بسم الله الرّحمان الرّحيم

الحمد لله والصلاة والسلام على أشرف المرسلين محمّد بن عبد الله وعلى آله وصحبه أجمعين .

معالجة معرفية ومنهجية : التكتونيّة العامّة

البحث مُوجّه لأساتذة مادة علوم الطبيعة والحياة ـ

: وبنية الكرة الأرضية.
الوحدة الثانية: لنشاط التكتوني و الظواهر و البنيات الجيولوجية المرتبطة به.

نُقدّم ونضع هذا الإ وهذا البحث بين أيدي زملائنا "أساتذة مادة علوم الطبيعة والحياة" تحضيرا للملتقى التكويني الذي سيجمع أساتذة المادة خلال شهر 2019
. يُعتبر هذا الإنجاز ثمرة مجهود حضّرت له "خليّة التفكير والبحث " لمادة علوم الطبيعة والحياة بعد عدّة لقاءات وأيام دراسيّة ،وهو ما دأبت عليه ضمن نشاطاتنا التكويـنية على مستـوى ولاية عين تموشنت في معالجة مجالات ووحدات تعلّمية من منهاج السنة الثالثة علوم تجريبية .
نهدف من وراء تنشيطنا لخلية التفكير والبحث إلى تحقيق جملة من الأهداف نذكر منها :
ـ تعميق المعارف وترسيخها وتحديثها .
ـ طرح المشكلات التعليمية والبحث عن حلولها،وابتكار أساليب توصيل فعّالة ومتلائمة مع الإمكانات الماديّة المتوفّرة.
ـ تنمية تجاهات الإيجابية للمتكوّنين، وترقية العمل الجماعي ، وتطوير أساليب بين الفريق التربوي.
ـ تعميم المنهجيّات السليمة في التّنظيم والتحليل .
أغتنم الفرصة هنا لأذكّر بمنهجية عمل الخلية في إعداد مثل هذه البحوث . المواضيع المبرمجة في مخططنا التكويني يبحث فيها أعضاء من الخلية ويُعدّوا الأرضية ثمّ يلتقي كافة الأعضاء تحت إشراف **السيد العرباوي** (مفتش التربية الوطنية للمادّة)، ليتم إثراء المحتوى ومناقشته من جميع الجوانب مع ضرورة مطابقته لما ورد في المنهاج الرسمي و تدرج التّعلّمات. لتحقيق ذلك برمجنا يومين دراسيين لخليّة البحث:

اليوم الدراسي :
يوم 28 2018 (08 30) بثانوية مهاجي محمد الحبيب بعين الأربعاء
خلية التفكير و البحث في مادة(ع ط ح)الآتية أسماؤهم :
1- : نوية مهاجي محمد الحبيب ع الأربعاء (متقاعد ما زال ينشط معنا)
2-محمد بلحرير : نوية ابن الهيثم –
3-ميلود : نوية براهمي محمد –سيدى الصافي
4-شريف بلفضاوي :أستاذ من ثأ نوية البشير الابراهيمي عين
5-حسين بوزادة:أستاذ من ثانوية مغني صنديد ع.تموشنت.
6- بن ساحة نائلة: أستاذة من ثانوية مغني صنديد ع.تموشنت.

اليوم الدراسي :
تم يوم 05 ديسمبر 2018 (8 30) معهد الوطني لتكوين إطارات وموظّفي التربية"الشيخ البشير الإبراهيمي" حضر هذا اليوم الدراسي أعضاء خلية البحث والتفكير التي انضمّ إليها "
" كما شرّفنا بالحضور زملاؤنا مفتّشو التربية الوطنيّة السادة:
"لوّاج محمد"(تلمسان) / "حمزة بلّوط"(تلمسان) / "محمد بن عبد الرّحمان هنّي"(مازونة- غليزان-). / "محمد" (سيدي بلعباس) / سكران عبد القادر(سيدي بلعباس) وساهموا بفعاليّة في إثراء مضمون " البحث والعرض"
هذا البحث الى جميع أساتذة لقراءته ودراسته لتحضير الملتقى التكويني الخاص بهذا المجال بعد عطلة الشتاء .
لا يفوتني في الأخير أن أثمّن مجهود جميع الأساتذة و السادة المفتشين وكذا السيدة مديرة ثانوية المهاجي محمد الحبيب بعين الأربعاء و مدير معهد التكوين بعين تموشنت اللذي . للجميع.

وتنسيق السيد العرباوي أحمد مفتّش التربية الوطنية لمادّة( ) بولاية عين تموشنت

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

خلية التفكير والبحث لمادة علوم الطبيعة والحياة

ولايــة عيــن تموشــنت

(2):التكتونية

:

يظهر على سطح الأرض من براكين ونشاط زلزالي و ينابيع حارة.....ما هي الا دلائل على وجود نشاط مستمر في باطن الأرض ،يؤدي الى تسرب الطاقة الداخلية الكامنة للأرض نحو الخارج.تحدث الزلازل و البراكين في مناطق معينة من الكر الأرضية تدعى بالمناطق النشطة و لا تظهر في المناطق الأخرى التي تبدو لنا هادئة ,ان دراسة هذه المظاهر يسّمح باقتراح نماذج توضيحّية للحركية الداخلية للأرض ولبنية الكرة الأرضية. والبراكين

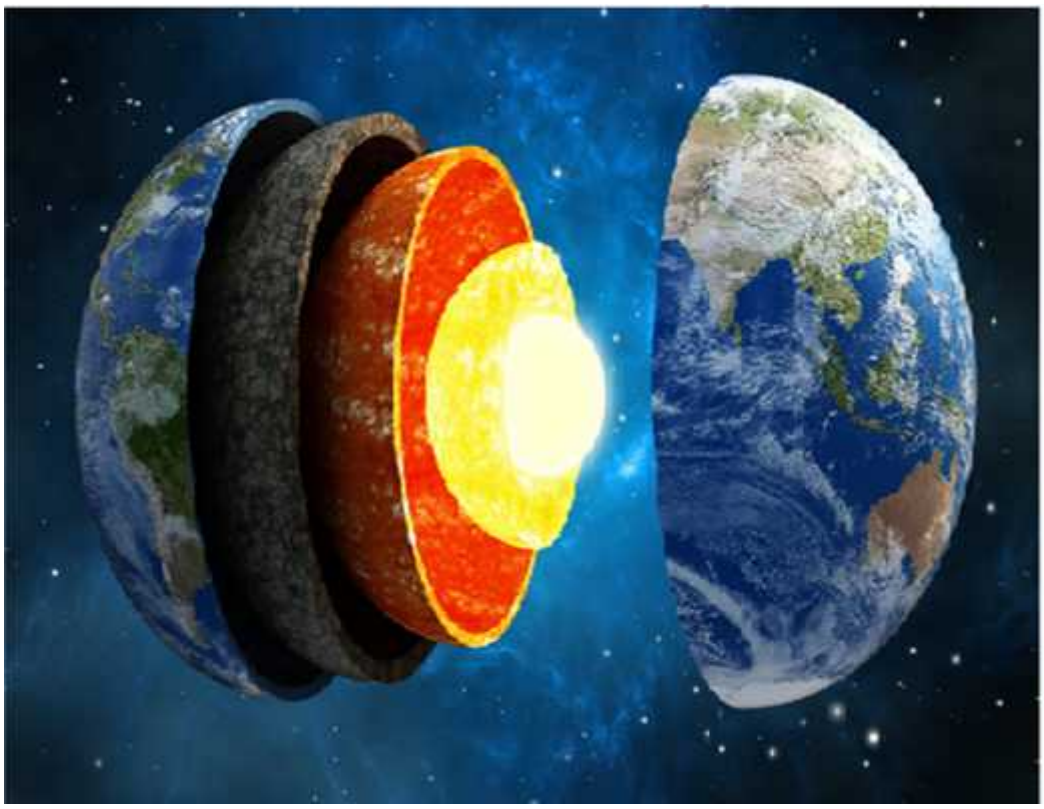
بتحديد قليلةأوعديمة تحدها ظواهر مورفولوجية .

التكتونية هي (الظهرات) تتميزّبظواهرجيوّلوجية وبتضاريسٌ

وبتركيبٌ هذه لظواهروالتضاريسٌ الظهرات

محيطّية البحرية بدورها .

الليتّوسفيرّي الأستنوسفيرّي .



السنة الدراسية 2018 /2019

التكتونية:(2)

ما يظهر على سطح الأرض من **راكين** _____ و ينابيع حارة.....ما هي الا ___
يؤدي الى **تسرب الطاقة الداخلية** ____ .
تحدث الزلازل و البراكين في مناطق معينة من الكرة الأرضية تدعى _____ و لا تظهر في المناطق الأخرى
هادئة, هذه**المظاهر** يسمح باقتراح **نماذج توضيحية للحركية الداخلية للأرض ولبنية الكرة الأرضية**
: .

1-ما هي التضاريس المميزة .
2- مظاهر حركة التباعد و عواقبها على مستوى الكرة الأرضية
3-ما عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية ،بما أن الصفيحة تتوسع من جانب ،فكيف نفسر عدم زيادة حجم الكرة الرضية؟
4-
5-ما هي النماذج السيسمولوجية و المعدنية الكيميائية التي أعتمد عليها لمعرفة البنية الداخلية للكرة الأرضية؟
6-كيف تفسر التضاريس الظواهر المرتبطة بالبناء على مستوى الظهرات
7-ما النشاط التكتوني و البنيات الجيولوجية المرتبطة به على مستوى مناطق الغوص

(2):

: وبنية الكرة الأرضية

I-تحديد الصفائح التكتونية :
II-حركات الصفائح التكتونية:
III-الطاقة الداخلية للكرة الأرضية محرك لحركات الصفائح التكتونية
IV- بنية الكرة الأرضية:

الثانية: لنشاط التكتوني و الظواهر و البنيات الجيولوجية المرتبطة به

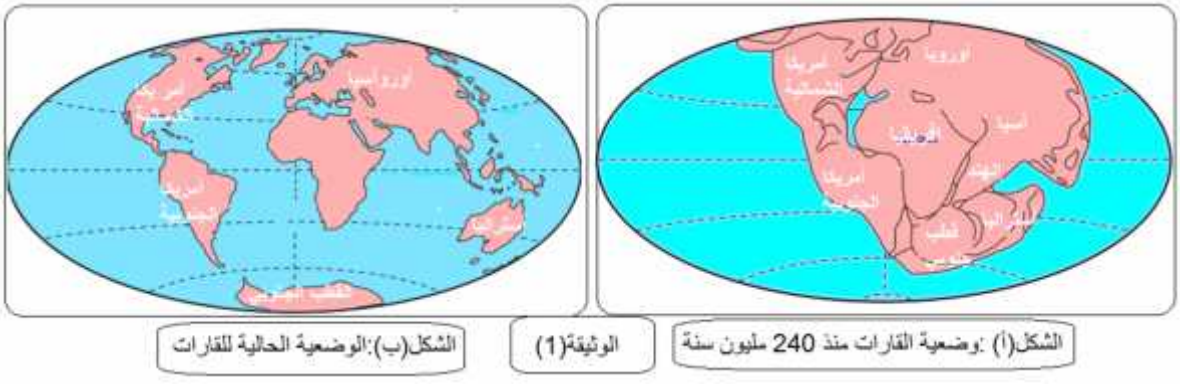
I)-على مستوى مناطق البناء(الظهرات)
1-الظواهرو البنيات المميزة للظهرات وسط محيطية :
2-بتروغرافية الليتوسفير المحيطي:
3-نشاط غرفة تحت مغماتية تحت ظهرة وسط محيطية:
4-: الخسف الأفريقي
II) :
1-الظواهر المرتبطة بالغوص
2-بنية جيولوجية مميزة لمنطقة الغوص: موشور الترسيب:
3-اختفاء اللوح المحيطي و الظواهر المرتبطة بالغوص:
4- المميزة لمناطق الغوص:
1-4: تغيرات الطارئة على معادن صخور ( ):
2-4: الصخور المميزة :
5- ظروف انصهار بيريدوتيت برنس اللوح الطافي على مستوى مناطق الغوص:

التذكير بالمكتسبات القبلية:

حسب نظرية نشأة الأرض ،فإنها كانت عبارة عن **كتلة ملتهبة** بعد انفصالها عن الشمس ثم بدأت _____تدريجيا منذ 4,5 مليار سنة خلت و تشكلت أول قشرة تتمثل في _____ (القشرة الأولية)

قارة البنجيا ،ثم نتيجة حركة الصفائح بدأت تتصدع و _____ هذه القطع عن بعضها البعض حتى تشكلت القارات و أخذت **الأرض شكلها الحالي**:

تبين الوثيقة التالية 225م سنة ووجود القارة العملاقة (صفيحة واحدة)ووضعها الحالي



الشكل(أ) :وضعية القارات منذ 240 مليون سنة الوثيقة(1) الشكل(ب):الوضعية الحالية للقارات

1:-باستغلال معارفك المكتسبة والوثيقة المقدمة
قارن بين وضعية القارات بمرور الزمن ،و ماذا تستنتج؟

2:-بينت الدراسات الجيولوجية أن القشرة الأرضية تتكون من عدة قطع تسمى الألواح أو الصفائح التكتونية لا يتعدى سمكها مائة كيلومتر ،بالربط بين المعلومات المستخرجة من الوثائق السابقة ضع علاقة بين باطن الأرض و الصفائح التكتونية و ما يحدث لسطح الأرض منذ ملايين السنين

أقيـــــــــم اجابتـــــــــــي:

1: :: _____ ثم تجزأت إلى كتل ، تباعدت عن بعضها البعض و هذا ما جاء في **نظرية** _____ **(1912)ALFRED WEGNER**.

: _____
ليست ثابتة بل تعرضت خلال ملايين السنين الى زحزحة مغيرة سطح الكرة الأرضية (نظرية زحزحة القارات)

2: _____ **:**
النشاط الزلزالي و البركاني الذي يحدث على سطح الأرض ما هو الا مظهر من مظاهر تسرب الطاقة الداخلية الكامنة في

يتسبب تسرب الطاقة الداخلية الكامنة في باطن الأرض نحو سطحها في حركة الصفائح التكتونية (نشاط تكتوني) منذ ملايين السنين و لا والت حركتها مستمرة في وقتنا الحاضر مما أدى الى زحزحة القارات.

. الصفائح التكتونية عبارة عن قطع من القشرة الارضية لا يتعدى سمكها مئة كيلومتر.تنتشر المراكز السطحية للزلازل والبراكين في مناطــق خاصة من العالم ،تتمثل في تضاريس قيعــان المحيطات(كالظهرات والخنادق)
السلاسل الجبلية الحديثة

❖ (1):ما هي التضاريس المميزة لحدود الصفائح التكتونية.

I)-تحديد الصفائح التكتونية

1-مفهوم الصفيحة التكتونية و حدودها

للتعرف على ذلك ننجز الدراسة التالية:

- -توزيع الزلازل والبراكين في العالم: الوثيقة 1 238 خريطة توزع الزلازل و البراكين في العالم .

