- الفرع المدرسي الأول
- مجمع زايد التعليمي – مدينة محمد بن زايد , الفجيرة

مراجعة العلوم للصف الثامن

الفصل الدراسي الثالث 2024

إعداد المعلمة : منال الرفاعي

مديرة المجمع التعليمي : د. أميرة لهبش

المعلمة : منال الرفاعي

الوحدة 9 الزلازل والبراكين ص305

- معظم الزلازل تحدث في المحيطات وعلى طول حدود القارات .
- تنتج الزلازل من تزايد الضغط وانطلاقه على طول حدود الصفائح النشطة .
- الزلازل العميقة : زلازل تحدث على عمق أكثر من 100 كم تحت سطح الأرض .

الزلازل العميقة	الزلازل السطحية	الزلازل متفاوتة الأعماق
❑ تحدث عند حدود **الصفائح المتقاربة** ❑ تندس الصفائح المحيطية الأكثر كثافة في الوشاح وتطلق الزلازل ❑ **تطلق كمية هائلة من الطاقة وتكون كارثية .**	❑ تحدث عند حدود **الصفائح المتباعدة** مثل نظام حيد وسط المحيط ❑ يمكن أن تقع عند **حدود الصفائح الانتقالية** مثل صدع سان اندرياس	❑ تحدث عن اصطدام الألواح القارية ❑ ينتج عنها سلاسل **جبال كبيرة** مثل جبال الهيمالايا .

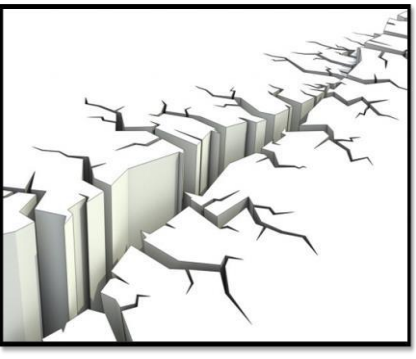
تشوُّهُ الصُّخورِ

تتعرَّضُ الصُّخورُ داخلَ الأرضِ باسْتِمرارٍ إلى قُوى تُغيِّرُ منْ شكلِها. هذا يُسَمَّى تَشَوُّهَ الصُّخورِ. قَدْ يُؤَدِّي تَشوُّهُ الصُّخورِ إلى حدوثِ إزاحةٍ في الأرضِ، وتغييرِ اتِّجاهِ التَّيَّاراتِ.

المعلمة : منال الرفاعي

الوحدة 9 الزلازل والبراكين ص306

الصدع : فاصل في طبقة الليثوسفير تتحرك كتلة الصخور تجاه كتلة أخرى أو بعيدا عنها أو خلفها



❖ **كيف تحدث الزلازل ؟**

عندما تتحرك الصخور في أي إتجاه على طول الصدع

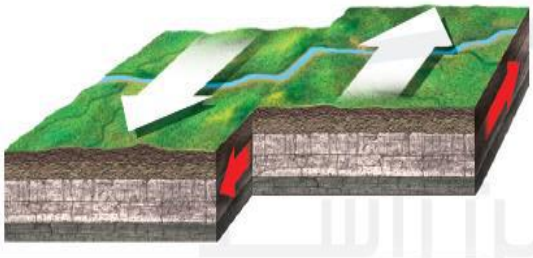
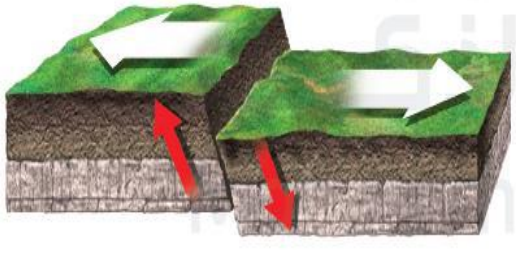
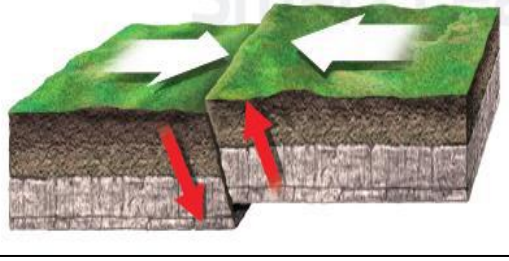
أنواع الصدوع :

1-صدع الانزلاق الجانبي

2-الصدع العادي

3-الصدع المعكوس

الجدول 1 أنواع الصدوع

صدع الانزلاق الجانبي	• تنزلق كتلتان من الصخور بصورة أفقية بمحاذاة بعضهما البعض في اتجاهات معاكسة. • الموقع: حدود الصفائح الانتقالية	
الصدع العادي	• تجذب القوى كتلتين من الصخور بعيدًا عن بعضهما. تتحرك كتلة الصخور الموجودة أعلى سطح الصدع لأسفل مقارنة بكتلة الصخور الموجودة أسفل سطح الصدع. • الموقع: حدود الصفائح المتباعدة	
الصدع المعكوس	• تدفع القوى كتلتين من الصخور معًا. تتحرك كتلة الصخور الموجودة أعلى الصدع لأعلى مقارنة بكتلة الصخور الموجودة أسفل الصدع. • الموقع: حدود الصفائح المتقاربة	

Mohamed Bin Rashid Smart Learning Program

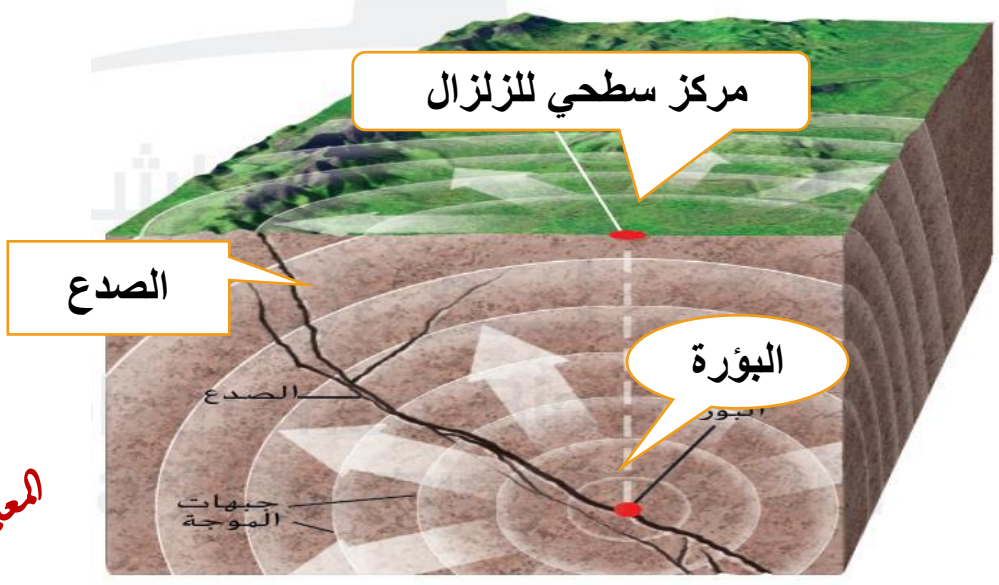
المعلمة : منال الرفاعي

ما الذي يتسبب في حدوث الموجات الزلزالية؟

اثناء الزلزال يتسبب الانطلاق السريع للطاقة على طول سطح الصدع في حدوث موجات زلزالية تتحرك الموجات الزلزالية نحو الخارج في جميع الاتجاهات عبر الصخور . تنقل الموجات الزلزالية الطاقة عبر الارض وتسبب في حدوث حركة تشعر بها اثناء الزلزال , تكون الطاقة المنطلقة أقرى بالقرب من مركز الزلزال السطحي , اثناء تحرك الموجات الزلزالية بعيدا عن مركز الزلزال السطحي تقل الطاقة والكثافة ,

كلما كنت بعيدا عن مركز الزلزال السطحي كانت حركة الارض أقل

المصطلح	المفهوم
مركز سطحي للزلزال	مكان على سطح الأرض فوق البؤرة مباشرة
موجات زلزالية	طاقة تتحرك كاهتزازات تحت مستوى سطح الأرض وفوقه
الصدع	فاصل في طبقة الليثوسفير تتحرك كتلة الصخور بجانبيه او خلفه أو بعيدا عنه
البؤرة	موقع في باطن الأرض تتحرك فيه الصدوع

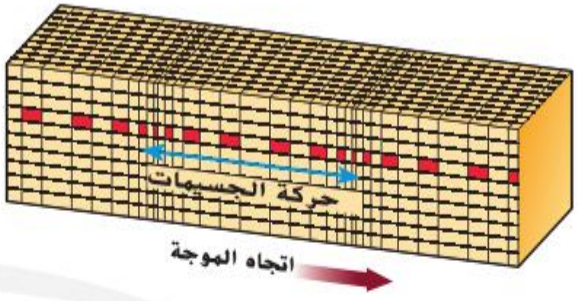


المعلمة : منال الرفاعي

أنواع الموجات الزلزالية

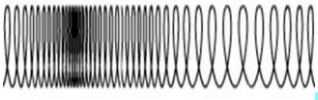
تصنف أنواع الموجات الزلزالية حسب حركة الموجى وسرعتها و أنواع المواد التي تنتقل فيها (صلب أو سائل)

الجدول 2 خصائص الموجات الزلزالية



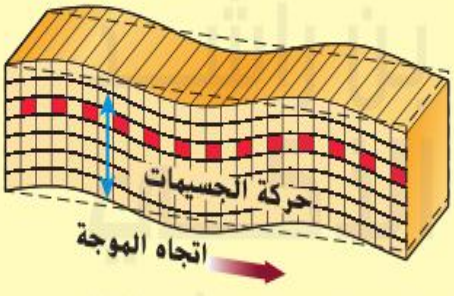
الموجة الأولية (P-waves)

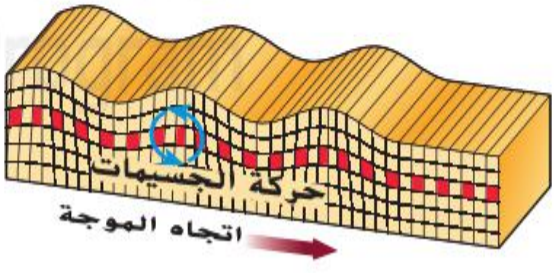
- تجعل جسيمات الصخور تهتز في نفس اتجاه حركة الموجات
- أسرع الموجات الزلزالية
- أول موجة تُكتشف وتُسجل
- تنتقل عبر المواد الصلبة والسائلة



الموجة الثانوية (S-waves)

- تجعل جسيمات الصخور تهتز بشكل عمودي على اتجاه حركة الموجات
- أبطأ من الموجات الأولية وأسرع من الموجات السطحية
- تُكتشف وتُسجل بعد الموجات الأولية
- تنتقل فقط عبر المواد الصلبة





الموجة السطحية

- تجعل جسيمات الصخور تتحرك في شكل حركة دائرية أو بيضاوية في نفس اتجاه حركة الموجات
- أبطأ الموجات الزلزالية
- تتسبب بشكل عام في معظم الضرر الذي يلحق بسطح الأرض

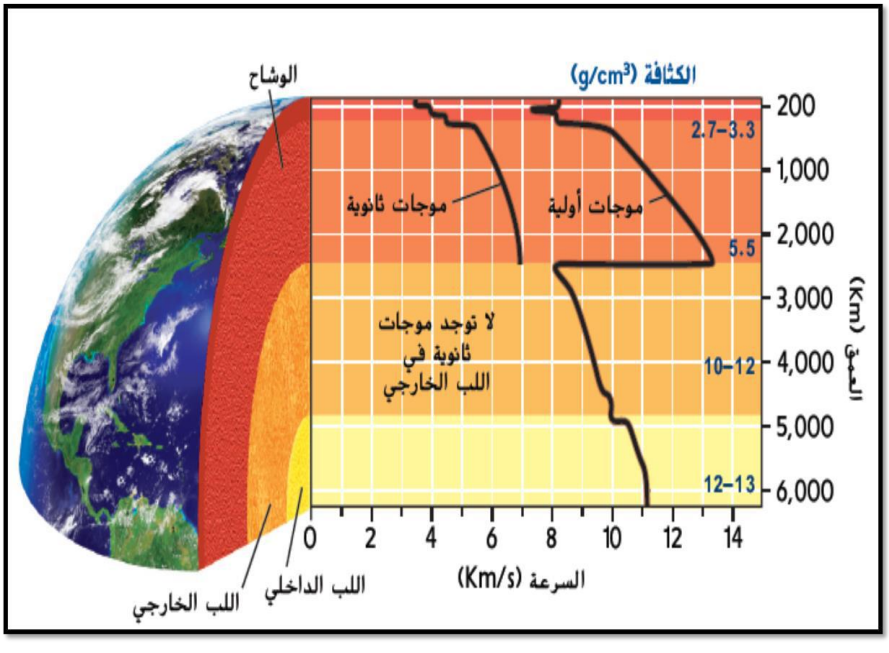
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

المعلمة : مناال الرفاعي

الوحدة 9 الزلازل والبراكين ص309

رسم خريطة لباطن الأرض

- خبراء الزلازل: هم علماء يدرسون الزلازل
- تغير الموجات الأولية والموجات الثانوية سرعتها واتجاهها حسب المواد التي تنتقل عبرها
- اللب الداخلي والخارجي :الموجة الثانوية لا تنتقل عبر اللب الخارجي لأنه سائل –
- من خلال سرعة الموجات الأولية اكتشف الخبراء أن اللب الداخلي والخارجي مكونان من حديد ونيكل
- الوشاح : تعتمد سرعة الموجات على درجة الحرارة وضع نموذج لتيار الحمل - تكون الموجات الزلزالية بطيئة في المواد الساخنة وسريعة في المواد الباردة
- تكون الموجات الزلزالية بطيئة في منطقة حيد وسط المحيط وتكون أسرع في منطقة الاندساس



ماذا يحدث للموجات الأولية والموجات الثانوية على عمق 2500 km؟

تتوقف حركة الموجات الثانوية في اللب الخارجي لأنها لا تنتقل في السوائل

المعلمة : منال الرفاعي

الوحدة 9 الزلازل والبراكين ص309

تحديد قوة الزلازل :يستخدم العلماء 3 مقاييس مختلفة لقياس الزلازل ووصفها

أنواع مقاييس الزلازل	مقياس ريختر	مقياس درجة العزم	مقياس مركالي
الوظيفة	مقدار حركة الأرض على مسافة معينة من الزلزال. يبدأ من صفر	قياس إجمالي الطاقة التي أطلقها الزلزال.	يقيس شدة الزلزال حسب الأضرار الناتجة على الأشخاص و المنشآت.
قيمة القوة	10 أضعاف مقدار حركة الأرض المسجلة في سجل الزلازل	لكل زيادة قدرها وحدة واحدة على المقياس يطلق الزلزال طاقة بمقدار 31.5 ضعف .	يتراوح ما بين I (1)عند عدم ملاحظة الاهتزاز وXII (12) عند تدمير كل شيء

كم الطاقة الصادرة تقريبًا عن حدوث زلزال بقوة 7 درجات مقارنة بزلزال بقوة 5 درجات؟

A. 30
B. 60
C. 90
1000

بما انه ذكر كم الطاقة اذا على مقياس درجة العزم

7-5 = 2

31.5 x 31.5= 992

6. ما مقدار الحركة الأرضية الإضافية تقريبًا التي تم تسجيلها على سجل الزلازل من زلزال بقوة 6 مقارنةً بزلزال بقوة 4؟

A. أكثر 10 مرات
B. أكثر 50 مرة
أكثر 100 مرة
D. أكثر 1,000 مرة

بما انه ذكر الحركة أذا مقياس ريختر

2=4-6

10x10=100

المعلمة : منال الرفاعي

الوحدة 9 الزلازل والبراكين ص-312

يتراوح مقياس ميركالي المعدل ما بين I عند عدم ملاحظة الاهتزاز و XII عند تدمير كل شيء

الجدول 3 مقياس ميركالي المعدل

I	لا يشعر به أحد إلا في ظل ظروف استثنائية.
II	يشعر به عدد قليل من الناس؛ ربما تتأرجح الأشياء المعلقة.
III	ملحوظ جدًا في الداخل؛ تشعر بالاهتزازات مثلما تشعر باهتزاز شاحنة تمر بالقرب منك.
IV	يشعر به كثير من الناس في الداخل وعدد قليل في الخارج؛ تهتز الأطباق والنوافذ؛ تهتز السيارات المتوقفة بشكل ملحوظ.
V	يشعر به جميع الناس تقريبًا؛ تنكسر بعض الأطباق والنوافذ وتتشقق بعض الجدران.
VI	يشعر به الجميع؛ يتحرك الأثاث؛ يسقط الجص من على الجدران ويلحق بعض المآذن والمداخن ضرر.
VII	يهرب كل الناس إلى الخارج؛ تنكسر بعض المآذن و المداخن؛ يلحق المباني المصممة جيدًا ضرر طفيف ولكن يلحق المباني العادية ضررًا بالغًا.
VIII	تسقط المداخن والجدران؛ ينقلب الأثاث الثقيل؛ يحدث انهيار جزئي للمباني العادية.
IX	يلحق ضرر عام بالغ؛ تنفصل المباني عن الأساسات الخاصة بها؛ تتصدع الأرض؛ تنكسر المواسير الموجودة تحت الأرض.
X	تدمر معظم المباني العادية؛ تنحني القضبان؛ تصبح الانهيارات الأرضية شائعة.
XI	تبقى بعض المباني واقفة؛ تدمر الكباري؛ تنحني القضبان بشكل كبير جدًا؛ تتكون شقوق واسعة في الأرض.
XII	دمار شامل؛ تطير الأجسام في الهواء.

المعلمة : منال الرفاعي

الوحدة 9 الزلازل والبراكين ص-318 +319

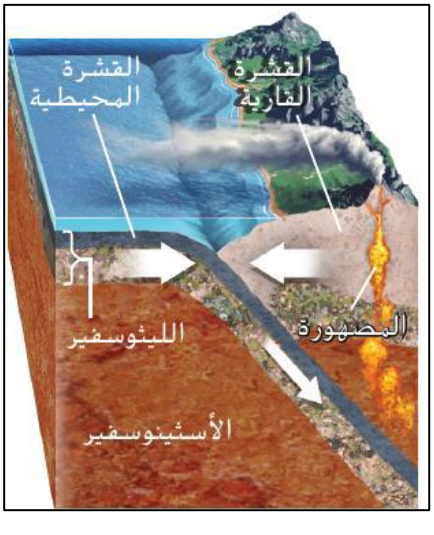
- البركان : ثقب في القشرة الأرضية تندفع من خلاله الصخور المنصهرة
- ما الفرق بين الصهارة والحمم البركانية ؟

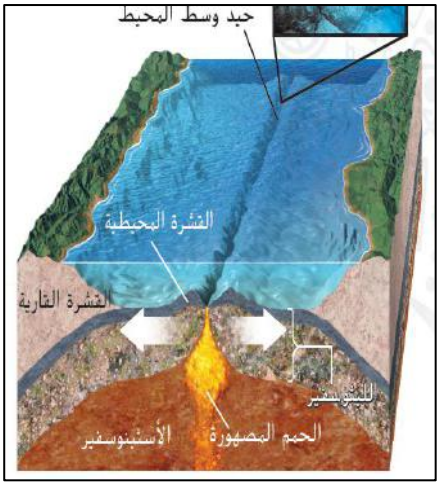
➢ الصهارة الصخور المنصهرة الموجودة تحت سطح الأرض

➢ الحمم البركانية هي الصخور المنصهرة التي تندفع إلى سطح الأرض

كيف تتكون البراكين ؟ بسبب حركة الصفائح التكتونية

نوع الحركة	حدود متقاربة	حدود متباعدة	النقاط الساخنة
كيف يتكون البركان ؟	عند تصادم صفيحة قارية ومحيطية (تنزلق المحيطية الاكبر كثافة في نطاق الاندساس ووينصهر الوشاح بفعل الحرارة مكونا بركان)	تباعد الصفائح وترتفع الصهارة تكون حيد وسط المحيط من البراكين % تحدث على طول حيد وسط المحيط	براكين غير مقترنة بالحدود الصفائحية تنشا النقاط الساخنة فوق تيار حمل حراري صاعد البركان الاقدم أبعد عن النقاط الساخنة البركان الأحدث يقع فوق النقاط الساخنة





المعلمة : منال الرفاعي

الوحدة 9 الزلازل والبراكين ص-320

➢ **عرفي منطقة الحزام الناري ؟**

منطقة نشاط الزلازل والبراكين تحيط بالمحيط الهادي

عدد أنواع البراكين ؟ **1- بركان درعي** **2- بركان مركب** **3- بركان مخروط الرماد**

الجدول 4 الخصائص البركانية

البركان الدرعي

بركان كبير على شكل درع يحتوي على منحدرات بسيطة ناتجة عن الحمم البركانية البازلتية منخفضة اللزوجة.

