علم الارض

يتناول كل ماله علاقة بالارض ومكوناتها و حركاتها و تاريخها وظواهرها وثرواتها

10 فروع علم جيولوجيا الارض

- **الجيولوجيا الطبيعية** — يختص بدراسة العوامل الخارجية والداخلية وتأثير كل منهما على صخور كوكب الارض
- **علم المعادن والبلورات** — يبحث فى دراسة اشكال المعادن وخصائصها الفيزيائية والكيميائية وصور انظمتها البلورية
- **علم جيولوجيا المياه الجوفية (الارضية) أو (علم الهيدروجيولوجيا)** — يبحث عن كل ما يتعلق بالمياه الارضية (الجوفية) والكيفية التى يتم بها استخراج هذه المياه للاستفادة منها فى الزراعة .واستصلاح الاراضى
- **علم الجيولوجيا التركيبية** — تختص بدراسة التراكيب و البنيات المختلفة التى تتواجد عليها الصخور الناتجة من تاثير كل من القوى الخارجية والداخلية التى تعمل باستمرار وبدرجات قوة متباينة على الارض
- **علم الطبقات** — يختص بدراسة القوانين والظروف المختلفة المتحكمة فى تكوين الطبقات الصخرية و اماكن ترسيبها بعد تفتيتها ونقلها بواسطة عوامل طبيعية مختلفة
- **علم الاحافير القديمة** — يختص بدراسة بقايا الكائنات الفقارية واللافقارية والنباتية التى تتواجد فى الصخور الرسوبية ومنها نستطيع ان نحدد العمر الجيولوجى لهذه الصخور . وظروف البيئة التى تكونت فيها
- **الجيوكيمياء** — تختص بدراسة الجانب الكيميائى للمعادن والصخور وتوزيع العناصر فى القشرة الأرضية وتحديد نوع ونسبه الخامات المعدنية فى القشرة الأرضية
- **الجيولوجيا الهندسية** — يختص بدراسة الخواص الميكانيكية والهندسية للصخور بهدف إقامة المنشآت الهندسية المختلفة مثل السدود والأنفاق والكباري العملاقة وناطحات السحاب والأبراج
- **علم البترول** — علم يختص بكل العمليات التى تتعلق بنشأة .البترول أوالغاز وهجرته وتخزينه فى الصخور
- **علم الجيوفيزياء** — يبحث عن اماكن تواجد الثروات البترولية والخامات المعدنية و كل ما هو تحت سطح الارض . بعد الكشف عنها بالاجهزة الكاشفة الحساسة

الجيولوجيا كلمة من مقطعين هما Geo ويعني الأرض و Logus ومعناه علم أى أنها تعنى علم الارض

3 ظواهر

الظواهر الطبيعية التى يفسرها علم الجيولوجيا

- **تكون** — أ.قارات وما بها من سلاسل جبال وسهول ووديان محيطات وبحار بعضها ضحل نسبيا وبعضها الاخرعميق قد يصل العمق فيها أحيانا إلى أكثر من ١١٠٠٠ متر
- **حدوث** — براكين فى نطاقات معينة بعضها يخمد لفترة ثم يبدأ نشاطه فجأة فيخرج الصهر منهاأو زلازل تدمر قرى ومدن بأكملها
- **استخراج** — المعادن والخامات الاقتصادية والبترول والمياه الجوفية بالقرب من سطح الارض أو فى الأعماق ظاهرة معروفة ومستغلة منذ امد بعيد

4 فوائد

أهم فوائد علم الارض (علم الجيولوجيا)

- **تنقيب** — الخامات المعدنية كالذهب والحديد والفضة وغيرها
- **كشف** — ١. مصادر الطاقة المختلفة مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعي والمعادن المشعة. ٢. مصادر المياه الأرضية نعتمد عليها فى استصلاح الأراضي وكما تسهم فى إنجاح العمليات العسكرية
- **بحث** — ١. مواد البناء المختلفة مثل الحجر الجيري والطفل والرخام والجبس. ٢. المواد الأولية المستخدمة فى الصناعات الكيميائية كالصوديوم والكبريت و الكلور لتصنيع أسمدة ومبيدات حشرية وأدوية
- **تساعد** — تخطيط المشاريع العمرانية كبناء مدن جديدة وسدود وأنفاق وشق طرق آمنة من الأخطار والكوارث

التراكيب الجيولوجية

هي الأشكال والتراكيب التي تنتج من تأثير القوي الخارجية والداخلية علي صخور كوكب الارض

#1 الانواع

التراكيب الجيولوجية الأولية

أشكال تتخلف بالصخور تحت تاثير عوامل مناخية وبيئية خاصة مثل الجفاف والحرارة والرياح والتيارات المائية دون اى تدخل

يذكر من جانب القوى التكتونية والحركات الارضية و هي اهم التراكيب الجيولوجية الأولية وأكثرها إنتشاراً فى صخور القشرة الارضية

#2 التراكيب الجيولوجية الثانوية = التراكيب التكتونية

خاصة الرسوبية

التعريف

التشققات والتصدعات الضخمة والالتواءات العنيفة التى كثيرا ما نراها تشوه الصخور في المناطق الجبلية والصحراوية

سبب التسمية

لكونها بنيات تكونت بفعل القوى المنبعثة من باطن الارض وهى تلك القوى الداخلية التى يتعرض لها كوكب الارض

تسبب حدوث

١. الزلازل وهياج البحار والمحيطات. ٢. تقدم مياهها او انحسارها عن اليابسة. ٣. زحزحة القارات وحركتها حول بعضها البعض

أمثلة لأهم التراكيب التكتونية

الطيات (الثنيات)

التعريف

انثناء أو تجعد يحدث لصخور القشرة الارضية بسيطة أى ثنية واحدة. أو مكونة من عدة ثنيات متصلة "غالباً". وهى تنشأ غالباً نتيجة تعرض سطح القشرة الأرضية لقوى ضغط

الأهمية

تحديد العلاقة الزمنية (من حيث الأقدم والأحدث) بين الصخور يستدل منها على أحداث جيولوجية

المساحة

بضعة أمتار وعشرات من الكيلومترات المربعة فى المنطقة الواحدة

طبيعة التواجد

نادراً أن تجد طية واحدة منفردة ولكن غالباً ما تجد عدة طيات متصلة معاً وأداراً أن تجد الطيات أو تستمر فى الطبيعة فى نظم واشكال ثابتة بسبب تكرار الطى والغالبية العظمي قد تعقد شكلها بالكسور والتشققات

الأماكن

أكثر وضوحاً فى الصخور الرسوبية

عناصر الطية

- **المحور** — الخط الوهمى الناتج عند تقاطع المستوى المحورى للطية مع اى سطح من أسطح طبقاتها المختلفة.
- **جناحي الطية** — كنلتى الصخور الموجودتين على جانبى المستوى المحورى للطية.
- **المستوى المحوري** — المستوى الوهمى الذى يقسم الطية بكل طبقاتها المختلفة إلى نصفين متماثلين ومتشابهين تماماً من جميع الوجوه.

تحتوى الطية عادة على أكثر من طبقة مطوية واحده لكل منها محورها الخاص بها ولا بد ان يشمل وبر المستوى المحورى للطية بجميع هذه المحاور

اشكال الطية

- **الطية المحدبة** — لأعلى أقدم
- **الطية المقعرة** — طبقاتها منحنية ..... لأسفل أحدث
- ..... طبقاتها توجد في المركز

أسس تصنيف

١. الأوضاع التي تتخذها العناصر التركيبية للطية في الطبيعة.

٢. المظهر الذى تتكشف عليه الطيات فى الحقل.

٣. نوعية وطبيعة القوى التكتونية التى أثرت على الصخور اثناء عملية الطى الميكانيكية.

الفواصل

التعريف كسر فى الصخور (النارية والرسوبية والمتحولة) ولكن بدون أية إزاحة

الخصائص تكتونية الاصل

المسافة بين كل فاصل يتراوح من عدة سنتيمترات الى عشرات الامتار ويعتمد ذلك على:

١. نوع و سمك الصخر ٢. طريقة استجابته للقوى المؤثرة عليه

الأهمية استغل المصريون القدماء الفواصل فى بناء معابدهم ومقابرهم وكذلك فى عمل المسلات

الفوالق

التعريف كسور وتشققات فى الكتل الصخرية يصاحبها حركة نسبية للصخور المتهشمة على جانبي مستوى الكسر تعتبر من التراكيب تكتونية الاصل

عناصر الفوالق

- صخور الحائط العلوى — كتلة الصخور الموجودة أعلى مستوى الفالق
- مستوى الفالق — المستوى الذى تتحرك على جانبيه الكتل الصخرية المهشمة بحركة نسبية ينتج عنها ازاحة
- صخور الحائط السفلى — كتلة الصخور الموجودة أسفل مستوى الفالق

انواع الفوالق

- **الفالق العادي** — قوي الشد تتحرك صخور الحائط العلوى إلى أسفل بالنسبة لصخور الحائط السفلى
- **الفالق المعكوس** — قوي الضغط تتحرك صخور الحائط العلوى إلى أعلى بالنسبة لصخور الحائط السفلى
- **الفالق الدسر** — قوي الضغط "نوع من المعكوس" مستوى الفالق أفقى تقريبا أى (قليل الميل) يسمي الزحفى بالدسر؟ لان صخوره المهشمة تزحف أفقيا تقريبا مسافة ما على مستوى الفالق
- **الفالق المقعر** — قوي الشد وقوي الضغط يحدث عندما تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان معاً فى صخور الحائط العلوي / صخور الحائط السفلى — سواشر- هورست
- **الفالق البارز** — قوي الشد تتحرك صخوره المهشمة حركة أفقية فى نفس المستوى دون وجود إزاحة رأسية
- **فالق ذو حركة أفقية** — تتحرك صخوره المهشمة حركة أفقية فى نفس المستوى دون وجود إزاحة رأسية

الأهمية

- **مصايد** — للبترول والغاز الطبيعى والمياه الجوفية
- **ترسيب المعادن** — مثل الكالسيت والمنجنيز والنحاس وخامات القصدير بسبب صعود مياه معدنية فى الشقوق على طول مستوى الفالق
- **أماكن** — تصاعد مياه ونافورات ساخنة على مستوى الفالق
  - حمام فرعون — على الساحل الشرقى لخليج السويس
  - عيون حلوان بحلوان — على الساحل الغربي لخليج السويس
  - العين السخنة

تستخدم مياه هذه العيون للسياحة والعلاج

الطراز المحاسية للفوالق

الأهمية 2.

انصقال جوانب الفالق مع وجود خطوط موازية لحركة الصخور على مستوى جانبي الفالق

وجود بريشيا الفوالق وهى فتات من الصخور المهمشة ذات حواف حادة

تظهر الطبقات والفوالق احيانا فى الصخور

الفالق	الطية
لان الصخور الرسوبيه ذات طابع طباقى التكوين نتيجة اختلاف الصخور الرسوبية عن بعضها البعض من حيث	الرسوبية (أكثر وضوحاً) / المتحولة / النارية

١. السمك ٢. اللون ٣. التركيب المعدني والكيميائي ٤. المادة اللاحمة ٥. النسيج والمحتوى الحفري

كسور

مع ازاحة

تراكيب عدم التوافق

هو سطح تعرية أو سطح عدم ترسيب واضح ومميز يفصل مابين مجموعتين صخريتين ويدل على غياب الترسيب لفترات زمنية تصل إلى عشرات الملايين من السنين ويستدل عليها بعدة شواهد.

الشواهد

- **وجود** — طبقة من الحصى المستدير (الكونجلوميرات) تقع فوق سطح عدم التوافق مباشرة
- **وجود** — تراكيب جيولوجية أو العروق في إحدى الطبقات وعدم وجودها في الطبقات الأخرى
- **اختلاف** — ميل الطبقات على جانبي سطح عدم التوافق
- **تغير** — مفاجئ في تتابع المحتوى الحفري بين الطبقات

الانواع

- **عدم التوافق المتباين** — ويتكون هذا النوع بين الصخور الرسوبية والصخور النارية أو المتحولة من جهة أخرى وتكون الصخور الرسوبية هي الأحدث
- **فالق ذو حركة أفقية** — فى هذا النوع تكون مجموعة الطبقات الأقدم مائلة أما مجموعة الطبقات الأحدث فهي أفقية أو تكون المجموعتان مائلتين فى اتجاهين مختلفين
- **عدم التوافق الانفصالي** — يكون عدم التوافق بين مجموعتان من الصخور الرسوبيه في وضع أفقي تقريباً تحدث بسب التعرية أو انقطاع الترسيب ويمكن للجيولوجى تحديد سطح عدم التوافق من خلال المحتوى الحفري لها

الغلاف الحيوي

الغلاف الغازى المحيط بالكرة الارضية وسكان الارض

المكونات

- مثل الهيدروجين - الهليوم - الارجون - الكربتون -الزينون — عازات اخرى ١%
- O_2 — ٢١%
- N_2 — ٧٨%

الكثافة تقل كثافته ويتخلخل وينخفض ض.ج إلى ٢/١ قيمته لكل ارتفاع قدره ٥,٥ كم

1000 كم

الغلاف الجوي

التكوين تم تكوينه أثناء تكوين بنية الكواكب حيث استطاعت بعض العناصر والمركبات الكيميائية التى كانت تصاحب كتل المواد المنصهرة أن تظل منفردة فى حالتها الغازية لتكون على مر السنين الغلاف الجوى

الكثافة تقل كثافته ويتخلخل وينخفض ض.ج إلى ٢/١ قيمته لكل ارتفاع قدره ٥,٥ كم

المكونات

- مثل الهيدروجين - الهليوم - الارجون - الكربتون -الزينون — عازات اخرى ١%
- O_2 — ٢١%
- N_2 — ٧٨%

أعلى قيمة للضغط الجوى تساوى ١ ض.ج عند سطح البحر

الغلاف المائي

التكوين

- ١ الثورات البركانية القديمة
- ٢ بخار ماء
- ٣ تكثف شديد
- ٤ الفوارات والحواض

أثناء وبعد تكون كل من الغلاف الجوى والمايس

- اخذت كميات هائلة من بخار الماء (الموجودة اصلا نتيجة الثورات البركانية القديمة) فى التكثف الشديد محدثة أمطار غزيرة
- أخذت تنهمر على اليابسة لتملأ الفجوات والثغرات والأحواض الضخمة التى كانت قد تشكلت على سطحها أثناء تصلبها وتحجرها لتكون الغلاف المائى

المكونات

تملأ الفجوات البينية في التربة والصخور الموجودة بباطن الأرض

- المسطحات المائية — 72%
- المياه الارضية
- الغلاف الحيوي — الحياة الارضية

القشرة الارضية

في حاله من التوازن الدائم

- **القارات** — صخور الجرانيت / ٦٠ كم السيال المكونة من (سيليكا و ألومنيوم) sial
- **تحت البحار والمحيطات** — صخور البــازلت / مابين ٨ إلى ١٢ كم السيما المكونة من (سيليكا و ماغنيسيوم) sima

النواة او لب الارض

3486

٦/١ الحجم - ٣/١ الكتلة لانه يتكون من مواد عالية الكثافة

الضغط: يصل لملايين ض.ج

د.ح: أكثر من ٥٠٠٠ °م

- **الخارجى** — صخوره منصهرة من مصهور الحديد والنيكل ٢١٠٠ كم - ١٠ جم/سم٣ - ٣مليون ض.ج
- **الداخلى** — صخوره صلبة عالية الكثافة من الحديد والنيكل. ١٣٨٦ كم - ١٤ جم/سم٣

اصل المجال المغناطيسى

عرفو منين؟

من خلال نتائج تحليل الموجات التى تنتشر فى جوف الارض عند حدوث الزلزال

الوشاح

2900

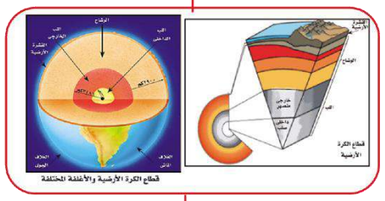
أكثر من ٨٠٪ اكاسيد MaSiFe

- **العلوي - الأستينوسفير** — ٣٥٠ كم صخور لدنة مائعة
- **السفلي** — ٢٥٥٠ كم صخور صلبة

تيارات الحمل — حركة القارات فوق طبقة الوشاح

أهمية الموجات الصاحبة للزلزال؟

١. معرفة تركيب لب الارض (ان الخارجي منصهر والداخلي صلب)
٢. معرفة اصل المجال المغناطيسي الناتج من دوران اللب الخارجي المنصهر حول اللب الداخلي الصلب