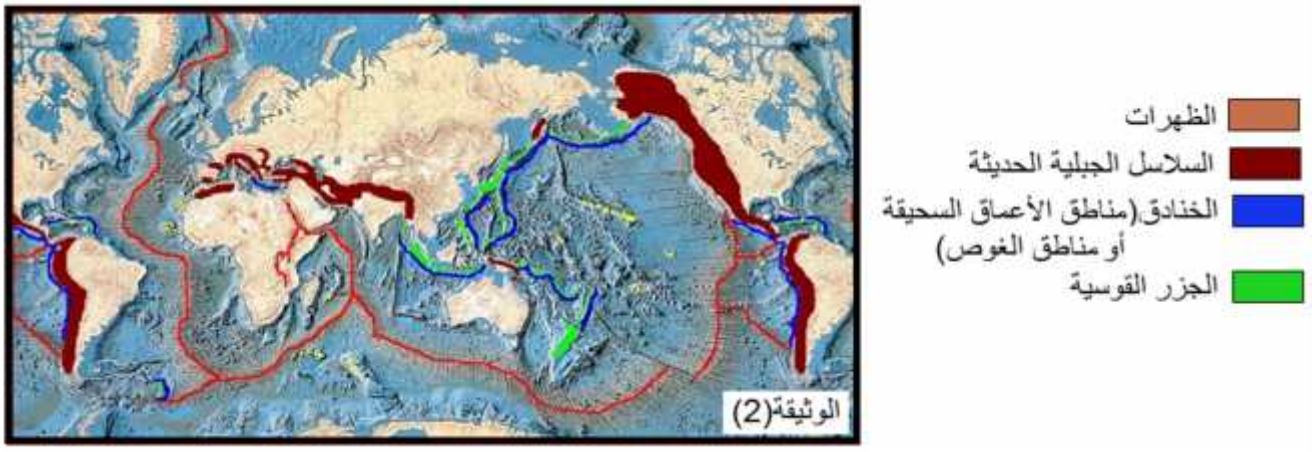


الوثيقة(1) خريطة توزع الزلازل و البراكين في العالم

- -توزع تضاريس قاع المحيطات الخنادق و السلاسل الجبلية الحديثة في العالم .

تقسم مختلف المحيطات تراكيب جيولوجية مميزة ك ظهر وسط المحيطات (عبارة عن تضاريس متطاولة تقسمها خطوط عمودية) أو الخنادق تظهر السلاسل الجبلية الحديثة على شكل أحزمة (اللون البني في الخريطة)

- لوثيقة(2)توزع تضاريس قاع المحيطات ، الخنادق و السلاسل الجبلية الحديثةوالجزر القوسية (الوثيقة 2 239)



1: حلل بينتوزيع كل من الزلازل والبراكين.
2-قارن بين توزع تضاريس قاع المحيطات والسلاسل الجبلية الممثلة في الوثيقة(2) و توزع الزلازل و البراكين (الوثيقة 1) وماذا تستنتج من التطابق المتوصل إليه حول حدود الصفائح؟
3: تعريفا للصفيحة
4:اعتمادا على المعلومات المستخرجة وخريطة حدود الصفائح التكتونية ،قدم خلاصة حول الصفائح التكتونية،حدودها و مميزاتها وأنواعها

أقيم :

1:-التحليل المقارن:

- تمثل الوثيقة(1) توزع الزلازل و البراكين
- يوجد تطابق في توزيع الزلازل و البراكين في العالم .
- **يتبين المقارنة أن كلا من الزلازل والبراكين تتوزع وفق أحزمة متوافقةفيما بينهاوغير متوافقة مع حدود .**

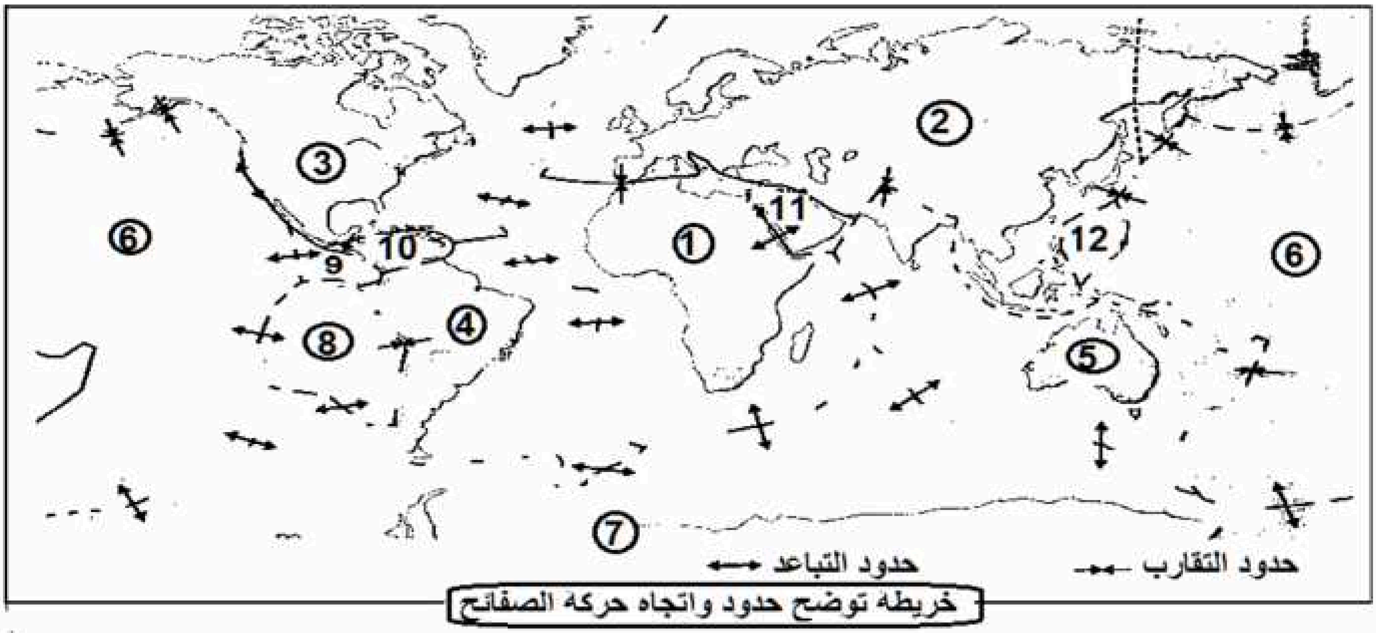
2: :

- تمثل الوثيقة(1) توزع الزلازل و البراكين،في حين تمثل الوثيقة(2)توزع تضاريس قاع المحيطات ، الخنادق و السلاسل الجبلية الحديثة
- هناك تطابق بين توزع الزلازل والبراكين من جهة والتضاريس المحيطية والمتمثلة في الظهرات والخنادق البحرية . ومن جهة ثانية هناك تطابق بين الزلازل القارية والسلاسل الجبلية الحديثة
- **أن أحزمة الزلازل والبراكين تمثل حدود الألواح التيكتونية**

3:مفهوم الصفيحة التكتونية: من القشرة الأرضية لا يتعدى سمكها مئات الكيلومترات ، بمناطق نشطة(الظهرات) وضيقة تحدث فيها

4:
ينقسم الغلاف الصخري (الليتوسفير) إلى عدة صفائح صلبة.
- الصفيحة التكتونية**منطقة غير نشطة**،يمكن أن تكون **محيطية**(بحرية) **قارية** ( ).
- تُفصل الصفيحة التكتونية عن الصفائح المجاورة تميزها حركات **زلزالية و بركنة قوية** **تضاريس** خاصة مثل : سلسلة جبلية لقيعان البحار **(ظهرات)** **خندق محيطي** **سلسلة جبلية قارية** : **جبلية بركانية و هي** **محيطية**...وهي تمثل **الظواهر و التضاريس المميزة لحدود** .

2-تقويم :لديك خريطة تبين حدود الصفائح:



خريطة توضح حدود واتجاه حركة الصفائح

1-عين على الخريطة أعلاه حدود الصفائح المشكلة للقشرة الأرضية مع تحديد البيانات المرقمة وذلك بالاستعانة بأسهم حدود , يد أنواعها انطلاقا من هذه خريطة.

II)-حركات الصفائح التكتونية

تتوسع القشرة الأرضية على مستوى الظهرات مما يؤدي إلى تشكل مساحات جيولوجية جديدة على جانبي الظهرة (مناطق
) ( )و تتقلص على مستوى مناطق الهدم ( ).
اذن نميز نوعين من الحركات: 1 . 2 .

❖ (2): **مظاهر حركة التباعد و عواقبها على مستوى الكرة الأرضية**

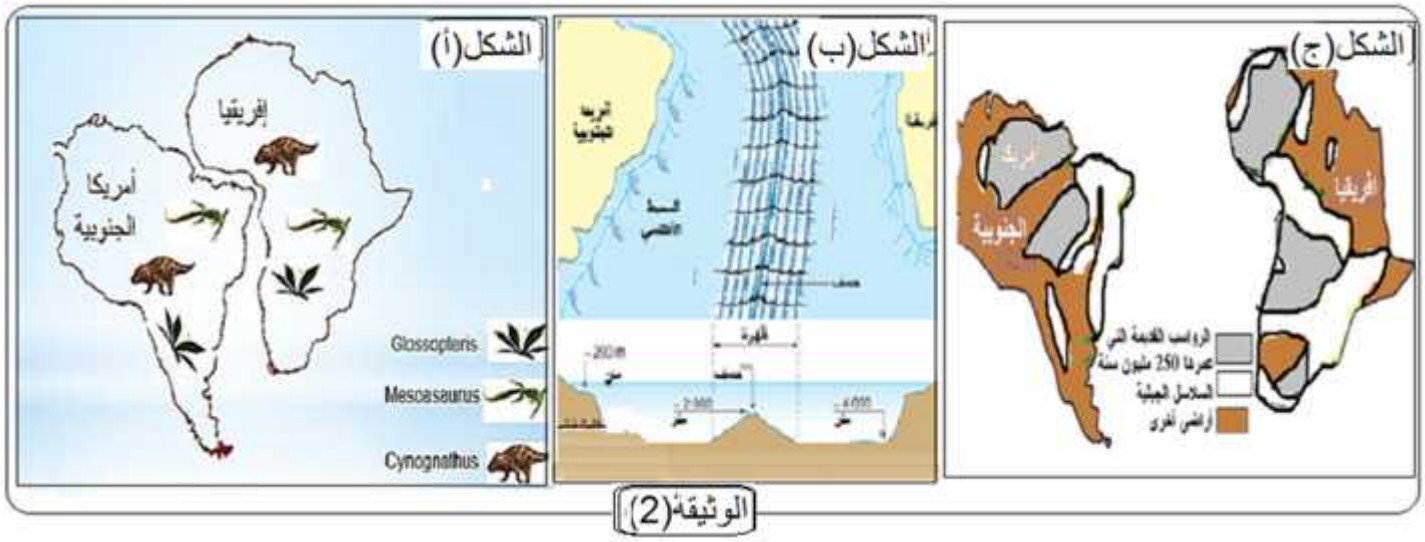
:

1- (3):

1-1: التذكير بالموارد:

-الدليل الهندسي الدليل الجيولوجي(الصخري) و المستحاثي:

- تمثل الوثيقة ( ) من الوثيق(2)بعض الكائنات الحية التي وجدت في قارتي إفريقيا و أمريكا الجنوبية .
- ( )تضاريس قاع المحيط الأطلسي و حواف القارتين .
- تمثل الوثيقة ( ) مضاهاة الصخور القديمة لقارتي أمريكا الجنوبية و أفريقيا



1:ما المعلومات المستخلصة من معاينة حواف قارتي أفريقيا وأمريكا الجنوبية ومضاهاة بين الصخور القديمة و المستحثات للقارتين و ذلك بالاعتماد على أشكال الوثيقة(2)

2: باستغلال هذه المضاهاة و بالاعتماد على الوثيقة (2) ماذا يمكن استخلاصه ؟

- **التذكير بمفهوم المضاهاة:** المضاهاة الصخرية هي الربط بين طبقات الصخور المتماثلة في المقاطع الصخرية بناء على التشابهفي تركيبها المعدني أو الكيميائي أو خواصها الفيزيائية مثل اللون أو النسيج أو درجة تماسكها.

أقيـــــــــم اجابتـــــــــي:

1: :

انطلاقا من المعاينةو المضاهاة نستخلص ما يلي:

- يظهر تطابقا كبير بين الحدود الساحلية لكل من أمريكا الجنوبية و إفريقيا .
- التشابه المميز والكبيرلكائنات القارتين .
- وجود نفس الصخور (الرواسب) القديمة ، صخور تزيد عمرها عن 240 سنة في المنطقتين ، و كذلك الجبال و

2: :

أن القارات كانت كتلة واحـــــــــدة وانشطرت عن بعضها البعض خلال الأزمنة الجيولوجيـــــــــة

2-1:- المحيطي :

لتفسير توسع القشرة الأرضية على مستوى الظهرات نستعرض الدراسة التالية :

--دراسة المغنطة الأرضية:

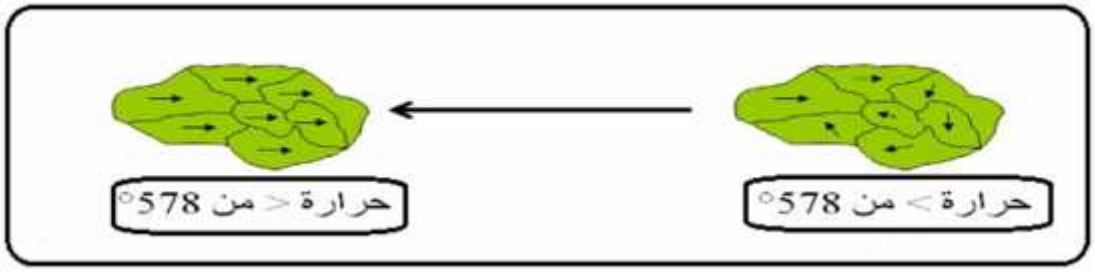
الهدف من هذا العنصر هو التعرف علىالمغناطيسية الأرضية وكيفية استخدامها كدليل على صحة نظرية زحزحةالقارات

_____ : تحتوي الحمم البازلتية على عدد كبير من المعادن الحديدية –المغنيزية مثلاالمغنيتيت(Fe3O4)والذي يأخذ شكل ابر تأخذ اتجـاه الحقل المغناطيسي الأرضي,ل هذه المعادن خاصية المغنطة عندما تنخفض درجة حرارة تبردها الى 578° (Curie),

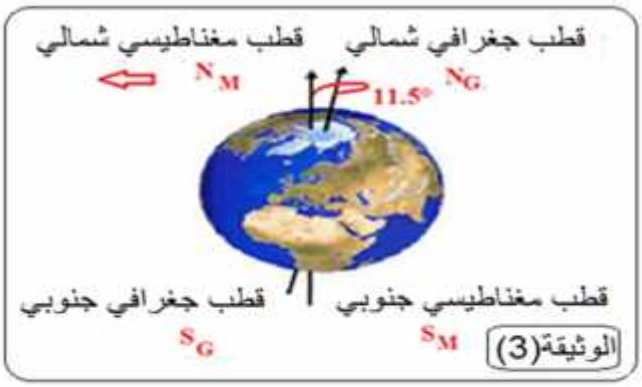
يمكن للبازلت أن يحافظ على مغنطته (التي تدعى بAimantation thermoremanente)اذا لم تتعرض لتسخين عال . و بالتالي يمكن استعماله كبوصلة مستحاثية لتحديد اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي القديم في الفترة التي تشكل فيها و ذلك باستعمال جهاز حساس يدعى magnetometre.

يتولد عن الكرة الأرضية حقل مغناطيسي ناتج عن دورانها حول نفسها و حركة مادة السائلة و الناقلة (اللب الخارجي للنواة الأرضية المكونة أساسا من النيكل و الحديد par le physicien anglais Sir Joseph Larmor en1919))

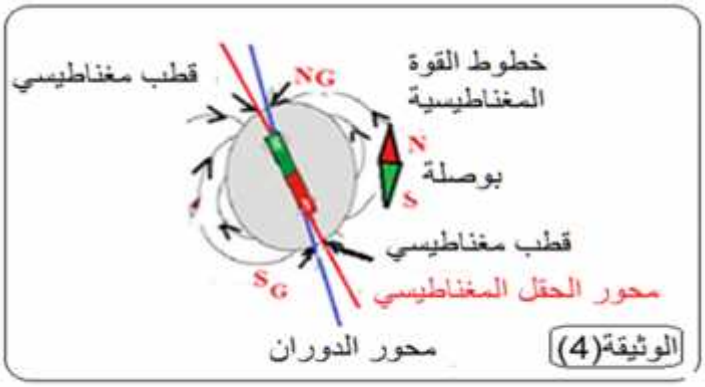
(effet dynamo) من جهة ثانية تأخذ الأرض حينئذ سلوك قضيب مغناطيسي كبير



يقع الشمال المغناطيسي الحالي(المتفق عليه) شمال كندا على بعد 1290 ش غ فرجة هودسون و يقع الجنوب المغناطيسي الحالي(المتفق عليه) على قارة أنطارتيـ ا على مستوى أرض أديليAdelie على ببعد1930كلم ش غ أمريكا الصغيرة ,الشمال المغناطيسي متحرك ،حيث كان يقع منذ 500مليون سنة على مستوى جزيرة هاواي, مثل الوثيقة (3) العلاقة بين القطب الجغرافي و المغناطيسي للأرض ،في حين مثل الوثيقة (4) كيفية تشكل الحقل المغناطيسي للأرض



العلاقة بين القطب الجغرافي والمغناطيسي



كيفية تشكل الحقل المغناطيسي

1:- باستغلال معطيات _____ يـ (3) :

- لمغنيتيت(Fe3O4)لتحديد المغناطيسية الأرضية.
- ظهور حقل مغناطيسي حول الأرض .

