



11

علم الأرض (الجيولوجيا)

الصف الحادي عشر

الجزء الأول

تلخيص دروس الجيولوجيا
٢٠١٦/٢٠١٧

ثانوية سلمان الفارسي
اعداد : أ. ابراهيم العزام

إذا اردت ان تحيا سعيدا اربط حياتك
باهداف وليس باشخاص

مقدمة علم الجيولوجيا

علم الارض (الجيولوجيا)

- قال رسول الله لاتقوم الساعة حتى تعود ارض العرب مروجا وانهارا
- علم الجيولوجيا : هو علم يبحث في كل ما يتعلق بالارض من حيث نشأتها وعلاقتها بالاجرام السماوية وتركيبها والاحداث التي شهدتها والعوامل الداخلية والخارجية التي لا تزال تؤثر فيها .

تقسم الجيولوجيا الى مجالين كبيرين	
الجيولوجيا التاريخية	الجيولوجيا الفيزيائية
تسعى الى وضع ترتيب زمني للتغيرات الفيزيائية والبيولوجية التي حدثت في الازمنة الماضية	تتناول المواد المكونة للارض والعمليات التي تتم تحت وفوق الارض

علل: منطقيا تسبق دراسة الجيولوجيا الفيزيائية دراسة تاريخ الارض؟ لادراك كيف تعمل طبيعة الارض
اولا قبل حل لغز الماضي .

علاقة علم الارض بالعلوم

الارض منذ نشأتها في تغيير دائم والتغير اما سريع او بطي



الاجري

دور العلماء العرب والمسلمين	
ابراهيم الفزاري	صنع اول جهاز لتحديد ارتفاع نجوم
ابن سينا	اول من درس المعادن والبحار
جلال الدين سيوطي	اعد سجلا خاص بالزلازل
جيمس هاتون	وضع مبدا الوتيرة الواحدة الانتظام المستديم

نظرية الكوارث : ان المواقع الطبيعية كالجبال والوديان قد تشكلت في البداية بعد وقوع كوارث هائلة

مبدا الوتيرة الواحدة : ان القوانين الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية القائمة الان كانت هي نفسها في الماضي

تم قياس عمر الارض بدقة عن طريق استخدام الطاقة الاشعاعية عمر الارض ٤,٥ مليار سنة وانقرضت الدينوصارات منذ ٦٥ مليون سنة .

مبدا ينص ان الحاضر مفتاح الماضي (مبدا الوتيرة الواحدة)

الكون والارض

نشأة الكون (والسماء بنيانها بأيد وانا لموسعون)

الكون : انه مجمل الوجود بما في ذلك الكواكب والنجوم والمجرات ومحتويات الفضاء من طاقة وماده وعمره ١٣,٧ مليار سنة

قطر الجزء المرئي من الكون يبلغ حوالي ٩٣ مليار سنة ضوئية .

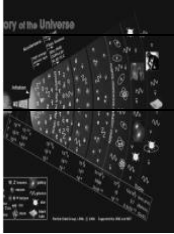
تحدث العالم البلجيكي جورج لومبتر عن الكون وقد وضع نظرية الانفجار العظيم

نظرية الانفجار العظيم

جورج لوميتر

واضع
النظرية

ان الكون في بدء نشأته كان كتلة غازية عظيمة الكثافة واللمعان والحرارة وسماها البيضة الكونية ثم حصل في هذه الكتلة بتاثير الضغط الهائل المنبثق من شدة حرارتها وكثافتها انفجار عظيم ففتتها وقذفها مع اجزائها في كل اتجاه
(ان الكون منذ ١٣,٧ مليار سنة عندما كانت مادة الكون وطاقته مجتمعين في بؤرة صغيرة سميت بالذرة الام ثم انفجرت فتناثرت محتوياتها في كل اتجاه)



كثافة لانهاية ودرجة حرارة عظيمة وذات لمعان

خصائص
البيضة الكونية

ايد العالم ادوين هابل نظرية الانفجار العظيم حسب ظاهرة دوبلر بإعطاء دليل رصدي لها

قانون هابل : ان المجرات تتباعد وتراجع في جميع الاتجاهات

العالم اينشتاين : ان الكون ساكن ولا يتحرك

في سنة ١٩٨٩ ارسلت وكالة الفضاء الامريكية قمرا صناعيا قام بارسال معلومات دقيقة تؤيد نظرية

الانفجار العظيم وسمي باكتشاف القرن ٢٠

قارن بين :

ادوين هابل	اينشتاين
ان المجرات تتباعد وتراجع في جميع الاتجاهات حسب ظاهرة دوبلر	ان الكون ساكن

الكون يتألف من ثلاث لبنات اساسية : ١- السحب الغازية (السدوم الغازية) ٢- الغبار الكوني (سدم

غبارية) ٣- النجوم وهي اللبنة الاساسية لبناء الكون

..... من البنات الاساسية لبناء الكون ١- النجوم ٢- سدم غازية ٣- سدم غبارية

السدوم : هي تجمعات من الغازات والاتربة بعضها قديم ومنها حديثة

انواعها :

القديمة	الحديثة
نشأتها:نشأت مع بداية نشأة الكون	نشأتها:بقايا مخلفات من غازات واتربة انفجارات النجوم
احتوائها على العناصر:تحتوي على نسبة عالية من الهيدروجين والهيليوم	احتوائها :تكون نسبة العناصر الثقيلة عالية
لا تحتوي على عناصر ثقيلة	تحتوي بنسبة ضئيلة جدا

أشكال السدم :

راس الحصان	سديم جبار	سديم السرطان	سديم الورد
------------	-----------	--------------	------------

المجرات

المجرات : عبارة عن نظام كوني وحدته النجوم او الحشود النجمية والسدوم التي تربط معا بقوى جذب كونية متبادلة

• يبلغ اتساع المجرات مئات السنين الضوئية تختلف المجرات فيما بينها من حيث :

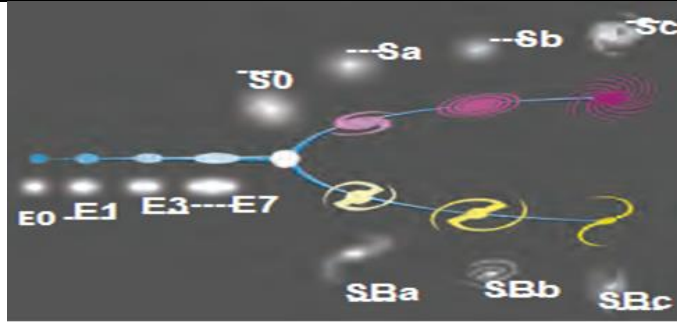
تم تصنيف المجرات حسب اشكالها من قبل هابل الى

المجرات العدسية

مجرات الحلزونية (لولبية)

مجرات اهليجية (بيضاوية)

مخطط هابل
للمجرات حسب
اشكالها



- ✓ اهمهم المجرات لنا هي مجرة درب التبانة او الطريق الحليبي والتي تعتبر الشمس احد نجومها.
- ✓ تحتوي اكثر من مائتي مليار نجم ويقدر طرها بحوالي ١٠٠ الف سنة ضوئية .
- ✓ تقع المجموعة الشمسية على احد اذرع المجرة ويسمى ذراع الجبار .
- ✓ اقرب المجرات الينا : ١- مجرة المرأة المتسلسة ٢- مجرة مجلان الكبرى ٣- مجرة مجلان الصغرى .

النجوم : اجرام سماوية تشع ضوء وحرارة .
يمر النجم اثناء دورة حياة باربع مراحل هي: ١- النجم الاولي ٢- البلوغ ٣- الشيخوخة ٤- الموت
تتشابه النجوم في المراحل الثلاث الاولى في حين تعتمد مرحلة الموت على **حجم** النجم .

النجم الاولي



البلوغ



الشيخوخة



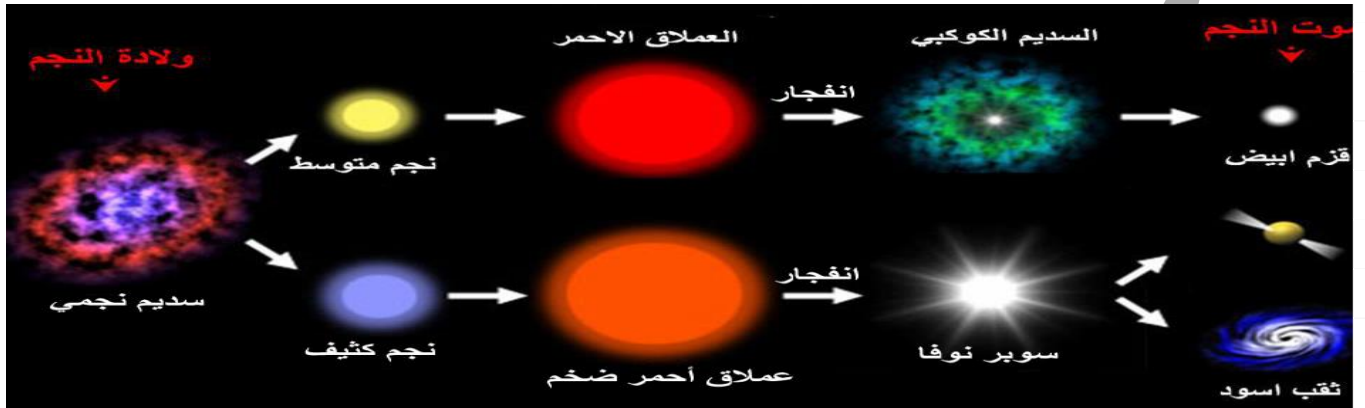
الموت



دورة حياة النجم

مرحلة الموت	مرحلة الشيخوخة	مرحلة البلوغ (مرحلة الاستقرار)	مرحلة نجم الاولي
عملية التمدد نتيجة الاشعاع قد تبلغ مداها وينفجر النجم مشكل ظاهرة نوفا تبرد اجزاه المتناثرة على شكل سديم وله قلب مشع يسمى قزم ابيض . يتميز النجم الكثيف بكتلة كبيرة لذا يكون الانفجار مروعا وهو مايسمى سوبر نوفا والكتلة	يستمر النجم بالتوهج مع استمرار التفاعلات النووية فتتغلب قوه الاشعاع والتمدد على قوة الجذب نحو المركز فيتمدد وتقل حرارته نسبيا فيكبر	سرعان ماتزداد الكتلة ثم تستقر الكتلة ليصل في حالة الاستقرار بسبب تساوي قوة الاشعاع والتمدد مع قوة الجذب الكوني وينقسم الى نوعين حسب كتلة الاولية للسديم :نجم متوسط لونه اصفر مثل	تكوينة :ينشا النجم الاولي نتيجة انكماش سديم بارد جدا من الغازات والغبار المنتشر في الفضاء تحت تاثير الجذب الذاتي لهذه المكونات بحيث يتكون هذا السديم في معظمه من غاز الهيدروجين وه اخف العناصر تبدا هذه الكتلة بالدوران حول مركزها وتتسارع دقائق السديم نحو مركز الكتلة فتصطدم ببعضها مما يؤدي الى تسخينها لتصل ١٥

