السلسلة الذهبية

في

البيولوجيا والعلوم البيئية

للثانوية العامة

إعـــــداد

أ/ أحمد فتحى

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠ - ٠١١١٤٠٨٦٢١٩

الباب الأول

علم الجيولوجيا وسادة الأرض

علم الجيولوجيا: العلم الذى يتناول كل ما له علاقة بالأرض من تاريخها ومكوناتها وظواهرها وحركاتها وثرواتها

أغلفة الأرض:

١- **الغلاف الجوى:** نشأ من العناصر والمركبات الغازية المصاحبة لكتلة المواد المنصهرة اثناء تكوين بنية الأرض

- ارتفاعه يزيد عن ١٠٠٠كم فيحرق معظم الشهب والنيازك .
- ينخفض الضغط الجوى لنصف قيمته لكل ارتفاع ٥.٥ كم
- يتركب من نيتروجين ٧٨٪ ، أكسجين ٢١٪، غازات أخرى لا تتعدى ١٪ من الحجم، وبخار ماء و CO_2 وأوزون

- يختنق الإنسان عند الارتفاعات الشاهقة بسبب قلة نسبة الأكسجين، كما أن الأكجسين قليل الذوبان فى الماء يتوافر للكائنات الأرضية والمائية، ويمتص الأكسجين عند ارتفاع ٢ كم الأشعة فوق البنفسجية الضارة، ويتحول جزء منه لطبقة الأوزون التى تقى البشرية من خطر الأشعة الكونية .
- كثافة الأكسجين والنتروجين كبيرة فيوجدان قرب سطح الأرض والأكسجين ضرورى للتنفس والاحتراق والنيتروجين يلزم لتكوين غذاء النبات ويلطف من حدة الأكسجين فى عملية الاحتراق .

اسباب تآكل طبقة الأوزن:

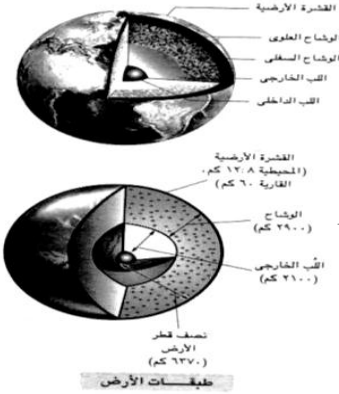
١ـ تكرار صعود وهبوط الطائرات النفاثة .
٢ـ المبيدات والمعطرات الحاملة لغازات عالية التطاير .
٣ـ كثرة إطلاق الصواريخ الحاملة للأقمار الصناعية وسفن الفضاء .

احتراق الشهب

٢ – الغلاف المائى : نشأ من تكاثف بخار الماء الناتج من البراكين القديمة وسقوطه كأمطار ملأت الأحواض على الأرض ويغطى ٧٢٪ من سطح الأرض وتنسب الارتفاعات لمستوى سطح البحر .

٣ – القشرة الأرضية: يبلغ سمكها ٨ ـ ١٢ كم تحت البحار المفتوحة والمحيطات و ٦٠ كم فى القارات

٤ – الوشاح: سمكه ٢٩٠٠٠ كم ويكون أكثر من ٨٠٪ من حجم صخور الأرض، ويتكون من أكاسيد الحديد والماغنسيوم والسيليكون، وهو صلد ماعدا الجزء العلوى سمكه ٣٥٠ كم فهو صخور لدنة مائعة تتصرف كالسوائل فى ظروف الضغط والحرارة وتسمح بإنتشار دوامات تيارات الحمل وحركة القارات .



طبقات الأرض

٥ – لب الأرض (النواة): قطره ٣٤٨٦ كم وحرارته تزيد عن ٥٠٠٠ م ويمثل ١/٦ حجم الأرض و ١/٣ كتلتها وضغطه ملايين ضغط جوى .

وتم تقسيم اللب بالموجات الزلزالية إلى:

أ) لب خارجى: سمكه ٢١٠٠ كم وهو منصهر ويتكون من مصهور الحديد والنيكل والكروم وضغطه ٣ مليون ضغط جوى وكثافته ١٠ جم/ سم٣

ب) لب داخلى (مركزى): سمكه ١٣٥٠ كم ويتكون من صخور صلبة لارتفاع الضغط وكثافتها عالية ١٤ جم/ سم٣.