الغلاف الحيوى

يمتد من ٥٤٢ مليون سنه مضت وحتى الآن

يسمي بـ ما بعد الكمبرى أو الفانيروزوى

سلم الجيولوجى أو التقويم الزمنى

الدهر	حقب	العصر	الزمن	ما حدث من تطور للنباتات والحيوانات	
حقب الحياة الحديثة (حقب الثديات)		العصر الرابع	الهولوسين		
			البلستوسين		
		العصر الثالث	البليوسين	١. ظهور الأنسان ٢. تطور الثدييات ٣. انتشرت الطيور ٤. سادت النباتات الزهرية ٥. انقراض الديناصورات والعديد من الكائنات الأخرى	الحيوانات الرعوية النيمولايت
			الميوسين		
			الأوليجوسين		
			الأيوسين		
			الباليوسين		
حقب الحياة المتوسطة (حقب الزواحف)	الطباشيرى			١.ظهرت أسماك عظمية حديثة ثدييات مشيمية ٢. تطور الطيور ٣. انتشرت النباتات الزهرية ٤. إختفت الديناصورات مع نهايته	
	الجوراسى			١. ظهور أول الطيور ٢. سادات زواحف عملاقه ٣. إنتشرت ثدييات صغيرة الحجم	
	الترياسى			١. ظهرت أول الثدييات ٢. إنتشرت الزواحف البرية والمائية والهوائية الأمونيتات	
حقب الحياة القديمة (حقب اللافقاريات والبرمائيات)	البرمي			١.بداية الزواحف ٢. إنتشرت نباتات بذرية حقيقية ٣. إزدهرت الحياة البحرية.	
	الكربونى			١. ظهور أشجار حرشفية وسراخس كونت الفحم ٢. إنتشار البرمائيات	
	الديفونى			١. بداية النباتات معراة البذور والأشجار ٢. الحشرات ٣. سيادة الأسماك	
	السيلورى			١. بداية النباتات الوعائية ٢. بداية الأسماك (أول الفقاريات)	
	الاوردوفيشي			١. بداية النباتات الخضراء والفطريات على اليابس ٢. تنوعت اللافقاريات	
	الكامبرى			١. بداية الكائنات الهيكلية ٢. سيادة ثلاثية الفصوص	
البروتيروزوي		يطلق عليه ما قبل الكمبرى ويمثل ٨٧٪ من عمر الأرض		بداية الكائنات عديدة الخلايا طحالب خضراء.	
الأركى				١. بداية الكائنات وحيدة الخلية مثل البكتريا اللاهوائية ٢. أقدم الصخور	
الهاديان				نشأة الارض وأغلفتها الصخرى والجوى والمائى	

طرق حساب وتقدير عمر الارض

١) تحلل المواد المشعة والتى قدرت عمر الأرض بحوالى ٤,٦ بليون سنة (٤٦٠٠ مليون سنه)

٢) تطور الحياه التى تعتمد على حفرية ذات إنتشار جغرافى واسع ومدى زمنى محدود وتسمى بالحفرية المرشدة

السلم الجيولوجى أو التقويم الزمنى

١) تقويم زمنى توضع فيه الأحداث الجيولوجيه فى مكانها الصحيح

٢)ليوجد فى مكان واحد كاملا نتيجة لوجود إنقطاع حيث تختفى بعض الطبقات بسبب عمليات التعرية أو انقطاع الترسيب لفترة زمنيه وهو ما يسمى بأسطح عدم التوافق

وحدات قياس الزمن الجيولوجى

دهر حقب عصر زمن

دهر الحياة المعلومة

يمثل ١٣٪ يبدأ مع بداية تاريخ الأرض وحتى ٥٤٢ مليون سنه

يسمي بـ ما قبل الكمبرى أو الكريبتوزوى

٨٧٪ من عمر الأرض

دهر الحياة غير المعلومة

قشرة الأرضية ← صخور ← معادن

مقدمة

يعيش الإنسان على سطح الارض فوق القشرة الأرضية يأكل من زراعة تربتها ويسكن فى منازل يبنيها من مواد يستخرجها من صخورها ومعادنها وإذا نظرنا إلى طريقة معيشتها نجد أن الحياه بكل متطلباتها ترتبط بصورة وثيقه وإن كانت ليست دائما مباشره بما هو موجود على سطح الارض أو بالقرب منه لذلك يجب علينا التعرف على مكوناتها حتى: **علل؟**

١) يستفيد الإنسان من خيراتها على أفضل وجه .

٢) يتقى شرورها من الزلازل والبراكين والسيول التى تؤثر على سطحها

عـدد العنـاصر اكثر من مائة منها ثمانية فقط تكون ٩٨,٥٪ (من وزن صخور القـشرة الأرضية) وهـى مرتبة تنازليا فى الجدول الاتى:

الاكسجين	السيليكون	الالومونيوم	الحديد
46,6	27,7	8,1	5

الكالسيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الماغنسيوم	باقى العناصر
3,6	2,8	2,6	2,1	1,5

بقيـة العنـاصر لا تتعـدى أكثر من ١,٥٪ مـن وزن صخور القشرة الاضية مثل النحاس والذهـب والكربون والرصاص والبلاتين

معادن

هو الوحدة الاساسية الذى يتكون منها الصخر

الخصائص

١) الوحدة الأساسية التى يتكون منها الصخر .

٢) عدد المعادن المعروفة حتى الآن ٢٠٠٠ الأكثر شيوعا وذو الأهمية الأقتصادية ٢٠٠

٣) عرفها الإنسان منذ قديم الأزل واستخدمها في مجالات عديدة

الاستخدام

انسان العصر الحجرى

معادن الطين	الهيماتيت والليمونيت	صخر الصوان
استخدمها في صناعة الفخاربعد اكتشافه للنار	للرسم علي جدران الكهوف التى كان يعيش فيها	صنع الحراب والسكاكين اوستخدمها في الصيد والدفاع عن نفسه

الإنسان المصرى القديم

أول من استخدم الأحجار زاهية الألوان مثل الفيروز والجمشت والمالاكيت والزمرد كأحجار للزينة

حديثا

الفلزات	الفلسبار	أكاسيد الحديد (الماجنيتيت والهيماتيت)	الكوارتز	الكالسيت
مثل النحاس والذهب				
استخدامات الحياة المتعددة	صناعة الخزف	صناعة الحديد و الصلب اللازمة لصناعة السيارات وسكك الحديد	المصنوعات الزجاجية	الأسمنت

المجموعات المعدنية

يقدر عدد المعادن المكونة للقشرة الأرضية بالعشرات أكثرها شيوعا مجموعة السيليكات تليها من حيث الوفرة مجموعة الكربونات ثم المعادن الإقتصادية

المعادن الإقتصادية

معادن عنصرية منفردة	الكبريتات	الكبريتيدات	الأكاسيد
جرافيت - ذهب - نحاس - كبريت - ماس	جبس - أنهيدريت - باريت	بيريت - جالينا - سفاليريت	هيماتيت - ما جنيتيت

الأكثر

الكربونات	السيليكات
كالسيت - دولوميت - مالاكيت	كوارتز - أرثوكليز - بلاجيوكليز - ميكا - أمفيبول - بيروكسين - أوليفين - الصوان

الأنواع

معادن عنصرية

التكوين: بعض المعادن تتكون من عنصر واحد فقط

مثل: الذهب والكبريت والنحاس وكذلك الجرافيت والماس اللذان يتكونان من عنصر الكربون

معادن مركبة

التكوين: غالبية المعادن تتكون من اتحاد عنصرين او اكثر كيميائيا حيث ترتبط لتكون مركبا ثابتا حسب القوانين الكيميائية الخاصة بالروابط

مثل: ١. الكوارتز (المرو) الذى يتكون من ثانى أكسيد السيليكون

٢. الكالسيت الذى يتكون من كربونات الكالسيوم

تعريفات

بالنسبة لجيولوجي متخصص فى علم المعادن

هـو مـادة صلبة١ غير عضوية٢ تتكون فى الطبيعة٣ ولها تركيب كيميائى٤ محدد (يمكن التعبير عنه) ولها ٥شكل بلورى مميز

الشق الاساسى

مـادة متبلـرة يتحكم النظام البلورى لها فى شـكل المعـدن وخصائصه الطبيعية مـن لـون وصلابة وانفصام ومكسر و خصائص الكيميائية .

من الاركان الاساسية

١.لـه تركيب كيميائى محدد

٢. بناء ذرى ثابت

علل؟ لايعتبر الفحم و البترول من المعادن ؟

لان الفحـم مـن أصل عضوى وليس له شـكل بلورى مميز

بينـما البـترول من أصل عضوى وليس له شـكل بلورى مميز ومادة سائلة وليس لـه تركيب كيميائى محدد

علل؟ لايعتبر التركيب الكيميائى شق أساسى فى تعريف المعدن

لان الغالبيـة العظمـى مـن المعـادن يتغير تركيبها الكيميائى باحلال عنصر محل عنصر اخر لكن فى نطاق ضيق بحيث لا يغـير مـن الترتيـب الذرى للهيكل البنـائى للمعدن والقليل من المعادن ذات تركيب كيميائى ثابت ومحدد مثل الكوارتز (المرو) الذى يتكون من ثانى أكسـيد السـيليكون.

التركيب

اغلب الصخور

تتكون مـن : حبيبات من المعادن متماسـكة مع احتفـاظ كل منها بخصائصه

مثـل : الجرانيـت الـذي يتكون من ٣ معادن الكوارتز و الفلسبار و الميكا

أقل الصخور

تتكون من: معدن واحد

مثـل: صخـر الحجـر الجيـرى والرخام المتحول عنه يتكون من معدن الكالسـيت فقط

الانواع

الصخور النارية

تكونـت مـن تبلور صهير الـذي يتكون من مجموعة من المعـادن تبلورت مع انخفاض صغير نسبيا من درجات الحرارة والضغط

مثـل : الجرانيت والبازلت

الصخور الرسوبية

نقلت وترسبت لذلك تشـترك فى خواص متقاربة بالنسبة لحجم الحبيبات ووزنها النوعى.

مثل: رواسب السهل الفيضى لنهر النيل المكون من الغرين والصلصال المتواجدان فى التربة الزراعية في مصر.

صخور

الهيكل البنائى للمعدن

التعريف

يتكون المعـدن من ترتيب ذرات العناصر داخل المعدن الواحد ترتيبا منتظما متناسـقا مكونة مـا يعرف بالشـكل البلورى مثل تكوين الهيـكل البنائى لمعدن الهاليت.

النظام البلورى لمعدن الهاليت (كلوريد الصوديوم) والمعروف بالملح الصخرى

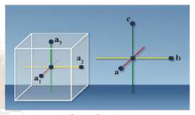
الـذي يتكون من اتحاد أيونـات الصوديوم الموجبة مع ايونات الكلـور السـالبة فى نظام تكراري ينتج عنـه نظام بلورى مميز لمعـدن الهاليت يكون على شـكل مكعب

البلورة

جسـم هندسى مصمت لها أسطح خارجية مستوية تعرف بالأوجه البلورية

الاوجه البلورية

مجموعة أسـطح خارجية مستوية للبلورة



العناصر الاساسية

المحاور البلورية ويرمز لها بالرمز a , b , c فى حالـة اختـلاف أطوالها

محور التماثل الرأسى a3 , a1 , a2 ,عند تسـاوى أطوالها

الخـط الـذى يمر بمركز البلورة وتدور حوله فيتكرر ظهور أوجه أو حـروف أو زوايا البلورة مرتين أو أكثر

الزوايا بين المحاور يرمز لها (α و β و γ) ويتوقف درجة التماثل البلورى على أطـوال المحاور والزوايا بينهم

مستوى التماثل البلورى هو المسـتوى الذى يقسم البلورة الى نصفين متشابهين تماما

الانظمة البلورية يعتمد التقسـيم على : ١) أطوال المحاور البلورية.

٢) الزوايـا بـين هـذه المحـاور

نظام البلورى	عدد المحاور	أطوال المحاور	الزوايا	الشكل
النظام المكعبى أكثر الأنظمة تماثلاً	3	متساوية في الطول $a3 = a2 = a1$	متعامدة الزوايا $\alpha = \beta = \gamma$	
النظام الرباعي		محوران متساويان والثالث يختلف عنهم في الطول $c \neq a2 = a1$		
النظام المعينى القائم		مختلفة في الطول $a \neq b \neq c$		
النظام أحادى الميل أكثر الأنظمة شيوعاً وانتشاراً في الطبيعة		مختلفة في الطول $a \neq b \neq c$	محـواران منهما متعامدان والثالـث مائل عليهما $\beta \neq \alpha = \gamma$	
النظام ثلاثي الميل أقل الأنظمة تماثلاً		مختلفة في الطول $a \neq b \neq c$	غير متعامدة الزوايا $\alpha \neq \beta \neq \gamma$	
النظام السداسي	4	٣ محـاور بلورية أفقية متسـاوية في الطول وتتقاطع مع بعضها في زوايا متسـاوية ويتعامـد عليهم محور رابع رأسي يختلـف عنهم في الطول $c \neq a3 = a2 = a1$	المحور الرابع الرأسي سداسي التماثل تحتوى على مستوى تماثل أفقي المحور الرابع الرأسي رباعي التماثل لا تحتوى على مستوى تماثل أفقي	

الخواص الفيزيائية للمعادن

اولاً الخواص البصرية (الضوئية)

١ البريق هـو قـدرة المعدن على عكس الضوء الساقط عليه أو مقدار الضوء المنعكس من سطح المعدن

1. بريق فلزى

يعكس المعـدن الضوء بدرجة كبيرة ويكون سـاطعا أو لامعا ولبريقه مظهر الفلزات

مثل: البيريـت ـ الجالينا ـ الذهب

2. بريق لا فلزى

له بريق لا يشـبه بريق الفلزات ويوصف البريق بما يشـابهه ومن الأمثلـة المألوفة لنا

١. بريـق زجاجي: مثل الكوارتز والكالسـيت

٢. بريق لؤلؤي: مثل الفلسـبار

٣. بريـق ماسى: مثل الماس

٤. بريـق ترابي أو ارضى أو مطفى: اقلها بريقا فهو ما كان سطحه مطفيا اوغير براق مثل (الكاولينيت)

٢ اللون خاصيـة تعتمـد علي طول الموجـات الضوئية التى تنعكس منه وتعطي الاحسـاس باللون

بالرغـم مـن أن اللـون أكثر الصفات وضوحـا إلا أنها صفه قليلة الأهمية في التعـرف علي المعدن أو لا يمكن الإعتماد علـي اللـون في التعرف علي المعدن لأن اغلبيـة الوان المعادن تختلف

علل؟

١. باختـلاف تركيبهـا الكيميـائى (فى الحدود المسـموح بها والتى لا تغير من الترتيـب الـذرى المميز للمعدن السـفاليريت

٢. او احتوائه على نسـبة من الشـوائب مثل : ١. الكوارتز

معادن الوانها متغيره

أ. الـلّوارتز" المرو"ويتلّـون مـن ثانـى أكسـيد السـليكون

١) الوردى لوجود شـوائب من المنجنيز

٢) البنفسـجى <اميثسـت> لوجود شـوائب من أكاسـيد الحديد

٣) الأبيـض فى لـون الحليب

لاحتوائه علي شـوائب مـن فقاعات غازية كثيرة

٤)الدخـان الرمادي لأنـه ينتـج من كسـر بعض الروابط بين ذرات عناصره نتيجة للتعرض لطاقة اشعاعية عالية

٥) النقى الشـفاف لا لون له <البلور الصخري> تشـبيها له بالبلور

السفاليريت (كبريتيد الزنك)

لونـه أصفر شفاف يتحول الي اللون البنـى باحلال بعض ذرات الحديد بنسبة قليلة محل بعض ذرات الزنك

معادن ذات الوان ثابته

(حقيقية) (أصلية): وهـو لون حقيقى مـن طبيعة المعدن أمثلة

١) لـون الكبريت: اصفـر.

٢) لون المالاكيت:

اخضر وهـو (كربونات النحاس المائية)

٣ المخدش هـو لون مسـحوق المعدن الـذى نحصل عليه بحك المعدن فوق قطعة من خزف غير مصقول

علل؟ المخدش احد الخواص التي يمكن الإعتماد عليها في التعرف علي المعدن؟

أو يمكـن الإعتمـاد علي المخدش فى التعرف علي المعـدن اكثر وافضل من اللون ؟

لأن لـون المخدش ثابت فى المعـادن التى يتغير لونها بتغير نوع أو كمية الشـوائب بها

أمثلة

١.البيريت: لونـه ذهبـي	و مخدشـه أسود
٢. الهيماتيـت : لونـه رمادي غامق - احمر	و مخدشـه أحمر
٣.الكوارتـز:ألوانـه متعـددة	ومخدشه أبيض

٤ خاصية عرض الالوان (تلاعب الالوان) تغير لـون المعـدن مـع تحريك المعدن امام عين الإنسـان في الإتجاهات المختلفة و توجد في بعض الأحجار الكريمة التى تسـتغل للزينة

الماس

يفرق شـعاع الضوء السـاقط عليه نتيجة انكسـاره الي اللونين الأحمـر والبنفسـجي بحيث يعطي بريقـا عاليا فى كل الاتجاهات

الاوبال الثمين

يتميـز بخاصيـة اللألأة أو (عين الهـر) حيث يتموج بريق المعدن ذو النسـيج الالياقى باختـلاف اتجاه النظر اليه

٥ الشفافية خاصيـة يعتمـد عليهـا فى التعرف على درجة شـفافية المعادن أو قدرتها علي انفاذ الضوء خلالها.

معادن شفافة	معادن شبه شفافة	معادن معتمة
يمكـن الرؤيـة من خلالها بوضوح	يمكن رؤيـة الصور خلاله غير واضحة	لا ينفـذ الضوء من خلالها

ثانياً الخواص التماسكية للمعادن (الترابطية)

١ الصلادة هـى درجة مقاومة المعـدن للخدش او البرى ونحـددها اما

١) نسـبيا حيـث يخـدش المعدن الأكثر صلادة المعدن الأقل صلادة عند احتكاكه به .

٢) عـدديا باسـتخدام القيـم العددية التى حددها العالم موهـس فى مقياس موهس للصلادة.

مقياس موهس للصلادة

مقيـاس لتعيين درجـة الصلادة للمعادن والذى تتـراوح درجاتـه بين ١ لأقل المعادن صلادة وهو التلك و١٠ لأشـدها صلادة فى الطبيعة وهو الماس

١. تلك	٦. أرثوكليز
٢. جبس	٧. كوارتز
٣. كالسيت	٨. توباز
٤. فلوريت	٩. كورانـدوم
٥. أباتيت	١٠. ماس

ويتم تعيين صلادة المعادن بجرولة الصلادة بوسـائل عديدة منها

١) أقـلام الصـلادة : هى أقلام مصنوعة من سـبائك ذات درجات صلادة محددة.