ناتجة من حدود متباعدة والنقاط الساخنة

البركان المركب

بركان كبير وشديد الانحدار ناتج عن خليط من الحمم البركانية الأندزيتية والريوليتية والرماد.

ناتجة من حدود متقاربة

بركان مخروط الرماد

بركان صغير الحجم شديد الانحدار؛ ناتج عن ثورانات انفجارية متوسطة من الحمم البازلتية.

كالديرا

انخفاض بركاني كبير يتكون عندما تنهار قمة البركان أو تتطاير نتيجة النشاط الانفجاري.

مهمة : منال الرفاعي

الوحدة 9 الزلازل والبراكين ص-320

• الثورانات البركانية :

- يبدأ الثوران البركاني بإطلاق رماد بركاني
- ما الذي يحدد طريقة ثوران البركان ؟

1- الخصائص الكيميائية للحمم المصهورة .

2- كمية الغازات المذابة وخاصة بخار الماء .

3- تركيز السيليكا [ثنائي أكسيد السيليكون SiO_2] في الحمم المصهورة .

- على ماذا تعتمد كثافة الحمم المصهورة ولزوجتها ؟ تعتمد على كمية السيليكا .

نسبة قليلة من السليكا	نسبة عالية من السليكا
تكون لزوجة الحمم قليلة	تكون لزوجة الحمم عالية
سهلة التدفق	صعبة التدفق
توجد على طول حيود المحيط والنقاط المحيطية الساخنة	توجد في مناطق الاندساس والنقاط القارية الساخنة
تكون صخر البازلت	تكون صخور الإنديزيت أو الريوليت

ما هو المركب الكيميائي الرئيس في كل أنواع الصهارة ؟ السيليكا SiO_2

الرماد بركاني: جسيمات ضئيلة الحجم من الصخور والزجاج البركاني المفتت

6. ما نوع الحمم البركانية المندفعة من البراكين الدرعية؟

A. الأندزيتية C. الجرانيتية

البازلتية D. الريوليتية

المعلمة : مناال الرفاعي

الوحدة 9 الزلازل والبراكين ص-322

البراكين
للصف للثامن

الغازات المذابة :

- تلعب الغازات المذابة في الحمم المصهورة دوراً في تحديد مستوى انفجار البركان.
- من أنواع الغازات المذابة في الحمم : ثاني أكيسد الكربون – بخار الماء – ثاني أكسيد الكبريت

كيف تحدث الانفجارات :

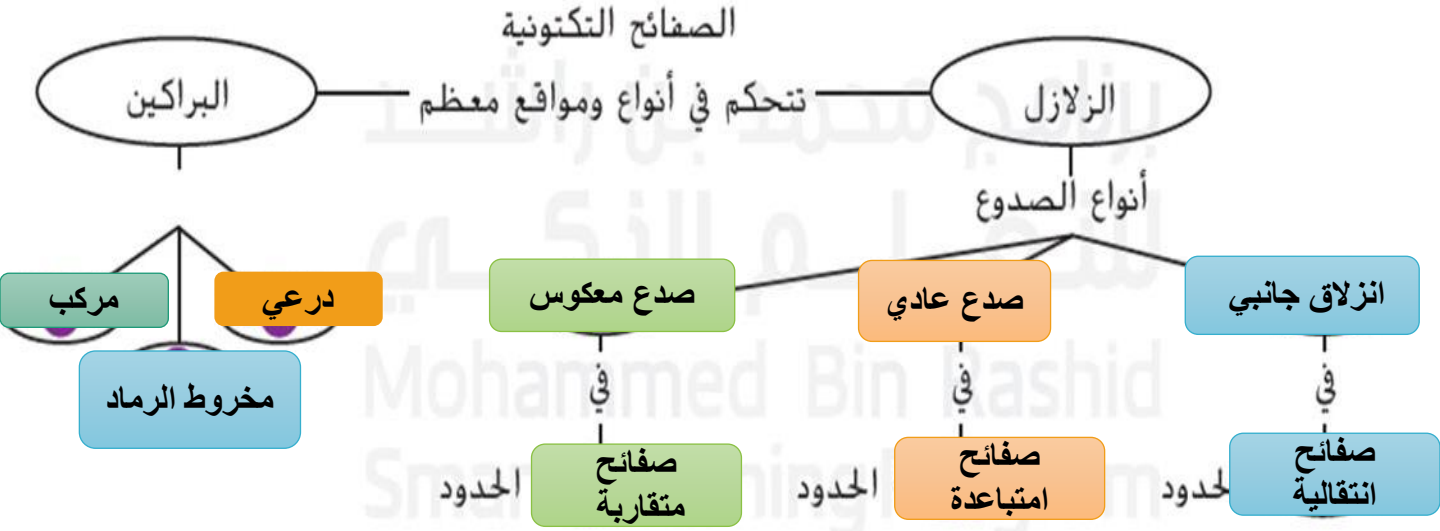
- كلما تحركت الحمم نحو سطح الأرض ، ينخفض الضغط الناتج من وزن الصخور التي في الأعلى.
- وبالتالي تنخفض قدرة الغازات على البقاء في صورة مذابة في الحمم .
- مكونة الفقاعات وتزداد حجم الفقاعات شيئاً فشياً .
- تصعب على الفقاعات التحرر بسهولة بسبب الحمم البركانية عالية اللزوجة ، فينتج الثورانات الانفجارية
- عندما تتحرر الغازات على سطح الأرض ، فتظهر ثقوب في الحمم البركانية أو الرماد أو الزجاج البركاني الذي يبرد ويتبلور ، مثال : الحجر الإسفنجي البركاني .

فسري سبب وجود ثقوب في الحجر في الشكل ؟

الإجابة :يحتوي هذا الحجر الاسفنجي على ثقوب ناتجة عن فقاعات الغاز الناتجة من الثوران البركاني

المعلمة : منال الرفاعي

تدريبات الوحدة 9 الزلازل والبراكين



يحدث معظم النشاط البركاني على الأرض

- على طول حيود وسط المحيط.
- B. عند حدود الصفائح الانتقالية.
- C. في النقاط الساخنة.
- D. داخل القشرة الأرضية.

- عند حد الصفائح المتباعدة مثل حيد وسط المحيط، عليك أن تتوقع أن تجد

- الصدوع العادية والحمم البركانية منخفضة اللزوجة.
- B. الصدوع المعكوسة والحمم البركانية منخفضة اللزوجة.
- C. الصدوع العادية والحمم البركانية عالية اللزوجة.
- D. الصدوع المعكوسة والحمم البركانية عالية اللزوجة.

- تحدث الزلازل عالية الطاقة

- A. بعيدًا عن حدود الصفائح.
- B. بعيدًا عن حدود الصفائح المتباعدة.
- على حدود الصفائح المتقاربة.
- D. على حدود الصفائح الانتقالية.

ما المقصود بالزلزال؟

- A. صدع في حد الصفيحة المتقاربة
- B. موجة من المياه في القشرة الأرضية
- طاقة منبعثة بينما تنكسر الصخور وتتحرك على طول الصدع
- D. الضغط المرن المختزن في الصخور

تدريبات الوحدة 9 الزلازل والبراكين

6. ما مقدار الحركة الأرضية الإضافية تقريبًا التي تم تسجيلها على سجل الزلازل من زلزال بقوة 6 مقارنةً بزلزال بقوة 4؟

A. أكثر 10 مرات
B. أكثر 50 مرة
أكثر 100 مرة
D. أكثر 1,000 مرة

7. يعرض الشكل التالي جزر هاواي، التي تكونت من نقطة ساخنة. أي الجزر هي الأقدم؟

A. هاواي
كاواي
C. ماوي
D. أواهو

البركان الاقدم أبعد عن النقاط الساخنة
البركان الأحدث يقع فوق النقاط الساخنة

9. أيّ مما يلي يبين قدر الطاقة المنبعثة بسبب الزلزال؟

A. تمثيل بياني لفترة التأخير
B. مقياس ميركالي المعدل
مقياس درجة العزم
C. مقياس ريختر للقوة

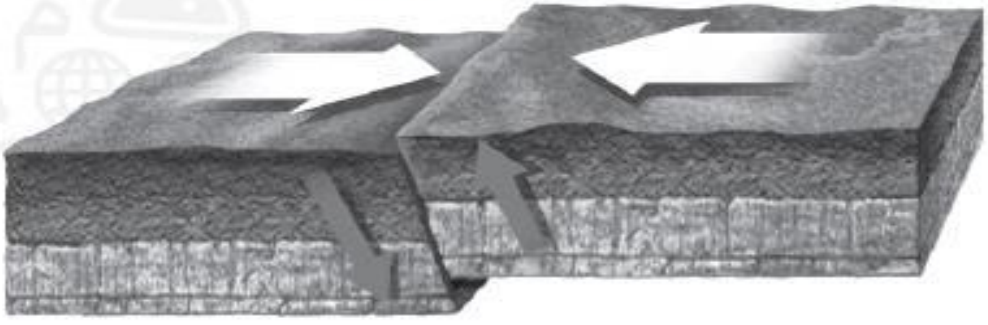
2 يسجل مقياس ريختر شدة الزلزال بتحديد

A. كمية الطاقة المنبعثة من الزلزال.
مقدار حركة الأرض مقاسًا على بعد مسافة محددة من الزلزال.
C. أوصاف الدمار الذي سبّبه الزلزال.
D. نوع الموجات الزلزالية التي سبّبها الزلزال.

المعلمة : منال الرفاعي

تدريبات الوحدة 9 الزلازل والبراكين

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤال 4.



3 ما نوع الصدع الموضح في الرسم أعلاه؟

A. عادي

معكوس

C. ضحل

D. انزلاق جانبي

10 أين تنشأ الموجات الزلزالية؟

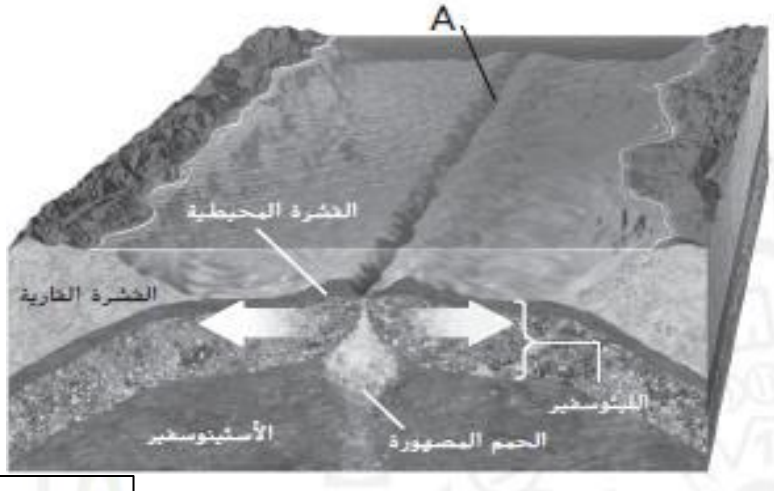
A. فوق الأرض

B. المركز السطحي

البؤرة

D. السجل الزلزالي

استخدم الرسم ادناه للإجابة عن السؤال 5.



4 أي سمة تم تسميتها بالحرف A في الرسم أعلاه؟

A. كالديرا

B. سلسلة من براكين النقطة الساخنة

حيد وسط المحيط

D. صفيحة تكتونية مندسة

7 براكين النقطة الساخنة دائمًا

A. تظهر عند الحدود الصفائحية.

B. تنفجر في سلاسل.

تتكون فوق تيارات الحمل الحرارية للوشاح.

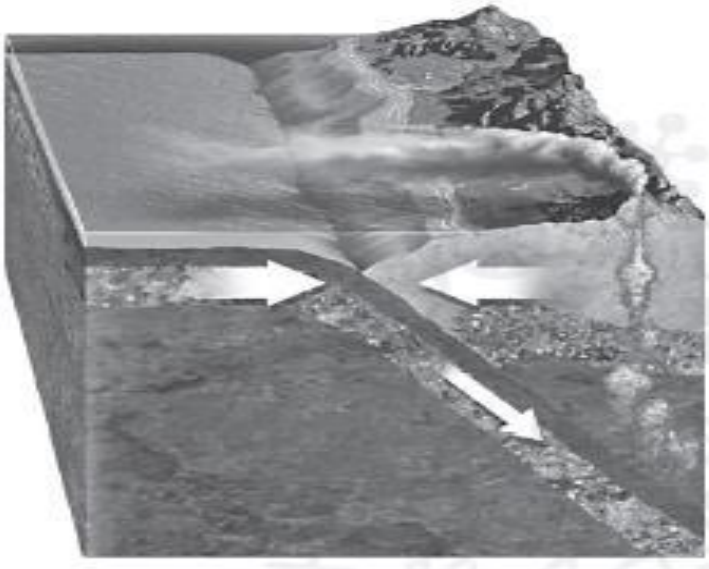
D. تظل نشطة.

Mohamed B

المعلمة : منال الرفاعي

تدريبات الوحدة 9 الزلازل والبراكين

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤالين 12 و 13.



12 يوضح الرسم أعلاه طريقة واحدة لتَكَوُّن البراكين. اشرح العملية الموضحة في الرسم وسبب تكون البراكين كنتيجة لهذه العملية.

الإجابة :عند تصادم صفيحة قارية ومحيطية (تنزلق المحيطية الاكبر كثافة في نطاق الاندساس ووينصهر الوشاح بفعل الحرارة مكونا بركان)

13 ما نوع البركان المتكون من العملية الموضحة في الرسم؟ صفه.

الإجابة :بركان مركب لأن الصفائح متقاربة
وصف البركان المركب : بركان كبير شديد الإنحدار

المعلمة : منال الرفاعي

الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص339+338

الأحافير	بقايا الاجسام الحية القديمة أو أدلتها المحفوظة
الكارثية	الظروف والكائنات الحية على كوكب الأرض تتغير بأحداث سريعة عنيفة مثل الانفجارات البركانية والفيضانات
الوتيرة الواحدة	العمليات الجيولوجية التي تحدث اليوم مماثلة لتلك التي وقعت في الماضي (نظرية وضعها جيمس هوتون)
الأحافير الدقيقة	أحافير صغيرة جدا نستخدم مجهر لكي نراها

- ما الأحداث التي تشملها نظرية الكارثية ؟

1- الانفجارات البركانية 2- الفيضانات واسعة الانتشار . 3- ضربات النيازك العملاقة

- اعتقد العلماء الذي يدعمون نظرية الكارثية أن عمر كوكب الأرض يبلغ آلاف قليلة من السنين فقط .
- جيمس هوتون قال بأن عمر الأرض أكبر بكثير من آلاف السنين .
- ما النظرية التي تعتبر أساس فهم ماضي كوكب الأرض ؟ نظرية الوتيرة الواحدة .

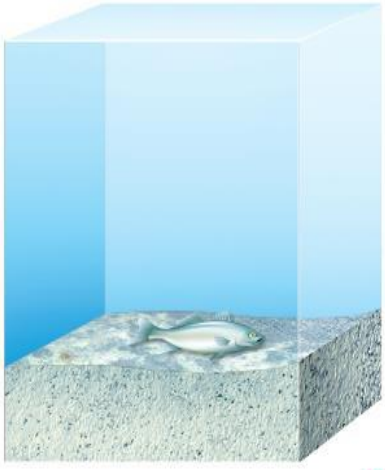
المعلمة : مناال الرفاعي

الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص340

- ما ظروف تكون الأحافير ؟

1- احتواء الكائن الحي على أجزاء صلبة مثل الهياكل أو الأسنان أو العظام .

2- الدفن السريع بعد الموت تحت طبقات الرمل أو الطين أو الثلج أو العنبر أو حفر القطران. وهذا يجعل التحلل بطيء أو يتوقف .



1 سمكة نافقة تهوي إلى قاع النهر خلال فيضان. جسمها ينغمر بسرعة بالطين والرمال أو الترسبات الأخرى.

2 مع مرور الوقت، يتحلل الجسم، بيد أن العظام الصلبة تصبح أحفورًا.

3 تتعرض الترسبات المتصلبة إلى صخور للارتفاع والتآكل فتنكشف أحفورة السمكة على السطح.

ملحوظة : الأجزاء الصلبة لا تتحلل بسهولة

بعض الأحافير صغيرة جدا لا ترى إلا بالمجهر تسمى (**أحافير دقيقة**)

4. ما هي الظروف التي تساعد على تكوين الأحافير؟

A. الأجزاء الصلبة والدفن البطيء

الأجزاء الصلبة والدفن السريع

C. الأجزاء اللينة والدفن السريع

D. الأجزاء اللينة والدفن البطيء

المعلمة : منال الرفاعي

الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص-341-342

عددي طرق حفظ الأحافير ؟

1- البقايا الأصلية 2- طبقات الكربون 3- الاستبدال المعدني
4- القالب 5- النموذج 6- الأثار الأحفورية

أنواع الحفظ للاحافير [طرق حفظ الأحافير]

النوع	كيف تحدث	أمثلة
البقايا الأصلية	يجب أن يكون الكائن مغطى بالكامل داخل مادة ما على مدار فترة زمنية طويلة يبلغ عمر البقايا المحفوظة 10000 عام أو أكثر	مثل : أحفورة الماموث الحشرات المحفوظة في الكهرمان
طبقات الكربون (التكربن)	بسبب الضغط والحرارة تخرج الغازات والسوائل من أنسجة الكائن ويبقى الكربون	مثل : أحافير الأسماك والحشرات وأوراق النباتات
الاستبدال المعدني	يتم استبدال بقايا الكائن بمعادن موجودة في المياه الجوفية – تملأ المعادن الفراغات المسامية أو تحل محل أنسجة الكائن الميت	مثل أحفورة الخشب المتحجر
القالب	يحدث عند تصلب الترسبات حول كائن مدفون وتحلل بقاياه فيظل أثر شكله في الترسبات وتتحول الترسبات إلى صخر	مثل أحفورة الكائن ثلاثي الفصوص
النموذج	يحدث عند امتلاء القالب بالمزيد من الترسبات	مثل أحفورة أثار الأقدام
الآثار الأحفورية	دليل محفوظ على نشاط كائن حي	آثار الأقدام ، الأعشاش ، المسارات

طبقة الكربون	هي مخطط الكربون المتحجر لكائن حي أو جزء منه
القالب	أثر في صخرة تركه كائن حي قديم
النموذج	نسخة أحفورية لكائن حي تتكون عندما يمتلئ مجسم لكائن حي معين بالرواسب أو الترسبات المعدنية

- ماذا تشمل الآثار الأحفورية ؟ المسارات ، آثار الأقدام ، الأعشاش
- ما أهمية الآثار الأحفورية ؟ تساعد في معرفة خصائص الحيوانات وسلوكياتها وحجمها وسرعته وهل كانت تنتقل منفردة أم في جماعات .

همة : منال الرفاعي

الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص-341-342

البقايا الأصلية الكائنات الحية المغلفة في الكهرمان أو حفر قطران أو الثلج يمكن أن تظل محفوظة لآلاف السنين. تم حفظ صغير حيوان الماموث هذا في الثلج لأكثر من 10,000 سنة قبل اكتشافه.

طبقة الكربون أو التكربن لم تبق إلا طبقة كربون من نبات السرخس القديم هذا. تلمع طبقات الكربون في العادة باللون الأسود أو البني. غالبًا ما يتم حفظ السمك والحشرات وأوراق النبات على شكل طبقات كربون.

الاستبدال المعدني تستطيع المعادن التي تشكل الصخور والذائبة في المياه الجوفية أن تملأ الفراغات المسامية أو تحل محل الأنسجة في الكائنات الميتة. تشكل هذا الخشب الصخري عندما ملأت مادة السيليكا (SiO_2) الفراغات بين جدران الخلايا في شجرة ميتة. وتحجّر الخشب عندما تبلورت مادة SiO_2.