<p>المتبقية تكون اكبر حيث تتمركز المواد الثقيلة في المركز مكونه كتلة ذات جذب جبارة تسمه الثقوب السوداء</p>	<p>الحجم مكون عملاق احمر . اذا كانت الكتلة الاصلية كثيفة يتكون عملاق احمر ضخم</p>	<p>شمسنا نجم كثيف لونه ازرق</p>	<p>مليون درجة مئوية عندها يبدا الاندماج النووي بين انوية الهيدروجين فيتكون الهيليوم في مركز الكتلة وتنطلق حرارة جبارة نتيجة التفاعل النووي</p>
--	---	---------------------------------	--



- ✓ تعرف الثقوب السوداء : كتلة ذات قوة جذب كبيرة تتكون من مواد ثقيلة ناتجة من اندماج درات الهليوم المتبقية من انفجار العملاق الاحمر الضخم .
- ✓ علل: تسمية الثقوب السوداء بالمكانس الفضائية : لانها تجذب كل شي يقترب منها حتى فوتونات الضوء .



نشأة المجموعة الشمسية

كيف تكونت المجموعة الشمسية : يمكن تفسير كيفية تكون المجموعة الشمسية بشكل تقريبي حسب **نظرية سحابة**

نظرية سحابة الغبار فسرت نشأة المجموعة الشمسية التي تقع على احد اذرع المجرة ذراع الجبار

واضع النظرية : جيرارد كويبر

شرح النظرية :

- ١- تدور سحابة باردة غير منتظمة الشكل و هائلة الحجم من الغبار الكوني و الغازات (الهيدروجين + الهيليوم) في حركة عشوائية.
- ٢- أدى الضغط الناتج عن أشعة النجوم المنتشرة في الكون حول السحابة إلى تحرك مكوناتها ببطء و دورانها في إتجاه واحد حول نفسها لتكون شكل قرص مفلطح.
- ٣- نتيجة لقوة تجاذب الجزيئات و اختلاف سرعتها داخل القرص تكونت دوامات صغيرة و انكمشت كل دوامة مكونة نواة كوكب مستقل فيما بعد.
- ٤- الجزء الأكبر من مادة السحابة الضخمة انجذبت إلى مركزها مكونة شكل الشمس الأولى.
- ٥- أخذت أنوية الكواكب في تنظيم حركتها الداخلية ، و أخذت تنكمش بحيث أصبحت المواد الثقيلة تتجه إلى

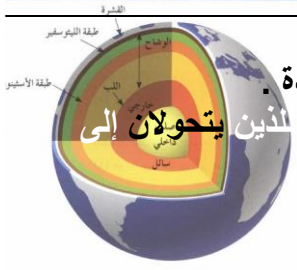
مركزها ، و في الوقت ذاته أدى الضغط الناتج عن تجاذب الجزيئات في نواة الشمس و اصطدامها مع بعضها إلى تولد الحرارة داخلها مع ارتفاع درجة الحرارة تدريجياً .
٦- بدأت التفاعلات النووية في نواة الشمس ، و بدأ الإشعاع في تنقية الأجواء المحيطة بأنوية الكواكب من الغازات الخفيفة بخاصة القريبة من الشمس . و هكذا تكونت المجموعة الشمسية .

تطور الأرض المبكر

- تطورت الأرض من كتلة صخرية إلى كوكب حي فيه قارات و محيطات و غلاف جوي نتيجة نتيجة عملية التمايز .

- عملية التمايز :- هي تحول الأرض من كتلة تتكون من مواد مختلطة مع بعضها البعض إلى جسم مقسم من الداخل إلى أغلفة متحدة المركز تختلف عن بعضها فيزيائياً و كيميائياً .
- إن الأرض في بداية تكونها كانت باردة و صلبة ولا يوجد حولها غلاف غازي أو مائي ، و بدأت الحرارة تزداد داخلها ،

و يعود ذلك إلى أسباب عديدة :-



- ١- تساقط الأجسام الصغيرة من سحابة الغبار على سطح الأرض و ارتطامها بشدة .
- ٢- تحلل العناصر المشعة في باطن الأرض مثل (عناصر اليورانيوم و الثوريوم) لتنتج حرارة تتحول إلى
- ٣- احتكاك مواد الأرض بعضها ببعض في أثناء دوران الأرض حول محورها .
- ٤- تكون الأكاسيد و التفاعلات الكيميائية المختلفة داخل الأرض .

تمايز مكونات الأرض

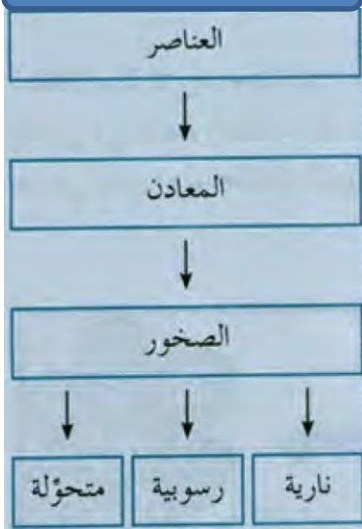
- بدأت الأرض بالانصهار نتيجة العوامل التي ذكرناها سابقاً .
 - بدأت الأرض بعملية التمايز حيث :-
- ١- صعدت المواد المنصهرة الأقل كثافة ناحية السطح مكونة القشرة الأرضية (مواد غنية بالسيليكا و الألمنيوم و Na و K
 - ٢- غاصت المواد المنصهرة الأكثر كثافة مثل الحديد المنصهر إلى مركز الأرض مكونة لب الأرض .
 - ٣- تفصل بينهما طبقة أكبر سمكاً متوسطة الكثافة هي طبقة الوشاح . - أي أن كثافة مواد الأرض تزداد كلما اتجهنا نحو مركز الأرض

تطور الغلاف الغازي

- ١- تكون الغلاف الغازي الأولي للأرض نتيجة تصاعد الغازات و المواد الطيارة من تصدعات القشرة الأرضية و ثوران البراكين ، و كانت تشمل (بخار الماء / ثاني أكسيد الكربون / الميثان .
- ٢- تكثف بخار الماء لتكون السحب ، و بدأت الأمطار الغزيرة تملأ المناطق المنخفضة مكونة المحيطات الأولية .
- ٣- بدأت البكتيريا الخضراء المزرققة بالقيام بعمليات البناء الضوئي و من ثم إطلاق الأكسجين .

الوحدات البنائية للقشرة الأرضية

المعادن



تكوين المعادن



يظهر الشكلان (5) و (6) الفحم الحجري ومعادن الكوارتز على التوالي.

-المعدن :- مادة صلبة غير عضوية تكونت بصورة طبيعية ولها نظام بلوري مميز و تركيب كيميائي محدد.

المعدن				
غير عضوي	ذات تركيب كيميائي	ذات نظام بلوري	صلب	طبيعي التكوين
ان لا يكون من اصل عضوي مثل لنباتات او الحيوانات	مركبات كيميائية متكونه من ٢ عنصر او اكثر او عنصر واحد	ذراتها مرتبة في شكل هندسي منظم ومتكرر في الابعاد الثلاثة	يجب ان تكون صلبة عند درجات حرارة السطح	يتكون من خلال عمليات جيولوجية طبيعية
الملح معدن والسكر غير معدن	الهيمايتيت معدن	البرد لا يعد معدن ليس له تبلور	النفط لا يعد معدن	عروق الذهب معدن

مهارات التمييز :

لا تعد معادن لانها ليست طبيعية	الاماس الصناعي والياقوت الصناعي القلاند الذهب
لا تعد معدن من اصل عضوي	الكهرمان الفحم الحجري والسكر والنفط
ليست معادن ولا تتواجد الا بشكل خامات واستخراجها بالتعدين	الحديد والالمنيوم
لا تعد معدن لانهم ليس صلب	النفط والماء السائل
معدن حقق الشروط للمعدن	الثلج
لا يعد معدن لان ليس له ترتيب بلوري منتظم	البرد
لا يعد معدن لانه من اصل عضوي ومصنع	البلاستيك
معدن	الجبس

الوحدة البنائية : هي اصغر جزء بالبلورة وتأخذ صفات البلورة الاصلية .

اشباه المعادن : هي التي تفتقر الى التركيب الكيميائي المحدد او الشكل البلوري او كليهما مثل الاوبال

الاوبال يعد من اشباه المعادن علل؟ لان له تركيب كيميائي ثابت وغير متبلور .

الخواص الفيزيائية للمعادن

لكل معدن نظام بلوري محدد و تركيب كيميائي يعطيه مجموعة فريدة من الخواص الفيزيائية و الكيميائية و المشت ركة بين كل عينات هذا المعدن
 -الخواص الفيزيائية و هي الأكثر إستخداماً و تنقسم الى : خواص بصرية و خواص تماسيكة و خواص اخرى للمعادن

الخواص البصرية اللون ٢ . المخدش ٣ . الضوء ٤ . البريق ٥ . الشفافية

الخواص البصرية							
اللون	اللمعان او البريق	الشفافية			المخدش	التضوء	
هو اكثر الخواص وضوحا الا انه لايعتبر خاصية مميزة للقليل من المعادن فقط	شده الضوء المنعكس او نوعيته من على سطح اي معدن	القدرة على انفاذ الضوء			لون مسحوق المعدن	تحول اشكال الطاقة المختلفة مثل الحرارة او الاشعة فوق البنفسجية او تحت حمراء الى ضوء يختلف عن لونه الاصلي	
امثلة مميزة للون :	بريق فلزي	شبه فلزي	بريق لافلزي	شفاف	غالبا ما تستخدم للتمييز بين المعادن	التفتر : عملية انتاج التضوء اثناء التعرض للمؤثر ولا يستمر بعد زوال المؤثر مثال الكالسيت	
الكبريت اصفر الملاكيت اخضر	المعادن التي لها مظهر فلزي	لهاطبة خارجية باهته تفقد اللمعان	التي لاتتملك لمعان	انفاذ الضوء برويا واضد ة	لاينفذ الضوء	التفسفر : عملية انتاج التضوء اثناء التعرض للمؤثر و يستمر بعد زوال المؤثر مثال الويلميت اخضر ساطع	
	الجالينا	الهيماتيت	الكوارتز	كوارتز وكالسيت	التلك	اهميته تساعد على اكتشاف المعادن المتفلة داخل الكهوف والمناجم	

- ✓ علل : اللون لا يعتبر خاصية مميزة لاغلب المعادن ؟ لان لها الوان متعددة مثل الكوارتز بسبب احتوائها على شوائب .
- ✓ علل : لاتستخدم خاصية اللون لمعدن الكوارتز ؟ لان له الوان متعددة مثل الوردى بسبب اكسيد الحديد والتيتانيوم والبنفسجي بسبب : اكسيد المنجنيز
- ✓ كيفية وصف : لا يخدش لوح المعدن في هذه الحالة تكسر قطعة صغيرة من هذا المعدن الصلد وتطحن طحنا كاملا لمعرفة لون المسحوق الذي ينتج عنه .

