

مراحل تشكل الصخور الرسوبية

1- تأثير ظاهرة الحت على المناظر الجيولوجية

- تمهيد تتكون المناظر الجيولوجية من صخور ذات طبيعة مختلفة تتغير هذه المناظر باستمرار بفعل تأثير الحت .

- ماهي هذه العوامل وكيف تؤثر على الاستسطاحات الصخرية ؟

أ - تأثير عوامل الحت على بعض الاستسطاحات .

- ملاحظة الوثائق : 1-2-3-4 - ص 78 + معطيات الخرجة :

* استخراج المعطيات التي تدل على تعرض هذه المناظر لظاهرة الحت .

- حدود شقوق في كل من الكرانيت والكلس وصخور الجرف الشاطئي .

- استسطاح الصخرة الأم بعد إزالة التربة التي تغطيها .

- وجود نواتج الحت كالرملة الكرانيتية و جلاميد قرب الجرف و ركامت جليدية أسفل الجبل .

- تساؤل * ماهي عوامل الحت المسؤولة عن تغير هذه المناظر الجيولوجية ؟

- فرضيات - ربما الماء والرياح هي المسؤولة عن تغير هذه المناظر الجيولوجية .

- ربما قوة اصطدام الأمواج بالجرف الصخري الشاطئي .

- ربما تغير درجات الحرارة .

- ربما هناك عوامل أخرى كيميائية .

- اختبار الفرضيات . تحليل وثائق الصفحة 78 :

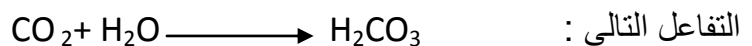
- الوثيقة 1 - يؤدي تغير درجات الحرارة وتناوب فترات التجمد و الذوبان إلى تشقق وتفتت الكتل الكرانيتية ويسمى هذا بالحت الميكانيكي .

- تفسخ معادن الكرانيت بواسطة الماء مما يؤدي إلى تشكل الرملة الكرانيتية (حت كيميائي) . الوثيقة 5

- تفسخ بعض المعادن المكونة للكرانيت بشكل بطيء عبر الزمن لتعطي الطين .

رسم تخطيطي يبين مراحل تطور كتلة كرانيتين بفعل عوامل الحت . (أنظر ورقة الرسم)

الوثيقتان 2 + 8: تتحلل الصخور الكلسية عبر السنين بفعل مياه الأمطار المحملة بثنائي أكسيد الكربون CO₂ تغتني مياه الأمطار عند اختراقها للجو بغاز CO₂ وتزداد كمية هذا الغاز في مياه الأمطار بشكل كبير عند اختراقها للتربة لكون هذه الأخيرة تحتوي على كائنات حية تحرر هذا الغاز نتيجة ظاهرة التنفس يتم تحلل CO₂ حسب

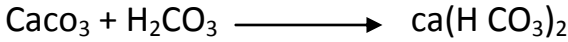


التفاعل التالي :

الحسناء عبيد الوهاب

- كيف تؤثر الأمطار الحمضية على الصخور الكلسية ؟

الأمطار الحمضية تذيب الكلس (الحت الكيميائي) حسب التفاعل الكيميائي التالي :



هيدروكربونات الكالسيوم (محلول كلسي مذاب) → ماء حمضي + الكلس

هذا النوع من الحت يسمى الحت الكيميائي .

الوثيقة 3 : الجرف يتعرض إلى الحت بنوعيه الكيميائي والميكانيكي .

- الحت الميكانيكي : يتجلى في قوة الأمواج التي تصطدم بالجرف حيث تحدث تشقق وتفتت الصخور مما يؤدي إلى تشكل مغارات التي نجدها في الجرف .

- الحت الكيميائي : ويتجلى في تأثير حمضية ماء البحر ومياه الأمطار على المكونات الكلسية للصخور الشاطئية ويؤدي هذا النوع من الحت إلى تشكل قدور العملاقة التي نجدها في الجرف .

