التوازن فى الحركة بين الماء والهواء واليابس

شكل سطح الأرض فى تغير مستمر بفعل العوامل الطبيعية المختلفة.

العوامل الطبيعية التى تشكل سطح الأرض

عوامل خارجية	عوامل داخلية
وتشمل تأثير الغلاف الجوى والمائى والحيوى (الرياح – الامطار – السيول ٠٠٠) تستمد نشاطها من طاقة الشمس وتعمل على الوصول إلي المستوى القاعدي للتعرية (تعمل على استواء سطح الارض)	وتشمل الحرارة الكامنة والضغط الداخلي وأثرهما [زلازل براكين] تعمل على اعادة التضاريس مرة اخرى تسير فى اتجاه معاكس للعوامل الخارجية

المستوى القاعدى للتعرية:

هو المستوى المسطح الذى يتساوى مع سطح البحر وتحاول عوامل التعرية الوصول إليه.

التعرية :

أثر العوامل الخارجية على تفتيت الصخور ثم إزاحة الفتات من مكانها معرضة سطح جديد من الصخور لهذه العملية مرة أخرى .

وتشمل التعرية ثلاث مراحل:

١-التجوية.

٢-النحت والنقل بواسطة الرياح والماء.

٣-تحرك الصخور والرواسب بالجاذبية.

تفتت الصخور إلى قطع صغيرة الأرض تحت تأثير عوامل الجو وهى نوعان/

أ/ التجوية الميكانيكية . **ب/ التجوية الكيميائية.**

هى تفتت الصخور إلى قطع أصغر تحتفظ كل منها بمعادنها الأصلية دون تغير.

والتجوية الميكانيكية تؤدى إلى إضعاف قوى التماسك بين مكونات الصخر وتوسيع الشقوق والفواصل حتى ينتهى بتفتت أجزاء منه.

مثال :تفتت صخر الجرانيت

يتكون من المعادن (الفلسبار - الميكا - الكوارتز) وبفعل التجويه الميكانيكية يتفتت إلى قطع وفي النهاية تتفتت إلى قطع صغيرة من معادن صغيرة تحتفظ كل قطعه بنفس تركيب الصخر الأصلى .

عوامل التجوية الميكانيكية

١ – تجمد المياه داخل الشقوق والفواصل الصخرية:

عندما يتجمد الماء يزداد حجمه بمقدار العشر تقريبا

وعندما يتجمد الماء فى شقوق وفواصل الصخور خاصة فى المناطق الباردة وقمم الجبال يزداد حجمه ويضغط على جوانب الصخر ومع توالى عملية التجمد والذوبان تتسع الشقوق والفواصل ثم يتفتت الصخر ويسقط الفتات الصخري بتأثير الجاذبية الأرضية مكوناً (منحدر ركامى).

٢ – التمدد والانكماش الحرارى:

لمعادن سطح الصخر خاصة فى المناطق الصحراوية ومع تكرار عملية التمدد نهاراً والانكماش ليلاً يضعف تماسك الصخر ويتفتت الصخر.

٣ – التمدد الناتج عن تخفيف الحمل :

عوامل التعرية تزيل جزءاً من الطبقات السطحية فيخفف الحمل(الثقل) على الطبقات السفلى فتتمدد الصخور لأعلى أو تظهر صخور نارية جوفية (انفصال سطح الجرانيت إلى قشور كروية).

٤ – العوامل الأحيائية :

كامتداد الجذور فى التربة - حفر الحشرات والحيوانات فى الأرض وهو عوامل تفتت التربة وتجعلها سائبة قابلة للنقل.

التجويةالكيميائية

تفكك وتفتتت الصخور نتيجة تغير التركيب الكيميائى بإضافة أو فقد أحد العناصر.

ملحوظة:

- كلما ازداد الاختلاف بين ظروف تكون المعدن وبين ظروف البيئة السطحية فإن احتمال التغير بالتجوية الكيميائية يكون أكبر.
- الصخور المتكونة فى باطن الأرض أكثر تأثر بالتجوية الكيميائية
- يزداد التغير بالتجوية الكيميائية كلما زاد الاختلاف بين ظروف تكون المعدن وظروف البيئة السطحية المؤثرة فيه.