٢) فى حالة عدم وجود اقلام الصلادة فانه يمكن اسـتخدام اشـياء شـائعة الاسـتعمال فى حياتنـا اليوميـة معروفة الصلادة وهى :

- ظفر الإنسـان: ٢,٥ اى يخدش التلك والجبس ولا يخدش الكالسـيت
- عملة نحاسية: ٣,٥ - قطعة زجاج نافذة: ٥,٥ - لوح المخدش الخزفى: ٦,٥

المعـادن الكرهة والثمينة: اغلبها تزيد صلادتها عن ٧,٥

لا تنخدش بسـهولة و الوانها جذابة

أهمية خاصية الصلادة

تسـتخدم خاصيـة الصـلادة فى التمييـز بين الأحجـار الكرهة الطبيعية غالية الثمن وبين احجار الزينة المقلـدة صناعيا من مواد زجاجية أو أكسـيد الألومونيـوم والتـى تتميز بالوان جذابة ولكـن صلادتها تقل غالبا عن ٦

٢ الانفصام هو قابلية المعدن للتشـقق علي طول امتداد مستويات ضعيفة الترابط نسبيا تنتج عنها سـطوح ملسـاء عند كسر المعدن او الضغط عليه

أ. معادن لها انفصام في مستوى (اتجاه) واحد

معدن الميكا	معدن الجرافيت
يتميـز بانفصـام جيد فى اتجاه واحد ويعـرف بالإنفصام الصفائحى	يتميـز بانفصـام قاعدى جيد حيث يكون
حيـث ينكسر أو يتشـقق مكونـا رقائق أو صفائح رفيعة	الانفصام فى اتجـاه موازي لقاعدة البلورة

ب. معادن لها أكثر من اتجاه

لبعـض المعـادن أكثر من مسـتوى انفصام يمكن وصفها وتقسـيمها علي حسـب: ١.عدد المستويات ٢.الزوايا بينها

انفصـام مكّعبى :مثـل الهاليت والجالينا — انفصام معينى الأوجه : مثل الكالسيت

٣ المكسر

هو شـكل السـطح الناتج من كسر المعدن في مسـتوى غير مسـتوى الانفصام والشـكل الناتج من الكسر لا يتبع أي مسـتويات ويوصف بالمقارنة بأشـكال معروفة مثل

مكسـر محارى: الكوارتز والصوان

مكسـر خشـن: غير منتظم السطح

مكسـر مسـنن: يميز غالبيـة المعادن فى الطبيعة

٤ القابلية للطرق والسحب

خاصية تعبر عن مدى سـهولة أو امكانية تشـكيل المعدن بالطرق والسـحب الى رقائق او أسـلاك.

١) معادن قابلة للطرق و السـحب و التشـكيل: مثل: الذهب – الفضة – النحاس

٢) معـادن غـير قابلة للطرق والسـحب وقابلة للكسر و تتفتت عند الطرق عليها

ثالثاً خواص فيزيائية اخرى ذات قيمة في التعرف على المعادن

١ الوزن النوعي

هـو النسـبة بـين كتله معدن إلى كتله نفـس الحجم من الماء حيث تتراوح المعادن بين

١) الخفيفة

٢) متوسطه الثقل

٣) الثقيلة

مثل الجالينـا الذى يصل وزنـه النوعي ٧,٥ والذهب وزنه النوعي ١٩,٣

٢ الخواص المغناطيسية

مـن حيـث انجذابها مع المغناطيس مثـل الماجنيتيت والهيماتيت أو عـدم إنجذابها مثل : الذهب والماس

٣ الخواص الحرارية

مثـل قابليـة المعدن للانصهار ودرجة انصهاره (مرتفعة أو منخفضة).

٤ خواص اخرى

١. مـذاق المعـدن وقد يكون المـذاق ملحى مثل الهاليت أو مر أوغير ذلك

٢. الرائحـة ٣. الملمـس

AHMED SAMY

الصخور

القشرة الأرضية هي الجزء الخارجي الصلب من الكرة الأرضية و تتكون من الصخور النارية والرسوبية والمتحولة

التعريف (1)
هو عبارة جسم صلب يتكون غالباً من عدة معادن مجتمعه معا بنسب مختلفة واحيانا يتكون من معدن واحد فقط.
كل صخر يتميز بتركيب كيميائي محدد وبالتالي يكون له خواص فيزيائية مختلفه تميزه عن غيره

دورة الصخور الطبيعية (2)

كان العالم الاسكتلندي جيمس هاتون في عام ١٧٨٥
هو اول من ربط بين انواع الصخور الثلاثة المعروفه علي سطح الارض وتأثير الغلافين الجوي والمائي ومايحدث بينهما من عمليات جيولوجية تؤدي الي تغير نوع من الصخور الي نوع اخر في دورة واحده تسمي دورة الصخور وهي تمر بعدة خطوات او مراحل كما يلي

هي اثر عوامل الجو من امطار ورياح حيث يتم تفتيت وتحلل الصخور النارية وغيرها من الصخور الي قطع صغيره من فتات صخري وتتم هذه العملية بفعل عوامل الجو لذلك تسمي بهذا الاسم
وهي نوعان أ. ميكانيكية ب. كيميائية

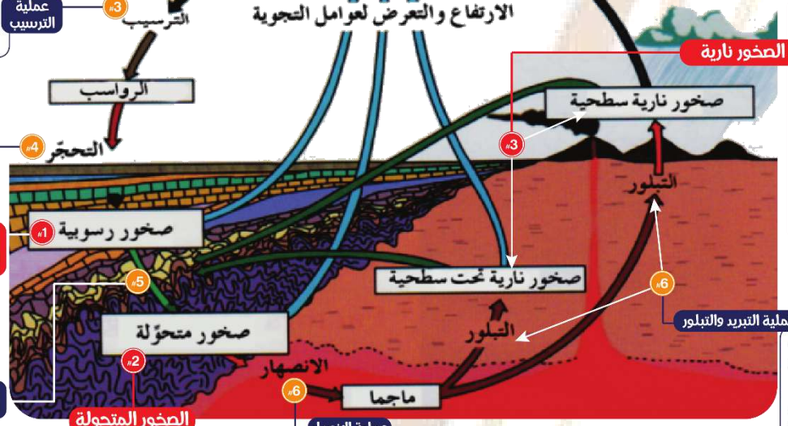
عملية التجوية (1)

النقل (2)
ينقل الفتات الي احواض الترسيب في المناطق المنخفضه بواسطة عوامل النقل الطبيعية مثل
١. الانهار
٢. الثلاجات : تنحدر علي سطوح الجبال بمساعدة الجاذبية الارضية
٣. تيارات الهواء في الصحاري
٤. تيارات الماء في البحار فيتعري سطح جديد لتنشيط عملية التجوية

عملية الترسيب (3)
عندما تضعف قدرة عامل النقل اما نتيجة ١. قلة الانحدار او ٢. ضعف سرعته حيث يرسب الفتات المنقول فيتراكم في المناطق المنخفضه من السطح (اما في قاع البحر او المحيط) في صورة طبقات افقيه تزداد سمكا مع تتابع الترسيب

عملية التحجر او التصخر (4)

تتاثر الطبقات بثقل مايعلوها فتتضاغط حبيباتها وتتلاصق كما ترتسب بين حبيباته مادة لاحمة فتتحجر الصخور وتتغير من رواسب مفككه غير متماسكه الي صخور رسوبية صلبه او متحجره



الصخور الرسوبية (1)
تكونت نتيجة تفتيت صخور قديمة نارية ورسوبية ومتحولة بعوامل التجوية ثم نقل الفتات بعوامل نقل طبيعية ثم ترسيبها و تماسكها
مثل الحجر الرملي والطيني والجيري
طباقية الشكل / نادرة التبلر
غالبا مسامية / تحتوي غالبا علي احافير

عملية التحول

يحدث عندما تكون الطبقه السطحية للارض غير مستقره حيث تهبط الصخور الرسوبية او غيرها الي اعماق كبيرة في باطن الارض حيث تتعرض لدرجات حراره مرتفعه و ضغط متزايد مما يعمل علي تغيير نوع المعادن و نوع النسيج
وهذا التحول يجعل الصخر متوازنا وملائما مع الظروف الجديدة من الضغط ودرجة الحرارة فتتحول تلك الصخور الي صخور جديدة تسمي صخور متحولة

الصخور المتحولة
هي صخور نارية أو رسوبية تأثرت بـ حراره شديده او ضغط كبير او ضغط و حرارة معا فتحولت الي صخور ذات صفات جديده لا تنتمي لاي من النوعين مثل الرخام و الشيست الميكائي
ورقية (صفائحية) أو كتلية
متبلرة / غير مسامية
قد تحتوي علي احافير مشوهة

عملية الانصهار
عندما تتعرض الصخور المتحولة او ايه صخور اخري الي زيادة اكبر في درجات الحرارة و الضغط في العمق تنصهر مكوناتها المعدنية عندما تصل الي درجة الانصهار

عملية التبريد والتبلور
عندما يخرج الصهير من غرفة الماجما يتعرض لانخفاض درجة الحرارة يتصلب مكوناً صخور نارية قد تكون :
١. جوفية في باطن الارض مثل الجرانيت او
٢. تندفع الي السطح علي شكل حمم في مناطق الثوران البركاني يرد مكونا صخور نارية بركانية مثل البازلت و الانديزايت

الصخور النارية
- هي اول صخور تكونت من القشرة الأرضية وجميع الصخور الاخري ناتجة عنها بفعل العمليات الجيولوجية المختلفة وتسمي ام الصخور او الصخور الاولية.
- وتعرف بأنها صخور نتجت من تبريد وتبلور الماده المنصهره عندما تنخفض درجة حرارتها سواء كانت داخل الأرض او علي سطح الارض مثل الجرانيت والانديزايت و البازلت
كتلية الشكل
متبلرة / غير مسامية
لا تحتوي علي احافير

تفاعل بوين

عندما تنخفض درجة حرارة
الماجما وتبدأ عملية التبلر فإن أول المعادن تبلورا هى المعادن الغنيه بعناصر الحديد والماغنسيوم والكالسيوم

عند تبلور 50٪ من الماجما
يفقد الجزء المنصهر هذه العناصر الثلاثه تماماً و هي الحديد والماغنسيوم والكالسيوم
يصبح غنى بعنصرى الصوديوم والبوتاسيوم
يزداد محتواه من السيليكون حيث يتبلور هذا الجزء فى المراحل الاخيره من التبلور

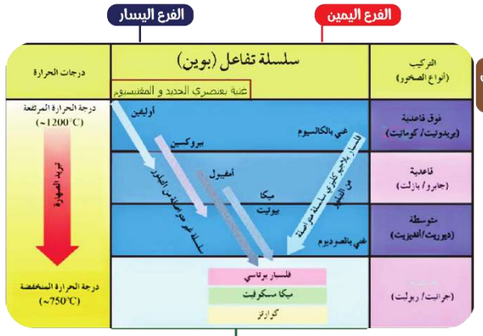
الصهير

سائل لزج يتكون أساسا من ٨ عناصر الموجوده فى معادن السيليكات على صورة أيونات بالإضافه إلى بعض الغازات والتى من أهمها بخار الماء.
وتبقى هذه العناصر محبوسه داخل ذلك السائل اللزج تحت الضغط الواقع على الصهير فى الجزء العلوى من الوشاح والذى يتميز بأن صخوره لدنه مائعه.

الصهير عند تبلوره يتكون من ستة مجموعات أو فصائل معدنية مرتبه حسب سرعة تبريدها كما يلى:
١) الاوليفين (أول المجموعات المعدنيه تبلورا)
٢) البيروكسين
٣) الأمفيبول
٤) الفلسبارات (البلاجيوكليزى والارثوكليزى)
٥) الميكا (البيوتيت والمسكوفيت)
٦) الكوارتز (آخر المعادن تبلورا)

يوضح التفاعل المتصل
حيث يتكون فلسبار غنى بالكالسيوم ثم يحل الصوديوم محل الكالسيوم تدريجيا ويتكون فلسبار غنى بالكالسيوم والصوديوم وأخيرا يتكون فلسبار غنى بالصوديوم

يوضح التفاعل الغير متصل
فيبدأ بالأوليفين أول المعادن تبلورا ثم البيروكسين ثم الامفيبول وأخيرا الميكا السوداء (البيوتيت) آخر الفرع وهكذا



المرحلة الاخيره للتبلر
وبعد أن يكون معظم الصهير قد تصلب يحدث تبلور للصهير على هيئة معادن فلسبار البوتاسيوم ثم الميكا البيضاء (المسكوفيت) وأخيرا معدن الكوارتز هو آخر معادن الصهير تبلرا.

وقت التبلور	اللون	التركيب المعدني	نسبة السيليكا	نوع الصخر	صخر جوفي (خشن) ك	المكافئ المتداخل (بوروفيري)	ص المكافئ السطحى (بركانى)
أول الصخور تكونت عند تبلور الصهير	أسود غامق	PO	< ٤٥٪	فوق قاعدية	بريدوتيت		عندما تخرج الحمم البركانية (اللافا) أثناء الثورات البركانية فوق السطح أو بالقرب من سطح الأرض فإن الصهير يرد بسرعة حيث لم يأخذ فرصة كافية للتبلور
أكثر من ١١٠٠ °م	أسود غامق	APO فسبه كلسية	٤٥٪ : ٥٥٪	قاعدية	جابرو	دوليرايت	
درجة حراره متوسطه	متوسط بين الفاتح والغامق	كله باوليد ماعدا الأولفين	٥٥٪ : ٦٦٪	متوسطة	دايوريت	ميكروديوريت	
أقل من ٨٠٠ °م	فاتح (وردى)	Q A M فلسبار بوتاسي و صودي	> ٦٦٪	حامضية	جرانيت	ميكروجرانيت	

عندما يندفع الصهير فى اتجاه سطح الارض لكن الظروف المحيطة لم تسمح له بمواصلة السير حتى السطح فيتداخل فى الصخور المحيطة به ثم يرد ويتخذ أشكالا متعددة ويتكون صخور نسيجها من:
- **بلورات كبيرة:** تكونت عندما كان الصهير فى باطن الارض يرد ببطء
- **بلورات أصغر حجما:** تبلورت فى الموقع الجديد الأقرب الى السطح حيث سرعة التبريد أكبر مكونه صخور ناريه متداخله

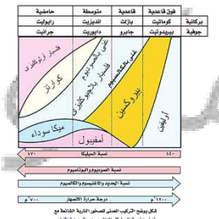
تتكون نتيجة التبريد البطيء للصهير فى باطن الأرض أو جوفها بعيدا عن السطح حيث تعطى الفرصة لتجمع كمية كبيرة من الأيونات على مركزالتبلور الواحد

(زجاجى أودقيق التبلر)
- كوماتيت
- بازلت
- اندزيت

(رايوليت (دقيق التبلر) أوبسيديان (زجاجى) أليبوسم (فقاعى) و يتميز بوزن خفيف)

النسيج البروفيري
نسيج يتكون من بلورات كبيرة الحجم وسط أرضية من بلورات أصغر حجما وهما غالبا من نفس التركيب المعدني وهو يميز الصخور الناريه المتداخله

الصخور النارية المكافئة
هى صخور لها نفس التركيب الكيميائى والمعدنى وتختلف فى مكان النشأة والنسيج وحجم الحبيبات ومن أمثلتها :
١. الجرانيت (جوفى خشن)
٢. الميكروجرانيت (متداخل بورفيرى)
٣. الرايوليت (سطحى دقيق)



روزة الصخور
عملية توضح تاثير الغلافين الجوي والمائي ومايحدث بينهما من عمليات جيولوجيه تؤدي الي تغير الصخور من نوع إلي اخر في دورة واحدة

ثم تبدأ الدورة من جديد بتاثير عوامل الجو علي اي من الصخور الثلاثه الموجوده علي سطح القشرة الارضية

الاشكال والاوضاع التى تتخذها الصخور النارية فى الطبيعة

أشكال الصخور النارية تحت السطحية

١ البائوليت أكبر الكتل النارية المعروفه وتمتد مئات الكيلومترات وسمكها عدة كيلومترات

٢ القباب وتنتج من صعود الماجما من خلال فتحة ضيقه ثم تتجمع بدلا من انتشارها أفقيا وقد تكون:
- **القباب:** اللاكوليث — الماجما عالية اللزوجة الضغط على ما فوقها من صخور فتنثنى لاعلى ثنية محدبة
- **قبة مقلوبة أو طبق:** لوبوليث — الماجما قليلة اللزوجة في اثناء الصخور أسفلها طية مقعرة

٣ العروق تنتج من تداخل الماجما فى الصخور المحيطه بها بحيث تكون قاطعه لها

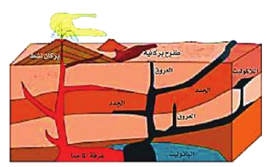
٤ الجدر تنتج من تداخل الماجما فى الصخور المحيطه بها بحيث تكون موازيه لاسطح الطبقات وغير قاطعه لها

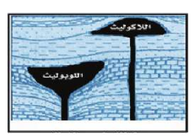
أشكال الصخور الناريه البركانية (السطحية)

١ الطفوح البركانية اللافا المتصلده على سطح الارض تنتج من ثورات البراكين وتأخذ أشكال :
أ. الحبال. ب. الوسائد.

