتتحول إلي طاقة حركة

② تنتقل هذه الطاقة من مركز الزلزال علي شكل موجات زلزالية تنتشر إلي مسافات شاسعة

③ تعمل علي اهتزاز الصخور التي تمر بها حتى تصل إلي سطح الأرض فتعمل علي اهتزاز كل ما عليها من منشات مما يؤدي إلي تصدعها أو دمارها

☜ شدة الاضطراب الميكانيكى تتناقص بسرعة خارج هذه المنطقة

✹ جهاز تسجيل الزلازل يسمي السيزموجراف

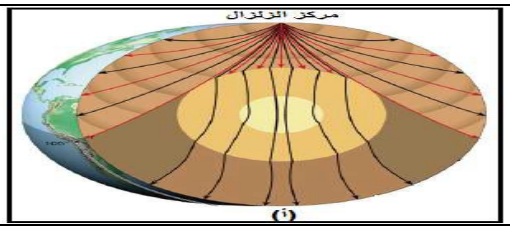
①زلازل بركانية	② زلازل تكتونية	③ زلازل بلوتونية
يرتبط حدوثها بالنشاط البركانى	يرتبط حدوثها بحركة الألواح التكتونية	يرتبط حدوثها بحركة الصخور
هزات محلية لا يمتد تأثيرها في مساحات كبيرة	هزات في المناطق التي تتعرض فيها الصخور للتصدع نتيجة لحركة الألواح التكتونية النوع الشائع كثير الحدوث	هزات يوجد مركزها علي عمق سحيق تحت سطح الأرض قد يصل إلي أكثر من 500 كم

اولا : الموجات الداخلية		ثانياً الموجات السطحية (الموجات الطويلة)
❶الموجات الأولية	❷الموجات الثانوية	
⇦ موجات طولية ابتدائية ⇦سريعة جداً أول من تصل إلي آلات الرصد الزلزالية ⇦ تنتشر خلال الأجسام الصلبة والسائلة والغازية	⇦موجات مستعرضة اهتزازية ⇦أبطأ في السرعة من الموجات الأولية ⇦تنتقل خلال الأجسام الصلبة فقط	⇦موجات معقدة ذات سعة كبيرة ⇦ تنتقل قرب سطح الأرض ⇦تتولد من الطاقة الناتجة عن الموجات الأولية والثانوية ⇦ آخر الموجات وصولا لأجهزة الرصد ⇦ يعزى إليها الدمار الشامل

شدة الزلزال	قدر الزلازل
قياس نوعي لنوعية الدمار الناتج عن الزلزال و طبيعة رد فعل الناس به	الكمية الكلية للطاقة المنطلقة من زلزال ما

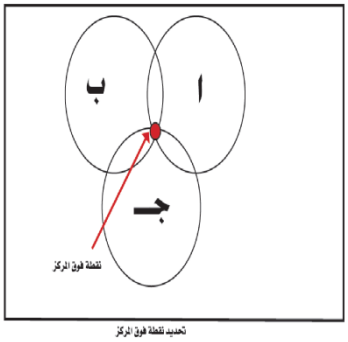
مقياس ميركالي	مقياس ريختر
❶ أكثر مقاييس الشدة استخداما في الولايات المتحدة ❷مقسم إلي أثني عشر قسم تتراوح فيه بين الزلازل التي يشعر بها الإنسان والزلازل التي تسبب دماراً شامل ❸ مقياس ميركالي سنة 1931	❶ يقيس مقياس ريختر قدر الزلازل ❷ يبدأ هذا المقياس برقم (1) ☜ بلغ قدر أقوي زلزال حتى الآن حوالي 8.9 ❸ مقياس ريختر سنة 1935

وقع زلزال وكان مركزه كما هو موضح بالشكل الذى امامك
1- ما أهم خصائصرالموجات التى يمكن تسجيلها عند محطة الرصد (أ)
2 - ما الوحدات المستخدمة لقياس كل من شدة الزلزال قدر الزلزال



☠تحديد نقطة فوق المركز

①يتم ذلك بالتعاون بين ثلاث محطات لرصد الزلازل (أ - ب - ج)
② تقوم كل محطة بتحديد أزمنة الوصول النسبية لأنواع الموجات الثلاث
③ تحدد المسافة بين محطة الرصد والمركز السطحى للزلزال بمعرفة سرعة الموجات وزمن وصولها
☠ترسم ثلاث دوائر على خريطة على أن تكون كل محطة رصد من هذه المحطات الثلاث هى مركز الدائرة
☠ تكون النقطة التى تتقاطع عندها الدوائر الثلاث هى نقطة فوق المركز (فوق بؤرة الزلزال)



⑤

التضاريس \ أشكال وتراكيب جيولوجية ناتجة من أثر العوامل الخارجية و الداخلية على شكل القشرة الأرضية
تخفيف الحمل نتيجة للتعرية (ظاهرة التقشر) ظهور صخور نارية جوفية فجأة على سطح الارض
⇦ تخفيف الحمل نتيجة للتعرية ☜ يقل الضغط على الصخور عندما ☜
① يزال سمك كبير من الصخور كان ثقل طبقاته يضغط على ما تحته من صخور
② ظهور صخور نارية جوفيه على السطح كانت تحت ضغط كبير فى باطن الأرض
⇦يؤدى ذلك إلى تمدد الصخور لعدم وجود مقاومة نتيجة تخفيف الحمل وانفلاتها حيث تنفصل عن الصخر الأصلي
⇦تظهر هذه الخاصية في صخور الجرانيت ذات القشور الكروية الشكل
(يساعد تحلل الفلسبار على إتمام عملية الانفصال)