الوثيقة 4 :

يؤدي انجراف الجليد إلى نحت وصقل الصخور وينتج عن هذه الظاهرة تكون ركامات جليدي في أسفل الجبل
استنتاج :

تضاريس	عوامل الحت	نوع الحت	النتيجة
1 - الكتل الكرانيتية	- تغير درجات الحرارة - تناوب فترات التجمد والذوبان .- تأثير مياه الأمطار	ميكانيكي وكيميائي	- الرملة الكرانيتية
2 - الصخور الكلسية	- مياه الأمطار الحمضية	- ميكانيكي و كيميائي	- مواد كلسية مذابة
3 - الصخور الشاطئية	- قوة اصطدام الأمواج	- ميكانيكي و كيميائي	- مواد كلسية مذابة - عناصر حثائية
4 - الجبال	- انجراف الجليد	- ميكانيكي	- ركامات الجرف

خلاصة :

تتغير المناظر الجيولوجية بفعل ظاهرة الحت ويمكن التمييز بين نوعين من الحت :

* الحت الميكانيكي : الذي يؤدي إلى تشقق وتفتت الصخور بفعل عدة عوامل :

- تغير درجة الحرارة خصوصا في المناطق الخاضعة لتناوب فترات التجمد و الذوبان .

- التلاطم القوي للأمواج البحر .

- انجراف الجليد في المناطق الجليدية .

* الحت الكيميائي : ويحدث أساسا بفعل تأثير مياه الأمطار المحملة ب: CO₂ والتي تؤدي إلى:

- تفسخ المعادن المكون للصخور .

- ذوبان المعادن الكلسية التي تتكون منها الصخور الكربونية .

وينتج عن الحت الميكانيكي والكيميائي عناصر حثائية مختلفة القدر ومواد ذاتية .

|| - عوامل ودينامية النقل

خلاصة :

ينتج عن ظاهرة الحت مواد ذاتية وعناصر حثائية مختلفة القدر

- تساؤل : - كيف يتم نقل مختلف نواتج الحت ؟

1- دور المياه في نقل نواتج الحت .

الأستاذة عبيدة الوهاب

أ - تحليل الوثيقة 2 و1 . ص 80 .

- مياه النهر معكرة نتيجة نقلها لنواتج الحت .
- طبيعة العناصر المنقولة : - مواد ذائبة تنتقل على شكل محاليل وعناصر حتاتية (الرمل - الطين - الطمي...)
- ب- ماهي العلاقة بين سرعة التيار المائي وقد العناصر المنقولة .

- مناولة (انظر الوثيقة 3 ص 80)

- **ملاحظة** : من خلال المناولة نلاحظ أن العناصر الحتاتية الدقيقة تنقل بعيدا بينما العناصر الكبيرة تنقل لمسافات قصيرة
- كما نلاحظ كلما كان التيار اكبر كلما كان نقل العناصر الحتاتية اكبر .

- **استنتاج** : العناصر الحتاتية تنقل حسب قدها وكذلك حسب سرعة التيار المائي

2- دور الرياح في نقل الرمال. (الوثائق 4 - 5 - 6 ص 81 .)

- **ملاحظة** عينة من الرمل الشاطئ و الرمل الريحي .
- يتكون الرملين أساسا من حبات صغيرة القد غير متماسكة مما يسهل نقلها بواسطة الرياح .
- اذا الرياح تقوم بنقل الرمال في المناطق الصحراوية والشاطئية وتتراكم هذه الرمال عند اصطدامها بحاجز مكونة كتبانا رملية
- **ملاحظة** : الشكل الخارجي لحبات المرو الموجودة في رمل (ريحي - شاطئ - نهري) .

رسم تخطيطي لمختلف أشكال حبات المرو الموجودة في الرمل (ريحي - شاطئ - نهري) . ملاحظة بالمجهر . (أنظر ورقة الرسم)

رمل نهري	رمل شاطئ	رمل ريحي	
- حبات مزوية - غير محزة (us)	- حبات مدملكة براقعة (EL)	حبات صغيرة مستديرة داكنة (RM)	الشكل الخارجي لحبات المرو
- ماء النهر	- ماء البحر	الرياح	عامل النقل
مسافات قصيرة	مسافات متوسطة	مسافات طويلة	مسافة النقل

خلاصة :

- تنقل التيارات المائية المواد الذائبة على شكل محاليل وتنقل العناصر الحتاتية الخفيفة طافية . بينما تنزلق وتتدرج العناصر الثقيلة في قعر النهر . ترتبط حمولة النهر بصيبه وبقوة التيار المائي . بصفة عامة تنقل العناصر الدقيقة بسرعة وعلى مسافات طويلة مقارنة مع العناصر الكبيرة .
- تنقل الرياح الرواسب ذات الوزن الخفيف المتكونة من الطين وحبات الرمل على مسافات تختلف حسب قوة التيار الهوائي .
- تتعرض العناصر المنقولة للحز بفعل الاصطدامات القوية فيما بينها ، وهكذا تتحول الجلاميد إلى حصى وحبات المرو إلى حبات مستديرة .
- تسمح دراسة الشكل الخارجي لحبات المرو من معرفة عامل النقل المهيمن ومدته والتغيرات التي خضعت لها الرمال أثناء نقلها .