القالب تكوّن هذا القالب لكائن مفصلي قديم ثلاثي الفصوص بعد دفنه تحت الرواسب ثم تحلله. ثم تحجّرت الرواسب لتترك أثرًا لشكله في الصخر.

النموذج تشكلت هذه الصبة عندما امتلأ القالب لاحقًا برسبات تحجرت بعد ذلك. لا توضح القوالب والنماذج إلا السمات الخارجية أو السطحية للكائنات الحية.

الأثر الأحفوري تشكلت الأثار الأحفورية هذه عندما امتلأت مسارات الديناصور بالترسيبات الناعمة لاحقًا برسبات أخرى ثم تحجرت. تكشف الآثار الأحفورية معلومات عن سلوك الكائنات الحية.

محمد : سن رفاعي

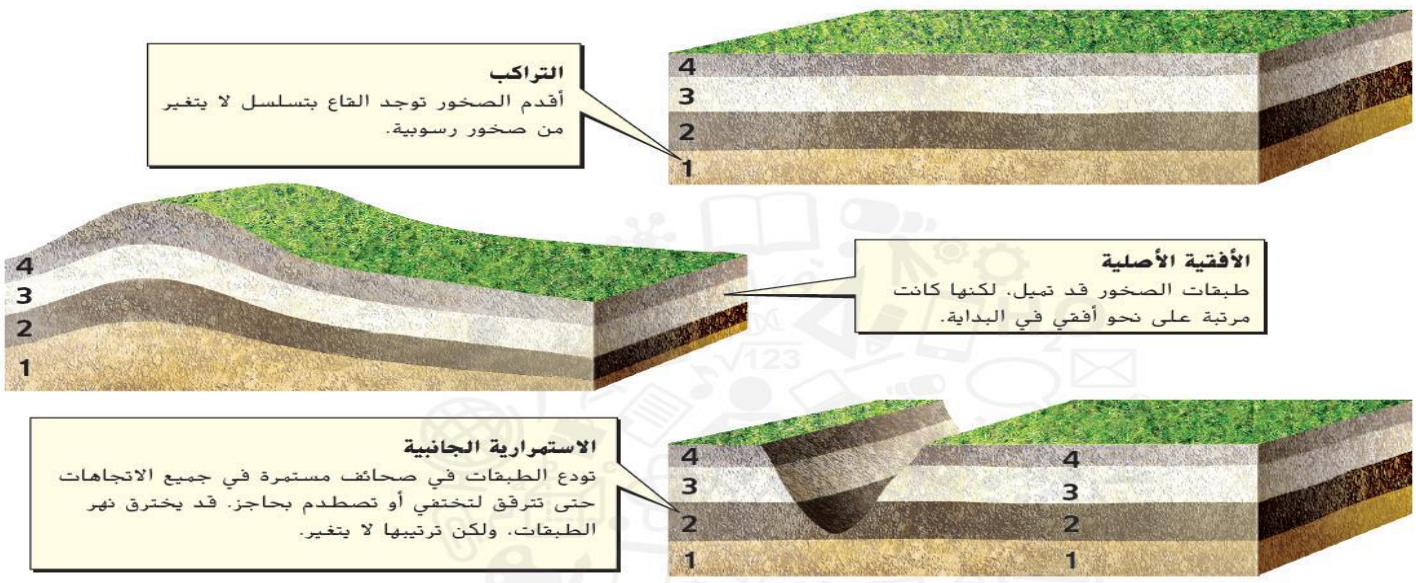
10.2 التأريخ بالعمر النسبي

العمر النسبي	عمر الصخور والخصائص الجيولوجية مقارنة بالصخور والملامح الطبيعية الأخرى المجاورة

المبادئ الجيولوجية التي تساعد العلماء في تحديد الترتيب النسبي (العمر النسبي) لطبقات الصخور

الرقم	المبدأ	التعريف
1	التراكب	هو مبدأ أن الصخور القديمة تكون في القاع في تتابع طبقات الصخور ما لم تغير قوة ما الطبقات
2	الأفقية الأصلية	مبدأ ينص على أن كل الطبقات تكونت أفقيا في الأصل تتكون معظم المواد التي تكون الصخور على شكل طبقات أفقية ويتغير شكل الطبقات أو موقعها أحيانا بعد أن تتشكل .
3	الاستمرارية الجانبية	الترسبات تتكون على شكل طبقات كبيرة متواصلة في كل الاتجاهات الجانبية
4	القطعة الدخيلة [المكتنفات]	القطعة الدخيلة: جزء الصخرة الأقدم الذي يصبح جزء من صخرة جديدة قد يسقط جزء من صخرة في ترسب لين أو حمم متدفقة ، وعندما يصبح الترسب اللين أو الحمم صخرا فإن قطعة الصخر التي وقعت فيها تصبح جزء منه
5	القاطع والمقطوع	القاطع أحدث من المقطوع إذا قطع تركيب جيولوجي مثل الصدع أو قاطع ناري تركيب آخر فإن القاطع يكون أحدث من التركيب المقطوع

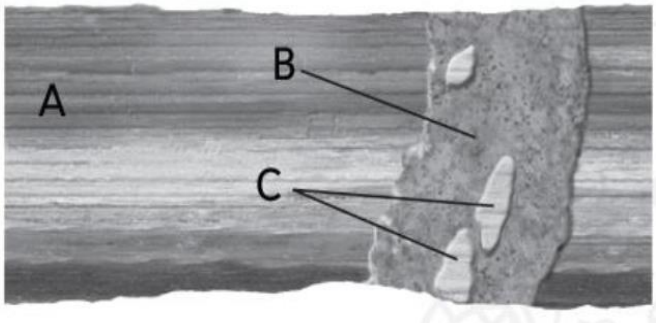
الشكل 10 تساعد المبادئ الجيولوجية العلماء على تحديد الترتيب النسبي لطبقات الصخور.



الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص 352

الشكل 11 تساعد السدود الصخرية والتصدعات العلماء على تحديد ترتيب تكوين الطبقات الصخرية.

استخدم الرسم التخطيطي أدناه للإجابة على السؤالين 9 و 10.



9 هل طبقات الصخر الرسوبي (A) أقدم أم أحدث من السد الصخري (B)؟ كيف تعرف ذلك؟

A أقدم من السد الصخري لأن القاطع وهو هنا السد الصخري أحدث من المقطوع وهو هنا الصخر الرسوبي

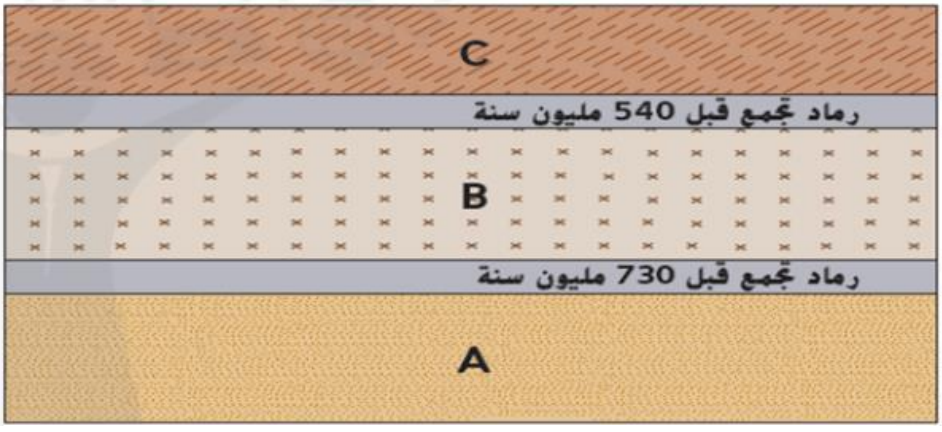
10 هل السد الصخري (B) أقدم أم أحدث من القطع الدخيلة (C)؟ كيف تعرف ذلك؟

B السد الصخري أحدث لأن القطع الدخيلة يجب أن تكون موجودة قبل السد الصخري حسب مبدأ القطع الدخليلة

المعلمة : منال الرفاعي

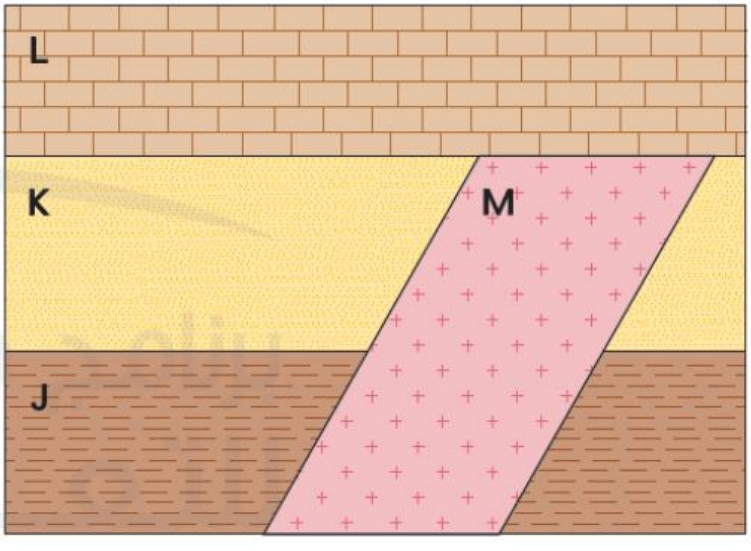
الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص 352

15. **أوجد القيمة** تم تحديد عمر طبقات الرماد البركاني في الرسم أدناه كما يظهر. ما الاستنتاجات التي يمكنك التوصل إليها حول أعمار كل من الطبقات "A" و "B" و "C"؟



A	أقدم من 730 مليون سنة
B	أقل من 730 مليون سنة وأكبر من 540 مليون سنة
C	أقل من 540 مليون سنة

4. في الرسم أدناه، ما ترتيب الطبقات الصخرية من الأقدم إلى الأحدث؟



A. J, K, L, M
B. J, K, M, L
C. L, K, J, M
D. M, J, K, L

المعلمة : منال الرفاعي

الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص 353

عدم التوافق

1) تؤدي الرياح والمياه إلى تعرية الصخور وتآكلها .

2) تمثل المناطق المتآكلة من طبقات الصخور فجوة في سجل الصخور .

3) تترسب الطبقات الصخرية الجديدة فوق الطبقات الصخرية القديمة المتآكلة مما يكون سطح عدم توافق .

4) سطح عدم التوافق هو سطح متعرج بين الصخور المتآكلة حيث تكونت صخور أحدث .

سطح عدم التوافق سطح تآكل عنده الصخر ونتج عن ذلك انقطاع أو فجوة في السجل الزمني لطبقات الصخور

الجدول 1 أنواع عدم التوافق

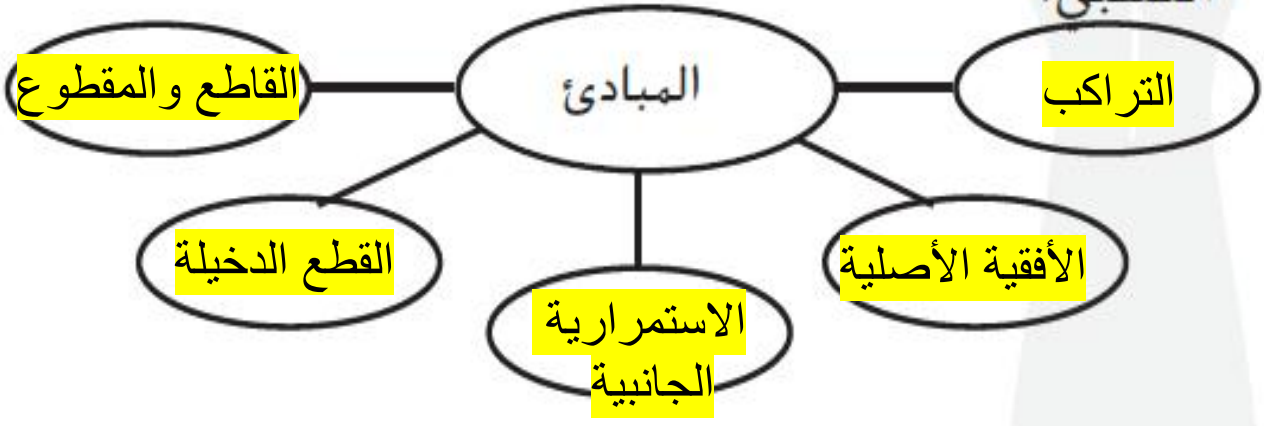
عدم التوافق الانقطاعي تتكون الطبقات الرسوبية الأحدث فوق طبقات رسوبية أفقية أقدم تعرضت للتآكل.		
عدم التوافق الزاوي تتكون الطبقات الرسوبية فوق طبقات رسوبية مائلة أو مطوية تعرضت للتآكل.		
اللاتوافق تتكون الطبقات الرسوبية الأحدث فوق طبقات صخرية نارية أو تحوّلية تعرضت للتآكل.		

يملأ الجيولوجيون الفجوات في السجل الزمني الصخري عن طريق مضاهاة الطبقات الصخرية أو الأحافير في مواقع متفرقة. تسمى عملية ربط الصخور والأحافير المتطابقة في مواقع متفرقة بالمضاهاة.

المعلمة : منال الرفاعي

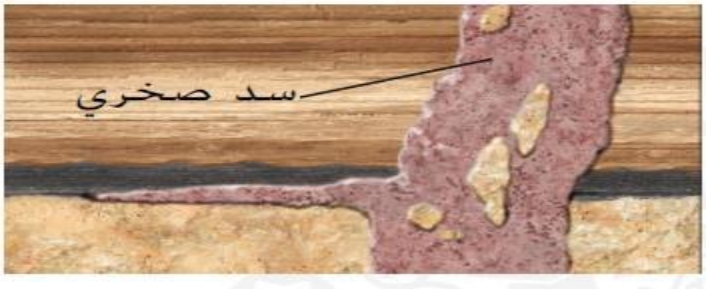
الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص 353

8. **لخِّص** انسخ واملأ منظم البيانات أدناه لتحديد خمسة مبادئ جيولوجية مفيدة في التأريخ بالعمر النسبي.



تفسير المخططات

استخدم الرسم التخطيطي أدناه للإجابة على السؤال 7.



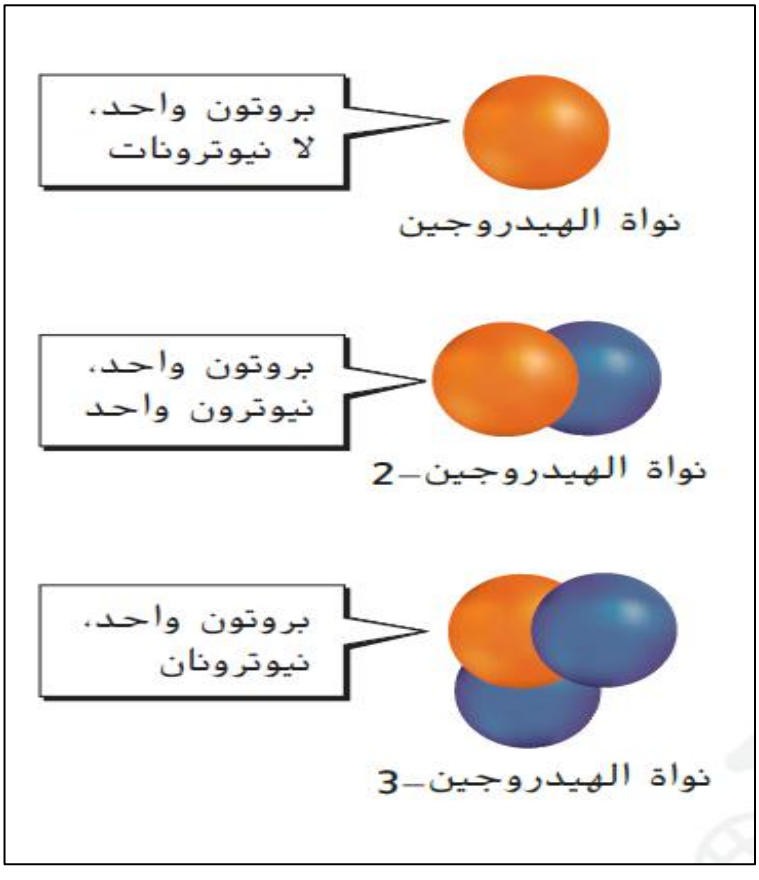
7. **حدِّد** أيها أقدم – الطبقات الصخرية أم السد الصخري؟ اشرح المبدأ الجيولوجي الذي استخدمته لتتوصّل إلى إجابتك.

الطبقات الصخرية أقدم, المبدأ علاقة القاطع بالمقطوع

المعلمة : منال الرفاعي

الأعمار المطلقة للصخور

- **العمر المطلق للصخور:** العمر الرقمي للصخور أو جسم ما بالسنوات
- **استخدام النشاط الاشعاعي :** (أطلاق طاقة من الذرات الغير مستقرة)
- **الذرات :** أصغر جسم في العنصر وله خصائص
- **النظائر:** **ذرات العنصر لها نفس عدد البروتونات وتختلف بعدد النيوترونات**

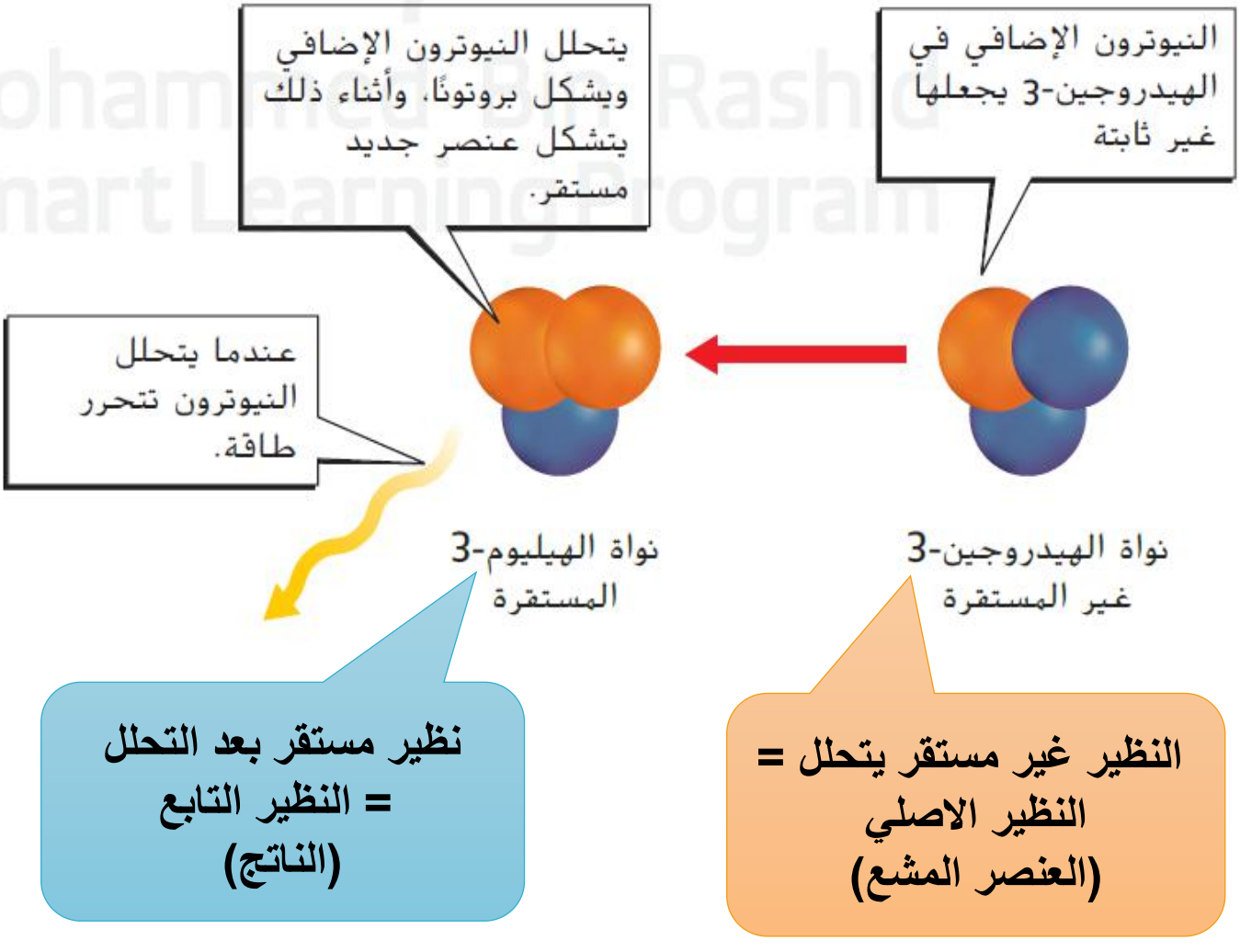


الشكل 14 تحتوي كل أشكال الهيدروجين على بروتون واحد فقط بغض النظر عن عدد النيوترونات.

