علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

بنية الارض

الأسس العلمية في تعرّف بنية الأرض

الدراسات الزلزالية

سؤال: فسّر، تعد الدراسات الزلزالية المصدر الرئيس للمعلومات الدقيقة عن بنية الارض الداخلية ؟

لان العلماء تمكنوا من خلال دراستهم الأمواج الزلزالية وتحليلها من:

١- تحديد نطق الارض الرئيسية.
٢- تحديد الانقطاعات فيما بينها.
٣- عمق كل منها.
٤- حالتها الفيزيائية.

أ- خصائص الأمواج الزلزالية

تقسم الأمواج الزلزالية الجسمية الى نوعين: الموجات الأولية (primary waves) ويرمز لها بالرمز (P) ، والموجات الثانوية (secondary waves) ويرمز لها بالرمز (S).

سؤال: ما هي خصائص الأمواج الزلزالية في اثناء سيرها في باطن الارض ؟

تتميز الأمواج الزلزالية بخصائص عدة منها:

١- اعتماد سرعتها على كثافة الوسط ومرونته.
٢- ازدياد سرعتها خلال الطبقة الواحدة بازدياد العمق.
٣- تعرضها للانكسار والانعكاس عند اختراقها طبقتين من وسطين مختلفين.
٤- سير الموجات الأولية في الأوساط المادية جميعها ، بخلاف الموجات الثانوية التي لا تنتقل عبر السوائل والغازات.
٥- انتقال الموجات الأولية بسرعة اكبر منها في الثانوية.

سؤال : لماذا تزداد سرعة الأمواج الزلزالية خلال الطبقة الواحدة بازدياد العمق؟

لأنه مع زيادة العمق الطبقة الواحدة تزداد كثافة بسبب زيادة الضغط مع العمق، وكلما زادت الكثافة زادت سرعة الأمواج الزلزالية.

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

ولكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

بنية الارض

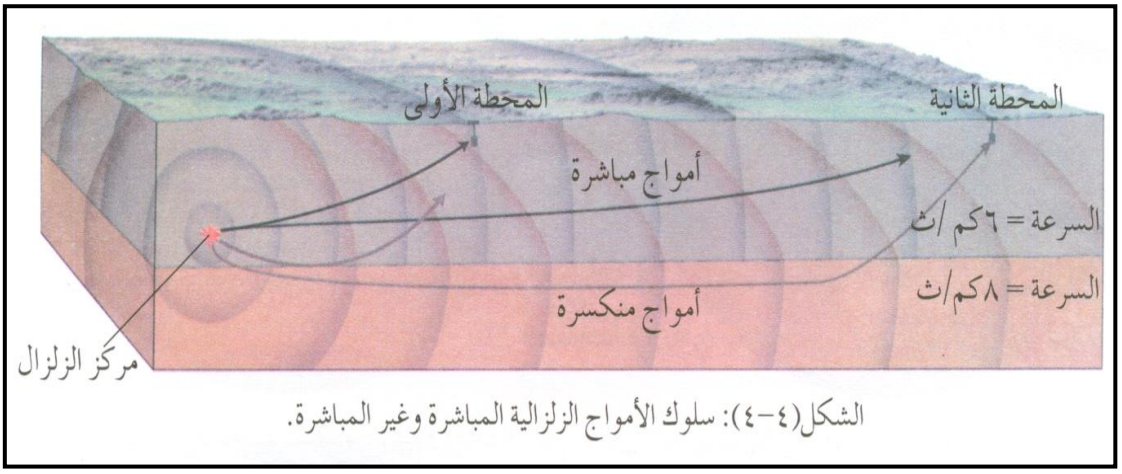
ب- اكتشاف انقطاع موهو

تعريف انقطاع موهو: هو الحد الفاصل بين القشرة الأرضية والستار، ويصل متوسط عمقه الى ٣٥ كم، ويتراوح سمكه بين (٥.٠-١) كم ، وتزداد عنده سرعة الأمواج الزلزالية بشكل مفاجئ.

سؤال: وضح كيف تم اكتشاف الحد الفاصل بين القشر الأرضية والستار (انقطاع موهو). كم يقدر سمك هذا الحد ؟

من خلال دراسة سلوك الأمواج الزلزالية المباشرة والمنكسرة لاحظ العالم الزلزالي اندريا موهوروفيتشيس أن الأمواج الزلزالية المباشرة وصلت المحطة القريبة (على بعد ١٠٠ كم عن المركز السطحي للزلزال) قبل الأمواج المنكسرة ، أما المحطة البعيدة (على بعد ٣٠٠ كم) فقد وصلتها الأمواج المنكسرة قبل المباشرة مع أن المسافة التي قطعتها الأمواج المنكسرة اكبر من تلك التي قطعتها الأمواج المباشرة.

وتم تفسير ذلك بان الأمواج الزلزالية مرت في اثناء مسيرها بنطاقين؛ نطاق ذي سرعة قليلة ، وآخر ذي سرعة كبيرة ، وبذلك استنتج موهو أن هناك نطاقا يقع تحت القشرة الأرضية ، تزداد عنده سرعة الأمواج الزلزالية فجأة ، وقد سمي انقطاع موهو، ويتراوح سمكه بين (٥.٠-١) كم. انظر الشكل (٤-٤) / ص ١٢١ والشكل الآتي.



الشكل(٤-٤): سلوك الأمواج الزلزالية المباشرة وغير المباشرة.

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

بنية الارض

ج- اكتشاف اللب والستار

سؤال: وضح ما لاحظه (مشاهدات) علماء الزلازل خلال رصدهم انتشار الأمواج الزلزالية المنبعثة من المراكز السطحية لبعض الزلازل.

لاحظ علماء الزلازل ما يلي:

١- أن متوسط سرعة الأمواج الزلزالية التي تصل محطات الرصد البعيدة عن المركز السطحي تكون اكبر من متوسط سرعة الأمواج التي تصل المحطات القريبة. (وهذا يدل على ازدياد الكثافة مع زيادة العمق).

٢- انعدام وجود الموجات الزلزالية الثانوية (S) في المناطق الواقعة على بعد زاوي اكبر من ١٠٣° على جانبي المركز السطحي للزلزال. وقد أطلق على هذا النطاق اسم نطاق ظل الموجات الثانوية. (وهذا يدل على اختلاف المكونات بعد عمق معين).(نستنتج أن ظل الموجات الثانوية يقع بين (١٠٣° - ١٨٠°).

٣- انعدام وجود الموجات الزلزالية الأولية (P) على بعد زاوي يتراوح بين ١٠٣°- ١٤٣° ، وقد أطلق على هذا النطاق اسم نطاق ظل الموجات الأولية، ويسمى أيضاً نطاق ظل الأمواج الزلزالية نظراً لانعدام كل من الموجات الأولية (P) والموجات الثانوية (S).
٤- إن متوسط سرعة الأمواج الزلزالية المسجلة في المحطات التي تبعد ١٨٠° عن المركز السطحي للزلزال تكون اكبر من تلك المسجلة في باقي المحطات. (انظر الشكل (٤-٥/ ص١٢٢ من الكتاب)

سؤال: ما الاحتمالات (النماذج) التي وضعها العلماء لبنية أي كوكب ؟ وأيها استخدم لتفسير المشاهدات التي لاحظها علماء الزلازل؟

وضع العلماء ثلاثة احتمالات (نماذج) لبنية أي كوكب، وهي:

١- النموذج الأول: كوكب متجانس الكثافة والتركيب (انظر الشكل (٤- ٦/ أ /ص١٢٣).
٢- النموذج الثاني: كوكب متجانس التركيب ومختلف الكثافة (انظر الشكل (٤ – ٦ / ب).
٣- النموذج الثالث: كوكب مختلف الكثافة والتركيب. وهو الاحتمال (النموذج) الذي يفسر جميع المشاهدات التي لاحظها العلماء عند رصدهم انتشار الأمواج الزلزالية المنبعثة من المراكز الزلزالية السطحية لبعض الزلازل. (انظر الشكل (٤- ٧ / ص١٢٤ من الكتاب).

سؤال: لماذا لا يصلح احتمال أن الارض عبارة عن كوكب متجانس الكثافة والتركيب (النموذج الأول) اعتمادا على تحليل انتشار الأمواج الزلزالية؟

لأنه في هذا الاحتمال (النموذج) ستنتقل الأمواج الزلزالية حسب افتراض العلماء بسرعة ثابتة الى جميع محطات الرصد المنتشرة على سطح الارض كما في الشكل (٤- ٦ / أ)/ ص١٢٣. وهذا يتناقض مع ما لاحظه العلماء عند رصدهم الأمواج الزلزالية في المحطات المختلفة.

الصفحة ٤

ORIGINAL

وبكم نستمد مسيرة الحياة

علوم الأرض والبيئة

الجيولوجيا

2017

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

بنية الارض

سؤال: ناقش صحة (تطابق) الاحتمال (النموذج) الذي يفترض أن الارض تتكون من طبقة واحدة (متجانسة التركيب) مختلفة الكثافة مع العمق.

من خلال التجارب الافتراضية التي أخضعها العلماء لهذا النموذج لمراقبة سلوك الأمواج الزلزالية، فان الأمواج ستسير بسرعات مختلفة كما في الشكل (٤- ٦/ ب)/ ص١٢٤ ويمكن قبول هذا النموذج لتفسير سلوك الأمواج الزلزالية التي تقع في النطاق الأقل من ١٠٣° ، الذي أطلق عليه اسم الستار. غير أن هذا النموذج لا يفسر مناطق الظل التي تنعدم عندها موجات (P) و (S) ، مما يستدعي تطويره بافتراض أن الارض تتكون من طبقات عدة.

سؤال: كيف تم تفسر وجود نطاق ظل الأمواج الزلزالية الذي تم تحديده على بعد زاوي يتراوح بين ١٠٣° - ١٤٣°) على جانبي المركز السطحي للزلزال ؟

تم تفسير ذلك بوجود طبقة أسفل الستار سببت انكسار الموجات الأولية وانحرافها عن مسارها؛ مما أدى الى تشكيل منطقة ظل الموجات الأولية . وتمتاز هذه الطبقة أنها ذات طبيعة سائلة بدليل اختفاء الموجات الثانوية وبالتالي تكون نطاق ظل الموجات الثانوية . وقد أطلق على هذه الطبقة اسم اللب الخارجي .

سؤال: كيف تم تفسير زيادة متوسط سرعة الموجات الأولية التي وصلت محطات الرصد على الجهة المقابلة للمركز السطحي للزلزال ؟

يمكن تفسير ذلك بان الموجات الزلزالية (الأولية) قد عبرت خلال مسيرها وسط آخر يكون أكثر كثافة من الوسط السائل، ويقع في مركز الارض، وقد أطلق عليه اسم اللب الداخلي (انظر الشكل (٤ - ٧)/ ص١٢٤ من الكتاب). ويمتاز هذا الوسط بأنه في الحالة الصلبة.

سؤال: كيف تم تحديد طبيعة اللب الداخلي في الحالة الصلبة ؟

إن ذلك من خلال مقارنة سرعة الأمواج الزلزالية التي تنتقل من خلاله أو تنعكس عنه بسرعتها وسلوكها في المختبر (المقصود بسلوكها في المختبر؛ سلوكها في مواد صلبة معروفة مثل النيازك الفلزية) .

ثانيا : نطق الارض الرئيسية

سؤال: كيف يمكن التوصل الى تقسيم انطقه (بنية) الارض بالاعتماد على سرعة الموجات الزلزالية؟ "
أو كيف تفيد دراسة التغيرات في سرعة الأمواج الزلزالية مع العمق في التوصل الى المعلومات عن بنية الارض "

يمكن ذلك من خلال ملاحظة التغير في سرعة الموجات الزلزالية مع العمق ، فالتغير التدريجي يكون ضمن النطاق الواحد ، بينما يحدث التغير المفاجئ عند الحدود الفاصلة (بين الأنطقة).

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

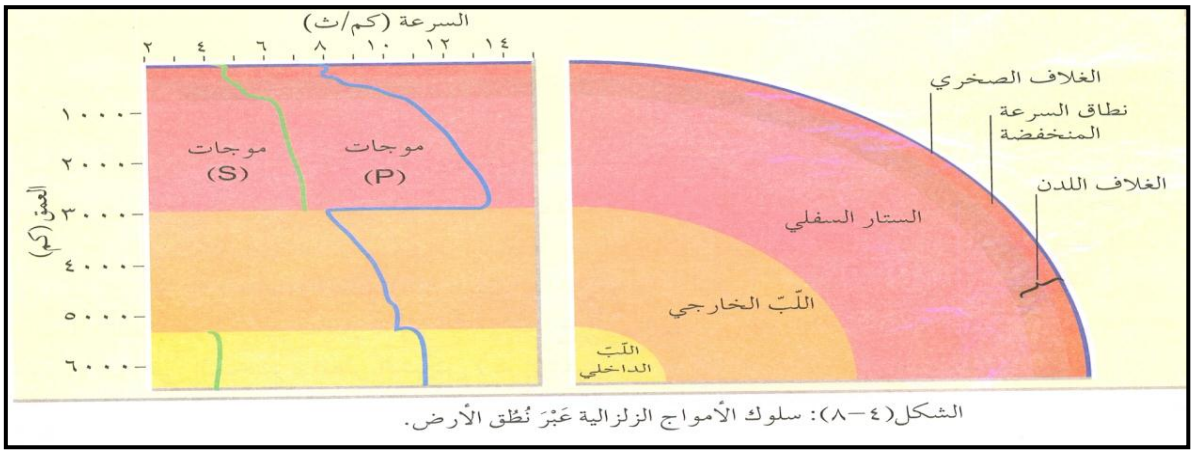
علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

بنية الارض

سؤال: ادرس الشكل الآتي (الشكل ٤-٨ / ص١٢٤) ؛ ثم اجب عن الأسئلة التي تليه.



الشكل(٤-٨): سلوك الأمواج الزلزالية عَبْرَ نُطق الأرض.

١- أي الموجات أسرع ؛ (P) أم (S) ؟
٢- صف التغير في سرعة الأمواج الزلزالية الأولية والثانوية مع زيادة العمق.
٣- عند أي الأعماق تكون سرعة الأمواج الزلزالية الأولية اكبر ما يمكن؟ وعند أيها تكون اقل ما يمكن؟

١- الموجات الأولية (P) هي الأسرع.
٢-
أ - تزداد سرعة الأمواج الزلزالية (الأولية والثانوية) من سطح الارض بشكل تدريجي حتى عمق ٣٥ كم (انقطاع موهو) حيث يحدث عنده زيادة مفاجأة (غير ظاهرة بالشكل) ، ثم تستمر زيادة تدريجية حتى عمق ١٠٠كم.
ب- يحدث انخفاض مباشر في سرعة الأمواج الزلزالية بدءاً من عمق ١٠٠كم الى عمق ٢٥٠كم.
ج- تزداد سرعة الأمواج الزلزالية بشكل تدريجي من قاع نطاق السرعة المنخفضة (عمق ٢٥٠كم) حتى عمق ٤٠٠كم ثم يحدث زيادة مفاجئة عند هذا العمق.
د- تعود الزيادة تدريجيا في سرعة الأمواج الزلزالية من عمق ٤٠٠ كم حتى عمق ٧٠٠ كم حيث يحدث عند هذا العمق زيادة مفاجئة.
هـ- تستمر الزيادة التدريجية في سرعة الأمواج الزلزالية من عمق ٧٠٠ كم حتى عمق ٢٨٩٠ كم تقريباً.
و- يحدث انخفاض مفاجئ في سرعة الأمواج الزلزالية الأولية عند العمق ٢٨٩٠ كم ، وانعدام الأمواج الثانوية عند هذا العمق.
ز- تعود سرعة الأمواج الأولية بالزيادة التدريجية من عمق ٢٨٩٠كم حتى عمق ٥١٥٥ كم تقريبا، حيث يحدث عنده زيادة مفاجئة في سرعة الأمواج الأولية (في معظم الأشكال العلمية تظهر الموجات الثانوية عند هذا العمق مما يدل على أن اللب الداخلي في الحالة الصلبة.
٣- تكون سرعتها اكبر ما يمكن بين الأعماق (٧٠٠ – ٢٨٩٠كم)، واكبر ما يمكن عند العمق ٢٨٩٠ وتكون سرعتها اقل ما يمكن بين الأعماق (١٠٠ -٢٥٠) كم لذلك سمي هذا النطاق باسم نطاق السرعة المنخفضة .

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

بنية الارض

نطق الارض الرئيسية

١ـ القشرة الأرضية

تعريفها: هي نطاق صخري يغلف الارض ويمثل الجزء الخارجي الصلب لها ؛ إذ يشكل قرابة ٠.٤ % من كتلتها ، ويبلغ متوسط سمكه ٧كم تحت المحيطات و٣٥ كم تحت القارات.

سؤال: كيف توصل العلماء الى معرفة أنواع الصخور المكونة للقشرة الأرضية ؟ وضّح أنواع هذه الصخور.

تمكن العلماء من ذلك من خلال مقارنة سرعة الأمواج الزلزالية في القشرة الأرضية بسرعتها في المختبر عند مرورها بصخور نارية معروفة، فقد توصل العلماء الى أن القشرة الأرضية تنقسم الى قسمين ؛ قشرة قارية تتكون بصورة رئيسة من صخور الغرانيت، ومتوسط كثافتها ٢.٧ غم/ سم٣ ، وقشرة محيطية تتكون بصورة رئيسية من صخور البازلت ومتوسط كثافتها ٣غم/ سم٣ .

٢ـ الستـــار

تعريفه: هو نطاق صخري يمتد من قاع القشرة الى حدود اللب الخارجي ، مشكلاً ٦٧ % من كتلة الارض، ويقسم الى قسمين ؛ ستار علوي وستار سفلي .

سؤال: وضح تقسيم مكونات الستار؟ يقسم الستار الى:

١ـ ستار علوي: يمتد من قاع القشرة (عند عمق ٣٥ كم) الى عمق ٧٠٠كم ، ويتكون من صخور فوق قاعدية شبيهة بالصخور البيرودوتيت
٢ـ ستار سفلي: يمتد من عمق ٧٠٠ كم الى عمق ٢٨٩٠كم (عند انقطاع غوتن برغ).

سؤال: فسر ما يلي:

١ـ الزيادة المفاجئة في سرعة الأمواج الزلزالية عند عمق ٣٥كم (انقطاع موهو).

لان العمق ٣٥ (انقطاع موهو) يمثل الحد الفاصل بين القشرة الأرضية والستار، وعند الحدود الفاصلة الأنطقة يحدث دائما تغيّر مفاجئ في سرعة الأمواج الزلزالية .

٢ـ تشابه سلوك الأمواج الزلزالية في القشرة مع الجزء العلوي من الستار .
لان الجزء العلوي من الستار يشبه في خصائصه القشرة الأرضية من حيث الصلابة؛ لذلك اعتبر غلافاً واحداً أطلق عليه اسم الغلاف الصخري.

الصفحة

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

بنية الارض

٣- الانخفاض المفاجئ في سرعة الأمواج الزلزالية بدءا من العمق ١٠٠ كم الى ٢٥٠ كم.
يعزى سبب هذا الانخفاض الى وجود مادة منصهرة في جيوب محددة تمثل خليط ما بين صهارة وبلورات، ولا يزيد مقدارها عن ١٠% من حجم المنطقة؛ ونتجت هذه المادة المنصهرة بسبب قرب درجة حرارة الوسط المحيط من درجة انصهار المادة في ذلك النطاق (انظر الشكل (٤ - ٩) / ص١٢٦ من الكتاب).

٤- حدوث زيادة مفاجئة في سرعة الأمواج الزلزالية عند العمق ٤٠٠كم.

إن ذلك بسبب تغير طور (حالة) المعدن عند هذا العمق؛ حيث وجد أن المعادن تغير من بنيتها البلورية استجابة لتغير الضغط والحرارة.

٥- حدوث زيادة مفاجئة في سرعة الأمواج الزلزالية عند عمق ٧٠٠ كم.

إن ذلك بسبب انفصال المعادن المكونة للبيرودتيت عند هذا العمق ووجودها على هيئة أكاسيد، مثل أكسيد الحديد وأكسيد والمغنيسيوم (وهي تمثل مكونات الستار السفلي).

سؤال: وضّح المقصود بكل من:
١- الغلاف الصخري **٢- الغلاف اللدن** **٣- نطاق السرعة المنخفضة**

١- الغلاف الصخري: هو غلاف صلب يشمل القشرة الأرضية والجزء العلوي من الستار ، ويبلغ متوسط سمكه ١٠٠ كم ، ويتميز بالهشاشة والبرودة نسبياً.