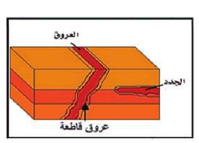
٢ المواد الناريه الفتاتية تنتج من تكسير أعناق البراكين ومنها:
- **١ البريشيا البركانيه:** قطع ذات زوايا حاده تتراكم حول البركان
- **٢ الرماد البركانى:** حبيبات دقيقه الحجم تحملها الرياح لمسافات كبيرة وقد تعبر بها البحار لتسقط فى قارة أخرى

٣ المقذوفات (القنابل) البركانيه كتل صخريه بيضاويه الشكل تتألف من مواد اللافا عند تجمدها بالقرب من سطح الارض





اللاكوليث و اللوبوليث



البراكين

التعريف (1)
عبارة عن فتحة أو شق في القشرة الأرضية تسمح للصخور المنصهرة والغازات المحبوسة معها بالخروج الى سطح الأرض

مصدر الصخور المنصهرة (2)
غرف مؤقتة أو تجاويف الماجما الموجودة على أعماق تحت سطح الأرض (خزان الماجما).

الاسباب (3)
تعتبر طاقة الغازات المحتبسة (الحبيسة) القوة الرئيسية لتفجير البراكين ويتضح ذلك فى مناطق إندساس أو تداخل الألواح التكتونية حيث تؤدى إلى حدوث تشققات فى القشرة الارضية تنطلق منها هذه البراكين

كيف يتكون (4)
١) تندفع الماجما خلال الشقوق وفي صخور القشرة الأرضية لتصل إلى السطح وخلال صعودها تصهر هذه الماجما كل ما يصادفها من صخور.
٢) عند وصول الماجما إلى سطح الأرض تسمى بالطفح البركاني (اللافا) وعند تعرض اللافا للهواء والضغط الجوى العادي تبرد و تتجمد لتكون الصخور البركانية والتي يتكون منها جسم البركان وهو عادة على شكل مخروط

أجزاء البركان (5)
١. فوهة البركان
٢. القصبة: قناة تندفع من خلالها المواد البركانية إلى الفوهة.
٣. المخروط: وهو يمثل شكل البركان وتوجد به فوهة البركان

الأنواع (6)
- **١ بركان خامد:** مثل معظم البراكين تصبح خامدة نهائيا بعد ثوراتها حيث تخلو غرف الماجما من الصهير تماما
- **٢ بركان متقطع:** يثورعلى فترات متقطعةمثل : ١.بركان فيزوف فى إيطاليا ٢. بركان آتنا فى جزيرة صقلية.
- **٣ بركان ثائر (مستمر):** يمتد فى ثورانه بصفة مستديمة مثل بركان ستروميولى فى إيطاليا

فوائد البراكين (7)
(١) تضيف إلى سطح القشرة الأرضية ملايين الأطنان سنوياً من الصخور البركانية.
التي تكون غطاءات كبيرة الامتداد أو تظهر على شكل هضاب أو جبال بركانية
(٢) ظهور جذر بركانية جديدة إذا حدث ثورات بركانية تحت سطح الماء فى البحار والمحيطات تكوين (٣) صخور متحولة نتيجة ملامسة الصهير للصخور المحيطة به
(٤) تربة خصبة جدا: نتيجة اضافة الرماد البركاني إليها ن
(٥) بحيرات مستديرة: نتيجة لتجمع مياه الأمطار فى فوهات البراكين الخامدة
وبذلك تعتبر البراكين من عوامل البناء لصخور القشرة الأرضية

مواد التي تخرج (8)
مواد منصهرة (اللافا): تقدر درجة حرارتها ١٢٠٠ °م
(٢) كميات كبيرة من الغازات والأبخره: مثل غاز الأمونيا - كبريتيد الهيدروجين - ثاني أكسيد الكربون - بخار الماء
(٣) المقذوفات أو القنابل البركانية.
(٤) مواد معدنية دقيقة تنتشر فى الجو: تسمى رماد بركانى
(٥) البريشيا البركانية

ARMED MEDIA

الصخور الرسوبية

١. التكوين
تتكون من ترسيب نواتج التجوية والتعرية (الصلبة والذائبة) والتي تنقلها عوامل النقل الطبيعية وتصل بها لأحواض الترسيب فترسبها في طبقات متوازية الواحدة فوق الأخرى.

٢. مميزاتها
١) تغطى ٣/٤ (ثلاثة أرباع) سطح الأرض في طبقات رقيقة لا تمثل أكثر من ٥٪ من حجم صخور القشرة الأرضية
٢) صخورها معظمها ذو أهمية اقتصادية مثل رواسب الحجر الجيري والفوسفات والفحم والحديد وكذلك الحجر الرملي.
٣) تضم صخورا طينية يتكون فيها البترول والغاز الطبيعي والكيروجين وكذلك صخورا مسامية مثل الحجر الرملي والجيري والرمال التي يختزن فيها النفط والغاز الطبيعي والمياه الجوفية.
٤) أنواع الصخور الرسوبيه قليله بالنسبه للناريه والمتحوله بل ويمكن تقسيمها إلى عدد محدود جداً وتسود ثلاثة منها هي:
١. لصخور الطينية. ٢. الصخور الرملية. ٣.الصخور الجيرية
وجميعهما يمثلو حوالي ٩٠٪ من الصخور الرسوبية

٣. الاهمية الاقتصادية

الصخور الاقتصادية
مثل رواسب الحجر الجيري والفوسفات والفحم والحديد وكذلك الحجر الرملي

صخور طينية
يتكون فيها البترول والغاز الطبيعي والكيروجين

صخور مسامية
مثل الحجر الرملي والجيري والرمال التي يختزن فيها النفط والغاز الطبيعي والمياه الجوفية

٤. الأنواع

الصخور الرسوبية الفتاتية

تقسم الصخور الرسوبية الفتاتية حسب الحجم السائد لمكوناتها الصلبة إلى

١. رواسب الزلط
فتات فى حجم الحصى والجلاميد يزيد قطر مكوناتها عن ٢مم

الكونجلوميرات
تنتج من فتات مستدير من رواسب الزلط تمادة لاحمة ثم تحجرها

البريشيا
تنتج من تماسك حبيبات الزلط ذات الحواف الحاده وهو صخر شائع الاستعمال في أعمال زينة الجدران

٢. رواسب الرمل
يتراوح قطر الحبيبات من بين ٢مم و٦٢ ميكرون أغلبها من حبيبات الكوارتز

مثل الحجر الرملي (ومن هذه الرواسب الكثبان الرملية في الصحارى)

٣. الرواسب الطينية
فتات فى حجمى
الغرين: ٤:٦٢ ميكرون الصلصال: أقل من ٤ ميكرون
عادة ما يكونا مختلطين ليكونا رواسب الطين
مثل : أغلب مكونات التربة الزراعية
١. عند تحجر رواسب الطين يتكون الصخور الطينية
٢. أما عند تضاغط مكونات الصخور الطينية وتماسكها فتظهر فيها خاصية التورق أو التصفح ويسمى بالطفل أو الطين الصفحى

ظاهرة التورق او التصفح
هو صفة مميزة للطين الصفحى ويظهر عند تماسك الصخور الطينية نتيجة تضاغط حبيباتها

الصخور الرسوبية كيميائية النشأة

تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية نتيجة ترسيب الأملاح الذائبة فى الماء عند تبخر الماء وزيادة تركيز الأملاح أو نتيجة التفاعلات الكيميائية.

١. صخور الكربونات
الحجر الجيرى (صواعد وهوابط) والدولوميت

٢. صخور سيليكاتيه
صخر الصوان الفاتح والغامق

٣. صخور متبخرات
الجبس (كبريتات كالسيوم مائيه).
الانهيدريت (كبريتات كالسيوم لا مائيه).
ملح الطعام الصخرى وهو معدن الهاليت (كلوريد صوديوم) التى تترسب نتيجة تبخر المياه من بحيرات مقفولة أو شبه مقفولة أو في السبخات الساحلية.
الفائدة الاقتصادية لهذه الطريقة:
وقد استغل الإنسان ظاهرة تبخر الماء في استخراج ملح الطعام من مياه البحار وذلك بتبخيرها صناعيا كما في الملاحات (الملح الصخري).

٤. بعض خامات الحديد الرسوبى
ومن أشهر أمثلته فى مصر حديد أسوان البطروخى الذى يتكون من أكسيد الحديد الاحمر (الهيماتيت)

الصخور الرسوبية العضوية والبيوكيميائية

تبنى الأحياء البحرية اجزائها الصلبة من هيكلها الداخلي أوالخارجي من كربونات الكالسيوم التي تستخلصها من ماء البحر وبعد موتها تتراكم هذه الهياكل مكونة صخور عضوية

١. صخور الحجر الجيرى
الغنية بالحفريات أى البقايا الصلبة للاحياء البحرية من :
فقاريات: الأسماك وغيرها
لا فقاريات: كالمحاريات والشعاب المرجانية
أحياء دقيقة الحجم: كالفورامنيفرا.
نباتات: كالطحالب ذات الأصل العضوى

٢. صخور الفوسفات
هى صخور تحتوى على بقايا حفرية لحيوانات بحرية فقارية تحتوى علي الفوسفات بالإضافه الى مكونات معدنية فوسفاتية تزيد من تركيز نسبة الفوسفات فى الصخور البيوكيميائية

الفحم
هو رواسب عضوية ذات قيمة اقتصادية تكونت نتيجة دفن مواد نباتية في باطن الأرض بعيدا عن الأكسجين لمدة طويلة حتى فقدت الأنسجة النباتية المواد الطيارة ويتركز الكربون مكونا الفحم .
وغالبا يتم ذلك في المستنقعات خلف دلتاوات الأنهار حيث الظروف ملائمة للطمر
(الدفن السريع للبقايا النباتية بعيدا عن الهواء)

الطفل النفطى (الطين النفطى)
هو صخر طيني غنى بالمواد الهيدروكربونية من أصل نباتي وتوجد غالبا في حالة شمعية صلبة يعرف بإسم الكيروجين
خصائص (مميزات الطين النفطى)
١) يتحول الطين النفطى إلى مواد نفطية وذلك عند تسخين الصخر الى ٤٨٠ °م
٢) مصدر مهم من مصادر الطاقة ولكن لايستغل حاليا كمصدر للطاقة (كوقود) لانه يبقى كاحتياطى لحين نفاذ البترول من الارض ولن يبدأ استغلاله كوقود قبل أن يصبح سعر انتاجه منافسا لسعر النفط

النفط و الغاز
لا يعتبران من الرواسب ولكنهما يتكونان ويخزنان في الصخور الرسوبية وهما مواد هيدروكربونية تتكون من (كربون وهيدروجين) ينتجان من تحلل البقايا النباتية والحيوانية البحرية الدقيقة بعيدا عن الهواء وذلك بعد ترسيبها مع الصخور الطينية التى تعرف بصخور المصدر حيث تنضج في باطن الأرض عند درجة من (٧٠ : ١٠٠ °م) و على عمق من (٢- ٤ كم) وتتحول إلى الحالة السائلة والغازية للهيدروكربون ثم تتحرك وتهاجر إلى صخور الخزان المسامية المكونة من
(رمل - حجر رملي - حجر جيري أحيانا).

الصخور المتحولة

١. التكوين
يتحول الصخر أى يتغير إلى هيئه أخرى إذا تعرض لظروف ارتفاع فى الحراره والضغط بحيث
يصبح فى حاجة إلى اعادة توازنه وتبلوره ليتلاءم مع هذه الظروف وبالتالى فإن أى صخر سواء كان نارياً أو رسوبياً أو حتى متحولاً يكون عرضه للتحول تحت ظروف ارتفاع الحراره والضغط فى باطن الارض

٢. الدلائل
(١) تغير فى معادن الصخر المتحول لمعادن جديدة أحيانا.
(٢) تغير فى نسيج الصخر المتحول بحيث يصبح أكثر تبللورا .
(٣) ترتيب معادن الصخر فى إتجاهات عمودية على اتجاه تأثير الضغط الواقع عليها أثناء نموها

٣. حدوث التحول
يحدث التحول فى الصخر لاعادة توازن الصخر وتبلوره ليتلائم مع الظروف الجديدة من الضغط ودرجة الحرارة العالية فى باطن الارض.

٤. الاسباب
(١) أثناء الحركات البانية للجبال.
(٢) عندما تكون الصخور ملامسة أو ملاصقة لكتلة من الصهير في درجة حرارة عالية تسبب تحولها .
(٣) أو بدرجة أقل على مستوى الصدوع (الفوالق) حيث تتحرك كتلتان من الصخور فيسبب الاحتكاك بينهما ارتفاعا في درجة الحرارة تسبب التحول

٥. الأنواع

صخور متحوله كتلية (صخور متحوله بتأثير الحراره)
نشأت من تحول الصخور تحت تأثير الحرارة عند ملامسة أو ملاصقه الصخر لكتلة من الصهير
ويقل تأثير التحول تدريجيا كلما ابتعدنا عن منطقة التلامس حيث يحدث زياده فى حجم البلورات مكونه نسيج حُبيبي

صخر الكوارتزايت
الناتج من تحول الكوارتز فى الصخور الرمليه عند تعرضها للحراره الشديدة

صخر الرخام
الناتج من تعرض الحجر الجيرى لحرارة شديدة فى باطن الارض حيث تتلاحم بللورات الكالسيت و تتداخل معادنه مما يزيد من صلابة الرخام وقوة تماسكه

كثير من أنواع الرخام ذات ألوان وتعرق متغير.
بسبب وجود أنواع متنوعة من الشوائب مما يجعل إستخدامه كواحد من أحجار الزينة أمرا مستحبا

صخور متحوله متورقه (صخور متحوله بتأثير الحراره والضغط)
نشأت من تحول الصخور تحت تأثير الحراره والضغط حيث
تترتب البلورات التى نمت تحت تأثير الحراره فى اتجاهات محدده
و تكون على هيئة رقائق او صفائح متعامدة على اتجاه الضغط مكونه نسيج متورق

صخر الاردواز
الناتج من تحول صخور الطفل تحت ضغط مرتفع وحراره منخفضه نسبيا أقل من ٢٠٠ °م ويستخدم فى اعمال البناء .

صخور الشيست
وهى أنواع أهمها الشيست الميكائى الذى تظهر فيه خاصة التورق
نتيجة ترتيب بلورات الميكا فى الصخر الطينى بعد نمو البلورات بتأثير ارتفاع الحراره ويكون فى اتجاه عمودى على اتجاه الضغط لتقليل تأثيره ويتكون من صفائح رقيقه متشابهة فى تركيبها المعدنى متصله غير متقطعه

النيس
ينتج من تعرض الجرانيت للحراره والضغط بلورات معادنه مرتبه فى صفوف متوازيه و متقطعة

مصادر الطاقة فى الصخور الرسوبية العضوية والبيوكيميائية

ملخص لتقسيم الصخور

تقسم الصخور علي حسب نشأتها إلي

١. صخور نارية
تقسم علي حسب
١. مكان تبلور الصخور والذى يؤثر على سرعه تبريدها وشكل نسيجها تنقسم الى
صخور نارية جوفية
صخور نارية متداخلة
صخور نارية بركانية (سطحية)
٢. التركيب المعدنى للصخور والذى يعتمد على التركيب الكيميائى تنقسم الى
صخور نارية فوق قاعدية
صخور نارية قاعدية
صخور نارية حامضية
صخور نارية متوسطة

٢. صخور رسوبية
تقسم علي حسب طريقة تكوينها الي
١. صخور رسوبية فتاتية
٢. صخور رسوبية كيميائية
٣. صخور رسوبية عضوية وبيوكيميائية
تقسم الصخور الرسوبية الفتاتية حسب الحجم السائد لمكوناتها الصلبة إلى
١. رواسب طينية
٢. رواسب الرمل
٣. رواسب الزلط

٣. صخور متحولة
تقسم علي حسب عامل التحول المؤثر الي
١. صخور متحوله كتلية (بتأثير الحراره)
٢. صخور متحوله متورقه (بتأثير الحراره والضغط)

أحمد مكاوي
AHMED MEKAWY

تباين الظروف البيئية

1 الأسباب
١) اختلاف مساحة اليابسة عن مساحة سطح الماء.
٢) اختلاف التضاريس.
٣)انتقال المناطق المناخية من مداراتها نتيجة لزحزحة القارات.

