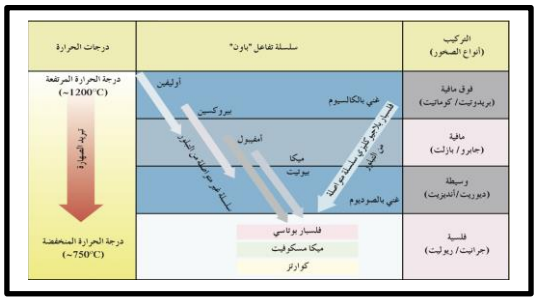
تركيب الصخور النارية

- **سلسلة باون التفاعلية:** المعادن تميل للتبلور بحسب درجات تجمد المادة المنصهرة
- يمكن الحصول على صخور فلسية وما فيه من نوع واحد من الماجما الأم



1- السلسلة المتواصلة:

- تبدأ هذه السلسلة بتكوين معادن **البلاجيوكليز** (الفلسبار) الغنية ب **الكالسيوم** مثل معدن **البيتونايت** عند درجات الحرارة **المرتفعة.**
- تنتهي هذه السلسلة بتكوين معادن **البلاجيوكليز** (الفلسبار) الغنية ب **الصوديوم** مثل معدن **الألبيت** عند درجات الحرارة **المنخفضة**.

2- السلسلة غير المتواصلة (المتقطعة)

- تكون معادن هذه السلسلة غنية ب **Fe** وMg
- تبدأ هذه السلسلة بتكوين معادن **الأوليفين** ثم **البيروكسين** ثم **الأمفيبول** ثم **الميكا السوداء" البيوتيت"**

علل: تسمى هذه السلسلة بالسلسلة غير المتواصلة

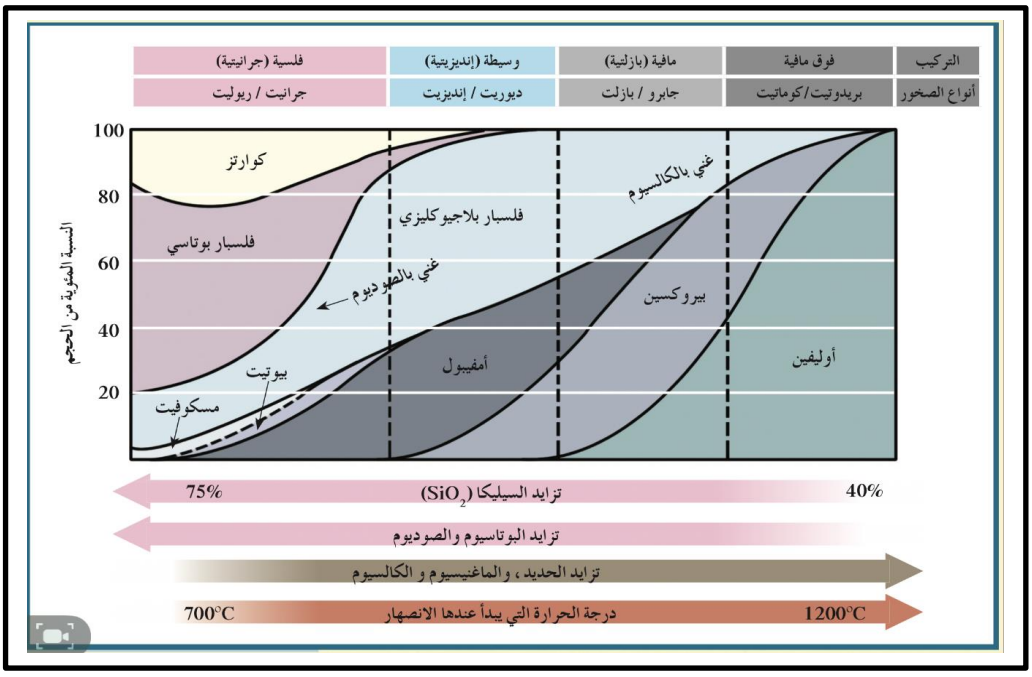
بسبب اختلاف المعادن المتكونة من حيث تركيبها الكيميائي والبلوري وخواصها الفيزيائية

3- ما يتبقى من الصهير يكون أغنى من المادة المنصهرة الأم ب السيليكات

- مما يؤدي إلى تكوين معادن **الفلسبار البوتاسي** ثم **المسكوفيت** (**ميكا بيضاء**) وأخيراً **الكوارتز**