٢- الغلاف اللدن: هو نطاق يقع أسفل الغلاف الصخري مباشرة، وينحصر بين الأعماق (١٠٠-٧٠٠)كم، ويتميز بمادة متشابهة في صفاتها؛ حيث أنها مادة لدنة بسبب وجود مادة منصهرة في جيوب محددة ، ويحدث فيها تيارات حمل.

٣- نطاق السرعة المنخفضة: هو منطقة تقع في الستار بين عمقي ١٠٠ كم و ٢٥٠ كم ، عندها سرعة الأمواج الزلزالية بشكل كبير بسبب وجود مادة منصهرة في جيوب محددة، لا يزيد مقدارها عن ١٠% نتجت بفعل ارتفاع درجة حرارة الصخور إلى درجة الانصهار.

سؤال: اذكر جميع تقسيمات الستار، وحدد عمق امتداد كل منها.

١- الستار العلوي : يمتد من قاع القشرة الأرضية (عند عمق ٣٥ كم) الى عمق ٧٠٠ كم .وينقسم الى:

أ- الجزء السفلي من الغلاف الصخري : بين (٣٥ - ١٠٠) كم.
ب- نطاق السرعة المنخفضة: بين (١٠٠- ٢٥٠) كم.
ج-الغلاف اللدن: بين الأعماق (١٠٠- ٧٠٠) كم

٢- الستار السفلي : يمتد من العمق ٧٠٠ كم الى العمق ٢٨٩٠ كم عند الحد الفاصل بين الستار واللب (انقطاع غوتنبرغ).
(وهو مكون من أكاسيد مثل أكاسيد الحديد والمغنيسيوم).

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

بنية الارض

تعريف انقطاع غوتنبرغ: هو الحد الفاصل بين الستار واللب، ويصل متوسط عمقه ٢٨٩٠ كم تقريبا ، ويحدث عنده انخفاض مفاجئ في سرعة الموجات الأولية وانعدام للموجات الثانوية.

٣- اللـــــّب

تعريفه: هو نطاق يمثل الكتلة المركزية للأرض ، ويمتد من أسفل الستار حتى مركز الارض (٦٣٨٠ كم) ، ويشكل ٣٢.٥% من كتلتها وينقسم الى قسمين؛ لب خارجي (سائل) ، ولب داخلي (صلب).

سؤال: ما هي مكونات اللب؟ وكيف تعرف العلماء على هذه المكونات ؟

يتكون اللب الخارجي من الحديد بنسبة ٩٠%، والكبريت بنسبة ٥% ، والأكسجين بنسبة ٥% ، أما اللب الداخلي فيتكون من الحديد بنسبة٩٤% ، والنيكل بنسبة ٦%. وقد جرى تعرف مكونات اللب بمقارنة سرعة الأمواج الزلزالية في اللب بسرعتها في النيازك الفلزية.

سؤال: فسّر ما يلي:

١- حدوث انخفاض مفاجئ في سرعة الأمواج الزلزالية الأولية، وانعدام الأمواج الثانوية عند العمق ٢٨٩٠ كم.
لان هذا العمق يمثل بداية اللب الخارجي، والذي يكون في الحالة السائلة، والموجات الثانوية لا تنتقل خلال الوسط السائل وتتحرك خلال الموجات الأولية بسرعة اقل.

٢- ظهور الأمواج الزلزالية الثانوية وزيادة سرعة الأمواج الأولية داخل اللب (على عمق حوالي ٥١٥٥ كم من الشكل (٤- ٨)/ ص١٢٤).
لان مادة اللب الداخلي تكون في حالة صلبة، والموجات الثانوية هنا هي موجات غير مباشرة تولدت من الموجات الأولية.

٣- وجود اللب الداخلي في حالة الصلب واللب الخارجي في حالة سائلة ، رغم أن الحرارة في اللب الداخلي أعلى منها في اللب الخارجي.
فسّر العلماء وجود اللب الخارجي في الحالة السائلة بسبب احتواءه على كميات قليلة من عناصر خفيفة نسبيا مثل (الكبريت والأكسجين) إضافة الى الحديد ؛ وهذا يخفض من درجة انصهار اللب الخارجي لتصبح أقل من درجة الحرارة فيه .
أما وجود اللب الداخلي في الحالة الصلبة بالرغم من ارتفاع درجة حرارته ،فيعزى الى الضغط الكبير الذي يحول دون انصهار المادة وتحولها الى حالة سائلة.

٤- وجود مجال مغناطيسي للأرض.
ينشا المجال المغناطيسي بفعل التيارات الكهربائية الناتجة من تيارات الحمل في اللب الخارجي نظرا الى وجوده في الحالة السائلة.

الصفحة ١

ORIGINAL

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

بنية الارض

سؤال: على ماذا يدل وجود مجال مغناطيسي للأرض ؟

يعد وجود مجال مغناطيسي للأرض دليلا على أن لب الأرض يتكون من عناصر موصلة للكهرباء (مثل الحديد والنيكل) ، وعلى وجود تيارات حمل في اللب لأنه في الحالة السائلة .

إجابات أسئلة الفصل ص ١٢٨ / ١٢٩

س١: ١- (ب)اللب الخارجي ٢-(ج)القشرة الأرضية وأعلى الستار ٣-(ب)انقطاع غوتنبرغ

س٢: (معظم التعريفات موضّحة في الشرح السابق).

-نطاق ظل الموجات الأولية: هو نطاق تنعدم فيه الموجات الزلزالية الأولية، ويقع بين زاويتي ١٠٣و١٤٣من المركز السطحي للزلزال ويسمى أيضا نطاق ظل الأمواج الزلزالية التي يستفاد منها في تحديد لب الارض الخارجي.

س٣(أ): يعزى سبب هذا الانخفاض الى وجود مادة منصهرة في جيوب محددة تمثل خليط ما بين صهارة وبلورات، ولا يزيد مقدارها عن ١٠ % من حجم المنطقة؛ ونتجت هذه المادة المنصهرة بسبب قرب درجة حرارة الوسط المحيط من درجة انصهار المادة في ذلك النطاق).

(ب) لان الموجات عند هذه الزوايا تعبر وسطاً سائلاً لا يمكن أن تتحرك فيه الموجات الثانوية.

(ج) فسّر العلماء وجود اللب الخارجي في الحالة السائلة بسبب احتواءه على كميات قليلة من عناصر خفيفة نسبيا مثل (الكبريت والأكسجين) إضافة الى الحديد ؛ وهذا يخفض من درجة انصهار اللب الخارجي لتصبح أقل من درجة الحرارة فيه .
أما وجود اللب الداخلي في الحالة الصلبة بالرغم من ارتفاع درجة حرارته ،فيعزى الى الضغط الكبير الذي يحول دون انصهار المادة وتحولها الى حالة سائلة.

(د) إن ذلك بسبب تغير طور (حالة) المعدن عند هذا العمق؛ حيث وجد أن المعادن تغير من بنيتها البلورية استجابة لتغير الضغط والحرارة.

إن ذلك بسبب انفصال المعادن المكونة للبيرودتيت عند هذا العمق ووجودها على هيئة أكاسيد، مثل أكسيد الحديد وأكسيد والمغنيسيوم (وهي تمثل مكونات الستار السفلي).

س٤:

وجه المقارنة	القشرة القارية	القشرة المحيطية
١- السمك	متوسطة٣٥كم	متوسطة٧كم
٢-الكثافة	متوسطها ٢.٧ غم/ سم٣	متوسطها٣ غم/ سم٣
٣-المكونات (نوع الصخر)	تتكون بصورة رئيسة من صخور الغرانيت	تتكون بصورة رئيسة من صخور البازلت

aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار

٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

إجابات أسئلة الفصل ص ١٢٨ / ١٢٩

س٥: (أ)١-القشرة الأرضية: متوسط سمكها ٣٥كم.
٢- الستار: متوسط سمكه ٢٨٥٥كم تقريبا.

٣- اللـب: يمتد من العمق ٢٨٩٠كم حتى مركز الارض أي بين الأعماق(٢٨٩٠ - ٦٣٨٠) كم ،وبالتالي فان متوسط سمكه حوالي كم٢٤٩٠ تقريبا٠وينقسم الى نطاقين(لب خارجي اكبر سمكاً ولب داخلي اقل سمكاً)٠

ب- لان المادة بعد العمق ٢٨٩٠كم تكون في الحالة السائلة وهي مادة اللب الخارجي وبالتالي تنتقل عبرها الموجات الثانوية، ظهرت الموجات الثانوية مرة أخرى لان مادة اللب الداخلي الحالة الصلبة. (وهي موجات غير مباشرة تولدت عن الموجات الأولية).
ج- لان المادة في الستار تكون في الحالة الصلبة، لذلك تزداد سرعة الأمواج الزلزالية مع زيادة العمق خاصة عند العمق٤٠٠كم بسبب تغير في حالة المعدن وكذلك عند العمق ٧٠٠كم (عند الستار السفلي) بسبب انفصال المعادن ووجودها على هيئة أكاسيد .أما اللب الخارجي فهو في الحالة السائلة مما يسبب انخفاض كبير في سرعة الأمواج الأولية .

د- تعتمد على عاملين هما كثافة الوسط ومرونته.

س٦:
إن ذلك من خلال افتراض العلماء أن مكونات النيازك تشبه مكونات باطن الارض، وذلك بالاعتماد على الفرضية السديميّة التي تنص على أن "الارض ومكونات النظام الشمسي جميعها (مثل الكواكب والكويكبات والنيازك)قد نشأت من أصل واحد(وهو المادة السديميّة الكونية).وبعد تحديد أنواع النيازك الثلاثة، افترض العلماء أن جوف الارض يتكون من النوع الثالث (النيازك الفلزية الصخرية)، وتم اختبار الفرضية بصهر عينة من النيازك الصخرية، وفصل مكوناتها عن بعضها بعضا بالتفاضل؛حيث وضع الصهير في جهاز الطرد المركزي(لتمثيل الخطوات التي تقدمها الفرضية السديميّة). فنتج من عملية الفصل هذه أن تجمعت المواد الفلزية في المركز في حين تجمعت المواد السليكاتية على الأطراف (بسبب اختلاف الكثافة)استدل العلماء بذلك على أن مكونات لب الارض هي مكونات فلزية (حديد ونيكل)وان مكونات الستار والقشرة هي مواد سليكاتية.

س٧: أ- يزداد كل منهما مع زيادة العمق، لكن ليس بمعدل ثابت ؛ فالحرارة تزداد في البداية بمعدل كبير مع زيادة العمق، ثم يظهر المنحنى ميلا مفاجئا في الجزء العلوي من الستار، مما يعني أن تزايد الحرارة مع العمق قد أصبح بمعدل اقل. أما منحنى الكثافة فيظهر زيادة تدريجية مع العمق، ولكن توجد زيادة مفاجئة في الكثافة بين الحدود الفاصلة؛ بين الستار واللب الخارجي وبين اللب الخارجي واللب الداخلي.

(ب) في نطاق اللب الخارجي .
(ج) تكون في الحالة الصلبة .

(د) تزداد الحرارة مع زيادة العمق بسبب الممال الحراري الأرضي، الذي ينتج بسبب النشاط الإشعاعي في صخور الغلاف الصخري. وبسبب الاقتراب من منطقة الغلاف اللدن، الذي يتميز بحرارة عالية وبوجود مادة منصهرة في جيوب محدد تعمل على تسخين الصخور التي تعلوها، بواسطة تيارات الحمل التي تحدث في الغلاف اللدن.
(هـ) بسبب اختلاف نوعية المواد مع زيادة العمق، حيث تتميز بأنها مكونة من عناصر أثقل(مثل أكاسيد الحديد في الستار ومواد فلزية في اللب)، بالإضافة الى تأثير الضغط الذي يزداد مع زيادة العمق.

ORIGINAL

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

إجابات أسئلة الفصل ص ١٢٨ / ١٢٩

س٨:

وجه المقارنة	اللب الخارجي	اللب الداخلي
١- الحالة الفيزيائية	سائلة	صلبة
٢- المكونات	يتكون من حديد بنسبة ٩٠%، و الكبريت ٥%، و الأكسجين ٥%	يتكون حديد بنسبة ٩٤%، والنيكل بنسبة ٦%
٣- السمك	الأكبر سمكا ؛ حيث يمتد بين الأعماق (٢٨٩٠- ٥١٥٥)كم وبالتالي متوسط سمكه حوالي ٢٢٦٥ كم	الأقل سمكاً ؛ حيث يمتد بين الأعماق (٥١٥٥-٦٣٨٠)كم وبالتالي متوسط سمكه حوالي ١٢٢٥كم

(ب)١- من خلال الدراسات النيزكية و أجراء تجربة صهر عينات النيازك ثم فصل مكوناتها عن بعضها البعض بواسطة التفاضل الماغمي داخل جهاز الطرد المركزي حيث دلت تلك التجربة على أن مكونات لب الارض هي مواد فلزية مثل الحديد والنيكل.

٢- ويعد وجود مجال مغناطيسي للأرض دليلا على أن لب الارض يتكون من عناصر موصلة للكهرباء مثل الحديد .

٣- مقارنة سرعة الأمواج الزلزالية في اللب بسرعتها في النيازك الفلزية.

٤- الكثافة العالية للب الارض الداخلي حيث تصل الى ٩غم/ سم . ⟵ (يمكن قبول)

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

أسئلة وزارة على بنية الارض

سؤال وزارة (٢٠١٤)

أ- ما المقصود بكل من : نطاق ظل الموجات الأولية ، نطاق السرعة المنخفضة؟

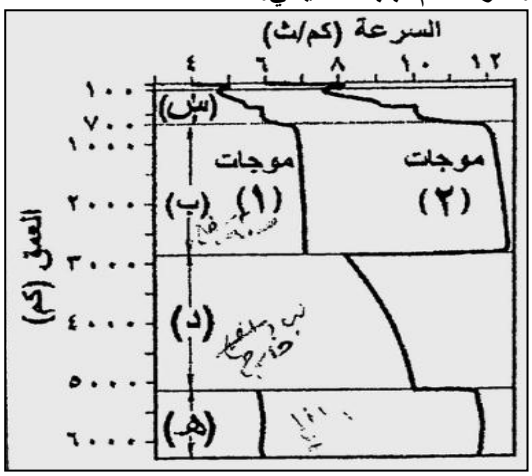
ب- وضع العلماء ثلاثة احتمالات (نماذج) لبنية الأرض الداخلية:

١- اذكر هذه الاحتمالات (النماذج)؟
٢- ما النموذج الذي رفضه العلماء؟ ولماذا؟

سؤال وزارة (٢٠١٣)

أ- قارن بين القشرة القارية والقشرة المحيطية من حيث: السمك، الكثافة، المكونات الصخرية؟

ب- يوضح الشكل المجاور سلوك الأمواج الزلزالية عبر نطق الأرض الرئيسة: ادرسه ثم اجب عما يأتي:



١- أي الأمواج الزلزالية أسرع (١) أم (٢)؟
٢- سم كل من النطق المشار اليها بالرموز (ب، د، هـ)؟
٣- ما الحالة الفيزيائية للنطاق (د) ذاكرا الدليل؟
٤- فسّر كل مما يأتي:
أ- زيادة سرعة الموجات الزلزالية في النطاق (ب)؟
ب- الزيادة المفاجئة في سرعة الأمواج الزلزالية عند عمق (٤٠٠ كم)؟

سؤال وزارة (٢٠١٢)

أ - لاحظ العالم موهو أن الأمواج الزلزالية المنكسرة وصلت المحطة البعيدة قبل الأمواج المباشرة:

١- كيف فسر العالم موهو هذه الملاحظة؟ (مرور الأمواج المنكسرة في نطاق ذو سرعة كبيرة)
٢- أين يقع انقطاع موهو؟ وما سمكه ؟ (تحت القشرة مباشرة أو فوق الستار مباشرة وسمكه ٠.٥ - ١ كم)
٣- ماذا يحدث لسرعة الأمواج الزلزالية عند هذا الانقطاع؟ (زيادة مفاجأة)

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ولكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

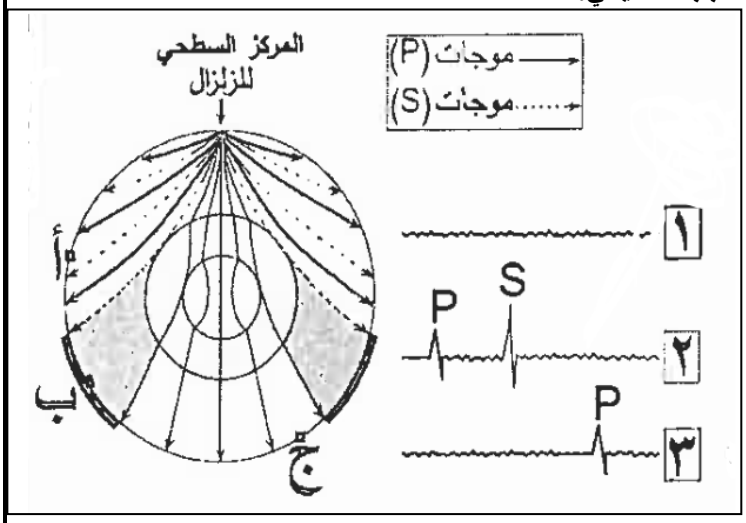
علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

ORIGINAL
ولكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

أسئلة وزارة على بنية الارض

ب- يبن الشكل المجاور مخططات زلزالية (١ ، ٢ ، ٣) ومحطات رصد (أ، ب، ج) المنتشرة على سطح الأرض، اعتماداً على دراستك لسلوك الأمواج الزلزالية في نطق الأرض المختلفة، اجب عما يأتي:



١- حدد رقم المخطط الذي يخص كل محطة من المحطات (أ، ب، ج)؟
(أ - ٢) ، (ب – ١) ، (ج – ٣)

٢- حدد البعد الزاوي لنطاق ظل الأمواج الزلزالية (S, P) عن المركز السطحي للزلزال؟ (١٠٣° – ١٤٣°)

٣- كيف فسر العلماء تكوّن نطاق ظل الموجات الزلزالية؟
(انكسار الموجات الأولية وانحرافها عن مسارها، واختفاء الموجات الثانوية).

سؤال وزارة (٢٠١١)

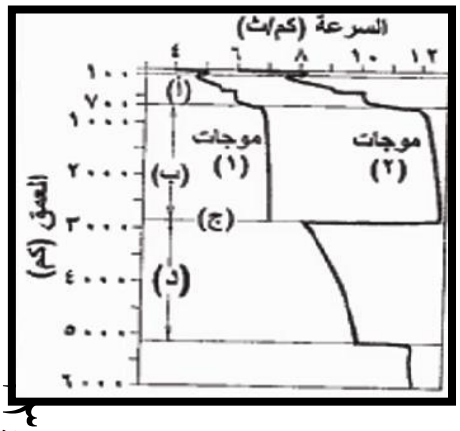
أ- تتبع التغيرات في سرعة الامواج الزلزالية من سطح الارض وحتى عمق (٢٥٠ كم)؟

(زيادة تدريجية في سرعة الأمواج الزلزالية من القشرة الى انقطاع موهو، يليها زيادة مفاجأة، ثم زيادة تدريجية حتى عمق (١٠٠ كم)، ثم انخفاض مفاجئ في سرعة الأمواج الزلزالية بدءاً من (١٠٠ كم الى ٢٥٠ كم))

ب- كيف فسر العلماء وجود اللب الخارجي للأرض في الحالة السائلة ؟

(احتوائه على كميات قليلة من عناصر خفيفة نسبياً (الكبريت والأكسجين إضافة الى الحديد) أدت الى انخفاض درجة الانصهار
في اللب الخارجي لتصبح أقل من درجة الحرارة فيه)

ج- يوضح الشكل المجاور سلوك الامواج الزلزالية عبر نطق الأرض
أدرسه جيداً ثم أجب عما يأتي:



١- ما نوع الأمواج الزلزالية المشار إليها بالأرقام (١) و (٢)؟
(١- ثانوية و ٢- أولية)

٢- يبين الشكل المجاور بعض الأنطقة أو الأغلفة أو الانقطاعات أشير إليها بالرموز (أ، ب، ج، د) على ماذا يدل كل رمز؟
(أ- الغلاف اللدن ب- ستار سفلي ج- انقطاع غوتنبيرخ د- اللب الخارجي)

٣- فسر ما يأتي:
أ- انعدام الأمواج الزلزالية من النوع (١) في المنطقة (د)؟
(لأنه وسط سائل)

ب- الزيادة المفاجئة في سرعة الامواج الزلزالية عند عمق (٧٠٠ كم)
(بسب انفصال المعادن المكونة للبيرودوتيت ووجودها على هيئة أكاسيد مثل أكاسيد الحديد وأكاسيد المغانيسيوم).