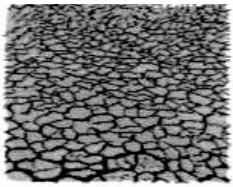
التراكيب الجيولوجية فى الصخور الرسوبية

يوجد ٣ أنواع هى:

١- **تراكيب التبلور والتحول**: وهى تراكيب أولية أو تكتونية الأصل أو كلاهما حيث تترتب معادن الصخر فى اتجاهات محددة أثناء تبلر الصخر وتحوله.

2- **التراكيب الأولية**: هى أشكال تتكون بالصخور تحت تأثير عوامل مناخية وبيئية خاصة كالجفاف والحرارة وتأثير الرياح والتيارات المائية، مثل علامات النيم والتدرج الطبقى والتطبق المتقاطع والتشققات الطينية.

علامات النيم



التشققات الطينية

3- **التراكيب الثانوية**: تسمى التراكيب التكتونية لأنها بنيات تكونت بفعل القوى الداخلية المنبعثة من باطن الأرض وتسبب الزلازل وهاج البحار والمحيطات وتقدم مياهها أو انحسارها عن اليابسة وزحزحة القارات وحركتها حول بعضهان وهى تشققات وتصدعات ضخمة والتواءات عنيفة تشوه صخور القشرة الأرضية ومن أمثلة التراكيب التكتونية: الطيات – الفوالق – الفواصل.

أولا: الطيات: الطية هى تغير شكل الصخر نتيجة الضغط دون حدوث كسر فيه، وتوجد فى الصخور الرسوبية.

أهميتها: تشكل المكامن (المصايد) التى يتجمع فيها زيت البترول الخام والخامات المعدنية والمياه الجوفية.

تنيات وفالق معكوس

خصائص الطيات: ١) تشغل مساحات تتراوح بين بضعة أمتار وعشرات الكيلومترات المربعة فى المنطقة الواحدة.

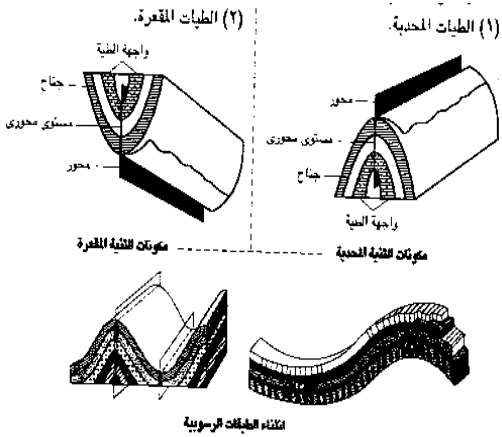
٢) لا توجد مفردة فى الطبيعية ففالبا يصاحبها الكسور والتشققات.

٣) نادراً ما توجد فى نظم وأشكال ثابتة لأنها تتعرض لتكرار الطى.

تصنيف الطيات: تصنف على اساس:

١- الأوضاع التى تتخذها العناصر التركيبية للطية فى الطبيعية .
٢- المظهر الذى تنكشف عليه الطيات فى الحقل .
٣- نوعية وطبيعة القوى التكتونية التى أثرت على الصخور أثناء عملية الطى الميكانيكي . وتصنف الطيات ببساطة إلى:

طيات محدبة وطيات مقعرة:

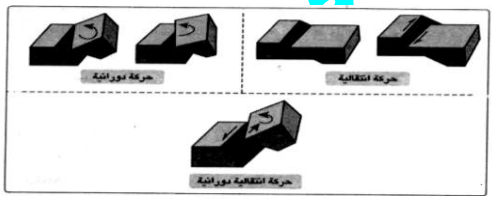


وصف وتركيب الطيات:

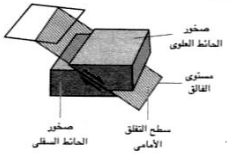
توصف بـ ٤ عناصر تركيبية هى:

١- المستوى المحورى: هو المستوى الذى يقسم الطية بكل طبقاتها إلى نصفين متماثلين .
٢- الجناحين: هما كتلتى الصخور الموجودتين على جانبى المستوى المحورى للطية.
٣- المحور: هو الخط الوهمى الناتج من تقاطع المستوى المحورى للطية مع أى سطح من أسطح طبقاتها .
- وهو الخط الوهمى الذى تميل عنده صخور أحد جناحى الطية فى اتجاه مضاد للآخر.
٤- الواجهتين: هما جزئى الطية الأمامى والخلفى إذا ما نظرنا إلى الطية فى الاتجاه العمودى على مستواها المحورى.