2: هل تتطابق الأقطاب المغناطيسية الأرضية مع الأقطاب الجغرافية الحالية ؟

3: _____ انطلاقا من هذه المعطيات **مفهوم المغنطة**.

أقيـــــــــم اجابتـــــــــــي:

1: يتيت لتحديد المغناطيسية الأرضية: لأنه معدن يدخل في تركيب البازلت (صخر ناري) و يتكون **(Fe3O4)** والذي يأخذ شكل ابر تأخذ اتجـاه الحقل المغناطيسي الأرضي عندما تنخفض درجة حـــــرارة **578 ° (curie)** حيث **يحافظ المعدن على اتجـاه الحقل المغناطيسي** **تبريد** الصخور المحتوية على هـــــذا المعـــدن **يحافظ** هذا المعدن على اتجاه الحقل المغناطيسي مع الزمـــــن .

2: لا تتطابق المغناطيسية الأرضية مع الأقطاب الجغرافية الحالية(يوجد انحراف بينهما).

- **CURIE**: درجة اكتساب مادة معينة لمغنطتها عند تبردها ،حيث تأخذ هذه المادة اتجاه المجال المغناطيسي عند تجاوز هذه الدرجة تكون ذرات المكونة للمادة غير منتظمة (عشوائية) و من تم تفقد (Tcتتغير قيمتها حسب نوع المعدن)

مفهوم المغنطة الأرضية(الحقل المغناطيسي الأرضي)

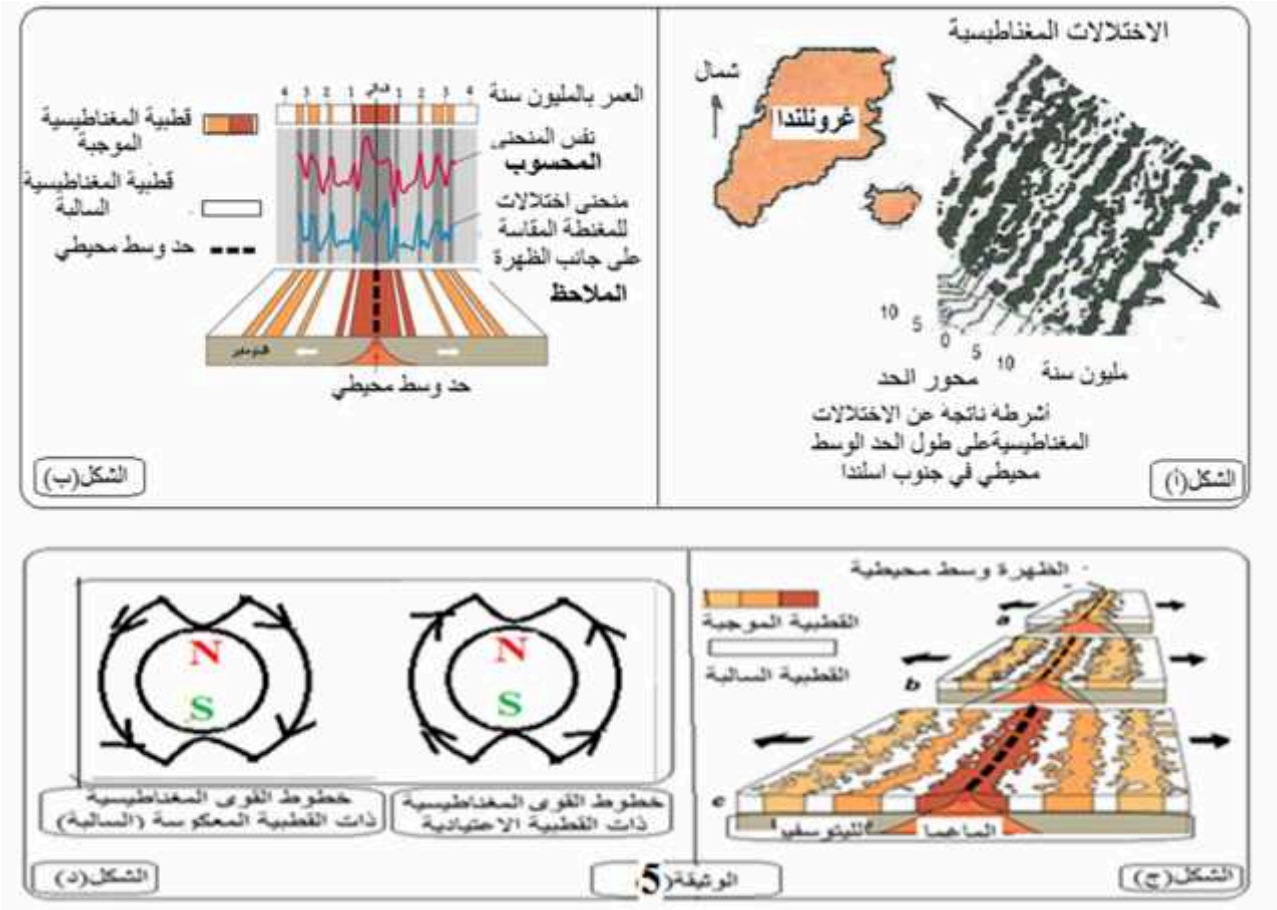
يتولد عن الكرة الأرضية حقل مغناطيسي ناتج عن دورانها حول نفسها (عكس حركة دوران عقارب الساعة) و حركة السوائل الناقلة (اللب الخارجي للنواة الأرضية المكونة أساسا من النيكل و الحديد) والتي تسيرها التيارات مشكلة ديناميكية تولد المجال المغناطيسي الأرضي

-:مغنطة قاع المحيطات :

:

تم قياس **مغنطة منطقة من قاع المحيط الأطلسي الشمالي**،الاختلالات المغناطيسية، وتوزع الأحزمة ظهرة وسط محيطية إيسلندا **الوثيقة(5)** حيث :

- **( ):** نتائج قياس مغنطة منطقة من قاع المحيط الأطلسي(الظهرة وسط محيطية)
- **( ):** الاختلالات المغناطيسية (+ و -) لصخور القشرة الأرضية. باللون الأزرق المنحنى المحصل عليه ، ( ).
- **( ):** رسم تخطيطي لتوزيع الأحزمة الممغنطة المقاسة على جانبي الظهرة
- **( ):** الاختلالات المغناطيسية التي تسمح بظهور هذه الأحزمة الممغنطة



1: **مقارنة منحنيي الشكل(ب) من الوثيقة(5)** فيما يخص تغيرات المغذ الظهرة ؟

2: **الشكلين** ( )- (-)___ بين انتشار المغنطة و عمر الصخور على جانبي الظهرة .

3: **قدّم تفسيرا** لكيفية شكل قاع المحيط الأطلسي باستغلال معطيات **الوثيقة (5)**

أقيـــــــــم اجابتـــــــــــي:

1:- _____من مقارنة منحنيي الوثيقة (5-ب) فيما يخص تغيرات المغنطة على **جانبي الظهرة**:
نلاحظ تناوب الأحزمة البيضاء والسوداء مما يدل على ان **الحقل المغناطيســـــــــي الأرضي متغير مع الزمن**

2: _____بين انتشار المغنطة وعمر الصخور على جانبي الظهرة:
من خلال الاختلالات المغناطيسية يتم تحديد العمر النسبي لقعر المحيط فمنطقة **الظهرة** هي _____ ويزداد عمر اللوح المحيطي بشكل تناظري كلما ابتعدنا عنها.

3: تفسير لكيفية تشكل قاع المحيط الأطلسي:

إن تباعد الصفائح ونشأة القشرة المحيطية يبدأ من الظهرات تحديدا من **الريفت** (منطقة تتوسط الظهرة تمتد فيها البراكين) .
إن الصخور المأخوذة من منطقة الريفت تكون **مغناطيسيتها عادية** (الشمال المغناطيسي(المتفق عليه) قريب من الشمال الجغرافي) . و يفسر ذلك بأن أثناء تبردها انتظمت المركبات الحديدية **(Feriomagnetique)** لخطوط الحقل المغنطيسي من _____وتحتفظ بهذا الانتظام مع الزمن.
-في بعض المناطق البعيدة عن الظهرة تكون المغناطيسية في صخورها_____ويفسر ذلك بأنه أثناء تبرد هذه الصخور انتظمت المركبات الحديدية وفقا لخطوط الحقل المغناطيسي _____ وهذا يدل على أن **قعر المحيط نشأ** على فترات مختلفة بعضها كانت فيه **المغناطيسية عادية**و بعضها كانت _____**.**و تنتظم هذه الاختلالات على جانبي الظهرة بشكل تناظري ،حيث **يزداد عمر** **ابتعنا عن الظهرة** ،مما يدل على أن قاع المحيط في توسع .

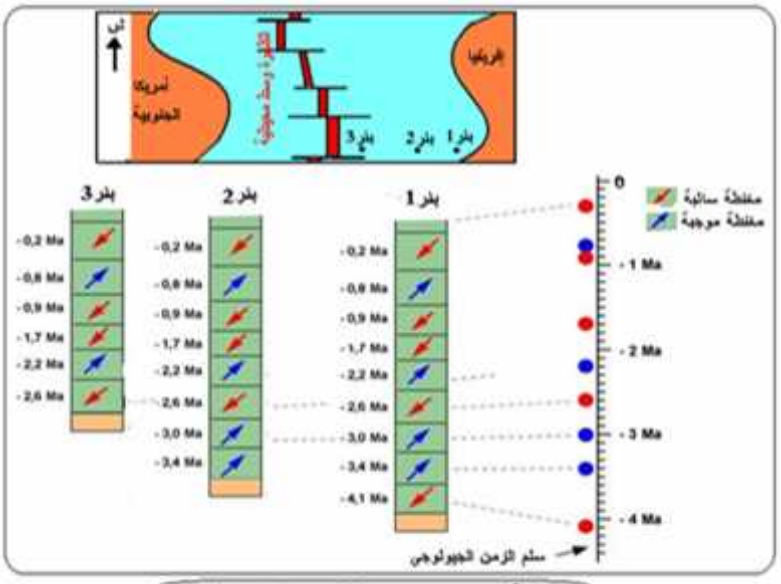
مصطلحات جديدية:

الحقل المغناطيسي الأرضي :يتغير بدلالة الزمن حيث:

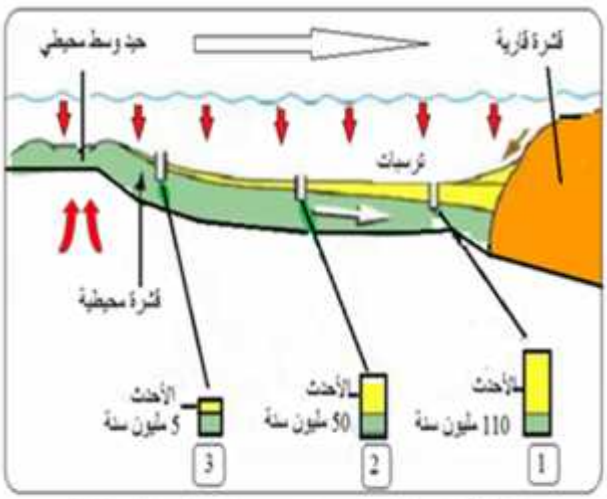
- **يكون موجبا**(يتوافق مع الحقل المغناطيسي الأرضي الحالي ،و يكون اتجاهه من الجنوب
- **-يكون سالبا**(معكوسا)(عكس الحقل المغناطيسي الأرضي الحالي يكون اتجاهه من الشمال
- **مفهوم الحقل المغناطيسي:**هو المنطقة التي تؤثر فيها القوة المغناطيسية على الأجسام الممغنطة
- **-مفهوم الاختلال المغناطيسي** :هو الفرق بين الحقل المغناطيسي المسجل و الحقل المغناطيسي المتوقع في مكان معين.

:-تحديد عمر الصخور الرسوبية المكونة لقاع المحيطات

مكن حفر ابار محيطية في مناطــقمختلفة من المحيط الاطلسي، من تحديد عمر الصخور المكونة لقاع المحيطـــــات وبدقة، ووضع خرائط توزيع هذه الصخور .
بيّن حفر ثلاث ابار في قــاع المحيط الاطلسي أن هذه الاخيرة تتكـــون من طبقات رسوبية، قدر عمرها اعتمـــادا على المستحدثات المتواجدة بها، وعن طريق قياس اتجاه مغنطتها.
تتعرض الصخور النارية المكونة لقاع المحيط إلى تفكك و تعرية خلال الأزمنة الجيولوجية، ينتج عن هذه التعرية رسوبيات فتاتية ومنها إبر المغذ تيت. تتوضع الرسوبيات على شكل طبقات متوالية حيث تكون الطبقات السفلى قديمة والطبقات العليا حديثة وذلك وفق مبدأ التعاقب الطبقي.
تيت المترسبة داخل الطبقات اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي للفترة التي تشكلت فيها الطبقة حيث ينتج عن هذه العملية طبقات ذات مغنطة موجبة و طبقات ذات مغنطة سالبة تدعى هذه المغنطة **بالمغنطة الرسوبية .**



الوثيقة (6) :مضاهاة بين ثلاثة آبار في المحيط الأطلسي



الوثيقة 7 كيفية تشكل حوض الترسيب من الظهرة الى منطقة الغوص

1:ما المعلومات المستقاة من مضاهاة الآبار وذلك بالاعتماد على عمر الصخور،سمكها واتجاه المغنطة؟ استنتج

.

2:ما العلاقة الموجودة بين تغير المغنطة شاقوليا وعمر الرسوبيات؟

3:فسر غياب الطبقات السفلى في البئرين(2) (3).

4: الأدلة والشواهد على .

أقيـــــــم اجابتـــــــي:

1: :

- يزداد عمر الرسوبيات وسمكها كلما ابتعدنا عن محور الظهرة.
- تتغير مغنطة الصخور الرسوبية بزيادة العمر.
- .

:

الحوض الرسوبي يكون **قديما** الأفريقية **حديثا بالقرب من الظهرة** ،أي أن الصخور الحديثة تتشكل على مستوى الظهرة ،و كلما ابتعدنا زاد الترسيب باتجاه القارة .

2:تحديد العلاقة بين تغير المغنطة شاقوليا و عمر الرسوبيات:

كلما اتجهنا **الأسفل شاقوليا** و تغيرت مغنطتها ،حيث تتميز الصخور الرسوبية ذات العمر الواحد .

3:تفسير غياب الطبقات السفلى في البئرين (2) (3): على عدم توضعهما لأن تشكلهما أقدم (من 3,4Ma 2,6Ma)

4: :

- يمكن تبرير الأدلة التالية:

1- القارت و تماثلها المستحاثي و البتروغرافي(الصخري)

2- يا عمر اللوح المحيطي بشكل تناظري على جانبي الظهرة

3--تغير سمك التوضعات الرسوبية يطي كلما ابتعدنا عن محور الظهرة.