الصفحة ٣

aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

ولكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

ولكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

أسئلة وزارة على بنية الارض

سؤال وزارة (٢٠١٠)

١- الزيادة المفاجئة في سرعة الأمواج الزلزالية عند عمق (٧٠٠ كم) ، فسّر ذلك؟

(بسب انفصال المعادن المكونة للبيرودوتيت ووجودها على هيئة أكاسيد مثل أكاسيد الحديد وأكاسيد المغانيسيوم).

ب- قارن بين اللب الداخلي واللب الخارجي للأرض من حيث:

(المكونات ، الحالة الفيزيائية ، سلوك الأمواج الزلزالية في كل منها)

وجه المقارنة	المكونات	الحالة الفيزيائية	سلوك الأمواج الزلزالية
اللب الخارجي	حديد وكبريت وأكسجين	سائلة	انخفاض في سرعة الأمواج الزلزالية وانعدام الموجات الثانوية
اللب الداخلي	حديد ونايكل	صلبة	زيادة سرعة الأمواج الأولية

ج-قارن بين القشرة القارية والقشرة المحيطية من حيث: السمك، المكونات الصخرية؟

وجه المقارنة	السمك	المكونات الصخرية
القشرة المحيطية	٧ كم أو أقل سمكاً من القشرة القارية	البازلت
القشرة القارية	٣٥ كم أو أكثر سمكاً من القشرة المحيطية	الغرانيت

سؤال وزارة (٢٠٠٩)

أ- تمكن العلماء بدراستهم الأمواج الزلزالية وتحليلها من تحديد نطق الأرض الرئيسة ، والإنقطاعات فيما بينها:

١- يفصل بين نطق الأرض الرئيسية إنقطاعان ، أذكرهما؟

(١- انقطاع موهو ٢- انقطاع غوتنبيرغ)

٢- أذكر نطق الأرض التي يفصل بينها كل انقطاع؟

(بين القشرة الأرضية والستار ، بين الستار السفلي واللب)

٣- علل: انعدام وجود الموجات الزلزالية الأولية على بعد زاوي يتراوح بين (١٠٣° - ١٤٣°)

(وجود طبقة أسفل الستار سببت انكسار الموجات الأولية وانحرافها عن مسارها)

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

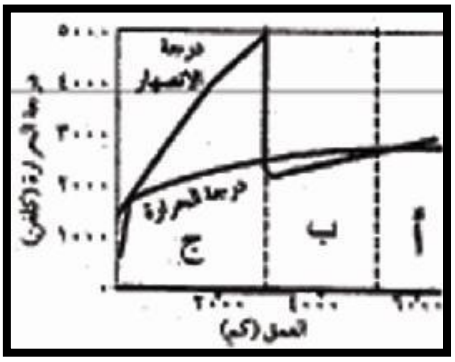
الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

أسئلة وزارة على بنية الارض

سؤال وزارة (٢٠٠٩)

ب- يمثل الشكل المجاور العلاقة بين درجة الحرارة ودرجة الانصهار للمادة مع العمق في نطق الارض الرئيسة ادرسه ثم اجب عما يأتي:



١- بماذا تفسر الزيادة المفاجئة في معدل درجة الحرارة من سطح الأرض وحتى عمق (١٠٠) كم ؟

أ- النشاط الإشعاعي في صخور القشرة الأرضية
ب- دينامية الغلاف الصخري.
ج- تيارات الحمل القادمة من الستار.

٢- سم كل من النطق (ب ، ج) من عمق (٣٥ – ٢٨٩٠) كم؟
(ب- اللب الخارجي ج- الستار).

٣- تكون الحالة الفيزيائية في النطاق (أ) صلبة على الرغم من الارتفاع الكبير في درجة الحرارة فسر ذلك؟
(لوجود الضغط الكبير الذي يحول دون انصهار المادة وتحويلها الى الحالة السائلة)

سؤال وزارة (٢٠٠٨)

أ- اعتمد العلماء نتائج دراسات عدة في تعرف بنية الأرض منها الدراسات النيزكية

١- بين كيف أفادت الدراسات النيزكية في تعرف مكونات كل من الستار واللب؟

(قام أحد الباحثين بصهر عينة من النيازك الصخرية وفصل مكوناتها عن بعضها بعضاً بالتفاضل،نتج عن عملية الفصل هذه أن تجمعت المواد الفلزية في المركز والمواد السيليكاتية على الأطراف، استدل بذلك على أن لب الأرض يتكون من مواد فلزية (حديد ونيكل) ومكونات الستار (مواد سيليكاتية)

ب- علل: تكوّن مناطق ظل الأمواج الزلزالية الأولية والثانوية على بعد زاوي يتراوح بين (١٠٣° - ١٤٣°).

(وجود طبقة أسفل الستار ذات طبيعة سائلة سببت انكسار الموجات الأولية واختفاء الموجات الثانوية)

ج- أذكر ثلاثة أدلة على أن لب الأرض يتكون بصورة رئيسة من الحديد؟

١- وجود مجال مغناطيسي للأرض
٢- مقارنة سرعة الأمواج الزلزالية في اللب بسرعتها في النيازك الفلزية.
٣- الكثافة العالية للب الأرض الداخلي حيث تصل الى ٩ غم / سم^{3}.

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

أسئلة وزارة على بنية الارض

سؤال وزارة (٢٠٠٧)

أ – صف التغيرات التي تحدث على سرعة الموجات الزلزالية بدءاً من سطح الأرض وحتى عمق (٧٠٠) كم ؟

١- زيادة تدريجية في السرعة بدءاً من سطح الأرض حتى انقطاع موهو.
٢- زيادة مفاجأة عند هذا الانقطاع ثم زيادة تدريجية حتى عمق (١٠٠ كم).
٣- انخفاض مفاجئ في سرعة الموجات الزلزالية عند عمق (١٠٠ كم) ويستمر بشكل تدريجي حتى عمق (٢٥٠ كم).
٤- زيادة تدريجية بدءاً من قاع نطاق السرعة المنخفضة وحتى عمق (٧٠٠ كم).

ب- وضح كيف استدل العلماء إلى أن:

١- اللب الخارجي للأرض في حالة سائلة واللب الداخلي في حالة صلبة؟

(استدل العلماء الى أن اللب الخارجي في حالة سائلة عندما لاحظوا انعدام الموجات الثانوية وانخفاض في سرعة الموجات الأولية، أما اللب الداخلي فقد استدلوا على أنه في حالة صلبة عندما لاحظوا زيادة في سرعة الأمواج الأولية وظهور الأمواج الثانوية).

٢- مكونات اللب الداخلي للأرض هي حديد نيكل؟

(استدل العلماء الى مكونات اللب الداخلي من خلال مقارنة سرعة الأمواج الزلزالية في اللب الداخلي بسرعتها في النيازك الفلزية المكونة من الحديد والنيكل)

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

الاعتقاد القديم عن طبيعة القارات و المحيطات

ساد الاعتقاد لدى الجيولوجيين في أوائل القرن العشرين أن القارات والمحيطات في حالة ثبات دائم، وأن تكوّن الجبال ناجم عن انكماش الارض بفعل الفقدان التدريجي لحرارتها الباطنية. فقد شبهّت الجبال بالتجاعيد على سطح فاكهة جافة،وقد قيل وقتها أن تشكّل قشرة الارض الخارجية قد خسف بعض المناطق حيث غمرتها البحار، وابرز مناطق أخرى لتصبح جزءاً من اليابسة .

التبدّل (التغير) في الاعتقاد أو التفكير عن طبيعة القارات والمحيطات

لقد أدى التقدم الهائل في علوم الارض بالقرن العشرين الى إدراك العلماء أن القشرة الأرضية مكونة من قطع متفاوتة الأحجام، وأنها في حركة مستمرة. ولقد وصف هذا التبدّل في التفكير بأنه ثورة علمية.

سؤال: اذكر مراحل الثورة العلمية أو التبدّل في التفكير (الاعتقاد) لدى العلماء عن طبيعة القارات والمحيطات (القشرة الأرضية).

١ـ بدأت الثورة العلمية عام ١٩١٢م بفرضية انجراف القارات.
٢ـ ظهور فرضية توسع قاع المحيط في نهاية الخمسينات ومطلع الستينيات من القرن العشرين.
٣ـ بلّورة نظرية حركية الصفائح (نظرية الصفائح التكتونية) عام ١٩٦٨م.

أولا: فرضيّة انجراف القارات

نص الفرضية:

سؤال: من هو واضع فرضية انجراف القارات؟ وما هو نص هذه الفرضية؟

وضعها عالم الأرصاد الألماني ألفرد فغنر، وتنص هذه الفرضية على "أن القارات الحالية كانت قارة واحدة هي قارة بنغاليا (وتعني كل اليابسة) يحيط بها محيط عظيم اسمه (التيثس)، ثم انقسمت الى قارات اصغر قبل ٢٠٠مليون سنة، وبدأت بالانجراف مبتعدة عن بعضها حتى وصلت الى مواقعها الحالية".
(انظر الشكل ٤ـ١٢)/ص١٣٠من الكتاب).

سؤال:ما الفكرة (الظاهرة)التي اعتمد عليها العالم الفرد فغنر في وضع (صياغة) فرضية انجراف القارات؟

اعتمد الفرد فغنر على التشابه الواضح لحواف القارات المتقابلة على جانبي المحيط الأطلسي؛ مما قاده إلى إمكانية تركيب هذه القارات بناءا على شواطئها الحالية.

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

سؤال: لاقت فرضية ألفرد فغنر(فرضية الانجراف القاري) معارضة كبيرة منذ ولادتها (نشأتها).فسر ذلك.

أن ذلك لان شواطئ القارات عرضة للتغير الدائم نتيجة عوامل الحت والتعرية، واستحالة بقاء حواف القارات على حالها عبر ٢٠٠مليون سنة مضت.

سؤال: لماذا اضطر العالم الفرد فغنر إلى البحث عن أدلة أخرى (غير التشابه في حواف القارات المتقابلة على جانبي المحيط الأطلسي).

إن ذلك حتى يؤكد صحة فرضيته (فرضية انجراف القارات)؛ لان فرضيته لاقت معارضة كبيرة منذ نشأتها؛ وذلك لان شواطئ القارات عرضة للتغير الدائم بفعل عوامل الحت و التعرية، ولأنه من المستحيل بقاء حواف القارات على حالها عبر ٢٠٠مليون سنة خلت.

الأدلة المؤيدة لانجراف القارات

سؤال: ما هي الأدلة المؤيدة لانجراف القارات؟
أو ما هي الأدلة التي قدمها فغنر لإثبات (لتأكيد) صحة فرضيته ؟(حتى وفاته عام ١٩٣٠م).

١ـ الأدلة الأحفورية.
٢ـالأدلة الصخرية والتركيبية.
٣ـالأدلة المناخية القديمة .

ملحوظة : إذا طلب في السؤال أربعة أدلة قدمها فغنر على صحة فرضيته، عندها نذكر الدليل الأول الذي اعتمد عليه فغنر في صياغة فرضيته وهو: التشابه في حواف القارات المتقابلة، وبالتالي إمكانية تركيبها بناءً على شواطئها الحالية.

١ـ الأدلة الأحفورية

درس فغنر التوزيع الجغرافي و أنماط حياة العديد من كائنات الأحافير التي يزيد عمرها على ٢٠٠مليون سنة، ومنها احفورة الميزوسورس التي عثر عليها في جنوب غرب إفريقيا وجنوب شرق أمريكا الجنوبية فقط (انظر الشكل (٤ـ١٣)/ ص١٣١).

سؤال: وضّح لماذا تعتبر احفورة الميزوسورس دليلا على صحة فرضية الانجراف القاري ؟

١ـ لأنها أحافير عثر عليها في قارتي إفريقيا و أمريكا الجنوبية فقط .
٢ـ ولأنها أحافير لزواحف عاشت في المياه العذبة فقط، وكانت غير قادرة على السباحة مسافات طويلة عبر المحيط الأطلسي المالح.
٣ـ وبالتالي أكد من خلالها فغنر أن إفريقيا وأمريكا الجنوبية كانتا متصلتين زمن حياة هذا الكائن.

الصفحة ١

aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

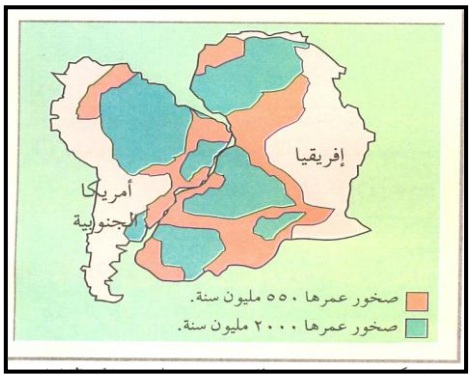
علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

ديناميكية الارض

٢ـ الأدلة الصخرية والتركيبية



اعتمد فغنر التشابه في

(١) أنواع الصخور. (٢) وأعمارها.
(٣) وتراكيبها الجيولوجية.

وقد لوحظ هذا التشابه على حواف القارات، مثل الحافة الغربية لأفريقيا و الحافة الشرقية المقابلة لها في أمريكيا الجنوبية (شرقي البرازيل)، كما في الشكل المجاور (الشكل (٤ ـ ١٤/ ص ١٣١)؛مما يدل على أن هاتين الحافتين كانتا متصلتين قبل ٢٠٠مليون سنة.
وقد أيّدت الدراسات الحديثة صحة ذلك؛ إذ وجدت صخور عمرها ٥٥٠مليون سنة في كلا المنطقتين مجاورة لصخور أخرى عمرها ٢٠٠٠مليون سنة بطريقة تظهر نوعاً من الترابط والاستمرارية عند تقريب الحافات المتجاورة للقارتين (انظر الشكل(٤ ـ١٤) ولاحظ التطابق).

٣ـ الأدلة المناخية القديمة

سؤال: أ- أذكر أمثلة على الأدلة المناخية القديمة الداعمة فرضية انجراف القارات.

١ـ رسوبيات الفحم الحجري في العديد من القارات .
٢ـ الرسوبيات الجليدية. (انظر الشكل (٤ـ ١٥)/ ص١٣٢ من الكتاب)
٣ـ المتبخرات .

سؤال:ب- كيف تم تفسير انتشار الفحم الحجري في قارتي أوروبا وأمريكا الشمالية، رغم أنها مناطق لا تتوفر فيها الظروف المناسبة لتكونه؟(فهو يتكون ضمن مناخ حار ورطب).

لقد فسر ذلك:

(١) بناءً على فرضية انجراف القارات (أي أن القارات غيرت أماكنها خلال عمر الأرض الطويل).
(٢) حيث تكونت رسوبيات الفحم عندما كانت هذه القارات متجمعة حول المناطق الاستوائية والمدارية.
(٣) ضمن ظروف مناخية حارة ورطبة مناسبة لتكوينها .

الأدلة المعارضة لانجراف القارات

سؤال: لماذا رفضت فرضية فغنر بالرغم من الأدلة التي قدمها لإثبات صحة فرضيته؟
لان فرضيته عجزت عن تفسير ما يلي:

١ـ مصدر القوى المحركة للقارات. ٢ـ آلية حركة القارات.

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

ديناميكية الارض

سؤال: وضّح الأدلة المعارضة لفرضية انجراف القارات.

١ـ مصدر القوة المحركة للقارات: حيث أن قوة جذب القمر للأرض، التي اعتمدت مسبباً لانجراف القارات هي اضعف بكثير من القوة اللازمة لتحريك القارات من أماكنها.

٢ـ آلية حركة القارات: فقد فسّرت الفرضية آلية الحركة على أساس أن قيعان البحار ملساء تتحرك فوقها القارات (انظر الشكل (٤ ـ ١٦)/ ص١٣٣) ،غير أن الدراسات أثبتت أن قيعان المحيطات متنوعة التضاريس.

الأدلة الحديثة على انجراف القارات

كان للاعتراضات السابقة دور كبير في رفض فرضية انجراف القارات حتى مطلع الخمسينات من القرن الماضي. وقد عثر على أدلة جديدة بعد وفاة فغنر تؤيد فكرة انجراف القارات، تمثلت بنتائج الدراسات التي أجريت على قيعان المحيطات، ومغناطيسية صخور القشرة الأرضية. وتعد الأدلة المغناطيسية من أقوى الأدلة المؤيدة لحدوث انفصال القارات و انجرافها، ولكن ليس بالكيفية ذاتها التي تحدث عنها فغنر.

سؤال: ما هي الأدلة الجديدة (الحديثة) بعد وفاة فغنر التي تؤيد فكرة انجراف القارات؟

تمثلت الأدلة الجديدة على فرضية الانجراف القاري بنتائج الدراسات التي أجريت على:

١ـ قيعان المحيطات .

٢ـ مغناطيسية صخور القشرة الأرضية .

مفهوم المغناطيسية القديمة

سؤال: كيف تكتسب بعض المعادن في الصخور النارية خصائص مغناطيسية؟
أو كيف تستخدم بعض المعادن كبوصلة أحفورية تشير الى اتجاه المجال المغناطيسي الأرضي السائد وقت تبلورها؟

عند انخفاض درجة حرارة اللابة المحتوية على معادن غنية بالحديد (مثل الماغنيتيت) إلى اقل من ٥٨٠° س (درجة كوري)، فان هذه المعادن تتمغنط، ويتخذ مجالها المغناطيسي اتجاه المجال المغناطيسي الأرضي السائد في ذلك الوقت (انظر الشكل ٤ـ ١٧) / ص١٣٣) وعند تصلبها، تحتفظ هذه المعادن بمغناطيسية الارض زمن تبلورها من حيث الشدة والاتجاه؛ أي أن هذه المعادن تعمل عمل بوصلة أحفورية تشير إلى اتجاه القطبين المغناطيسيين القائمين زمن تبلورها، وهذا ما يعرف بالمغناطيسية القديمة للصخور.

تعريف المغناطيسية القديمة: هي حفظ المعادن المغناطيسية التي تكونت قبل ملايين السنين لاتجاه المجال المغناطيسي الأرضي السائد في ذلك الوقت .

تعريف درجة كوري: هي درجة الحرارة التي تفقد فوقها المعادن الممغنطة تمغنطها، وهي تختلف من مادة الى أخرى.

aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

المغناطيسية القديمة وانجراف القارات

سؤال: كيف جرى توظيف المغناطيسية القديمة المحفوظة في الصخور كدليل على انجراف القارات؟
أو وضّح بمثال كيف نتج منحى تجول القطب الظاهري للقارة.

أظهرت الدراسات المغناطيسية القديمة التي جرت على طفوح اللابة البازلتية ذوات الأعمار المختلفة بدءا من ٥٠٠ مليون سنة مضت حتى الآن في قارتي اوراسيا و أمريكا الشمالية:
(١) اختلاف موقع القطب الشمالي المغناطيسي ضمن القارة الواحدة باختلاف الأزمنة الجيولوجية.
(٢) ويظهر الاختلاف في موقع القطب ما بين القارتين للمدة الزمنية نفسها كما في الشكل (٤- ١٨) / أ /ص١٣٤).
(٣) ويلاحظ بأنه بإيصال النقاط الممثلة لمواقع الأقطاب فإننا نحصل على منحى خاص لكل قارة يسمى منحنى تجول القطب الظاهري أي تغير موقع القطب الشمالي لكل قارة مع مرور الزمن.
(٤) ثم من خلال تطابق منحنيي تجول القطب للقارتين عند إعادة تركيبها كما في (الشكل (٤ -١٨)/ ب / ص١٣٤) ، مما يدل على أنهما كانتا في الأصل قارة واحدة، لهما قطب شمالي مغناطيسي مشترك، ثم انفصلتا وانجرفتا مبتعدتين عن موقعهما القديم.

سؤال: ما هي الاحتمالات التي تفسر تغير موقع القطب الشمالي لكل قارة مع مرور الزمن (تشكل منحنيات تجول القطب الظاهري لكل قارة)؟

التفسير يكون بأحد احتمالين:
١- إن لكل قارة قطب شمالي مغناطيسي خاص بها وان موقعه يتغير مع مرور الزمن (أي أن التغير في موقعه حقيقياً).