ثانيا: الفوالق:



الفالق :هو كسر فى الصخور تصحابه إزاحة قد تكون انتقالية أو دورانيه أو انتقالية دورانية .

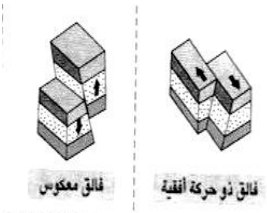


مستوى الفالق: هو المستوى الذى تتحرك على جانبيه كتل الصخور المتهشمة الواحدة عكس الأخرى والتى تتحدد منها نوعية الفالق سواء كان عاديا أو معكوسا .

أنواع الفوالق:

١) فالق عادى: يحدث نتيجة شد الطبقات وفيه تتحرك صخور الحائط العلوى لأسفل بالنسبة لصخور الحائط السفلى.

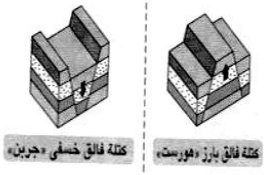
٢) فالق معكوس: يحدث نتيجة ضغط الطبقات وفيه تتحرك صخور الحائط العلوى لأعلى بالنسبة لصخور الحائط السفلى.



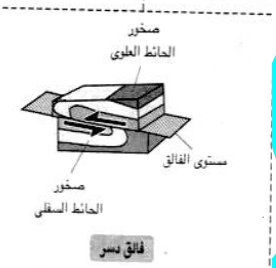
٣) الفالق الدسر (الزحفى): هو فالق معكوس يكون فيه مستوى الفالق أفقى تقريبا (قليل الميل) ويسمى فالق زحفى لأن صخوره المتهشمة تزحف أفقيا مسافة ما على مستوى الفالق.

٤) الفالق البارز (السواتر) (هورست): هو فالقين تتأثر بهما الصخور ويتحدان فى صخور الحائط السفلى.

٥) الفالق الخسفى (الخندقى) (جربن): عبارة عن فالقين تتأثر بهما الصخور ويتحدان فى صخور الحائط العلوى.



٦) الفالق السلمى



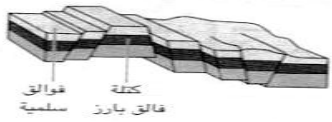
الظواهر التى تصاحب الفوالق:

١- وجود فتات صخور متهشمة على مستوى الفالق

٢- انصقال أسطح الفالق مع وجود خطوط موازية لحركة الصخور.

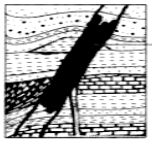
٣- ترسب معادن مثل الكالسيت نتيجة صعود مياه معدنية وقد توجد معادن اقتصادية مثل المنجنيز والنحاس والقصدير.

٤- تصاعد مياه ونافورات ساخنة كعيون حلوان والعين السخنة وحمام فرعون.

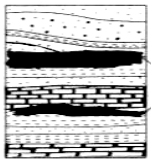


التراكيب الجيولوجية فى الصخور النارية

أ) أشكال الصخور النارية المتداخلة: ٤ أشكال هى:

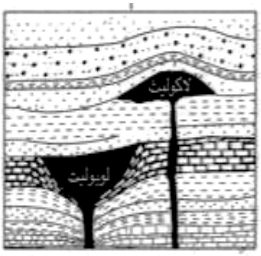


١- **الصخور العرقية**: صخور نارية متداخلة رأسياً على شكل عرق قاطع.



٢- **الجدد الموازية**: هى تراكيب نارية تتداخل أفقياً موازية لأسطح الصخور التى تقع أعلاها أو أسفلها ولا تقطعها.

٣- **لاكوليث (قبة معدولة أو عادية)**: تتكون عندما تصعد الماجما خلال فتحة ضيقة فى الطبقات وتكون عالية اللزوجة فتتجمع ولا تنتشر وتضغط لأعلى.



٤- **لوبوليث (طبق – قبة مقلوبة)**: تتكون عندما تصعد الماجما خلال فتحة ضيقة فى الطبقات وتكون قليلة اللزوجة فتضغط لأسفل.

الماجما (الصهير): هى مادة عالية اللزوجة درجة حرارتها مرتفعة توجد فى جوف الأرض وتتكون منها الصخور النارية .