المعلمة : مناال الرفاعي

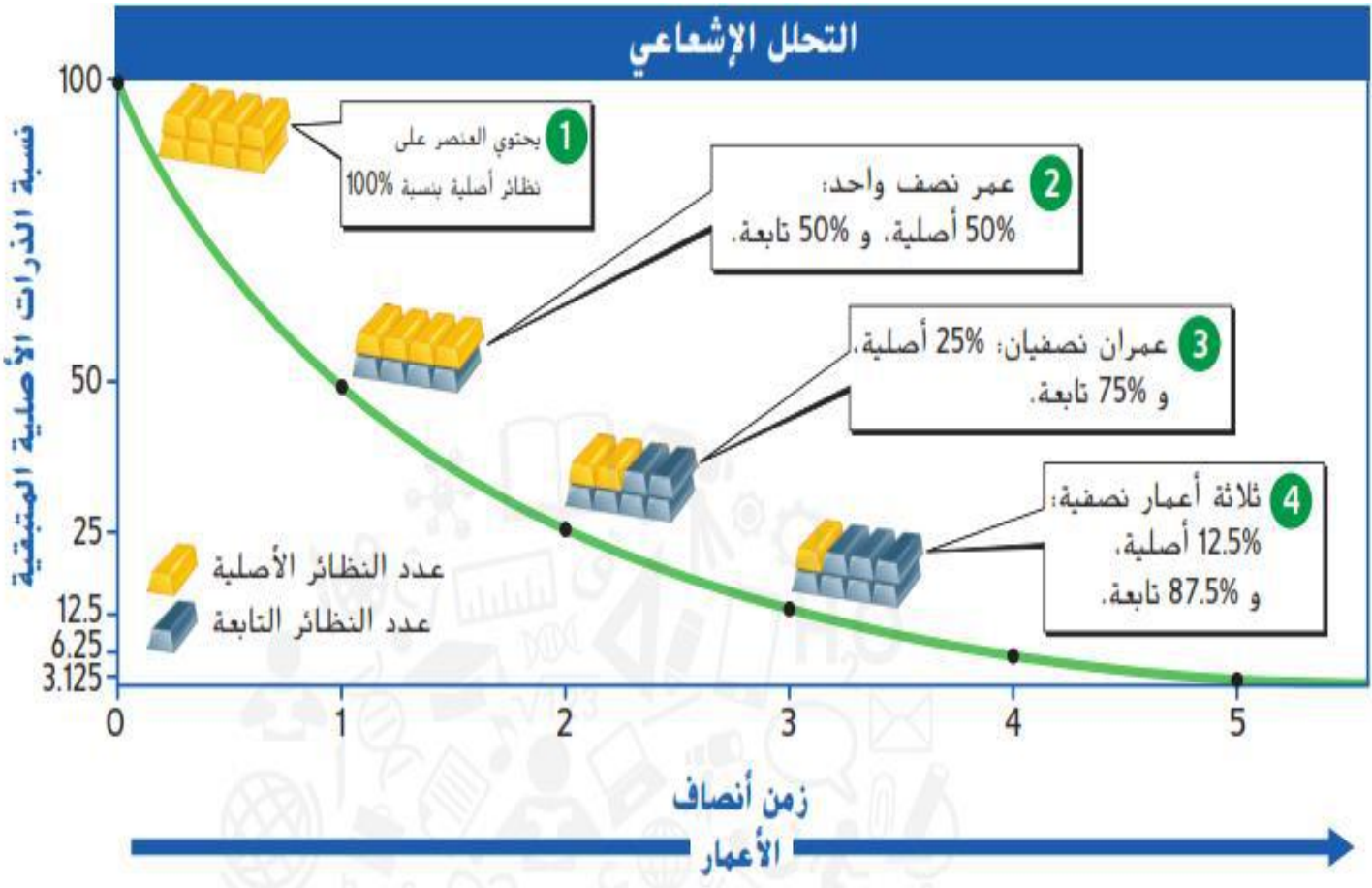
الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص 361

- **الانحلال الاشعاعي** : عملية يتحول فيها عنصر غير مستقر إلى عنصر آخر مستقر(النظائر المشعة)
  - ✓ **نظير غير مستقر = النظير الاصلي**
  - ✓ **نظير مستقر = النظير التابع**



المعلمة : منال الرفاعي

الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص 362



يوضح الرسم في الشكل كيفية قياس عمر النصف مع مرور الوقت يتحلل المزيد والمزيد من النظائر الأصلية وتتشكل نظائر تابعة مستقرة , وهذا يعني أن النسبة بين عدد النظائر الأصلية والتابعة تتغير دائما

- **عمر النصف : الوقت المطلوب لتحلل نصف عدد النظائر الاصلية إلى نظائر تابعه**
- **تتراوح الاعمار من مايكرو ثانية إلى مليارات السنوات**

زمن أنصاف الأعمار	0	1	2	3	4	5
نسبة النظير الأصلي	%100	%50	%25	%12.5	%6.25	%3.125
نسبة النظير التابع	صفر	%50	%75	%87.5	93.75	96.87

المعلمة : منال الرفاعي

تمرين

اذا بدأت بكمية تبلغ 68g من نظير فكم عدد جرامات النظير الأصلي اللتي ستبقى بعد اربعة أعمار نصفية ؟

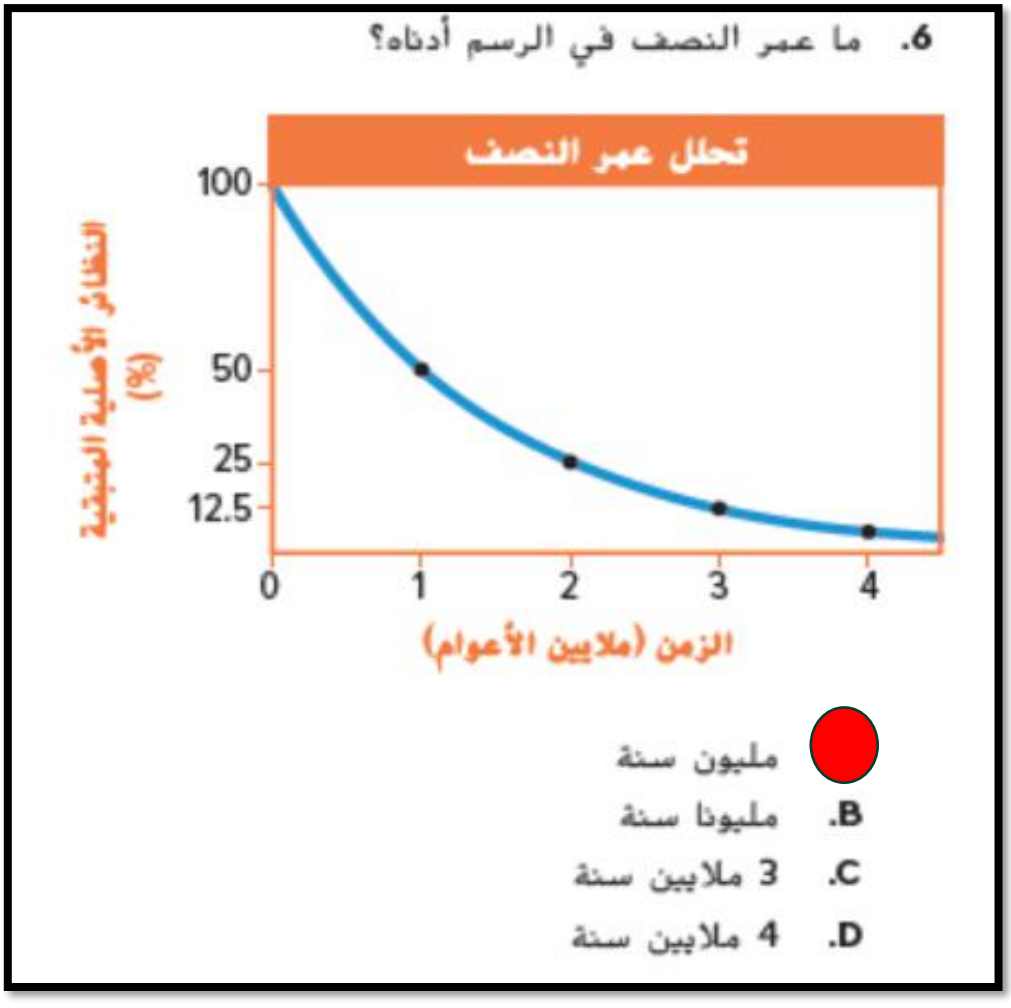
19. عمر النصف الأول: $34\ g = \frac{68\ g}{2}$: عمر النصف الثاني:

$17\ g = \frac{34\ g}{2}$: عمر النصف الثالث: $8.5\ g = \frac{17\ g}{2}$:

عمر النصف الرابع: $4.25\ g = \frac{8.5\ g}{2}$ (يقرّب إلى 4.3 g)

متوقع في الامتحان

6. ما عمر النصف في الرسم أدناه؟



مليون سنة

B. مليونا سنة

C. 3 ملايين سنة

D. 4 ملايين سنة

التأريخ بالكربون المشع

من النظائر المشعة المهمة المستخدمة في التأريخ نظير كربون يُسمى الكربون المشع. يُعرف الكربون المشع أيضًا باسم الكربون–14 أو C–14 لأن هناك 14 جسيمًا في ذرته – ستة بروتونات وثمانية نيوترونات. يتكون الكربون المشع في طبقات الجو العليا في كوكب الأرض. ويمتزج هناك مع نظير كربون مستقر يُسمى الكربون–12 أو C–12. ونسبة C–14 إلى C–12 في الجو ثابتة.

جميع الكائنات الحية تستخدم الكربون في بناء الأنسجة وإصلاحها. طالما أن الكائن حي، يتطابق معدل C–14 إلى C–12 في أنسجته مع المعدل في الجو. إلا أنه عندما يموت الكائن الحي فإنه يتوقف عن أخذ C–14. ثم يبدأ C–14 الموجود بالفعل في الكائن في التحلل إلى نيتروجين–14 (N–14). مع تحلل C–14 في الكائن الميت، تتغير نسبة C–14 إلى C–12. يقيس العلماء نسبة C–14 إلى C–12 في بقايا الكائن الميت لتحديد الوقت الذي مر منذ موت الكائن.

عمر النصف للكربون–14 يبلغ 5,730 عام. وهذا يعني أن التأريخ بالكربون المشع مفيد في قياس عمر بقايا الكائنات الحية التي ماتت قبل مدة تصل إلى 60,000 عام مضت. في البقايا الأقدم، لا يكون هناك C–14 متبقٍ للقياس بدقة. ويكون قد تحلل جزء كبير جدًا منه إلى N–14.

➢ **التأريخ بالكربون المشع:**

1) **يتساوى معدل الكربون -12= الكربون - 14**
2) **عندما يموت الكائن الحي يتوقف أخذ C-14**
3) **يتحلل C-14 إلى N-14**
4) **تتغير نسبة C-12**

يتحدد وقت موت الكائن بمقارنة نسبة C-14: C-12

- **التأريخ بالكربون المشع = عمر النصف للكربون C-14**
- **5,730 عام عمر النصف للكربون**

المعلمة : مناال الرفاعي

تحديد عمر الصخور

لا يفيد التأريخ بالكربون المشع إلا فى تحديد عمر المواد العضوية، أي المواد المتبقية من كائنات كانت حية. تشمل هذه المواد العظام والخشب والمخطوطات والفحم النباتي. لا تحتوي معظم الصخور على مواد عضوية. وكذلك معظم الأحافير لا تظل عضوية. ففي معظم الأحافير، حلت **المعادن** المكونة للصخور محل الأنسجة الحية. لتحديد عمر الصخور، يستخدم علماء الجيولوجيا أنواعًا مختلفة من النظائر المشعة.

تحديد عمر الصخور النارية من النظائر الأكثر شيوعًا في الاستخدام في التأريخ بالقياس الإشعاعي اليورانيوم-235 أو U-235. غالبًا ما يكون اليورانيوم-235-U محجوزًا في معادن الصخور البركانية التي تتشكل من الحمم الساخنة الذائبة. بمجرد احتجاز اليورانيوم-235 في معدن، يبدأ في التحلل إلى الرصاص-207 أو Pb-207 كما يظهر في **الشكل 17**. يقيس العلماء نسبة اليورانيوم -235 إلى الرصاص-207 في معدن ما لتحديد مقدار الوقت الذي مر منذ تكون المعدن. ويؤدي هذا إلى تحديد عمر الصخرة التي تحتوى على المعدن.

تحديد عمر الصخور الرسوبية لتحديد عمر صخرة بوسائل القياس الإشعاعي، يجب أن يكون في الصخرة نظائر اليورانيوم-235 أو نظائر مشعة أخرى محتجزة داخلها. تأتي الحبيبات في الصخور الرسوبية من عدة صخور تآكلت بفعل العوامل الجوية في مواقع مختلفة. غالبًا ما تشير النظائر المشعة الموجودة في هذه الحبيبات إلى أعمار الحبيبات وليس إلى وقت تكوين الصخرة الرسوبية. لهذا السبب، لا يتم تحديد عمر الصخرة الرسوبية بالسهولة ذاتها لتحديد عمر الصخرة النارية عند استخدام التأريخ بالقياس الإشعاعي.

المعلمة : منال الرفاعي

الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص 364

الأنواع المختلفة من النظائر يبلغ عمر النصف لليورانيوم-235 704 مليون سنة. وهذا يجعله مفيدًا في تحديد عمر الصخور القديمة جدًا.
الجدول 2 يسرد خمسة من النظائر المشعة الأكثر فائدة في تحديد عمر الصخور القديمة. وجميعها أعماره النصفية طويلة. لا يمكن استخدام النظائر المشعة ذات الأعمار النصفية القصيرة في تحديد عمر الصخور القديمة. فهي لا تحتوي على نظائر أصلية كافية للقياس. غالبًا ما يستخدم علماء الجيولوجيا مزيجًا من النظائر المشعة لقياس عمر صخرة ما. وهذا يجعل القياسات أدق.

عمر كوكب الأرض

يوجد أقدم تكوين صخري معروف حدد علماء الجيولوجيا عمره باستخدام وسائل القياس الإشعاعي في كندا. ومن المقدر أن عمره يتراوح بين 4.03 مليار سنة و4.28 مليار سنة. إلا أنه تم تحديد عمر بعض بلورات معدن الزيركون في الصخور البركانية في أستراليا بنحو 4.4 مليار سنة.

في وجود صخور ومعادن يتجاوز عمرها 4 مليارات سنة، يعرف العلماء أن هذا لابد من أن يكون عمر كوكب الأرض على الأقل. يشير تحديد أعمار صخور من القمر والنيازك بالقياس الإشعاعي إلى أن عمر كوكب الأرض يبلغ 4.54 مليار سنة. يقبل العلماء بهذا العمر لأن الأدلة تشير إلى أن كوكب الأرض والقمر والنيازك تشكلت جميعًا في الوقت نفسه تقريبًا.

التأريخ بالقياس الإشعاعي والترتيب النسبي للطبقات الصخرية والأحافير تساعد جميعًا العلماء على فهم تاريخ كوكب الأرض الطويل. وفهم تاريخ كوكب الأرض يساعد العلماء على فهم التغيرات التي تحدث على كوكب الأرض اليوم. وكذلك التغيرات التي من المرجح أن تحدث في المستقبل.

- **عمر كوكب الأرض : 4.54 مليار سنة**

بخلاف أعمار أقدم الصخور على الارض ما الادلة على أن عمر الارض يزيد مليارات سنة ؟
تم تقديم عمر صخور النيازك والقمر بأنها أكثر من 4 ملبارات سنة

ما الأدلة التي توضح أن عمر الأرض يتجاوز 4 مليارات سنة ؟
تم تحديد عمر التكوين الصخري الاقدم بين 4.03 و 4.28 مليار سنة

المعلمة : منال الرفاعي

الوحد 10 أدلة على ماضي كوكب الأرض ص 367

استخدام المفردات

1. **قارن** بين العمر المطلق والعمر النسبي.

العمر النسبي يهو عمر الصخور مقارنة بالصخور والملامح الطبيعية الأخرى أما العمر المطلق هو عمر رقمي بالسنوات

2. يُكتب معدل التحلل الإشعاعي على أساس أنه _____ للنظير.

عمر النصف

3. **استخدم مصطلح** ذرة ونظير في جملة تامة.

النظير نوع من الذرة بعد عدد مختلف من النيوترونات

تفسير المخططات

7. **حدِّد** انسخ منظم البيانات أدناه واملأ الفراغات فيها لتحديد الأجزاء الثلاثة للذرة.

التفكير الناقد

8. **قيِّم** أهمية النظائر المشعة في تحديد عمر كوكب الأرض.

متوقع في الامتحان

4. أي مما يلي تستطيع تحديد عمره بالكربون-C40 ؟

A. سن أحفوري لسمكة قرش

B. رأس سهم مصنوع من صخرة

C. شجرة متحجرة

D. فحم نباتي مأخوذ من نار مخيم قديم

5. **اشرح** السبب في أن النظائر المشعة أكثر فائدة في تحديد عمر الصخور النارية من فائدتها في تحديد عمر الصخور الرسوبية.

الصخور الرسوبية مكون من حبيبات بركانية وفتات آخر وبالتالي يتحدد عمر الحبيبات فقط وليس الصخر

6. **ميِّز** بين النظائر الأصلية والنظائر التابعة.