وجه المقارنة	السيليكات الداكنة	السيليكات الفاتحة
التعريف	هي السيليكات الغنية ب Mg- Fe ذات المحتوى الضئيل من السيليكا	هي السيليكات الخالية من Mg -Fe وتحتوي على K – Na بنسبة عالية
نسبة السيليكا	منخفضة	عالية
نسبة ال Mg - Fe	عالية	منخفضة (خالية)
نسبة ال K - Na	منخفضة	عالية
مثال من المعادن	أوليفين – بيروكسين – أمفيبول – بيوتيت	فلسبارات – كوارتز – مسكوفيت

الفلسبارات: هي المجوعة المعدنية الأكثر وفرة وتكون أكثر من **40 %** من معظم الصخور النارية.



وجه المقارنة	التراكيب "الجرانيتية" "الفلسية" مجموعة الفلسبار	التراكيب "البازلتية" "المافية" مجموعة الأوجيت
اللون	فاتح	داكن
نسبة السيليكا	عالية (70%)	منخفضة
نسبة Fe - Mg	منخفضة	عالية
الكثافة والوزن النوعي	منخفضة	عالية
أمثلة من الصخور	الجرانيت – الريوليت	جابرو – بازلت
مكان تواجدها	المكون الرئيسي للقشرة القارية	- قاع المحيط - الجزر البركانية داخل الأحواض
المعادن المكونة لها: فاتحة / داكنة	كوارتز – فلسبار بوتاسي بيوتيت – أمفيبول **(10) %**	فلسبار كلسي أوليفين- بيروكسين - أمفيبول

علل: الصخور المافية داكنة اللون وكثافتها أكبر من الصخور الفلسية

لاحتوائها على نسبة عالية من الحديد والمغنسيوم

وجه المقارنة	الصخور الوسطية "الأنديزيتية"	الصخور فوق المافية " مجموعة البريدوتيت"
التركيب المعدني والكيميائي	25% سيليكات داكنة (أمفيبول – بيروكسين - بيوتيت)	95% أوليفين – بيروكسين وقليل من الفلسبار الكلسي
مكان تواجدها	عند حواف القارات	طبقة الوشاح العلوي
أمثلة من الصخور	ديوريت – أنديزيت	بريدوتيت – كوماتيت

البريدوتيت: هي المكون الأساسي في طبقة الوشاح العلوي

- **"محتوى السيليكا يعتبر مؤشر للتركيب الكيميائي للصخور النارية"**

اشرح العبارة السابقة في ضوء دراستك للصخور النارية

- يعتبر محتوى السيليكا **SiO2** هو إحدى السمات المهمة للتركيب الكيميائي في الصخور النارية حيث أن:
  - محتوى السيليكا في الصخور **فوق المافية** أقل من **45%**
  - محتوى السيليكا في الصخور **الفلسية (الجرانيتية)** أكثر من **70%**
  - تحتوي الصخور **منخفضة السيليكا** على كميات كبيرة من **Fe**- Mg- Ca وفقيرة ب **Na-K**
  - تحتوي الصخور **عالية السيليكا** على كميات صغيرة من **Fe** – **Mg**- **Ca** وغنية ب **Na-K**

علل: صخور مجموعة الفلسبار فاتحة اللون ووزنها النوعي منخفض

لأنها تتميز بوفرة السيليكا وندرة المعادن المحتوية على Fe- Mg

علل: صخور مجموعة الأوجيت داكنة اللون ووزنها النوعي مرتفع

لأنها تتكون من معادن غنية ب Fe- Mg بنسبة عالية وندرة السيليكا

نسيج الصخور النارية

النسيج: هو وصف المظهر العام للصخر استناداً إلى حجم وشكل وترتيب بلوراته المتشابكة

علل: خاصية النسيج مهمة للغاية

لأنها تكشف تفاصيل كثيرة عن البيئة التي تكون فيها الصخر وعن مصدره

أذكر العوامل المؤثرة في حجم البلورات

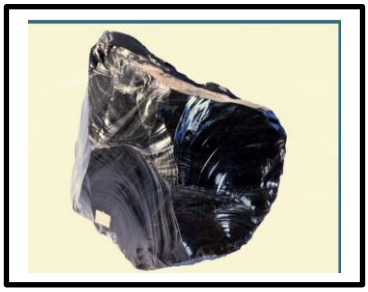
أذكر العوامل المؤثرة في تكوين أنسجة الصخور النارية