ب) أشكال الصخور البركانية (السطحية):

١- **الطفوح البركانية**: هى المواد المنصهرة (اللافا) التى صعدت إلى سطح الأرض فى فوهات البراكين أو الشقوق فبردت بسرعة لملامستها الهواء أو ماء البحر

- **نسيجها**: زجاجى غير متبلر . - **أشكالها**: الحبال والوسائد .

٢- **المواد المفتتة (الفتاتية)**: هى مواد تنتج من تكسير الأعناق البركانية عند ثورة البركان . **لها نوعان**:

البريشيا البركانية: هى قطع صخرية حادة الزوايا تتكون نتيجة تكسير مواد أعناق البراكين .

الرماد البركانى: مواد مفتتة دقيقة الحجم قد تبقى حول البراكان أو تحملها الرياح بعيدا لترسبها فى أجزاء أخرى قارية أو محيطية .

ثالثا: الفواصل

- هى كسور متواجدة فى الصخور المختلفة النارية والرسوبية والمتحولة ولكن بدون أية إزاحة للصخور المتهشمة.

المسافة بين الفواصل: من عدة سنتيمترات لعشرات الأمتار وتتوقف على:

١- نوع الصخر ٢- سمك الصخر ٣- طريقة استجابة الصخر للقوى المؤثرة عليه

أهمية الفواصل: استفاد منها قدماء المصريين فى بناء المعابد والمقابر والمسلات

أصل المجال المغناطيسى للأرض: نشأ نتيجة ترتيب ذرات الحديد المكونة للب الخارجى المنصهر للأرض ودورانها حول نفسها .

الظواهر الطبيعية التى يفسرها علم الجيولوجيا:

١- تكون سطح الأرض من قارات وبحار ومحيطات .

٢- كيفية حدوث الزلازل والبراكين .

٣- استخراج المعادن والبترول والمياه الجوفية من باطن الأرض .

- **أحزمة فان آلن المغناطيسية:** هى أحزمة مشحونة بجسيمات الأشعة الكونية وتوجد فى الغلاف الجوى حيث تحيط بالأرض على ارتفاعات متباينة وتحمينا من خطر هذه الأشعة .
- **الجيولوجيا الطبيعية:** تدرس العوامل الخاجريةوالعوامل الداخلية وتأثيرها على الصخور.
- **الجيولوجيا التركيبية:** تدرس تراكيب وبنيات الصخور خاصة على مقياس صغير والتى تنتج من تأثير القوى الخارجية والداخلية .
- **جيولوجيا التضاريس**(الجيومورفولوجى): تدرس شكل الأرض ومعالمها الطبوغرافية .
- **علم الطبقات**(استراتجرافيا): يدرس القوانين والظروف المتحكمة فى تكوين الطبقات

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠

- **علم الحفريات**: يدرس الكائنات الفقارية واللافقارية والنباتية التى توجد فى الصخور الرسوبية .
- **جيولوجيا المياه** (الهيدروجيولوجيا): تدرس المياه الأرضية (الجوفية) وكيفية استخراجها للاستفادة منها فى الزراعة .
- **الجيولوجيا الاقتصادية**: تدرس الخامات المعدنية ذات القيمة الاقتصادية .
- **علم الترسيب**: يدرس كل ما له علاقة بعملية الترسيب وظروفها المختلفة .
- **علم المعادن والبلورات**: يدرس أشكال المعادن وخصائصها الفيزيائية والكيميائية وصور أنظمتها البلورية .
- **جيولوجيا التعدين**: تدرس الجوانب الجيولوجية للخامات المعدنية وكيفية استخراج الخامات المختلفة منها .
- **جيولوجيا البترول وعلم الجيوفيزياء**: هى أنوع ذات طابع تطبيقى يبحث كل منها عن أماكن وجود الثروات البترولية والخامات المعدنية ونشأة كل منها وكيفية استخراجها من باطن الأرض بعد الكشف عنها بالأجهزة الكاشفة الحساسة .

أسئلة هامة

س ١: قارن بين كل من :

(١) مقارنة بين الوشاح ولب الأرض

(٢) الطية المحدبة والطية المقعرة

(٣) الفالق العادى والفالق المعكوس (مايو ٩٥ أغسطس ٩٦ ، ٢٠٠٠)

(٤) الفالق والفاصل (مايو ٩٩ ـ يونيو ٢٠٠٤)

(٥) القواطع واللاكوليث (مايو ٩٥)

(٦) البريشيا البركانية و الرماد البركانى (ثان ٢٠٠٤ ـ يونيو ٢٠٠٥)

س٢: علل لما يأتى : ـ

(١) يحدث الاختناق عند الارتفاعات الشاهقة .