٢- إن تغير مواقع الأقطاب المغناطيسية عبر الزمن هو تغير ظاهري وليس حقيقياً وانه ناجم عن انفصال القارات وانجرافها عن موقعها القديم.(أي أن القطب المغناطيسي الشمالي ثابت ولكن القارات هي التي تتحرك).

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

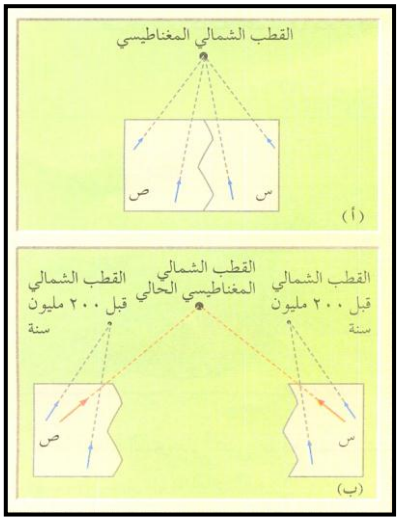
وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

ديناميكية الارض

سؤال: ادرس الشكل المجاور (الشكل (٤-١٩) / ص١٣٥ ثم اجب عم الأسئلة الآتية:



(١) ما الاتجاه الذي تشير إليه المعادن المغناطيسية في صخور القارتين؛ (س) و (ص) قبل ٢٠٠مليون سنة في الشكل (أ)؟
(٢) ماذا حدث لموقع القطب الشمالي المغناطيسي الذي تشير إليه الصخور القديمة (عمرها ٢٠٠مليون سنة) في الشكل(ب)؟ ما تفسير ذلك؟
(٣) ما الاتجاه الجديد الذي تشير إليه المعادن المغناطيسية في الصخور الحديثة؟
(٤) ما الذي سيحدث لموقع الأقطاب المغناطيسية في القارتين اذا أعيدت القارتان الى وضعهما الأصلي (كما في الشكل (أ)؟

الإجابة:

(١) تشير إلى اتجاه القطب المغناطيسي الشمالي وقت تكونها (قبل٢٠٠مليون سنة).
(٢) تغير موقعه تغيراً ظاهرياً؛ وذلك بسبب انفصال القارتين وتباعدهما عن موقعهما القديم، مما أدى إلى انحراف الاتجاه الذي تشير إليه المعادن المغناطيسية عن اتجاه القطب المغناطيسي.
(٣) تشير إلى القطب الشمالي المغناطيسي الحالي .
(٤) ستنطبق في نقطة واحدة و هي موقع القطب المغناطيسي الشمالي الحالي.

سؤال: كيف توصل العلماء إلى أن تغير مواقع الأقطاب المغناطيسية عبر الزمن هو تغير ظاهري وليس حقيقي؟

تمكنوا من ذلك

(١) من خلال دراسة المغناطيسية القديمة للعديد من طفوح اللابة البازلتية ذوات أعمار مختلفة، وذلك على قارتين، مثلا اوراسيا وأمريكا الشمالية.
(٢) ثم رسم منحنى تجول القطب للقارتين.
(٣) و بعد إعادة تركيب القارتين (اوراسيا وأمريكا الشمالية اللتين كانتا متصلتين وفق فرضية الانجراف القاري). لوحظ وجود تطابق في منحنيي تجول القطب الظاهري (كما في الشكل (٤ -١٨) / ب).
(٤) مما دل على أنهما كانتا في الأصل قارة واحدة، ولهما قطب شمالي مغناطيسي مشترك ثم انفصلتا وانجرفتا مبتعدتين عن موقعهما القديم،
(٥) مما يعني أن القارات هي التي تحركت وليس الأقطاب المغناطيسية.

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

aabu33@yahoo.com

ORIGINAL

وبكم نستنير مسيرة الحياة

علوم الأرض والبيئة

الجيولوجيا

2017

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، دينامية الأرض)

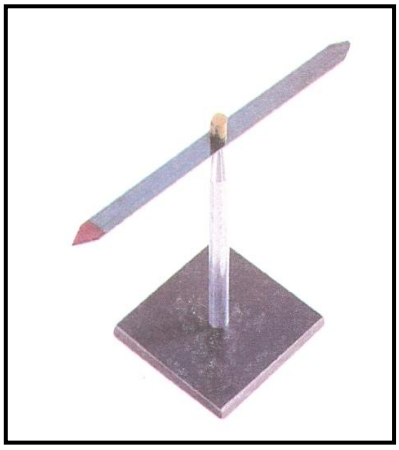
وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

المغناطيسية القديمة وتحديد مواقع القارات في اثناء حركتها

سؤال: وضح كيف استطاع العلماء تحديد مواقع القارات باستخدام المغناطيسية القديمة؟
أو كيف جرى توظيف المغناطيسية القديمة للصخور في تحديد التغير في مواقع القارات نسبة إلى دوائر العرض خلال الزمن الجيولوجي، ومن ثم تحديد معدل انجراف كل قارة؟

استخدم العلماء المغناطيسية القديمة في تحديد دائرة العرض التي تكون عندها الصخر؛ أي موقع القارة، بناءً على مقدار الميل المغناطيسي للمعادن المغناطيسية (ميلان الإبرة المغناطيسية عن الأفق) في الصخور القديمة. ويتم تحديد الميل المغناطيسي باستخدام بوصلة مناسبة كما في الشكل المجاور (الشكل(٤ -٢٠) / ص١٣٦)



بحيث تتحرك إبرتها حركة رأسية حرة، حيث يتراوح الميل بين صفر (حيث تكون الإبرة أفقية) عند دائرة الاستواء المغناطيسي و ٩٠ (عمودية) عند القطبين المغناطيسيين بينما تكون الإبرة مائلة بينهما (أي أن ميلان الإبرة المغناطيسية عن الأفق يعبّر عن دائرة العرض تقريبا).

ملاحظة (للفهم فقط):

من خلال ملاحظة العلماء أن ميلان الإبرة المغناطيسية يكون صفر عند دائرة الاستواء المغناطيسي و ٩٠ عند القطبين المغناطيسيين ومائلة بينهما، استنتجوا أن مقدار هذا الميل يدل على دائرة العرض تقريباً. فلو قيس ميلان هذه الإبرة عن الأفق عند دائرة عرض ٤٠مثلاً ، فإنه يجب أن يكون هذا الميلان حوالي ٤٠، ولكن على سبيل الفرض لو مالت الإبرة ٦٠ بالقرب من صخور معينة في هذا الموقع ، فان هذا يعني أن هذه الصخور تحتوي على مجال مغناطيسي يحث الإبرة على الميلان بزاوية مختلفة عن ٤٠، لذلك فان الإبرة اخذت محصلة المجالين؛ المجال الأرضي (٤٠) ومجال المعادن المغناطيسية في الصخور القديمة (مجهول). ولو فرضنا أن المجالين متساويين، عندها يمكن حساب مقدار الميل المغناطيسي للمعادن المغناطيسية في الصخور القديمة (بفرضه س مثلا) كما يلي:

$$\frac{\text{س}+٤٠}{٢} = ٦٠ \longleftarrow \text{س} = ١٢٠ - ٤٠$$

إذاً س = ٨٠

أي أن هذه الصخور اكتسبت مغناطيسيتها عند دائرة عرض ٨٠ (أي أنها تكونت عند دائرة عرض ٨٠).

aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، دينامية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

سؤال: يوضح الجدول الآتي (الجدول (٤- ٢) ص ١٣٦) التغير في موقع الهند نسبة إلى دوائر العرض في مدة زمنية محصورة بين ١٧٠ و ٥٠ مليون سنة باستخدام المغناطيسية القديمة المحفوظة في صخور بركانية أعمارها معروفة. أدرس الجدول ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.

العمر (بملايين السنين)	دائرة العرض (مأخوذة من المغناطيسية القديمة)
٥٠	١٠° شمالاً
١٠٠	٢٥° جنوباً
١٧٠	٥٥° جنوباً

١- ما التغير الذي طرأ على موقع الهند نسبة إلى دوائر العرض مع مرور الزمن ؟
٢- ما الاتجاه العام للانجراف ؟
٣- ما معدل انجراف الهند في المدة الزمنية المحصورة بين (١٧٠ و ٥٠) مليون سنة ؟

الإجابة:
١- تغير موقع الهند ٦٥ دائرة عرض خلال ١٢٠ مليون سنة ؛بحيث انتقلت من نصف الكرة الأرضية الجنوبي إلى نصفها الشمالي .
٢- الاتجاه العام من الجنوب إلى الشمال .(من الشكل يمكن استنتاج أن الاتجاه نحو الشمال الشرقي)

٣- معدل الانجراف = فرق دوائر العرض / فرق الزمن = (٥٥- -١٠) / (١٧٠ - ٥٠) = ٦٥ / ١٢٠

إذا: معدل انجراف الهند = ٠.٥/ مليون سنة.

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

ولكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

ثانيا: توسع قاع المحيط

مع مطلع الستينيات من القرن العشرين، قام العالم هيس (Hess) بجمع مشاهدات علماء قبله و ملاحظاتهم عن خصائص قاع المحيط، التي اعتمدها كأدلة داعمة لفرضية وضعها تدعى توسع قاع المحيط .

سؤال: ما نص (مفاد) فرضية توسع قاع المحيط (فرضية هيس) ؟

مفادها:"

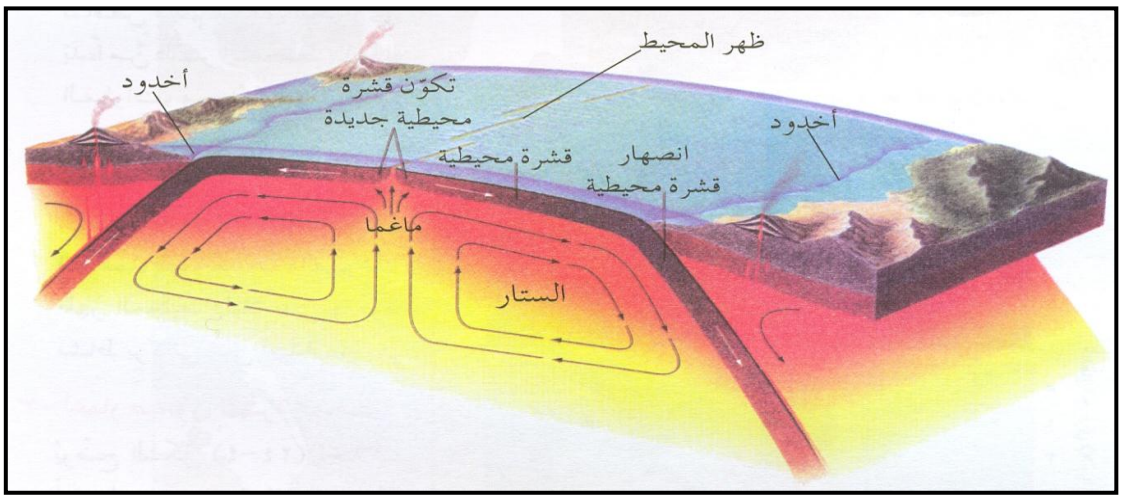
(١) أن ظهر المحيط يتمركز فوق الأجزاء الصاعدة لخلايا تيارات الحمل.

(٢) ومع تدفق المادة القادمة من الستار العلوي للأرض باتجاه ظهر المحيط، تنتشر تيارات الحمل تحته في وضع أفقي وعلى كلا الجانبين.

(٣) وتقوم قوى التوتر الناتجة من الحركة الأفقية التباعدية لتيارات الحمل بإيجاد توسع يعمل كمخرج للماغما، حيث تتدفق منتجة قشرة محيطية جديدة مكان القشرة الأقدم التي أزيحت جانباً.

(٤) وفي المقابل تسحب القشرة المحيطية إلى داخل الستار على الجانب الأخر من ظهر المحيط عند الأخاديد ، وتستهلك بفعل تيارات الحمل الهابطة "، كما في الشكل الأتي

(الشكل (٤-٢١) / ص١٣٧.



سؤال: ما الأدلة التي اعتمدها هيس في دعم فرضيته (فرضية توسع قاع المحيط)؟

أو ما هي مشاهدات وملاحظات العلماء عن خصائص قاع المحيط ،والتي اعتمدها العالم هيس كأدلة داعمة لفرضيته (فرضية توسع قاع المحيط)؟

اعتمد هيس المشاهدات الآتية كأدلة داعمة لصحة فرضيته:

١- موازاة ظهور المحيطات للحافات القارية.
٢- التدفق الحراري.
٣- أعمار صخور القشرة المحيطية.
٤- المكونات الصخرية للقشرة المحيطية.
٥- الانقلابات المغناطيسية (ليست من ضمن المشاهدات التي بنيت على أساسها فرضية توسع قاع المحيط).

ORIGINAL

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

ديناميكية الارض

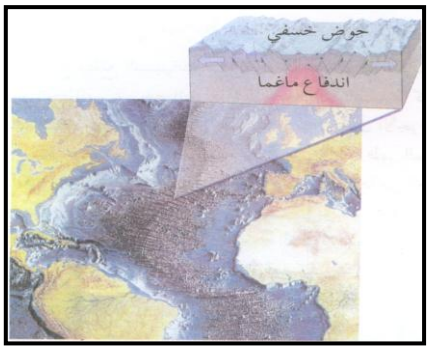
١ـ موازاة ظهور المحيطات الحافات القارية

سؤال: وضّح كيف تدعم ظاهرة موازاة ظهور المحيطات الحافات القارية فرضية توسع قاع المحيط ؟

إن ذلك من خلال:

أ- أن امتداد ظهر المحيط بموازاة الحافات القارية يدل على انفصال القارات من منطقة ظهر المحيط وحدوث عملية توسع.

ب- أن وجود حوض خسفي (يقع في مركز ظهر المحيط حسب الشكل (٤- ٢٢) / ص١٣٨) يشير إلى قوى توتر ضخمة تعمل في هذه المنطقة .



للتوضيح فقط :

*** لاحظ اتجاه القوى على الجانبين (وهي قوى متعاكسة متباعدة تسمى قوى التوتر).**

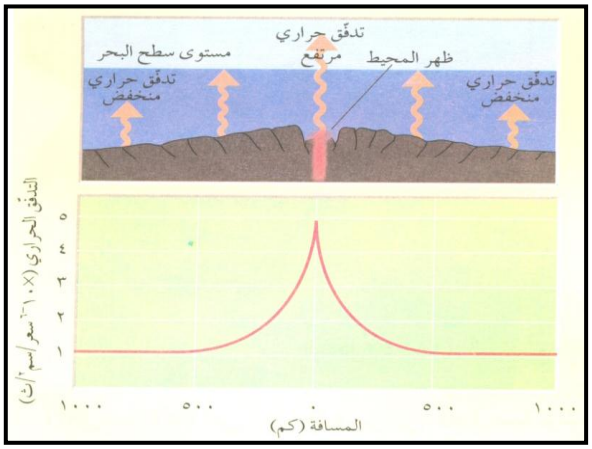
*** ولاحظ الحوض ألخسفي (وهو الكتلة الصخرية الهابطة في الوسط بين الصدعين المتعاكسين المتقابلين .**

٢ـ التدفق الحراري

يوضح الشكل المجاور (الشكل (٤-٢٣) / ص١٣٨)

(١) تناقص قيم التدفق الحراري بدءاً من ظهر المحيط باتجاه القارات.

(٢) وتماثل قيمها على جانبي ظهر المحيط.



سؤال: وضح كيف تدعم ظاهرة اختلاف التدفق الحراري في قاع المحيط فرضية توسع قاع المحيط.

من خلال ملاحظة أن التدفق الحراري يكون أعلى ما يمكن عند ظهور المحيطات. وأنه يتناقص كلما زاد البعد عن ظهر المحيط باتجاه القارات وبشكل متماثل على جانبي ظهر المحيط، فإن هذا يدل على وجود نشاط بركاني على طول ظهر المحيط لأن زيادة قيم التدفق الحراري مرتبطة بانبثاق الماغما .

الصفحة ٢

aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار

٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

ديناميكية الارض

ملحوظة (للفهم فقط):

إن اختلاف التدفق الحراري يدل على اختلاف درجة حرارة الماغما أسفل القشرة المحيطية (أي اختلافها في منطقة الغلاف اللدن)، وبالتالي فإن الكثافة للمادة اللدنة مختلفة، ولأن التدفق الحراري أعلى ما يمكن عند ظهور المحيطات إذا أعلى حرارة للغلاف اللدن أسفل ظهور المحيطات، وبالتالي تكون مادته أقل كثافة لذلك ستشكل تيارات صاعدة وعند أطراف المحيطات بالقرب من الحافات القارية تكون حرارة الغلاف اللدن أدنى حرارة، لذلك تكون مادته أعلى كثافة، وبالتالي فإنها ستشكل تيارات هابطة، وبالتالي فإن اختلاف التدفق الحراري في قيعان المحيطات يعد دليلا على وجود تيارات في الغلاف اللدن.

٣- أعمار صخور القشرة المحيطية

(أنظر الشكل (٤ -٢٤)/ ص١٣٩ من الكتاب) الذي يوضّح اختلاف أعمر صخور قاع المحيط ، بدءا بظهر المحيط وانتهاءً بحواف القارات، حيث يمكن ملاحظة ما يلي:

أ- زيادة عمر القشرة المحيطية بالانتقال من ظهر المحيط باتجاه القارات .

ب- تماثل أعمار هذه الصخور على جانبي ظهر المحيط .

ج- أن أكبر عمر تبلغه صخور القشرة المحيطية يعود إلى حقبة الحياة المتوسطة ،

سؤال: لوحظ أن أكبر عمر لصخور القشرة المحيطية يعود إلى حقبة الحياة المتوسطة.
فسر ذلك (حسب فرضية هيس)؟

لأن قيعان المحيطات الحالية نشأت بعد انفصال القارات؛ أي منذ حوالي ٢٠٠ مليون سنة، وحسب فرضية هيس فإنه يتم إنتاج قشرة محيطية جديدة عند ظهور المحيطات، ويحدث استهلاك للقشرة القديمة عند الأخاديد البحرية، وبالتالي فإنه لا يمكن أن نجد صخور أو رواسب في قاع المحيط أقدم من العصر الترياسي لأنها ستكون قد استهلكت كاملة.

٤- المكونات الصخرية للقشرة المحيطية

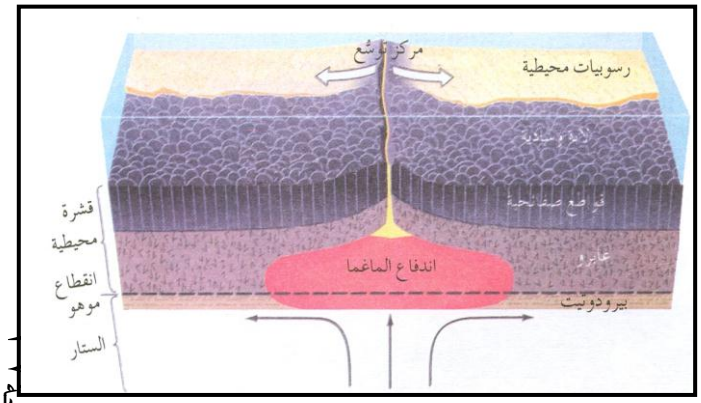
تتكون القشرة المحيطية من صخور:

١- البيرودوتيت ٢- الغابرو

٣- القواطع الصفائحية البازلتية

٤- والبازلت الوسادي .

أنظر الشكل المجاور (الشكل (٤-٢٥)/ص١٤٠) .



aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

سؤال: كيف اعتبرت المكونات الصخرة المحيطية دليلا داعما لصحة فرضية تيس (فرضية توسع قاع المحيط)

إن ذلك من خلال أن القشرة المحيطية في جميع أجزائها، تتكون من نفس الأنواع من الصخور (وهي البيرودوتيت، والغابرو، والقواطع الصفائحية البازلتية، والبازلت الوسادي) مما يدل على أنها (أي القشرة المحيطية) تكونت منذ البداية حتى اليوم بالكيفية ذاتها.