علل: اختلاف أنسجة الصخور النارية

بسبب اختلاف

1. **معدل تبريد الصهارة**
2. **كمية السيليكا الموجودة**
3. **كمية الغازات الذائبة في الصهارة**

ماذا يحدث عندما تتجمد المادة المنصهرة بسرعة كبيرة جداً



تتكون صخور الزجاج " الأوبسيديان "

لأنه لا يكون هناك وقت كافي لانتظام الأيونات في شبكة بلورية

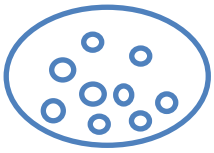
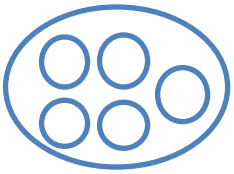
علل: تكون صخور الزجاج "الأوبسيديان"

بسبب تجمد سريع جداً للمادة المنصهرة بحيث لا تكون هناك فرصة كافية لانتظام الأيونات في شبكة بلورية

وجه المقارنة	التبريد السريع	التبريد البطيء
حجم البلورات	أصغر	أكبر
عدد البلورات	أكثر	أقل

- يعزز التبريد السريع نمو بلورات **أكثر** وبحجم **أصغر**
- يعزز التبريد البطيء نمو البلورات **أقل** وبحجم **أكبر**

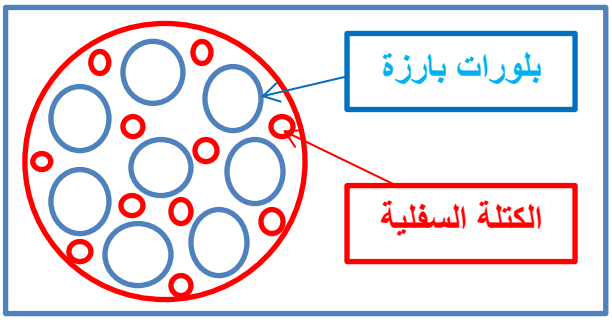
أنواع أنسجة الصخور النارية

وجه المقارنة	1-النسيج دقيق التبلور (الحبيبات)	2-النسيج خشن التبلور
الرسم		
مكان تكونه	على سطح الأرض	بعيداً عن سطح الأرض
سرعة تبريد الصهارة	سريعة	بطيئة
حجم البلورات	صغيرة تميز بالمجهر	كبيرة تميز بدون مجهر
مثال من الصخور	البازلت	الجرانيت – الجابرو

علل: نرى صخور الجرانيت والجابرو على سطح الأرض بالرغم من أنها تتكون عميقاً في باطن الأرض.

بسبب إزالة عوامل التعرية للصخور التي تعلوها

3- النسيج البورفيري ⟵



النسيج البورفيري: هو صخر يحتوي على بلورات كبيرة تحيط بها بلورات صغيرة مثل الجرانيت البورفيري.

البلورات البارزة: هي البلورات الكبيرة في الصخر البورفيري

الكتلة السفلية: هي البلورات الأصغر حجماً في الصخر البورفيري

علل: وجود النسيج البورفيري في بعض أنواع الصخور النارية

بسبب تبرد الصهارة على مرحلتين:

- **في المرحلة الأولى تتكون بلورات كبيرة بعيداً عن السطح**
- **في المرحلة الثانية تندفع الصهارة إلى السطح حاملة البلورات الكبيرة للتبرد بسرعة مكونة بلورات صغيرة حول البلورات الكبيرة**

4- النسيج الزجاجي:

النسيج الزجاجي: هو نسيج صخري يتكون عندما تقذف الحمم البركانية إلى الغلاف الجوي لتبرد بسرعة كبيرة مثل **الأوبسيديان.**

علل: تعتبر الأوبسيديان مادة مهمة جداً

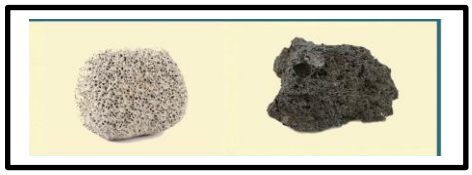
بسبب مكسره المحاري والحافة الحادة القاطعة

حيث كان يستخدم قديماً لصنع رؤوس الأسهم والأدوات القاطعة.