- **يد عمر قاع المحيطات اعتمادا على الاختلالات المغنطيسية** الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي

2- :

إن التجدد المستمر لقشرة الكرة الأرضية على مستوى الظهرات يطرح إشكالية وجود مواد إضافية على مستوى مناطق ( ) .

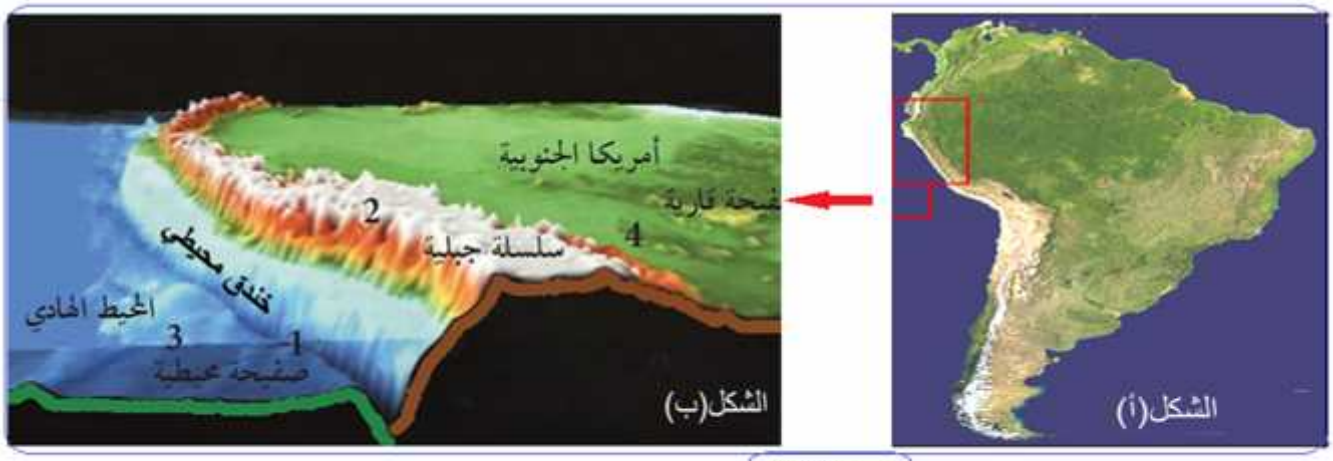
❖ **(3): عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية ،علما أن الصفيحة تتوسع من جانب .فكيف نفسر عدم زيادة حجم الكرة الأرضية**

- **فما هي الفرضية التي يمكن أن تقترحها لتفسير ثبات حجم الأرض؟**
  - **اقتراح فرضية:يقابلالتباعد** على مستوى الظهرات _____ على مستوى منطقة أخرى (منطقة تقارب بين محيطي و لوح قاري)

:

1-2: نمذجة الحواف النشطة للكرة الأرضية (الحواف الغربية لأمريكا الجنوبية) .

- _____ عن طريق الأقمار الصناعية بوضع نموذج للحواف الغربية لقارة أمريكا الجنوبية و المحيط الهادي و ذلك باستعمال الحاسوب .حيث يمثل ____ ( ) **لوثيقة (8)** الحواف الغربية لأمريكا الجنوبية ____ ( ) ثلاثي الأبعاد للحواف الغربية لقارةأمريكا الجنوبية.



الوثيقة(8)

التعليم :

1: ____ ( ) من الوثيقة(8)

2:هل يسمح لك هذاالتحليل من التحقق من صحة الفرضية المقترحة سابقا؟ علل

أقيـــــــم اجابتـــــــي:

1: - - ( ) : يظهر الشكل(ب) من الوثيقة(8) غوص اللوحة المحيطية تحت اللوحة القارية مع تشكل خندق بحري ،**حيث** يتشكل خندق بحري عندما تغوص القشرة المحيطية تحت القشرة القاريـــــــة (ظاهرة) ج ظاهرة الغوص نتيجة قوى الانضغاط بين القشرتيـــن.

2: التعليل : تظهر الوثيقة(8) وجود تفاوت بين مستوى الصفيحة القارية ومستوى الصفيحة المحيطية و هو ما يشكل خندق محيطي و يفسر ذلك بغوص اللوحة المحيطية تحت اللوحة القارية مع تشكل خندق بحري ،ينتج عن ذلك تشكل تضاريس خاصة مثل السلاسل الجبلية.

مصطلحات جديدة:.

- **الخندق المحيطي:** هو منخفض ضيق و طويل يمتاز بالانحدار الشديد و شدة عمقه و يمتاز بنشاط زلزالي وبركاني كبير.
- **يثبت حركة الغوص من خلال دراسة بنيوف**

2-2 : بينيوف(Plan de Benioff) في منطقتين مختلفتين:

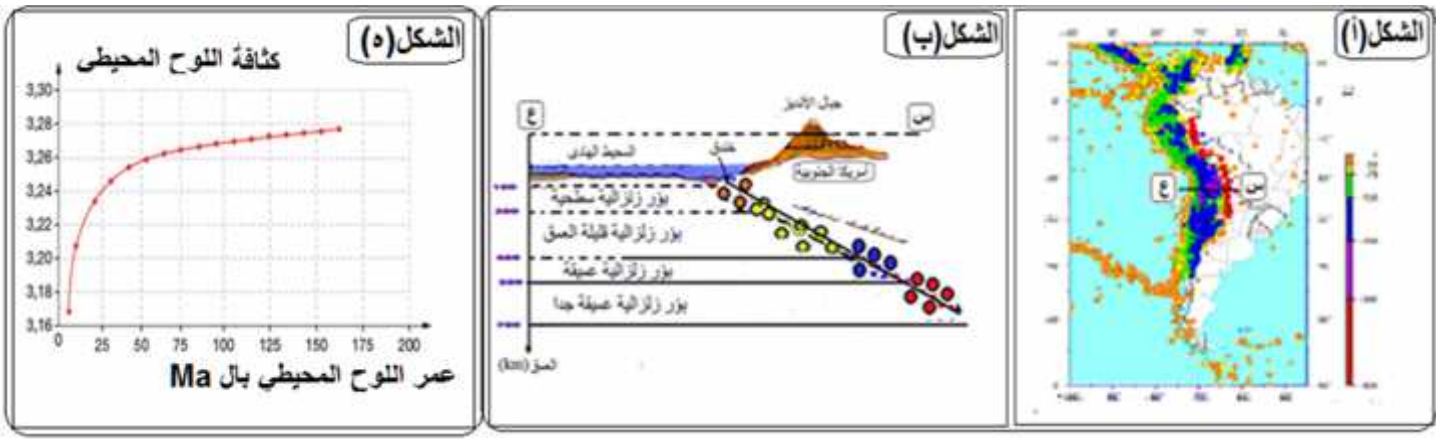
تتوزع البؤر الزلزالية على الحافة الغربية لأمريكا الجنوبية و يختلف عمقها من منطقة إلى أخرى حيث ترتبط مع نوع الحركات التكتونية التي تتعرض لها الصفائح .

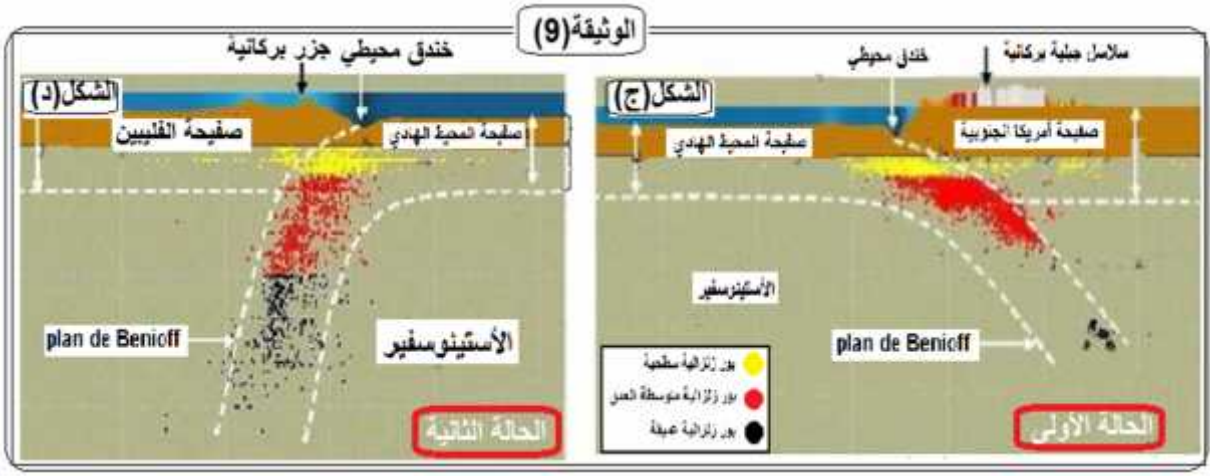
يمثل **الشكل(أ) من الوثيقة(9)** خريطة توزع الزلازل في أمريكا الجنوبية و المحيط الهادي . بينما يمثل ____ ( ) من نفس الوثيقة مقطعا زلزاليا في الحافة الغربية لقارة أمريكا الجنوبية(مخطط بنيوف)،في حين يمثل

____ ( ) حالة غوص صفيحة محيطية تحت صفيحة أمريكا الجنوبية

____ ( ): حالة غوص صفيحة الفليبين تحت صفيحة المحيط الهادي

____ ( ): يمثل تغير كثافة اللوح المحيطي بدلالة عمر اللوح المحيطي (بعد المسافة عن الظهرة)





التعليمـــــــــــات:

1:-باستغلالك لخريطة توزع المراكز السطحية للزلازل و البؤر الزلزالية على الحافة الغربية لأمريكا الجنوبية و لمعطيات (-ع)(الشكلان (أ)و(ب)من الوثيقة(9))أستخلص ما يبرز ظاهرة الغوص مبينا الصفيحة الغائصة والصفيحة الطافية.

2:-حدد نوع الصفائح الغائصة ونوع الصفائح الطافية في كل حالة انطلاقا من الشكلين(ج) و(د) .

3:-قارن بين زاوية منحنى بنيوف في الحالتين و ماذا تستنتج؟

4: حدد العلاقة بين تطور كثافة اللوح المحيطي و البعد عن الظهرة

أقيـــــــــم اجابتـــــــــي:

1:ابراز ظاهرة الغوص: ان توزع الزلازل الكبير على الحافة الغربية لأمريكا الجنوبية ،دليل على تنطبق مع حدود صفيحتين هي صفيحة نازكا(المحيط الهادي) و صفيحة أمريكا الجنوبية ،كما أن البؤر الزلزالية العميقة تتمركز داخل القارة بينما تكون البؤر الزلزالية السطحية قريبة من حدود القارة.

يظهر المقطع (س-ع) زيادة عمق البؤر الزلزالية كلما ابتعدنا عن حواف الصفيحة بحيث تشكل مستوى مائل يمتد من الحد الفاصل بين اللوح الطافي و اللوح الغائص باتجاه اللوح الطافي ،يدل مستوى بنيوف على وجود انكسارات(**للانكسار(حدود هدامة)**) نتيجة غوص صفيحة تكتونية محيطية(المحيط الهادي) كثيفة تحت صفيحة تكتونية قارية(أمريكا الجنوبية) أقل كثافة ،ما يسمح بالتخلص من المواد التي تنشأ على مستوى مناطق البناء أثناء التوسع المحيطي.

2:تحديد نوع الصفيحة :

ان صفيحة المحيط الهادي و الفليبين هما صفيحتان محيطيتان بينما صفيحة أمريكا الجنوبية قارية –محيطية (مختلطة)

3:تحديد زاوية الميل: ان زاوية منحنى بنيوف في (1) المتمثلة في غوص صفيحة المحيط الهادي تحت صفيحة أمريكا الجنوبية 45° ،في حين تقدر ب 90° (2) المتمثلة في غوص صفيحة الفليبين تحت صفيحة المحيط الهادي

تكون الصفيحة الغائصة دائما محيطية حيث يكون ميل مستوى بنيوف ب45°اذا كانت الصفيحة الطافية قارية درجة ميل مستوى بنيوف ب90° في حالة ما اذا كانت الصفيحة الطافية محيطية.

4: تحديد العلاقة: كلما ابتعدنا عن محور الظهرة تزداد كثافة اللوح المحيطي مع الزيادة في عمره

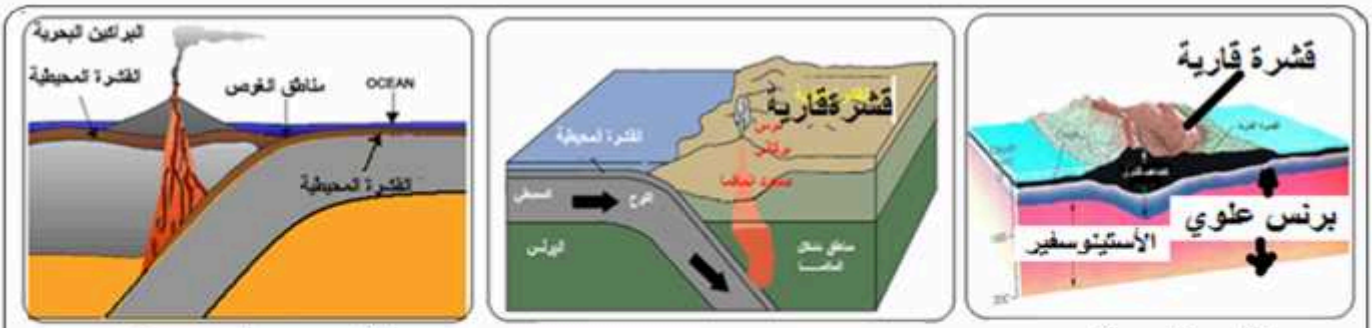
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM
ف (م .ت .و) أحمد العرباوي

ملاحظة هامة: عند غوص صفيحة محيطية تحت صفيحة محيطية فان الصفيحة الغائصة هي الأكثر كثافة و هي الأقدم

الدراسة السابقة ،أنجز مخططا تحصيليا تبرز فيه حركات الصفائح و أنواعها.



مخطط تحصيلي حول حركات الصفائح



تقارب قاري-قاري
مثال:جبال الهيمالايا

تقارب قاري-محيطي
مثال:جبال الأنديز

تقارب محيطي -محيطي
مثال:الفيليبين

وثيقة تمثل أنواع حدود التقارب

:

❖ اللوح المحيطي

صفيحة تضم قشرة قارية أو محيطية(يمكن أن تكون الصفيحة غير الغائصة قارية أو محيطية ،أما الصفيحة الغائصة فهي محيطية دائما) ويدعى هذا بالغوص **(مثل غوص الصفيحة الإفريقية تحت الصفيحة الأوربية)**

تتميز مناطق الغوص :

- **بزلازل يتزايد عمق بؤرها من المحيط إلى القارة** وتصحبها اندفاعات بركانية.
- **مائل يدعى** بينيوف الذي يفصل بين الصفيحة الغائصة والصفيحة الطافية.
- **سلاسل جبلية عالية** بركانية عالية **وخنادق بحرية** عميقة.
- تتميز **البراكين** المنتشرة على الحواف النشطة بأنها **انفجارية** **بزلازل عنيفة.**

ينقسم الغلاف الصخري (الليتوسفير) الى عدة صفائح متحركة عن بعضها البعض .وهذا ما يدعى بنظرية تكتونية الصفائح.

III- الطاقة الداخلية للكرة الأرضية .