علل تسير التجوية الكيمائية جنبا الي جنب مع التجوية الميكانيكية

لأن التجوية الكيمائية تعمل على تحول المعادن الي مكونات معدنية جديدة أضعف وأقل تماسكا من المعادن الاصلية مما يساعد بل ويسرع بظهور تأثير عمليات التجوية الميكانيكية التي تسير جنبا الي جنب مع التجوية الكيمائية بحيث تتفكك الطبقة السطحية للصخر

ما ناتج عملية التجوية الكيميائية للصخور النارية والمتحولة
☜ تتكون غالبيتها من معادن السيليكات تتمثل فى فلسبارات وميكا و معادن تحوى الحديد والماغنيسيوم يتكون أساساً من مجموعة من معادن الطين توجد فى التربة الزراعية مخلوطة بنواتج أخرى لعمليات التجوية

يلعب الماء دورا رئيسيا في عمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية على السواء

❶**الميكانيكية:** يعتبر تجمد الماء في الشقوق والفواصل الصخرية في المناطق الباردة أو الجبلية المرتفعة من أهم عوامل التجوية الميكانيكية من المعروف عملياً أن حجم الماء يزداد بمقدار العشر تقريباً عند تجمده ومن ثم :- فان تكرار تجمد الماء ليلاً وذوبانه نهاراً أو في مواسم متبادلة يؤدي إلى اتساع الشقوق والفواصل القريبة من سطح الأرض والتي تملئ بالماء وبالتكرار فان الشقوق تفصل جزء من الصخر عن الصخر الأم ويصبح سائباً حتى يسقط ذلك الفتات عند قدم الجبل مكوناً ما يعرف **بالمنحدر الركامي**

❷**كيميائيا :** لأن الماء يؤدي إلى تحلل الصخور عن طريق تغير مكوناتها المعدنية إلى معادن جديدة وتحلل المعادن نتيجة إضافة عنصر أو أكثر إلى تركيبها أو بفقدها بعض العناصر مما يغير تركيبها الكيميائي مثال معدن انهيدريت يتحول إلى الجبس بإضافة الماء (تميؤ – تميه)

التجوية الميكانيكية للجرانيت	التجوية الكيمائية للجرانيت
❶إذا تفتت في حجم الحصي فإن كل قطعة تحتوي 3 معادن فلسبار و ميكا و كوارتز ❷إذا تفتت في حجم الرمل فإن كل قطعة تحتوي معدن واحد فقط (فلسبار أو ميكا أو كوارتز)	الميكا (السوداء) تتحول إلي معادن طينية الفلسبار البوتاسي يتحول إلي الكولينايت ☚(سليكات الومنيوم مائية) الكوارتز فهو ثابت لا يتحلل

ما تأثير المياه المذاب فيها ثاني أكسيد الكربون على صخر الجرانيت و الحجر الجيري ؟

الجرانيت	الحجر الجيري
☚يتكون الجرانيت من معادن أساسية هي الفلسبار والميكا و الكوارتز ☚ يذوب CO_2 في الماء مكوناً حمض الكربونيك ①معدن الكوارتز لا يتأثر بحمض الكربونيك ②معدن الفلسبار البوتاسي يتأثر بحمض الكربونيك (يتحول الى كاولين) ③الميكا خاصة الميكا السوداء تتحلل أيضاً إلى معادن من فصيلة الطين	يتكون أساساً من معدن الكالسيت يذوب في حمض الكربونيك الناتج من ذوبان CO_2 في الماء ويذوب مكونا المغارات أو الكهوف ثم يحدث ترسيب للكالسيت وتتدلى من سقف المغارة (الهوابط - استالاكتيت) أو تنمو من أرضيه المغارة (الصواعد – استالاجميت)

⇦كلما زاد الاختلاف بين ظروف تكوين المعدن وبين ظروف البيئة السطحية يكون احتمال التغير بالنحوية الكيميائية أكثر

⇦ المعادن التي تبلورت من الصهير في درجات الحرارة المرتفعة في باطن الأرض تكون أكثر تعرضاً وقابلية التجوية من تلك التي تكونت في درجات حرارة منخفضة وتحت ضغط أقل

مثال : الجرانيت يتكون من (الكوارتز – الفلسبار - الميكا)

الكوارتز	الفلسبار	الميكا
آخر المعادن تبلوراً فى درجات حرارة منخفضة كذلك تركيبه الكيميائى وصفاته الفيزيائية تجعلة ثابتاً بحيث لا يتأثر بالتجوية الكيميائية	ضعيف جدا تحت تأثير حمض الكربونيك الناتج من ذوبان CO_2 في مياه الأمطار فيتحلل بسهولة ويتحول إلي الكاولينيت (سيليكات ألومنيوم مائية) ويظهر ذلك فى انطفاء بريقه وتحوله إلى الحالة الترابية	خاصة الميكا السوداء تتحلل أيضاً إلى معادن من فصيلة الطين