الخواص التماسكية : هي التي تعتمد على طبيعة الروابط وقوة التماسك .

ترتبط سهولة تكسر او تشوه المعدن تحت تاثير الاجهاد بنوع الروابط الكيميائية .ومن الخواص التماسكية

١ . المتانة ٢ . الصلادة ٣ . الانفصام (التشقق) ٤ . المكسر ٥ . الكثافة والوزن النوعي

المتانة : هو مقاومة المعدن للكسر والتشوه

الرابطة الايونية	الرابطة الفلزية	قابلة للقطع	قابل للمرونة
تميل الى ان تكون هشّة وتتكسر	تكون لينة وتطرق بسهولة	تقطع الى رقائق دقيقة	ينثني ثم يعود الى شكله الاصلي بعد الزوال الضغط
مثال : الفلوريت والهاليت	النحاس	الجبس والتلك	الميكال

الصلادة : هي خاصية الاكثر تميزا وهي مقاومة المعدن للتاكل او الخدش

تحدد هذه الخاصية بحك معدن غير معروف الصلادة بمعدن اخر معروف الصلادة او العكس

موهس : مقياس يقيس الصلادة وهو عبارة عن ترتيب نسبي اي سلم يتكون من عشرة معادن مرتبة من رقم ١ اقل صلادة الى رقم ١٠ الاكثر صلادة .

تعتمد صلادة المعدن : ١ - نوع الروابط الكيميائية ٢ - وجود مجموعة الهيدروكسيل Oh

الانفصام او التشقق : هو قابلية المعدن للتشقق والانفصام الى اجزاء محددة ومنتظمة عند تعرضه لضغط معين بحيث تكون اتجاهات الضغط متوازية او على امتداد اسطح مستوية او اماكن الضعف .

يتناسب الانفصام عكسيا مع قوة الرابطة الكيميائية .

علل : معدن الكوارتز لا يوجد فيه اسطح انفصام ؟ بسبب قوة تماسك الجزينات .

المتانة : هو مقاومة المعدن للكسر والتشوه ومن اشكاله :

محاري	ليفى	غير مستوي
مثال الكوارتز	الاسبوستوس	البيريت

الكثافة : خاصية هامة هي كتلة وحدة الحجم ووحدتها الجرام لكل سم مكعب .

الوزن النوعي : نسبة وزن المعدن الى وزن حجم مساوله من الماء عند درجة حرارة ٤ وهو بدون وحدة .

امثلة : الكوارتز وزنه النوعي ٢,٦٥ الجالينا ٧,٥ وهو احد مصادر النحاس .

خواص اخرى للمعادن

التذوق	الملمس	الرائحة	المغناطيسية	خواص كهربائية	خواص حرارية	الانكسار مزدوج
الهاليت ملح الطعام	دهني جرافيت	الثوم : الارسينوبيريت	المجناطيت	الكوارتز	التورمالين	الكالسيت
.....	صابوني : تلك	رائحة الكبريت :البيريت	الهيمايت		

- ✓ علل: يستخدم الكوارتز في صناعة الساعات ؟ لان تتولد على بلوراته شحنات كهربائية عند تعرضه للضغط
- ✓ علل: يستخدم التورمالين ميزان الحرارة ؟ لان تتولد على بلوراته شحنات كهربائية عند تعرضه للحرارة

الخواص الكيميائية للمعادن

التركيب الكيميائي للمعادن

- ❖ تتكون معادن القشرة الارضية من **ثمانية عناصر** بنسبة أكثر من ٩٨% .
- ❖ منها بالترتيب التنازلي : ١. الاكسجين الاكثر وفرة ٤٤% ٢. السيلكون ٢٣% ٣. الالمنيوم ٤. الحديد ٥. الكالسيوم ٦. الصوديوم ٧. البوتاسيوم ٨. المغنيسيوم
- تقسم المعادن الى مجموعتين كبيرتين : معادن سيليكاتية معادن لاسيليكاتية .

المعادن تقسم الى مجموعتين كبيرتين

المعادن السيليكاتية	اللاسيليكاتية
هي من اهم المجموعات المعدنية واكثرها انتشارا في الطبيعة وهي تحتوي بشكل اساسي على عنصرين الاكسجين والسليكون وعناصر اخرى .	تقسم المعادن وفق تركيبها الكيميائي الى معادن عنصرية مثل الذهب والكبريت والجرافيت ومعادن مركبة مثل الكربونات والهاليدات والاكاسيد والكبريتيدات والكبريتات والفوسفات .

- ✓ المعادن الاقتصادية : يستخدم العديد من المعادن الاخرى على نطاق كبير في تصنيع المنتجات التي نستخدمها مجتمعا .
- ✓ معدن الكالسيت : الذي يعتبر المكون الاساسي للحجر الجيري الرسوبي وتستخدم لصناعة الاسمنت .

الشكل البلوري للمعادن

- المادة المتبلرة عندما تتوفر الظروف الملائمة لذرات او ايونات مادة ما اثناء تكوينها بحيث تترتب في الابعاد الثلاثة ينتج عنها شكل هندسي منتظم .
- البلورة : عبارة عن جسم صلب متجانس تحده من الخارج اسطح مستوية تكونت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبة .
- يعرف البناء الداخلي للبلورات : طريقة ترتيب الذرات او الايونات التي تتكون منها بلورات المعدن وهي يعتمد: ١- على الترتيب الفراغي للذرات او الايونات المكونة للبلورة ٢- طبيعة الروابط الكيميائية .
- الترتيب الفراغي : ترتيب في الابعاد الثلاثية بطريقة تجعل كل ذرة او ايون في البلورة لها الظروف نفسها المحيطة بالذرات او الايونات الاخرى .
- التركيب الشبكي الفراغي : يشمل هذا التركيب تكرارا لوحدات صغيرة جدا تعرف كل واحدة منها باسم الوحدة البنائية
- تختلف الوحدات البنائية في البلورات المعادن المختلفة وتم تصنيفها العالم برافيه الى ١٤ صنفا .

الخواص الخارجية للبلورات			
الزاوية بين وجهين	الزاوية المجسمة	حواف	اوجه البلورات
هي الزاوية المحصورة بين العمودين المقامين على وجهين بلوريين متجاورين وتقدر بقيمة الزاوية المكمل للزاوية	هي الزاوية الناتجة عن تلاقي اكثر من وجهين في البلورة	تنتج عن تلاقي وجهين بلوريين متجاورين	هي الاسطح او المستويات التي تحد البلورة من الخارج والتي تعين شكلها الهندسي المنتظم وتعبّر عن التركيب الذري الداخلي للبلورة
اسم الجهاز المستخدم لقياسها : جنيوميتّر التماسي			تتوقف طبيعة الواجهة البلورية على الظروف الطبيعية والكيميائية السائدة اثناء نمو البلورة

مظهر البلورة : تختلف احجام البلورات واشكالها بناء على عدة عوامل منها :
 ١- نوع المحلول ٢- معدل التبريد ٣- مكان حدوث التبخر ٤- درجة نقاوة المحلول

المعادن النفيسة والاحجار الكريمة :

تقيم الاحجار الكريمة تجاريا على اساس اربعة مقاييس : ١- الصفاء ٢- اللون ٣- القيراط ٤- القطع .
 علل: على الرغم من ان الذهب والفضة والبلاتين هي ايضا معادن عليا القيمة مثل الاحجار الكريمة الا انها لا تعتبر احجار كريمة بل تصنف كمعادن نفيسة ؟ **بسبب سهولة تشكيلها وصياغتها .**

انواع الاحجار الكريمة		
احجار كريمة عضوية	احجار شبة كريمة	احجار ثمينة
هي نواتج عمليات عضوية مثل النباتات والحيوانات	هذه المعادن ليست بالقيمة التجارية لقلّة صلابتها او شفافيتها او لوفرتها تستخدم للزينة والنحت والتصنيع	هي اعلى الانواع تتميز بصلادة عالية شديد التحمل لها الوان جذابة لها بريق متالق جذاب
الكهرمان ، الكهرمان الاسود ، المرجان . العاج، اللؤلؤ	امثلة ملاكيت ، الجيد، الازوريت ، الفلسبار	امثلة الالماس ، الياقوت الاحمر والازرق

احجار كريمة عضوية وهي لا تعد من المعادن لانها عضوية

الكهرمان	المرجان	العاج	اللؤلؤ	الكهرمان الاسود
مادة صمغية من الافرازات اشجار الصنوبريات	الهيكل الجيري للكائنات البحرية	اسنان وانياب بعض الحيوانات	حبات من كربونات الكالسيوم تنتج من المحار	فحم حجري يولد شحنات كهربائية عند حكة