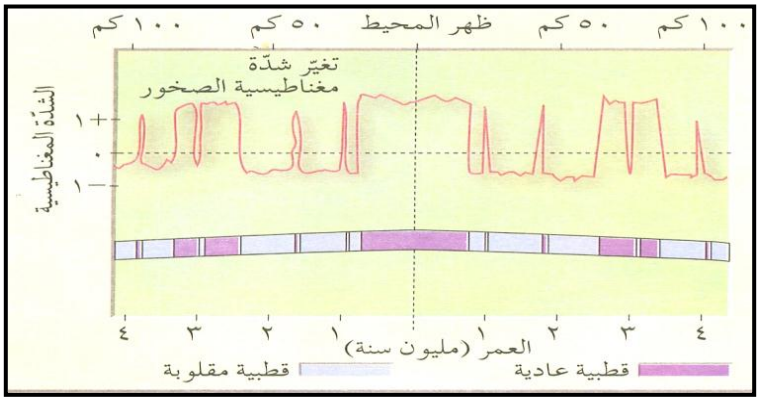
٥ـ الانقلابات المغناطيسية

إضافة إلى المشاهدات والأدلة السابقة التي بنيت على أساسها فرضية توسع قاع المحيط ، ظهر ما يعرف بالانقلابات المغناطيسية التي توصل إليها العالمان فاين و ماثيوس كدليل دعم هذه الفرضية.

١ـ تعريف الانقلاب المغناطيسي: هو ظاهرة ناتجة عن تغير اتجاه المجال المغناطيسي الأرضي بحيث يصبح القطب المغناطيسي الشمالي جنوبياً، والجنوبي شمالياً.
٢ـ ـ وقد اعتمد العلماء أن الصخور التي تتجه فيها المعادن المغناطيسية باتجاه المجال المغناطيسي الأرضي الحالي، لها قطبية عادية، أما الصخور التي تتجه فيها المعادن المغناطيسية باتجاه معاكس لاتجاه المغناطيسية الأرضية الحالية، فيقال إن لها قطبية مقلوبة.

سؤال: كيف تم ربط الانقلابات المغناطيسية بتوسع قاع المحيط؟

لقد قام العالمان فاين وماثيوس (اللذان توصلا إلى ظاهرة الانقلابات المغناطيسية) بربط الانقلابات المغناطيسية بتوسع قاع المحيط عن طريق بيانات جمعت باستخدام جهاز يقيس شدة مغناطيسية صخور القشرة المحيطية ،كما في الشكل (الشكل(٤ ـ ٢٦)/ ص١٤٠).



(١) حيث أظهرت هذه البيانات وجود تغير و تماثل في شدة المجال المغناطيسي للصخور على جانبي قاع المحيط.
(٢) ثم أثبتت نتائج هذه الدراسات أن قاع المحيط مقسم إلى حزم ذات شدة مغناطيسية مرتفعة (+) ، تمثل صخور القشرة المحيطية ذات القطبية العادية.
(٣) وبوضع متبادل مع حزم أخرى ذات شدة مغناطيسية منخفضة (ـ)، تمثل صخور القشرة المحيطية ذات القطبية المقلوبة
(٤) مع وجود تماثل في هذا التبادل على جانبي ظهر المحيط .

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

ديناميكية الارض

سؤال: هل يمكن الربط بين القطبيتين؛ العادية والمقلوبة من جهة و شدة المجال المغناطيسي من جهة أخرى؟

نعم يمكن ذلك؛ لأن قاع المحيط مرتب (مقسّم) على شكل حزم متبادلة في قطبيتها؛ فالقطبية العادية يقاس فوقها شدة المغناطيسية المرتفعة (+) لأن المعادن المغناطيسية في الصخور تتجه باتجاه المجال المغناطيسي الأرضي الحالي (وبالتالي هذا القياس يمثل محصلة مجال الصخور القشرة المحيطية و المجال المغناطيسي الأرض).

سؤال: ما هي الخصائص المتماثلة للحزم المغناطيسية على جانبي ظهر المحيط ؟

تتماثل الحزم المغناطيسية على جانبي ظهر المحيط من حيث:
(١) القطبية (٢) والعرض (٣) والعمر .

سؤال: كيف يمكن تفسير تماثل الحزم المغناطيسية من حيث القطبية و العرض والعمر على جانبي ظهر المحيط بناء على فرضية توسع قاع المحيط ؟

فسر العالمان فاين وماثيوس ذلك:
(١) بأن البازلت المتدفق على جانبي ظهر المحيط في أثناء حدوث الانفتاح سيتمغنط حسب المغناطيسية السائدة زمن تدفقه من حيث الشدة والاتجاه (أنظر الشكل (٤- ٧ / ص١٤١ من الكتاب).
(٢) ونتيجة لتكافؤ التدفق على جانبي ظهر المحيط ، تتكون الأشرطة (الحزم) على جانبيه بالقطبية المغناطيسية والعرض أنفسهما ضمن مدة زمنية واحدة.

حساب متوسط توسع كل حزمة مغناطيسية (أو متوسط توسع قاع المحيط)

نستطيع حساب متوسط توسع كل حزمة مغناطيسية باستخدام العلاقة الآتية:
(معدل التوسع = عرض الحزم المغناطيسية / مدة القطبية).

و يمكن الرجوع إلى الشكل (٤- ٢٤)/ ص١٣٩ من الكتاب) لتحديد أعمار الحزم المغناطيسية، ويلاحظ من الشكل أن معدل توسع المحيط الهادي أكبر من معدل توسع المحيط الأطلسي.

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة

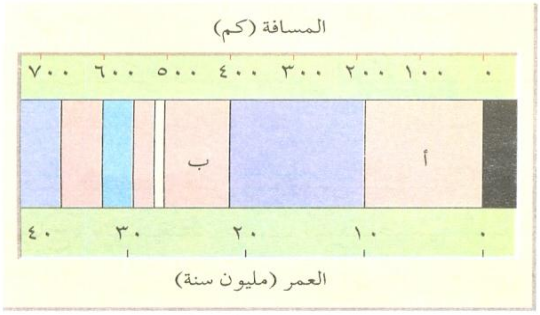
الجيولوجيا

2017

ديناميكية الارض

سؤال: احسب معدل توسع الحزمتين (أ) و (ب) الموضحتين في الشكل (٤-٢٨) مستفيدا من العلاقة الرياضية السابقة .؟

احسب معدّل توسُّع الحزمتين المغناطيسيتين (أ) و (ب) الموضّحتين في الشكل (٤–٢٨)، مستفيداً من العلاقة الرياضية السابقة.



الشكل (٤–٢٨): سجل مغناطيسي لقاع محيط يُظهر عرض الحُزُم المغناطيسية المُمثّلة لقطبية عادية وأخرى مقلوبة، والمدّة القطبية لكل منها.

الحل : من الشكل يلاحظ أن عرض الحزمة (أ) =١٨٠كم
و زمن تكونها (قطبيتها) = ١٠مليون سنة
وأن عرض الحزمة (ب) =١٠٠ كم
و زمن تكونها (قطبيتها) = ٥مليون سنة
وبما أن معدل التوسع = عرض الحزمة المغناطيسية ÷ مدة القطبية

إذا: معدل توسع الحزمة (أ) = ل٨٠ كم ÷ ١٠ مليون سنة = ١٨٠×١٠^٥ سم ÷ ١٠×١٠^٦ سنة
= ١.٨ سم/سنة
إذا: معدل توسع الحزمة (ب) = ١٠٠ كم ÷ ٥ مليون سنة = ١٠٠ × ١٠^٥ سم ÷ ٥ × ١٠^٦
= ٢ سم/كم

ملحوظة:

يمكن استخدام العلاقة السابقة لحساب معدل توسع المحيط كاملاً . أو عمر نقطة ما في المحيط إذا علم معدل توسعه بحيث تصبح العلاقة : معدل التوسع = البعد عم ظهر المحيط ÷ عمر الصخور

والمقصود بمعدل التوسع للمحيط هنا هو معدل التوسع على أحد جانبي ظهر المحيط (لأن هذا المعدل محسوب لجهة واحدة حسب بعد النقطة عن ظهر المحيط).

أمثلة:

١- احسب معدل توسع قاع المحيط بالاعتماد على صخور بازلتية في قاعة تبعد عن مركز التوسع (قمة ظهر المحيط) ٣٠٠ كم علما بأن عمر هذه الصخور ١٢ مليون سنة.

٢- احسب عمر صخور تبعد عن ظهر المحيط ٦٠كم، إذا علمت أن معدل توسع هذا المحيط ٢سم/ سنة.

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

ديناميكية الارض

ثالثا: نظرية حركية الصفائح

لا تقتصر مهمة العلماء على وصف الظواهر العلمية فقط ، بل تمتد أيضا لتشمل معرفة كيفية حدوثها (تفسيرها). فقد ساعدت الأدلة التي قدمها العلماء عن فرضية انجراف القارات وفرضية توسع قاع المحيط على معرفة الآلية التي حركت أجزاء القشرة الأرضية. والمتأمل فرضيتي الانجراف القاري وتوسع قاع المحيط، يجد أنه يمكن جمعها في نظرية شاملة تسمى نظرية حركة الصفائح.

١ـ نص النظرية

تنص هذه النظرية على " أن الغلاف الصخري الأرضي الهش بنوعية، القاري و المحيطي مقسّم إلى ألواح تعرف بالصفائح الأرضية، تتحرك كل واحدة منها بصورة مستقلة (نسبة إلى أخرى) فوق الغلاف اللدن، ويرافق ذلك تغير في أشكالها و حجومها "

٢ـ جغرافية الصفائح الأرضية

بالاعتماد على الشكل (٤ـ ٢٩)/ ص١٤٤+١٤٥ (من الكتاب) وشكل مماثل له في الصفحة التالية، يمكن ملاحظة الصفائح الأرضية ذوات المساحات الكبيرة، ويبلغ عدد الصفائح الأرضية حوالي العشرين صفيحة؛ سبع منها رئيسة. ويمكن تصنيف الصفائح الأرضية إلى نوعين هما:

أـ صفائح محيطية (تتضمن قشرة محيطية فقط): مثل صفيحة المحيط الهادي التي تعد أكبر الصفائح الأرضية، وصفيحة نازكا.
بـ صفائح (قارية ـ محيطية) (تتضمن القارة وأجزاء من المحيط): مثل صفيحة أفريقيا، وصفيحة أمريكا الجنوبية.

سؤال: على ماذا يدل عدم وجود صفيحة تتكون جميعها من قارة بحيث لا يوجد فيها جزء محيطي؟

هذا يعني أن الحركة ليست على مستوى القارة، وإنما تكون على مستوى الصفيحة التي تشمل القارة وأجزاء من المحيط، فالحركة تشمل الغلاف الصخري و ليس القشرة فقط.

سؤال: وضح كيف تنقض نظرية الصفائح آلية الحركة التي افترضتها فرضية الانجراف القاري (حيث افترضت انزلاق القارات على سطح قاع المحيط).

إن ذلك من خلا أنه لا توجد صفيحة تتكون من قارة فقط دون وجود جزء محيطي فيها، فهذا يدل على أن الحركة تكون على مستوى الصفيحة التي تشمل القارة وأجزاء من المحيط ، وليس على مستوى القارة فقط ؛ فنظرية الصفائح تشير إلى أن الحركة تشمل الغلاف الصخري وليست القشرة الأرضية فقط.

ملحوظة (للفهم فقط):

تتحرك الصفيحة الواحدة كوحدة واحدة وبشكل مستقل عن الصفائح الأخرى، وهذا يعني أن المسافة بين النقطتين على نفس الصفيحة تبقى ثابتة أثناء حركتها، بينما تتغير المسافة بين نقطتين على صفيحتين مختلفتين (بالزيادة أو النقصان).

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، دينامية الأرض)

ولكم تسنمه مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

أنواع حدود الصفائح

تم تصنيف حدود الصفائح إلى ثلاثة أنواع اعتماداً على طبيعة الحركة المميزة لها، وهي:
أ- الحدود المتباعدة . ب- الحدود المتقاربة . ج - الحدود الجانبية أو الانزلاقية (الصدوع التحويلية).

أ- الحدود المتباعدة

تعريفها: هي الحدود التي تبتعد فيها صفيحتان عن بعضهما بعضا، فتندفع الماغما من الغلاف اللدن على امتداد ظهر المحيط مكونة غلافا صخرياً محيطياً جديداً؛ لذلك يطلق على هذه الحدود اسم الحدود البناءة.

مميزاتها:
١- تتميز الحدود المتباعدة بوجود مظاهر جيولوجية نشأت ضمن التسلسل الأتي:
أ- حفر الانهدام، مثل حفرة الانهدام العظيم في شرقي إفريقيا.
ب- البحار الضيقة، مثل البحر الأحمر.
ج- ظهور المحيطات، مثل ظهر المحيط الأطلسي .

٢- تتميز الحدود المتباعدة بالزلازل الضحلة، ضمن حزم زلزالية منظمة على امتداد ظهور المحيطات، مثل حزام وسط ظهر المحيط الأطلسي .
٣- تتميز بوجود نشاط بركاني بازلتي، يسبب اندفاع الماغما من الغلاف اللدن على امتداد ظهر المحيط، و تكوين غلاف صخري محيطي جديد (لذلك يطلق على هذه الحدود اسم الحدود البناءة) .

aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

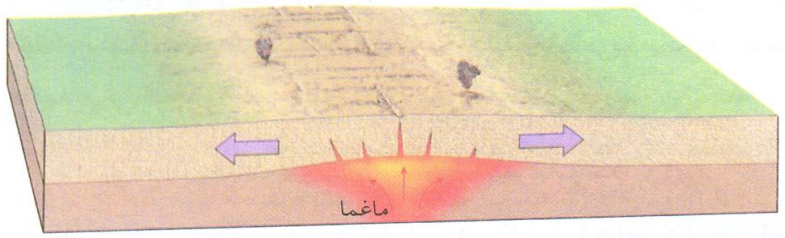
2017

دينامية الارض

مراحل تشكل الحدود المتباعدة

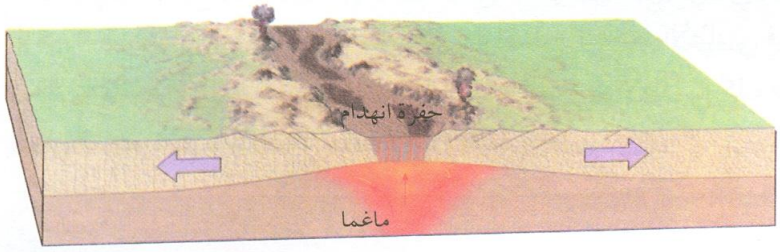
يوضح الشكل (٤-٣١) / ص١٤٧ ميكانيكية (آلية) التوسع التي تشكل جميع المظاهر المرتبطة بحدود الصفائح المتباعدة .

سؤال: بالاعتماد على الشكل (٤ - ٣١)/ ص١٤٧)، حدد المراحل التي يجب أن يمر بها الغلاف الصخري القاري للوصول إلى مرحلة تشكل ظهور المحيطات.

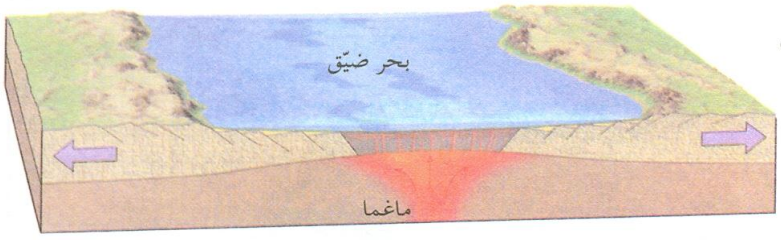


١) اندفاع الماغما الساخنة.

٢) تمدّد الغلاف الصخري وتقوّسه، يليه عملية التشقّق بفعل تولّد قوى شدّ.

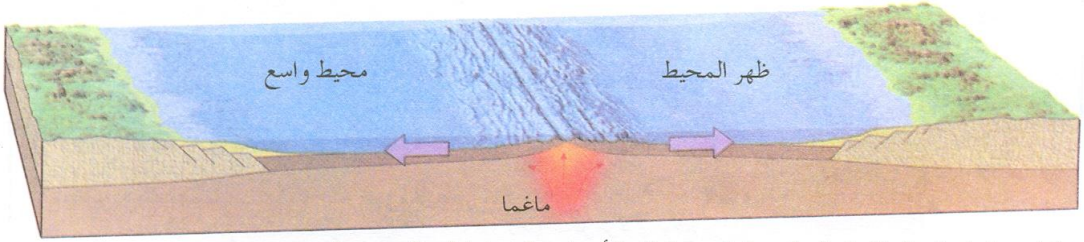


٣) تكوّن الصدوع العادية وتطوّرها إلى حوض خسفي يُسمّى حفرة الانهدام، يليه انقسام القارة على امتدادها.



٤) ابتعاد القارتين بفعل استمرار اندفاع الماغما، وتكوّن غلاف صخري محيطي جديد.

٥) تطوّر حفرة الانهدام إلى بحر ضيّق، وتكوين كل جزء صفيحة مستقلة يفصل بينهما أحواض خسفية تندفع من خلالها الماغما محدثة عملية التوسُّع.



٦) استمرار اندفاع الماغما والتوسّع والتباعد، وتطوّر الأحواض الخسفية إلى ظهر محيط.

٧) تحوّل البحر الضيّق إلى محيط واسع.

aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار

٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، دينامية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

سؤال: ما العلاقة بين البحر الأحمر وحفرة الانهدام الإفريقية؟ وما الفروق بينها؟

كلاهما تشكل بفعل انقسام الصفيحة العربية عن الصفيحة الإفريقية (انظر الشكل (٤ -٣٢) / د)/ ص ١٤٨من الكتاب)، لكن البحر الأحمر يمثل مرحلة أكثر تقدما لحفرة الانهدام الإفريقية، حيث يمتاز:
(١) بأبعاد وأعماق اكبر تسمح بتدفق المياه إليه.
(٢) بان القشرة المكونة لقاعه ذات طبيعة محيطية، في حين يتكون قاع حفرة الانهدام من القشرة القارية.

سؤال: وضح مراحل تشكل البحر الأحمر.

(١) بدأ تشكل البحر الأحمر نتيجة انقسام الصفيحة العربية عن الصفيحة الإفريقية.
(٢)حيث تكونت حفرة انهدام بينهما.
(٣) ومع بدء الحركة التباعدية للصفيحة العربية باتجاه الشمال الشرقي، تطورت حفرة الانهدام الى البحر الأحمر الضيّق.

سؤال: ماذا يتوقع العلماء أن يحدث للبحر الأحمر اذا استمر بالتوسع؟

تمكن العلماء من تتبع بدء انفتاح المحيط الأطلسي قبل ٢٠٠ مليون سنة (من خلال إعادة تصور حركة الصفائح المحيطية) وتطوره بمقارنته بالبحر الأحمر، فتوصلوا الى أن المحيط الأطلسي كان في الماضي بحرا ضيقا مثل البحر الأحمر ، ثم توسع بفعل بناء غلاف محيطي جديد (أي انه اذا استمر التوسع عند البحر الأحمر ، فانه قد يتطور ليصبح محيطاً واسعاً مثل المحيط الأطلسي).

ب- الحدود المتقاربة

تعريفها: هي الحدود التي تقترب فيها الصفائح من بعضها بعضاً، إذ تقابل عملية بناء الغلاف الصخري المحيطي عند الحدود المتباعدة عملية استهلاك في مواقع أخرى، وهذا بدوره يحافظ على بقاء سطح الارض ثابت المساحة.

سؤال: لماذا تبقى مساحة سطح الارض ثابتة بالرغم من استمرار بناء غلاف صخري محيطي جديد عند الحدود المتباعدة؟ وضّح ذلك بمثال.

إن ذلك بسبب وجود حدود متقاربة، تقترب فيها الصفائح من بعضها بعضاً، مما يسبب استهلاك الغلاف الصخري عند هذه الحدود. ومثال ذلك، إن عملية التباعد على الجانب الغربي لصفيحة نازكا (التي تحدث بين صفيحة نازكا وصفيحة المحيط الهادي، والتي تسبب بناء غلاف صخري جديد)، يقابلها تقاربا على جانبها الآخر مع صفيحة أمريكا الجنوبية والذي يسبب استهلاك الغلاف الصخري.(مما يعني أن ما يبنى من غلاف صخري جديد عند الحدود المتباعدة، يقابله عملية استهلاك في مواقع أخرى، مما يحافظ على بقاء سطح الارض ثابت المساحة).

سؤال (٣٧):لماذا تسمى الحدود المتقاربة بالحدود الهدامة؟

لان الصفائح عند هذه الحدود تقترب من بعضها بعضاً، وينتج من ذلك استهلاك للغلاف الصخري.