ما نتائج التجوية الميكانيكية لصخر النيس / الرايولايت / البيومس (الحجر الخفاف)

نفس إجابة الجرانيت

ما نتائج التجوية الميكانيكية لصخر البازلت أو الجابرو ؟

إذا تفتت في حجم الحصي فإن كل قطعة تحتوي 3 معادن (فلسبار و أوليفين و بيروكسين)

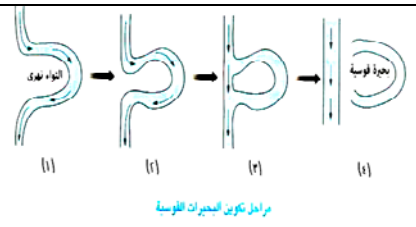
أما إذا تفتت في حجم الكوارتز فإن كل قطعة تحتوي على معدن واحد فقط (فلسبار أو أوليفين أو بيروكسين)

1- الكثبان المستطيلة (الغرود)	2-الكثبان الهلالية	3-الكثبان الساحلية
⇦اتجاهها هو اتجاه الريح ⇦غرد أبوالمحاريق يمتدد 300 كم من الشمال الغربي إلي الجنوب الشرقي بين الواحات البحرية وحتى الواحات الداخلة في الصحراء الغربية)	⇦هلالية الشكل ⇦انحدارها بسيط في اتجاه الريح وشديد في الجهة المضادة ⇦أكثر أنواع الكثبان انتشاراً	⇦حبيبات جيرية متماسكة ⇦مثل الممتدة على الساحل بين الإسكندرية ومرسى مطروح

التصحر زحف الرمال على المناطق المستصلحة والمجتمعات العمرانية ويسبب أخطار كبيرة عليها
☚(تدهور خصوبة الأراضي المنتجة ونقص قدرة الإنتاج البيولوجي للأرض)

العمل الهدمي للسيول	العمل البنائي للسيول	
	عند خروج السيول من الأخوار تفقد المياه سرعتها وقوتها وقدرتها على حمل ما تحملة من شحنة فترسبها على هيئة :	
⇦تكتسح السيول كل ما يقابلها من طين ورمال وحصى وجلاميد ⇦ تعمل علي نحت وتعميق الخور (يكون ضيقاً ولكن مع مرور الزمن يزداد عمقاً) *يظهر أثرها في الصحراء لندره ما بها من نبات	①مخروط السيل (مروحة)	②الدلتا الجافة Δ
	⇦ الترسيب علي شكل نصف دائرة مركزها مخرج الخور	⇦ الترسيب علي شكل مثلث ☚ يترسب الجلاميد و الحصى الكبير عند مخرج الخور ويتناقص حجمه تدريجياً ☚ الطين والرمال عند قاعدة المثلث

✈ البحيرات القوصية
❶ يزداد تقوس الالتواءات النهرية حيث
☚يزداد النحت فى الجانب الخارجى
☚يزداد الترسيب فى الجانب الداخلى
❷يقطع النهر مسار جديد تاركاً قوس على صورة بحيرة قوسية هلالية



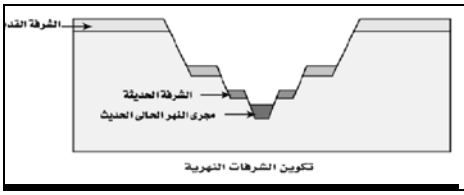
مراحل تكوين البحيرات القوسية

☑ ⇦العوامل التى تؤدى الى ترسيب النهر حمولتة هى

①سرعة التيار	عندما تقل سرعة النهر يفقد النهر القدرة على نقل حمولته فتترسب الحمولة بسبب ❶ وجود عوائق تعترض مجرى الماء ❷ قلة انحدار المجرى كما هو الحال عند مصبات الأنهار
②حجم الماء	قلة حجم الماء فى النهر ☚ نتيجة للبخر الشديد أو تسرب الماء فى الصخور المسامية أو الشقوق داخل الأرض
③ان يصب النهر فى مياه ساكنة	

الشرفات النهرية (الأسرة النهرية)
⇦ تتكون الشرفات النهرية مع تغير منسوب المياه عند الفيضان وعندما يجدد النهر شبابه
☚ يترسب الحصى و المواد الغليظة ⇦ فى أعالى الوادى و فى وسط مجراه
☚ تترسب الرمال و الرواسب الدقيقة ⇦ عند المصب وعلى جانبى الوادى
ℒ (الشرفات العليا أقدم من الشرفات السفلي)

☑ ✈ شروط حدوثها
①مع تغير منسوب المياه عند الفيضان
②عندما يجدد النهر شبابه



تكوين الشرفات النهرية

ظاهرة أسر الأنهار

تحدث نتيجة تفاوت الروافد في قوة النحت ☜ فالفرع ذو النحت القوى(مستوى المياه فيه منخفض) يأسر المياه من الفرع ذو النحت الضعيف (مستوى المياه فيه مرتفع) ويعتبر مصبا له