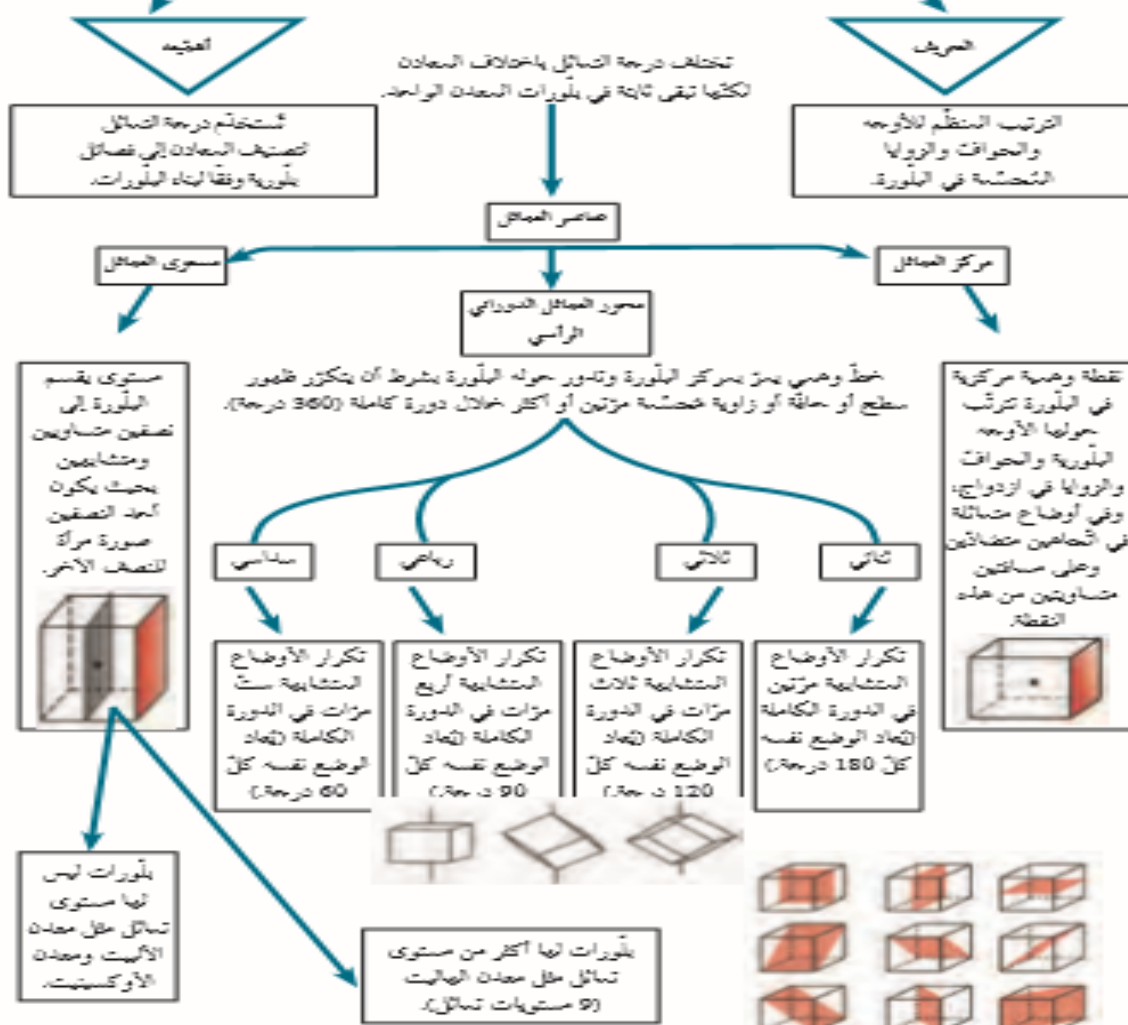
الاحجار الكريمة الصناعية المقلدة :

يمكن التمييز بينها وبين الحقيقية بقياس شكلها ونوع الشوائب فيها .
قارن بين الكروندوم الصناعي والكروندوم الطبيعي

الكروندوم الصناعي	له خطوط نمو مستقيمة
الكروندوم الطبيعي	له خطوط نمو منحنية

علل: سميت احجار ثمينة ؟ اعلی الانواع تتميز بصلادة عالية شديد التحمل لها الوان جذابة لها بريق متالق جذاب
علل: تسمية شبة كريمة ؟ هذه المعادن ليست بالقيمة التجارية لقلّة صلابتها او شفافيتها او لوفرتها تستخدم للزينة والنحت والتصنيع

التماثل أو التناسق البلّوري



الصخور النارية

قوله تبارك وتعالى :

(ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها)

تتكون الصخور النارية عندما تبرد المادة المنصهرة وتتصلب وتسمى المادة الام للصخور النارية (الماجما او الصهارة) ، وتتكون عبر الانصهار الجزئي عند مستويات مختلفة داخل القشرة والوشاح العلوي عند اعماق تصل الى ٥٢٥٠ الصهارة التي تصعد على السطح تسمى لافا .

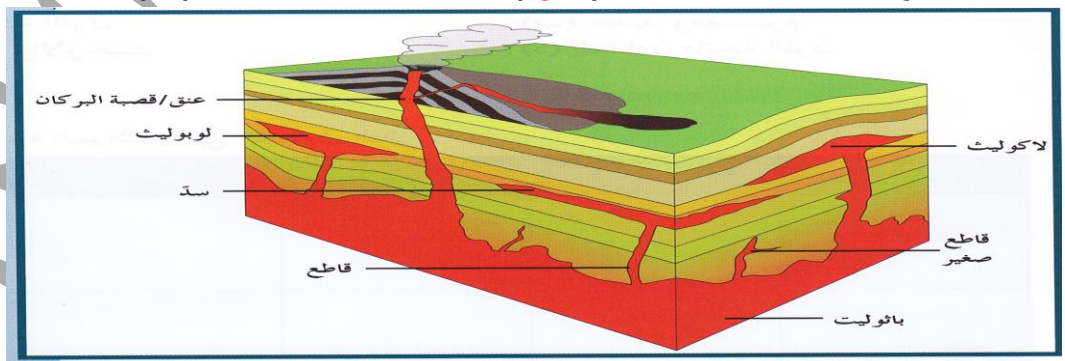
اللافا	الماجما
صهير صخري سليكاتي لا يحتوي على غازات وابخره وهو يذوب على السطح	صهير صخري سليكاتي يحتوي على غازات وابخرة واهمها بخار الماء وهي تتواجد في باطن الارض

هناك نوعين من البراكين عنيفة مدمرة بسبب قذف متفجر للصهارة من فوهة البركان وهناك البراكين المانعة والهادئة نتيجة سيلان اللافا .

تصنيف الصخور النارية حسب مكان النشأة	
صخور نارية جوفية او متداخلة	صخور نارية سطحية او طفحية او بركانية
تتواجد في جوف الارض من تبريد الماجما	تتواجد على السطح من تبريد اللافا
تفقد الصهارة القدرة على الحركة قبل بلوغها الى السطح	تتصلب المادة المنصهرة عند السطح

اشكال الصخور النارية في الطبيعة

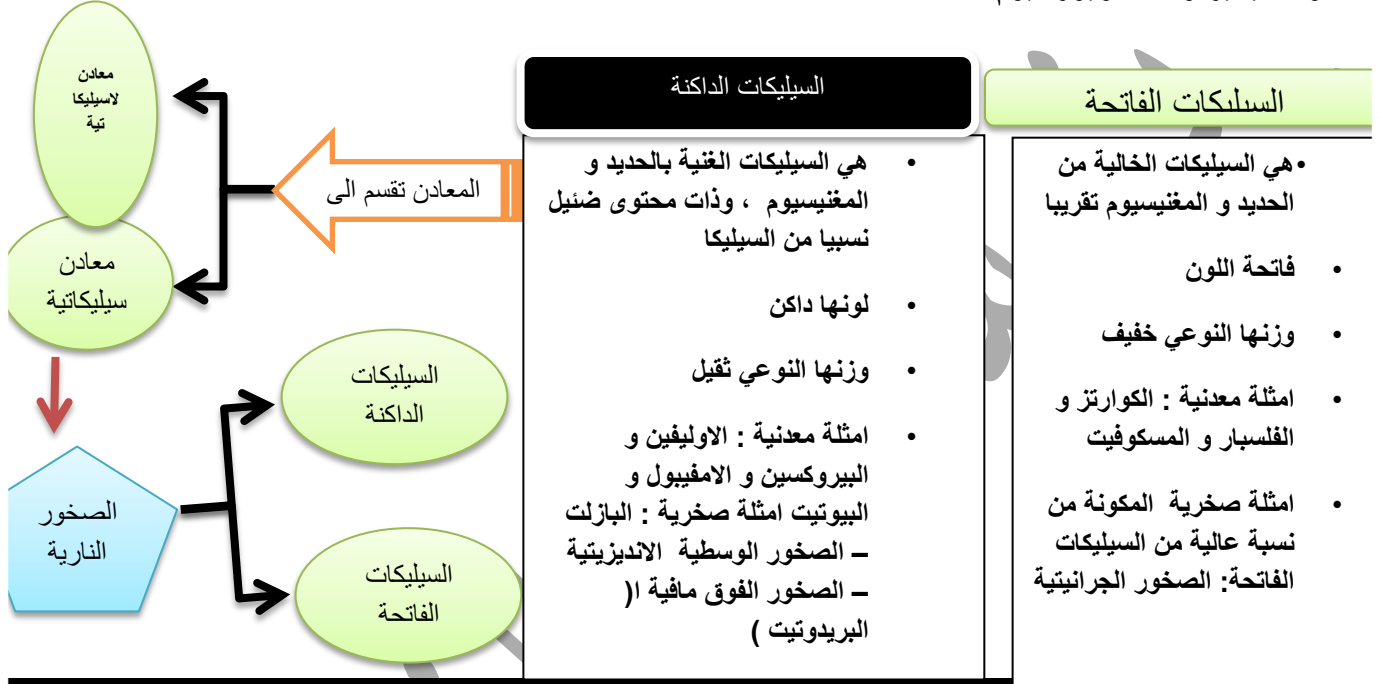
تتخذ كتل الصخور النارية الجوفية اشكالا مختلفة وفقا للشكل الذي تصلبت عليه في باطن الارض او على سطحها منها ١- اكبر الكتل النارية (باثوليث) ٢- تكون على شكل اناء (لوبوليث) ٣- التي تاخذ شكل الفطر (لاكلوليث) ٤- الذي يقطع الصخور بشكل عمودي (قاطع) ٥- الذي يوازي الطبقات (سد) ٦- قصبه البركان