مثال :تحلل صخر الجرانيت

(أكثر الصخور النارية الجوفية شيوعاً فى صخور القشرة الأرضية)
مكونات الجرانيت الأساسية هى الفلسبار البوتاسي والميكا والكوارتز.

الكوارتز: هو آخر من تبلور من المعادن الثلاثة وفى درجة حرارة منخفضة نسبياً.
كما أن تركيبه الكيميائى وصفاته الفيزيائية تجعله ثابتاً بحيث لا يتأثر بالتجويه الكيميائية.

الفلسبار: (سليكات ألومنيوم وبوتاسيوم أو صوديوم أو كالسيوم) وهو ضعيف تحت تأثير حامض الكربونيك الناتج من ذوبان ثانى أكسيد الكربون فى مياه الأمطار ويتحلل المعدن إلى معادن الطين (الكاولينايت)(سليكات ألومنيوم مائية)ويظهر تأثير معدن الفلسبار فى انطفاء بريقه وتحوله إلى الحالة الترابية.

الميكا :تتحلل أيضا إلى معادن من فصيلة معادن الطين.

ملحوظة:

الجرانيت بعد التحلل يظهر به الكوارتز فقط بينما تحولت المعادن المجاورة إلى مكونات معدنية جديدة أضعف وأقل من المعادن الأصلية مما يساعد على ظهور تأثير التجويه الميكانيكية مع التجويه الكيميائية.

١ ـ الماء:

تعتبر المياه من أهم عوامل التجوية الكيميائية

ا/ الماء فقط (التميوه):

عملية التميوء(إضافة الماء إلى التركيب المعدنى) تساعد على تحلل الصخور **كيميائياً.**
مثال/ تحول معدن الأنهيدرايت (كبريتات كالسيوم لامائية) إلى معدن الجبس(كبريتات كاليسوم مائية)

ب/ الماء المذاب به ثانى اكسيد الكربون:

حيث تؤدى إلى تحلل الصخر لما تحتويه من مواد ذائبة فيها مثل ثاني أكسيد الكربون .
مثال/ (تحلل الحجر الجيرى – تحلل الجرانيت)

٢ ـ الاكسدة:

تتم التجويه الكيميائية أيضاً عن طريق الأكسدة الجوية خاصة المعادن التى يدخل فى تركيبها الحديد والماغنسيوم.

ناتج عملية التجوية الكيميائية للصخور النارية والمتحولة هو معادن الطين الذى يضاف إلى التربة الزراعية(حيث ان معظم الصخور تحتوى على السيليكات والتى عند تحللها تعطى معادن من فصيلة الطين) .

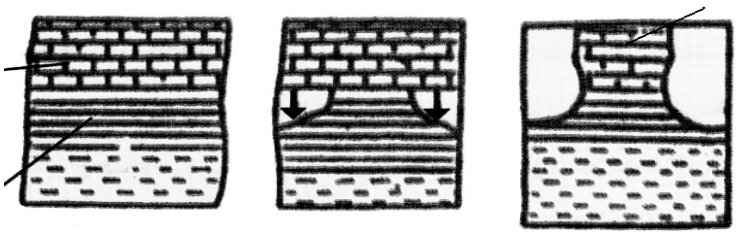
النحت والترسيب

تتم عملية نحت وتفتيت الصخور ونقلها بعده عوامل منها:

١ – الرياح

وهى تكون شديدة الأثر في المناطق الصحراوية حيث يخلو سطح الأرض من النباتات وتكون صخور القشرة الأرضية في حالة تفتت بفعل عوامل التجوية المختلفة ولها تأثير هدمى وأخر ترسيبى.