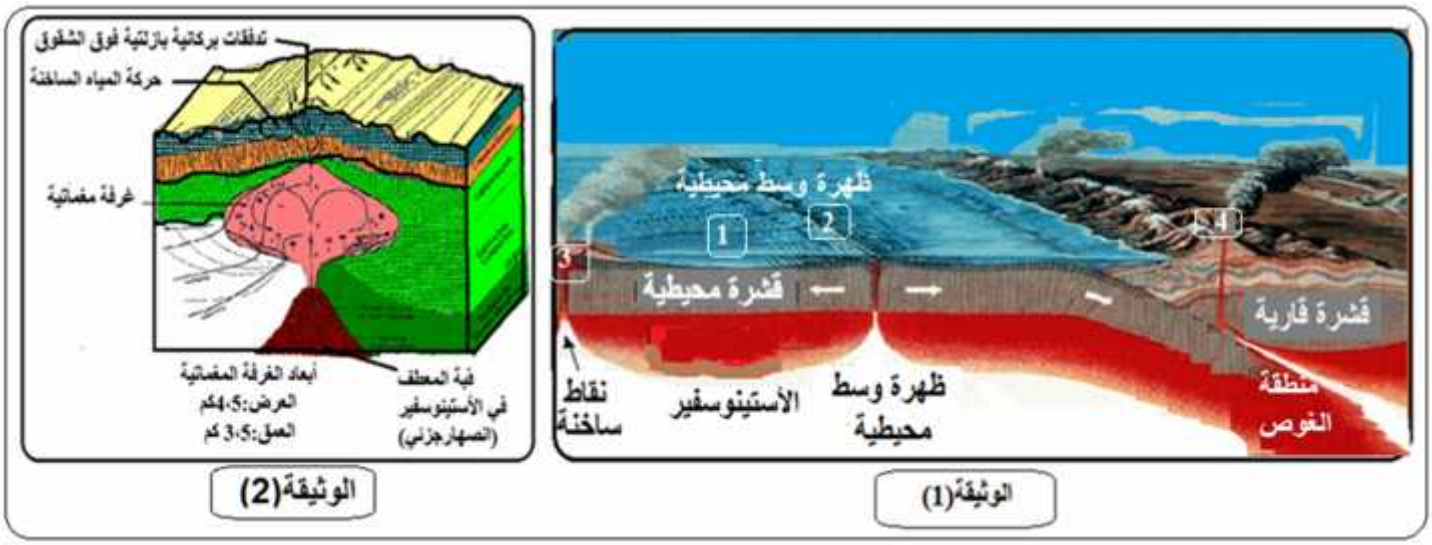
تتكون القشرة الارضية من صفائح صلبة تتحرك تباعديا او تقاربيا

❖ (4):فما هوالمحرك الدافع لزحزحة الصفائح التكتونية وماهو مصدر طاقته الحركية؟

:

1 - مظاهر تسرب الطاقة :

الوثيقة(1) مجسما لأنواع الألواح التكتونية ، أما الوثيقة(2)



التعليمـــــــات:

1:- 1.2.3.4: من الوثيقة (1)

2: من الوثيقتين(1) (2) و معلوماتك حدد مظاهر تسرب الطاقة الداخلية للأرض وشكل تسربها.

أقيـــــــم :

1:- تسمية الأرقام المبينة في الوثيقة (1) :1-لوح تكتوني محيطي،2- --3 -4

2:- تحديد طرق :

- جزء كبير من الطاقة يخرج على شكل حرارة (تتمثل في البراكين +بقع ساخنة +مياه ساخنة).
- جزء ضئيل يكون على شكل طاقة ميكانيكية (تتمثل في زلازل).

5: العلاقة بين العمق و الطاقة المنبثقة من باطن الأرض: علاقة طردية .

❖ **يطرح تساؤل حول مصدر الطاقة**

2:- مصادر الحرارة الارضية :

ان كمية الحرارة المنبثقة من باطـــن الارض عبر السطح كل ثانية بواسطة التدفق الحـــــــــراري معتبرة جدا بحيث

الوثيقة(3) الجيوحراري الأرضي

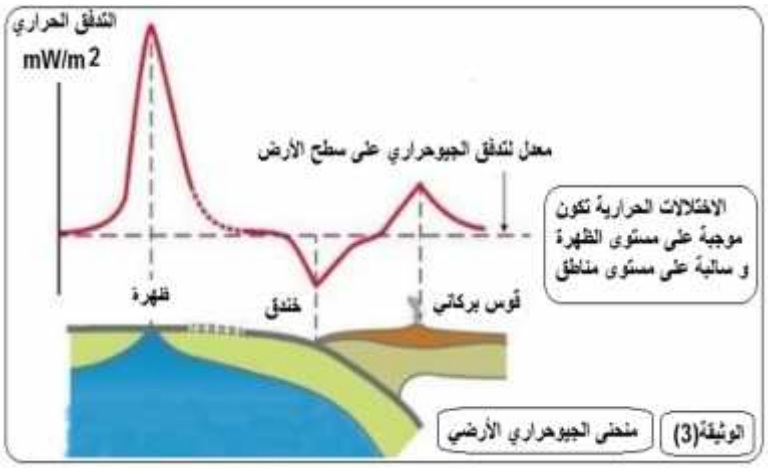
الوثيقة(4):

(1) : يمثل متوسط الحرارة المنبثقة من القشرة الأرضية

(2) :يمثل

يقدر العلماء معدل الحرارة الأرضية بـ15°، يتحكم ي استقرار هذه الحرارة ثلاثة أنواع من الطاقة وهي الطاقة الصادرة عن

.





	(km^2)	معدل كمية الحرارة(mW/m^2)	(W)( )
القشرة القارية( )	$201,5.10^6$	56,5	$11,38.10^{12}$
القشرة المحيطية(المحيط)	$308,6.10^6$.	67,0	$20,7.10^{12}$
الطاقة الهيدروحرارية (circulation hydrothermale)			$9,8.10^{12}$

(1) يمثل متوسط الحرارة المنبثقة من القشرة الأرضية

أغلفة الكرة الأرضية	(km^3)	(W/km^3)
القشرة القارية	$4,5.10^9$	1700
القشرة المحيطية	$4,0.10^9$	340
	920.10^9	30
	180.10^9	0

(2):يبين متوسط الحرارة المنبثقة من الأرض بسبب الاشعاع الذري

التعليمـــــات:

1:-حدد المعلومات التي تقدمها كل من الوثيقتين (3)(منحنى الجيوحراري الأرضي) والوثيقة(4)( )

2: باستغلال معطيات الجدولين أحسب كمية الطاقة المنبثقة عن القشرة الأرضية و كمية الطاقة المنبثقة عن تفكك النظائر .

3: .

أقيـــــــم اجابتـــــــــي:

1:

الوثيقة(3)(منحنى الجيوحراري): يكون التدفق الحراري غير متجانس على سطح الأرض حيث يكون عاليا على مستوى الظهرات و تدفق حراري ضعيف على مستوى القارة ومنخفض جدا على مستوى مناطق الغوص

الوثيقة(4)( ):زيادة الحرارة الباطنية للأرض بزيادة العمق ،تكون هذه الزيادة غير متجانسة في مختلف طبقات الأرض يقدر معدلها ب 3°C/km

2:

1-حساب الطاقة المنبعثة من القشرة الأرضية(قارية + محيطية)= $(11,38+20,7+9,8)10^{12}$ = $41,88.10^{12}W$

2- كمية الطاقة المنبثقة عن تفكك النظائر :

- **حساب الطاقة المنبثقة من القشرة القارية:** $7,6.10^{12}W=4,5.10^9\times1700$
- **-حساب الطاقة المنبثقة من القشة المحيطية :** $1,3.10^{12}W=4.10^9\times340$
- **- : ** $27,6 .10^{12}W=920.10^9\times30$
- **:** $0W=0\times180.10^9$

الطاقة الكلية المنبعثة من الأرض بسبب تفتت العناصر المشعة: $36,510^{12}\ W=10^{12}\times(7,6+1,3+27,6)$

الطاقة المنبعثة من القشرة الأرضية ($41,88.10^{12}$) ($36,510^{12}\ W$)

يضاف لها الطاقة المنبعثة من صخور القشرة الأرضيةو التي : $5,38.10^{12}=(41,88.10^{12}-36,510^{12}\ W)$

اذن ان مصدر الطاقة المنبعثة من باطن الأرض يعود أساسا من تفتت العناصر المشعة (K^{40} Th^{232} U^{235} U^{238})

3: المحرك الأساسي لحركة الصفائح (نمذجة الظاهرة) :

تبين من **المستويات العليا** للأرض تتميز _____ **المستويات السفلى** التي تتميز _____ **عالية** ، تعمل تيارات تدعى بتيارات الحمل على _____ و الطاقة العلوية نحو الأسفل .

❖ **(5): فماعلاقة تيارات الحمل بحركة الصفائح التكتونية ؟**

- **نمذجة تيارات الحمل:** نضع في إناء نوعين من الزيت مختلفين من حيث الكثافة ثم نضعهما فوق منبع حراري ، حيث نضع على سطح السائل قطعتين من الخشب متلامستين .النتائج مبينة في **الوثيقة(6)**



الوثيقة(6)

- **مبدأ تيارات الحمل: دخل سائل قابل للتمدد عند تسخينه يدخل في حركة دورانية، إنها تيارات الحمل**

1: الملاحظات المسجلة بعد مدة زمنية من التسخين ؟

2: انجز رسما تخطيطيا يوضح المرحلة الأخيرة من التجربة .

3: قدّم تفسيرا للملاحظات المسجلة .

4: ذا اعتبرنا أن قطعتي الخشب عبارة عن تمثيل **لصفيحتين تكتونيتين** فهل يمكن من خلالهما **تفسير** _____

أقيـــــــم اجابتـــــــــي:

1: انتقـال قطعتي الخشب في اتجاهيـــــــــن متعاكسين

2: إنجازا رسم تخطيطي للمرحلـــــة الأخيرة.....

3: تفسير الملاحظات المسجلة: الزيت السفلي الثقيل تمدد بفعـــل الحرارة ثم صعد نحو الأعلى، وعند ملامسته الوسط الخارجـــي ازداد كثافته فبدأ في الهبوط نحو أسفل الإناء.

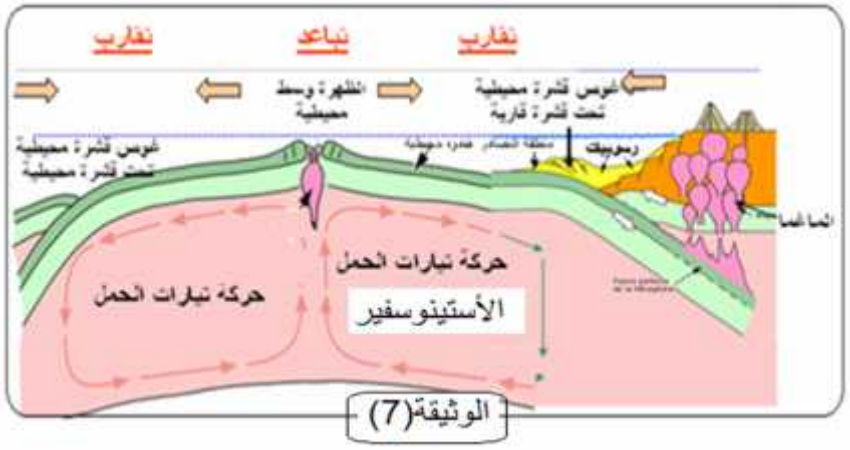
السائل الذي يكون في الأسفل يسخن أولا و حالما يتمدد يصبح أقل كثافته فيصعد إلى الأعلى و نتيجة لتماسه مع الهواء يبرد فتزداد كثافته و منه يعود إلى الأسفل .

4: تفسير حركة الصـ : **تيارات الحمل الساخنة** (الزيت الثقيل في التجربة) وتصطدم بالمستويـــات العليا يبرد فتزداد كثافته و منه يعود إلى الأسفل . نلاحظ أن حركة المادة المنتظمة على شكل خلايا (تيارات حمل حراري) و ذلك نتيجة الاختلاف في درجة الحرارة ، **تيارات ساخنة** **تيارات باردة نازلة**

هذه العملية تنتقل الحرارة إلى أعلى بوساطة السائل الساخن فإنها تتحرك فـــي اتجاهين متعاكسين وتنتقل معهـــــا الصفائح التكتونية.

نمذجة تيارات الحمل على مستوى الكرة الأرضية :

- **الوثيقة(7):** تمثل مقطع في ظهرة محيطة و منطقة غوص يبين المقطع علاقة تيارات الحمل بحركة الصفائح التكتونية



الوثيقة(7)

1: ما سبب صعود و نزول تيارات الحمل في البرنس ؟ و ماذا ينتج عن ذلك ؟

أقيـــــــــم اجابتـــــــــي:

1: ونزولتيارات الحمل في نعلم أن المستويات العليا والدنيا للبرنس تختلفان في درجات الحرارة وهذا ما يؤدي الى **صعود تيارات الحمل** **الظهرات، نزولها** _____ **ينتج** **حركة الصفائح التكتونية**

ـ مقارنة ناقلية الصخور وناقلية الحديد:

: خذ صخرا ناريا أو متحولا و قطعة حديد من نفس الحجم ثم صل أحد طرفيهما بمنبع حراري ثم نقيس درجة 30 ثانية ، بعد مرور 3

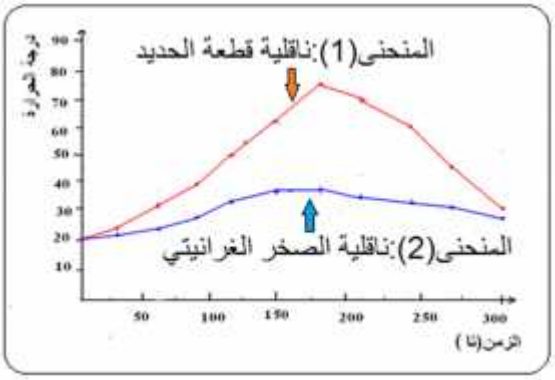
300	**270**	**240**	**210**	**180**	**150**	**120**	**90**	**60**	**30**	**0**	**بالثانية**
30	**45**	**60**	**70**	**75**	**62**	**50**	**39**	**31**	**25**	**20**	**قضيب حديدي**
28	**30**	**32**	**34**	**35**	**31**	**28**	**25**	**22**	**21**	**20**	

كل من الصخر و قطعة الحديد كل 30 ثانية

1: النتائج المحصل عليها في جدول :

2: ارسم على نفس المعلم ناقلية كل من الصخر و القضيب الحديدي .

3: بين المنحنين



أقيـــــــــم اجابتـــــــــي:

1- تدوين نتائج التجربة في الجدول التالي:

2:رسم المنحنيين البيانيين:

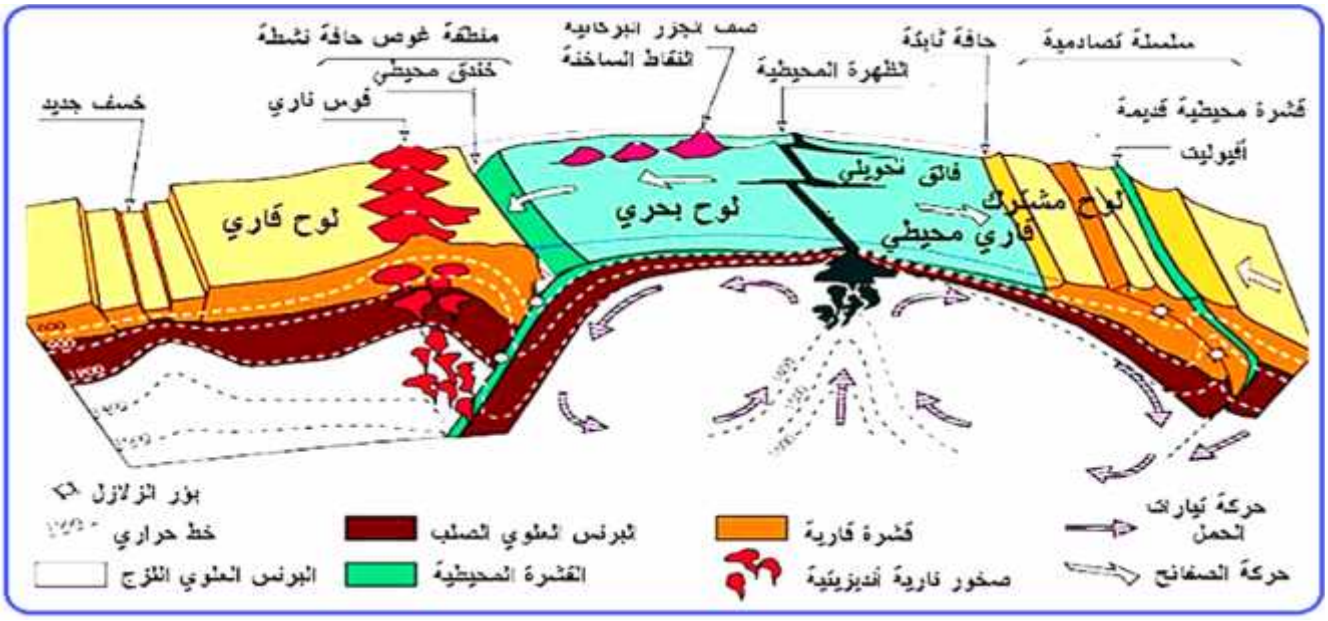
3: :

- يمثل المنحنى(1) ناقلية الحرارة بالنسبة لقطعة حديديةفي حين يمثل المنحنى(2) ناقلية الغرانيتي
- قطعة الحديد تكتسب الحرارة بسرعة وتفقدها بسرعة ، بينما الصخر يكتسبالحرارة يبطئ ويفقدها يبطئ

: ان الصخر ناقل سيء للحرارة، ولذلك تتسرب الطاقة الداخلية للأرض يبطئ بواسطة تيارات الحمل(نقل الحرارة بفضل حركة المادة) وعليه فان حركات تيارات الحمل هي المحرك الأساسي لحركة الصفائح التكتونية.