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، دينامية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

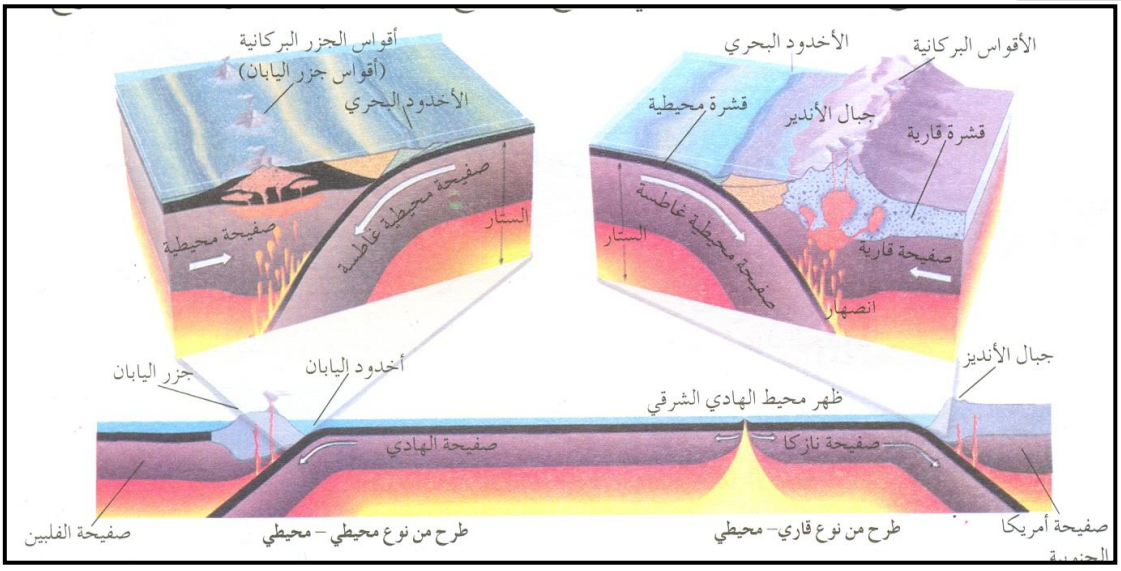
أنواع الحدود المتقاربة

تصنّف الحدود المتقاربة الى نوعين، اعتماداً على:

(١) أنواع الصفائح المتقاربة.

(٢)المظاهر الجيولوجية الناتجة من هذا التقارب، وهما :أ- حدود الطرح (الغطس). ب- حدود التصادم.

(أ) حدود الطرح



يوضّح الشكل السابق (الشكل(٤-٣٣) / ص١٤٩)،نوعين من حدود الطرح، وذلك اعتمادا على نوع الصفيحتين المتقاربتين، وهما : (١) طرح من نوع (محيطي – محيطي).
(٢) طرح من نوع (محيطي – قاري).

سؤال:وضّح آلية حدوث عملية الطرح / أو كيف تتشكل الأخاديد البحرية؟

بما أن الصفيحة المحيطية أكثر كثافة، لذلك فهي التي تنزلق وتنثني تحت الصفيحة الأخرى الطافية الأقل كثافة (عندما يحدث تقارب بينهما)، سواء أكانت (تلك الصفيحة الأخرى)قارية أم محيطية (علماً بأن الصفيحة المحيطية الأحدث تكون اسخن، ومن ثم فهي اقل كثافة من الصفيحة المحيطية القديمة). وبعد انثناءها وغطسها في الغلاف اللدن تتكون الأخاديد البحرية.

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

ديناميكية الارض

سؤال: ما هي المظاهر الجيولوجية التي تنتج (تظهر)من عملية الطرح؟

يوجد العديد من المظاهر الجيولوجية التي تنتج عند حدود الطرح وهي:
١- الأخاديد البحرية ٢- السلاسل الجبلية ٣- البراكين(جزر بركانية أو أقواس بركانية.

سؤال: كيف تنشا(تتشكل)البراكين عند حدود الطرح؟

نتيجة لغطس الصفيحة المحيطية في الغلاف اللدن، فإنها تنقل معها بعضاً مما تجمع عليها من رسوبيات قاع المحيط ،التي بدورها تنصهر في الأعماق مع الصفيحة المحيطية، مكونة ماغما أنديزيتية (وهي مزيج من المكونات البازلتية لصفيحة المحيطية الغاطسة ورسوبيات غرانيتية التكوين).وباندفاع الماغما الانديزيتية الى السطح تتكون أقواس بركانية سلاسل جبلية في حالة الطرح من النوع المحيطي - القاري وأقواس جزر بركانية جزر محاطة بالمياه في حالة الطرح من نوع المحيطي - المحيطي وكلاهما (الأقواس البركانية وأقواس الجزر)موازي للأخاديد البحرية.

سؤال:مستعين بشكل (٤ - ٣٣) / ص١٤٩)، اجب عما يأتي:
أ- أعط أمثلة على صفائح أرضية ينتج من تقاربها حدود طرح من نوع(محيطي - محيطي) و(محيطي - قاري).
ما اسم الأخدود الناتج في كل منها ؟
ب_أعط أمثلة على أقواس بركانية وأقواس جزر بركانية؟

الإجابة: (أ + ب):

١- من نوع محيطي - محيطي: صفيحة المحيط الهادي تطرح أسفل الفلبين، وينتج عندها أخدود اليابان، وجزر اليابان القوسيّة.
٢- من نوع محيطي - قاري: صفيحة نازكا تطرح أسفل أمريكا الجنوبية، وينتج عندها أخدود بيرو- تشيلي، وبراكين جبال الأنديز.

أدلة الحدود المتقاربة (حدود الطرح)

سؤال: كيف توصل العلماء الى وجود عملية الطرح للصفائح المحيطية عند الحدود المتقاربة؟
اعتمد العلماء في ذلك على مشاهدات عدة ،منها:

١- قيم التدفق الحراري.
٢- توزيع البؤر الزلزالية (الضحلة والمتوسطة والعميقة)ضمن ترتيب معين عند الأخاديد البحرية.

سؤال: وضح قيم (توزيع) التدفق لحراري عند الأخاديد البحرية؟ فسر تلك القيم.

وجد أن قيم التدفق الحراري تكون منخفضة عند الأخاديد البحرية، كما يوضح ذلك الشكل (٤_٣٤)/ ص١٥١ (من الكتاب).
وقد فسر ذلك بأن غطس الصفيحة المحيطية الباردة يقلل من درجة حرارة الستار الساخن.

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

ديناميكية الارض

سؤال:بالاعتماد على الشكل (٤ - ٣٥)/ ص١٥١ (من الكتاب)،الذي يوضح تحليلاً للبيانات الزلزالية عند حد الطرح بين صفحتي نازكا و أمريكا الجنوبية، صف التوزيع الأفقي للبؤر الزلزالية لدى الابتعاد عن الأخدود البحري باتجاه القارة؟

نلاحظ من الشكل (في المواقع الثلاثة ١، ٢، ٣) أن عمق البؤر الزلزالية يزداد كلما زاد البعد عن الأخدود البحري باتجاه القارة.

ملحوظة:

نستطيع من خلال الاتجاه من البؤر الزلزالية الضحلة الى العميقة أن نحدد اتجاه الغطس لان الزلازل الضحلة تكون بالقرب من الأخدود، و كلما ابتعدنا عن الأخدود باتجاه القارة زاد عمق الزلزال، و ذلك بسبب زيادة عمق الصفيحة الغاطسة اثناء غطسها (كما يؤكد ذلك الشكل (٤ – ٣٥) / ب) ص١٥١.

سؤال:اذا علمت أن سمك الغلاف الصخري ١٠٠ كم، فيم تفسّر وجود الزلازل المتوسطة و العميقة(خاصة أن الزلزال لا تحدث إلا في الغلاف الصخري)؟

لما كانت الزلزال لا تحدث إلا في الغلاف الصخري، فقد توصل عالم الزلازل الأمريكي بينيوف عام ١٩٥٤م، (بعد تحليله البيانات الزلزالية على طول امتداد الأخاديد البحرية) الى البؤر الزلزالية المتوسطة والعميقة تنحصر على طول امتداد السطح العلوي في نطاق صلب مائل يبدأ من الأخدود البحري، وينحدر نحو الغلاف اللدن حتى العمق ٧٠٠ كم، ممثلا الصفيحة المحيطية الغاطسة عند حدود الطرح، وقد أطلق على هذا النطاق اسم نطاق بينيوف.

- **تعريف نطاق بينيوف:** هو الجزء الغاطس من الصفيحة المحيطية في الغلاف اللدن عند حدود الطرح، وتحدث علية الزلازل المتوسطة والعميقة، ويكون ميله باتجاه الصفيحة الطافية.

سؤال:كيف يمكن الاستفادة من دراسة البيانات الزلزالية على طول امتداد الأخاديد البحرية(التي قام بها العالم بينيوف عام ١٩٥٤)

يمكن الاستفادة من هذه الدراسات في تحديد:
١- لشكل الذي تتخذه الصفيحة المحيطة الغاطسة.
٢- وزاوية غطسها كما في الشكل (٤ - ٣ / ب)/ ص١٥١ من الكتاب)

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

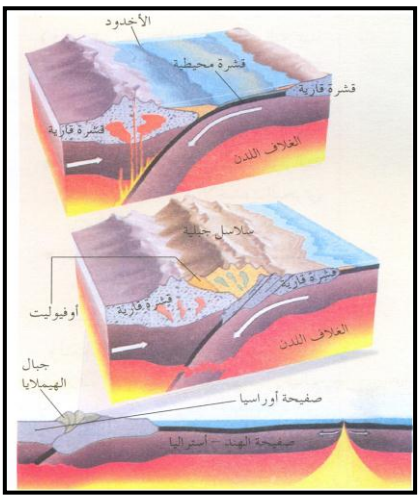
وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

(ب) حدود التصادم

تعريفها : هي الحدود الناتجة من تقارب صفيحتين قارتين مع بعضهما البعض حتى تصدمان معًا، بحيث لا يحدث غطس لأي منهما، مما يؤدي الى تكون جبال على امتداد منطقة الاصطدام.

سؤال: كيف استطاع العلماء تقديم نموذج عن حركية الصفائح كما في الشكل (٤- ٣٦)/ ص١٥٢ وشكل الآتي) والذي يفسر آلية تكون حدود التصادم.



استطاع العلماء ذالك من خلا دراسة السلاسل الجبلية الحديثة(التي عمرها اقل من ٢٠٠ مليون سنة) الواقعة داخل القارات من حيت مكوناتها وتراكيبها

سؤال: وضّح آلية حدوث عملية التصادم والمظاهر الجيولوجية الناتجة منها؟

١- عندما تتقارب صفيحتان قاريتان متساويتان في الكثافة فإنه لا يحدث غطس لأي منهما فتصطدمان.
٢- يرافق هذا التصادم نشاط زلزالي من النوع الضحل، ويؤدي التصادم الى طيّ الصخور وتكوين الصدوع العكسية في منطقة التصادم، فينتج من ذلك ارتفاع هذه المنطقة تدريجياً لتكون السلاسل الجبلية.
٣- أعتقد العلماء أن التصادم يمثل مرحلة متقدمة من عملية الطرح من النوع المحيطي - القاري ؛ حيت أنه باستهلاك الصفيحة المحيطية الغاطسة يحدث تقارب للصفيحتين القارتين فتصطدمان، وقد يؤدي التصادم الى دفع ما تبقى من القشرة المحيطية فوق القارة بدلا من طرحها لتصبح جزءا من السلاسل الجبلية المتكونة عند نطاق الالتحام (كما في الشكل (٤- ٣٦)/ ص ١٥٢ وقد أطلق على هذه الصخور اسم صخور الأفيوليت.

سؤال:أذكر أهم المظاهر الجيولوجية الناتجة عند التصادم.

١- وجود نشاط زلزالي من النوع الضحل .
٢- تكون سلاسل جبلية عند منطقة الالتحام،تحتوي صخورها على طيات وصدوع عكسية.
٣- اندفاع قشره محيطية فوق القارة لتصبح جزء من السلاسل الجبلية عند منطقة الالتحام وقد أطلق على هذه الصخور اسم الافيوليت.

aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

دينامية الارض

سؤال:كيف توصل العلماء الى أن صخور الافيوليت،هي ما تبقى من القشرة المحيطية التي اندفعت فوق القارة بدلا من طرحها لتصبح جزءا من السلاسل الجبلية عند نطاق الالتحام؟

توصل العلماء الى ذلك من خلال مقارنة مقاطع صخور القشرة المحيطية و صخور الافيوليت المتكشفة على القارات ضمن نطق الالتحام، فكانت نتائج المقارنة وجود تماثل واضح بينهما تمثل بم يلي:

١- وجود اللابة الوسادية في كليهما، و هي لا تتكون إلا في قيعان البحار.
٢- وجود رواسب بحرية عميقة مثل صوان الراديولاريا مصحوباً مع تلك اللابة الوسادية.

سؤال: بالاعتماد على الشكل(٤ - ٣٦)/ ص١٥٣،أعط مثالا على تصادم صفيحتين أمريكا الجنوبية ذاكراً اسم السلاسل الجبلية الناتجة من هذا التصادم.

المثال هو: تصادم الهند مع أسيا ، ونتج من ذلك جبال الهيمالايا.
أو تصادم صفيحة (الهند – استراليا) مع الصفيحة الأوراسية.

(ج) الحدود الجانبية أو الانزلاقية أو حدود الصدوع التحويلية

تعريفها: هي الحدود التي تتحرك فيها صفيحة بجانب صفيحة أخرى دون حدوث تباعد أو تقارب بينهما، أي دون حدوث عمليات هدم أو بناء الصفائح المتحركة لذلك تسمى بالحدود المحافظة.

سؤال: لماذا تسمى الحدود الجانبية (حدود الصدوع التحويلية) بالحدود المحافظة؟

لان الصفيحة عند هذه الحدود تتحرك بجانب صفيحة أخرى دون إحداث عمليات هدم أو بناء للصفائح المتحركة.

سؤال: صف طبيعة حركة الصفائح عند الحدود الجانبية(التحويلية)، و اذكر مثالا لتوضيح ذلك.

تتحرك الصفيحتان على جانب الحدود التحويلية (الجانبية) حركة جانبية باتجاهين متعاكسين على طول الصدع التحويلي، و دون إحداث عمليات هدم أو بناء للصفائح المتحركة. وبفعل هذه الحركة المتعاكسة، يصاحب هذه الصدوع نشاط زلزالي من النوع الضحل. و من الأمثلة على هذه الحدود، صدع البحر الميت التحويلي، حيث تتحرك الصفائح على امتداد هذا الصدع حركة جانبية باتجاهين متعاكسين (باتجاه شمال-جنوب) (انظر الشكل (٤ - ٣٨) / ص١٥٣ من الكتاب). و من الأمثلة الأخرى على الحدود الجانبية ،صدع سان أندرياس في الولايات المتحدة الأمريكية.

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

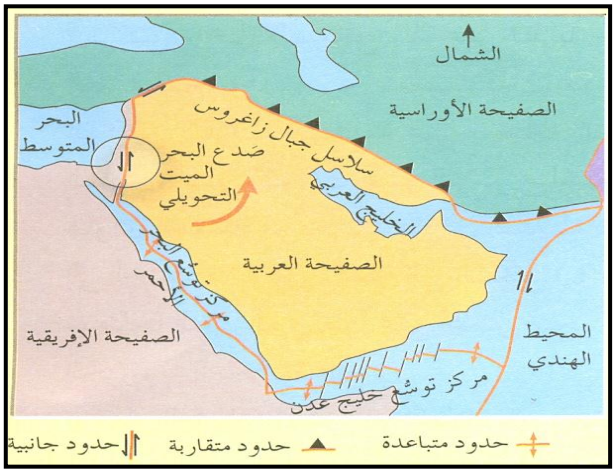
علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

سؤال: لماذا تسمى الصدوع عند الحدود الجانبية باسم الصدوع التحويلية؟ وضّح ذلك بمثال



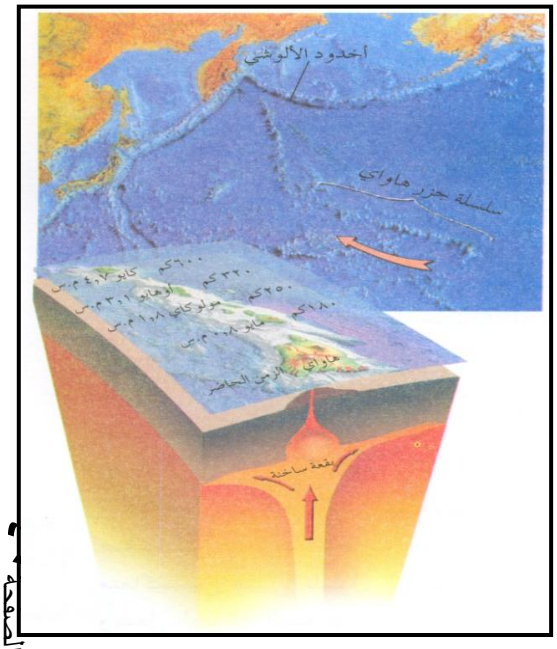
لان حركة الصفائح على طول هذه الصدوع قد تتغير أو تتحول ومثال ذلك صدع البحر الميت التحويلي (الشكل ٤ – ٣٨) الذي يقوم بتحويل الحركة التباعدية في البحر الأحمر إلى حركة جانبية على طول هذا الصدع، ومن ثم تتحرك الصفيحة العربية بالاتجاه الشمالي الشرقي، إلى أن تصطدم بالصفيحة الأوراسية مكوّنة سلاسل جبلية (جبال زاغروس)، أي أن الصدع التحويلي في هذه الحالة يصل بين الحدود المتباعدة والحدود المتقاربة.

٤) براكين البقع الساخنة وأهميتها في حساب معدل حركة الصفائح الأرضية

تعرفنا سابقاً أن البراكين ذات الطبيعة البازلتية ترافق الحدود المتباعدة عند ظهور المحيطات، في حين تتكون البراكين الانديزيتية عند حدود الطرح. وعلى الرغم من ارتباط النشاط البركاني بحدود الصفائح، فقد لاحظ العلماء وجود تبركن داخل الصفائح الأرضية القارية والمحيطية بعيداً عن حدودها.

ولقد لاقى العلماء صعوبة في تحديد سبب وجود براكين داخل الصفائح بناء على نظرية حركة الصفائح، وقد جرى تفسر ذلك بدراستهم البراكين البازلتية المتدفقة عبر صفيحة المحيط الهادي، التي كونت عبر الزمن سلسلة جزر هاواي الممتدة من جزيرة هاواي النشيطة بركانيا إلى أخدود الألوشي (يمثل حد صفيحة).

انظر الشكل المجاور الشكل (٤ – ٣٩) صفحة ١٥٤.



الصفحة ٢

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

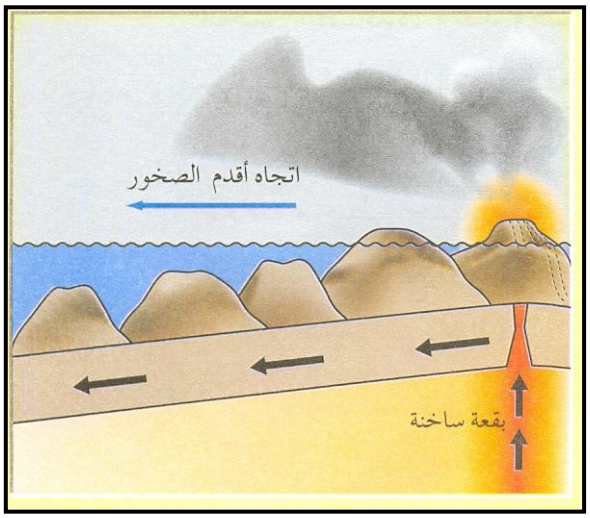
الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، دينامية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

سؤال : كيف تتغير أعمار الصخور في سلسلة جزر هاواي بالاتجاه من جزيرة هاواي نحو أخدود الألوشي ؟ وكيف فسر العلماء هذا التغير

لقد توصل العلماء استخدام النظائر المشعة إلى أن أعمار الصخور البركانية تزيد بزيادة المسافة عن جزيرة هاواي. وقد فسر ذلك بوجود ما يسمى البقع الساخنة داخل الستار وهي أماكن ساخنة جدا تحوي مواد منصهرة تندفع نحو الأعلى لتصل غالباً إلى سطح القشرة المحيطية مكونة جزيرة بركانية مباشرة، ولأن البقعة الساخنة ثابتة في الستار بينما تتحرك الصفيحة المحيطية فوق البقعة الساخنة، لذلك ستسحب الجزيرة من موقعها فوق البقعة الساخنة تاركة المجال لتكون جزيرة أحدث مكانها فوق البقعة الساخنة ذاتها وهكذا ومع استمرار ذلك ستتكون سلسلة من الجزر البركانية بفعل البقعة الساخنة نفسها الشكل (٤ – ٤٠) صفحة ١٥٥.