2 النتائج المترتبة
١) تأثر المجموعات الحياتية (النباتية والحيوانية) مما ترتب عليها الهجرة أو التكدس فى مناطق معينة من سطح الأرض وندرتها فى مناطق أخري
٢) عادة ما يصاحب تغيير البيئة تغيرات وراثية بالكائنات الحية تؤدي بعد فترة من الزمن الي ظهور أنواع متطورة أكثر تكيف للظروف الجديدة

3 أمثلة

1 العصر الكربونى
منذ ٣٠٠ مليون سنة
البيئة
كثافة الغطاء النباتي وما ترتب على ذلك من تراكم المواد العضوية النباتية بكميات كبيرة أدت الى تكوين طبقات الفحم
المميزات
١. مناخ دافئ ورطب
٢. سهول منبسطة ذات تربة غنية بالعناصر اللازمة لغذاء النبات
الاستنتاج
وجود طبقات الفحم التى تميز هذا العصر ناتجة من تحول البقايا النباتية الى فحم وتتفاوت جودته باختلاف درجة تحوله ومنها طبقات الفحم الموجودة بمنطقة بدعة وثورا جنوب غرب سيناء

2 العصر البرمى
منذ ٢٥٠ مليون سنة
البيئة
وجود أحواض ترسيبية فى وسط أوروبا
المميزات
وجود أحواض ترسيبية ذات عمق قليل وامتداد كبير تتصل بماء المحيط
أحيانا ثم تنفصل عنه لمرات عديدة
الاستنتاج
وجود طبقات الملح الصخرى المميز لهذا العصر ناتجة من عمليات البخر نتيجة لارتفاع درجة الحرارة من أحواض الترسيب فتركزت الأملاح فى صورة طبقات

3 العصر الطباشيرى العلوى
منذ ٩٠ مليون سنة
البيئة
ملائمة الحيوانات الفقارية البحرية لهذه البيئة التى عاشت فى منطقة شمال افريقيا
المميزات
١. مياه بحرية ضحلة
٢. درجة حرارة معتدلة
٣. ملوحة عادية
الاستنتاج
وجود رواسب الفوسفات ذات القيمة الاقتصادية ومن أمثلتها فى مصر صخور الفوسفات المتواجدة :
١. بالقرب من ساحل البحر الاحمر فى سفاجا والقصير.
٢. فى وادى النيل (السباعية)
الوادى الجديد (أبوطرطور)

4 العصر الجليدى
منذ مليون سنة
البيئة
وجود فترات جافة بين فترات مطيرة فى نصف الكرة الشمالى وما صاحبها من ارتفاع وانخفاض ماء البحر
المميزات
١. تقدم الغطاء الجليدي جنوبا فى نصف الكرة الشمالي مكونا الفترات الجليدية المطيرة فى المناطق الجنوبية من نصف الكرة الشمالي مما أدي لازدهار الغطاء النباتي والحيواني وارتفاع ماء البحر.
٢. تراجع الغطاء الجليدي شمالا مكونا الفترات الجافة بنفس المناطق السابقة مما أدي لتدهور الغطاء النباتي والحيواني وانخفاض ماء البحر
الاستنتاج
استمرت تلك الدورات منذ بداية العصر الجليدى وانتهت منذ أكثر من ٢٠ ألف سنة مضت تُمت التربة خلالها خاصة بالمناطق الشمالية من الصحراء الكبرى فى إفريقيا وكونت مزارع ذات إنتاج وفير لخير ورفاهية الجنس البشري

خاصية التوازن الايزوستاتيكي

1 الأسباب
هى خاصية جيولوجية أساسها السريان التدريجى للصهارة فى أعماق القشرة الأرضية من أسفل منطقة الترسيب الى قاع منطقة التفتيت و هي تلعب دوراً رئيسيا فى عملية اتزان القشرة الأرضية

2 الإثبات إيرى

١) سلاسل الجبال المنتشرة بالقشرة الارضية تحتوي علي صخور حمضية خفيفة الوزن نسبيا كثافتها متوسطة حوالي (٢,٨ جم / سم٣) تكون في حالة إتزان أيزواستاتيكي مع ما يجاورها من سهول ومنخفضات وذلك لوجودجذور لهذه الجبال تغوص في صخور الوشاح العالية الكثافة تمتد تحتها لمسافة تصل الى (٤) أربعة مرات أمثال ارتفاع هذه الجبال.
٢) هذه الحالة من التوازن تتفق تماما مع العديد من الظواهر الجيولوجية التي نشاهدها نتيجة لعوامل التعرية المختلفة وحدوث بعض الزلازل المدمرة بالنطاقات المحصورة بين السلاسل الجبلية والمنخفضات التي حولها.

3 الكيفية

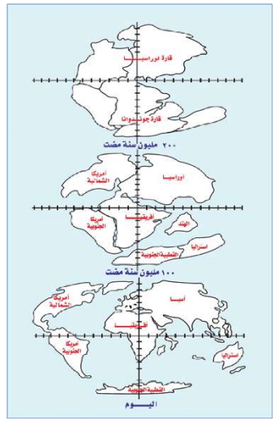
١) نتيجة لعوامل التعرية المختلفة تتفتت صخور قمم الجبال والهضاب وتنقل بعيدا.
٢) ينتج عن ذلك خفة وزن الجبال ونقص ضغطها المؤثر علي الطبقات الصخرية أسفلها في حين يزداد الضغط بالمناطق التى نقلت اليها المواد المفتتة نتيجة عمليات الترسيب.
٣) ينشأ عن ذلك سريان تدريجي للمواد الخفيفة من الصخور المائعة (الصهارة) والتى تكون معادن الفلسبار والكوارتز المكونة للجرانيت أعلي نطاق الوشاح من أسفل منطقة الترسيب إلي قاع منطقة التفتيت وبذلك ترتفع الجبال والهضاب وتستعيد القشرة الأرضية توازنها من جديد (مثل نهر النيل قبل عام ١٩٦٤)

4 مثال
١) كان نهر النيل قبل آخر فيضان عام ١٩٦٤م يحمل سنويا عند الفيضان ما يزيد على ١٠٠ مليون طن من الرمال والطين والغرين خلال شهري أغسطس، سبتمبر حيث كونت الدلتا خلال ملايين السنين من ٧ فروع اختزلت لفرعين رشيد و دمياط
٢) زيادة ثقل ووزن الرواسب والضغط علي منطقة الدلتا شمالا فيما يسمى بمخروط الدلتا الذى يمتد بمسافة أكثر من ١٠ كم داخل البحر المتوسط.
٣) يتم الترسيب حاليا جنوب السد العالي بأسوان.
٤) تنساب الصخور المائعة (الصهارة) تدريجيا في اتجاه الجنوب "يعني في اتجاه هضبة الحبشة"
لتعويض ما نقل من الرواسب من هضبة الحبشة و إفريقيا الاستوائية لتبقي القشرة الأرضية في حالة توازن واستقرار.

الحركات الأرضية وأثرها علي الصخور

تعرضت الأرض خلال تاريخها الطويل منذ نشأتها (٤٦٠٠ مليون سنة مضت) إلي العديد من الحركات المختلفة (نتائجها)
١) مما أدي إلي تغير فى أشكال وأوضاع كتل اليابسة وكذلك فى مساحات البحار والمحيطات خلال الأزمنة الجيولوجية
٢) كما أثرت على نمط الحياة التي سادت وازدهرت فيها

	تحت مستوى سطح البحر	تحت مستوى سطح البحر وهى بقايا حيوانات فقارية كانت تعيش فى بيئة ضحلة من الوسط البحرى	تحت مستوى سطح البحر مستعمرات تُمت على الرصيف القارى بالمنطقة الساحلية أى فى	بيئة بحرية دافئة ذات طاقة عالية مياه صافية ملوحة مرتفعة اضاءة شديدة غنية بالمواد العضوية
قديماً				
الشواهد	الصخور الرسوبية	الفوسفات	الشعاب المرجانية	
حديثاً	فوق مستوى سطح البحر فى أعلى قمم الجبال والهضاب الصخرية كما فى : جبال الهيمالايا حيث قمة افرست على ارتفاع ٨٨٤٠ م من سطح البحر / قاع البحر الميت ٧٦٢ م تحت مستوى سطح البحر	فوق مستوى سطح البحر	فوق مستوى سطح البحر	
	تحت مستوى سطح البحر غارقة مياه الاسكندرية	تحت مستوى سطح البحر وقد غمرتها مياه البحر بشمال الدلتا	تحت مستوى سطح البحر وهى بقايا نباتية نمت وازدهرت فوق سطح الارض	
	المعابر الرومانية	القرى ومراكز المراقبة الساحلية	الفحم	
	فوق مستوى سطح البحر	فوق مستوى سطح البحر	تحت مستوى سطح البحر	



أنواع الحركات الأرضية

الحركات البانية للقارات

1 التعريف
حركات بطيئة تستمر لأزمنة جيولوجية متعاقبة تؤثر علي أجزاء كبيرة من القارة أو قاع البحر

2 تأثيرها على صخور القشرة الارضية
تسبب ارتفاع أو هبوط الصخور الرسوبية دون أن تشكلها بالطى أو التصدع
ولكن تظهر فى صورة ١. طبقات أفقية أو ٢. طيات منبسطة فوق سطح البحر

3 اهميتها
تلعب دور هام فى توزيع وعلاقة القارات والمحيطات فى الازمنة الجيولوجية المختلفة

4 الأمثلة
نشأة الأخدود العظيم بنهر كلورادو بأمريكا الشمالية
تظهر الرواسب البحرية على جدارى الاخدود بارتفاع ١٥٨٠ م فوق سطح البحر أفقية كما كانت فى حالتها الأولى عند الترسيب.
وهذا يعني أن مساحة كبيرة من سطح الأرض ارتفعت بقدر كبير دون أن تتعرض لأي تشوه خلال عملية الرفع التي استمرت بشكل بطئ وتدريجي لفترة زمنيه طويلة

الحركات البانية للجبال

1 التعريف
حركات سريعة مقارنة بالحركات البانية للقارات

2 تأثيرها على صخور القشرة الارضية
تؤثر على شكل الطبقات بتعريضها لعمليات الطى العنيف والخسف الشديد بواسطة فوالق ذات ميول قليلة وازاحة جانبية كبيرة
حيث تؤثر تلك الحركات على نطق ضيقة تمتد لمسافات طويلة على صخور القشرة
حيث تتراكم الرواسب فوق بعضها لتشغل حيز محدود بعد أن كانت منبسطة على مساحات كبيرة

3 اهميتها
ينتج عنها سلاسل من الجبال ذات امتداد اقليمى ولها علاقة بنشاط الصهارة وتكوين البراكين

4 الأمثلة
١) سلاسل الجبال بشمال مصر:
تبدأ من جبل قبة المغارة بشمال سيناء الى الواحات البحرية بالصحراء الغربية مرورا بشرياويت جنوب الاسماعيلية وأبورواش غرب القاهرة
٢) سلاسل جبال أطلس بشمال أفريقيا وتشمل:
أقطار تونس والجزائر والمغرب
٣) سلاسل جبال الألب بوسط أوروبا وتشمل:
أقطار فرنسا ، سويسرا ، إيطاليا ، النمسا،المجر
٤) سلاسل جبال الهيمالايا: شمال الهند

نظرية فيجنر

1 النظرية
القارات جميعها كانت كتلة واحدة عملاقة مكونة من صخور السيال الموجودة فوق صخور السيما خلال حقب الحياة القديمة وكانت تسمي أم القارات (بانجيا) وبدأت تنفصل متباعدة منذ حقب الحياة المتوسطة (من حوالي ٢٢٠ مليون سنة) واستقرت علي وضعها الحالي أثناء زمن البلستوسين .

2 تفسير فينجر للزحف القاري
١) يحدث الزحف القاري بسبب وجود تيارات ناقلة للحرارة في صخور السيما (نتائجها) حيث أن هذه التيارات لها
٢) قدرة هائلة علي إحداث تجعدات للقشرة وتصدعها.
٣) مما سبب اختلافا كبيرا في تضاريس السطح خاصة علي حافة القارات الكبيرة مثل أمريكا الشمالية و الجنوبية و أفريقيا و استراليا.
٤) حيث ارتفعت سلاسل الجبال بفعل الزحزحة أو الانجراف القارى

3 الملاحظة

١) التشابه الكبير بين تعرجات الشاطئ الشرقي لشمال وجنوب أمريكا وتعرجات الشاطئ الغربي لأوروبا وإفريقيا كما لو كانا قطعة واحدة وتمزقت.
٢) التشابه الكبير بين صخور القارات المختلفة وبقايا الحياة القديمة عليها

4 طبيعة صخور السيال والسيما

1 السيما sima
سليكا حوالي ٤٥٪ + الماغنيسيوم (sima)
الوشاح أسفل السيال و تمثل الصخور المكونة لقيعان المحيطات
أسفل طبقة السيال
ثقيلة حيث كثافتها مرتفعة و تمتد إلى أعماق كبيره تحت القارات

2 السيال sial
سيليكا حوالى ٧٠٪ + ألومنيوم (sial)
الوشاح الخارجي للقشرة الارضية
الصخور المكونة للقارات
تطفو فوق السيما وخفيفة حيث كثافتها منخفضة.

مايحدث للصهارة عندما

1 تنشط
خلال تشوه الصخور بتلك الحركات حيث تصعد من الأعماق عبر الفوالق السحيقة (الناتجة عن عمليات الطي والتصدع)

2 تبرد وتتجمد
مكونه صخور نارية متداخلة بين طبقات الصخور السطحية أو قاطعة لها

3 تندفع وتصعد إلي سطح الأرض
تظهر في صورة براكين تقذف بحممها وغازاتها مكونة المخاريط البركانية دقيقة التبلور

4 تنساب الافا
حاملة معها ما يعترضها من كتل الصخر حتى تبرد وتستقر بالمناطق المنخفضة حول المخروط البركاني

أثرالحركات البانية لسلاسل اللجبال على نشاط الصهارة

1 المغناطيسية القديمة
هي مغناطيسية الصخور التي تحتوي علي معادن قابلة للمغنطة مثل أكاسيد الحديد والتي تتأثر بالمجال المغناطيسي للأرض أثناء تكون تلك الصخور
بعض المعادن المغناطيسيه فى الصخور تظهر تشابهاً فى اتجاه وشده المجال المغناطيسى عند تكوينها وتعطى شواهد على سلوك المجال المغناطيسى للأرض فى العصور المختلفه
من دراسة زاوية انحراف الابرة المغناطيسية وجد أن مقدار انحرافها عند القطب ٩٠٠
مقدار انحرافها عند خط الاستواء صفر °
ومن ثم يمكن تحديد الموقع الاصلى للصخر أثناء تكونه إذا كان فى موقع مختلف عن موضعه الاصلى.
مثال: وجود صخر ذو زاوية انحراف مغناطيسي ٢٠ ° قرب القطب الشمالى يدل على زحزحة كتلة الصخر عن موقعها الاصلى مما يؤكد نظرية الانجراف القارى.
٢) عند دراسه حيد وسط المحيط وجد أن الاشرطة المغناطيسية وتغيراتها تتماثل على جانبى الحيد كما بالشكل مما يدل على حدوث انجراف قارى

2 المناخ القديم

1 الاحزمة المناخية المختلفة
١) تنتظم الأحزمة المناخية المختلفة في نطق متوازية تمتد من الشرق إلي الغرب.
٢) تتدرج من مناخ استوائي
إلي مداري (صحراوى)
الى معتدل (منطقة المراعى أو الاعشاب)
ثم منطقه الغابات متساقطه الأوراق
ثم الغابات الصنوبريه
ثم المناخ المتجمد القطبي.

2 السجل الجيولوجى
المتبخرات القديمة
وهي رواسب ملحية تراكمت علي هيئة طبقات نتيجة تبخر المحاليل الحاوية على تلك الأملاح فى مناطق مناخية جافة قاحلة حيث توجد حالياً فى مناطق شديدة البرودة شمال أوروبا وكندا

الشعاب المرجانية والفحم
ومن دراسه أحافير شعاب مرجانية التى تتواجد فى بيئة مدارية
و فحم الذى يتواجد فى بيئة استوائية ووجودهما حاليا قرب المنطقة القطبية يدل علي أن هذه المناطق كانت في بيئة مختلفة عن وضعها الحالي

3 مثالج حقب الحياة القديمة المتأخره
١. تظهر فى نصف الكرة الجنوبى مجموعة من الصخور تؤرخ من نهاية حقب الحياة القديمة إلى العصر الطباشيرى وتتشابه فيما بينها بشكل مثير رغم انتشارها فى قارات مختلفة مثل:
١. جنوب أمريكا (جزر الفوكلاند) ٢. جنوب أفريقيا ٣. والهند
٤.وأستراليا ٥. والقارة القطبية

الاستنتاج
وقد فسرت الظاهرة إلي وجود قارة عظيمة في الماضي ذات مساحة هائلة أطلق عليها أرض جوندوانا
٢. ومع ملاحظة توزيع رواسب الثلاجات علي كتل اليابس بجنوب القارات سالفة الذكر

الاستنتاج
يبدو جليا أن حركة انجراف قاري لعبت دورا في التوزيع الجغرافي لتلك الأقطار الجنوبية خاصة و أن الغطاء الجليدي وما نتج عنه من رسوبيات بكل من أمريكا الجنوبية وأفريقيا متشابهة تماما يؤكد أن تلك القارتين كانت كتلة واحدة في الماضى وانفصلت الى جزئين وتحرك كل جزء بعيدا عن الاخر.

4 الاحافير الحيوانية والنباتية

1 أحافير بعض الزواحف
من جنس واحد ولا تستطيع خوض المحيطات منحصرة فى صخور القارات الجنوبية فقط

2 أحافير أوراق وبذور نباتات أولية برية
فى القارات الجنوبية والهند ويدل ذلك على الاتصال بين هذه القارات و بعضها البعض

5 الجيولوجي للقارات
التراكيب الجيولوجية للجبال يكمل بعضها البعض ويكون امتدادا متناسقا واستمرارا متكاملا مما يرجح اتصال تلك الجبال في الماضي وتباعدت عن بعضها البعض بسبب الزحف القاري

أمثلة لذلك
١) التشابه والربط بين جبال جنوب أفريقيا ونظيراتها فى الارجنتين الى الغرب وسلسلة جبال غرب أستراليا الى الشرق.
٢) الشاطئ الغربي لافريقيا مع الشاطئ الشرقى لامريكا الجنوبية.

أحمد مكاوى
AHED MEKAWY

الزلازل

التعريف

طاقة حبيسة في باطن الأرض تخرج علي هيئة هزات أرضية سريعة متتالية تحدث الواحدة تلو الاخرى تنتاب القشرة الارضية وقد تسبب دمار شديد وقد لا يشعر بها الانسان نظرا لضعفها

الأمثلة

1 زلزل مصر

حدث في (١٢أكتوبر ١٩٩٢م) دمر آلاف المباني، وقتل (٦٠٠ إنسان)

2 الزلازل البحرية (التسونامي)

حدث في (٢٦ ديسمبر ٢٠٠٤ م) بالدول الأسيوية المطلة علي المحيط الهندي وقتلت عشرات الآلاف من البشر و دمرت العديد من القرى والمدن الساحلية في اندونيسيا والفلبين والهند ودول أخرى

3 زلزال اليابان سنة 2011

أدى الى حدوث كوارث

الانواع

1 زلازل بركانية

يرتبط حدوثها بالنشاط البركاني
هزات محلية
لا يمتد تأثيرها في مساحات كبيرة

2 زلازل تكتونية

هزات في المناطق التي تتصدع فيها الصخور نتيجة لحركة الألواح التكتونية
أكثر الأنواع شيوعا وحدوثا .