شعر بيلي: هي جدائل من الزجاج البركاني تتكون عندما تقذف الحمم البركانية البازلتية لعشرات الأمتار في الهواء في براكين هاواي

5- النسيج الإسفنجي والفقاعي

النسيج الإسفنجي والفقاعي: هو وجود فجوات في الصخر الناري خلفتها الفقاعات الغازية التي تسربت عند تصلب اللافا



مثل: **البازلت الفقاعي – سكوريا – البيومس**

علل: تكون النسيج الفقاعي أو الإسفنجي في بعض الصخور النارية البركانية مثل السكوريا والبيومس

بسبب هروب الفقاعات الغازية من الحمم (اللافا) عند تصلبها

6- النسيج الفتاتي الناري

النسيج الفتاتي الناري: هو نسيج يتكون من دمج وتصلب الفتات الصخري الناري المنتزع من جدران فوهة البركان والذي يقذفه الثوران البركاني الشديد مثل الطفه الملتحمة.

7- النسيج البجماتيتي

النسيج البجماتيتي: هو نسيج صخري خشن الحبيبات يتكون من بلورات متشابكة قطرها يزيد عن1سم مثل صخر البجماتيت.

علل: وجود النسيج البجماتيتي في الصخور النارية؟

يتكون في المراحل المتأخرة من التبلور عندما تكون نسبة الماء و (S - F - Cl) في الصهارة عالية حيث أن البيئة السائلة تعزز نمو بلورات كبيرة غير اعتيادية

الصخور الرسوبية

الصخور الرسوبية: هي الصخور التي تكونت من تفتت وتحلل صخور سابقة بفعل عوامل التعرية والتجوية

اشرح بإيجاز منشأ الصخور الرسوبية.

- تبدأ العملية **بالتجوية:** وهي التفتت الفيزيائي والانحلال الكيميائي للصخور النارية والرسوبية والمتحولة السابقة
- يتم **نقل** المكونات الذائبة والجسيمات الصلبة بفعل عوامل **التعرية**
- يحدث **ترسيب** الجسيمات الصلبة والمكونات الذائبة من المحلول
- باستمرار الترسيب **تُدفن** الرواسب القديمة تحت الطبقات الحديثة وتتحول تدريجياً إلى صخر رسوبي (التراص و**السمنتة**).

أنواع الصخور الرسوبية

1- الصخور الرسوبية الميكانيكية "الفتاتية"

هي صخور تكونت من فتات صخري ناتج عن التجوية الميكانيكية والكيميائية

مثل: الطين الصفحي - الحجر الرملي - الكونجلوميرات - البريشيا

2- الصخور الرسوبية الكيميائية

هي صخور ناتجة من ترسيب المعادن المذابة في المحاليل الكيميائية بواسطة التبخير والترسيب من المحاليل المشبعة

3- الصخور الرسوبية العضوية

هي صخور ناتجة من تراكم بقايا الحيوانات والنباتات المختلفة.

1- الصخور الرسوبية الميكانيكية (الفتاتية)

المكونان الرئيسيان لمعظم الصخور الرئيسية الفتاتية هما:

1- **المعادن الطينية** هي المنتج الأكثر وفرة الناتج عن التجوية الكيميائية لمعادن السيليكات وخاصة الفلسبار

2- **الكوارتز: الكوارتز متوفر بكثرة في الصخور الرسوبية؟ علل**

لأنه متين ومقاوم جداً للتجوية الكيميائية.

علام يدل وجود الفلسبارات والميكا في الصخور الرسوبية الفتاتية

تدل على أن التعرية والترسيب كانا سريعين بدرجة كافية لحفظ المعادن الأولية قبل تحللها إلى عناصرها الرئيسية.

- المعيار الأولي للتميز بين الصخور الرسوبية الفتاتية هو **حجم الحبيبات**
- التيارات المائية والهوائية **تفرز** الحبيبات بحسب **الحجم**
- كلما كان التيار **أقوى** يكون حجم الحبيبات التي ينقلها **أكبر**
- **تصنف الصخور الرسوبية الفتاتية حسب تزايد حجم الحبيبات**

(1) الطين الصفحي

(2) الحجر الرملي

(3) الكونجلوميرات

(4) البريشيا

2- الصخور الرسوبية الكيميائية:

- المعدن الذي يترسب أولاً هو **الأقل ذوباناً.**

أ- الصخور الكربوناتية: هي صخور ناتجة من ترسيب $CaCO_3$ من المحاليل الكلسية المحتوية على كربونات الكالسيوم الذائبة.