111 - الترسب في اوساط مختلفة

- تمهيد تخضع مختلف العناصر الحثائية والمواد الذائبة المنقولة إلى الترسب في اوساط مختلفة .
- تساؤلات : - ماهي الظروف والعوامل التي تتحكم في الترسبات الحثائية والكيميائية والحيكيميائية ؟

1- الترسبات الحثائية . (أنظر الوثائق 1-2-3-4-ص 82)

- ملاحظة الوثيقة 1 ص 82 .

- نلاحظ وجود رواسب حثائية مختلفة القدر في مجرى النهر (جرا ولي وحصى ورمل وطين) .
- كيف يتم توزيع مختلف الرواسب الحثائية على طول النهر ؟

- تحليل الوثيقة 2 ص 82 .

الجزئيات المترسبة	الجراويل والحصى galets ; gravier	رمل sable	الجزئيات الدقيقة particules fines
سرعة الترسب cm/s	$500 < v < 50$	$50 < v < 10$	$10 < v < 0$

- تترسب الجراويل والحصى عندما تكون سرعة التيار المائي بين 500 cm/s و 50 cm/s .
- يترسب الرمل عندما تكون سرعة التيار المائي بين 10 cm/s و 50 cm/s .
- تترسب الجزئيات الدقيقة عندما تكون سرعة التيار المائي بين 0 cm/s و 10 cm/s .

- استنتاج : العوامل التي تتحكم في الترسبات الحثائية النهرية هي :

- قد وقطر الجزئيات الحثائية .
- قوة وسرعة التيار المائي الذي يرتبط بصبيب النهر وبنسبة انحدار المجرى .

رسم تخطيطي لمظهر جانبي طولي لمجرى مائي يظهر ترتيب العناصر الحثائية حسب قدها . (أنظر ورقة الرسم)

- مناقشة تبين كيف يتم الترسب العمودي (انظر الوثيقة 3 ص 82 وورقة الرسم)

- ملاحظة - نلاحظ أن الجلاميد هي التي تترسب أولا ثم الحصى ثم الرمل وأخيرا العناصر الدقيقة .
- استنتاج : تترسب للعناصر الحثائية وفق ترتيب عمودي في الأحواض الرسوبية حيث ينقص قد العناصر المترسبة تدريجي من الأسفل إلى الأعلى .

2- الترسبات الكيميائية والحيكيميائية .

- الوثيقتان 5 و 6 ص 83 .

من خلال الوثيقتان يمكن أن نستنتج :

- الرواسب الكيميائية تنتج عن ترسب المواد الذائبة في الماء ويتحكم في هذا الترسب تركيز العناصر الذائبة ودرجة الحرارة وشدة التبخر .

- الوثيقة 7- ص 83 .

من خلال هذه الوثيقة : الترسبات الحبيبية تنتج عن تراكم دروع مكونة من السيليسوم وأمن الكلسيوم لبعض الكائنات الحية بعد موتها في أعماق البحار.

خلاصة :

- يتحكم في ترسب العناصر الحثائية عوامل مختلفة من بينها :
- قوة التيار المائي
- قد العناصر الحثائية (تترسب العناصر الكبيرة تم التي تليها حسب قدها)
- * يتميز المظهر الجانبي الطولي للمجاري المائية بترتيب طولي واضح للعناصر الحثائية المترسبة (انظر الرسم)
- * كما يمكن للعناصر الحثائية أن تترسب وفق ترتيب عمودي في الأحواض الرسوبية حيث ينقص قد العناصر المترسبة تدريجيا من الأسفل إلى الأعلى (انظر الرسم)
- * تنتج الرواسب الكيميائية عن ترسب المواد الذائبة ويتحكم في ذلك تركيز هذه العناصر الذائبة ودرجة الحرارة وشدة التبخر .
- * تستعمل بعض الكائنات البلانكتونية المواد الذائبة كالكلسيوم والسيليسيوم لصنع دروعها . بعد موت هذه الكائنات تتراكم دروعها لتعطي رواسب حبيبية على شكل أوحال في الوسط البحري

4- تحول الرواسب إلى صخور متماسكة

- **تمهيد :** تتراكم الرواسب ويزداد سمكها عبر الزمان لتتحول إلى صخور متماسكة . تسمى هذه الظاهرة **بالتصخر**

- **تساؤل :** كيف تتم هذه الظاهرة ؟

1- تنوع الصخور الرسوبية مرتبط بتنوع أوساط الترسب .

- تحليل الوثائق 1-2-3- ص 84.