3 زلازل بلوتونية

هزات توجد مركزها علي عمق سحيق من الأرض يصل إلى (أكثر من ٥٠٠ كم) تحت سطح الارض

أسباب حدوث الزلازل

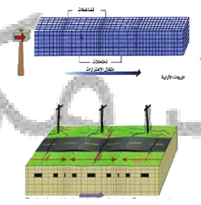
١) انكسار الكتل الصخرية انكسارا مفاجئا نتيجة تعرضها لضغط شديد أوعملية شد لا تقوي الصخور على تحملها فتنكسر.
٢) تتحرر طاقة الوضع الهائلة التى كانت بها وتتحول إلي طاقة حركة.
٣) تنتقل هذه الطاقة من مركز الزلازل على شكل موجات زلزالية إلي مسافات كبيرة.
٤) أثناء انتقالها تعمل على إهتزاز الصخور التي تمر بها حتى تصل الى سطح الأرض فيهتز ما عليه من مباني ومنشآت وتتصدع وتنكسر

الموجات الزلزالية

1 أولا :الموجات الداخلية

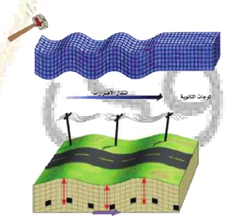
1 الموجات الاولية

هى موجات طولية (إبتدائية)
سريعة جداً
أول ما يصل إلي آلات الرصد الزلزالية
تنتشر خلال الأجسام الصلبة والسائلة والغازية



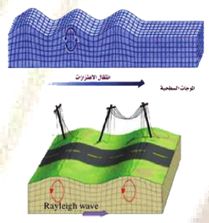
2 الموجات الثانوية

هى موجات اهتزازية مستعرضة.
سرعتها أبطأ من الموجات الأولية.
لا تمر خلال السوائل أو الغازات أي تنتقل خلال الأجسام الصلبة فقط.
أهمية دراسة الموجات الداخلية
بدراسة هذه الموجات الداخلية تعرف العلماء على
١) التركيب الداخلى للارض
٢) تحديد مركز الزلزال



2 ثانيا : الموجات السطحيةللالواح

تسمي بالموجات الطويلة
وهي موجات معقدة ذات سعة كبيرة
تنتقل قرب سطح الأرض
تتولد من الطاقة الناتجة عن الموجات الأولية و الثانوية
وهي آخر الموجات وصولا لأجهزة الرصد ويعزي إليها الدمار الشامل



قياس شدة الزلزالالزلزالية

مقياس ميركالى المعدل سنة 1931

يقيس: شدة الزلزال
شدة الزلزال: قياس نوعي لنوعية الدمار الناتج عن زلزال ما وطريقة رد فعل الناس له.

خصائص ومكونات المقياس

مقسم الى ١٢ قسم تتراوح بين الزلزال التي لا يشعر بها الناس إلي الزلازل التى تسبب الدمار الشامل.
اكثرها استخداما فى امريكا

مقياس ريختر سنة 1935

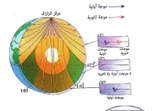
يقيس: قدر الزلزال
قدر الزلزال: الكمية الكلية للطاقة المنطلقة عن مصدر هذا الزلزال

خصائص ومكونات المقياس

١. يبدأ برقم ١ ولكنه مفتوح للنهاية.
٢. يقيس ويقدر كمية الطاقة المنطلقة (قدر الزلزال).
٣. بلغ قدر أقوى زلزال حتى الان على مقياس ريختر٩,٥ سنة ١٩٦٠ في دولة تشيلي .
٤. قام تشارلز ريختر عام ١٩٣٥ باستحداث هذا المقياس.
٥. أكثر دقة من مقياس ميركالى

المنطقة فوق بؤرة الزلزال (فوق مركز الزلزال)

هى المنطقة التى تقع على سطح الارض فوق مركز الزلزال مباشرة ويكون فيها الاضطراب أقوي ما يمكن وتتناقص شدة الاضطراب الميكانيكى بسرعة خارج هذه المنطقة



السيزموجراف

هو الجهاز الذي يسجل الزلزال

تحديد النقطة فوق مركز الزلزال

١) تتعاون ٣ محطات رصد (أ ، ب ، ج) لرصد الزلزال.
٢) تسجل كل محطة أزمنة الوصول النسبية لانواع الموجات الثلاث.
٣)مع معرفة سرعة الموجات وزمن وصولها نستطيع تحديد المسافة بين محطة الرصد والمركز السطحي للزلزال.
٤) ثم نرسم ٣ دوائر علي خريطة علي أن تكون كل محطة رصد من هذه المحطات الثلاث هى مركز الدائرة.
٥) تكون النقطة التى تتقاطع عندها الدوائر الثلاث هي النقطة فوق المركز

تحديد النقطه فوق مركز الزلزال

نظريـة تكتونية الألواح عام ١٩٦٨م

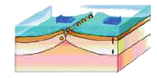
١) أن سطح الأرض مكون من عدة ألواح كبيرة إما (محيطية أو قارية أو كلاهما معا)
٢) سمك اللوح التكتوني يبلغ حوالي ١٠٠ كم.
٣) تقع حدود هذه الألواح عند أغوار (شقوق) بحرية عميقة أو تشققات عميقة أو سلاسل جبال عالية
٤) هذه الألواح تتحرك حركة دائبة بسرعة بطيئة غير محسوسة نتيجة وجود تيارات الحمل الدورانية فينتج عنها معظم الظواهر البنائية الضخمة بالقشرة الارضية
٥) تتكون
أ. قيعان البحار والمحيطات من صخور بازلتية ثقيلة (أعلي كثافة) وتسمي السيما
ب. القارات من صخور جرانيتية خفيفة (أقل كثافة) وتسمي السيال.
ج. لذلك فإن الألواح المحيطية تنزلق أسفل القارية ثم تنصهر في الوشاح عندما تحركها تيارات الحمل.

1 التباعدية للالواح

تسمي الحركة البنائية حيث يتكون لوح محيطى جديد
هي تنشأ من قوي شد وفيها يتحرك لوح تكتونى مبتعدا عن لوح آخر سواء كانت:
١. ألواح محيطية كما فى حيد وسط المحيط ٢. ألواح قارية
وقد نشأ عن تلك الحركة بحار و محيطات بعد تفتق القارات مكونة حوض محيطى جديد كما يلى:

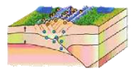
تفتق قارة أفريقيا
أدت إلي تكون البحر الاحمر الذى تتسع جوانبه بمعدل ٢,٥ سم / سنة نتيجة ابتعاد اللوح العربى عن اللوح الافريقى.

تفتق قارة جوندوانا
أدت إلي تكون المحيطين الاطلنطى و الهندى



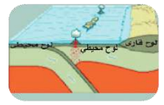
2 تقاربية للالواح

تسمي الحركة الهدامة
تنشأ عند تحرك لوحين باتجاه بعضهما فيلتقيان ويتصادمان معا قد تكون الحركة بين :



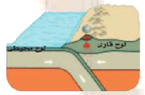
1 لوحين محيطيين

يندس أحدهما تحت الآخر فيتكون أغوار بحرية عميقة وينشأ قوس جزر بركانية



2 لوحين أحدهما قاري والآخر محيطي

حيث الاختلاف بين كثافة اللوحين
فيندس اللوح المحيطي أسفل اللوح القاري
في طبقة الوشاح وينصهر كليا وتكون سلاسل جبال
مثل: جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية كما يظهر ذلك أيضا في البحر المتوسط

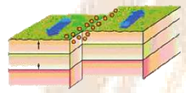


3 لوحين قاريين

يؤدي هذا التصادم إلي تكوين سلاسل جبلية ضخمة مثل الهيمالايا

3 الانزلاقية للالواح "التطاحنية"

تنشأ من حركة حافة لوح علي حافة لوح أخر مكونة صدوع انتقالية عمودية مسببة:
١. تكسيرا أو تشوها ٢. وقد ينتج عنها براكين وزلازل
مثل: ١. صدع سان أندرياس ٢. ويظهر أيضا في خليج العقبة



الثبات فى شكل سطح الارض ثبات ظاهرى فقط؟

لان شكل سطح الارض فى تغيير مستمر بفعل العوامل الطبيعية (سواء داخلية او خارجية) وهذا التغيير تراكمي بطئ يلاحظ بمرور الزمن.

أمثلة

#1 **الرياح**

تحمل الرمال من مكان إلي آخر ،فتغطي معالم ظاهرة ،مثل المباني والأشجار وغيرها من الموجودات في البيئة الصحراوية كما أن هذه الرمال تتراكم فى صورة كثبان رملية

#2 **الزلازل والبراكين**

تساهم ضمن العوامل التي تغير سطح الأرض حيث تسبب:
١) الـزلازل هبوطا في القشرة الأرضية في بعض الأماكن وتبرز مرتفعات في أماكن أخري.
٢) البراكين تعمل على إضافة كميات من باطن الأرض إلي سطحها كما في الحمم والطفوح البركانية

العوامل الطبيعية التى تغير من سطح الارض

#1 **خارجية**

التعريف
كل ما يختص بتأثير الغلافين الجوى والمائي في القشرة الارضية

الأمثلة
١) التغير فى درجة الحرارة ٢) الامطار.
٣) الرياح وما ينتج عنها من سيول وانهار وبحيرات وبحار ومحيطات و ثلاجات
٤)تأثير النباتات والحيوانات.

الخصائص
١) تستمد نشاطها من طاقة الشمس.
٢) هذه العوامل تعمل جاهدة فى تسوية سطح الارض عن طريق تأثيرها الهدمى لتجعله يساوي سطح البحر.
٣) هذه العوامل السطحية لها:

#1 **عملية الهدم (التعرية)**
تعمل على تسوية سطح الارض والوصول الى مستوى مسطح يطلق عليه سطح البحر و هو أقل مستوى يمكن لعوامل الهدم أن تصل بسطح الأرض اليه

#2 **عملية البناء (الترسيب)**
تعمل على ترسيب مواد صخرية جديدة لاعادة ارتفاع أجزاء كثيرة من سطح الارض تنتج من تأثير العوامل الداخلية

#2 **داخلية**
هى التى تنشا مما يحتويه جوف الارض من حرارة كامنة وضغوط داخلية مختلفة التى يترتب عليها
١. زلازل ٢. وبراكين
٣. وحركات ارضية

تتميز القشرة الارضية بالتوازن الطبيعي
التغيرات التى تحدثها العوامل الخارجية فى سطح القشرة الارضية ذات اثر هدمى.
ولولا اعادة التوازن عن طريق العوامل الداخلية و التى تعيد ارتفاع اجزاء كثيرة من سطح الارض نتيجة للحركات الارضية والانشطة البركانية لأصبحت الارض مسطحة تخلو من التضاريس منذ زمن بعيد.

المستوى القاعدى للنحت
هو المستوى المسطح الذى تعمل العوامل الخارجية على الوصول اليه والذى يجب ان يتساوي مع سطح البحر وهو أقل مستوي يمكن لعوامل الهدم أن تصل بسطح الأرض إليه

التعرية

هى أثر العوامل الخارجية فى تفتيت الصخور ثم ازاحة الفتات من مكانه إلى مكان آخر وبذلك ينكشف سطح جديد من الصخور لهذه العملية مرة اخري .
تنقل عوامل النقل كالرياح والسيول والانهار والبحار هذا الفتات والتى يكون لها اثر هدمى وهو ما يسمى بالنحت وتحمل عوامل النقل هذا الفتات حيث تترسب فى صورة طبقات لتتكون الصخور الرسوبية .

تشتمل التعرية على ثلاث مراحل هى:

#1 **التجوية**

التعريف
تعرض كل المواد الموجودة على سطح الأرض لتأثير عوامل الجو حيث يتفاوت هذا التأثير من صخر لآخر طبقا لعوامل عديدة.

أمثلة
1) قطع الرخام أو أى من أحجار الزينة
فى واجهات المبانى القديمة سطحها أملس ومصقول ولامع
فى واجهات المبانى الجديدة سطحها أصبح خشن الملمس وفقد لمعانه وبريقه
2) سطح جسم أبو الهول
كان أملس و مصقول عند نحته ولكنه تأثر بعوامل الجو لاكثر من ٣٠٠٠ عام و أصبح خشن الملمس ومتشقق

النتيجة النهائية
١) تفتت الصخور لقطع اصغر حجما من نفس مكونات الصخر تحت تأثير التجوية الميكانيكية
٢)تحلل معادن الصخر وتكوين معادن جديدة تحت تأثير التجوية الكيميائية

#4 **الأنواع**

#1 **التجوية الميكانيكية**

التعريف
تكسير الصخر الى قطع اصغر حجما من نفس المعادن المكونة للصخر.
أو تفكك الصخر الى المعادن المكونة له تحت تأثير العوامل الجوية الطبيعية دون تغير فى تركيبها الكيميائي أو المعدني

مثال
صخر الجرانيت يتكون من ثلاثة معادن اصلية هى (الفلسبار البوتاسى - الميكا - الكوارتز)
وعندما يتعرض للتجوية الميكانيكية يتفتت إما الى:

قطع فى حجم الحصى
فإن كل قطعة منها تتكون أيضا من المعادن الثلاثة لصخر الجرانيت (الفلسبار - الميكا - الكوارتز)

قطع فى حجم حبيبات الرمل
نجد أن الحبيبة الواحدة غالبا هى أحد المعادن المكونة لصخر الجرانيت

العوامل
تتم عملية التجوية الميكانيكية فى الطبيعة بتأثير العوامل الفيزيائية من تجمد المياه والاختلاف المتكرر فى درجات الحرارة واختلاف الأحمال علي الصخور ،كذلك يؤدي النشاط الحياتى للنبات والحيوان إلي نتائج فعالة في تفكيك الصخور

#1 **عوامل فيزيقية**

#1 **تكرار تجمد وزوبان المياه فى شقوق الصخور**
يعتبر تكرار تجمد المياه في شقوق وفواصل الصخور وانصهار الجليد ليلا ونهارا أو في مواسم متبادلة من أهم عوامل التجوية الميكانيكية في المناطق القطبية الباردة أو الجبلية المرتفعة حيث
يـزداد حجـم الماء عند تجمده فيضغط علي جوانب الشـقوق والفواصل القريبة من السطح سواء كانت رأسية أو أفقية ويوسعها.
فتنفصل قطعا مـن الصخر عن الصخر الأم
فيصبح مفككا ثم يسقط ذلـك الفتات مكونا منحدراً ركامياً عند قدم الجبل أو الهضبة

#2 **اختلاف درجة الحرارة**
كـما يمثل التمدد الحراري الذي ينتج من تمدد سطح الصخر (ومكوناته المعدنية) وانكماشه تبعا للتغيرات اليومية المتكررة في درجـات الحرارة خاصة في المناطق الصحراوية الجافة حيث
الفرق بين درجة حـرارة النهار والليل كبير عاملا يضعف من قوة تماسك المكونات المعدنية للصخر
ويـؤدي إلي تفتته مع مرور الزمن بتكرار تلـك العملية ويعزي تكسر الحصى في الصحـراء إلي التغيرات المتكررة في درجات الحرارة

#3 **اختلاف درجة الحرارة**
التمـدد الناتج عن تخفيف الحمـل الذي يحدث نتيجة:
١)للتعرية عندما يزال سمك كبير من الصخر كان ثقـل ووزن طبقاته يضغط على ما تحته من صخور.
٢) أو صعـود صخـور نارية جوفية على السطح كانت تحت ضغط كبير فى باطن الأرض ويظهـر تأثير تخفيف الحمل بتمدد الصخر الى أعلى حيث لا توجد مقاومة نرى ذلك بوضـوح فى صخور الجرانيت حيث
ينفصل سطحها المكشوف الى قشور كروية الشكل
ويساعد تحلل معدن الفلسبار بالتجوية الكيميائية للجرانيت علي إتمـام عملية انفصال القشـور الكروية علي سطح ذلك الصخر

#2 **عوامل حياتيه**

#1 **جذور النبات**
تـضرب فى التربة او فى فواصل الصخور عند بحثها عن الماء فتجعلها مفككة

#2 **الحيوانات والحشرات**
التى تعيش تحت السطح تساعد فى حفر التربة وجعلها مفككة وقابلة للحركة مع عوامل النقل.