تركيب الصخور النارية

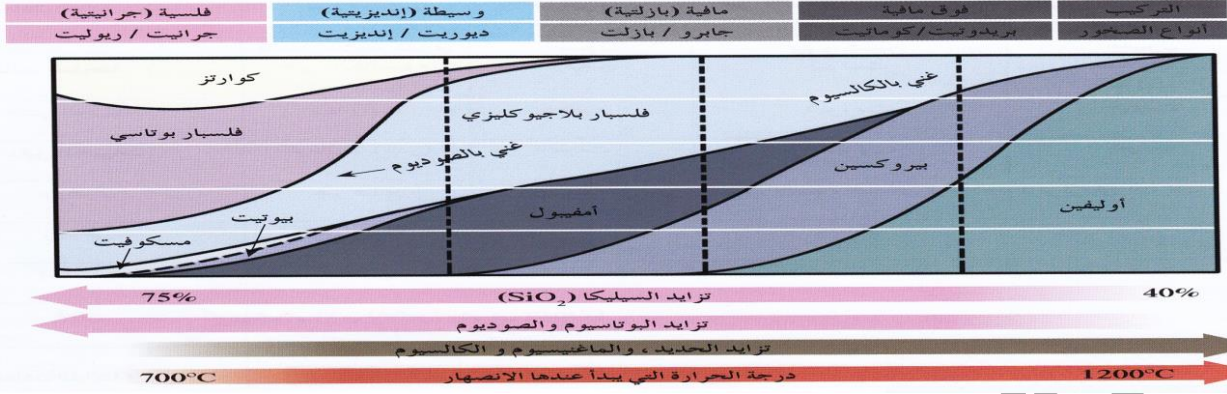
- ✓ تتكون الصخور النارية بصورة رئيسية من المعادن **السيليكاتية**.
- ✓ الاكسجين والسلكون هما الاكثر المكونات وفره في الصخور النارية بالاضافة الى ايونات **Ca Ne k**
- ✓ **Mg Fe**
- ✓ يتكون حوالي ٩٨% من وزن الصهارة والباقي عناصر اخرى ذهب تيتانيوم

والمنجيز وفضة ويورانيوم



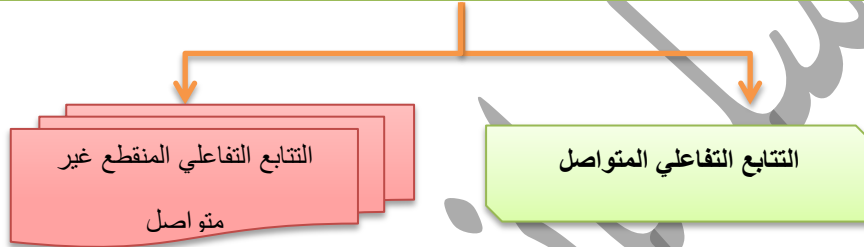
تصنيف الصخور النارية اعتمادا على التركيب المعدني

صخور بازلتية (مافية)	صخور وسطية (انديزيتية)	صخور جرانيتية (فلسية)
صخور فوق مافية (بريدوتيت) التركيب : الاوليفين	صخور بازلتية (مافية)	صخور جرانيتية (فلسية)
والبيروكسين بصورة كاملة تقريبا	التركيب : وفرة في السيليكات الداكنة ، والفلسبار البلاجيوكلزي الغني بالكالسيوم	التركيب : يسود فيها الكوارتز و الفلسبار ، ١٠% معادن مافية امفيبول و بيوتيت
اللون داكنة	اللون داكنة	اللون : فاتحة
وزنها النوعي ثقيل	وزنها النوعي ثقيل	وزنها النوعي خفيف
تعتبر المكون الاساسي لطبقة الوشاح العلوي	تكون قاع المحيط و بعض الجزر البركانية	اللون : فاتحة
امثلة : بريدوتيت و الكومتيت	امثلة : الجابرو و البازلت	تمثل ٧٠% من القشرة القارية
		امثلة : جرانيت و الريولايت
		امثلة : ديوريت و الانديزيت



سلسلة باون التفاعلية

المعادن تميل الى التبلور بحسب درجة تجمد المادة لمنصهرة ، مع امكانية الحصول على صخور فلسية و مافية من نوع واحد من الماجما الام تفاعلات باون تتكون من جزئين



يتضمن تكون المعادن الغنية بالحديد و المغنيسيوم يبدأ التفاعل بتبلور معدن الاوليفين ثم البيروكسين ثم الامفيبول ثم البيوتيت مع انخفاض درجات الحرارة تسمى بالتتابع المنقطع بسبب اختلاف المعادن المتبلورة من حيث التركيب و الخواص

يظهر تكون معادن البلاجيوكليز الغنية بالكالسيوم (مثل معدن الببتونايت) في البداية حيث درجات الحرارة المرتفعة تم يحل الصوديوم محل الكالسيوم مع انخفاض درجات الحرارة لتتكون معادن البلاجيوكليز الغني بالصوديوم (مثل معدن الالبيت) في درجات الحرارة المنخفضة

ما يتبقى من الصهير بعد تبلور معدني الالبيت والبيوتيت فيكون غني بالسيليكا مما يؤدي الى تكون معادن الفليسبار البوتايسي ثم المسكوفيت ثم الكوارتز

درجات الحرارة	سلسلة تفاعل "باون"	التركيب (أنواع الصخور)
درجة الحرارة المرتفعة (~1200°C)	أوليفين	فوق مافية (بريدوتيت / كومائيت)
تبلور	بيروكسين	مافية (جابرو / بازلت)
	أمفيبول	وسيطة (ديوريت / انديزيت)
درجة الحرارة المنخفضة (~750°C)	فليسبار بوتاسي ميكاسكوفيت كوارتز	فلسية (جرانيت / ريوليت)

عل: تسمى السلسلة سلسلة غير متصلة ؟ بسبب اختلاف المعادن من حيث تركيبها الكيميائي والبلوري وخواصها الفيزيائي

علاقة ألوان الصخور النارية بوزنها النوعي :تقسم الى مجموعتين

الأوجيت	الفلسبار
التركيب : وفرة في المعادن التي تحتوى على حديد و مغنيسيوم و وندرة في السيليكات اللون : داكنة وزنها النوعي ثقيلة	التركيب : وفرة في السيليكات وندرة المعادن التي تحتوى على حديد و مغنيسيوم اللون : فاتحة الوزن النوعي خفيفة

محتوى السيليكات كمؤشر للتركيب الكيميائي : ان محتوى السيليكات هو احد السمات المهمة للتركيب الكيميائي في الصخور النارية

يتراوح محتوى السيليكات في الصخور القشرية ما بين أقل من ٤٥% في الصخور فوق المافية واكثر من ٧٠% في الصخور الفلسية

نسيج الصخور النارية

النسيج : هو وصف المظهر العام للصخر استنادا الى الحجم والشكل وترتيب البلورات

العوامل المؤثرة في حجم البلورات	كمية السيليكات الموجودة	معدل التبريد للصهارة هو العامل السائد
كمية الغازات الذائبة في الصهارة	الصهارة بشكل عام هي عبارة عن سيليكات منصهرة ولكن تختلف نسبة السيليكات فيها وهذا ما قد يؤثر على لزوجتها ، وبالتالي على تكون البلورات ، لأن اللزوجات العالية في الصهارة الغنية بالسيليكات تعيق تحرك الأيونات إلى مواقع التبلور وبذلك تمنع من تكون البلورات.	كلما فقدت كتلة الصهارة الحرارة الى ما يحيط بها فان قدرة ايوناتها على الحركة تنخفض يسمح التبريد البطيء للايونات بان تنتقل دون قيود حتى ترتبط في النهاية باحد التراكيب البلورية المتواجدة بالتالي يعزز نمو بلورات اقل وبحجم اكبر والتبريد السريع يعزز نمو بلورات اصغر وعدد اكثر
تحتوي الصهارة كمية من الغاز تنراوح بين 1% إلى 5% من وزنها . تزداد سرعة انسيابها وتحركها مع ازدياد نسبة الغاز فيها . عندما تصعد الصهارة إلى الأعلى يقل تأثير الضغوط عليها فتخرج منها الغازات إما بهدوء أو على شكل انفجارات . يوجد أحيانا في الصخور النارية فراغات على شكل فتحات كروية أو مستطيلة فإن ذلك ناتج من عملية خروج الغازات من الصهارة عند التبلور		

انواع انسجة الصخور النارية

- ١ - النسيج دقيق التبلور
- ٢ - خشن التبلور
- ٣ - نسيج البورفيرى
- ٤ - النسيج الزجاجي ومنه الشعر البيلي
- ٥ - الاسفنجي و الفقاعي
- ٦ - الفتاتي
- ٧ - النسيج البجماتيتي

نوع النسيج	وجه المقارنة	كيفية التكوين	مثال	رسم تخطيطي لشكل النسيج
النسيج البورفيرى	بلورات كبيرة محاطة ببلورات صغيرة	انتقال الصهارة المحتوية على بلورات كبيرة إلى موقع جديد يزداد فيه معدل التبريد والتجميد مكوناً بذلك صخوراً ذات بلورات كبيرة يحيط بها قالب من بلورات صغيرة	صخر بورفيرى	
النسيج الفقاعي	بلورات دقيقة محاطة بفجوات نتيجة تسرب الغازات عند تصلب الصهارة	ينتج عن السرعة العالية لبرودة وتجمد الحمم البركانية الغنية بالسيليكا التي تقذف إلى الغلاف الجوى، فتحبس الغازات في داخلها وتسمح للغازات القريبة من سطح الصهارة أن تتسرب مخلقة فراغات في الصخر المتجمد	السكريا والبيوميس	
النسيج الزجاجى	لا يوجد بلورات	ينتج عن السرعة الكبيرة لتجمد الصهارة فلا يكون هنالك وقت كاف للأيونات لتنظم بشبكة بلورية	الأوبسيديان	
النسيج الخشن	بلورات كبيرة مسكن رؤيتها بالعدسة أو بالعين المجردة	تنتج عن تجمد الصهارة ببطء في عمق القشرة الأرضية. يسمح التبريد البطيء للأيونات بأن تنتقل ببطء مما يساعد على تشكل بلورات كبيرة بأعداد أقل.	الجرانيت	

النسيج البجماتيتى	بلورات كبيرة جدا	تتكون الصخور في المراحل المتأخرة من التبلور عندما يكون الماء والمواد الطيارة الاخرة مثل الكلور والكبريت والفلور بنسبة عالية وهي نتيجة البيئة السائلة الساندة	الجرانيت البجماتيت
النسيج الفتاتى	فتات او رماد	دمج وتصلب الفتات الصخري الذي يقذفه الثوران البركاني الشديد	الطفه الملتحمة

يعرف الشعر الببلي: تولد براكين هاواي احيانا ينابيع تقذف الحمم البركانية البازلتية لعشرات الامتار في الهواء ويولد جدائل من الزجاج البركاني

- ✓ علل : كثره الثقوب بصخر البيومس والسكريا بسبب خروج الغازات منها اثناء التبريد .
- ✓ علل : تكون نسيج البجماتيت ؟ بسبب البيئة السائلة التي تعزز التبلور
- تتواجد معظم صخور البجماتيت عند حواف كتل الصخور الجوفية الكبيرة على شكلعروق ...كتل صغيرة
- اهميتها تحتوي على كميات كبيرة من المعادن القيمة والنادرة نسبيا .
- قارن بين البيومس والسكريا من حيث نسبة السيليكا .
- أعتبر الأوبسيديان عبر الأزمنة القديمة بأنه مادة مهمة بفصل مكسرهذو الحافة
- في تكوين الصخور النارية عندما تطفح الصهارة الجرانيتية الغنية بالسيليكا على سطح الأرض تتصلب وتكون صخرذو النسيج الفقاعي أو الاسفنجي.
- البلورات في البجماتيت كبيرة جداً نتيجةالتي تعزز التبلور

الشكل المجاور يمثل صخر البجماتيت ادرس الشكل وأجب عن الأسئلة التالية.