- تتراكم الرمال لتتحول بكيفية تدريجية إلى صخور متماسكة تسمى الحجر الرملي الخشن le grès
- ينتج عن تبخر الماء في اللاغون ترسبات كيميائية تعطي طبقات من الصخور الملحية (الملح الصخري – الجبس ..)
- تتراكم الرواسب وبقايا الكائنات الحية في الوسط البحري وتتحول إلى صخور متماسكة على شكل طبقات .
- **استنتاج :** يرجع التنوع الكبير للصخور إلى اختلاف مصدر العناصر التي تتكون منها وكذلك إلى تنوع أوساط الترسب وتنوع هذه الصخور إما عن طريقة التراكم أو نتيجة التبخر .

الحسنائي عبد الوهاب

2- التصخر واهم مراحلته .

- ملاحظة الوثيقة 6 ص 85

كيف تتحول الرواسب إلى صخور متماسكة ؟

* الزيادة في الضغط نتيجة تراكم الرواسب يؤدي إلى :

- انخفاض تدريجي لنسبة الماء المتواجد بين مختلف العناصر .

- انخفاض المسامية

- ظهور اسمنت بين العنصر حيث يعطي للصخرة شكلا متماسكا .

- استنتاج :

- **التصخر** هو مجموعة من العمليات الفيزيائية والكيميائية التي تحول الرواسب الى الصخور متماسكة . وتمر هذه الظاهرة الجيولوجية عبر عدة مراحل متداخلة فيما بينها اهمها :

- **التماسك** ويحدث بفعل الضغط الذي يسببه تراكم الرواسب ويؤدي إلى الطرد التدريجي للما المتواجد بين الرواسب .

- **السمنتة** : ويتم خلال هذه المرحلة ترسب المواد الذائبة بين العناصر الحثائية ، مما يؤدي إلى ربط العناصر فيما بينها .

رسم تخطيطي يبين كيف يتحول كثيب رملي إلى حجر رملي خشن . (أنظر ورقة الرسم)

5- تصنيف الصخور الرسوبية

- **تمهيد** : تتميز الصخور الرسوبية بتنوع كبير يمكن تصنيفها إلى مجموعات اعتمادا على عدة معايير .

- **تساؤل** : ما هي هذه المعايير المعتمدة في تصنيف الصخور الرسوبية وما هي أصناف هذه الصخور ؟

- النشاط الأول : تحديد مصدر العناصر المكونة للصخور الملاحظة في الوثيقة 1 ص 86 .

صخور	مصدر العناصر المكونة لهذه الصخور
- الحجر الرملي الخشن- الكتالة - الرمل	- عناصر حثائية ناتجة عن الحث الميكانيكي لصخور سابقة الوجود
- الجبس - الملح الصخري	- ترسب مباشر لمواد مذابة
- الكلس القيصي- الترافرتين	- النشاط التركيبي للكائنات الحية .

* النشاط الثاني : ماهي المعايير المعتمد في تصنيف الصخور الرسوبية ؟. استخراجها من الوثيقة 2 ص 87

الحسنائي عبد الوهاب

- المعايير المعتمدة في تصنيف الصخور الرسوبية تتمثل فيما يلي :

- مصدر العناصر المكونة للصخور .
- قد العناصر المكونة للصخور وتماسكها .
- التركيب الكيميائي للصخور الرسوبية .

- النشاط الثالث :

تمرين حدد المجموعات التي تنتمي إليها الصخور الملاحظة في الوثيقة 1 ص 86 اعتمادا على التصنيف الموجود في ص 87 .

اسم العينة	المجموعة التي تنتمي إليها
حجر رملي خشن	- صخرة حثاتية متماسكة ← أرينيت
كتالة	- صخرة حثاتية متماسكة ← روديت
جبس	كيميائية ← ملحية
ملح صخري	كيميائية ← ملحية
رمل	- صخرة حثاتية غير متماسكة ← أرينيت
كلس قيسي	- حيكيميائية كربونية
ترافرتين	- حيكيميائية كربونية
صوان	- حيكيميائية سيليسية

خلاصة : يرجع التنوع الكبير للصخور الرسوبية إلى اختلاف مصدر العناصر التي تتكون منها وظروف ووسط نشوئها . وبالرغم من هذا التنوع فقد استطاع الجيولوجيون تصنيفها إلى مجموعات اعتمادا على معايير مختلفة من بين هذه المعايير :

- مصدر العناصر المكونة للصخور الرسوبية .
- قد العناصر الحثاتية وتماسكها
- التركيب الكيميائي للصخور .