سؤال: كيف تم تفسير وجود (أو ظهور) تبركن داخل الصفائح الأرضية بعيدا عن حدودها؟

جرى تفسر ذلك بدراسة العلماء البراكين البازلتية المتدفقة عبر صفيحة المحيط الهادي، التي كونت عبر الزمن سلسلة من جزر هاواي الممتدة من جزيرة هاواي النشيطة بركانياً إلى أخدود الألوشي فقد توصل العلماء باستخدام النظائر المشعة إلى أن أعمار الصخور البركانية تزيد بزيادة المسافة عن هاواي وفسر ذلك بوجود ما يسمى البقع الساخنة داخل الستار، وهي أماكن ساخنة جداً تحوي مواد منصهرة تندفع نحو الأعلى لتصل معظم الحالات إلى سطح القشرة المحيطية، مكونة جزيرة بركانية فوقها مباشرة.

سؤال: ما أهمية تفسير كيفية حدوث عملية التبركن داخل الصفائح الأرضية؟

كان لهذا التفسير أهمية في:

١- إثبات وجود حركة للغلاف الصخري مما دعم نظرية حركة الصفائح.
٢- تحديد اتجاه حركة الصفائح الأرضية.
٣- تحديد السرعة الفعلية للصفائح، اعتمادا على العلاقة بين المسافة والعمر .

aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

ولكم نسنمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

ديناميكية الارض

ملاحظة:

يمكن الاستفادة من دراسة البراكين داخل الصفائح في تحديد السرعة الفعلية لحركة الصفيحة، من خلال قياس متوسط عمر صخور جزيرة ما (تكونت داخل الصفيحة) وبعدها عن البقعة الساخنة الحالية، ثم استخدام العلاقة

متوسط سرعة حركة الصفيحة = بعد الجزيرة عن البقعة الساخنة / عمر صخور الجزيرة

سؤال: أدرس الشكل (٤ – ٣٩) صفحة ١٥٤ ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

١- حدد اتجاه حركة صفيحة المحيط الهادي، تبعاً لأعمار الجزر ومواقعها بالنسبة إلى البقعة الساخنة.
٢- احسب متوسط سرعة حركة صفيحة المحيط الهادي، مستفيداً من عمر صخور جزيرة كايو، وبعدها عن البقعة الساخنة (موقع جزيرة هاواي).
٣- هل يحتمل تكون جزيرة جديدة تنظم إلى هذه السلسلة مع مرور الزمن.

الإجابة:

١- تتحرك الصفيحة باتجاه الشمال الغربي.
٢- بالاعتماد على العلاقة متوسط سرعة حركة الصفيحة = بعد الجزيرة عن البقعة الساخنة / عمر صخور الجزيرة

إذاً متوسط السرعة = ٦٠٠ كم / ٤.٧ مليون سنة = ٦٠٠ × ١٠^٥ سم / ٧.٤ × ١٠^٦ سنة

إذاً متوسط سرعة حركة صفيحة المحيط الهادي = ١٢.٧٧ سم / سنة.

٣- نعم يمكن ذلك، لأن صفيحة المحيط الهادي مستمرة الحركة، وبالتالي ستتحرك معها جزيرة هاواي من موقعها فوق البقعة الساخنة، تاركة المجال لتكون جزيرة أحدث منها في نفس الموقع.

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، دينامية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

دينامية الارض

٥) القوة المحركة للصفائح

سؤال: ما هي أهم الفرضيات المقترحة لتفسير القوة المحركة للصفائح ؟ وأيها كان الأكثر قبولاً؟

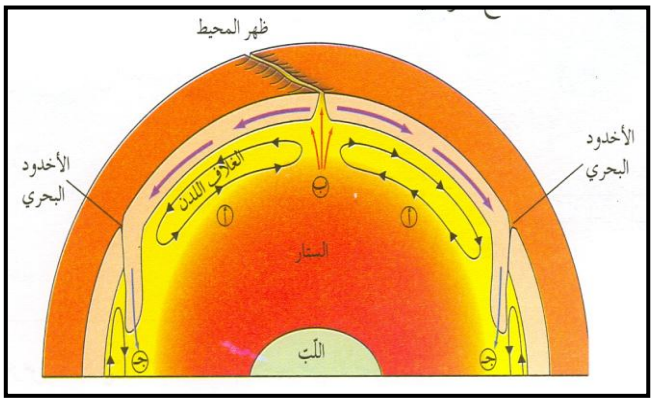
لقد اقترح العلماء العديد من الفرضيات المتعلقة بمصدر القوة المحركة للصفائح، ولكن معظمها عجز عن إعطاء تفسير شامل ومقنع لهذه الحركة. ويوضح الشكل المجاور الشكل (٤ – ٤١ صفحة ١٥٦) أهم الفرضيات وهي:

١- فرضية تيارات الحمل ٢- فرضية الدفع ٣- فرضية السحب

وكان الإجماع على أن التوزيع غير المتساوي للحرارة داخل الأرض، وهو المسبب الرئيسي لها لذلك كانت فرضية تيارات الحمل أكثر الفرضيات قبولاً.

أ- فرضية تيارات الحمل

سؤال: وضح كيف تعمل تيارات الحمل على تحريك الصفائح؟



يمكن توضيح ذلك بالاعتماد على الشكل (٤- ٤١ صفحة ١٥٦) وذلك كما يلي:

١- نتيجة لتسخين مادة الغلاف اللدن، فإن كثافتها تقل لترتفع نحو الأعلى مكونة تيارات الحمل الصاعدة، وعند وصولها أسفل الغلاف الصخري تبدأ بالتحرك في اتجاهات جانبية متباعدة تعمل على دفع الصفيحتين جانبياً عند الحدود المتباعدة.

٢- في أثناء ذلك تندفع بعض الماجما خلال الفراغات الناتجة من التصدع عند ظهر المحيط لبناء غلاف صخري محيطي جديد وبالتالي تكون تيارات الحمل الصاعدة مسؤولة عن الحركة التباعدية للصفائح الأرضية.

٣- تنتشر معظم مادة الماغما أفقياً أسفل الغلاف الصخري، وخلال ذلك فأنها ستبرد، فتزداد كثافتها وتهبط مرة أخرى في الغلاف اللدن مكونة تيارات الحمل الهابطة.

٤- تعمل تيارات الحمل الهابطة على سحب الصفيحة التي تعلوها إلى داخل الغلاف اللدن عند الأخاديد البحرية ، وبالتالي فإن تيارات الحمل الهابطة مسؤولة عن الحركة التقاربية للصفائح الأرضية.

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

ديناميكية الارض

إجابات أسئلة الفصل ص ١٥٧ ـ ١٥٨ ـ ١٥٩

السؤال الأول:

السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
الإجابة	ج	ب	د	ج	ب	ب	د	أ

السؤال الثاني:

مفادها:

أن ظهر المحيط يتمركز فوق الأجزاء الصاعدة لخلايا تيارات الحمل.ومع تدفق المادة القادمة من الستار العلوي للأرض باتجاه ظهر المحيط، تنتشر تيارات الحمل تحته في وضع أفقي وعلى كلا الجانبين. وتقوم قوى التوتر الناتجة من الحركة الأفقية التباعدية لتيارات الحمل بإيجاد توسع يعمل كمخرج للماغما، حيث تتدفق منتجة قشرة محيطية جديدة مكان القشرة الأقدم التي أزيحت جانبا. وفي المقابل تسحب القشرة المحيطية إلى داخل الستار على الجانب الأخر من ظهر المحيط عند الأخاديد ، وتستهلك بفعل تيارات الحمل الهابطة "

ـ الأجزاء المتحركة (القشرة المحيطية) ـ الطاقة المسببة للحركة (تيارات الحمل)

السؤال الثالث:

لأن هذه المناطق تقع على حدود تصادم، ناتجة من تقارب الصفيحة العربية وتصادمها مع الصفيحة الأوراسية، ومعظم هذه الزلازل تكون النوع الضحل.

السؤال الرابع:

أ ـ ٣ مرات (نحسب الانقلابات على جانب واحد من قاع المحيط)

ب- النقطة (٤). ج- النقطة واحد لأنها الأقرب إلى ظهر المحيط.

السؤال الخامس:

بالاعتماد على العلاقة: معدل التوسّع = البعد عن ظهر المحيط / العمر (الزمن)

إذاً: ٢ سم / سنه = المسافة / مليون سنه

أذاً: المسافة التي سيتحركها الجزء الواحد = ٢ سم × ١٠ ٦ سنة / سنة = ٢ سم × ١٠ ٦ سم = ٢٠كم

إذاً: المسافة بين الجزأين المنفصلين بعد مليون سنة = ٤٠ كم

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

ديناميكية الارض

إجابات أسئلة الفصل ص ١٥٧ ـ ١٥٨ ـ ١٥٩

السؤال السادس:

تمت مقارنة جميع الحدود في جدول خاص (يرجى الرجوع إليه).

السؤال السابع:

أ- رسوبيات (ب) أقدم
ب- كلما زاد بعد الرسوبيات عن ظهر المحيط زاد عمرها.
ج- (المقصود بسمك الرسوبيات هو السماكة الكلية للرسوبيات)، ويلاحظ من الشكل (٤ – ٤٣ صفحة ١٥٩) أن السماكة الكلية للرسوبيات تزداد كلما زاد بعدها عن ظهر المحيط.
د- إن ذلك من خلال :
١- ازدياد عمر الرسوبيات كلما زاد بعدها عن ظهر المحيط
٢- كذلك تماثل أعمار الرواسب المتقابلة على جانبي ظهر المحيط
٣- إلى أن أقدم الرواسب في قاع المحيط لم يتجاوز عمرها حقبة الحياة المتوسطة (أي يماثل عمر أقدم صخور القشرة المحيطة)

السؤال الثامن:

أ- حدود متقاربة من نوع حدود تصادم . ب- حدود متباعدة ج- حدود جانبية أو انزلاقية
د- حدود متقاربة من نوع حدود الطرح (محيطي – قاري)
هـ - حدود متقاربة من نوع حدود الطرح (محيطي – محيطي)
و- ليست حد صفيحة، لأنها ناجمة عن بقعة ساخنة داخل صفيحة المحيط الهادي.

ملاحظة:

تشر الجبال دائماً إلى حدود متقاربة، وتشير البحار أو حفرة الانهدام دائماً إلى حدود متباعدة وتشير الصدوع التحويلية إلى حدود جانبية، وتشير الجزر البركانية إلى حدود طرح أو بقعة ساكنه

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، دينامية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

دينامية الارض

إجابات أسئلة الفصل ص ١٥٧ ـ ١٥٨ ـ ١٥٩

السؤال التاسع:

أ- جزيرة (أ)

ب- الجزيرة (ج)، لأنها الأبعد عن البقعة الساخنة (لكن يجب أن تكون بعيدة عن حد الصفيحة).

ج- تتمثل أهمية دراسة تلك الجزر في:

١- تحديد اتجاه حركة الصفيحة التي تحملها.
٢- تحديد معدل السرعة الفعلية لتلك الصفيحة.
٣- بالإضافة إلى أ، وجودها يعتبر دليلاً على وجود حركة في الغلاف الصخري، مما يدعم نظرية الصفائح.

د- معدل الحركة = البعد عن البقعة الساخنة / عمر الصخور

فلو اعتمدنا على الجزيرة (ج)، فإن معدل الحركة = ١٠٠٠ كم / ٢٠ مليون سنة

إذاً معدل الحركة = $\frac{١٠٠٠ \times ١٠^{٥}}{٢٠ \times ١٠^{٦}}$ سم / سنة = $\frac{١٠٠}{٢٠}$ = ٥ سم / سنة.

هـ - جزيرة هاواي

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، دينامية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

أسئلة وزارة على دينامية الارض

سؤال وزارة (٢٠١٤)

أ- مستعيناً بالشكل المجاور الذي يمثل قارتي افريقيا وامريكا الجنوبية وظهر المحيط الأطلسي، أجب عما يأتي:

١- سم الصفائح الارضية الموجودة في الشكل وحدد نوع كل منها؟
٢- ما نوع الحدود بين هذه الصفائح واين تقع هذه الحدود؟
٣- ما نوع الزلازل والنشاط البركاني على امتداد ظهر المحيط؟
٤- صف التغيرات في أعمار الصخور عند:
أ- الانتقال من النقطة (س) باتجاه النقطة (هـ)؟
ب- الانتقال من النقطة (هـ) باتجاه النقطة (ص)؟
٥- اذكر دلالاً من الشكل على توسع قاع المحيط؟
٦- ماذا تتوقع ان يحدث للمسافة بين النقطتين (س ، هـ) والنقطتين (س ، د) مع مرور الوقت؟

سؤال وزارة (٢٠١٣)

يبين الجدول المجاور عمر سلسلة من الجزر وبعدها عن بقعة ساخنة، ادرسه ثم أجب عما يأتي:

جزيرة	العمر مليون سنة	البعد (× ١٠٠ كم
أ	صفر	صفر
ب	١٠	٥
ج	٢٠	١٠

١- أي الجزر تقع فوق البقعة الساخنة؟ (أ)
٢- أي الجزر أكثر استقراراً تكتونياً؟ ولماذا؟
((ج) لأنها الأبعد عن البقعة الساخنة أو الاكبر عمراً)
٣- احسب معدل حركة الصفيحة الحاملة للجزر؟
٤- اذكر مثالاً واحداً على مناطق تقع حالياً فوق بقعة ساخنة؟
(جزيرة هاواي)
٥- ما المقصود بالبقعة الساخنة؟
(اماكن ساخنة جداً تحوي مواد منصهرة تندفع نحو الاعلى لتصل الى السطح مكونة جزر بركانية (براكين))
٦- تعد البقع الساخنة دليلاً على وجود حركة للغلاف الصخري وضح ذلك
(إن اعمار الجزر البركانية يزداد كلما ابتعدنا عن البقع الساخنة)

مدرس المادة: رامـــي نصـــار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستمد مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

أسئلة وزارة على دينامية الارض

سؤال وزارة (٢٠١٣)

ب- يمثل الجدول المجاور موقع الهند نسبة الى دوائر العرض في أزمنة مختلفة ادرسه ثم أحسب معدل انجراف الهند في المدة الزمنية بين (١٧٠ – ٥٠ مليون سنة)

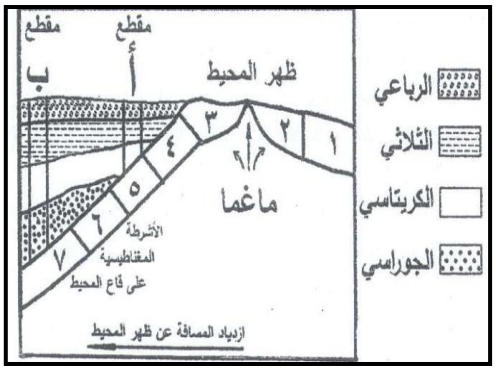
العمر ملايين السنين	دائرة العرض مأخوذة من المغناطيسة القديمة
٥٠	١٠ شمالاً
١٧٠	٥٥ جنوباً

سؤال وزارة (٢٠١٢)

أ- هناك العديد من الظواهر والمظاهر الجيولوجية الناتجة عند حدود الصفائح، من مثل:
(حفرة الإنهدام، لابة وسادية، تدفق حراري مرتفع، تدفق حراري منخفض، أقواس جزر بركانية، صوان الراديولاريا)
المطلوب: انقل الجدول المجاور إلى دفتر إجابتك ثم أنسب كل من تلك الظواهر والمظاهر السابقة إلى الحد الصفائحي المناسب

نوع الحد	الظواهر والمظاهر الجيولوجية
حدود الطرح	تدفق حراري منخفض وأقواس جزر بركانية
حدود متباعدة	حفرة الانهدام – تدفق حراري مرتفع
حدود تصادم	لابة وسادية – صوان راديولاريا

ب- يبين الشكل المجاور الطبقات الرسوبية ولأشرطة المغناطيسية على قاع المحيط بدءاً من ظهر المحيط، أدرسه ثم أجب عما يأتي:



١- ما رقم الشريط الذي يماثل الشريط رقم (١) في القطبية والعمر؟ (شريط رقم ٤)
٢- أي الرسوبيات أقدم عمرا، رسوبيات المقطع (أ) أم المقطع (ب)؟ (المقطع ب)
٣- كيف يمكن اعتماد عمر الرسوبيات وسمكها كأدلة مؤيدة لتوسع قاع المحيط ؟
(لأن عمرها وسمكها يزداد كلما ابتعدنا عن ظهر المحيط)
٤- هل يمكن العثور في رسوبيات قاع المحيط على أحافير لكائنات عاشت وانقرضت في أثناء حقبة الحياة القديمة؟ فسر إجابتك؟
(لا، لأن المحيطات نشأت بعد حقبة الحياة القديمة أو أن أكبر عمر تبلغه صخور القشرة المحيطية يعود إلى حقبة الحياة المتوسطة العصر الجوراسي)

ج- عرض الأشرطة المغناطيسية في قاع المحيط الهادي أكبر منها في قاع المحيط الأطلسي؟

(لأن معدل توسع المحيط الهادي أكبر من المحيط الأطلسي)

aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

أسئلة وزارة على دينامية الارض

سؤال وزارة (٢٠١٢)

د- يمثل الشكل المجاور الصفيحة العربية والصفائح (أ ، ب) المحيطة بها: ادرسه ثم أجب عما يأتي:

١- أذكر اسم كل من الصفيحة (أ، ب)؟
(أ- الأفريقية ، ب- الأوراسية)

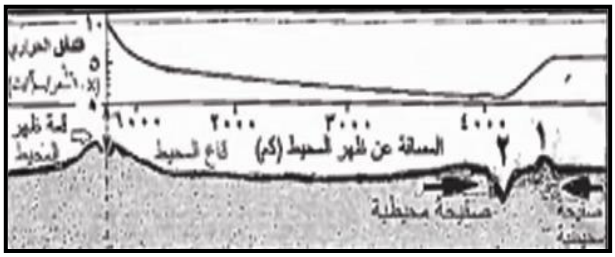
٢- أ) اذكر نوع الحدود بين الصفيحة العربية وكل من الصفيحة (أ، ب)؟
(أ والعربية (تباعدية) ، ب والعربية (تقاربية))

ب) اذكر المظاهر الجيولوجية الناتجة عن هذه الحدود؟
(جبال زاغروس والبحر الأحمر)

٣- ما اتجاه حركة الصفيحة العربية؟ (الشمال الشرقي)

سؤال وزارة (٢٠١١)

أ -يوضح الشكل المجاور تباين قيم تدفق الحراري، بدءا من ظهر المحيط باتجاه صفيحة محيطية أدرسه ثم أجب عما يأتي:



١- ما اسم المظهر الجيولوجي الناتج في الموقع (١)، (٢)؟
(١- أقواس الجزر البركانية ٢- أخدود بحري)
٢- تكون قيم التدفق الحراري منخفضة عند الموقع (٢) فسّر ذلك؟ (فسر ذلك بأن غطس الصفيحة المحيطية الباردة يقلل من درجة حرارة الستار الساخن)
٣- ما اسم الفرضية التي يدعمها هذا الشكل؟
(فرضية توسع قاع المحيط أو نظرية حركة الصفائح)

ب- اعتمادا على دراستك لفرضية انجراف القارات أجب عما يأتي:
١- من هو واضع هذه الفرضية؟ (الفرد فنغر)
٢- ما اسم القارة التي انقسمت إلى قارات اصغر قبل ٢٠٠ مليون سنة؟ (بانغايا)
٣- ما الأدلة المعارضة بانجراف القارات التي أدت إلى رفض هذه الفرضية؟
(أ – مصدر القوة المحركة للقارات ب- آلية حركة القارات)

aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستنير مسيرة الحياة

علوم الأرض والبيئة

الجيولوجيا

2017

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

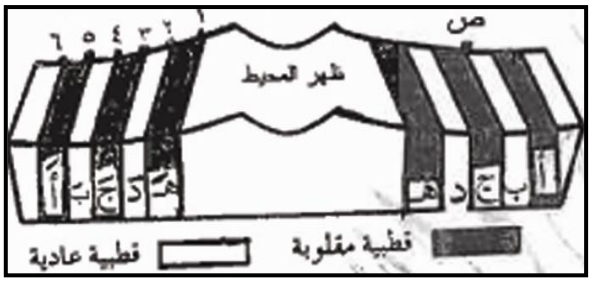
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

أسئلة وزارة على دينامية الارض

سؤال وزارة (٢٠١١)

ج- يبين الشكل المجاور تتابعات الأشرطة المغناطيسية في قاع المحيط على جانبي مركز التوسع أدرسه ثم أجب عما يأتي:



١- ما عدد المرات التي كانت فيها المغناطيسية مقلوبة؟ (٣ مرات)
٢- رتب الأشرطة (ج، د، أ) من الأقدم إلى الأحدث؟ (أ، ج، د، هـ)
٣- ما الرقم الذي يماثل الرقم (ص) في العمر؟ (الرقم ٤)
٤- أي الأشرطة (أ، ب، جَ، دَ) يظهر شدة مغناطيسية عالية؟ (ب، دَ)
٥- أذكر ثلاثة خصائص مشتركة بين شريطين (ب) (بَ)؟
١- (العمر، العرض، القطبية (المغناطيسية)
٢- (البعد عن ظهر المحيط ٣- التدفق الحراري)

د- يبين الجدول المجاور بعد سلسلة من الجزر عن بقعة ساخنة، أدرسه ثم أجب عما يأتي:

رمز الجزيرة	البعد (كم)
س	صفر
ص	٣٠٠
ع	٦٠٠
ك	١٢٠٠

١- أي الجزر يقع فوق البقعة الساخنة؟ (س)
٢- ما رمز الجزيرة الأقدم عمراً؟ (ك)
٣- أي الجزر أقل استقراراً تكتونياً (س)
٤- هل يحتمل تكون جزيرة جديدة تنضم إلى هذه السلسة مع مرور الزمن؟ فسر إجابتك؟
(نعم، بسبب حركة الصفيحة الحاملة للجزر فحركتها تسحب الجزر من موقعها فوق البقعة الساخنة تاركة المجال لتكون جزر أحدث مكانها.