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠

(٢) يتناقص الضغط الجوى كلما ارتفعنا فى الجو الى أعلى .
(٣) الجاذبية الأرضية تلعب دورا هاما فى الاحتفاظ بمادة الأرض وعدم اندفاعها .
(٤) قرب الأكسجين والنيتروجين من سطح الأرض .
(٥) قلة ذوبان الأكسجين فى الغلاف المائى له أهمية كبيرة .
(٦) احتراق معظم الشهب عند وصولها للأرض .
(٧) وجد العلماء الإجابة المعقولة عن أصل المجال المغناطيسي .
(٨) للمجال المغناطيسي حول الأرض أهمية كبيرة .
(٩) مادة الأرض مرتبة تبعا لكثافتها .
(١٠) وجود الفوالق المعكوسة وطيات .
(١١) أهمية دراسة نظام تواجد الفواصل .
(١٢) تآكل طبقة الأوزون . (مايو ٩٧)
(١٣) لاتبقى الصخور الرسوبية على الحالة التى نشأت عليها عند تكوينها .
(١٤) تعرف التراكيب التكتونية بهذا الاسم .
(١٥) تختلف التراكيب التكتونية بانواعها المتعددة فى طبيعتها وخصائصها عن ذلك التراكيب المعروفة باسم التراكيب الجيولوجية الأولية .
(١٦) تعتبر الطيات من أهم التراكيب الجيولوجية فى الصخور الرسوبية .
(١٧) قد يصاحب الفوالق ترسيب معادن مثل الكالسيت .
(١٨) يعرف الفالق الدسر بالفالق الزحفى .
(١٩) للصخور النارية المتداخلة أشكال مختلفة .
(٢٠) تكون القباب (لاكوليث) والأطباق (لوبوليث) (أغسطس ٩٥)
(٢١) وجود زوايا حادة فى قطع البريشيا البركانية .

س٣: أسئلة المقال :

(١) بين بالرسم فقط وعليه البيانات قطاعا فى الكرة الأرضية .
(٢) اكتب نبذة مختصرة عن : الوشاح ـ الطفوح البركانية .
(٣) ماذا يقصد بكل من ..... ؟

١ـ الأوزونوسفير ٢ـ واجهتا الطية . ٣ـ أحزمة فان ألن الإشعاعية .
٤ـ السواتر (مايو ٩٥ ، ٩٦) ٥ـ الفواصل (مايو ٩٥ ، ٩٧ أغسطس ٩٦ ، ٩٩)
٦ـ المستوى المحورى للطية . (أغسطس ٩٨) ٧ـ الفالق المعكوس . (أغسطس ٢٠٠٣)

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠

س٤ : أسئلة متنوعة:

(١) ما النتائج المترتبة على وجود أحزمة فان ألن الإشعاعية فى الغلاف الجوى

(٢) اذكر أشكال الصخور الرسوبية التكتونية .

(٣) تعتبر الطيات من أهم التراكيب الجيولوجية فى الصخور الرسوبية . (ناقش هذه العبارة)(مايو ٩٩ ، ٢٠٠٥)

(٤) أشرح بإيجاز الأنواع المختلفة للفوالق (يوينو ٢٠٠١)

(٥) ارسم شكلا يوضح طية تركيبية موضحا عليها الأجزاء المختلفة للطية . (مايو ٩٥ أغسطس ٢٠٠٥)

(٦) اذكر شكلا تخطيطيا لكل مما يأتى (الفالق العادى ـ الفالق المعكوس

(٧) بين بالرسم شكل الفوالق الخسفية والبارزة .