النظائر الاصلية مشعة تتحلل لتكون عناصر جديدة ،النظائر التابعة تنتج من التحلل وقد تكون مشعة أو لا

المعلمة : منال الرفاعي

متوقع في الامتحان

1. ما الفكرة التي توضح تاريخ كوكب الأرض عن طريق فحص الأوضاع الحالية للأرض؟

A. التأريخ بالعمر المطلق

B. الكارثية

C. التأريخ بالعمر النسبي

D. مبدأ الوتيرة الواحدة

2. أي جزء من الديناصور هو الأقل ترجيحًا في أن يتحول إلى أحفورة؟

A. العظم

B. المخ

C. القرن

D. أحد الأسنان

5. ما الذي يبحث عنه علماء الجيولوجيا لكي يقوموا بالمضاهاة بين الصخور في مواقع مختلفة؟

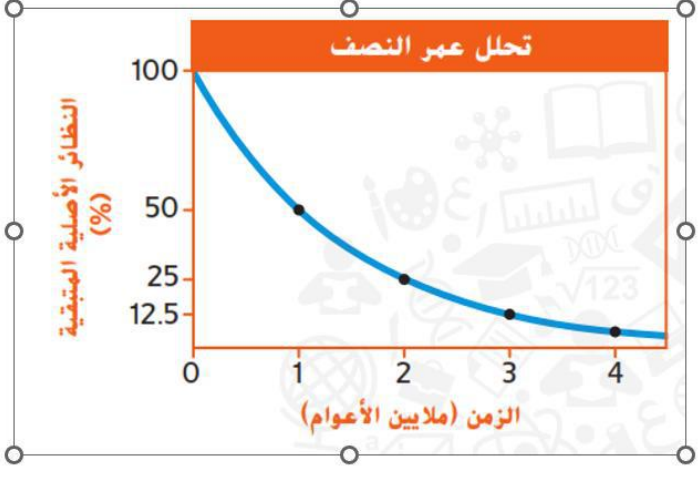
A. أنواع مختلفة من الصخور وأحافير متشابهة

B. أنواع كثيرة من الصخور وأحافير كثيرة

C. أنواع متشابهة من الصخور وعدم وجود أحافير

D. أنواع متشابهة من الصخور وأحافير متشابهة

6. ما عمر النصف في الرسم أدناه؟



A. مليون عام

B. مليونا عام

C. 3 ملايين عام

D. 4 ملايين عام

نال الرفاعي

متوقع في الامتحان

7. ما النظائر؟

A. ذرات من العنصر نفسه بها أعداد مختلفة من الإلكترونات لكن بها العدد نفسه من البروتونات

B. ذرات من العنصر نفسه بها أعداد مختلفة من الإلكترونات لكن بها العدد نفسه من النيوترونات

C. ذرات من العنصر نفسه بها أعداد مختلفة من النيوترونات لكن بها العدد نفسه من البروتونات

D. ذرات من العنصر نفسه بها أعداد مساوية من النيوترونات والبروتونات.

8. ما الذي يقيسه العلماء عند تحديد العمر المطلق لصخرة ما؟

A. مقدار الإشعاع

B. عدد ذرات اليورانيوم

C. نسبة النيوترونات والإلكترونات

D. نسبة النظائر الأصلية والتابعة

9. ما السبب في أن التأريخ بالقياس الإشعاعي أقل فائدة في تحديد عمر الصخور الرسوبية بالمقارنة بالصخور النارية؟

A. الصخور الرسوبية أكثر تآكلاً.

B. الصخور الرسوبية تحتوي على أحافير.

C. الصخور الرسوبية تحتوي على حبيبات تكونت من صخور أخرى.

D. الصخور الرسوبية تحتوي على حبيبات يقل عمرها عن 60,000 سنة.

1 ما الذي يمثل نسخة من كائن متأحفر تشكل عندما امتلأ أثره بالتكوينات أو الترسيبات المعدنية؟

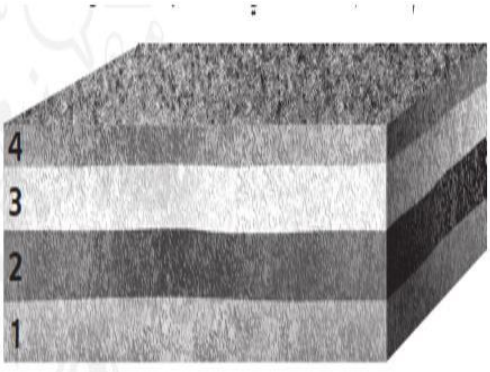
A طبقة كربون

B نموذج

C قالب

D أثر أحفوري

متوقع في الامتحان



في الرسم التخطيطي أعلاه، ما الطبقة الصخرية التي تكون عادةً هي الأحدث؟

A 1
B 2
C 3
D 4

3 ما سمة الصخور التي يقيسها التحلل الإشعاعي؟

A العمر المطلق
B الاستمرارية الجانبية
C العمر النسبي
D عدم التوافق

4 ما الذي يرفع احتمال تحول كائن ميت إلى أحفورة؟

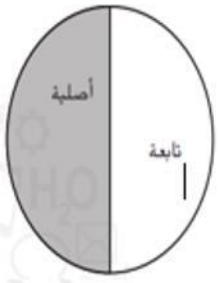
A التحلل السريع للعظام
B وجود القليل من الأجزاء الصلبة في الجسم
C الدفن السريع بعد الموت
D الكميات الكبيرة من الجلد

6 ما الذي يفسر معظم التراكيب الجيولوجية للأرض بأنها ناتجة عن فترات قصيرة من الزلازل والبراكين وصدمات النيازك؟

A الكارثية
B التطور
C الكارثة
D الوتيرة الواحدة

المعلمة : منال الرفاعي

ما الرسم التخطيطي الدائري الذي يعرض نسبة الذرات الأصلية إلى التابعة بعد أربعة أعمار نصفية؟

A


B

C

D

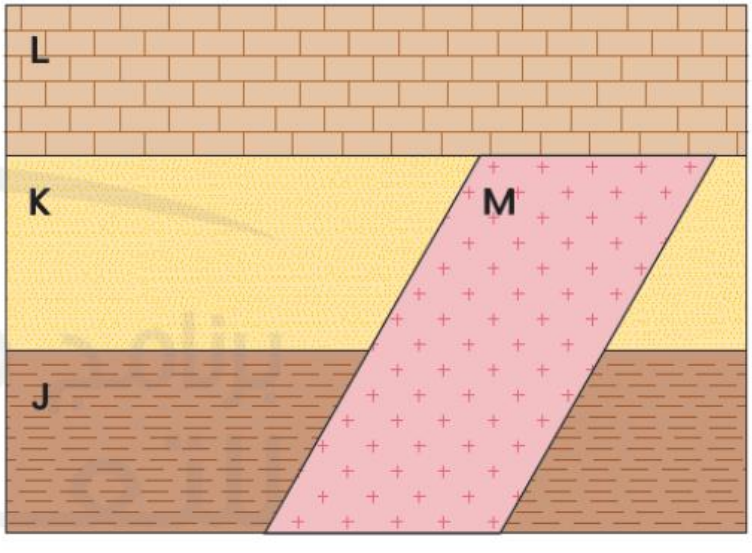
متوقع في الامتحان

11 حدد نوع عدم التوافق الموجود في الرسم التخطيطي

عدم التوافق الزاوي

4. في الرسم أدناه، ما ترتيب الطبقات الصخرية من الأقدم إلى الأحدث؟

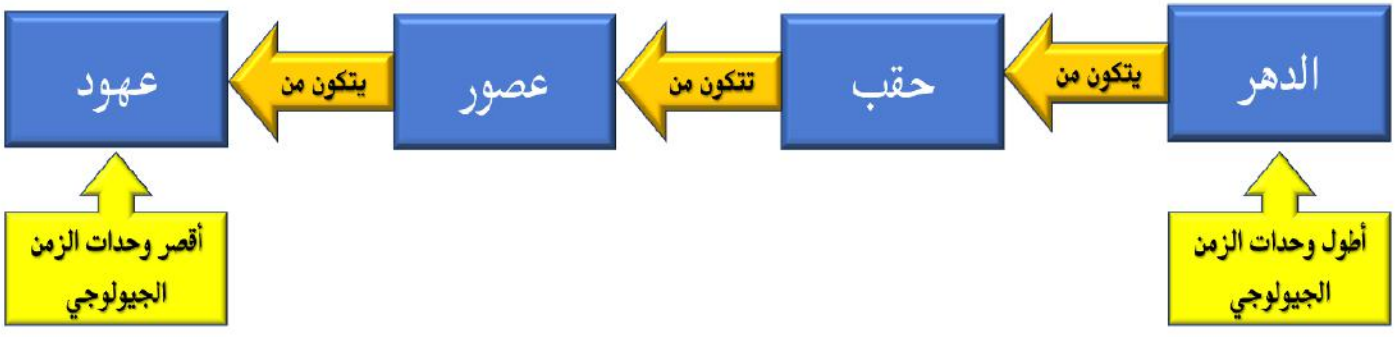
A. J, K, L, M
B. J, K, M, L
C. L, K, J, M
D. M, J, K, L

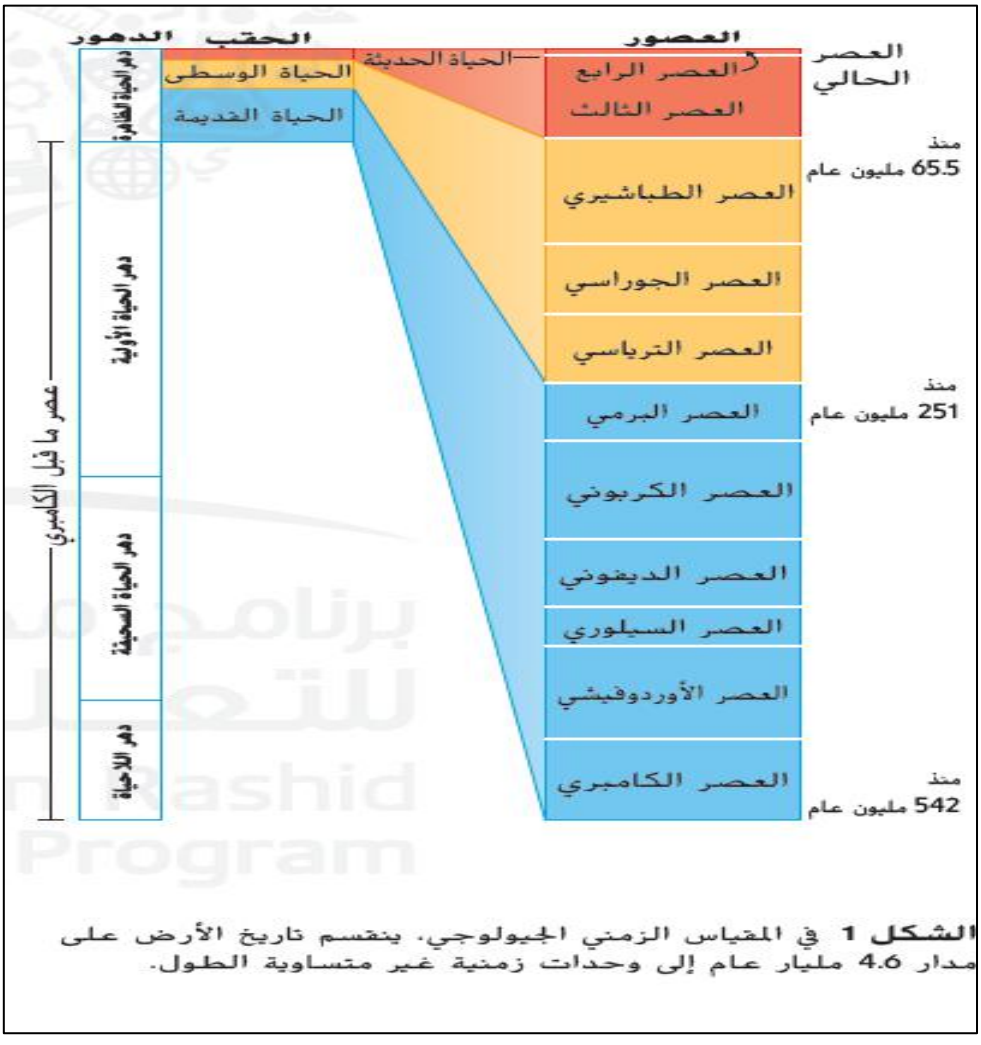


المعلمة: منال الرفاعي

التاريخ الجيولوجي وتطور الحياة ص 378

- المقياس الزمني الجيولوجي : خط زمني لماضي الأرض .
- الوحدات في المقياس الزمني الجيولوجي ليست متساوية
- الوحدات في المقياس الزمني الجيولوجي هي : [يبلغ عمر الأرض 4.6 مليار عام



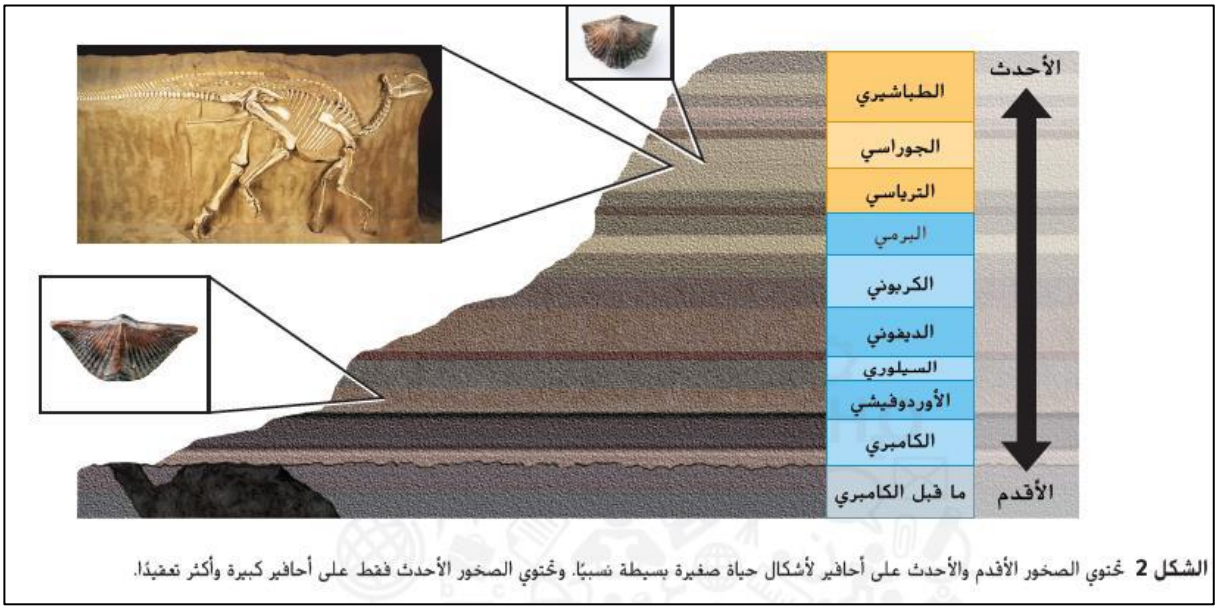


الشكل 1 في المقياس الزمني الجيولوجي، ينقسم تاريخ الأرض على مدار 4.6 مليار عام إلى وحدات زمنية غير متساوية الطول.

برنامج راشد للتعليم Rashid Program

المعلمة : مناال الرفاعي

التاريخ الجيولوجي وتطور الحياة ص 380+ 379



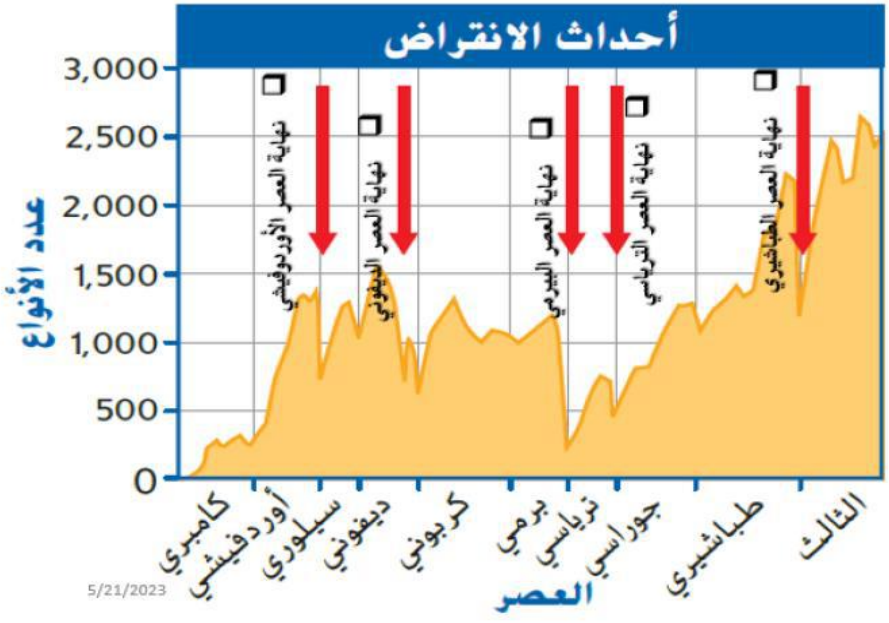
الشكل 2 تحتوي الصخور الأقدم والأحدث على أحافير لأشكال حياة صغيرة بسيطة نسبيًا. وتحتوي الصخور الأحدث فقط على أحافير كبيرة وأكثر تعقيدًا.

- ما أسس تقسيم سلم الزمن الجيولوجي ؟

1- الأحافير

2- الأحداث الكبرى مثل الانقراضات الكبرى للكائنات الحية

ما عدد أحداث الانقراض الجماعي الكبرى التي حدثت على الأرض في الماضي ؟



❖ 5 أحداث انقراض جماعي كبرى حدثت على الأرض

المعلمة : منال الرفاعي

التاريخ الجيولوجي وتطور الحياة ص 380

الانقراض الجماعي	انقراض العديد من الأنواع على الأرض خلال فترة قصيرة من الزمن

متوقع في الامتحان الكتابي

ما أسباب الانقراض الجماعي؟

1) تغير المناخ البيئي -
2) البراكين تخفض من درجات الحرارة
3) تحطم وتصادم حجر نيزكي

- ما أهم أسباب التغير المناخي ؟

1- الغاز والغبار الناتجان عن البراكين حيث يحجبان ضوء الشمس وهذا يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة .

2- النيازك : نتائج تحطم النيزك على الأرض قد تحجب ضوء الشمس وتغير المناخ . وتسبب انهيار الشبكات الغذائية

متوقع في الامتحان الكتابي

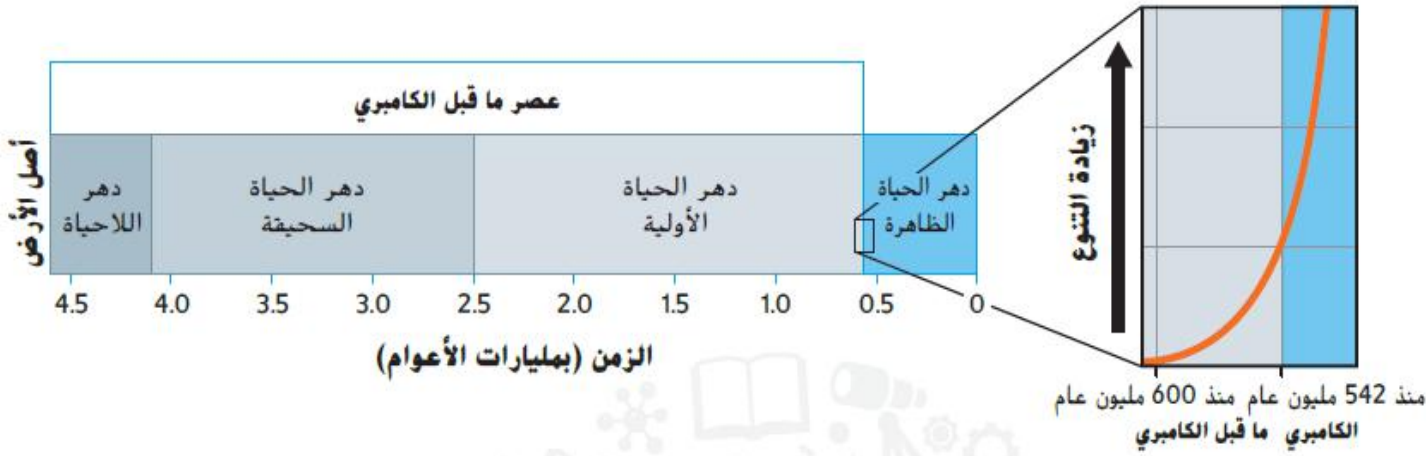
- ما الدليل على اصطدام نيازك بالأرض قبل ملايين السنين ؟

الطبقة الطينية في صخور الأرض غنية بعنصر الإيريديوم
وهذا يدل على ارتطام نيازك بالأرض قبل 65 مليون عام .

4. أي مما يلي يمكن أن يسهم في حدوث انقراض جماعي؟
   A. زلزال
   B. صيف حار
   C. إعصار
   ثورة بركانية

المعلمة : منال الرفاعي

التاريخ الجيولوجي وتطور الحياة ص 381



فترة ما قبل الكامبري

ظلت الحياة تتطور على الأرض على مدى مليارات الأعوام. وأقدم دليل أحفوري على وجود الحياة على الأرض يكمن في الصخور ويبلغ عمره 3.5 مليارات عام. وكانت أشكال الحياة القديمة هذه كائنات حية بسيطة أحادية الخلية تشبه كثيرًا البكتيريا في يومنا هذا. وتعود أقدم أحافير للكائنات الحية متعددة الخلايا إلى حوالي 600 مليون عام مضت. وهذه الأحافير نادرة الوجود، ويُطلق على الفترة التي تسبق العصر الكامبري اسم عصر ما قبل الكامبري. وحدد العلماء أن عصر ما قبل الكامبري يمثل 90% من تاريخ الأرض كما هو موضح في **الشكل 5**.

- **عصر ما قبل الكامبري**: عمر أقدم احفورة 3.5 مليار سنة
- **يمثل العصر ما قبل الكامبري 90% من عمر الارض**

الحياة في عصر ما قبل الكامبري : كائنات متعددة الخلايا بسيطة لينة الجسد.