- تعد الطاقة الداخلية للأرض محركا أساسيا لتنقل الصفائح اليتوسفيرية و يعود **مصدرها** ____ **مظاهرها**
- تتسرب الطاقة الداخلية للأرض ____ **ظاهرة الحمل** ( ) هذا لكون **الصخور ناقل سيئ** و عليه فإن حركات الحمل هي المحرك الأساسي للصفائح التكتونية
- تيارات صاعدة ساخنة على مستوى **الظهرات** المحيطية .
- تيارات نازلة تتبرد على مستوى مناطق _____ .
- يعود تباعد الصفائح لصعود مادة ساخنة في حالة صلبة على مستوى مناطق التباعد .
- يغوص الليتوسفير المحيطي تحت الايتوسفير المقابل و ذلك لكونه ____ **كثيفا** .

مخطط تحصيلي



IV- بنية الكرة الأرضية

لدراسة بنية الكرة الأرضية و بطريقة غير مباشرة ،يعتمد العلماء على مجوعة من العلوم منها: الجيولوجيا ،الجيوفيزيائية و الجيوكيميائية ،حيث تسمح بوضع نماذج توضيحية لمعرفة البنية الداخلية للكرة الأرضية:

1-نمذجة البنية الداخلية للكرة الأرضية

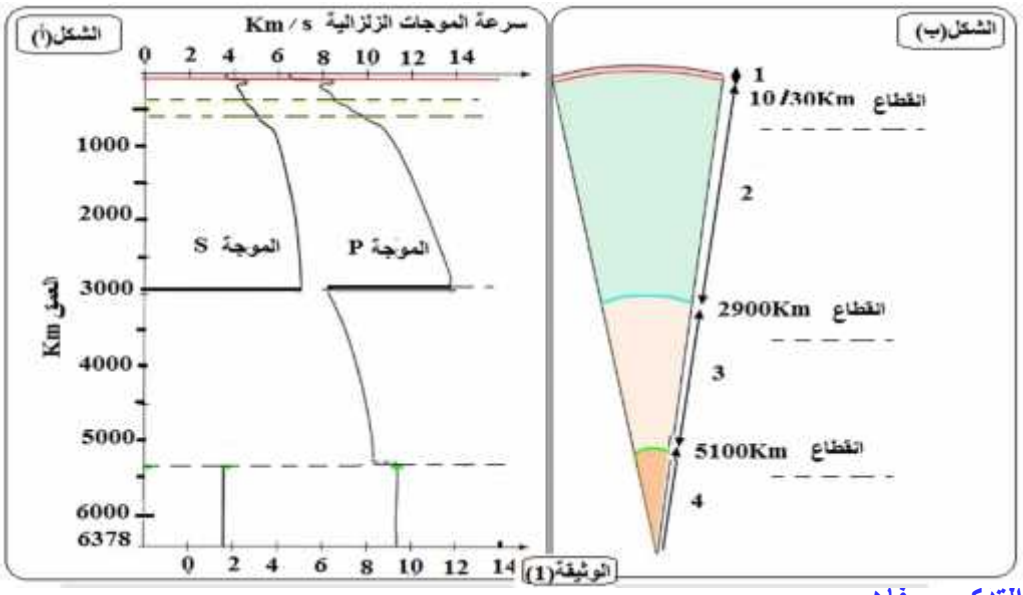
- بينت مختلف الدراسات أن الكرة الأرضية متمايزة، تتكون من عدة مستويات مختلفة، تختلف من الناحية الكيميائية والفيزيائية.

❖ **(6):فما هي الأغلفة و الانقطاعات المكونة لبنية الكرة الأرضية**

بينت تحاليل السيسموغراف المسجلة في مختلف محطات الاستقبال تغيرات مفاجئة لسرعة انتشار الموجات الزلزالية

- **الشكل (أ) من الوثيقة(1)**يبين سرعة انتشار الموجات (P) (S) ( )

يعود التغير المفاجيء في الزلزالية الى تغير الحالة الفيزيائية للوسط أو تغير التركيب المعدني للصخر
يعود التغير التدريجي لسرعة انتشار الموجات الزلزالية الى تغير كثافة الوسط



التذكير بمفاهيم :

P	S
أولية (أول ما يصل الى المحطة) ذات سرعة كبيرة Vpما بين 6,5km/s 13km/s	ثانوية (تصل بعد الموجةP) P (ما بين 3,8km/s 6,5km/s)
تنتشر في المواد الصلبة و السائلة و الهواء	
حركات الجزيئات موازية لاتجاه الموجة	حركات الجزيئات عمودية على اتجاه الموجة
بعض خصائص الموجات الزلزالية	

1:باستغلال الشكل(أ) من الوثيقة(1) حلل منحني انتشار الموجات الزلزالية P S داخل الكرة الأرضية

2:بالاعتماد على مسار الموجات الزلزالية أعد رسم الشكل(ب) من الوثيقة(1) محددا الطبقات المكونة للكرة الأرضية

( )

3:هل تسمح لك معطيات ( ) الوثيقة(1) بتحديد الطبقات المكونة للكرة الأرضية ؟ علل اجابتك

أقيـــــــــم :

1:التحليل:

- تمثل الوثيقة (1) تغيرات سرعة انتشار الموجات الزلزالية عبر طبقات الكرة الأرضية
- حيث يلاحظ وجود انقطاعين رئيسيين الأول في 2900 5100 كلم وكما يظهر اختفاء الموجات الزلزالية (S) بين عمق 2900 5100 .

* ة الموجات الزلزالية على الطبيعة الكيميائية و الحالة الفيزيائية للمادة المخترقة

2:تحديد البيانات: 1- 2 – ( ) 3- النواة الخارجية ، 4- النواة الداخلية

- : **(Mohorovicic)**
- **(Gutenberg)**
- انقطاع ليمان **(Lehman)**

3: التعليل: P حيث تقدر ب $6kms^{-1}$في القشرة القارية
و بين 6,5 $7kms^{-1}$في القشرة المحيطية ،كما أنها تتجاوز $8kms^{-1}$ منه يمكن التمييز بين الطبقات المكونة للكرة الأرضية

:

- P S داخل الكرة الأرضية، تتوقف سرعتهما على الطبيعة الكيميائية و الحالة الفيزيائية ،وهذا ما يؤدي الى ظهور مجموعة من الانقطاعات داخل الكرة الأرضية التي تفصل بين أغلفة الكرة الأرضية حيث يفصل :

- **(Mohorovicic):**يفصل بين القشرة الأرضية (قارية أو محيطية) ( )( )
- **(Gutenberg)**يفصل بين الرداء و النواة الخارجية
- انقطاع ليمان **(Lehman)**يفصل بين النواة الخارجية و الداخلية

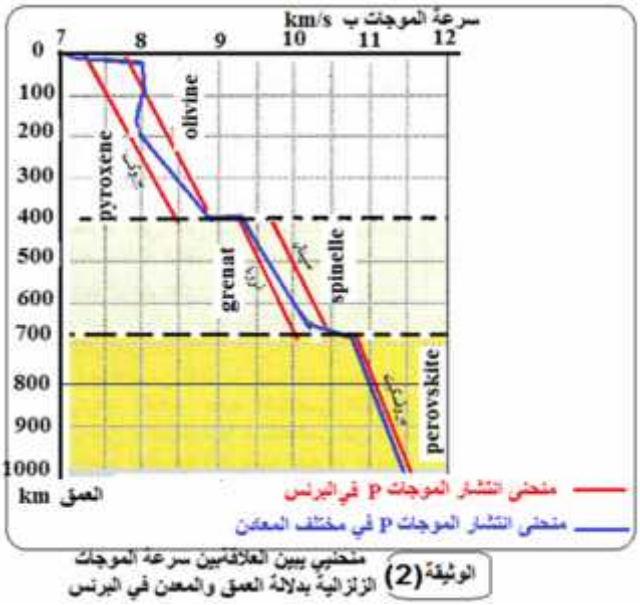
تنقسم القشرة الأرضية إلى قارية ومحيطية. ينقسم :

- يشكل مع القشرة الليتوسفير
- يشكل الأستينوسفير
- ( ) ( ) ( )

تكون سرعة انتشار الموجات في مادة ذات نفس التركيب الكيميائي، أكبر في الحالة الصلبة منه في الحالة .

2-اظهار أن البرنس يتكون من بيريدوتيت:

تمثل الوثيقة(2) منحنيين يظهران العلاقة بين سرعة الموجات الزلزالية بدلالة العمق و .



الوثيقة(2) منحنيي يبين العلاقتين سرعة الموجات الزلزالية بدلالة العمق والمعدن في البرنس

التعليمـــــــة:

أستخرج من الوثيقة ما يدل على أن البرنس مكون من طبقات تتركب من بيريدوتيت

قيـــــــم اجابتـــــــــى:

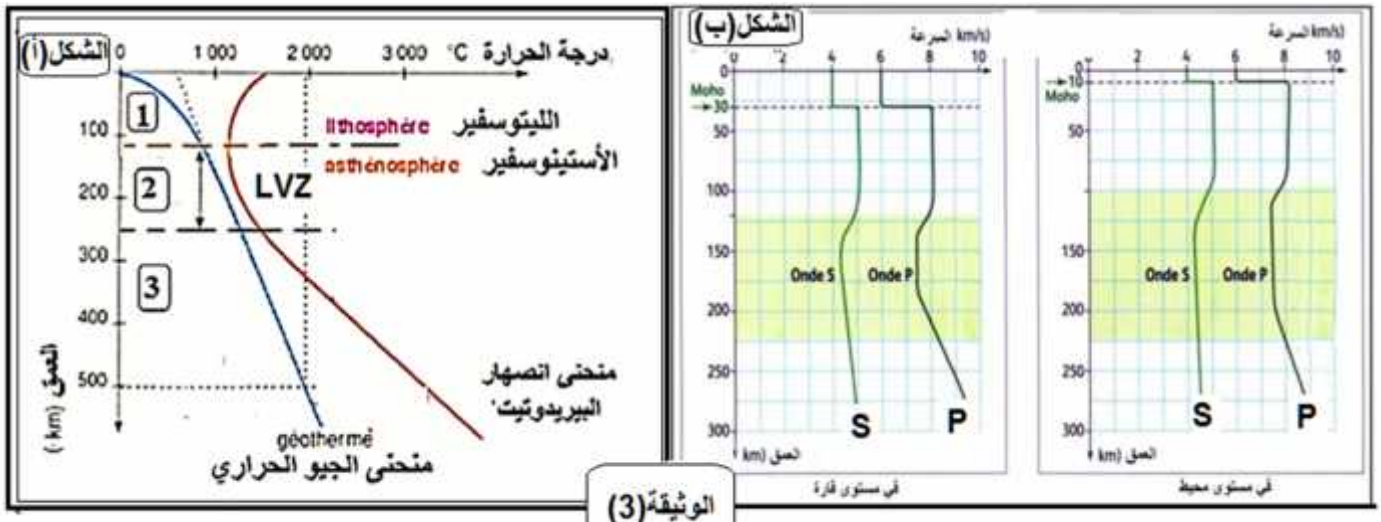
من خلال مقارنة سرعة انتشار الموجات الزلزالية (P)
و سرعة انتشارها في بعض المعادن و هي معادن تدخل في تركيب صخور تنتمي لمجموعة البيريدوتيت حيث يتبين أن البرنس غير متجانس يتكون من طبقتين :
برنس علوي الى غاية 700km
وبرنس سفلي الى غاية 2900km
و تظهر الوثيقة أن البرنس العلوي ينقسم الى طبقتين :
400km
و عمق الثانية حوالي 700km

الاستنتاج: ان البرنس يتركب من صخر البيريدوتيت

عدم تجانس تركيبه المعدني

3-: التمييز بين الليتوسفير والأستينوسفير(الحالة الفيزيائية لمكونات المعطف) :

: بينت الدراسات المخبرية التي أجريت على صخر البيريدوتيت في ظروف متغيرة من الحرارة و الضغط ، أنه يمر بثلاث مراحل أساسية و ذلك حسب حالته الفيزيائية (صلبة، مطاطية)النتائج مبينة في **( ) الوثيقة(3)**
يظهر **( )** تغيرات سرعة انتشار الموجات الزلزالية(S) (P) في مستوى القارة و المحيط بدلالة العمق.



الوثيقة(3)

التعليـــــــــــــــمة:

باستغلالك للوثائق المقدمة ،قدم أدلة تسمح بتمييز الليتوسفير عن الأستينوسفير ،ثم حدد مختلف طبقات البرنس مبينا حالتها الفيزيائية ومختلف الانقطاعات في الكرة الأرضية.

أقيـــــــــم اجابتـــــــــي:

الشكل(أ) من الوثيقة(3)و من مقارنة منحني انصهار البيريدوتيت و منحنى التدرج الحراري الأرضي يتبين لنا أن تغير الحالة الفيزيائية للبيريدوتيت تسمح بتحديد الحالة الفيزيائية لمختلف طبقات البرنس العلوي و بالتالي التميز بين الأستينوسفير والليتوسفير بحيث:

: الى غاية100km نلاحظ أن منحنى التدرج الحراري بعيد عن منحنى انصهار البيريدوتيت وبالتالي ظروف و الحرارة لا تسمح بانصهار البيريدوتيت فيكون الصخر في هذا _____ و يوافق البرنس الليتوسفيري.

: الى غاية 250km يقترب منحنى التدرج الحراري من منحنى انصهار البيريدوتيت هذا ما يسمح بتحقيق شروط الانصهار الجزئي للبيريدوتيت مما يجعل المادة في هذا الجزء **انتقالية(الأكثر مطاطية)** ،تمثل هذه المنطقة **الأستينوسفير (LVZ)**و هي المنطقة الفاصلة بين الليتوسفير و الأستينوسفيرو التي تتحرك فوقها الصفائح التكتونية.