#2 **النقل والترسيب**
تتـم عمليـة النقل بواسـطة عدد من العوامل منها الرياح والأمطار والسـيول والأنهـار والبحار والمياه الأرضية وغيرها
ولكـل هـذه العوامـل تأثير هدمي تفتيتي على الصخور كما أنها تعتبر ناقلة لهذا الفتات ومرسبه له أي لها تأثير بنائي

النحت المتباين
يحـدث النحـت المتباين عندما يمـر أو يصطدم أحد عوامل النقل المختلفـة بصخـور مختلفة الصلابة أي تتألف مـن صخور رخوة تعلوها أو تجاورها صخـور صلبة فتتآكل الصخور الرخوة بمعدل أكبر من الصخـور الصلبة كما في حالة:
١) المصاطب بتأثير الرياح
٢) مسـاقط المياه والميانـدرز (الالتـواءات النهرية) بتأثير الأنهار
٣) التعرجات السـاحلية والمغـارات الساحلية بتأثير الأمواج في البحار

النحت المتباين
تـآكل الطبقات الرخوة وبقاء الطبقـات الصلبة بارزة نتيجة مـرور الرياح أو الانهار أو البحار على صخور غير متجانسـة

#3 **تحرك الصخور والرواسب بالجاذبية**

#2 **التجوية الميكانيكية**

التعريف
عملية تحلل المكونات المعدنية للصخور مكونة معادن جديدة نتيجة
١. اضافة عنصر أو اكثر الى تركيبها كيميائى أو
٢. بفقدها بعض العناصر.
مـما يغير من تركيبها الكيميائى ويحدث ذلك تحت تأثير
١. الظروف الجوية السطحية
٢. أو القريبة من السـطح خاصة فى وجود الماء
الذي يعتبر العامل المؤثر في التجوية الكيميائية حتى تصبح تلك المعادن فى حالة اتزان مع الظروف الجديدة

مثال
المسلات والتماثيل الفرعونية: تم نحتها من صخر الجرانيت المقاوم لعمليات التآكل بتأثير الجو وقد لوحظ الاتى :

#1 **المسلات التى بقيت فى صعيد مصر**
(حيث الجو الجـاف وقليل المطر) ظلت ذات سطح لامع مصقول لمدة تقرب من ٤٠٠٠ عام دون تحلل فى سطحها

#2 **المسلات التى نقلت لاوروبا وامريكا فى أواخر القرن 19**
تأثرت بالعوامـل الجوية والظروف المناخية الجديدة (حيث تسـقط الامطار فى أكثر أوقات العام) لم يعد سطحها أملس ونـاعم وصار مطفيا ومتآكلا

العوامل

#1 **الامطار الحمضية**
تعتبر المياه خاصة تلك التي تحتوي علي كميات قليله من مواد حمضية مذابة التي تؤدي إلي تكوين الأمطار الحمضية مـن أهم عوامل التجوية الكيميائيـة التي تؤدي إلي تحلل الصخور.
مثال: الحجر الجيري
يـذوب تماما تحت تأثير الأمطار المحملة بثاني أكسـيد الكربـون وتعرف بالكربنة

عملية الكربنة
تأثـير حمض الكربونيك الناتج من ذوبان ثانى اكسيد الكربـون فى ميـاه الامطار على معادن الصخور

#2 **الاكسدة الجوية**
تتم عملية الأكسدة بواسطة الاكسـجين المذاب فى الماء وخاصة للمعادن التي يدخـل الحديد و المغنسـيوم في تركيبها والتـي توجد في صخر البازلت.

#3 **التميؤ**
يقصـد به اضافة الماء الى التركيب المعدنى مما يساعد على تحلل الصخور كيميائيا.
مثال: تحول معدن الانهيدرايت (كبريتات كالسـيوم لا مائية) الى معدن الجبس (كبريتات كالسـيوم مائية)

#4 **الاختلاف بين ظروف تكوين المعادن وبين ظروف البيئة السطحية**
تعمـل التجوية الكيميائية علي تغير المكونـات المعدنية للصخور حتي تصبح تلك المعادن فى اتزان مع الظروف السـطحية الجديدة وعلي ذلك فإننـا نتوقع أنه :
كلـما ازداد الاختلاف بـين ظروف تكوين المعدن وبين ظروف بيئته السـطحية يكـون احتمال التغير بالتجوية الكيميائية اكثر
لذا نجد ان

المعادن التـى تبلورت من الصهير فى درجـات حرارة مرتفعة وتحت ضغـط عالى فى باطن الارض تكون اكثـر تعرضا و قابلية للتجوية مثل: الفلسبار والميكا	عـن المعادن التى تبلورت من الصهير فى درجات حرارة منخفضـة وتحت ضغط اقل تكون اقـل تعرضا وقابلية للتجوية مثل: الكوارتز

مثال
تحلـل صخـر الجرانيت أكثر الصخور النارية الجوفية شـيوعا الذى يتركـب من ثلاثة معادن هى (فلسـبار بوتاسى - ميكا - كوارتز) تتفـاوت مكونـات صخر الجرانيت فى درجة تاثرها بالتجوية الكيميائية كالتالى :

#1 **معدن الفلسبار**
معـدن ضعيـف جدا تحت تاثير حمـض الكربونيك الناتج من ذوبـان CO_2 فى مياه الامطار
ويتحـلل المعدن ويتحول الى معدن جديـد هو الكاولينيت (سيليكات الومونيـوم مائية) ويظهر ذلـك فى انطفاء بريقه وتحوله الى الحالة الترابية

#2 **الميكا (خاصة الميكا السوداء)**
تتحول الي معـادن من فصيلة الطين

#2 **معدن الكوارتز**
هـو آخر معادن الماجما تبلـورا حيث يتكون تحت درجات حـرارة منخفضة نسـبيا كذلك فإن تركيبـه الكيميائي وصفاته الفيزيقيـة تجعلـه ثابتا بحيث لايتاثر بالتجويـة الكيميائية

التفسير
مـما سبق نجـد ان نتيجة تأثير التجويـة الكيميائية على الجرانيت هى أن:
الكوارتـز هـو المعدن الوحيد فى سطح الجرانيت الذى يبقى دون تغير
بينمـا تحولـت المعادن المصاحبة له الى مكونـات معدنية جديدة أضعف وأقل تماسـكا من المعادن الاصلية
مـما يسـهل ويسـرع من ظهـور تأثير عمليات التجوية الميكانيكية التى تسير جنبـا الى جنـب بالتوازى مـع التجوية الكيميائية حيث تتفكك وتتفتت الطبقة السطحية لهذا الصخر

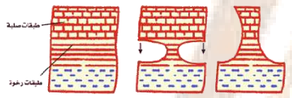
ناتـج عمليـات التجوية الكيميائية للصخور النارية والمتحولة التى تتكون غالبيتهـا من معادن السـيليكات تتمثل
فى فلسـبارات وميكا ومعادن تحوى الحديد والماغنسـيوم
نجـد أنه يتكون أساسـا من مجموعة من معادن الطين توجد فى التربة الزراعيـة مخلوطة بنواتج اخـرى لعمليات التجوية

تاثير الرياح

يكون الرياح تاثيرها شديد فى المناطق الصحراوية ؟
لان سـطح الارض يخلـو مـن النباتـات وتكون صخور القشـرة الارضية فى حالة تفتت بفعل عوامـل التجوية المختلفة

التاثير الهدمي
مـا تحملـه الريـاح من رمال وفتات صخرى واتربة وتكون هـذه الحمولة إما معلقة فى الهواء او متدحرجة على سـطح الارض .
يتوقف تاثيرهاعلى
١. شدة الرياح.
٢. حجم وشـكل وكثافة الحبيبات.
٣. نـوع الصخـور ودرجـة صلابتها وتأثرها بعوامل المناخ الأخرى مثل الرطوبة وتأثير العامل الزمني

1. أثر الرياح عند مرورها على طبقات مختلفة الصلابة:
عندمـا تمـر هذه الرياح المحملـة بالرمال على صخور غير متجانسـة أو مختلفة الصلابة أى تشـتمل علـي طبقات رخوة مثـل الصخور الطينية تعلوها صخـور صلبة من الحجر الجيري مـما يعمل تـآكل الطبقات الرخوة و تبقى الصخور الصلبة بارزة وقد تسـقط بفعـل الجاذبيـة كما فى حالة تكوين المصاطب ويسـمي هـذا بالنحت المتباين.



2. أثر الرياح عند مرورها على حصوات غير منتظمة الشكل:
تؤثـر الرياح المحملة بالرمال على شـكل الحصى فيكـون إما مثلث الأضلاع أو هرمى الشـكل ويكون وجه الحصى المقابـل للرياح عادة مصقولا

التاثير البنائي
عنـد اصطـدام الرياح المحملة بالرمـال بنتوء او عائق أو مرتفع يـؤدي ذلـك إلي تقليـل سرعتها او يوقفها فتلقى بما تحمله من رمال وترابة لتترسب على هيئة:
١. كثبان رملية.
٢. تموجات رملية

الكثبان الرملية
التكوين: حبيبات مستديرة من الرمل
الإرتفاع: تختلـف مـن بضعة امتار الى عشرات الامتار
الشكل: ١. كثبان مستطيلة (الغرود) ٢. كثبان هلالية ٣. كثبان سـاحلية
الحركة: تنقـل الريـاح الكثبـان الرملية وقد يصل تقدمها بين ٥ الى ٨ امتار فى المتوسـط فى العام
أخطار الكثبان الرملية: تسـبب التصحر وهى ذات أخطار كبيرة على المناطق المسـتصلحة والمجتمعـات العمرانية الجديدة.

اشكال الكثبان الرملية

#1 **كثبان مستطيلة (الغرود)**
تكون مسـتطيلة الشكل ويكون اتجاهها هو اتجاه الرياح السـائد.
غـرد ابو المحاريق طوله ٣٠٠ كم يمتد من الشـمال الغربي والى الجنـوب الشرقى بين الواحات البحرية حتى الواحات الخارجة بالصحراء الغربية

#2 **كثبان هلالية**
هى كثبان رملية انحدارها شديد فى الجهـة المضادة للرياح وبسيط فى اتجاه الرياح وهى أكثر أنواع الكثبان انتشارا.

#3 **كثبان ساحلية**
هـى كثبان تتكون من حبيبات جيرية (متماسكة) .
الكثبـان الممتدة على السـاحل بين الاسكندرية ومرسى مطروح

تاثير الامطار
التأثير الهدمي فقط

ما مصير الامطار التى تسقط على الارض ؟
١) بعضهـا يتبخـر متصاعدا فى الغلاف الجوى.
٢) البعـض الاخـر ينفذ فى اعماق الارض مكونـا المياه الجوفية او الارضية.
٣) بعضهـا يجرى على سـطح الارض مكونا المياه الجارية مثل الانهار.
للامطـار تاثيـر هدمى فقط وهو اما تاثير هدمى ميكانيـكى أو تاثير هدمى كيميائى

التأثير الميكانيكى
سـقوط المطر المصحوب برياح شـديدة يسـاعد على نقل المواد المفككة و تفتيـت اجزاء اخرى .
نحـت الامطار السـاقطة لاوجه الصخور الجيرية مكونـة فى النهاية مجموعة من الاخاديد بينها حروف قليلة الارتفاع كما فى شـبه جزيرة سـيناء .

التأثير الكيميائى
ما تحمله الامطار من غاز الاكسـجين وثانى اكسيد الكربون
تعمل على تنشـيط عمليتى الأكسدة والكربنة (التحلل)

تاثير السيول

تعريف
الامطـار الغزيـرة عندما تهبط فـوق المرتفعات والجبال و تنحـدر مياهـا فى مجارى ضيقة تتصل مع بعضها مكونة ما يسـمى بالأخوار (مجارى السـيول) حيث يتنامى ويتزايد السـيل فى حجمـه وسـرعته حتى يصل الى نهر أو بحر يصب فيه

مثال
انحـدار السـيول من اعلى جبال البحر الاحمـر بالصحراء الشرقية لتصب فى البحـر الأحمر أو وادى النيـل تاركة مجاريها جافة ظاهـرة على سـفوح الجبال او فى الصحـراء بعد تصريف مياهها.

التاثير الهدمي
تكتسـح السـيول كل ما يقابلها من طين ورمال وحصى أوحتى جلاميد كبيرة إذا كان السـيل قوياً
تاثيرهـا: نحت وتعميق مجرى السـيل الذى يكون ضيق ولكن مـع مرور الزمن يزداد عمقه
يظل عمل السـيل واضحا فى الصحراء ؟
لنـدرة ما بها من نباتات .

التاثير الينابي
عندما تفقد السـيول سرعتها عند خروجها من الاخوار وانتشـارها على سـطوح السـهول ترسـب ما تحمله من مواد ويأخذ الترسـيب عدة أشكال:

أشكال ترسيبات السيول

مخروط أو (مروحة) السيل
يأخذ الترسـيب شكل نصف دائـرة مركزها مخرج الخور

الدلتا الجافة
إذا كان الترسـيب يبدأ بالجلاميد والحصى الكبير عند مخرج الخور ويتناقص حجم الرواسـب تدريجيا حتى ينتهى بالطـين والرمال عند نهاية

AHMED MEKAWY

الانهار

تكوين الانهار ؟ تتكون معظم الانهار من المياه الجارية المستديمة كالجداول والنهيرات والتى تنبع مياهها من مناطق كثيرة الامطار او مغطاه بالجليد

خواص الانهار ١. له تاثير هدمى وبنائى

٢. يكون النهر شديد الانحدار عند المنبع و قليل الانحدار قرب المصب.

التأثير الهدمي

تعتبر الأنهار من أهم عوامل
١. التعرية علي سطح القشرة الأرضية. ٢. نقل الفتات الصخري مختلفة الأحجام

سرعة التيار وحمولة النهر (الشحنة) تتوقف كمية المواد التي ينقلها النهر علي :

1) قدرة النهر علي الحمل

وتعتمد علي:
١. انحدار النهر الذي يتحكم في سرعه الماء
٢. كمية المياة في النهر
مع ملاحظة أن سرعة المياه تقل علي جانبي النهر وعند القاع نتيجة الاحتكاك

2) حجم وكمية الحبيبات

وتتوقف علي قدرة النهرعلي الحمل حيث يزداد الحجم كلما زادت قدرة النهر على الحمل

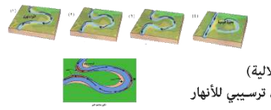
تنقسم حمولة النهرالى :

الحمل الذائب	الحمل المعلق	الاحجام المتوسطة من الرمال	حمل القاع
الأملاح الذائبة التى يحملها الماء أثناء جريانه مثل كلوريد الصوديوم	الحبيبات صغيرة الحجم وخفيفة الوزن من الطين (الغرين و الصلصال) تنتقل على هيئة مواد عالقة فى الماء	تسير معلقة قرب القاع فى اتجاه التيار ثم تتدحرج على القاع عندما تقل قدرة النهر على حمل الحبيبات	حبيبات الحصى تتدحرج على قاع النهر فى اتجاه التيار وكذلك نرى أن هذه الكتل المتدحرجة تنبرى وتصقل وتصبح مستديرة الاوجه نتيجة احتكاكها مع القاع وتساعد الحموله فى زيادة عمق وإتساع مجرى النهر

اختلاف صلابة الصخورعلى جانبى النهر

تؤدى اختلاف صلابة طبقة الصخر الذى يتم فيها النحت أن ينحت النهر فى أحد جوانبه أكثر من الجانب الآخر مما يؤدى لتكوين التعرجات والالتواءات فى مجرى النهر والتى تسمى ميائدرز النهر (مثال للنحت المتباين)

- بعدها تأتى مرحلة يزداد تقوس الالتواءات النهرية حيث **علل**
- يزداد النحت فى الجانب الخارجي لمسار الماء
- ويزداد الترسيب فى الجانب الداخلي "نتائجها"
- ويقطع النهر مسار جديد تاركا قوس علي صورة بحيرة قوسيه(هلالية)
- وبذلك تعتبر تحول الميائدرز إلي بحيرة قوسيه عمل هدمي وعمل ترسيبي للأنهار



اختلاف صلابة الصخور فى قاع النهر

تنشا مساقط المياه عندما تمر المياه فوق طبقة صخرية صلبة تعلو طبقة رخوة "ما النتائج"
- يحدث تأكل الطبقة الرخوة بفعل المياه وعوامل أخرى
- وبالتالى تصبح الطبقة الصلبة شديدة الانحدار ومرتفعة
- وبالتالى تكون مظهرا طبيعيا لمساقط المياه (مثال للنحت المتباين)

أمثلة على المساقط المائية :مساقط نياجرا بين امريكا الشمالية وكندا

تكوين مساقط المياه

يتدخل المناخ فى تحديد شكل المجرى

نوع المناخ	المناخ رطب	المناخ الجاف
خصائص المناخ وتأثيره	فى المناطق غزيرة الامطار فإنه يساعد عوامل التعرية الاخرى مثل التحلل بعملياتها المختلفة وتعمل الجاذبية أيضا على تآكل الاخدود	وفيه يكون النهر قويا محتفظا بحمولته لذلك يقوم النهر بنحت أخدود عميق مثل نهر كلورادو فى أمريكا
النتيجة	اتساع مجرى النهر	زيادة عمق المجرى

التأثير البنائي

العوامل التي تقلل من سرعة النهر (العمل الترسيبي البنائي للنهر)

سرعة التيار

عندما تقل سرعة النهر بسبب وجود عوائق تعترض مجرى الماء أو يقل انحدار المجرى كما هو الحال عند مصبات الانهار حيث يفقد القدرة على نقل حمولته فتترسب هذه الحمولة

حجم الماء

كما أن قلة حجم الماء فى النهر نتيجة للبخر الشديد أو تسرب الماء فى الصخور المسامية أو الشقوق داخل الأرض فيرسب النهر حمولته

أن يصب النهر فى مياه ساكنة

رواسب الأنهار تكون متدرجة الحبيبات حيث يلاحظ أن الحصى والمواد الغليظة توجد فى أعالى الوادى وفى وسط مجراه بينما تترسب الرمال والرواسب الدقيقة عند المصب وعلى جانبي الوادي

أمثلة من الأثر البناى

الشرفات النهرية (الاسرة النهرية)

كيفية تكوينها

تتكون الشرفات النهرية مع:
١. تغير منسوب المياه عند الفيضان
٢. كما تتكون على جانبى النهر عندما يجدد النهر شبابه علما بأن الشرفات العليا أقدم من التى أسفلها

أمثلة

ويمكن رؤية هذه الشرفات أو الأسرة النهرية
١. على جانبي النيل في الوجه القبلي.
٢.وادي فيران في الطريق إلى سانت كاترين بسيناء

رواسب الدلتا (الدالات)

تتكون عند تلاقى مياه الأنهار بمياه البحار والبحيرات حيث يترسب ما تحمله مياه هذه الأنهار (تشبه حرف Δ اللاتيني). و من شروط تكون الدلتات: خلو البحر من التيارات الشديدة حتى لا يكتسح ما يرسبه النهر قد يتفرع النهر فى سهل الدلتا لفرعين أو أكثر

دلتا النيل قديما

كان النيل يتفرع إلى (٧) فروع تصب فى البحر واندثرت هذه الفروع تدريجيا بما رسبه النهر

دلتا النيل حاليا (حديثا)

لم يبقى الآن إلا فرعي رشيد ودمياط

إذا كان البحر

١.كثير التيارات ٢.شديد المد والجزر و الأمواج ٣. يميل قاعه للهبوط

لا تتكون دالات بل يصبح فقط مصبا عادى حيث تكتسح هذه التيارات ما يرسبه النهر

رواسب الدلتا الشاطئية

تعريفها: هي الرواسب الدلتاوية بمنطقة الدلتا تمتد شمالا لأكثر من ١٠ كيلومترات داخل البحر المتوسط فيما يسمي بمخروط دلتا النيل وهي رواسب مصنفة ومتدرجة مع زيادة العمق من :
١.حصى ورمال قرب الشاطئ ٢.ثم غرين
٣. ثم صلصال في المناطق الأعمق وتحوي رواسب معدنية ذات قيمة اقتصادية مثل (الذهب والماس والقصدير والإلمنيت) يطلق عليها الرمال السوداء

مكان تواجد رواسب الدلتا الشاطئية فى مصر : تظهر الرمال السوداء في جمهورية مصر العربية في منطقه:
١. شمال الدلتا
٢.علي الساحل في المسافة من رشيد وحتى العريش شرقا وتحتوي على معادن

المونازيت:
معدن يحتوي علي اليورانيوم المشع

الإلمنيت والزركون:
معدن لعنصر الزركونيوم ويستخدمان في صناعة السيراميكات

البحيرات

هى أحواض للماء المالح أو العذب وهى غالبا ما تندثر نتيجة لبخر الماء أو لكثرة الترسيب أو تسرب المياه في مسام الصخور.