التأثير الهدمى	العمل البنائى (الترسيب)
النحت المتباين : عندما تمر الرياح المحملة بالرمال والفتات الصخرى على طبقات غير متجانسة ، (مختلفة الصلابة) فإنها تحدث تأكل الطبقات الرخوة وبقاء الطبقات الصلبة بارزة . (**المصاطب**) يتوقف تأثيرها على: ١- شده الرياح . ٢- حجم الحبيبات. ٣- شكل الحبيبات وكثافتها. **الحصى الهرمى الشكل :** تؤثر الرياح على شكل الحصى فيصبح حاد الزوايا وهرمى الشكل ويكون وجه الحصى المواجه للرياح مصقولا.	تلقى الرياح بحمولتها عند اصطدامها بنتوء أو مرتفع(حيث تقل سرعة الرياح) **١- التموجات الرملية:** حيث تكون غير متشابهة (الجهة المضادة للرياح تكون أكبر من الميل من الجهة التى تجابه الرياح) **٢- الكثبان الرملية:** وهى تجمعات رملية من حبيبات مستديرة من الرمال ويصل ارتفاعها إلى عشرات الأمتار. تختلف من حيث الشكل والارتفاع و الحركة إلى: **ا- الكثبان الرملية المستطيلة (غرود):** يكون اتجاهها هو نفس اتجاه الرياح السائدة مثل غرد أبو المحاريق الخارجة بالصحراء الغربية . **ب- الكثبان الرملية الهلالية:** وهى كثبان رملية انحدارها بسيط فى اتجاه الرياح وشديد فى الاتجاه المضاد **ج- الكثبان الرملية الساحلية:** وهى كثبان تتكون من حبيبات جيرية متماسكة مثل الممتدة بطول الساحل الشمالى الغربى.



٢ - الامطار

مصير مياه الامطار:

١- بعضا منها تتبخر ثانية متصاعدا في الغلاف الجوي بينما
٢- البعض الأخر في أعماق التربية مكونا المياه الجوفية أو الأرضية
٣- أما الجزء الثالث فيسيل على سطح الأرض مكونا المياه الجارية كالآنهار .

الأثر الهدمى للأمطار:

العمل الهدمى للأمطار ينقسم إلى عمل ميكانيكى وعمل كيميائى

العمل الهدمى الميكانيكى:	العمل الهدمى الكيميائى:
تكون الأمطار مصحوبة برياح شديدة تساعد على نقل المواد المفككة أو تفتيت أجزاء أخرى.ومن امثلة ذلك ما يحدث في المناطق الجافة من نحت الأمطار لأوجه الصخور الجيرية والطباشيرية مكونة/ **الأخاديد بينها جروف قليلة الأرتفاع** كما فى شبه جزيرة سيناء.	تعمل مياه الأمطار بما تحمله من أوكسجين وثانى أكسيد الكربون على تنشيط عمليتي الأكسدة والكربنه.

٣ - السيول

تكوين السيول:

عند هطول الأمطار بغزارة ولفترة طويلة على المرتفعات الجبلية فإنها تتجمع وتنحدر مياهها بسرعة كبيرة فى مجاري ضيقة تتصل ببعضها مكونة **الأخوار** حيث يكبر السيل ويتزايد في حجمه وسرعته حتى يصب فى النهاية فى نهر .

السيول لها تأثير هدمى وأخر بنائى:

العمل الهدمى للسيول:	العمل البنائى للسيول (الترسيب):
تكتسح السيول الرمال والحصى وتنحت فى مجراها وتعمقه بمرور الزمن (خاصة فى الصحراء لندرة نباتاتها)	عندما تفقد السيول سرعتها عند خروجها من الخور ترسب ما تحمله من مواد ويأخذ الترسيب شكل/ **مخروط السيل:** شكل نصف دائرة مركزها مخرج الخور. **الدلتا الجافة:** شكل مثلث قمته عند مخرج الخور يسمي (**مروحة السيل**) ويبدأ الترسيب بالجلاميد ثم الحصى الكبيرة الذي يتناقص حجمه تدريجيا حتى ينتهي بالطين والرمال عند قاعدة المثلث

٤ - الانهار

مياه جارية مستديمة (كالجداول والنهيرات) تنبع من الأمطار الكثيرة أو مناطق مغطاة بالثلج.
يكون النهر شديد الانحدار عند المنبع وقليل قرب المصب.