نوع الصخر:

نوع النسيج الصخري:

حجم الحبيبات:

مكان التكون (التواجد):

يتواجد على صورة (شكل):



التركيب المعدني:

سبب التكون (علل):

منشأ الصخور الرسوبية :

اول العملية التجوية هناك نوعين منها (تجوية الفيزيائية والتجوية الكيميائية) وهي تتضمن التفتت الفيزيائي والاندحلال الكيميائي للصخور

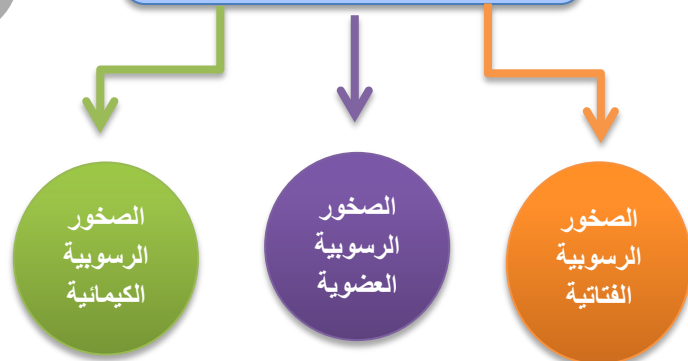
تنقل المكونات الذائبة والجسيمات الصلبة بفعل عوامل التعرية المختلفة

يحدث ترسيب الجسيمات الصلبة ومن ثم الاقل ثم المحاليل

يستمر الترسيب وتدفن الرواسب القديمة تحت الطبقات الحديثة **وتتحول الى صخر رسوبي بفعل التراص والسمنتة**.

اي انه من اعوامل حتى تحولت الرسوبيات الى صخر رسوبي التراص والسمنتة (المواد اللاحمة).

انواع الصخور الرسوبية



الصخور الرسوبية الميكانيكية (الفتاتية):

المواد التي تنشأ ويتم نقلها كجسيمات صلبة ناجمة عن التجوية الميكانيكية والكيميائية معا

المعادن المكونة للصخور الفتاتية: المعادن الطينية - هي نتجت من التجوية الكيميائية لمعادن السيليكات وخاصة الفلسبار

: الكوارتز وهو يتواجد بكثرة في الفتاتية

المكونان الرئيسيان في الفتاتية : هما الكوارتز والمعاطن الطينية .

ثانوية سلمان الفارسي - بنين قسم الاحياء والجيولوجيا اعداد : أ. ابراهيم العزام الفصل الاول ٢٠١٦

- ✓ علة تواجد الكوارتز بكثرة في الصخور الفتاتية؟؟ لانه متين ومقاوم للتجوية الكيميائية
- ✚ هناك معادن شائعة في الصخور الفتاتية هي الفلسبارات والميكا
- ✓ على ماذا يشير وجود الفلسبار والميكا على ان التعرية والترسيب كانا سريعين بدرجة كافية لحفظ بعض المعادن الاولية قبل تحليلها .
- ✚ المعيار الاولي للتمييز بين الصخور الرسوبية الفتاتية هو **حجم الحبيبات**
- ✚ التيارات المائية او الهوائية تفرز الحبيبات بحسب الحجم اي التيار الاقوى حبيبات اكبر .
- ✚ يتم ترسيب الحصى ونقله بفعل الانهار الجارفة والانزلاقات الارضية والانهر الجليدية .

من الصخور الرسوبية الفتاتية

١ - الكونجولوميرات ٢- البريشيا ٣- الحجر الرملي ٣- الطين الصفحي

✓ يعد من الصخور الرسوبية الفتاتية : الحجر الجيري الحجر الرملي الحجر الدولوميت الالوسيديان

✓ يعد المعيار الاولي لتصنيف الفتاتية : الشكل حجم الحبيبات الاستداره

الصخور الرسوبية الكيميائية :

✚ تتكون نتيجة ترسب المعادن المذابة في المحاليل الكيميائية بواسطة عمليات كيميائية مثل : التبخر والترسيب من المحاليل المشبعة

✚ ومن انواع الصخور الرسوبية الكيميائية :

الكربوناتية ↓ المتبخرات ↓ السليسية

الصخور الكربوناتية:

مفهومه : تتكون الصخور الكربوناتية نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم الذائبة من المحاليل الكلسية وترسب علم شكل ارجونيت

لتتحول بعدها الى الكالسيت الاكثريباتا

ومن الانواع

الدولوميت	جيري بطروخي	الهوابط والصواعد	الترافرتين	الحجر الجيري
تتكون من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم وتنتج عن احلال الحجر الجيري بكربونات المغنيسيوم الذائبة	يتكون من حبيبات كروية صغيره جدا ناتجة عن تفاعلات كيميائية تحدث في البحار ويؤدي ترسيب طبقات دقيقة حول نواه دقيقة يشبه بيض السمك البطاريخ	تتخذ الهوابط شكل اعمدة مخروطية تتدلى من السقف وترتفع الصواعد نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم	حجر جيري ينتج من ترشح المياه الغنية بالكالسيوم حول الفوارات والينابيع الحارة وتتميز بمسامية عالية	يتكون من تسب مادة كربونات الكالسيوم المذابة في المحاليل ويشمل انواع مختلفة

✓ قارن بين الحجر الجيري والدولوميت ؟

✓ الدولوميت اثقل واكثر صلادة ولا تتفاعل بسرعة مع الحمض الهيدروكلوريك المخفف .

المتبخرات:

تحتوي مياه البحار والبحيرات المالحة على كميات كبيرة من الاملاح الذائبة حيث تزداد تركيزها نتيجة التبخر ومن انواعها

الجبس $CaSO_4 \cdot 2H_2O$	انهيدرات $CaSO_4$	الملح $NaCl$
كبريتات الكالسيوم المائية	كبريتات الكالسيوم اللامائية	يوجد على شكل طبقات سميكة جدا وبلوراته واضحة
يترسب اولا	يترسب ثانيا	يترسب متاخرا
اقل ذوبان	متوسط الذوبان	اكثر ذوبان

- ✓ نستنتج انه الاقل ذوبان يترسب اولا والاكثر ذوبان يترسب اخرا
- ✓ علل : صلادة الجبس اقل من الانهيدرايت ؟ لانه يحتوي في تركيبه وبلوراته ماء
- ✓ كيف تتواجد الصخور الملحية ؟ على شكل طبقات سميكة جدا

الصخور السلسية :

تتكون من السيليكات عديمة التبلور ويتواجد على شكل عقد او درنات او طبقات انواعه :

الشيرت (الصوان)	الفانت
-----------------	--------

الصخور الرسوبية العضوية:

❖ تتالف هذه المجموعة من الصخور الناتجة عن تراكم بقايا الحيوانات والنباتات المختلفة

انواع الصخور الرسوبية العضوية

الجيري العضوي	الحجر الجيري المرجاني	حجر الطباشير	الكوكينا	الفوسفات	الجوانو
يتكون بفعل نشاط الكائنات الحية وتراكم بقاياها	نتاج عن تراكم هياكل المرجان	صخر لين ناصع البياض قليل الصلادة وهو مكون من هياكل حيوانات بحرية	يتكون من كسرات الاصداف التي تجمعت بواسطة مادة لاحمة	ينتج عن تراكم هياكل وعظام الحيوانات الفقارية	صخر فوسفاتي ناتج عن تراكم بقايا روث الطيور البحرية
مثل العظام والقواقع	هياكل المرجان	هياكل الحيوانات وحيدة الخلية	كسرات اصداف	هياكل وعظام الحيوانات الفقارية	روث الطيور البحرية

✓ صخر ناصع البياض لين : الفوسفات الكوكينا الجوانو الطباشير

بيئات الصخور الرسوبية :

- تعرف بيئة الترسيب او البيئة الرسوبية المكان الذي تتراكم فيه الرواسب
- وتصنف الى ثلاث بيئات : ١- بيئة قارية ٢- بيئة بحرية ٣- بيئة انتقالية او ساحلية او شاطئية. ومن الرواسب لكل بيئة

نوع الرواسب	الفحمية الفحم الحجري	الملحية	الكربوناتية	رواسب طمية	شاطئية (رمل)	مرجانية
بيئة الترسيب	بيئة مستنقعات استوائية	بيئة حرارة شديدة وبحار مغلقة بيئة صحراوية	بيئة بحرية عميقة	قارية نهريّة	قارية شاطئية	مياه ضحلة ودافئة

✓ تعد الرواسب المرجانية من البيئات الرسوبية : الشاطئية بحار مغلقة بحار عميقة مياه ضحلة دافئة

استخدامات الصخور الرسوبية :

الصخور الكلسية	استخدامه في البناء وصناعة الجص والاسمنت
الصخور الطينية	صناعة الفخار والقرميد احجار البناء الطابوق السيراميك
الصخور الملحية	في الكيمياء والزراعة ويتم استخراج النفط من الصخور الرسوبية

التركيب الاولية للصخور الرسوبية :