الدلتات Δ

تتكون عند تلاقي ماء النهر بمياه البحار أو البحيرات فتترسب حمولة النهر في قاع البحر مكونا دلتا

☑ شروط تكوين الدلتا

❶ خلو البحر من التيارات الشديدة والمد والجزر الشديد

❷ لا يميل قاع البحر للهبوط

الرمال السوداء في مصر رواسب دلتاوية ذات قيمة إقتصادية توجد علي طول ساحل البحر الأبيض من رشيد و حتى العريش تحتوي علي ❶ معدن المونازيت (معدن يحتوى على اليورانيوم المشع)

❷ الألمنيت ❸ الزركون (يستخدم في السيراميكات)

قطاع النهر أو البروفيل

⇦ أن شكل القطاع أو البروفيل يتغير بتغير عمر النهر

لماذا يكون شكل المقطع أو بروفيل النهر الشاب V ضيق بينما النهر الناضج V متسع والنهر العجوز قوس ؟

①النهر الشاب : عند المنبع يشتد الحفر نتيجة سرعة تيار النهر وشدة انحداره فهو يحمل الفتات الغليظة المتدحرجة على القاع فتعمل على نحت القاع أكثر من الجانبين

☜ يساعد ذلك عوامل التعرية فى هذه الأماكن الرطبة ويصبح قطاعه شكل V

الحصى المحمول بواسطة الرياح	الحصى المحمول بواسطة الأنهار
هرمي الشكل مثلث الأوجه - مصقول من الناحية المواجهة للرياح	مستدير ومصقول من جميع الجهات

العمل الجيولوجي للمياه الجوفية

العمل الهدمي

الهدم الكيميائي	الهدم الميكانيكي
⇦الماء الجوفي يحتوى علي ثانى أكسيد الكربون و املاح حامضية مذابة تعمل علي إذابة الصخور الجيرية فتتكون الكهوف والمغارات	عندما تتشبع كتل الصخور المنفذة للماء فأنها تنهار علي جوانب السفوح الجبلية بفعل الجاذبية

العمل البنائى

① الهوابط و الصواعد

نتيجة ذوبان المواد الجيرية بفعل المياه الأرضية المحملة ثانى أكسيد الكربون فتترسب هذه المحاليل داخل المغارات والكهوف مكونة

↓↓ الهوابط (ستالاكتيت)	↑↑ الصواعد (ستالاجميت)
رواسب من مواد جيرية تتدلى من سقف المغارة	رواسب من مواد جيرية تنمو من أرضية المغارة

② (الغابات المتحجرة)

❁ تذيب المياه القلوية أو المختلطة بالاحماض العضوية كثيرا من المواد كمعدن السليكا (عمل الهدمى)

❁وتجعلها تحل محل المواد الجيرية في الحفريات أو محل ألياف الأشجار مكونة الأشجار المتحجرة(عمل البنائى)

⇦بذلك تعتبر هذه العملية عمل هدمى وترسيبى

المغارات الساحلية	المغارات الارضية
عمل هدمى للبحار	عمل هدمى للمياة الارضية
تختلف درجة مقاومة الصخور بناء على نوعها حيث تتآكل الطبقات الرخوة و تظل الطبقات الصلبة بارزة و من هنا تنشأ المغارات الساحلية و التعرجات والخلجان	الماء الجوفي يحتوى علي ثانى أكسيد الكربون تعمل علي إذابة الصخور الجيرية فتتكون الكهوف والمغارات

المياه الجوفية فى حاله حركه دائمة ويتحكم فى حركتها ما يلي :

① نوع الصخور	من حيث حجم حبيباتها وشكلها وطريقة ترسيبها والمواد اللاحمة لها
② مسامية الصخور	☜ تعتبر الصخور الرسوبية المسامية مثل الرمل و الحجر الرملى والحجر الجيرى من أفضل الصخور لخزن المياه الجوفية والبترول والغاز الطبيعي
↻ المسامية	❁النسبة المئوية للمسام (والشقوق والفراغات الموجودة داخل الصخر)وبين الحبيبات
↻ النفاذية	❁قدرة الصخر على الإ نفاذ ❁ مقدار سهولة حركة المياه خلال مسام الصخر
③ الميل العام للطبقات	الحاوية للمياه
④ التراكيب الجيولوجية	(الثنيات والكسور ، والفواصل ، والسدود النارية)

عينات رسوبية مدرجة علي الشاطئ

☜ هى علامات متدرجة تدل كل منها علي منسوب المياه وقت المد والجزر

تعمل الأمواج كعامل تعرية وعامل ترسيب

① تعمل الأمواج على تآكل الشواطئ

② نقل وترسيب الفتات إلى المياه العميقة فى البحر أو موازية للساحل

الألسنة بروز أرضى عند البحر نتيجة تقابل تيارين يسيران فى الاتجاه المعاكس تقريباً ترسب حمولتها عند خط احتكاكهما