العمل الهدمى للأنهار

يرجع إلى ما تحمله مياه الأنهار من مواد ذائبة(بيكربونات - كلوريدات) أو مواد معلقة أو متدحرجة مثل الجلاميد والحصى الخشن والناعم.
تعمل الشحنة على صقل الصخور وزيادة عمق النهر وتوسيعه

العوامل التى يتوقف عليها عمل النهر فى الهدم:

١- **نوع الصخور** :اختلاف درجة صلابة الصخور التى يحفر فيها .
٢- **نوع المناخ** : المناخ الرطب يؤدي إلى زيادة التآكل فى جوانب النهر فيتسع المجرى المائى أما المناطق الجافة فإن النهر يكون قوياً ومحتفظاً بحمولته وهذا يؤدى إلى نحت عميق للأخدود فيكون النهر أخدودا عميقاً وضيقاً من السطح كما فى نهر كلورادو بأمريكا.
٣- **سرعة النهر** :بزيادة سرعة النهر تزداد قدرته على النحت والحمل بعكس النهر بطئ السرعة.

عمل النهر فى مراحه المختلفة

	الشباب(قرب المنبع)	النضوج	الشيخوخة(المصب)
الانحدار	شديد	متوسط	اقل مايمكن
سرعة التيار	تيار سريع جدا	متوسط(تقل السرعة)	اقل ما يمكن
النحت	اكبر ما يمكن	يقل النحت(متوسط)	اقل مايمكن(منعدم)
الترسيب	منعدم	متوسط	اكبر ما يمكن
شكل قطاع النهر	حرف v ضيق	حرفv واسع	قوس ⌣
المظاهر الجيولوجية	ظاهر أسر الأنهار ومساقط المياه أو الشلالات (الحفر الوعائية) يشتد حفر الجداول والوديان والفروع والأخاديد	يتسع الوادى وتكثر التعرجات الالتواءات النهرية والبحيرات القوسية [الهلالية] وتختفى الشلالات و المساقط المائية.	تسمى المنطقة التي يؤول إليها مجرى النهر بـ (السهل المنبسط)

المظاهر الجيولوجية فى مرحلة الشباب:

مساقط المياه:

عمل هدمى للانهار وتنشأ نتيجة لمرور مياه النهر على طبقة صخرية صلبة تعلو طبقه أخرى رخوة تتآكل بفعل المياه وتظل الطبقة الصلبة معلقه إلى أن تسقط بعد فترة بفعل تأثير الجاذبية الأرضية.

يتراجع موضع الشلال للخلف مع الزمن نتيجة سقوط الكتل الصخرية الصلبة المكونة لحافة الشلال بشكل تدريجى ومتواصل.

مثال : تراجع شلالات نياجرا بأمريكا الشمالية وكندا.

الحفرة الوعائية:

أحد مظاهر العمل الهدمى للأنهار الناتجة عن المساقط المائية وهى حفر مستديرة الشكل فى قاع المساقط المائية مملوءة بالجلاميد والحصى نتيجة اندفاع المياه بقوة من أعلى فتحدث دوامات مائية تعمل على دوران الحصى فى حركه دائرية تؤدى إلى تعميق الحفرة وصقلها.

المظاهر الجيولوجية فى مرحلة النضوج:

التعرجات و الالتواءات النهرية:

تقل قدرة النهر على النحت وباختلاف درجة صلابة الصخور التى يحفر فيها النهر وسرعة التيار ومناخ المنطقة فقد تؤدي طبقة الصخر الذي يتم فيه النحت أن ينحت النهر في أحد جوانبه مما يكون تعاريج والتواءات فى مجرى النهر تسمى (مياندرز)

البحيرات القوسية [الهلالية]:

تنشأ بعد حدوث التعرجات والالتواءات بعدها تأتي مرحلة بقطع النهر مسارا جديدا تاركا القوس على شكل بحيرة مقوسة (هلالية)

تصابى الانهار

أ- إذا تعرض النهر في خلال مرحلة نضوجه عائقاً كطفح بركانى يجعل النهر يبدأ في النحت من جديد فيما رسبه على سهل فيضانه معمقاً مجراه مجددا شبابه وتزداد سرعة سريان التيار(النهر المتصابى)

العمل البنائى للانهار

متى يبدأ النهر فى الترسيب:

قله سرعة النهر - قله حجم الماء نتيجة للبخر أو التسرب في الصخور المسامية أو الشقوق داخل الأرض - وجود عائق يعترض مجرى الماء كلها تسبب الترسيب.