- **الانفجار الكامبري** : ظهور مفاجئ لأنواع جديد من اشكال الحياة متعددة الخلايا

المعلمة : منال الرفاعي

أسئلة كتابية متوقعة

السؤال الأول — Question 1

قارن بين أنواع الصدوع الثلاثة وذلك بإكمال الجدول أدناه.

وجه المقارنة			
اسم الصدع	صدع الانزلاق الجانبي	.....	.....
الموقع	.....	.....	.....

السؤال الثاني — Question 2

قارن بين البركان الدرعي و البركان المركب بإكمال الجدول أدناه.

نوع البركان / وجه المقارنة	البركان الدرعي	البركان المركب
شكل البركان	....	....
أماكن تواجدها	على طول الحدود الصفائحية المتباعدة	....
طبيعة الحمم البركانية فيها	....	....

أسئلة متوقعة(نموذج إجابة)

السؤال الأول — Question 1

قارن بين أنواع الصدوع الثلاثة وذلك بإكمال الجدول أدناه.

وجه المقارنة			
اسم الصدع	صدع الانزلاق الجانبي	الصدع العادي	الصدع المعكوس
الموقع	حدود الصفائح الانتقالية	حدود الصفائح المتباعدة	حدود الصفائح المتقاربة

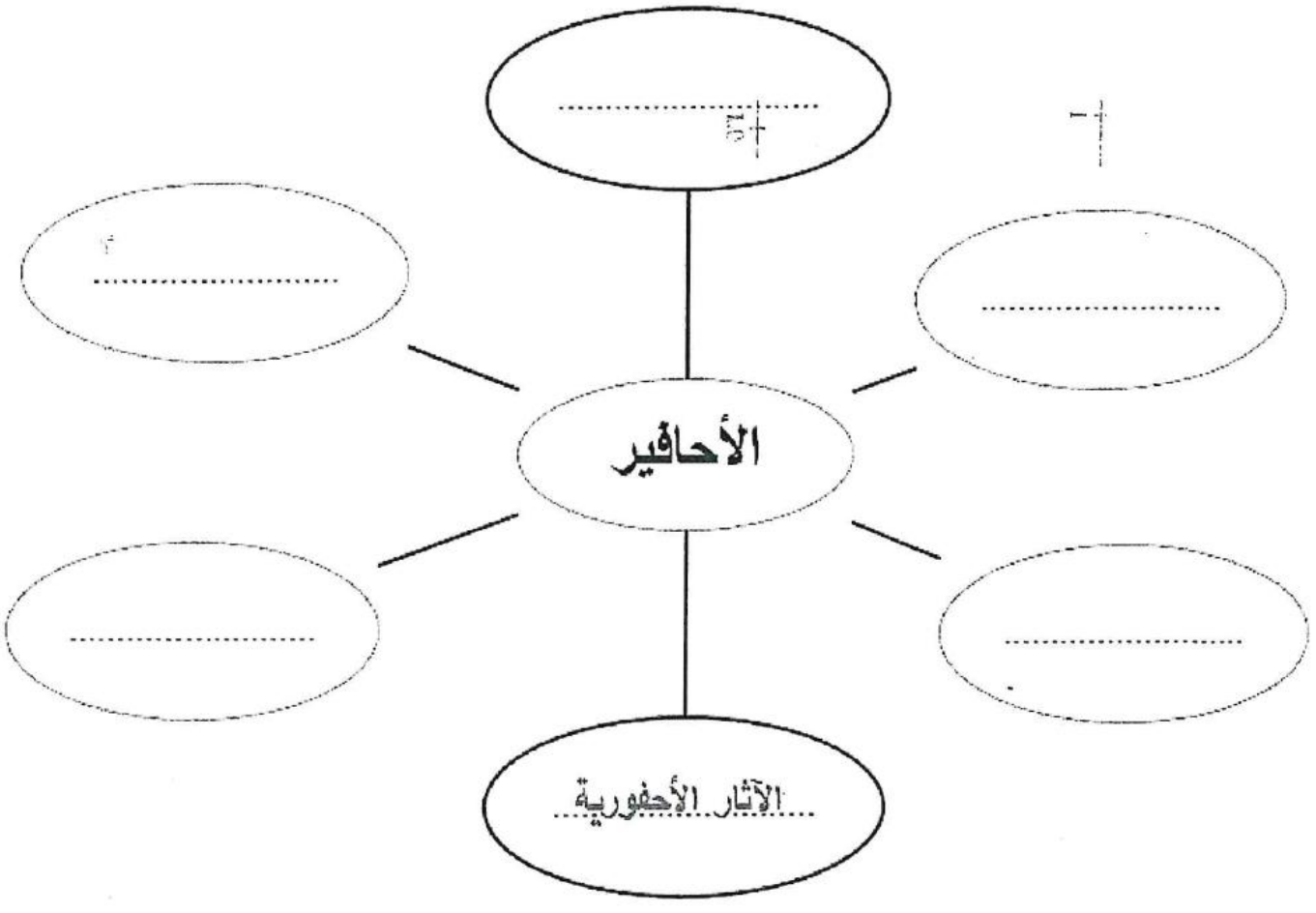
السؤال الثاني — Question 2

قارن بين البركان الدرعي و البركان المركب بإكمال الجدول أدناه.

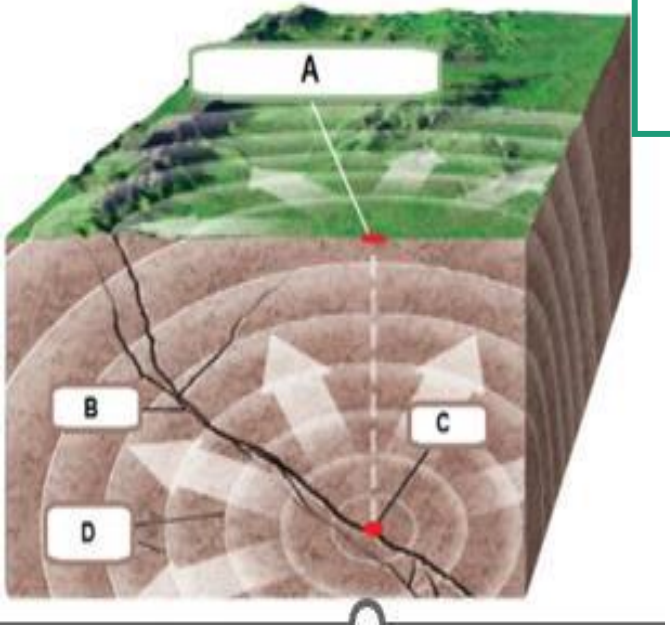
نوع البركان / وجه المقارنة	البركان الدرعي	البركان المركب
شكل البركان	بركان كبير على شكل درع له منحدرات بسيطة	بركان كبير شديد الانحدار
أماكن تواجدها	على طول الحدود الصفائحية المتباعدة	حدود الصفائح المتقاربة
طبيعة الحمم البركانية فيها	حمم بازلته منخفضة اللزوجة	حمم اندرزيتية و الريوليتية

أسئلة كتابية متوقعة

أكمل الشكل التخطيطي أدناه بإدراج طرق حفظ الأحافير.



علام تدل الحرف من A الى D في الشكل الذي أمامك ؟

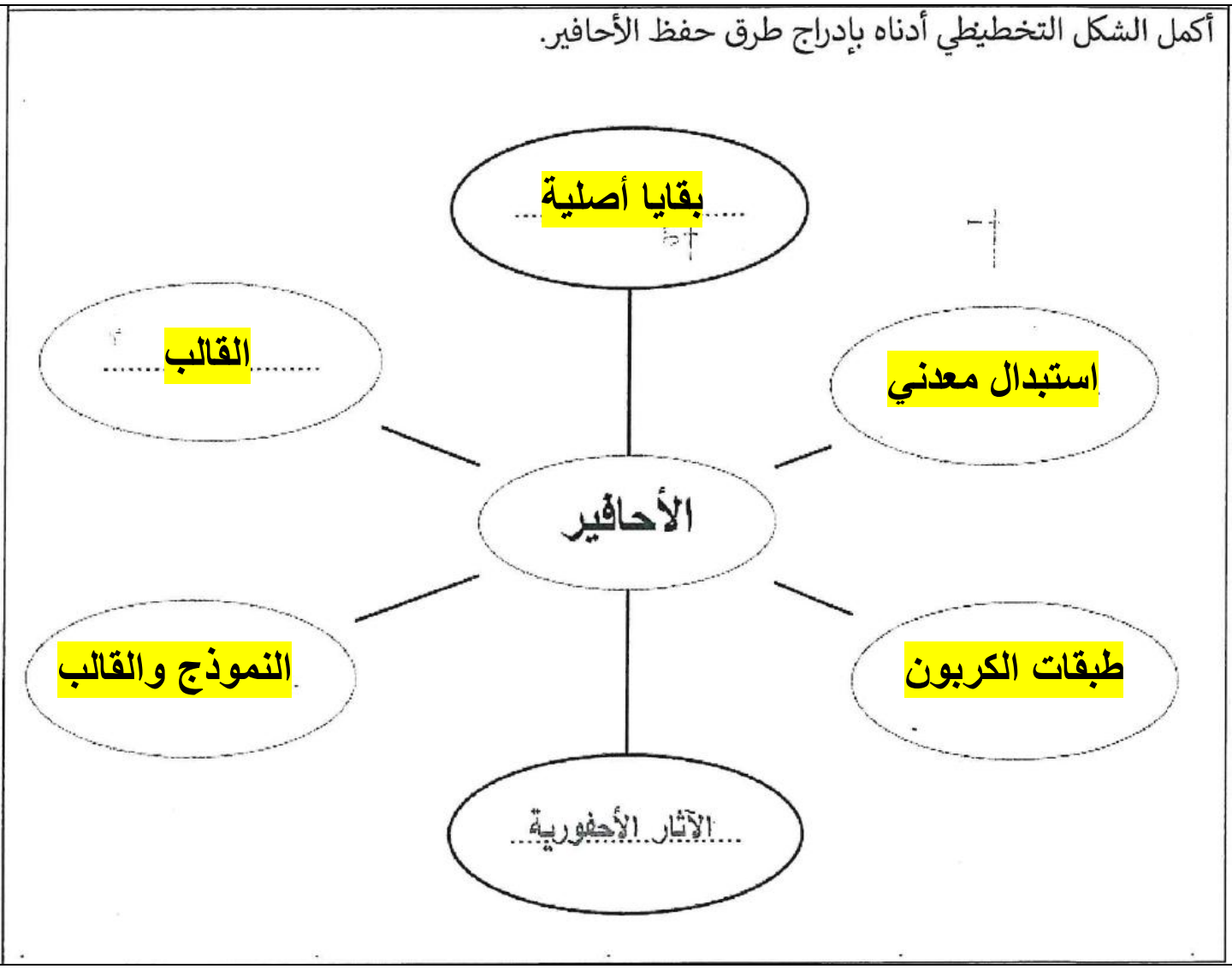


الحرف	المصطلح
A	.....
B	.....
C	.....
D	.....

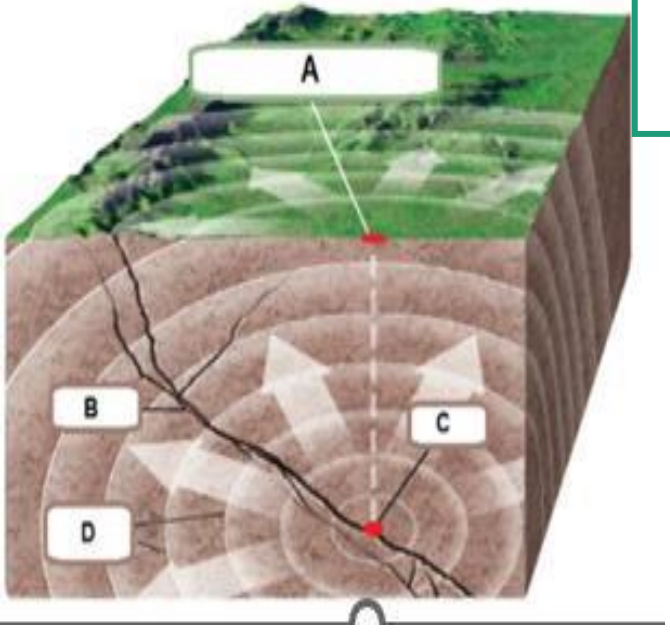
المعلمة : مناال الرفاعي

أسئلة كتابية متوقعة(نموذج إجابة)

أكمل الشكل التخطيطي أدناه بإدراج طرق حفظ الأحافير.



علام تدل الحرف من A الى D في الشكل الذي أمامك ؟

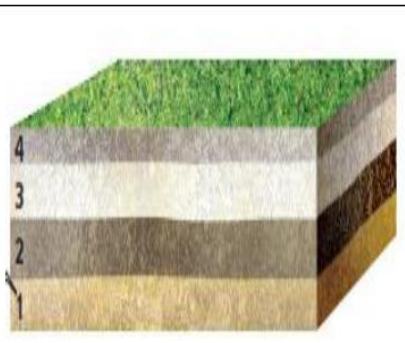
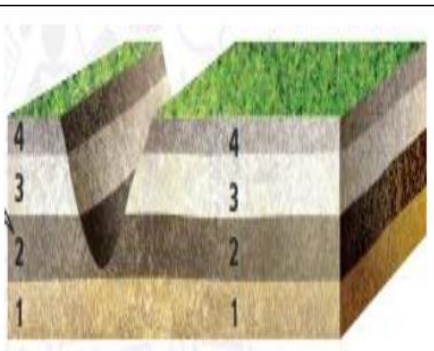
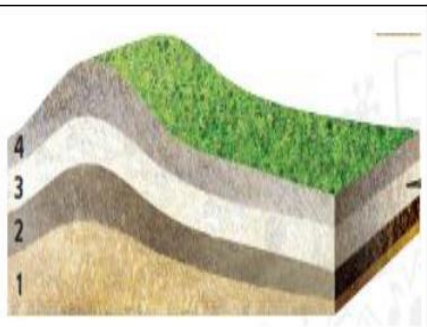


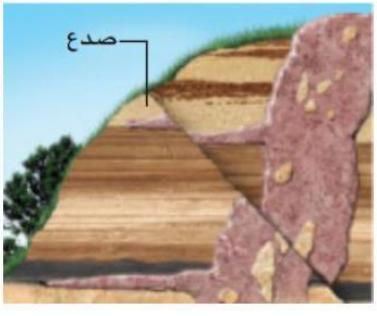
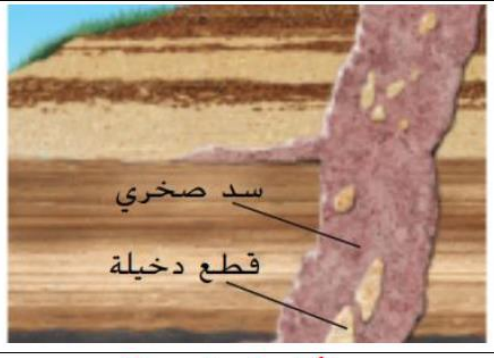
الحرف	المصطلح
A	المركز السطحي للزلزال
B	صدع
C	البؤرة
D	موجات زلزالية (جبهات الموجة)

المعلمة : منال الرفاعي

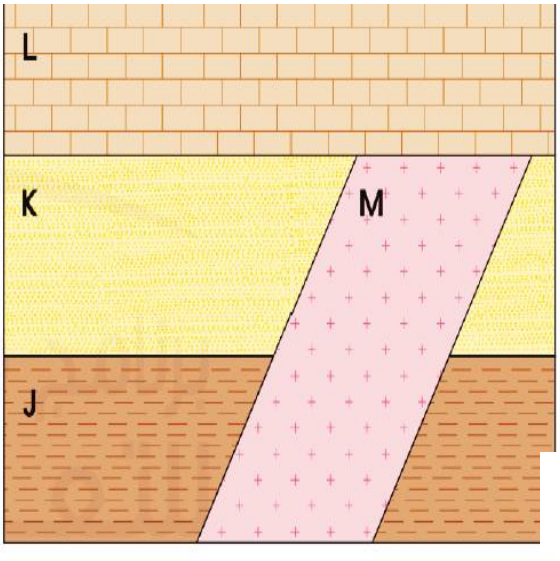
أسئلة كتابية متوقعة(نموذج إجابة)

حدد اسم كل من المبادئ الجيولوجية في كل شكل من الأشكال التالية

		
مبدأ التراكب	مبدأ الاستمرارية الجانبية	مبدأ الأفقية الأصلية

	
علاقة القاطع والمقطوع	مبدأ القطع الدخيلة

استخدم الشكل المجاور للإجابة عن الأسئلة التالية:



1 رتب الطبقات الصخرية من الأقدم إلى الأحدث؟

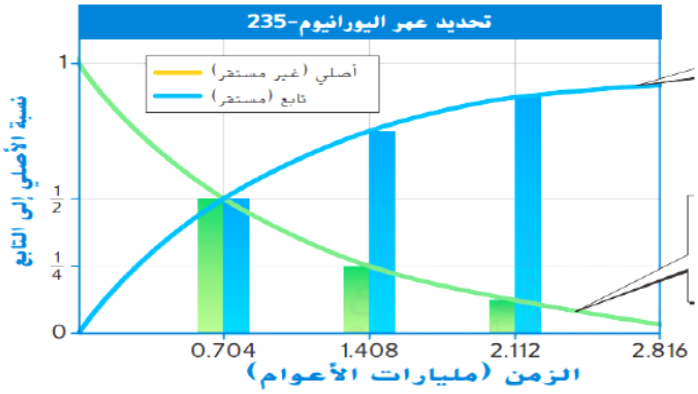
الأقدم ← → الأحدث

J , K , M , L

2 ما المبدأ الذي ينص على أن الصخور القديمة توجد دائماً في القاع في تتابع طبقات الصخور: . مبدأ التراكب

أسئلة كتابية متوقعة(نموذج إجابة)

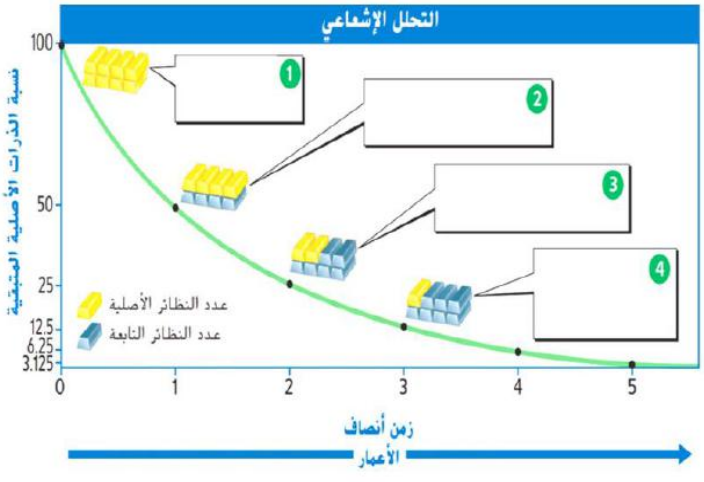
السؤال الثاني : استخدم الشكل المجاور الذي يمثل تحلل عنصر اليورانيوم – 235 إلى الرصاص – 207 للإجابة عن الأسئلة التالية



65. ما النظير الأصلي ؟
اليورانيوم -235
66. ما النظير التابع ؟
الرصاص -207
67. كم يبلغ عمر النصف لهذه العينة ؟
0.704 مليار سنة
68. كم تبلغ نسبة اليورانيوم المتبقية بعد مرور فترتين من عمر النصف ؟ 25% أو 1/4
69. كم تبلغ نسبة الرصاص المتكونة بعد مرور فترتين من عمر النصف ؟ 75% أو 3/4

السؤال الرابع: طابق بين رسم التحلل الإشعاعي و وصف كل مرحلة إلى حين استقرار النظير المشع باستخدام الأرقام 1-2-3-4

المرحلة	الوصف	الرسم البياني للتحلل الإشعاعي
2	عمر نصف واحد : 50% أصلية و 50% تابعة	
3	عمران نصفيان : 25% أصلية و 75% تابعة	
1	يحتوي العنصر على نظائر أصلية بنسبة 100%	
4	ثلاثة أعمار نصف : 12.5% أصلية و 87.5% تابعة	



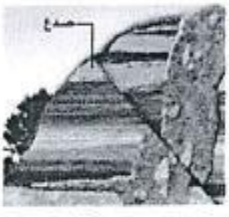
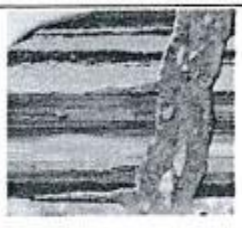
المعلمة : منال الرفاعي

أسئلة متوقعة

Question 4	السؤال الرابع .