تكلم عن رواسب كلا من

المنطقة	منطقة المياه الضحلة	منطقة حافة الأعماق	منطقة الأعماق
تمسمي	منطقة الرف القاري	منطقة المنحدر القاري	منطقة الأعماق السحيقة
العمق	حتى عمق 200 متر	من 200 م إلي 2000 م	يزيد عن 2000 متر
الخصائص	الحياة مزدهرة تتأثر بحرارة الجو والضوء	هادئة القاع منخفضة الحرارة لا ينفذ الضوء للقاع	☜درجة حرارتها ثابتة تكاد تقترب من الصفر
الرواسب	① رواسب قاربة من الحصى والرمال قرب المنطقة الشاطئية الطمى والطين تجاه الداخل ②الرواسب الطينية الرواسب الجيرية الناتجة من تراكم محارات الحيوانات بعد موتها	❶ رواسب دقيقة الحبيبات رواسب طينية حاوية علي رواسب دقيقة عضوية جيرية وسليسية (بقايا الأوليات كالفورامينيفرا والدياتومات والراديولاريا)	① رواسب بركانية (الطين الأحمر) ✹ ② رواسب عضوية دقيقة جيرية وسليسية بقايا كائنات دقيقة كالفورامينيفرا والدياتومات

العوامل التى يتوقف على تأثيرها سمك التربة

1- التركيب الكيميائى والخواص الطبيعية للصخور الأصلية	2- شدة تأثير عوامل المناخ المختلفة
3- تأثير الكائنات الحيه	4 - العامل الزمنى

اختلاف سمك التربة الوضعية فى منطقتين متباعدتين بالرغم من أن الصخر المكون لها واحد .... علل
يرجع ذلك لاختلاف تأثير عوامل التعرية (تجوية – نقل – ترسيب) في المنطقتين

التربة الوضعية	التربة المنقولة
تكونت في مكانها من نفس الصخر أسفلها	تكونت في مكان مختلف عما تفتت فيه تفككت في مكان ثم نقلت لمكان أخر
تشبه الصخر الأصلي في التركيب المعدني والكيميائي وتختلف عن الصخر الأصلي باختلاف نوع التأثير الجوى	تختلف في ألغالب عن الصخر الأصلي الذي تعلوه في التركيب المعدني والكيميائي (تربة طينية تعلو صخر رملى أو تربة رملية فوق صخر جيرى)
تمتاز بتدرج النسيج نجد الصخر الاصلى تعلوة منطقة تشقق ⇦ منطقةجلاميد حاد الحواف ⇦ حصى حاد الزوايا ⇦ تربة خشنة ⇦ التربة الناعمة السطحية	لا يوجد نسيج متدرج - يوجد الحصى مستدير الزوايا - تتعرض التربة دائما لعوامل التعرية والنقل المختلفة

العمل الميكانيكي للأمطار	الهدم الميكانيكي للمياه الجوفية
⇦ تعمل الأمطار المصاحبة لرياح شديدة علي نقل المواد المفتتة أو تفتيت أجزاء أخري مثال : نحت الأمطار للصخور الجيرية فتتكون الأخاديد والجروف قليلة الارتفاع (كما في شبة جزيرة سيناء)	عندما تتشبع كتل الصخور المنفذة للماء فأنها تنهار علي جوانب السفوح الجبلية بفعل الجاذبية

العمل الكيميائي للأمطار	الهدم الكيميائي للمياه الجوفية
مياه الأمطار بما تحملة من عناصر ذائبة (O_2 –CO_2) تعمل على تنشيط عملتي الأكسدة والكربنة للصخور المختلفة (فتعمل على تفكيك الصخور)	الماء الجوفي يحتوى علي ثاني أكسيد الكربون تعمل علي إذابة الصخور الجيرية فتتكون الكهوف والمغارات

❁ هناك عوامل جيولوجية تعيد الى الأنهار شبابها
① تنشأ حركات أرضية رافعة قريبة من منطقة المنبع
② عند أعتراضة طفوح بركانية

ماذا يحدث عند تجديد النهر لشبابة
فيزداد إنحدار مجرى النهر و سرعة التيار فيبدأ النهر فى النحت من جديد
❶ يستأنف تعميق مجراه
❷ يقل التآكل الجانبى أو يتوقف نهائياً ❸ يصبح قطاعه على شكل شرفات نهرية

تعمل الأمواج كعامل تعرية وعامل ترسيب
① تعمل الأمواج على تآكل الشواطئ
② نقل وترسيب الفتات إلى المياه العميقة فى البحر أو موازية للساحل

الرمال السوداء في مصر رواسب دلتاوية ذات قيمة إقتصادية توجد علي طول ساحل البحر الأبيض من رشيد و حتى العريش تحتوي علي ❶ معدن المونازيت (معدن يحتوى على اليورانيوم المشع)
❷ الألمنيت ❸ الزركون (يستخدم في السيراميكات)

ظهور صخور نارية جوفية فجأة على سطح الارض
⇦يؤدى ذلك إلى تمدد الصخور لعدم وجود مقاومة نتيجة تخفيف الحمل وانفلاتها حيث تنفصل عن الصخر الأصلي
⇦تظهر هذه الخاصية في صخور الجرانيت ذات القشور الكروية الشكل
(يساعد تحلل الفلسبار على إتمام عملية الانفصال)

❶

الكائنات المحللة حارسة الطبيعة (علل) ✵ حيث :
❶ تحلل أجسام الكائنات الحية بعد موتها وتخلص البيئة منها
❷ تحرر المواد والعناصر الغذائية وتعيدها إلى التربة