- الكالسيت **أكثر ثباتاً** من الأراجونيت

A- الحجر الجيري: هو صخر يتكون من ترسيب $CaCO_3$ المذابة من المحاليل وله عدة أنواع:

1- الترافرتين: هو حجر جيري ينتج من ترشيح المياه الغنية بالكالسيوم حول الفوارات والينابيع الحارة ويتميز بدرجة مسامية عالية

2- الحجر الجيري البطروخي: هو صخر يتكون من حبيبات كروية صغيرة جداً من $CaCO_3$ تترسب على شكل طبقات رقيقة حول نواة (حبة رمل) وتتماسك بمادة لاحمة كلسية. يشبه بيض السمك (البطارخ).

3- الهوابط والصواعد:

- **الهوابط: هي أعمدة مخروطية من $CaCO_3$ تتدلى من سقف الكهف**
- **الصواعد: هي أعمدة مخروطية من $CaCO_3$ ترتفع من أرضية الكهف**

علل: تكون الصواعد والهوابط في الكهوف الجوفية

تتكون من ترسيب $CaCO_3$ من محاليل بيكربونات الكالسيوم الذائبة عندما تفقد محتواها من الماء وCO_2.

4- الدولوميت: هو صخر مكون من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم ويشبه الحجر الجيري إلا أنه أثقل وأكثر صلادة من الحجر الجيري

وجه المقارنة	الحجر الجيري	الدولوميت
التركيب الكيميائي	كربونات الكالسيوم	كربونات الكالسيوم والمغنسيوم
الوزن النوعي	أخف	أثقل
الصلادة	أقل	أكبر
التفاعل مع HCl	يتفاعل بسرعة	يتفاعل ببطء

ب-المتبخرات: هي صخور ناتجة من ترسيب الأملاح الذائبة نتيجة زيادة تركيزها نتيجة للتبخير مثل

1- **الجبس** "CaSO4.2H2O" كبريتات الكالسيوم المائية **يترسب أولاً**

2- **الأنهيدريت** "CaSO4" يلي الجبس في التكوين

3- **الملح** "NaCl" يوجد على شكل طبقات سميكة جداً وبلوراته واضحة ويتكون بعد الحبس والأنهيدريت.

علل: الجبس أقل صلادة من الأنهيدريت

لأن الجبس يحتوي على جزيئين ماء في تركيبه ووجود الماء يقلل من صلادة المعادن.

ج- الصخور السيليسية: هي صخور ناتجة من ترسيب السيليكا عديمة التبلور من المحاليل.

مثل **الفلنت (الصوان)** والشيرت ويتواجدان على شكل **عقد** أو **درنات** أو **طبقات.**

الفلنت

3- الصخور الرسوبية العضوية

هي صخور ناتجة من تراكم بقايا الحيوانات والنباتات المختلفة.

مثل:

1- الحجر الجيري العضوي: هو صخر يتكون بفعل نشاط الكائنات الحية وتراكم بقاياها كالعظام والقواقع.

2- الحجر الجيري المرجاني: هو صخر ناتج عن تراكم هياكل المرجان.

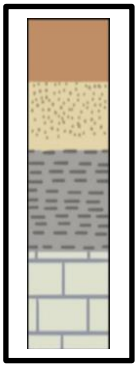
3- حجر الطباشير: هو صخر لين ناصع البياض قليل الصلادة مكون من أجزاء دقيقة لهياكل حيوانات بحرية وحيدة الخلية.

4- الكوكينا: هو صخر يتكون من كسرات الأصداف التي تجمعت بمادة لاحمة.

5- الجوانو: هو صخر فوسفاتي ناتج من تراكم بقايا روث الطيور البحرية.

6- صخر الفوسفات: هو صخر ناتج من تراكم هياكل وعظام الحيوانات الفقارية.

التراكيب الأولية للصخور الرسوبية



علل: التراكيب الأولية للصخور الرسوبية ذات أهمية كبيرة

لأنها توفر معلومات لتفسير تاريخ الأرض وتعكس الظروف المختلفة التي ترسبت فيها كل طبقة.

التطبق: هو وجود الصخور الرسوبية على شكل طبقات فوق بعضها من الرواسب المتراكمة من الأقدم للأحدث.