: الى غاية 700km و فيه يبتعد منحنى التدرج عن منحنى انصهار البيريدوتيت ،و بذلك تكون المادة فيه **مطاطية من LVZ** وتشكل الجزء المتبقي من الأستينوسفير

تفسر هذه النتائج تغير انتشار الموجات الزلزالية المبينة في **الشكل(ب) من الوثيقة(3)** ،حيث
في مستوى المحيط أوالقارة :نسجل ثبات سرعة انتشار الموجات الزلزالية(P) (S)و هذا ما يوافق القشرة المحيطية أو القارية الى غاية عمق 10km تحت المحيط و 30km تحت القارة ،بعدها ترتفع سرعة انتشار الموجات الزلزالية بشكل مفاجئ ،ما يدل وجود الانقطاع الأول(موهو)الذي يفصل بين القشرة الأرضية و البرنس الليتوسفيري.
تبقى سرعة انتشار الموجات الزلزالية ثابتة الى غاية 150km وتنخفض بعد هذا العمق و الى غاية حوالي 250km يدل هذا التغير على تغير الحالة الفيزيائية للطبقة و التي أصبحت أقل صلابة (انتقالية) (أكثر مطاطية)تشكل المنطقة الفاصلة بين الليتوسفير والأستينوسفير (الجزء العلوي من الأستينوسفير أو الLVZ).
ارتفاع سرعة الموجات الزلزالية بعد ذلك يدل على تغير الحالة الفيزيائية للطبقة و التي أصبحت مطاطية (أقل مطاطية من LVZ) و تمثل البرنس العلوي أو الأستينوسفير.

4:تحديد الطبيعة الكيميائية للمواد المكونة للمعطف و النواة:

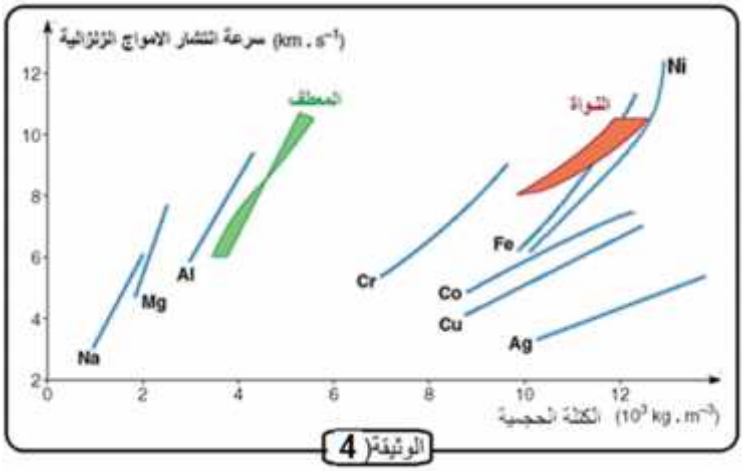
- بينت التحاليل الجيوكيميائية التي أجريت على النيازك (الكوندريت) أنها تبدي تركيب الكواكب الصخرية لكونها نفس المواد و لها نفس العمر .و تختلف النيازك عن الأرض في كونها غير متمايزة ، تتوزع نسب المواد للكرة الأرضية على النحو التالا % 2 %81 % 17 .
- يبين _____ دراسة مقارنة بين العناصر الكيميائية المكونة للأرض و النيازك(الكوندريت).

	75%سيليكات(الأوليفين +البيروكسين)25%+من العناصر الثقيلة غير المعروفة
الكوندريت	75%سيليكات(الأوليفين +البيروكسين) 20%+من الحديد+5%(Fe ,,Ni,S,P)

- **Birch1963** _____

أجريت قياسات سرعة موجات التصادم على عناصر كيميائية **(Fe ,Cr ,Al ,Mg, Na, ...)**
الحرارة المتغيرين و المماثلين لظروف البرنس والنواة .سمحت هذه القياسات بأنشاء مجموعة من الخطوط التي تمثل سرعة انتشار الموجات الزلزالية بذلالة كثافة هذه العناصر .النتائج المحصل عليها ممثلة في**الوثيقة(4)**

-



الوثيقة(4)

التعليمـــــــــــات:

1: قارن بين مكونات كل من الأرض و الكوندريت

2:

3:حدد الطبيعة الفيزيائية للنواة علما أن المواد المكونة للبرنس عازلة و المواد المكونة ناقلة للكهرباء

أقيـــــــم اجابتـــــــي:

1: نسجل تماثل بين الأرض و الكوندريت من حيث التركيب المعدني**و يختلفان** من حيث أن الأرض **متمايزة** (تحتوي على مجموعة من المستويات أو الأغلفة ،أما **الكوندريت فهي غير متمايزة**

2: تحديد العناصر : **البرنس يتكون من مادة عازلة (سليكات، مغنيزيوم)** _____
مواد ناقلة (حديد ونيكل)،ذلك من خلال نوافق انتشار الموجات الزلزالية في النواة مع سرعة انتشارها في هذين العنصرين(الحديد و النيكل)

: _____
النيكل الحديد نواة داخلية صلبة
نواة خارجية سائلة

4:تحديد الحالة الفيزيائية للنواة: تنقسم الى نواة خارجية (**الحديد السائل+ عناصر أخرى)** و داخلية صلبة(**(Fe,Ni**

:

- **القشرة الأرضية و** **الليتوسفير** الذي يمثل _____ للكرة الأرضية. كما يشكل**الليتوسفير**وحدة فيزيائية منسجمة و هي طبقة صلبة التي تمثل **الألواح التكتونية**
- ( )يتركب أساسا من سليكاتالألومين**(البيريدوتيت)**ويشكل أكبر نسبة من حجم الكرة الأرضية 81 % وهو وينقسم إلى:
  - ✓ _____ومتين . يتكون من **البيريدوتيت الصلب قابل للانكسار**
  - ✓ **معطف متوسط (آستينوسفير)**.يتكون من **البيريدوتيت (مرن أساسا)مطاطي**
  - ✓ .**معطف سفلي صلب ومتين**. يتكون من البيريدوتيت
- ____ % 17 من حجم الكرة الأرضية وهي غنية بالنيكل و الحديد، :
  - ✓ **نواة داخلية صلبة**
  - ✓ **نواة خارجية سائلة**.

5- خصائص بعض الصخور المكونة للقشرة القارية و المحيطية و الأستينوسفير:

تنوع المناظر الطبيعية على سطح الكرة الأرضية يعكس اختلاف طبيعة الصخور المشكلة لها .يمكن الحصول على صخور كل من القشرة الأرضية و البرنس و بالتالي ملاحظتها.

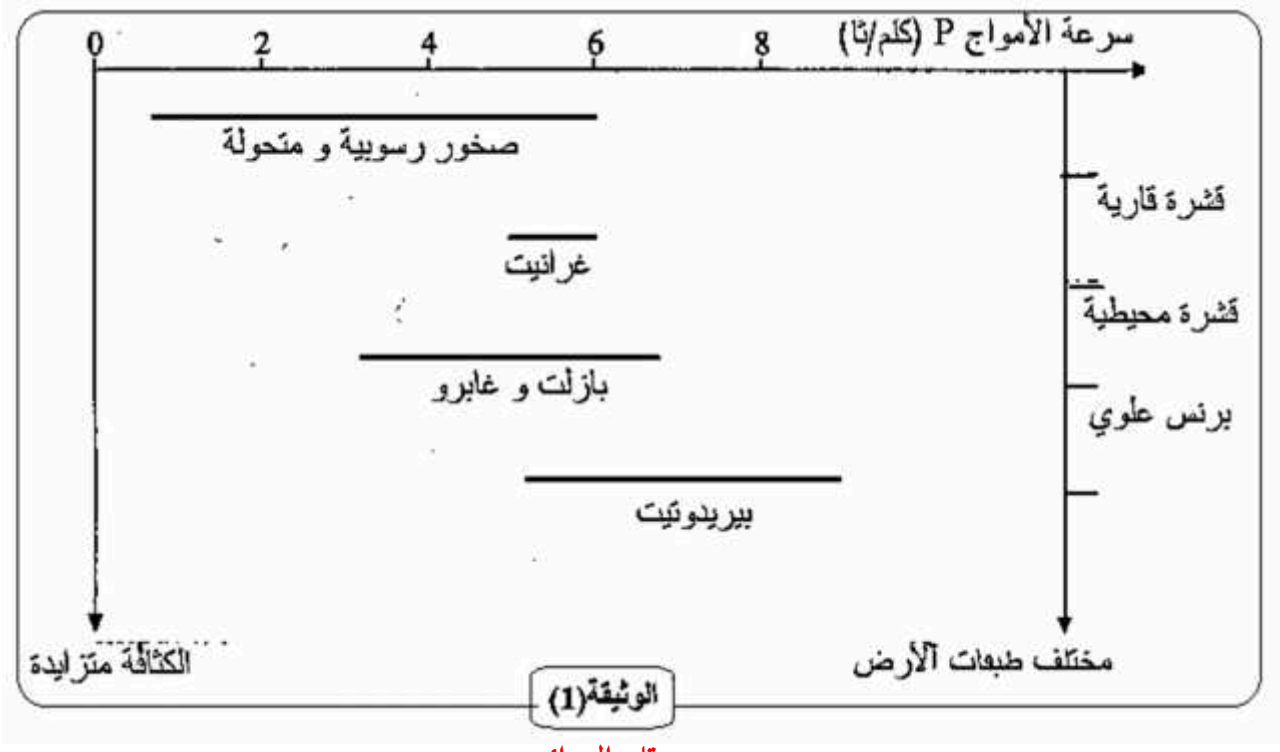
❖ _____(7):**ما أنواع الصخور المكونة للقشرة الأرضية و البرنس و ما هو تركيبها المعدني و الكيميائي ؟**

5-1: تحديد الصخور المكونة للقشرة الأرضية و البرنس:

:

نقوم باختبار سرعة الموجات الزلزاليةP مخبريا في الصخور المشكلة لكل من القشرة الأرضية

- **بالوثيقة(1)**



الوثيقة(1)

1:من مقارنة النتائج الممثلة بالوثيقة (1) الأساسية المشكلة لطبقات الأرض

أقيـــــــــم اجابتـــــــــي:

1: P (الممثلة بالوثيقة (1))

- في الصخور المشكلة لكل من القشرة الأرضية .Pتمثل الوثيقة(1) تغيرات سرعة الموجات الزلزالية
- القارية والقشرة المحيطية

على الطبيعة الكيميائية و الحالة الفيزيائية للمادة المخترقة

اذن نستخلص ما يلي:

- القارية: الغرانيت.Granite
- المحيطية: Basalte et Gabro
- يتكون من البيريدوتيت(Péridotite)

5- 2:التركيب الكيميائي و المعدني للصخور:

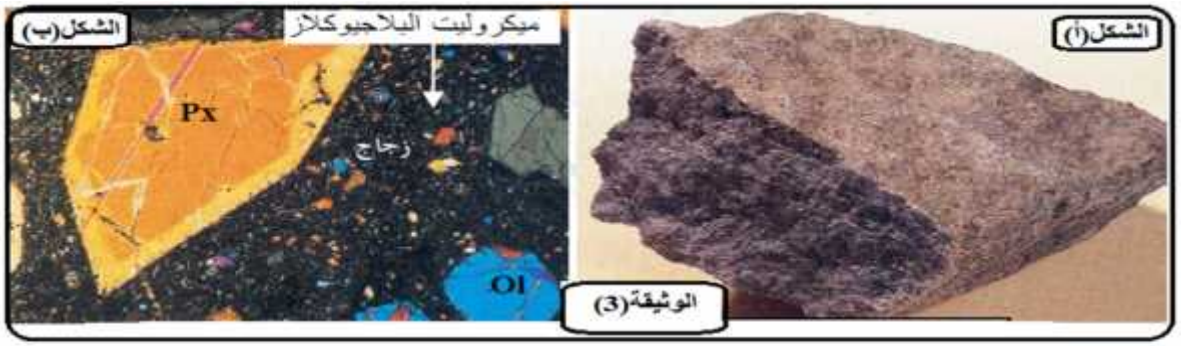
تسمح الدراسة بالمجهر المستقطب لشرائح رقيقة من الصخر بتحديد بنيته النسيجية وتركيبه المعدني .

- **الوثيقة (2)**
- ( ) :عيناتمن صخر الغرانيتكما تبدو بالعين المجردة .
- ( ): شريحة صخرية دقيقة للغرانيتكما يبدو بالمجهر الضوئي المستقطب.



Fp = فلدسبات بوتاسي Qz = كوارتز Bi = ميكا . بيوتيت

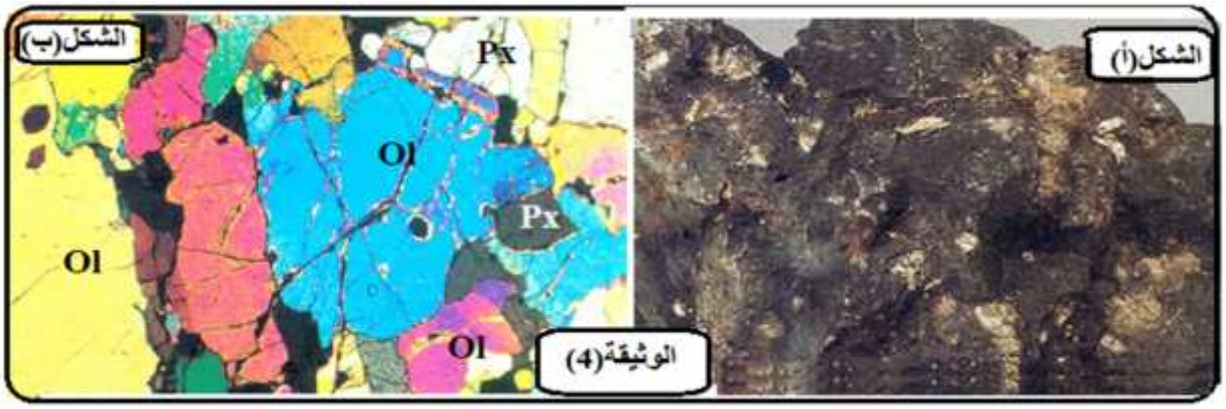
- **الوثيقة (3)**
- ( ) : عينة لصخر البازلت كما تبدو بالعين المجردة .
- ( ): شريحة صخرية دقيقة للبازلت كما يبدو بالمجهر الضوئي المستقطب



الميكروليت : هي بلورات ذات حجم مجهري تتواجد في الصخور البركانية. (← نسيج ميكروليتي)

Px = بيروكسان Ol = أوليفين

- **الوثيقة(4)**
- **الوثيقة (ا) :** عينة لصخر البيريدوتيت كما تبدو بالعين المجردة .
- **الوثيقة (ب):** شريحة صخرية دقيقة للبيريدوتيت كما يبدو بالمجهر الضوئي المستقطب .



- **الشريحة الرقيقة :** هي عينة صخرية مسترقة إلى أن تصبح شفافة مما يسمح بملاحظتها مجهريا.