بدون الكائنات المحللة
لا يتم تحلل بقايا الحيوانات والنباتات كما أن الكائنات المحللة هى التى تطلق مركبات عناصر (الكربون ، الفوسفور، النيتروچين وغيرها) إلى التربة ليعاد استخدامها لتؤمن بذلك استمرار النظام الإيكولوجي مثل (البكتريا والفطريات الرمية)

التحدى الكبير الذى يواجهه الايكولوجيون اليوم هو
❶ محاولة معرفة ما يدور فى النظم البيئية
❷ كيفية تغير هذه النظم بمرور الزمن

دراسة النظم الإيكولوجية وعلاقتها بالإنسان شديدة الأهمية (علل)✵
لأن حياتنا متوقفة على سلامة هذه النظم

أسباب تعقيد النظام الإيكولوجي

① ما يحويه من عوامل فيزيائية وكيميائية وكائنات حيه متنوعة
② العلاقات المتبادلة والمتشابكة بين الكائنات الحية بعضها البعض وبين العوامل غير الحية

هذا التعقيد هو أحد العوامل الأساسية فى سلامة كل نظام بيئي

☜ **إذ يحد من أثر التغيرات الايكولوجية**

✵**الساق منتحى ضوئى موجب** (علل) ✵ بسبب استطالة خلايا الساق البعيدة عن الضوء بدرجه أكبر من خلايا الساق المواجهة للضوء - لأن تركيز الأكسينات (المواد المحفزة للنمو) فى الجانب المظلم يكون أعلى من الجانب المضئ فتستجيب خلايا الساق للنمو بصورة أكبر فى الظلام عنها فى الضوء

✵إذا زرع نبات القمح خلال شهري فبراير ومارس (2 - 3) فإنه ينمو خضريا فقط دون أن يزهر (علل) ✵ ☜ لعدم ملائمة العوامل البيئية للتغيرات الداخلية اللازمة لمرحلة الإزهار

نشاط الحيوانات

يمكن تقسيم نشاط الحيوانات على اربع فترات ضوئية خلال اليوم هى

❶فترة الفجر	يقل نشاط الحيوانات الليلية تدريجيا ثم تعود إلى ملاجئها
❷فترة النهار	تنشط الحيوانات النهارية
❸فترة الغسق	يقل نشاط الحيوانات النهارية تدريجيا ثم تعود إلى ملاجئها
❹فترة الليل	تنشط الحيوانات الليلية

✵

✹ لضوء القمر

تأثير على أحياء الشواطئ البحرية التي تتعرض للمد والجزر فبعض الأحياء تنشط عندما تغمرها مياه المد و تبقى غير نشطه عند تعرضها للجزر

✹ تتباين استجابات الحيوانات المائية ويتوقف ذلك علي
الحالة الفسيولوجية - العمق - الموسم - المرحلة التي يمر بها الكائن الحي من تاريخ حياته

✹ طول فترة النهار يؤثر علي نشاط الطيور ☠✹ (علل)
لأن الضوء يؤثر علي حجم الغدد الجنسية الذي يزداد بزيادة طول فترة النهار ويقل بنقصانه

الأحياء الهائمة \ ✹القشريات الهائمة تظل طوال النهار علي عمق حوالي 27م وذلك لتأثره بالأشعة فوق البنفسجية ثم تهاجر ليلا إلي السطح وقد يحدث العكس لأحياء أخري

البكتريا ⇦	الجراثيم	الحيوانات الأولية الاميبا ⇦	الحويصلات
البرمائيات والزواحف ⇦	البيات الشتوي	الرخويات والحشرات ⇦	الخمول الصيفي

✹غير أن هناك بعض الأحياء المجهرية التى تتحمل درجات حرارة تقل عن الصفر وأخرى تتحمل درجات حرارة أعلى من50 °م وذلك أن فاعلية الكائن الحي يحددها المدى الذي يبقى فيه البروتوبلازم حيا

⇦ البيئة البحرية	بيئة ثابتة نسبياً نظراً لاتصال مياه البحار والمحيطات
⇦البيئات الأرضية	تباين الطروف الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية نظراً لانفصالها على شكل قارات وجزر متباعدة وهى بيئات مناسبة لكثير من الأحياء النباتية والحيوانية والدقيقة

(التمدد الشاذ للماء)

⇦عندما تنخفض درجة حرارة المياه إلي 3 درجه فيتمدد ويتكون الجليد الذي يطفو لأعلي لقله كثافته ثم يتجمد مما يحافظ علي الأحياء المائية أسفله من التجمد مما يحافظ على الأحياء المائية أسفله من التجمد
(لذا تعيش الاسماك فى المناطق القطبية والباردة (علل) ✹)

دفء المناطق الساحلية

المناطق الساحلية تنعم بالاستقرار الحراري عن المناطق القارية البعيدة عن البحار(علل) ✹
والتى تتقلب فيها الحرارة ليلاً ونهاراً وفى الفصول المختلفة ☜ لأن مياه البحار *تخزن كمية كبيرة من حرارة الشمس نهارا ثم تسربها ليلا إلي الفضاء واليابسة المحيطة