يستخدم الجيولوجيون مجموعة مبادئ لمقارنة أعمار طبقات الصخور، وإعطائها عمر نسبي.

حدد المبدأ المُستخدم في التأريخ بالعمر النسبي لكل مثال من الأمثلة التالية.

	المثال	الشكل	مبادئ مقارنة أعمار طبقات الصخور
1	طبقات الصخور قد تميل، لكنها كانت مرتبة على نحو أفقي في البداية		الأفقية الأصلية
2	هناك صدع يقطع طبقات الصخور والسد الصخري		علاقة القاطع والمقطوع
3	تودع الطبقات في صحائف مستمرة في جميع الاتجاهات حتى تترقق لتختفي أو تصطدم بحاجز. قد يخترق نهر الطبقات، ولكن ترتيبها لا يتغير		الاستمرارية الجانبية
4	تخترق الصهارة طبقات الصخر لتشكل سدا صخريا، ويحتوي السد الصخري على قطع من طبقات الصخر		القطع الدخيلة
5	أقدم الصخور توجد بالقاع بتسلسل لا يتغير من صخور رسوبية		التراكب

المعلمة : منال الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

لاحظ هوتون (كان عالم طبيعة ومزارعا) تغير المشهد في حقلة تدريجيا على مدار سنوات واعتقد أن العمليات المسؤولة عن تغير حقله يمكن أيضا أن تشكل سطح كوكب الأرض ز هذا ما تم إدراجة لاحقا في نظرية .....

- الوتيرة الواحدة ✓
- التأريخ بالعمر المُطلق
- الكارثية
- التأريخ بالعمر النسبي

أي من الجمل التالية صحيحة فيما يتعلق بأنواع عدم التوافق في الشكلين أدناه؟

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

- الشكل 1 : عدم التوافق الزاوي، الشكل 2 : اللاتوافق
- الشكل 1 : اللاتوافق، الشكل 2 : عدم التوافق الزاوي ✓
- الشكل 1 : عدم التوافق الانقطاعي، الشكل 2 : عدم التوافق الزاوي
- الشكل 1 : اللاتوافق، الشكل 2 : عدم التوافق الانقطاعي

الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

إذا علمت أن عدد الجسيمات في عنصرٍ ما هو:

عدد الإلكترونات = 17	عدد البروتونات = 17	عدد النيوترونات = 18

أي مما يأتي هو نظير لهذا العنصر ؟

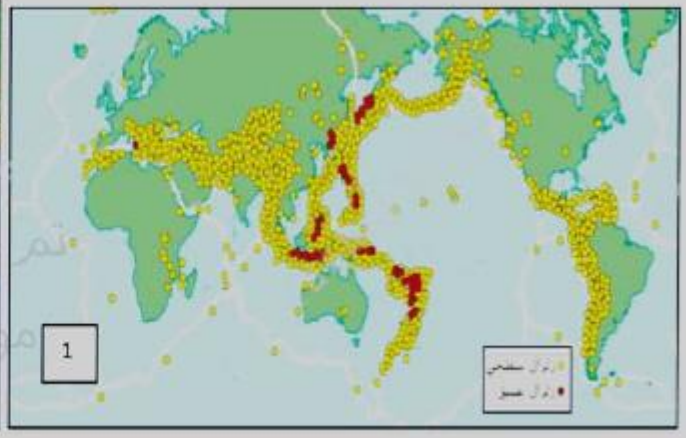
	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	عدد النيوترونات
A	18	17	18
B	17	17	20
C	17	20	18
D	17	16	20

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

- ○ D
- ○ A
- ○ C
- ⊙ B √

ادرس الخريطتين التاليتين، الخريطة رقم (1) هي لمواقع حدوث الزلازل الكبرى ورقم (2) هي لمواقع حدوث البراكين.

أي الجمل التالية صحيحة؟



تختلفان حيث تحدث الزلازل على حدود الصفائح المتقاربة، وتحدث البراكين على حدود الصفائح المتباعدة فقط

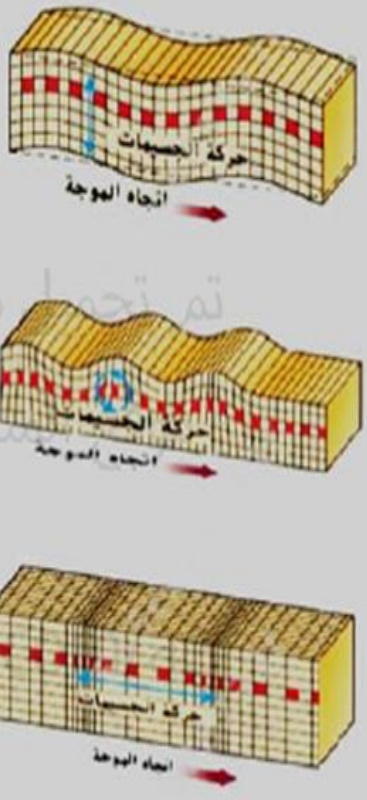
تتطابق أغلب مواقع حدوث البراكين مع الزلازل على حدود الصفائح التكتونية النشطة √

تتطابق تقريباً مواقع حدوث البراكين مع الزلازل في وسط المحيطات ومنتصف القارات

تسمى منطقة الزلازل العميقة بالحزام الناري وبالجهة المقابلة للصفائح التكتونية تتمركز البراكين النشطة

أسئلة متوقعة

ادرس الشكل التالي الذي يمثل أنواع الموجات الزلزالية، أي من الجمل التالية تصف بشكل صحيح حركة الجسيمات في أنواع الموجات الزلزالية؟



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية
alManahj

تتحرك جسيمات الموجات السطحية بشكل دائري √

تتحرك جسيمات الموجات السطحية للأعلى وللأسفل

تتحرك جسيمات الموجات الثانوية بشكل دائري

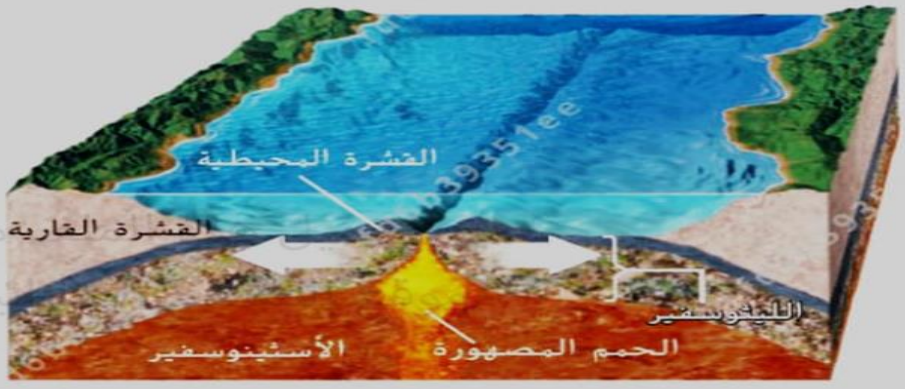
تتحرك جسيمات الموجات الأولية للأعلى وللأسفل

موقع المناهج الإماراتية
Manahj.com/am

المعلمة : منال الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

ماذا تتوقع أن تجد عند حدود الصفائح الظاهرة بالشكل أدناه؟



- الصدوع العادية والحمم البركانية عالية اللزوجة
- الصدوع المعكوسة والحمم البركانية منخفضة اللزوجة
- ✓ الصدوع العادية والحمم البركانية منخفضة اللزوجة
- الصدوع المعكوسة والحمم البركانية عالية اللزوجة

باستخدام مقياس ريختر لتحديد قوة الزلزال، بكم تزيد قوة اهتزاز زلزال قوته 7 ريختر عن زلزال قوته 5 ريختر؟

- ✓ 100 ضعف
- 2 ضعف (ضعفين)
- 10 أضعاف
- 1000 ضعف

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

معلمة : منال الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

ما الذي يقيسه العلماء عند تحديد العمر المطلق لصخرة ما؟

نسبة النظائر الأصلية والتابعة √

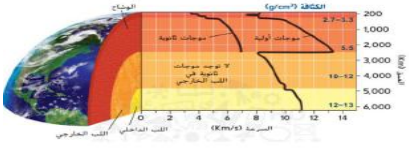
مقدار الإشعاع

عدد ذرات اليورانيوم

نسبة النيوترونات والإلكترونات

تم تحميل هذا الملف
موقع المناهج الإماراتية
Manahj.com/ae

1. أي مما يلي يصف تغير الموجات الزلزالية في باطن الأرض؟



A. تغير اتجاهها أثناء حركتها في باطن الأرض بنفس السرعة.

B. تغير سرعتها واتجاهها أثناء حركتها في باطن الأرض.

C. تظل سرعتها واتجاهها ثابتين.

D. تغير سرعتها أثناء حركتها في باطن الأرض في نفس الاتجاه.

B

2. ما النسبة التقريبية التي يمثلها عصر ما قبل الكامبري من تاريخ الأرض؟

A. 70%

B. 80%

C. 90%

D. 100%

C

أسئلة أختياري متوقعة

3. كم الطاقة الصادرة تقريباً عن حدوث زلزال بقوة 8 درجات مقارنة بزلزال بقوة 7 درجات ؟

A. 5

B. 10

C. 30

D. 100

C

4. ما الترتيب الصحيح لوحدات مقياس الزمني الجيولوجي من الأقصر إلى الأطول؟

A. عهد ← عصر ← حقبة ← دهر

B. عصر ← عهد ← دهر ← حقبة

C. دهر ← عهد ← حقبة ← عصر

D. عهد ← دهر ← حقبة ← عصر

A

5. أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بنواة نظير الهيدروجين – 3 الموضحة في الشكل أدناه؟

A. تحتوي على بروتون واحد ونيوترون واحد.

B. تحتوي بروتونان و نيوترون واحد.

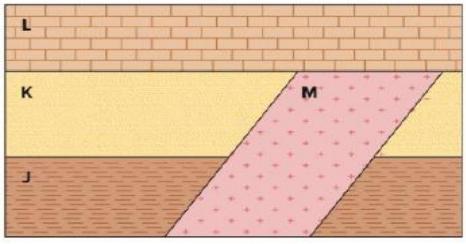
C. ثابتة (مستقرة).

D. غير ثابتة (غير مستقرة).

D

أسئلة أختياري متوقعة

6. في الرسم أدناه ما ترتيب الطبقات الصخرية من الأقدم إلى الأحدث؟



A. J → K → M → L

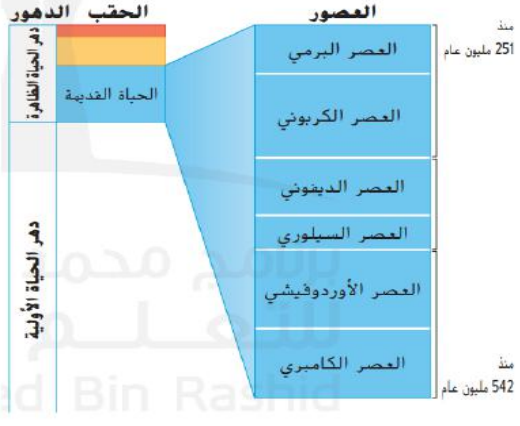
B. L → K → J → M

C. J → K → L → M

D. M → J → K → L

A

7. ما العصران اللذان يشكلان بداية حقبة الحياة القديمة؟



A. الكامبري و الأوردوفيشي.

B. الديفوني و السيلوري.

C. البرمي و الكربوني .

D. السيلوري و الأوردوفيشي .

A

8. يمكن للثورانات البركانية الكبيرة و الانفجارية مثل المبينة في الشكل أدناه تغيير المناخ ، لأن:

A. الحمم المصهورة التي تخرج ساخنة.

B. الرماد البركاني يمنع الأرض من فقدان حرارتها.

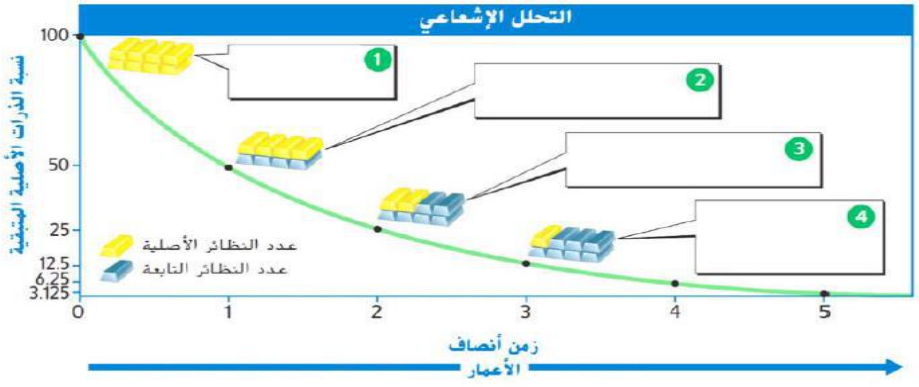
C. الجبال البركانية تحجب الإشعاع الشمسي.

D. الرماد و الغازات التي يقذفها البركان في الغلاف الجوي يمكنها أن تعكس ضوء الشمس

D

أسئلة أختياري متوقعة

9. ما الرقم الذي تكون عنده نسبة النظائر الأصلية 25% ونسبة النظائر التابعة 75%؟



A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

C

10. ما نوع الحمم البركانية المندفعة من البراكين الدرعية؟

A. البازلتية.

B. الجرانيتية.

C. الأنديزيتية.

D. الريولايتية.

A

11. ما السبب في أن التأريخ بالقياس الإشعاعي أقل فائدة في تحديد عمر الصخور الرسوبية بالمقارنة بالصخور النارية؟

A. الصخور الرسوبية أكثر تآكلاً.

B. الصخور الرسوبية تحتوي على أحافير .

C. الصخور الرسوبية تحتوي على حبيبات من صخور أخرى.

D. الصخور الرسوبية تحتوي على حبيبات يقل عمرها عن 60,000 سنة .

C

أسئلة أختياري متوقعة

13. أي جزء من الديناصور هو الأقل ترجيحاً في أن يتحول إلى أحفورة؟

A. السن.

B. القرن.

C. العظم.

D. المخ.

D

14. ما المقصود بالزلزال؟

A. صدع في حد الصفيحة المتقاربة.

B. موجة من المياه في القشرة الأرضية.

C. طاقة منبعثة بينما تنكسر الصخور وتتحرك على طول الصدع.

D. الضغط المرن المختزن في الصخور.

C

24. يمثل أحفورة الترايلوبيت أدناه كائناً حياً كان يعيش خلال العصر الكامبري ، بماذا يتميز هذا الكائن عن الكائنات الحية التي عاشت في وقت سابق من الزمان؟

A. كان يعيش على اليابسة.

B. كان متعدد الخلايا.

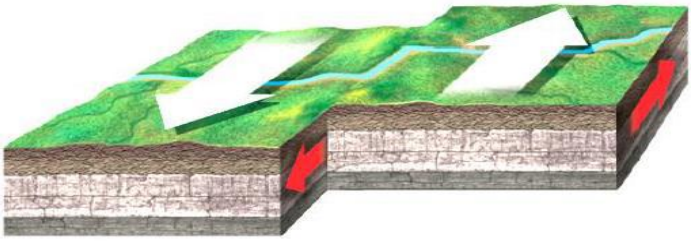
C. كانت لديه أجزاء صلبة.

D. كان من الزواحف.

C

أسئلة أختياري متوقعة

15. أي من أنواع الصدوع يظهر في الشكل أدناه؟



A. الصدع العادي.

B. الصدع المعكوس.

C. صدع الانزلاق الجانبي.

D. الصدع الرأسي.

C

16. ماذا تُسمى الصُّخورُ المصهورةُ التي تندفع إلى سطحِ الأرضِ؟

A. الحمم البركانية.

B. مخاريط البركان.

C. الصهارة.

D. النقاط الساخنة.

A

17. ماذا تسمى عملية ربط الصخور و الأحافير المتطابقة في مواقع متفرقة؟

A. المضاهاة.

B. التراكب.

C. العمر النسبي.

D. القطع الدخيلة.

A

أسئلة أختياري متوقعة

18. ما الذي يجعل نوعاً من الكائنات الحية أحفورة مرشدة جيدة؟

A. كائن عاش لوقت طويل وكان منتشراً.

B. كائن عاش لوقت طويل وكان نادراً.

C. كائن عاش لوقت قصير وكان منتشراً.

D. كائن عاش لوقت قصير وكان نادراً.

C

19. ما نوع البركان الموضح في الشكل أدناه؟

A. بركان مخروط الرماد.

B. كالديرا.

C. البركان المركب.

D. البركان الدرعي.

A

20. أي مما يلي لا يعد سبباً في حدوث انقراض جماعي؟

A. النشاط التكتوني.

B. النشاط البركاني.

C. الإعصار الشديد.

D. ارتطام النيازك.

C

أسئلة أختياري متوقعة

21. ما الحدث او الأحداث التي نشأت عنها جبال الأبلاش؟

A. تفكك بانجيا.

B. تصادم القارات.

C. تكون المحيط الأطلسي.

D. تعرض القارة للفيضان.

B

22. ما الذي تكشف عنه أحافير نبات السرخس والنباتات المدارية الأخرى التي يعود زمنها إلى عصر الديناصورات؟

A. كانت الغابات و المستنقعات تغطي جزءاً صغيراً من كوكب الأرض.

B. أن كوكب الأرض كان بارداً جداً.

C. أن كوكب الأرض كان دافئاً جداً.

D. عاش الماموث الصوفي في هذا العصر.

C

المعلمة : منال الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

24. يمثل أحفورة الترايلوبيت أدناه كائناً حياً كان يعيش خلال العصر الكامبري ، بماذا يتميز هذا الكائن عن الكائنات الحية التي عاشت في وقت سابق من الزمان؟

A. كان يعيش على اليابسة.

B. كان متعدد الخلايا.

C. كانت لديه أجزاء صلبة.

D. كان من الزواحف.

C

25. أي مما يلي يشير إلى البقايا الأصلية؟

A	B	C	D

A

B

C

D

A

المعلمة : منال الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

أي واحدة من الجمل التالية **ليست صحيحة** فيما يتعلق بوحدات الزمن المستخدمة في المقياس الزمني الجيولوجي؟

المخرجات التعليمية المرتبطة

SCI.2.3.05.001

أطول وحدات الزمن الجيولوجي هي الدهور

أقصر وحدات الزمن الجيولوجي هي العهود

حقبة الحياة القديمة أطول من حقبتي الحياة الوسطى والحديثة معاً

√ وحدات الزمن (العصور) متساوية ومقدارها 200 مليون عام

ماذا تُمثل الأسهم الحمراء على الرسم البياني التالي؟

المخرجات التعليمية المرتبطة

SCI.2.3.05.001

a. عزلة جغرافية

b. تطور الكائنات الحية

c. √ انقراض جماعي

d. هطول أمطار

أسئلة أختياري متوقعة

إذا علمت أن عدد الجسيمات في عنصرٍ ما هو:

عدد الإلكترونات = 5	عدد البروتونات = 5	عدد النيوترونات = 6

أي مما يأتي هو نظير لهذا العنصر؟

	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	عدد النيوترونات
A	6	5	6
B	6	6	8
C	5	8	6
D	5	5	8

A

B

C

D √

بعد أن يؤدي النهر إلى تآكل الوادي من خلال عدة طبقات من الصخور، ستكون الطبقات هي نفسها على جانبي الوادي، وفقًا لأي مبدأ؟