- ✚ تتميز ارض الكويت بأبرز مظهر تضاريسي وهو حافة جال الزور وهو مرتفع شديد الانحدار من جهة البحر
- ✚ توفر التراكيب الرسوبية والبيئات الرسوبية تفسير تاريخ الارض وتعكس الظروف المختلفة التي ترسبت فيها كل طبقة .
- ✚ تتميز الصخور الرسوبية تواجدها على شكل طبقات فوق بعضها البعض من الرواسب المتراكمة من الاقدم الى الاحدث .
- ❖ **الطبقة : سمك صخري متجانس يتميز بسطحين محددين متوازيين .**
- ❖ تختلف الطبقات عن بعضها : ١- التركيب الكيميائي ٢- التركيب المعدني ٣- نسيجها ٤- درجة الصلادة ٥- التماسك

التركيب الرسوبية

مستويات التطبق مستويات التطبق : عبارة عن المستويات الفاصلة بين الطبقات	علامات النيم هي عبارة عن تموجات صغيرة في الرمل الذي يظهر على سطح احدى الطبقات الرسوبية بفعل حركة المياه او الهواء	التشققات الطينية تدل على ان الرواسب الذي تكونت فيه كان مبتلا وجافا بصورة متناوبة . يجف الطين المبتل وينكمش
---	--	---

<p>التطبيق الكاذب (المتقاطع): تبدو الطبقات على شكل رفانق مائلة بالنسبة الى مستويات التطبيق الرئيسية</p>	<p>علامات النيم التيارية: إذا تكونت علامات النيم بواسطة الهواء او الماء المتحركين اساسا باتجاه واحد فقط وتكون غير متماثلة</p>	<p>التوضيح بالرسم :</p> 
<p>التوضيح بالرسم :</p> 	<p>علامات النيم التدبذبية: تنتج عن حركة الامواج السطحية ذهابا وايابا في بيئة ضحلة قريبة من الشاطئ</p>	<p>التطبيق المتدرج : حالة التطبيق يتغير حجم الحبيبات داخل الطبقة الواحدة تدريجيا من الخشن عند الاسفل الطبقة الى الدقيق الناعم في الاعلى</p>
<p>التوضيح بالرسم :</p> 	<p>التوضيح بالرسم :</p> 	<p>التوضيح بالرسم :</p> 

يتم استخدام علامات النيم التيارية لتحديد اتجاه حركة الرياح او التيارات المائية القديمة

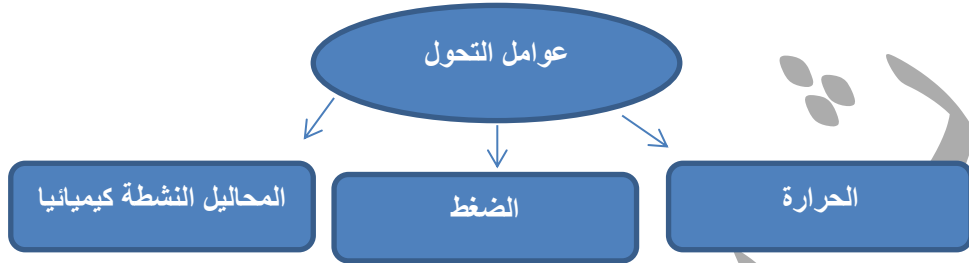
الطغيان والانحسار :

الاسم مفهومه	الطغيان :	الانحسار
سبب التسمية	هو ارتفاع مستوى البحر بحيث يغطي الشاطئ وتصبح المنطقة الشاطئية ضمن الحوض الترسيبي	هو انخفاض مستوى البحر نتيجة حركات رافعة بحيث يكشف جزء من قاع الرف القاري الذي يضاف الى المساحة الساحلية
نوع الحركة الناتجة	بسبب تقدم البحر وطغيانه على اليابسة هابطة	بسبب تراجع البحر رافعة
التغير الحادث	انخفاض المنطقة	ارتفاع المنطقة
رسم القطاع الجيولوجي		

العقيدات	الجيودات	نوع التركيب التعريف
جيودات اخرى ممتلئة بالكامل بالبلورات ما يجعلها صلبة كليا	عبارة عن تكوينات صخرية جيولوجية تشكلت في الصخور الرسوبية وبعض الصخور النارية تجاوبف صخرية ذات تكوينات بلورية داخلية	
.....	صخرية حجر جيري	تكوين الجزء الخارجي
كتلة بلورية معدنية	بلورية معدنية	تكوين الجزء الداخلي

الصخور المتحولة :

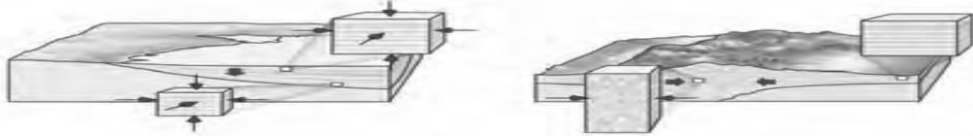
- يعرف التحول :تغير نوع الصخور الى نوع اخر . ويشمل التغير في المظهر والصفات وتغير النسيج والتركيب المعدني والكيميائي .
- ما الذي يؤدي الى التحول : الحرارة والضغط والمحاليل الحارة او السوائل النشطة كيميائيا



الحرارة :تعتبر الحرارة من اهم العوامل التحول
 علل: تعتبر الحرارة من اهم العوامل ؟ لانها المصدر الطاقة التي تحفز التفاعلات الكيميائية فتعيد تبلور المعادن الموجوده .
 اشكال الطاقة الحرارية : الطاقة المنبعثة الناتجة عن التحلل الاشعاعي والطاقة الحرارية المختزنه داخل جوف الارض .

الضغط :ان عامل الضغط مهم ايضا
 يزداد الضغط مع العمق بسبب تزايد سمك الصخور
 تتعرض الصخور الى نوعين من الضغط : الضغط الموجه (الاجهاد التفاضلي) ، الضغط المحيط

السوائل النشطة كيميائيا : هي تتكون من أساسا من الماء وبعض المكونات المتطايرة والتي تشمل ثاني اكسيد الكربون .
 تؤدي دورا مهما في بعض انواع التحول.
 وظيفتها في التحول تحيط بالحببيبات المعدنية تعمل كمحفزات لعمليات اعادة التبلور



الضغط المحيط	الاجهاد التفاضلي	المفهوم
هو الضغط التي يتعرض له الصخر من جميع الاتجاهات بالتساوي	فتكون القوى التي تشوه الصخر غير متساوية في مختلف الاتجاهات	
تقليص الحجم	تغير شكل وحجم	التاثير
بيئات بحرية	بناء الجبال طي الصخور التصدع والانبساط	

علل :يتميز الرخام الابيض في الحرم المكي بلونه الباهي وشكله المنتاسق ودرجة حرارته المعتدلة طوال اليوم ؟

بسبب خاصية اعتدال الحرارة الى نوع الرخام (تاسوس اليوناني) الذي يمتص الرطوبة في الليل عبر مسامات دقيقة ويخرجها في النهار

انسجة الصخور المتحولة :

الانسجة غير متورقة	الانسجة المتورقة
تتألف هذه الصخور من حبيبات بلورات معادنها متساوية الابعاد مثل الكوارتز والكالسيت وتتكون بفعل التحول الحراري بشكل حبيبات متبلرة متساوية الحجم ومتراصة	يشير الى ترتيب وفق مسطحات مستوتقريبا للحبيبات المعدنية او للمظاهر التركيبية في الصخر تعتمد غالبا على مستوى التحول والتكون المعدني للصخر الام
امثلة : الرخام والكوارتزيت	امثلة : الشيست والاردواز والنيس

النسيج النيسوزي	النسيج الشيستوزية (الصفانحية)	الانشقاق الصخري (الاردوازي)
تتفرز المعادن خلال عمليات التحول عالي المستوى كما في البيوتيت الداكنو والالسيليكات الفاتحة (الكوارتز والفلسبار) قد انفصلت عن بعضها	نتيجة الضغط ودرجات الحرارة المرتفعة تنمو حبيبات الميكا والكلوريت الدقيقة في الاردواز الى حجم اكبر بعدة مرات من الحجم الاصلي بحيث تستطيع تميزها بالعين وتسمى الخاصية بالشيستوزية	يشير الى الاسطح المستوية المتقاربة جدا والتي ينشق الصخر على طولها عند طرقه ، يتميز الاردواز بخاصية انشقاق تسمى الانشقاق الاردوازي
الصخر النيس تحول من صخر ناربي الجرانيت	الشيست ----ناتج تحول الاردواز بشكل اكبر	الاردواز ---ناتج عن تحول الطين الصفحي

تحول صخر الرخام عن صخر رسوبي الحجر الجيري بفعل الحرارة واعطى نسيج غير متورق
تحول صخر الكوارتزيت عن صخر رسوبي الحجر الرملي بفعل الحرارة واعطى نسيج غير متورق

• بيئات التحول:

التحول الحراري او تلامسي يحدث عندما يكون الصخر محاطا أو ملاصقا لجسم ناربي منصهر	تقع اجزاء الصخر التي تعرضت للتغير في نطاق يسمى هالة متحولة يتوقف حجم الهاله : ١. كتلة الجسم الناري وحرارته ، ٢. التركيب المعدني للصخر المضيف مثل الحجر الجيري بحيث قد تصل سماكة نطاق التحول على ١٠ كم . هناك معادن
---	---

البعيدة من الجسم الناري	القريبة من الجسم الناري
معادن مميزة لدرجة الحرارة المنخفضة	معادن المميزة لدرجة الحرارة العالية
امثله عليها : الكلوريت	امثلة عليها : الجارنت

- يتولد الهورنفلس (صخورطينية دقيقة الحبيبات) عن التحول التلامسي للطفل
- بينما يتولد الكوارتزيت والرخام على التوالي عن التحول التلامسي للحجر الرملي

التحول بالمحاليل الحارة عندما تمر المحاليل الحارة الغنية بالايونات عبر الشقوق الصخور يحدث تغير كيميائي وهو يرتبط مع التحول التلامسي وله القدرة على تغير التركيب المعدني للصخر المضيف

التحول بالدفن : يرافق التحول بالدفن تراكم كثيف جدا لطبقات الصخور الرسوبية في حوض ترسيب هابط نوع التحول مستواه ضعيف ولكن يعمل على اعادة تبلور المكونات المعدنية او النسيج او التركيب المعدني للصخر من دون حدوث تشوه

التحول الاقليمي : يحدث في مناطق شاسعة تحت تأثير الضغط الارتفاع الذي يصحبه ارتفاع في درجات الحرارة والذي ينتج عن حركات القشرة الارضية البانية للجبال والقارات مما يؤدي الى ترتيب المعادن المكونة للصخور الاصلية على شكل رفاق او شرائط متوازية ومتعامدة على اتجاه الضغط

- ✓ لصخر الاردواز خاصية مميزة تدعى.....الانشقاق الاردوازي
- ✓ يتميز الرخام ب نسيج غير متورق

التحرك الكتلي

يعرف التحرك الكتلي الى تحرك الصخور والركام والتربة نحو اسفل المنحدر تحت تأثير الجاذبية الارضية .