ضغط الماء

يزيد ضغط عمود الماء بمعدل 1 ضغط جوى لكل 10متر تحت الماء بالإضافة إلي الضغط الجوي (العمق ÷ 10 +1) تتميز الحيوانات في الأعماق بقدرات جسمية فسيكولوجية (علل) ✹
تجعلها تتحمل ❶الضغط الزائد ❷القدرة على الحياة فى ظروف الأعماق من برودة شديدة وظلام دامس

✹ خصائص سلاسل الغذاء البحرية

①تشغل الهائمات الحلقة الأولي والثانية في سلسلة الغذاء البحرية (علل) ✹ لان بعضها نباتي يقوم بتحضير الغذاء (كائنات منتجة) والأخر حيواني يقوم بالتغذية عليها (كائنات مستهلكة)
② تتسم الحياة البحرية بطول السلسلة الغذائية وتعدد حلقاتها (علل) ✹ لان معظم الأحياء البحرية أكلة لحوم مفترسة مما يسبب إهدار نسبة كبيرة من الطاقة تفقد خلال الانتقال من حلقة لأخرى
✂ الطاقة تتناقص الى العشر تقريبا عند الانتقال من مستوي غذائي لآخر

❷الجذور

- رأسياً لأعماق كبيرة في التربة (علل) ✹ للوصول و امتصاص المياه الجوفية
- أفقياً تحت سطح التربة (علل) ✹ للحصول على أكبر قدر من ماء الندى و المطر

اليرابيع	ثعلب الفنك
1- يتركز بولها ويشح عرقها جدا للاقتصاد فى الماء 2- لايقرب الماء طيلة حياته التى تستخلص الماء من البذور والنباتات العصارية التى تتغذى عليها	له آذان كبيرة 1- لتجميع الموجات الصوتية من مسافات بعيدة 2- إشعاع الحرارة من الجسم

آكلات العشب فى النظام البحري	آكلات عشب فى النظام الصحراوي
هائمات حيوانية\ مجموعة كبيرة من الأوليات والديدان والقشريات الدقيقة واليرقات المختلفة تتغذى جميعها على الهائمات النباتية (كائنات مستهلكة للغذاء)	الحشرات الصحراوية الجراد والخنافس وبعض الزواحف تتغذى على النباتات الصحراوية المتباعدة اكتسبت هذه الكائنات لها أغطية جافة محكمة حول أجسامها للاحتفاظ بالماء الثدييات الصحراوية القوارض مثل اليرابيع والغزلان التى تكيفت للحياة فى تلك البيئة القاسية- معظمها ينشط بالليل أو فى الصباح الباكر وتختبئ بالنهار فى حفر أو كهوف رطبة يتركز بولها ويشح عرقها جدا للاقتصاد فى الماء حيث إن بعضها لا يقرب الماء طيلة حياته التى تستخلص الماء من البذور والنباتات العصارية التى تتغذى عليها

❷

الموارد المتجددة	الموارد غير المتجددة
☚هى موارد لها القدرة على الإستمرار والتجديد ☚ تظل متوافرة فى البيئة الطبيعية ما لم يتسبب الانسان فى إنقراضها أو استنزافها وتدهورها مثال النبات والحيوان ☜والماء والهواء والتربة	☚هى موارد ليس لها القدرة على الإستمرار والتجديد ☚ تختفى من البيئة إن عاجلا أو آجلا ويتوقف ذلك على حسن تعامل الإنسان معها أو سوء استغلاله لها مثال البترول والفحم والغاز الطبيعى ☜والمعادن سواء الفلزات أواللافلزات

✵ الأسمدة الكيميائية	✵ الأسمدة العضوية
❶تؤدى إلى تدهور التربة ❷جعلها أكثر عرضة للانجراف	①تنشط عمل الكائنات الحية بالتربة ②تدخل في سلاسل الغذاء ③تكسب التربة خواصاً فيزيقية مرغوبة

الإفراط في استخدام المبيدات الحشرية والفطرية	أدى إلى :
①القضاء على حشرات نافعة كانت تتغذى علي الحشرات ضارة فتحولت الضارة إلي آفات خطيرة ②فقدان البكتريا العقدية لمميزاتها الشكلية والوظيفية (هذه البكتريا لها دور رئيسي في تثبيت النيتروجين الجوي) ③موت ديدان الأرض ☜ التي كانت تقوم بتهوية التربة وتوفير النيتروجين بها	

✵ فوائد الأشجار فى الغابات

1- فى المناطق الصناعية \ تعمل كمصفاة طبيعية لغاز CO_2 و تمدنا ب O_2
2- فى المناطق الزراعية \ ①تعمل كمصدات للرياح لحماية المزروعات ② توفر الظل والخشب
3 - فى الغابات \ الأوراق المتساقطة من أشجار الغابات تتحلل إلى مواد عضوية تزيد من الخصوبة

✵الدبال ⇦مادة عضوية ناتجة من تتحلل الأوراق المتساقطة من أشجار الغابات تزيد من خصوبة التربة

4- تؤمن درجة حرارة ثابتة تقريباً للحيوانات البرية التي تمثل الغابة لها ☚ ملجأ مناسب للحيوانات
5- مورد متجدد للخشب والسليلوز اللازمين لصناعة الورق والملابس