(٨) ما الأشكال التى توجد عليها الصخور البركانية السطحية ؟ (مايو ٩٧)

(٩) ماذا يحدث إذا ... ؟

- صعدت المجما من خلال فتحة ضيقة وكانت على درجة عالية من اللزوجة .
- سببت الفوالق رفع الكتلة الأرضية بالنسبة لما حولها (ثان٢٠٠٢)
- حدوث كسر فى أنواع الصخور المختلفة بدون أية إزاحة (ثان ٢٠٠٤ ، ٢٠٠٥)

(١٠) اذكر الظواهر المصاحبة للفوالق عند حدوثها (مايو ٩٦ أغسطس ٩٥)

س٥ : اكتب المصطلح العلمى (المفهوم) الدال على العبارات الآتية : ـ

(١) العلم الذى يتناول جميع الظواهر الطبيعية التى لها علاقة بالأرض

(٢) الفرع الذى يتناول أشكال وتراكيب الصخور والحركات التى تؤثر على الأرض

(٣) الجسيمات المشحونة التى تدور فى أحزمة تحيط بالأرض على ارتفاعات بعيدة .

(٤) المادة الموجودة فى جوف الأرض وتتميز بالارتفاع الشديد فى درجة حرارتها .

(٥) المستوى الذى يقسم الطية إلى قسمين متساويين (أغسطس ٢٠٠٠)

(٦) الخط الوهمى الذى تميل عنده صخور أحد جناحى الطية فى اتجاه مضاد لاتجاه ميل صخور جناحها الأخر .

(٧) مجموعة من الفوالق تسبب فى رفع الكتلة الأرضية بشكل بروز يعلو ما حوله .

(٨) كسور متواجدة تسببت فى رفع الكتلة الأرضية بشكل بروز يعلو ما حوله .

(٩) كسور متواجدة فى الصخور المختلفة بدون إية إزاحة (مايو ٩٦ أغسطس ٩٧)

(١٠) الكسر الذى يحدث فى الصخور الرسوبية ويصاحبه انتقال أو إزاحة .

(١١) المادة المنصهرة التى صعدت إلى سطح الأرض عن طريق فوهات البراكين أو الشقوق وانتشرت على السطح ثم بردت بسرعة بملامستها الهواء أو مياه البحر

(١٢) تداخل نارى طولى يتقاطع مع طبقات الأرض (أغسطس ٢٠٠٢)

(١٣) تداخل نارى على مستوى إحدى طبقات الأرض وغير قاطع لها .

(١٤) تداخل نارى على شكل قبة مقلوبة (أغسطس ٢٠٠٣)

(١٥) أكبر الصخور النارية المتداخلة حجما .

س٦ : تخير الإجابة الصحيحة ما بين القوسين لما يأتى : -

(١) يبلغ ارتفاع الغلاف الجوى .... (١٠كم - ١٠٠ كم - ١٠٠٠كم - ١٠٠٠٠كم)

(٢) تمثل كتلتى الصخور الموجودتين على جانبى المستوى المحورى للطية ..... الطية . (جناحى - واجهتى - محورى - سطح)

(٣) الجزء السائل من مكونات الغلاف اليابس للأرض هى طبقة ..... (القشرة الأرضية الوشاح - اللب الخارجى - اللب الداخلى)

(٤) يتكون لب الأرض من ..... (الحديد - الكروم - النيكل - كل ماسبق)

(٥) كل هذه المكونات من أشكال الصخور الرسوبية عدا ..... (الطيات - الفوالق - الصخور العرقية - الفواصل)

(٦) إذا تسبب الفالق فى رفع الكتلة الأرضية بشكل بروز يرتفع منسوبه عما حوله يطلق عليه .... (الفالق العادى - الفالق المعكوس - الفالق السلمى - الساتر)

(٧) كا هذه الأشكال تمثل تراكيب أولية للصخور عدا ..... (الجدد - التطابق المتقاطع - علامات النيم - التدرج الطبقى)

(٨) يطلق على القبة العادية للصخر النارى اسم ..... (الوسائد - الكتل النارية - اللاكوليث - الباثوليث)

(٩) المكونات التى يتشكل سطحها بأشكال مختلفة مثل الحبال والوسائد مميزة لـ .... (الصخور الرسوبية - الطفوح البركانية عند تصلدها - الصخور النارية المتداخلة)

(١٠) من التراكيب الأولية للصخور الرسوبية .... (الطيات - الفوالق - علامات النيم - الفواصل)

(١١) تنتمى الطيات إلى التراكيب ..... (الأولية - التكتونية - المتبلورة - العرقية)

(١٢) المواد المفتتة الدقيقة جدا الموجودة حول البركان أو قد تحملها الرياح لتترسب فى أجزاء أخرى قارية أو بحرية تسمى .... (البرشيا البركانية - الرماد البركانى - الطفوح البركانية - اللافا البركانية) (٢٠٠٦)

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