- دور التحرك الكتلي في تشكل التضاريس :يعتبر التحرك الخطوة الثانية التي تلي التجوية في تكوين معظم المظاهر والتضاريس .مثل تكوين الجداول والوديان .
- تغير المنحدرات مع الوقت : بسبب التحرك الكتلي وتراكم الرواسب والفتات ادى الى تقليص المنحدرات ومع الوقت اصبحت اقل انحدارا .

العوامل والمحفزات المتكيفة بالتحرك الكتلي :

القوة التي تتحكم بالتحرك الكتلي هي الجاذبية الارضية

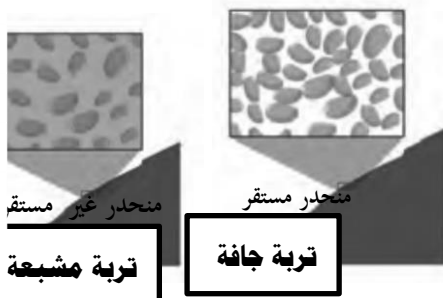
العوامل المحفزة لعمليات التحرك اكلتي

الزلازل	ازاله النبات	الانحدارات بالغة الحده	الماء
الزلازل من اهم المحفزات لانها ما يتبعها من ارتدادات مباشرة تسمح بخلخلة كميات ضخمة من الصخور والمواد غير متماسكة	يساعد النبات في مقاومة التعرية ويساهم في الاستقرار المنحدر لان الجذور ترتبط حبيبات التربة والطبقة السطحية المفككة ببعضها البعض وهو يعمل كدرع تحمي التربة من التعرية	تعتبر الانحدارات بالغة الحده الحدة احد المحفزات اي بزيادة زاوية الانحدار زاد التحرك الكتلي الى ان يستقر ويقل الانحدار بعد نقل الفتات	يبدأ التحرك احيانا عندما تنتشع المواد السطحية بالماء نتيجة هطول الامطار الغزيرة أو نتيجة فترة الذوبان

تسرع الحرائق من التحرك بطرق اخرى عندما تجف الطبقة العليا من التربة وتتفكك نتيجة الحرائق والطقس الجاف فانها تميل الى الانزلاق وعمل طبقة عازلة او طاردة وغير منفذه للماء .

يمكن للاهتزازات الارضية العنيفة ان تجعل المواد المشبعة بالماء تفقد تماسكها فتتساقط يسمى :التسييل

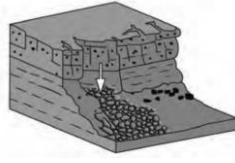
١. ادرس الأشكال المجاورة وأجب عن المطلوب في الجدول المرفق:



مصادر الماء
تأثير الماء
نواتج تأثير الماء

٢. اذكر أسباب تكون انحدارات بالغة الحده.

الأسس المستخدمة في تصنيف التحرك الكتلي.



١. طبيعة المواد (اما مفككة او طبقة صخرية)
٢. معدل التحرك (معدل سرع قد يصل الى ٢٢٠ كم

ومنها البطيئ)

٣. نوع الحركة (تساقط او انزلاق او انسياب او زحف)

يعرف التساقط من خلال الشكل المجاور: عندما تعني الحركة سقوطا حرا لقطع افرادية مهما كان حجمها تدعى تصاقط

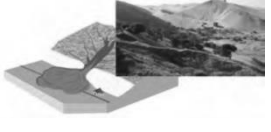
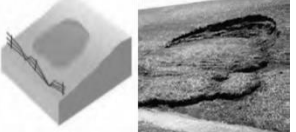
الانزلاق

هو التحرك الكتلي الذي يحدث مع وجود نطاق ضعيف يفصل ما بين الكتل المنزلقة وما تحتها من مواد مستقرة. انواعه

نوع	الانزلاق الدوراني	الانزلاق الانتقالي
مفهوم	يكون فيه السطح الفاصل على شكل منحنى مقعر إلى أعلى يشبه الملاعة وحيث يكون اتجاه المواد إلى أسفل مع استدارة للكتلة إلى الخارج.	تكون فيه الحركة على سطح مستو كفاصل أو صدع أو سطح طبقة ولا يرافقتها دوران.
حد الفاص	يشبه الملاعة على شكل منحنى	خط مستقيم
شكل		

الانسياب

يحدث عندما تتحرك الكتل على المنحدر كسائل كثيف (خليط اسمنتي) وتكون معظم الانسيابات مشبعة بالماء وتتحرك على شكل لسان أو فص

النوع	الانسياب الركامي	الانسياب الارضي
المفهوم	يعتبر نوعاً سريعاً من التحرك الكتلي الذي يتضمن انسياب التربة والغطاء الصخري المفكك مع كمية كبيرة من الماء ويدعى أيضاً بالانسياب الطيني ويحدث في المناطق الجبلية المدارية وعلى منحدرات بعض البراكين ويتجمع كمراوح ترسيبية عند فم الوادي.	يحدث عند جوانب التلال في المناطق الرطبة أثناء المطر الغزير أو ذوبان الجليد عندما تتشبع التربة والغطاء الصخري المفكك بالماء قد تتكسر المواد وتقتلع مخلقة ندوباً على المنحدر فتولد كتلاً على شكل أسنة أو قطرات دموع تندفع لأسفل المنحدر.
يشبه الشكل	المراوح	لسان
		

الزحف: الذي ينقل التربة والغطاء الصخري المفكك على المنحدر ببطء وبالتدريج

العوامل التي تسبب الزحف : هي عملية تناوب التمدد والانكماش في المواد الصخرية بفعل تجمد وذوبان الرطوبة والجفاف

يصعب ملاحظة الزحف بسبب التحركات الشديدة البطء هناك ظواهر تدل على الزحف التواء الاسوار وازاحة الاعمدة



اهم الاشكال بالكتاب :

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



اذكر هذه الخاصية.

اذكر مثال على هذه الخاصية.

١١- ادرس الشكل المجاور بشكل جيد وأكمل المطلوب:

- السهم رقم (١) يدل على

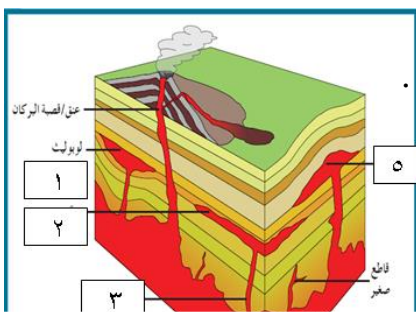
وتعرف بأنها

- السهم رقم (٢) يدل على:

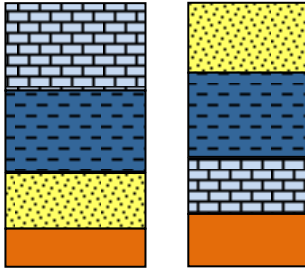
ويعرف بأنه..... وتتوقف طبيعتها على

- السهم رقم (٣) يدل على

وتعرف بأنها:



الرسم التالي يعبر عن أشكال الصخور النارية في الطبيعة .
الأرقام التالية تشير إلى :



(١) أ. عندما تترسب الرواسب البحرية الجديدة فوق التتابع الاقدم لتتخطاه الى المنطقة التي كانت شاطئية قارية ماذا تسمى تلك الظاهرة ؟

.....

ب. حدد اسم كل ظاهرة على الرسم ؟

.....



(٢) أ. ما اسم الشكل الذي امامك ؟

.....

ب. ١ -

٢ -



حدد بالسهم اتجاه التيار ؟

ما اسم التركيب الموضح بالشكل ؟

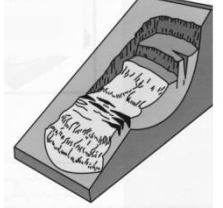
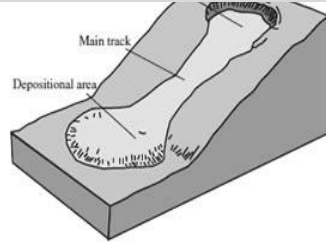
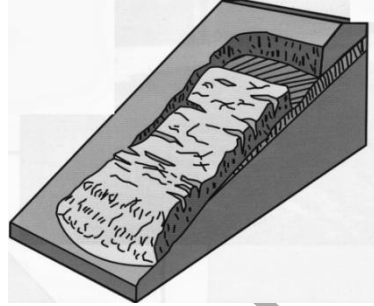
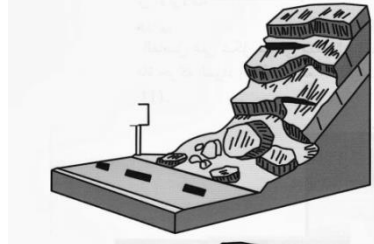
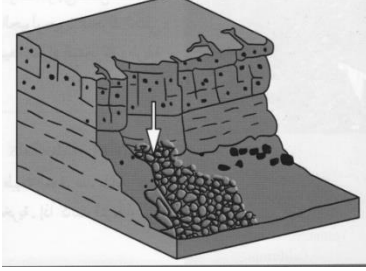


حدد نوع الصخور الرسوبية من خلال الصور التالية :

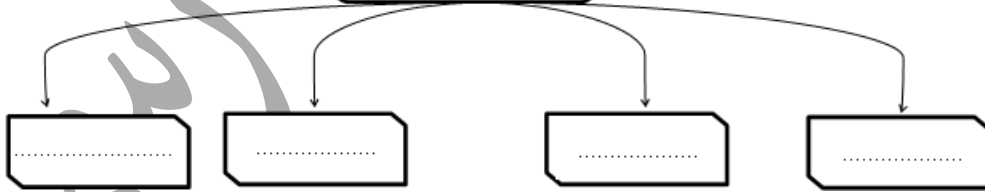
.....



اكتب بجانب كل رسم من الرسوم التالية نوع التحرك الكتلتي الدال عليه:-



مظهر البلورة



إذا اردت ان تحيا سعيدا اربط حياتك باهداف وليس بأشخاص

ملاحظة التلخيص لايعني عن الكتاب المدرسي والرجوع الى الصور والاشكال .

أ. ابراهيم العزام