كبير محسن \ رأفت عطية

❁علاج مشكلة تعامل المزارعين غير السوى فى الزراعة يلزم :

1- عدم زراعة محصول واحد لسنوات متتالية وإتباع نظام الدورات الزراعية
2- تنظيم استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية
3- تحويل المخلفات الزراعية إلى سماد عضوى
4- تحويل المواد العضوية فى القمامة إلى سماد عضوى
5- استخدام الألياف الصناعية بدلاً من القطن لتوفير الأراضى لزراعة محاصيل الحبوب

الرعى الجائر معدل نمو الحشائش أقل من معدل استهلاك الحيوانات لهذه الحشائش
المراعى الطبيعية ⇦ مساحة من الارض توفر الغذاء للماشية

①الرعى فى مناطق الأعشاب	يؤدى إلى تآكل الغطاء النباتى وسيادة الأنواع غير المستساغة أو التى تكمل دورة حياتها فى فترة وجيزة فلا تتمكن الحيوانات من القضاء عليها
②الرعى فى مناطق الشجيرات والأشجار	يسبب زيادة فى أعداد وأحجام تلك الشجيرات نتيجة ازالة الأعشاب التى تنافسها على الماء

الصيد الجائر للحيوانات البرية والبحرية
✹ صيد مجموعة من الحيوانات إلى الحد الذي تصبح فيه أعدادها قليلة جدا غير قادرة على استمرار التكاثر (صيد الحيوانات بمعدل يفوق تكاثرها)

✂مظاهر الإسراف فى إستعما ل الماء

①الري بالغمر	②الاستخدام الآدمي غير الرشيد	③زيادة أعداد المستهلكين للماء

✂علاج إهدار الماء وتلوثه

❶ ترشيد الاستهلاك عن طريق الرى بالرش أو بالتنقيط
⇦ نستخدم ما نوفره من ماء النهر فى زراعة مساحات جديدة
❷ تجنب الرى بالغمر ⇦ إستخدام الرى بالرش أو بالتنقيط لتوفير الماء
❸ عدم إهدار الماء فى الإستخدام الشخصى ⇦ استخدام صنابير تعمل بالأشعة تحت الحمراء لتوفير الماء
❹ معالجة الماء المستعمل فى المنازل لإستخدامه فى ⇦ رى الأشجار الخشبية
❺ البحث عن المياه الجوفية الصالحة للرى والإستخدام الشخصى
و تحلية مياه البحر و تجميع مياه الأمطار

جهود الدولة لمكافحة تلوث نهر النيل

❶تحديد نسبة الملوثات المسموح صرفها على نهر النيل
❷اختيار المبيدات والأسمدة التى لا تلوث المجارى المائية
❸إلزام المصانع بمعالجة مياه الصرف الصناعى قبل صرفها فى النيل
❹التفتيش المستمر على المجارى المائية وإزالة أسباب التلوث
-"يتعرض نهر النيل هذا الشريان الحيوى للتلوث"
وضح مصادر التلوث ، ثم وضح جهود الدولة لمكافحة تلوث نهر النيل.

❁ علاج استنزاف المعادن

① إستخدام اللدائن (البلاستيك) ⇦ فى صناعة المواسير بدل المعادن الغير متجددة
② إستخدام الفلسبار فى السيراميك والفخار (أوانى الطهي) بدل المعادن الغير متجددة
③ إعادة إستخدام بطاريات السيارات بعد معالجتها
④ إعادة معالجة وتشكيل المصنوعات البلاستيك والمصنوعات الزجاجية وإستخدامها
⑤ إعادة صهر وتشكيل وإستخدام المعادن الخردة الغير صالحة للاستعمال

البتروكيماويات

⇦ صناعات حديثة تعتمد على البترول ومشتقاتة
⇦ ترشد من استهلاك البترول واطالة فترة الانتفاع بة
①لها عائد إقتصادي ضخم ② أقل تلويثاً للبيئة
مثل / الألياف الصناعية والأصباغ والطلاء والمنظفات وأكياس التعبئة والأدوية وغيرها من الصناعات التى أصبحت من مستلزمات الحياة

علاج استنزاف الوقودالحفرى

①ترشيد استهلاك الوقود الحفري والبحث عن بديل
② استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح
(أنسب مصادر الطاقة في مصر لأن كليهما متوافر طوال العام)
③ إستخدام الفحم بدل البترول لتوفره أكثر مع حل مشكلة التلوث
④ اقامة المفاعلات لتوليد الطاقة من الوقود النووى باستخدام اليورانيوم بدل البترول غير أن استخدامها مازال محدوداً بسبب
① التكاليف الكبيرة
② احتياطات الآمان الكثيرة الواجب اتخاذها لحماية الإنسان والبيئة من خطورته
⑤ صناعة سيارات تعمل بالكهرباء بإستخدام الخلايا الشمسية
لأنها توفر الوقود من البترول ولا تلوث البيئة
⑥ تحويل مخلفات الحيوان والمخلفات الزراعية إلى غاز الميثان (البيوجاز) كوقود
⑦ إعادة إستخدام زيوت السيارات بعد معالجتها