الوتيرة الواحدة

الكارثية

التراكب

الاستمرارية الجانبية √

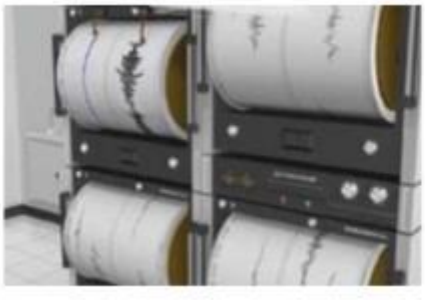
المعلمة: منال الرفاعي

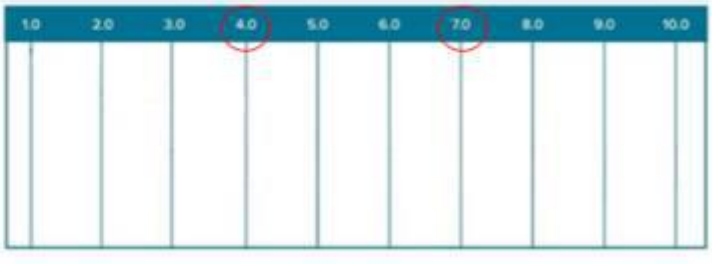
أسئلة أختياري متوقعة

طبقات الصخور قد تميل، لكنها كانت مرتبة على نحو أفقي في البداية كما في الشكل أدناه، ما المبدأ المستخدم في التأريخ بالعمر النسبي لطبقات الصخور في الشكل؟

- √ الأفقية الأصلية
- علاقة القاطع والمقطوع
- التراكب
- الإستمرارية الجانبية

باستخدام مقياس ريختر لتحديد قوة الزلزال، بكم تزيد قوة اهتزاز زلزال قوته 7 ريختر عن زلزال قوته 4 ريختر؟



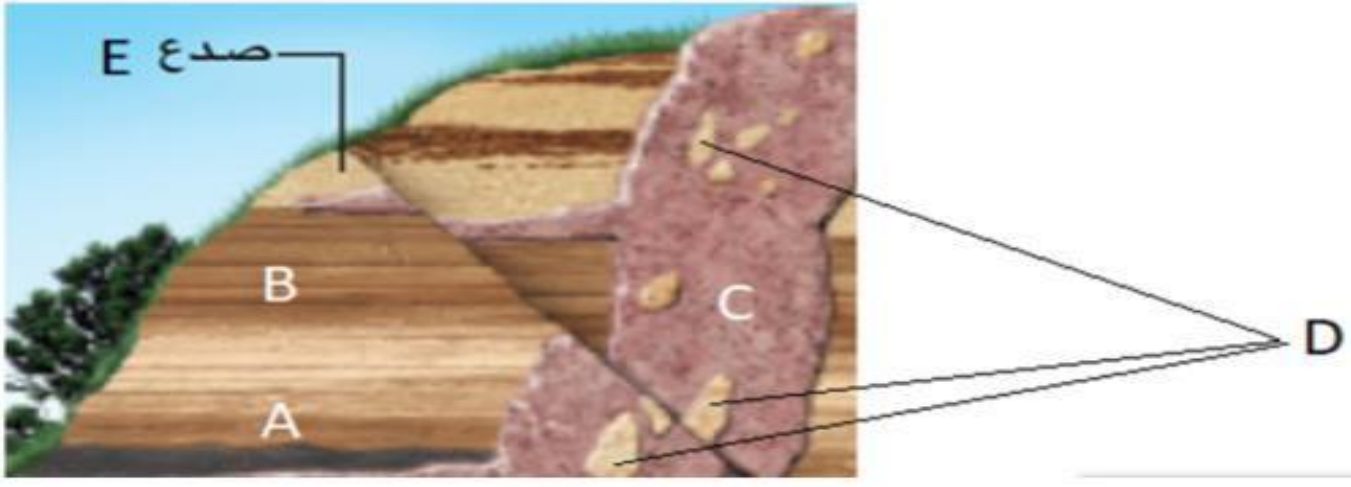


- 3 أضعاف
- 30 ضعف
- √ 1000 ضعف
- 3000 ضعف

المعلمة : منال الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

في الرسم أدناه، ما ترتيب الطبقات الصخرية من الأقدم إلى الأحدث؟



√ A > B > C > D > E

الأحدث ← الأقدم

C > D > E > A > B

الأحدث ← الأقدم

E > D > C > B > A

الأحدث ← الأقدم

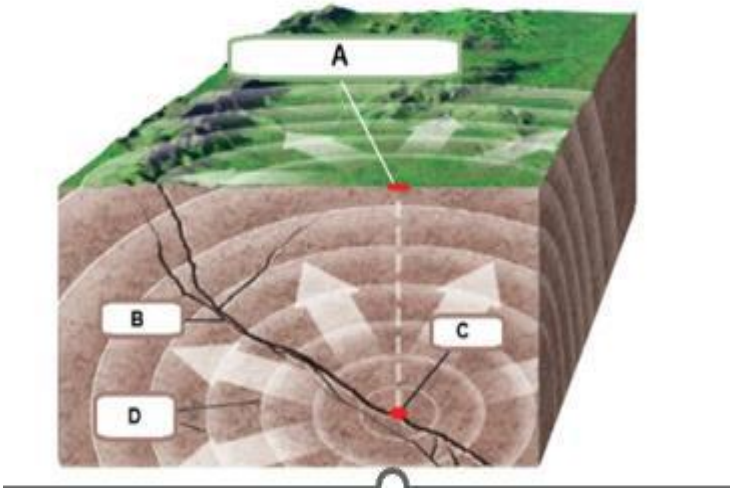
A > B > C > E > D

الأحدث ← الأقدم

المعلمة : منال الرفاعي

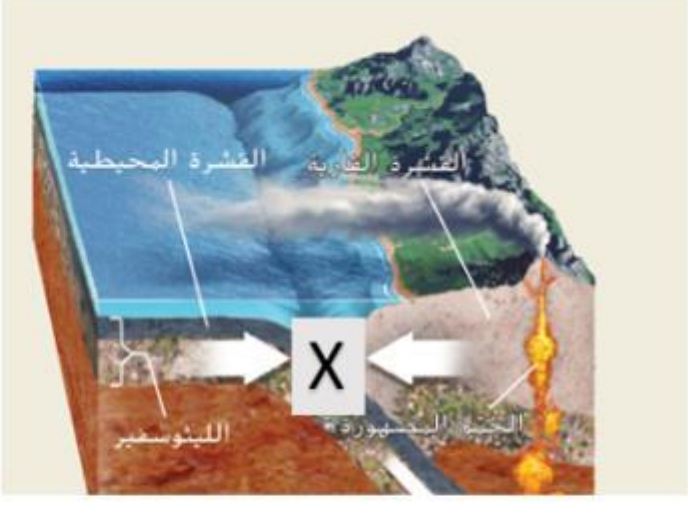
أسئلة أختياري متوقعة

ما الموقع الذي سيحدده غالباً مراسل النشرة الإخبارية عند نقل خبر حدوث زلزال؟



- A مركز الزلزال السطحي √
- B الصدع
- C البؤرة
- D جبهات الموجة

ماذا تُسمى المنطقة المشار إليها بالرمز X؟

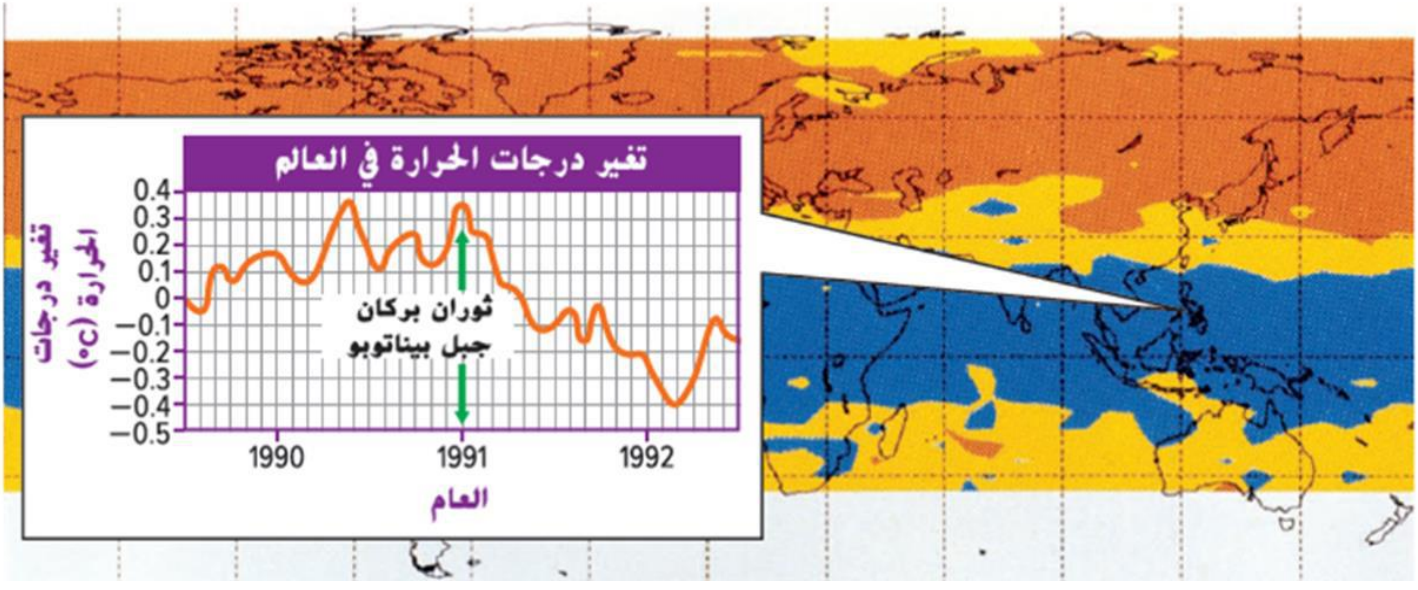


- منطقة الإندساس √
- منطقة الحمم
- منطقة الحيد
- منطقة النقاط الساخنة

همة : منال الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

كيف يمكن للثورات البركانية الكبيرة والانفجارية أن تُغير المناخ كما هو مبين في الشكل أدناه؟



تزداد درجة حرارة المنطقة بسبب حرارة الحمم البركانية

تزداد درجة حرارة المنطقة بسبب الغازات المنطلقة من البركان التي تعمل على تركيز أشعة الشمس

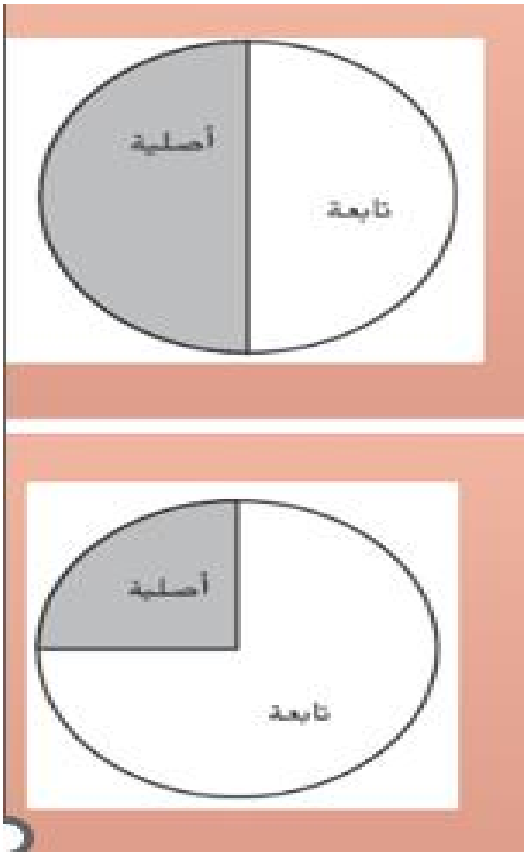
تنخفض درجة حرارة المنطقة بسبب الرماد البركاني شديد البرودة

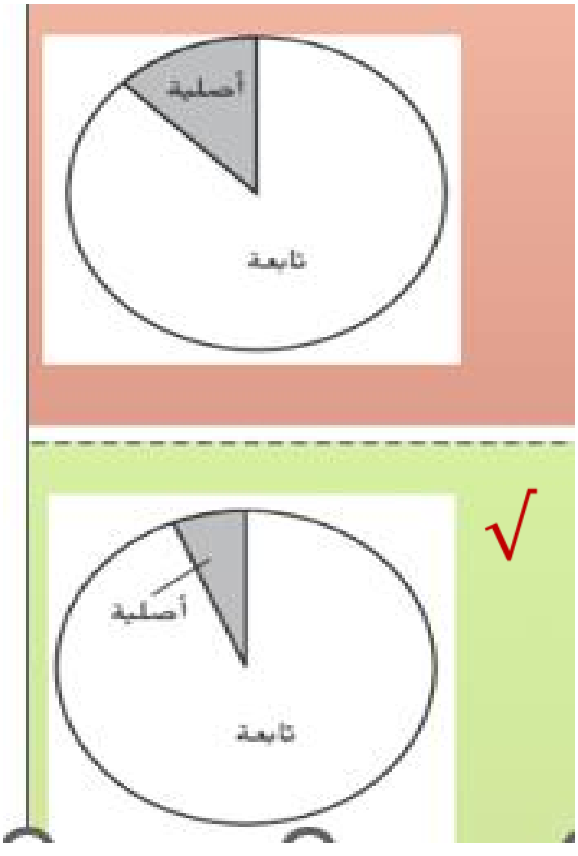
√ تنخفض درجة حرارة المنطقة بسبب الغازات المتصاعدة من البركان التي تعمل على عكس أشعة الشمس

المعلمة : منال الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

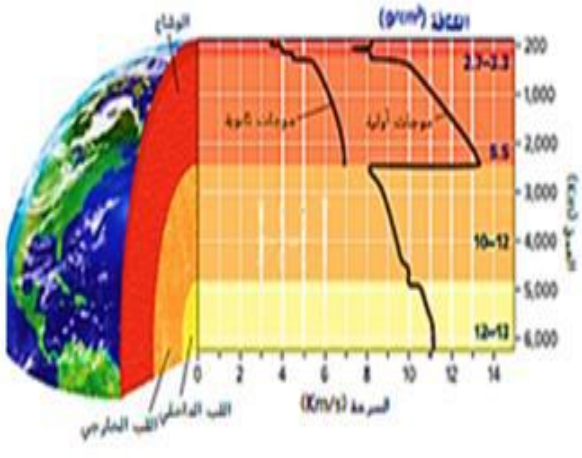
ما الرسم التخطيطي الدائري الذي يعرض نسبة الذرات الأصلية إلى التابعة بعد أربعة أعمار نصفية؟





√

أدرس المنحنى البياني التالي، ماذا يحدث للموجات الثانوية على عمق 2500 Km؟



- √ تتوقف الموجات الثانوية لأن أسفل 2500 Km يوجد اللب الخارجي السائل للأرض
- تتوقف الموجات الثانوية لأن أسفل 2500 Km يوجد اللب الخارجي الغازي للأرض
- تزداد سرعة الموجات الثانوية لتصبح بين 10 Km/s - 12 Km/s
- تتناقص سرعة الموجات الثانوية تدريجياً لتصبح أقل من 5 Km/s

المعلمة : منال الرفاعي

أسئلة أختياري متوقعة

يستخدم العلماء الجيولوجيون النشاط الإشعاعي للعناصر لتحديد عمر الصخور. فإذا استخدم عنصر اليورانيوم-235 (U-235) عمر النصف له يبلغ 4.5 مليارات عام. كم كانت الكتلة الأصلية لعينة من هذا النظير إذا تبقى 0.8 g بعد 9.0 مليار سنة؟

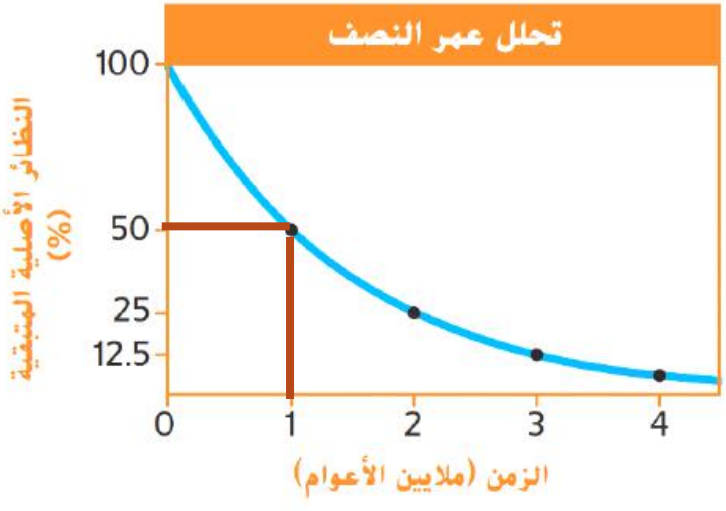
عدد الأعمار = عدد السنوات ÷ عمر النصف

عدد الأعمار = 9 ÷ 4.5 = 2

كمية المادة المتبقية = 0.8 ×2×2 = 3.2 g

- 0.8 g
- 1.6 g
- 3.2 g √
- 0.4 g

ما عمر النصف في الرسم المجاور؟



A. مليون عام. √

B. مليونا عام.

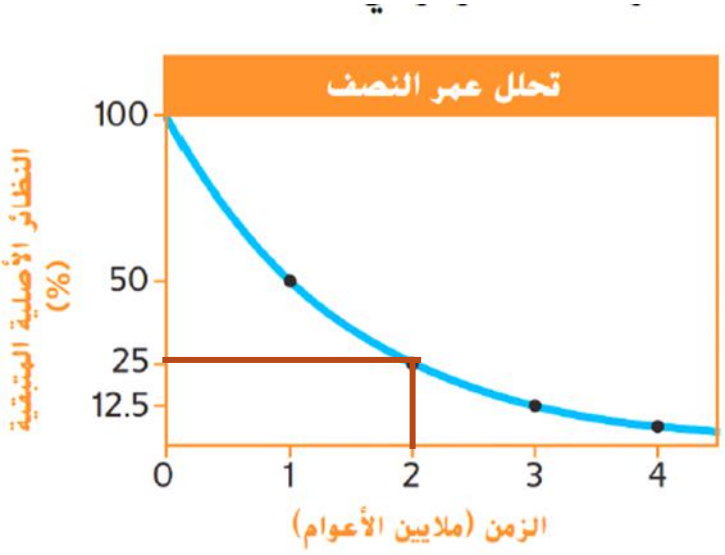
C. 3 ملايين عام.

D. 4 ملايين عام.

أسئلة أختياري متوقعة

. باستخدام الرسم البياني المجاور، حدد نسبة النظائر الأصلية المتبقية لعنصر الثوريوم – 232 بعد مرور 2 مليون عام؟

EXAM



A. 75 %
C. 50 %
√ B. 25 %
D. 12.5 %

ما النظير المشع الأكثر شيوعاً في الاستخدام في التأريخ بالقياس الإشعاعي؟

A. اليورانيوم - 235 √
C. اليورانيوم - 239
B. الكربون – 12
D. الكربون – 14

. فيما يتعلق بأنواع الصدوع في الجدول أدناه، أي حرف يمثل الأنواع بالشكل الصحيح؟

EXAM

نوع الصدع			
A	صدع الإنزلاق الجانبي	الصدع المعكوس	الصدع العادي
B	الصدع المعكوس	صدع الإنزلاق الجانبي	الصدع العادي
C	الصدع العادي	صدع الإنزلاق الجانبي	الصدع المعكوس
D	صدع الإنزلاق الجانبي	الصدع العادي	الصدع المعكوس

.A
.B
.C
.D

أسئلة أختياري متوقعة

33. ما نوع الموجات الزلزالية التي تجعل جسيمات الصخور تهتز بشكل عمودي على اتجاه حركة الموجات؟

A. الموجات الأولية.
الموجات الثانوية.
B. الموجات السطحية.
D. الموجة الطولية

3. تسمى الصُّخورُ المنصهرةُ في باطن الأرضِ؟

A. الحمم البركانية.
C. الرماد البركاني.
الحمم المصهورة(الصهارة)
D. القصبة.

4. ماذا يُطلق على الصُّخورُ المنصهرةُ التي تندفع إلى سطحِ الأرضِ؟

الحمم البركانية.
C. الرماد البركاني.
B الحمم المصهورة(الصهارة)
D. القصبة.

5. أين يمكن أن تتشكل البراكين؟

A. حدود الصفائح المتقاربة.
D. حدود الصفائح المتباعدة.
B. فوق النقاط الساخنة في وسط الصفائح.
كل ما سبق.

مع تمنياتي للجميع بالنجاح والتفوق

المعلمة : منال الرفاعي