علل: تختلف الطبقات عن بعضها البعض

بسبب اختلافها في: التركيب الكيميائي والمعدني – نسيجها – درجة صلادتها وتماسكها

الطبقة: هي سمك صخري متجانس يتميز بسطحين محددين ومتوازيين تقريباً

1- مستويات التطبق: هي المستويات الفاصلة بين الطبقات

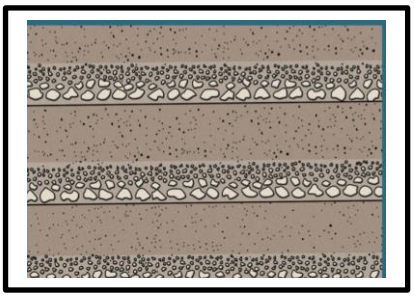
أشكال مستويات التطبق

1- التغير في حجم الحبيبات
2- التغير في تركيب الصخور المترسبة
3- وقف الترسيب المؤقت

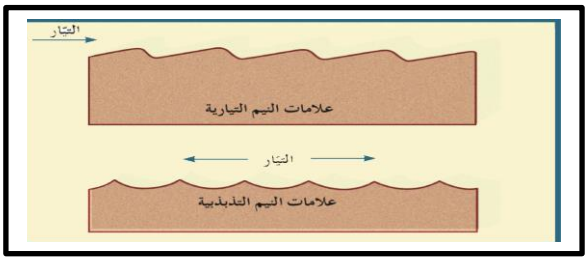
علل: قد يؤدي وقف الترسيب المؤقت إلى التطبق أحياناً

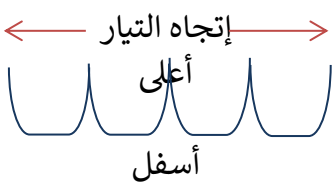
لأن الفرص لتكون نفس المادة المترسبة سابقاً من جديد تكون ضئيلة

أنواع التطبق

وجه المقارنة	التطبق الكاذب " المتقاطع "	التطبق المتدرج
الرسم		
التعريف	هو وجود طبقات رقيقة و مائلة بالنسبة لمستويات التطبق الرئيسية بين الطبقات.	تغير حجم الحبيبات داخل الطبقة الواحدة من الخشن عند أسفل الطبقة إلى الدقيق الناعم في أعلاها
سبب تكونه	تغير اتجاه التيارات المائية أو الهوائية	فقدان تيار الماء لطاقته بسرعة فترسب الحبيبات الأكبر أولاً ثم الأصغر فالأصغر.

2-علامات النيم: هي تموجات صغيرة في الرمل يظهر على سطح إحدى الطبقات الرسوبية بفعل حركة المياه أو الهواء.



وجه المقارنة	علامات النيم التيارية	علامات النيم التذبذبية
الرسم		
شكلها	غير متماثل	متماثلة
سبب تكونها	حركة الرياح – التيارات المائية	الأمواج
أهميتها	تحديد اتجاه حركة الرياح أو التيارات المائية	تحديد السطح العلوي والسفلي للطبقات

3- التشققات الطينية:

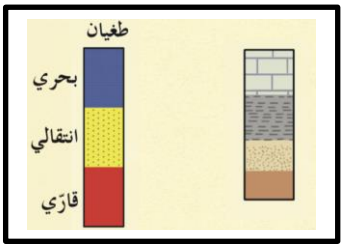
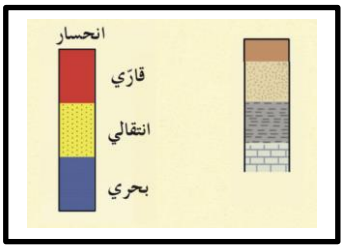
تحدث في بيئة: بحيرات ضحلة – الأحواض الصحراوية

تدل على: ان الرواسب الطينية تتعرض للجفاف والبلل بالتناوب

علل: حدوث التشققات الطينية في منطقة ما

بسبب تعرض الرواسب الطينية المبتلة بالماء للجفاف نتيجة تعرضها للهواء مما يؤدي إلى انكماشها ثم تشققها.

4- الطغيان والانحسار البحريين

وجه المقارنة	طغيان البحر	انحسار البحر
التعريف	هو ارتفاع مستوى مياه البحر ليغطي الشاطئ نتيجة حركة أرضية هابطة	هو انخفاض مستوى مياه البحر ليكشف جزء من قاع الرف القاري نتيجة حركة أرضية رافعة
سبب حدوثه	حركة أرضية هابطة	حركة أرضية رافعة
الرسم		

التخطي: يحدث عندما يرتفع مستوى مياه البحر فترسب رواسب بحرية جديدة فوق التتابع الأقدم لتتخطاه إلى المنطقة التي كانت شاطئية قارية.

5- الجيودات

وجه المقارنة	الجيودات	العقيدات الصخرية
التعريف	هي تجاويف صخرية ذات تكوينات بلورية داخلية	هي جيودات ممتلئة بالكامل بالبلورات مما يجعلها صلبة كلياً
الرسم