مراحل الترسيب:

يترسب الحصى والمواد الغليظة فى أعالى الوادى ووسط مجراه.

تترسب الرمال والرواسب الدقيقة عند المصب وعلى جانبي الوادي عند الفيضان ومع تغير منسوب الماء تتكون **الشرفات أو الأسرة النهرية.**

الدالات:الدلتا

عندما تتقابل مياه النهر مع مياه البحر يترسب ما يحمله تتكون الدلتا ولكى تتكون الدلتا يجب أن يخلو البحر من التيارات الشديدة .**لماذا؟**

لأن التيارات الشديدة تكتسح ما يرسبة النهر وتمنع تكون الدلتا.

تحتوى الدلتا على **رواسب مكانيه** هامة مثل الذهب والماس والقصدير و الألمنيت.

كان للدلتا فى مصر عدة أفرع انتهت إلى فرعين وتحوى معادن المونازيت والألمنيت والزيركن المستخدمة فى صناعة السيراميك.

٥ - المياه الجوفية

تنشأ من مياه الأمطار المتسربة أو الجليد المتسرب عن طريق مسام الصخور والشقوق والفجوات والفواصل التى بها.

تصعد المياه الجوفية لأعلى بفعل الخاصية الشعرية أو عن طريق امتصاص جذور النباتات.

منسوب الماء(هو مستوى الماء الذي يأخذ الشكل الطوبوغرافي للأرض أسفله) وهو يرتفع فى المناطق القريبة من الماء (بحر - نهر) أو كثيرة الأمطار- بينما يقل فى المناطق الجافة - والمياه الأرضية دائمة الحركة.

العمل الجيولوجى للمياه الأرضية:

١- الهدم:	٢- الترسيب :
كيميائى :غالباً لما تحتويه من ثانى أكسيد الكربون حيث تسبب تكوين المغارات فى الصخور الجيرية - كما تذيب المياه القلوية او المختلطة بالاحماض العضوية كثيرآمن المعادن كالسيلكاوالتى تحل محل المواد الجيرية فى الحفريات أو محل الألياف فى الأشجار(الأشجار المتحجرة) **ميكانيكى:** نتيجة انهيارات كتل الصخور المنفذة للماء على جوانب السفوح	وذلك بسبب تأثير المياة الأرضية الحاملة لثانى أكسيد الكربون على الصخور الجيرية مما يؤدى الى ذوبانها و تكوين المغارات ثم تكوين الرواسب الجيرية التى قد تتدلى من سقف المغارة (ستالا كتيت) (هوابط) أو تنمو من أرضية المغارة (ستالاجميت) (صواعد)

٦ - البحار

أولاً :العمل الهدمى للبحار:

تؤثر البحارعلى ما يحيط بها من قشرة أرضية بسبب /
(حركه المياه - الأمواج - المد - الجزر - التيارات البحرية)

١- الامواج

- تؤدى الى تأكل الشواطىء
- يزداد التآكل فى البحار المفتوحة والأمواج العالية والمحملة بالرمال و نتيجة اختلاف صلابة الصخور تتكون **التعرجات والمغارات الساحلية.**

العوامل التى يتوقف عليها تأثير الأمواج:

١- قوة الأمواج وهى تتوقف على الرياح واتجاهها.
٢- نوع الصخور ودرجه مقاومتها للتآكل.

٢- المد والجزر

يعمل على نقل الفتات بعيداً عن الشاطئ فتظهر **عينات مدرجة على الشاطئ.**

٣- التيارات البحرية

التيارات البحرية هى حركه المياه فى الطبقات السطحية من مكان لأخر وما تحدثه من تأكل لصخور الشواطئ.
وتحدث التيارات البحرية نتيجة:
١- تغير كثافة الماء.
٢- اختلاف معدل البخر.
٣- إختلاف درجه ملوحة المياه.
مثال :تيار الخليج الذى يبدأ سيره من خليج المكسيك حتى الشمال الشرقى فى المحيط الأطلنطى.