تنشأ البحيرات فى المواقع الاتية :

١) بحيرات بحرية: نتيجة نمو الشعاب المرجانية
٢)أو عند الخلجان قرب شواطئ البحار:
نتيجة ترسيب حواجز تقفل الخلجان
٣) أو بحيرات على اليابسة:
نتيجة تراجع ماء البحر أوهبوطه ثم تحول مجارى الأنهار والسيول اليه
٤) أو تنشأ فى فوهات البراكين الخامدة :
نتيجة لإمتلائها بمياه الأمطار والسيول

رواسب البحيرات

1. رواسب البحيرات الملحية

١) رواسب من الجبس والهاليت (ملح الطعام). مثل بحيرة ادكو.
٢) رواسب من كربونات الصوديوم وكربونات الماغنسيوم مثل بحيرات وادى النطرون

2. رواسب البحيرات العذبة

١) رواسب حصى ورمال قرب شاطئ البحيرة
٢) رواسب من حبيبات الطين الدقيقة وبقايا النباتات و الحيوانات وقواقع المياه العذبة فى وسط البحيرة.

عمل النهر فى مراحله المختلفة

يمر النهر اثناء عمله باربع مراحل هى ١. مرحلة الشباب ٢. مرحلة النضج ٣. مرحلة الشيخوخة ٤. مرحلة التصابى أحيانا

	مرحلة الشباب	مرحلة النضج	مرحلة الشيخوخة
السرعة	كبيرة	متوسطة	قليلة
الانحدار	شديد وغير منتظم	متوسط	قليل
النحت	شديد	متوسط	قليل
الترسيب	منعدم	متوسط	يزداد
شكل المجرى	مستقيم ومجراه عميق	يتسع الوادى إلى أقصى مدى	سهل منبسط
شكل المقطع	شكل حرف V ضيقة	على شكل حرف متسعة	على شكل قوس
من مظاهر هذه المرحلة	١. البحيرات ٢. تتسع الاخاديد إلى وديان ٣. المساقط المائية (الشلالات) ٤. ظاهرة أسرالانهار ٥. يشتد فيها حفر الجداول والوديان والفروع ٦. فى نهاية هذه المرحلة يصبح مستوى انحدار النهر كبيرا	١. اختفاء الشلالات. ٢. كثرة التعاريج والالتواءات ٣. ظهور البحيرات القوسية .	١. تظهر جميع المظاهر البنائية للنهر ومنها الأسرة النهرية (الشرفات النهريه) والدلتا وتسمى المنطقة التى يؤول اليها مجرى النهر بالسهل المنبسط ٢. يقل التقوس كلما اقتربنا من المصب

من مظاهر عمل النهر فى مرحلة الشباب :ظاهرة أسرالانهار (القرصنة النهرية)

هى ظاهرة تظهر فى مرحلة الشباب النهرية وتنشا من تفاوت الافرع فى النحت وبذلك يكون مستوى ماء الفرع ذو النحت القوى أقل من مستواه فى الفرع الأخر ويعتبر مصبا له وهكذا يأسره

قطاع النهر أو البروفيل

يلاحظ أن شكل القطاع أو البروفيل يتغير بتغيرعمر النهر **علل**

النهر ينحت فى مجراه بشدة عند المنبع ويساعد ذلك عوامل التعرية فى هذه الأماكن الرطبة ويصبح قطاعه شكل v
أما عند المصب يصبح مستوى القطاع قريبا من المستوى الأفقى أى فى مستوى سطح البحر يكون قطاع النهر على شكل قوس

مرحلة التصابى "اعادة الشباب"

تتم بعد مرحلة الشيخوخة بفعل بعض العوامل الجيولوجية التى تعيد الانهار الى شبابها كما كانت بعد أن تكون قد بلغت مرحلة الشيخوخة ويحدث ذلك عندما
١. تنشأ حركات أرضية رافعة قريبة من منطقة المنبع .
٢. أو عند اعتراضه طفوح بركانية. نتائجها
٣. يزداد انحدار مجرى النهر وبالتالي تزداد سرعة تيار الماء و يبدأ النهر فى النحت من جديد ويستأنف النهر تعميق مجراه
٤. بينما يقل التآكل الجانبي أو يتوقف نهائيا و يصبح قطاع النهر على شكل شرفات نهرية

المياه الأرضية أو (الجوفية)

منسوب المياه

التعريف

هي المياه الموجودة فى مسام الصخور الموجودة تحت سطح الأرض والتي تسربت إلى الأرض عن طريق مسام الصخور أو الشقوق والفجوات والفواصل التى بها

كيف تصعد لأعلي

وهو منسوب ومستوي المياه الذى تتشبع أسفله جميع المسام والشقوق والفراغات بالماء كما يختلف عمق هذا المستوي فيكون إما قريباً من السطح: عند البحار والأنهار والأماكن كثيرة الأمطار بعيداً عن السطح: في المناطق الجافة

المصدر مياه الأمطار والجليد

كيف تصعد لأعلي

١. الخاصية الشعرية. ٢.الامتصاص بواسطة جذور النباتات

العوامل التي تتحكم في حركة المياه الارضية ؟

١) نوع الصخور من حيث حجم حبيباتها وشكلها وطريقة ترسيبها والمواد اللاحمة لها.
٢) مسامية الصخور
(المسامية هي النسبة المئوية للمسام والشقوق والفراغات الموجودة داخل الصخر وبين الحبيبات).
٣) النفاذية
(النفاذية هي قدرة الصخر علي الإنفاذ أو مقدار سهوله حركة المياه خلال مسام الصخر)

وتعتبر الصخور الرسوبية المسامية مثل الحجر الرملي والرمل والحجر الجيري من أفضل الصخور لخزن المياه الجوفية والبترول والغاز الطبيعي.
٤) الميل العام للطبقات الحاوية لها.
٥) وجود تراكيب جيولوجية مختلفة مثل
(الطيات والفواصل والفوالق والعروق).

التأثير الهدمي

يتم العمل الهدمى بصورتين هما :
١. الهدمي الكيميائى : ويكون على صورة المغارات الارضية: يحدث بسبب ما تحتويه المياه الأرضية من غاز CO_2 وأملاح حامضية مذابة حيث تعمل على ذوبان الصخور الجيرية وتكوين المغارات

٢. الهدمي الميكانيكي: (انهيار سفوح الجبال): نتيجة تشبع كتل الصخور المسامية بالمياه الارضية فتنهار كتل الصخور على جوانب السفوح الجبلية.

التأثير البنائي

١. بعد ذوبان المواد الجيرية بفعل المياه الارضية المحملة بثانى أكسيد الكربون فترسب هذه المحاليل داخل المغارات والكهوف مكونة:
ستالاكتيت (هوابط)
وهى رواسب من مواد جيرية تتدلى من سقف المغارة
ستالاجميت (صواعد)
وهى رواسب من مواد جيرية تنمو من أرضية المغارة

٢. تذيب المياه القلوية أوالمختلطة بالاحماض العضوية كثيرا من المواد كالسيليكا والتي تحل محل المواد الجيرية فى تكوين الحفريات و محل الألياف فى تكوين الأشجار المتحجرة وبذلك تعتبر هذه العملية عمل هدمى وترسيبى

البحار

تأثير البحار في عملية الهدم اقل من تأثيرها في عملية البناء والترسيب ويتوقف العمل الهدمى للبحار على الحركه المستمرة للمياه

التأثير الهدمي

يسمى بالنحت البحرى ويكون نتيجته : من مظاهر التأثير الهدمى (نتائج العمل الهدمى)
تكون ١. المغارات الساحلية والخلجان ٢. الجروف الساحلية

الاسباب

تأثير الامواج

تعريف الأمواج : تنشأ نتيجة هبوب الرياح في اتجاه معين
قدرة الأمواج على تآكل الصخور تتوقف على:(العوامل التي يتوقف عليها تأثير الأمواج)

قوة الرياح وشدتها واتجاهها

ويكون تأثيرها وقوتها في البحار المفتوحة اكبر من قوتها في البحار المغلقة مثل البحر المتوسط

حمولة الامواج من الفتات الصخرى

حيث يزداد تأثيرها اذا كانت محملة بالفتات الصخرى تهاجم الشواطئ حيث تعمل الأمواج على تآكل الشواطئ (تعرية) و تنقل الفتات إلى المياه العميقة فى البحر أوموازية للساحل لتترسب فى مناطق أخري (ترسيب) وبذلك تعمل الأمواج كعامل تعرية وعامل ترسيب

إختلاف صلابة الصخور

تختلف درجة مقاومة الصخور بناءًا على نوعها حيث تتآكل الطبقات الرخوة وتظل الطبقات الصلبة بارزة فتنشأ التعرجات الساحلية والخلجان والمغارات الساحلية وهذا شكل من أشكال النحت المتباين

تأثير المد والجزر والجزر

يساعد المد والجزر مثل الأمواج على حمل الفتات بعيدا عن الشاطئ ونتيجة لذلك تتكون عينات مدرجة على الشاطئ تدل كلا منها على منسوب المياه فى وقت المد والجزر

تأثير التيارات البحرية

تتكون نتيجة لتغير كثافة الماء و تغير درجة الملوحة
اسباب تكون وحدوث التيارات البحرية

1. تغير كثافة الماء

نتيجة لإختلاف درجة حرارة الماء فى المناطق الإستوائية عنها فى المناطق القطبية

2. تغير رجة الملوحة: نتيجة لإختلاف معدل البخر

التأثير البنائي

يترسب فى البحار والمحيطات كل ما تنقله اليها الأنهار والرياح والعوامل المختلفة من فتات الصخور ويكون الترسيب بمواصفات معينة حيث تترسب :
١. الجلاميد والحصى على الشاطئ. ٢. وتترسب المواد الأصغر حجما كلما بعدنا عن الشاطئ
وبذلك نجد أن الترسيب يتم عند أعماق مختلفة لكل منها رواسب خاصة بها وهذه المناطق هى :

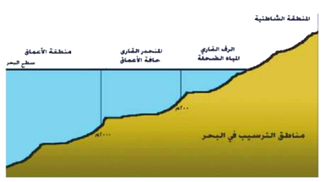
	المنطقة الشاطئية	منطقة المياه الضحلة (الرف القارى)	منطقة حافة الاعماق (المنحدر القارى)	منطقة الاعماق
العمق		تمتد من المنطقة الشاطئية حتى عمق ٢٠٠ م	عمقها ما بين ٢٠٠م - ٣٠٠٠م	عمقها يزيد عن ٣٠٠٠
الرواسب	١. الجلاميد. ٢. الحصى ٣. الرمال الخشنة وتتأثر بحركة المد والجزر	١) حصى ورمال قرب المنطقة الشاطئية. ٢) ثم رواسب طينية كالطمى والطين فى إتجاه الداخل ٣) بالإضافة إلى الرواسب الجيرية الناتجة من تراكم محارات الحيوانات بعد موتها	رواسب دقيقة الحبيبات وهى غالبا رواسب طينية حاوية على رواسب دقيقة عضوية جيرية و سليسية وهى بقايا كائنات دقيقة مثل ١) الفورامنيفرا ٢) الدياتومات ٣) الراديولاريا	مرواسب دقيقة الحبيبات ورواسب بركانية من الطين الأحمر بها رواسب دقيقة عضوية جيرية وسليسية وهى بقايا كائنات دقيقة كـ ١) الفورامنيفرا ٢) الدياتومات
خواصها	تتميز بوجود الأسنة البحرية و الحواجز البحرية	١) الحياة مزدهرة. ٢) تتأثر مياهها بحرارة الجو والضوء	١) منطقة هادئة القاع ٢) ضوئها قليل (لا ينفذ الضوء الى القاع). ٣) منخفضة الحرارة	١) حرارتها ثابتة تكاد تقترب من الصفر. ٢) تخلو رواسبها من الفتات المنقولة بواسطة الرياح والأنهار.

1. الالسنة البحرية

تنشأ كبروز أرضى عند البحر نتيجة تقابل تيارين يسيران فى الاتجاه المعاكس تقريبا فترسب الرمال التى كان يحملانها عند خط احتكاكهما وقد يتكون هذا اللسان عند مصب النهر كالألسنة التى تمتد شمال بحيرة المنزلة

2. الحواجز البحرية

وهى ألسنة عند الخلجان وقد تسدها مكونة جزء مائى شبه مغلق على شكل بحيرة مثل بحيرة مربوط وادكو



التربة

التكوين

تتكون التربة من خليط من: ١. مواد معدنية. ٢. وبقايا مواد عضوية متحللة.
٣. وبعض السوائل والغازات. ٤. والكائنات الحية.

المنشأ

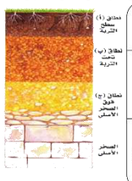
تنشأ التربة من تفتت الصخور السطحية وتآكلها بفعل عوامل التجوية المختلفة وتأثير الكائنات ويتوقف سمك التربة علي تأثرها بعدة عوامل هي
١. التركيب الكيميائي والخواص الطبيعية للصخور الأصلية. ٢. شدة تأثيرعوامل المناخ المختلفة.
٣. تأثير الكائنات الحية. ٤. العامل الزمني.

فوائد التربة

١) طبقة مناسبة لنمو النباتات. ٢) تعمل علي تخزين وتنقية المياه الجوفية.
٣) وسط مناسب لتحليل الكائنات الميتة. ٤) ملائمة لمعيشة الكثير من الحشرات والحيوانات.

التربة الناضجة

قد ثبت من الدراسات المستفيضة أن التربة الناضجة تتكون فى فترة زمنية طويلة وتتكون من ٣ أجزاء :



نطاق" أ " سطح التربة	ويمتاز بوفرة المواد العضوية الناتجة من تحلل الكائنات الحية
نطاق" ب" تحت التربة	ويمتاز بكونه مؤكسدا وقد يحتوى على رواسب ثانوية من الرمل والطمي مختلطة ببعض الرواسب المعدنية التي تسربت من التربة من أعلاها
نطاق "جـ" المنطقة فوق الصخر الاصلى مباشرة	وتطرأ عليها تغيرات قليلة وتتكون من مواد صخرية متماسكة أو مفككة تكونت منها التربة وجذور النبات لا تخترق هذه الطبقة.

انواع التربة

التربة الوضعية

تتكون فى مكانها من نفس الصخر الذى أسفلها تشبه الصخر الأصلى الذى تقع فوقه فى التركيب الكيميائى وتختلف درجة التشابه باختلاف نوع التاثير الجوى تتميز بنسيج متدرج حتى تصل الى الصخر الأصلى بصورة منتظمة كما يلى :
١.صخر اصلى. ٢. يعلوه منطقة تشقق
٣.ثم جلاميد حادة الحواف ٤. ثم حصى حاد الزوايا
٥. ثم تربة خشنة ٦. ثم تربة ناعمة سطحية

التربة المنقولة

تفككت في مكان ما ثم نقلت إلى مكانها الحالى تختلف غالبا عن الصخر الذى تعلوه من جهة التركيب الكيميائى والمعدنى .
لا يوجد تدرج في النسيج
والحصى مستدير الزوايا وتتعرض التربة دائما لعوامل التعرية والنقل المختلفة مثال :
١. تربة طينية فوق صخر رملى.
٢. تربة رملية فوق صخر جيرى

احمد مكاوى
MEDIAWAY