سؤال وزارة (٢٠١٠)

أ - قارن بين الحدود المتباعدة والمتقاربة (حدود الطرح) من حيث:
أنواع البراكين، والمظاهر الجيولوجية الناجمة عنها
(١- البراكين: بازلتي، أندزيتي.
(٢- المظاهر الجيولوجية: حفرة الانهدام، ظهر محيط بحر ضيق، أخاديد بحرية، أقواس بركانية، سلسل جبلية، أقواس جزر بركانية).

ب- من خلال دراستك لفرضية العالم الفرد فغنر أجب عما يأتي:
١- ما الأجزاء المتحركة حسب هذه الفرضية؟ (القشرة القارية)
٢- ما مصدر القوة المحركة؟ (قوة جذب القمر للأرض)
٣- أذكر الأدلة التي قدمها فغنر لإثبات فرضيته؟ ←

١- الأدلة الأحفورية
٢- الأدلة الصخرية والتركيبية
٣- الأدلة المغناطيسية القديمة
٤- وتتطابق حواف القارات).

الوحدة الرابعة / الفصل الأول / والثاني
aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستنير مسيرة الحياة

علوم الأرض والبيئة

الجيولوجيا

2017

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

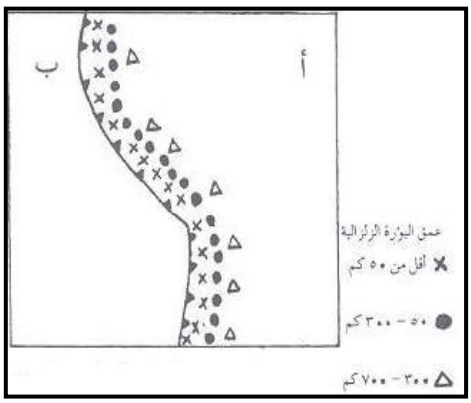
وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

أسئلة وزارة على دينامية الارض

سؤال وزارة (٢٠١٠)

ج- من خلال دراستك لفرضية توسع قاع المحيط أجب عما يأتي:
١- ما الأجزاء المتحركة حسب هذه الفرضية؟ القشرة المحيطة)
٢- ما مصدر الطاقة المسببة للحركة؟ (تيارات الحمل ، يجب ذكر تيارات الحمل)
٣- أذكر أربعة أدلة تدعم صحة هذه الفرضية؟
(١- موازاة ظهور المحيطات الحافات القارية ٢- التدفق الحراري ٣- أعمار صخور القشرة المحيطية
٤- المكونات الصخرية للقشرة المحيطية والانقلابات المغناطيسية)

د- يمثل الشكل المجاور توزيع البؤر الزلزالية عند الحد (س) بين صفيحتين (أ) ، (ب) إحداهما قارية والأخرى محيطية، أدرسه ثم أجب عما يأتي:



١- صف التوزيع الأفقي للبؤر الزلزالية عند الحد (س)؟
(ضحلة، متوسطة، عميقة)
٢- ما نوع الحد (س)؟ (طرح)
٣- حدد نوع كل من الصفيحة (أ) والصفيحة (ب)؟ (أ- قارية ب- محيطية)
٤- عند أي عمق يتوقف النشاط الزلزالي؟ ولماذا؟
(عند العمق ٧٠٠ كم: لأن الزلازل تحدث على الصفيحة المغناطيسية وعند هذا العمق تنصهر الصفيحة المغناطيسية وتصبح جزءاً من الغلاف اللدن

سؤال وزارة (٢٠٠٩)

أ- ما نوع حدود الصفائح المسببة لكل من المظاهر الجيولوجية الأتية:
١- جبال الهملايا؟ (تقاربية) ٢- البحر الأحمر؟ (تباعدية) ٣- صدع البحر الميت؟ (جانبية تحولية)
٤- سلسلة جبال زاغروس؟ (تقاربية) ٥- أخدود بيروتشيلي (تقاربية) ٦- جزر اليابان؟ (تقاربية)
٧- ظهر المحيط الأطلسي؟ (تباعدية)

ب- كيف استطاع العلماء تحديد موقع القارات باستخدام المغناطيسية القديمة؟
(من خلال تحديد دائرة العرض التي تكون عندها الصخر أي موقع القارة بناءً على مقدار الميل المغناطيسي للمعادن المغناطيسية في الصخور القديمة (ميل الإبرة المغناطيسية عن الأفق)

ج- قارن بين فرضية انجراف القارات ونظرية حركية الصفائح من حيث:
١- القوة المحركة ٢-الأجزاء المتحركة

	القوة المحركة	الأجزاء المتحركة
الانجراف القاري	قوة جذب القمر للأرض	القشرة القارية
حركية الصفائح	تيارات الحمل	الغلاف الصخري

aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

أسئلة وزارة على دينامية الارض

سؤال وزارة (٢٠٠٩)

د- كيف فسر العالمان فاين وماثيوس تماثل الحزم المغناطيسية من حيث القطبية والعرض والعمر على جانبي ظهر المحيط؟

(إن البازلت المتدفق على جانبي ظهر المحيط في أثناء حدوث الانفتاح سيتمغنط حسب المغناطيسية السائدة زمن تدفقه من حيث الشدة والاتجاه ونتيجة لتكافؤ التدفق على جانبي ظهر المحيط، تتكون الأشرطة على جانبيه بالقطبية المغناطيسية والعرض أنفسهما ضمن مده زمنية واحدة.

هـ - الحدود الجانبية أحد أنواع حدود الصفائح الأرضية:

١- لماذا سميت بالحدود المحافظة؟
(لأن الصفائح تتحرك فيها دون حدوث تباعد أو تقارب بينهما، أي دون حدوث عمليات هدم أو بناء للصفائح المتحركة).
٢- صف حركة الصفائح على هذه الحدود؟
(تتحركان حركة جانبية وباتجاهين متعاكسين على طول الصدع التحويلي).
٣- أعط مثالاً من الأردن على هذا النوع من الحدود؟
(صدع البحر الميت التحويلي وصدع الأردن التحويلي)
٤- ما نوع الزلزال (من حيث العمق) المصاحبة لهذا النوع من الحدود؟ (ضحلة)

و- من الأدلة التي قدمها العالم ألفرد فيغنر لإثبات صحة فرضيته، الأدلة المناخية:

١- وضح كيف يعد انتشار رسوبيات الفحم الحجري في قارتي أوروبا وأمريكا الشمالية من الأدلة المناخية الداعمة لفرضية فيغنر؟ (فسر ذلك بناءاً على فرضية انجراف القارات إذ تكونت رسوبيات الفحم عندما كانت هذه القارات متجمعة حول المناطق الاستوائية والمدارية ضمن ظروف مناخية حارة ورطبة مناسبة لتكونها)
٢- هات دليلين آخرين (غير الأدلة المناخية) قدمها فيغنر لإثبات صحة فرضيته؟
(١- الأدلة الأحفورية ٢- الأدلة الصخرية والتركيبية)

سؤال وزارة (٢٠٠٨)

أ- وضح أسباب رفض فرضية الانجراف القاري؟

(١- مصدر القوى المحركة للقارات إذ أن قوة جذب القمر للأرض أضعف بكثير من القوة اللازمة لتحريك القارات من أماكنها)
(٢- آلية حركة القارات: فسرت على أساس أن قيعان البحار ملساء تتحرك فوقها القارات، غير أن الدراسات أثبتت أن قيعان المحيطات متنوعة التضاريس

ORIGINAL

وبكم نستهم مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستهم مسيرة الحياة

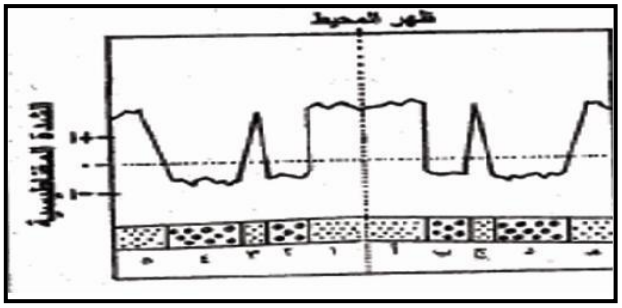
الجيولوجيا

2017

أسئلة وزارة على دينامية الارض

سؤال وزارة (٢٠٠٨)

ب - يمثل الشكل المجاور العلاقة بين نوع القطبية (عادية ، مقلوبة) والشدة المغناطيسية لصخور القشرة المحيطية ، أدرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



١- ما نوع قطبية كل من الحزم (هـ، ج، ٤)؟
(هـ ، ج قطبية عادية و ٤ قطبية مقلوبة)
٢- أذكر ثلاثة خصائص مشتركة بين الشريطين (ب، ٢)؟
(١- متماثلة من حيث العمر ٢- متماثلة من حيث القطبية
٣- متماثلة من حيث العرض)
٣- رتب الحزم المغناطيسية (أ، د، ٢، ٣)
حسب العمر من الأقدم إلى الأحدث؟ (د، ٣، ٢، أ)
٤- إذا علمت أن معدل التوسع لهذا المحيط = ٢ سم / سنة
وأن عمر أقدم الصخور في (٤ مليون سنة) احسب عرض هذا المحيط بـ كم؟
(عرض الحزمة المغناطيسية = معدل التوسع × مدة القطبية

$$= \frac{\text{٢ سم / سنة} \times \text{٤} \times \text{١٠}^{\text{٦}} \text{سنة}}{\text{١٠}^{\text{٥}}}$$

= ٨٠ كم

إذاً عرض المحيط = ٨٠ × ٢ = ١٦٠ كم

ج- من المشاهدات التي اعتمدها هيس كأدلة داعمة لفرضية توسع قاع المحيط " التدفق الحراري "

١- صف التدفق الحراري على جانبي ظهر المحيط؟
(تتناقص قيم التدفق الحراري بدءاً من ظهر المحيط باتجاه القارات، تتماثل قيم التدفق الحراري على جانبي ظهر المحيط)
٢- أذكر ثلاثة مشاهدات أخرى اعتمدها هيس كأدلة داعمة لفرضيته؟
(١- موازاة ظهور المحيطات الحافات القارية ٢- اختلاف أعمار صخور القشرة المحيطية)
(٣- المكونات الصخرية للقشرة الأرضية ٤- الانقلابات المغناطيسية)

د- تعد حدود الطرح إحدى أنواع الحدود المتقاربة؟

١- ما نوع حدود الطرح؟ (محيطي – محيطي ، ومحيطي – قاري)
٢- وضح آلية حدوث عملية الطرح؟ (تنزلق الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة وتنثني تحت الصفيحة الأخرى الأقل كثافة)
٣- أذكر المظاهر الجيولوجية الناتجة من عملية الطرح؟
(١- الأخاديد البحرية ٢- السلاسل الجبلية البركانية ٣- الجزر البركانية)

aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستهم مسيرة الحياة

الجيولوجيا

2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي

(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستهم مسيرة الحياة

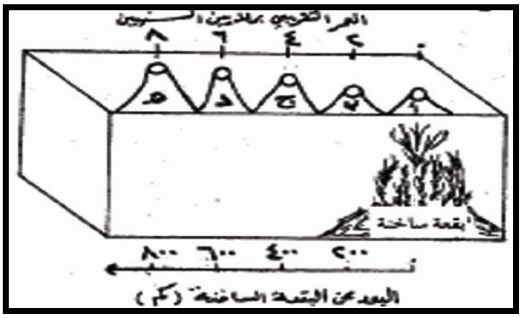
الجيولوجيا

2017

أسئلة وزارة على دينامية الارض

سؤال وزارة (٢٠٠٨)

د- يبين الشكل المجاور رسماً توضيحياً لنشأة الجزر البركانية فوق البقعة الساخنة:



١- ما المقصود بالبقعة الساخنة؟
(أماكن ساخنة جدا تحوي مواد منصهرة تندفع نحو الأعلى)
٢- تعد البقع الساخنة دليلاً على وجود حركة بالغلاف الصخري وضح ذلك؟
(إن أعمار الجزر البركانية يزداد كلما ابتعدنا عن البقع الساخنة)
٣- إحسب متوسط سرعة الجزيرة (د) سم / سنة
(متوسط السرعة = البعد / العمر
٦٠٠ × ١٠ ^٥ / ٦ × ١٠ ^٦ = ١٠ سم / سنة

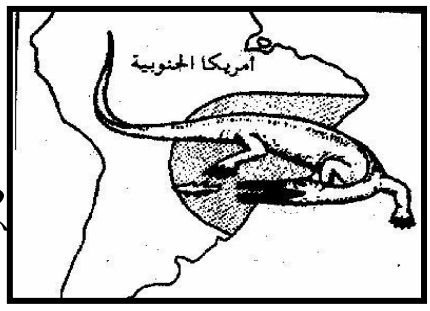
سؤال وزارة (٢٠٠٧)

أ- تسمى الحدود التحويلية (الجانبية) بالحدود المحافظة فسر ذلك؟
(لأنه عند هذا النوع من الحدود تتحرك الصفائح عبر بعضها بعضاً دون حدوث عمليات هدم أو بناء)

ب- تعد براكين جبال الأنديز من المظاهر الناتجة عن حركة الصفائح الأرضية:
١- ما الصفائح المسؤولة عن تكوين هذه البراكين؟
(صفيحة نازكا مع أمريكا الجنوبية) (قارية مع محيطية)
٢- ما نوع الحدود بين هذه الصفائح؟ (تقاربية (طرح))
٣- بين كيف تكونت هذه البراكين؟
(عندما تدخل الصفيحة الغاطسة الغلاف المائع تظهر الصفيحة والرسوبيات مكونة ماجما أنديزيتية ثم تهاجر إلى السطح مكونة أقواساً من البراكين).

ج- تترتب صخور قاع المحيط على شكل أشرطة، أحدها يظهر شدة مغناطيسية عالية والأخر شدة مغناطيسية منخفضة، كيف فسر العلماء هذه الظاهرة؟
(الأشرطة المغناطيسية ذات الشدة المغناطيسية العالية تكونت في ظروف قطبية عادية بينما الأشرطة المغناطيسية ذات الشدة المغناطيسية المنخفضة تكونت في ظروف قطبية مقلوبة).

د- الشكل المجاور يمثل أحفورة ميزوسورس عثر عليها في قارة أمريكا الجنوبية:



١- أذكر موقعاً أخراً تم العثور فيه على الأحفورة نفسها؟ (قارة أفريقيا)
٢- ما اسم الفرضية التي يدعمها هذا التشابه الأحفوري؟ (انجراف القارات)
٣- أذكر أربعة أدلة أخرى تدعم هذه الفرضية؟
(١- تطابق حافة القارات. ٢- تطابق الصخور والتراكيب.
٣- المناخ القديم. ٤- المغناطيسية القديمة.

aabu33@yahoo.com

مدرس المادة: رامي نصار

٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

علوم الأرض والبيئة

الوحدة الرابعة / الفرع العلمي
(بنية الأرض ، ديناميكية الأرض)

وبكم نستنير مسيرة الحياة
الجيولوجيا
2017

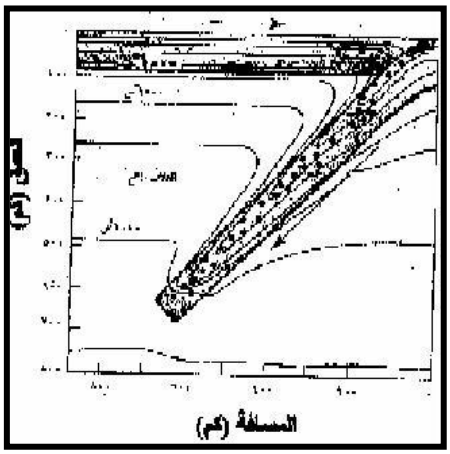
أسئلة وزارة على دينامية الارض

سؤال وزارة (٢٠٠٧)

هـ- من الأدلة على توسع قيعان المحيطات الانقلابات المغناطيسية:

١- ما المقصود بالانقلابات المغناطيسية؟
(أن يصبح القطب المغناطيسي الشمالي جنوباً والجنوبي شمالاً)
٢- كيف استدل العلماء على حدوث انقلابات مغناطيسية خلال التاريخ الجيولوجي للأرض؟
(من خلال الدراسات لصخور قاع المحيط وجودوا أنها مرتبة على شكل أشرطة أحدها يظهر شدة مغناطيسية عالية والأخر منخفضة فاعتبروا أن الأشرطة ذات الشدة المغناطيسية العالية تكونت في ظروف ذات قطبية عادية والأشرطة ذات الشدة المغناطيسية المنخفضة تكونت في ظروف ذات قطبية مقلوبة)

و- يبين الشكل المجاور نموذج طرح صفيحة محيطية في الغلاف المائع وتمثل النقط السوداء بؤراً زلزالية، أدرس الشكل ثم أجب عما يأتي:



١- صف العلاقة بين البعد عن منطقة الطرح وعمق الزلزال؟
(يزداد عمق الزلزال كلما ابتعدنا عن منطقة الطرح)
٢- أيهما درجة حرارته أعلى الغلاف المائع أم الصفيحة الغاطسة على الأعماق (٢٠٠ كم)، (٥٠٠ كم)؟ (الغلاف المائع).
٣- على أي عمق تقريباً يتوقف النشاط الزلزالي؟ (من ٦٠٠ – ٧٠٠) كم
٤- كيف تفسر حدوث زلزال على عمق أكبر من سماكة الغلاف الصخري علما بأن مادة الغلاف المائع لدنه لا يحدث فيها زلزال؟
(وجد أن بؤر الزلزال المتوسطة والعميقة تنحصر في نطاق مائل من الأخدود البحري وينحدر إلى الغلاف المائع حتى عمق (٧٠٠) كم وينتج من غطس الصفيحة المحيطية وقد أطلق على هذا النطاق اسم نطاق بينيوف

ز- من أهم الفرضيات الجيولوجية التي تفسر مظاهر الأرض فرضية الإنجراف القاري:

١- ما الملاحظة التي قادت فيغنر إلى هذه الفرضية؟
(توافق الحافات القارية)
٢- اكتب مفاد (نص هذه الفرضية)
(إن القارات الحالية كانت تشكل قارة واحدة اسمها بانغايا يحيط بها بحر عظيم اسمه التيثس ثم بدأت هذه القارات بالانقسام إلى أجزاء اصغر قبل حوالي ٢٠٠ مليون سنة وانجراف بعيدا عن بعضها بعضا مشكلة بذلك القارات في وضعها الحالي.

aabu33@yahoo.com
مدرس المادة: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