ثانياً :العمل البنائى للبحار:

تتم عملية الترسيب بشكل تدريجى حسب حجم الحبيبات الجلاميد والحصى تترسب على الشاطئ والمواد الأصغر حجماً بعيداً عن الشاطئ.

تقسم مناطق الرواسب البحرية إلى ما يلى:

أ - المنطقة الشاطئية	ب - منطقه المياه الضحلة(الرف القارى)	جـ - منطقة حافة الأعماق :(المنحدر القارى	د - منطقة الأعماق
تتراكم الجلاميد والحصى والرمال الخشنة. وتنشأ الألسنة **الألسنة** : تتكون عند تقابل تيارين يسيران فى نفس الاتجاه تقريباويبدأ الترسيب عند خط احتكاكهما يتكون اللسان عند المصب - كذلك قد تتكون السنه عند الخلجان وتسمى حواجز وقد تسد الخليج فتنشأ البحيرات) .	تمتد حتى عمق ٢٠٠م -تتميز بحياة بحرية كثيفة وضوء وفير لازم لحياة النباتات والكائنات الحية الأخرى . رواسبها حصى ورمال قرب المنطقة الشاطئيه ورواسب طينية وجيرية بعيداً عن الشاطئ ناتجة من تراكم المحارات بعد موتها.	وتمتد من ٢٠٠ إلى ٢٠٠٠ متر عمقاً. هادئة القاع - وضوءها قليل أو منعدم ولذلك فهى فقيرة فى أحيائها ومادتها العضوية رواسبها دقيقه الحبيبات طينية بها مواد جيرية وسيليسية تمثل بقايا الأوليات الحيوانية الدقيقة	عمقها أكثر من ٢٠٠٠ متر- حرارتها ثابتة (تقرب من الصفر)تحتوى على رواسب عضوية وطين أحمر(رواسب بركانية) و تخلو من الفتات المنقولة بالرياح أو الأنهار

٧- البحيرات

أحواض ماء عذب أو ماء مالح.

تنشأ نتيجة/

١- نمو الشعاب المرجانية فى البحار.
٢- تقلص وهبوط سطح الأرض وتحول الأنهار إليه.
٣- تنشأ من فوهات البراكين الخامد وقد امتلأت بالأمطار .
٤- ترسيبات الحواجز التى تقفل الخلجان.

رواسب البحيرات تنقسم الى:

رواسب البحيرات العذبة	رواسب البحيرات المالحة
الحصى - الرمل – الطين وبقايا الكائنات الحية.	الجبس - ملح الطعام كربونات صوديوم أو ماغنسيوم.

التربة

تتكون من خليط من مواد معدنية وبقايا عضويه وتنشأ من تفتت الصخور بعوامل التجوية.

*** أجزاء التربة:**

١- **سطح التربة :** تمتاز بوفرة المواد العضوية.

٢- **تحت التربة :** تمتاز بوجود مواد مؤكسدة.

٣- **المنطقة فوق الصخر الأصلى :** تتكون من مواد صخرية متماسكة أو مفككه تكونت منها التربة

* أنواع التربة

التربة المنقولة	التربة الوضعية
ا- تكونت من تفتت الصخور فى مكان ثم نقلت لمكان آخر. ب- تختلف عن الصخر الذى تعلوه فى التركيب الكيميائى. ج- لا يوجد تدرج فى نسيجها والحصى مستديرة الزوايا. د- قد نجد تربة طينية تعلو صخر أرملياً أو تربة رملية تعلو صخراً جيرياً.	ا- تتكون فى موضعها من الصخر الذى أسفلها. ب- تشبه الصخر الأصلى فى التركيب الكيميائى ج- تتميز بتدرج النسيج من تربه سطحية إلى تربة خشنة - حصى حاد - الزوايا - جلاميد حادة الحواف - منطقة تشقق الصخور ثم الصخور الأصلية.

المتخصص

أ / شريف حسان

لا شيء يفوق التخصص