1: باستغلال الوثائق السابقة قارن بين التركيب المعدني و النسيجي لصخور الصخر الغرانيت ، البازلت و البيريدوتيت، مقدما وصفا لهذه الصخور

2: ما علاقة بين البنية النسيجية لهذه الصخور و مستويات التبرد على مستوى القشرة الأرضية و البرنس؟

أقيـــــــــم اجابتـــــــــي:

1: _____ بين التركيب المعدني النسيجي لصخور أن:

-الغرانيتويد (الغرانيت) والبيريدوتيت هما صخران يتميزان **بنسيج بلوري** بينما **-** _____ : هو **ذو نسيج ميكروليني** (معادن دقيقة + زجاج بركاني)

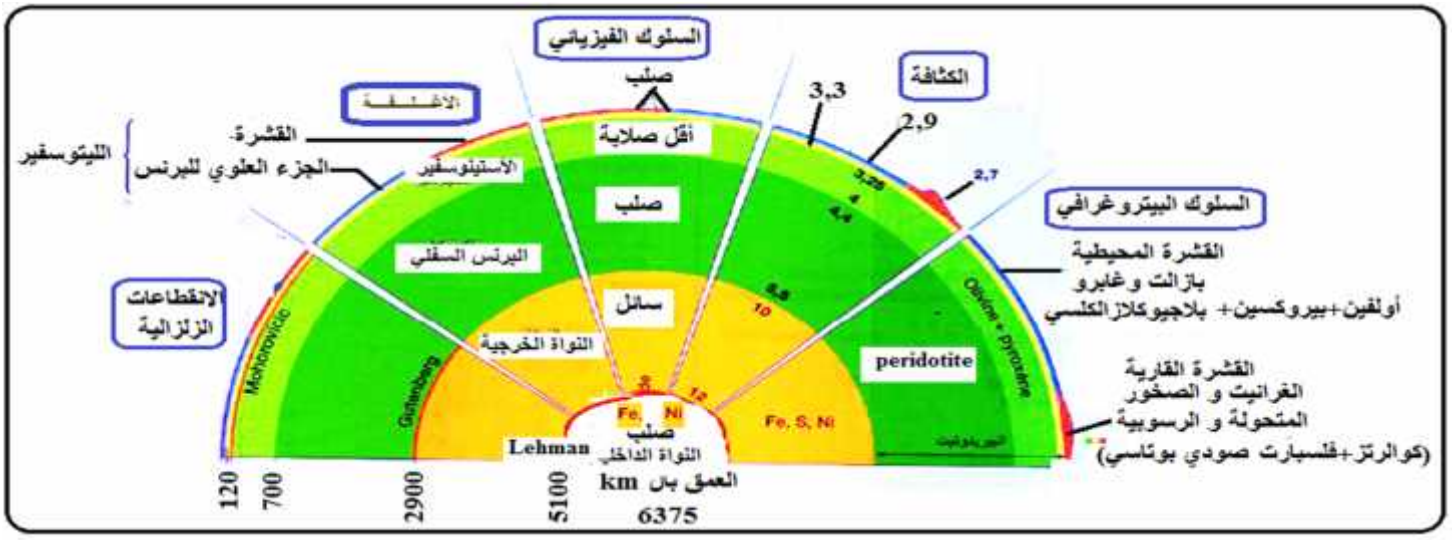
- **لغرانيت** :يدخل في تركيب **القشرة القارية** وهو _____ **اندساسي ناري حمضي ذو نسيج بلوري** يتكون أساسا من ثلاث تراكيب معدنية و هي : _____ **الميكا(بيوتيت)** _____ **(حبيبي)** ( ) ،حيث يدخل **عنصر السيليس** في تركيب الغرانيت بنسبة 70% ويدخل الألمنيوم 15% **القشرة القارية** غنية **بالسيليس** و الألمنيوم و تسمى بال **SIAL**
- **القشرة المحيطية**: _____ وهو _____ أسود له **بنية نسيجية ميكروليتية** يتكون من بلورات دقيقة **البلاجيوكلاز** _____ و بلورات كبيرة من **البيروكسانوالأوليفين** حيث يدخل **عنصر السيليس** في تركيب البازلت بنسبة 49% ،و الألمنيوم بنسبة 15% **المعادن الحديدية** المغنيزية **(Mg,Fe)** 20% **القشرة المحيطية** فقيرة بالسيليس غنية بعنصري الحديد و المغنزيوم و تسمى بال **SIMA**
- _____ **( )** :يتكون من **البيريدوتيت** و هو _____ **نسيج بلوري** و هي صخور إندساسية _____ مركبة من معدنين هما **البيروكسين و الأوليفين.**

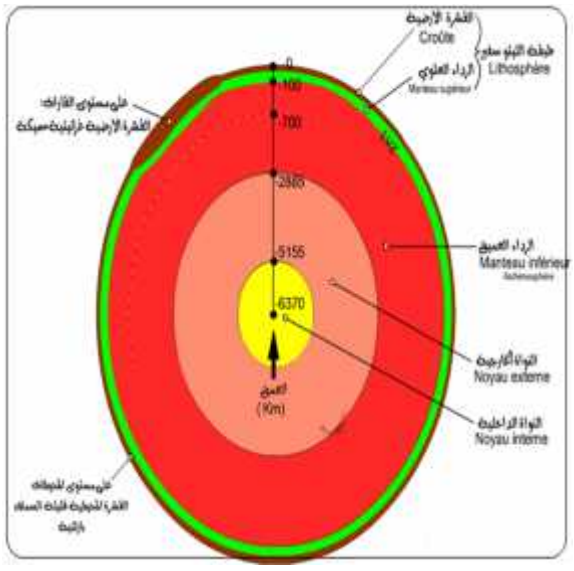
2- _____ **:** أن الغرانيت والبيريدوتيت يبردان ببطيء في الأعماق وأن البازلت يبرد بسرعة على السطح

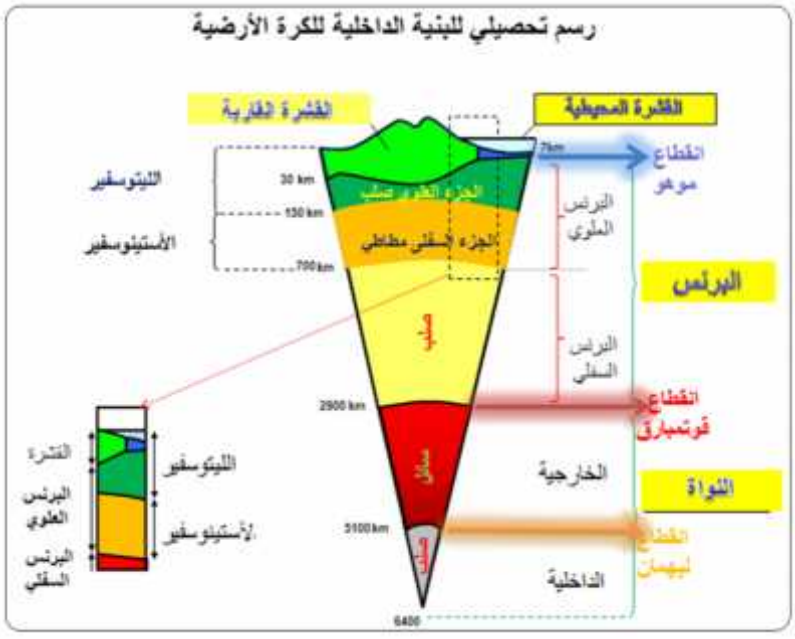
الوثيقة الممثلة في صفحة(279)من الكتاب المدرسي مخططا للبنية الداخلية للكرة الأرضية .

- **1:** ، ثم تعرف على أغلفة الأرض بوضع البيانات على الأرقام (1 2 3 4 5 6).
- **2:**بالاعتماد على معلوماتك و الوثيقة المرفقةحدد على المخطط كل من الحالة الفيزيائية ،كثافة مختلف أغلفة الأرض ،مكان الانقطاعات ، و النوعية البيتروغرافية لمختلف أغلفة الأرض.

أقيـــــــــم اجابتـــــــــــي:







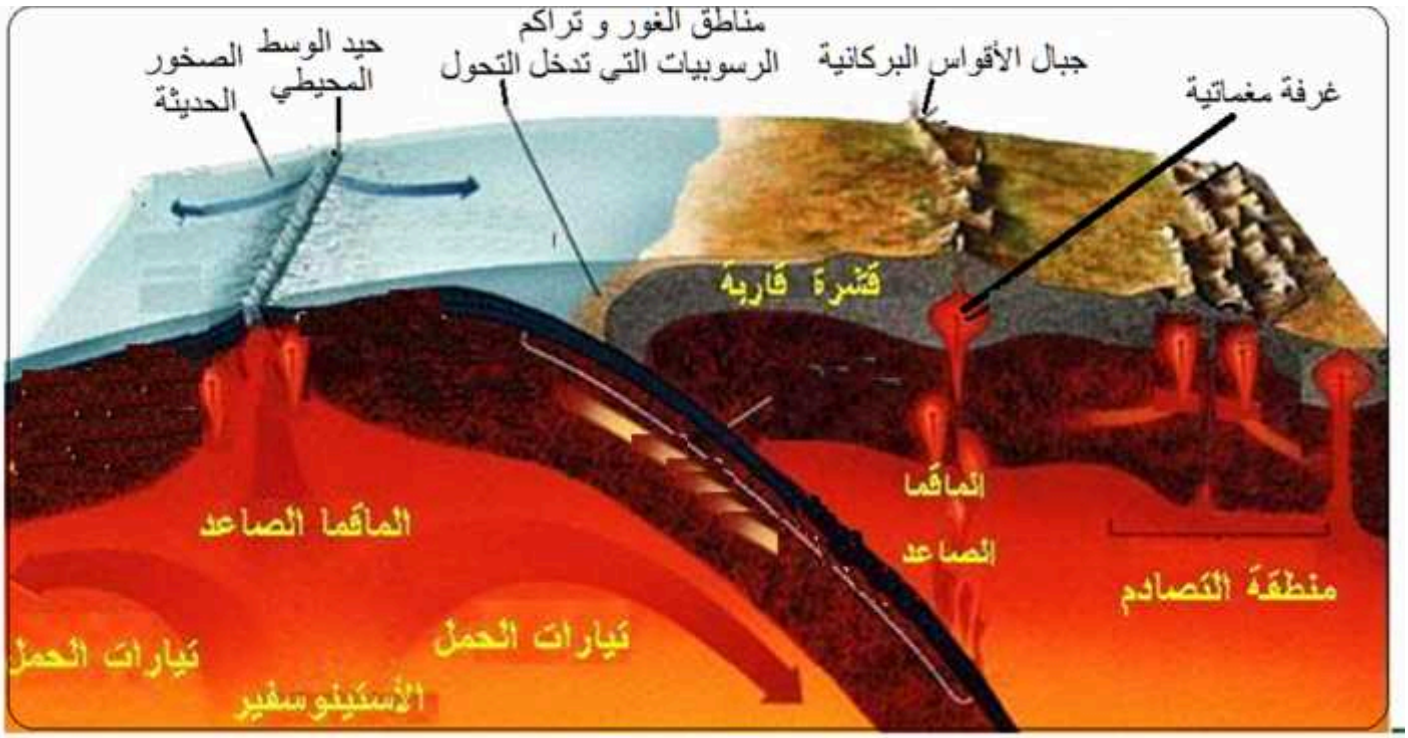
وحدة التعلمية-2-: المناطق النشطة والظواهر الجيولوجية المرتبطة بها

تنطبق خرائط التوزع العالمي للزلازل و البراكين وتسمح بتحديد مناطق واسعة قليلة أو عديمة النشاط تحدها _____ ذات ظواهر وخصائص مورفولوجية محددة.

حدود الصفائح التكتونيةُ هي عبارة عن (الظهرات و مناطق الغوص) تتميزُ بظواهر جيوّلوجية وبتضاريسٌ خاصة وبتركيبٌ بتروغرافي و معدني خاص، ترتبط هذه الظواهر والتضاريسُ _____ الظهرات وسط محيطيةٌ _____ الخنادق البحرية والتي ترتبط بدورها _____ البرنس الليثوسفيرّي والبرنس الأستنوسفيرّي _____ .

❖ _____ : كيف تفسر التظاريس والظواهر _____

الوثيقة التالية بعض الظواهر الجيولوجية المرتبطة بحركة الصفائح .



الوحدة الثانية: لنشاط التكتوني و الظواهر و البنيات الجيولوجية المرتبطة به

I)-على مستوى مناطق البناء(الظهرات)

1-الظواهرو البنيات المميزة للظهرات وسط محيطية :

2-بتروغرافية الليتوسفير المحيطي:

3-نشاط غرفة مغماتية تحت ظهرة وسط محيطية:

4:- الخسف الأفريقي

II) :

1-الظواهر المرتبطة بالغوص

2-بنية جيولوجية مميزة لمنطقة الغوص: موشور الترسيب:

3-اختفاء اللوح المحيطي و الظواهر المرتبطة بالغوص:

4- المميزة لمناطق الغوص:

4-1: تغيرات الطارئة على معادن صخور ( ):

4-2: الصخور المميزة :

5- ظروف انصهار بيريدوتيت برنس اللوح الطافي على مستوى مناطق الغوص:

❖ **التذكير بالموارد القبلية :** حدد المناطق النشطة المختلفة بالنسبة للمحيطات والقارات و أشكال التضاريس المرتبطة بها.

تنطبق خرائط التوزع العالمي للزلازل و البراكين وتسمح **بتحديد مناطق** واسعة قليلة أو عديمة النشاط تحدها _____ ت ظواهر وخصائص مورفولوجية محددة، حيث في _____ نميز **الظهرات المحيطية** _____ نميز _____.تتميز مناطق الغوص **بخندق محيطي** **زلازل عنيفة**(سطحية وعميقة)،**بركنة انفجارية** _____ **الجزر البركانية**(سلاسل من الجزر مثل اليابان ،الفيليبين،الأنتي ,,,)**سلسلة جبلية** مثل سلسلة الأنديز بأمريكا الجنوبية.

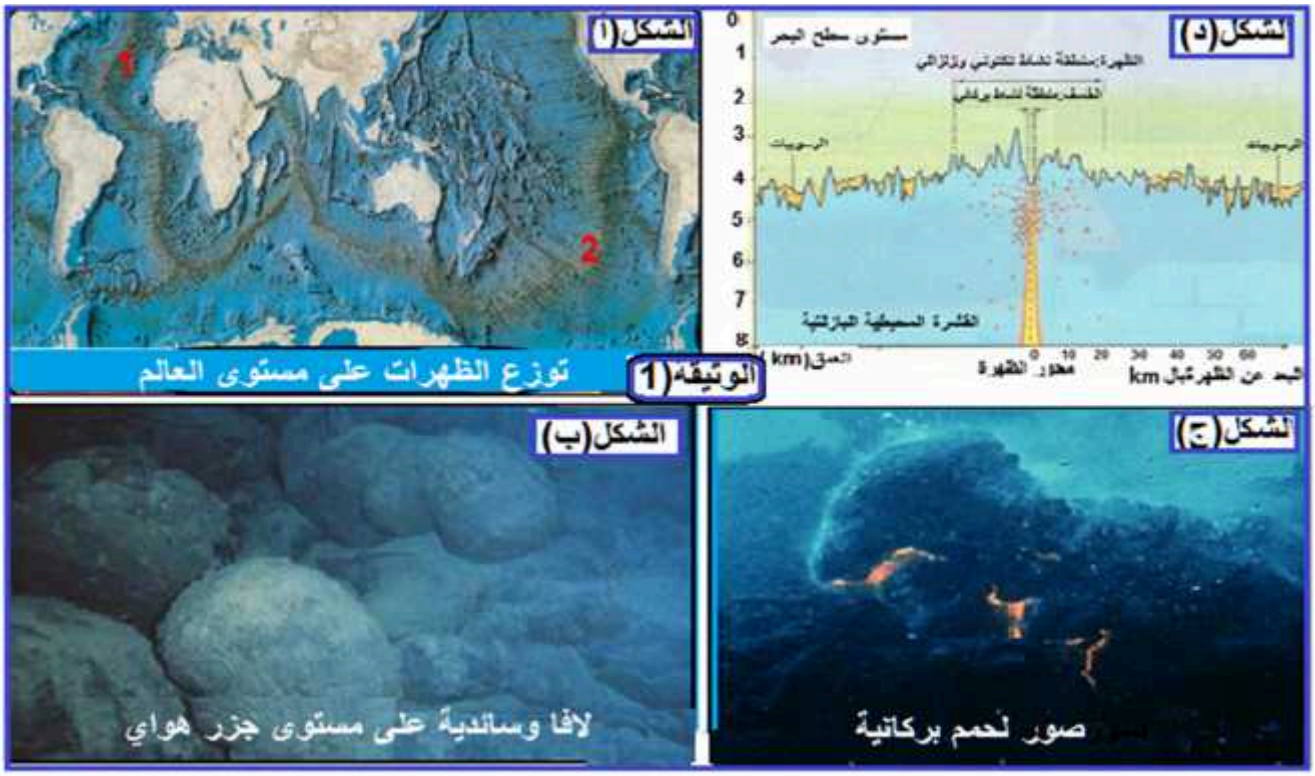
I)- :

الظهرات المحيطية هي سلاسل جبلية تحت مائية و توجد في كل الأحواض المحيطية و تشكل في مجموعها تضاريس تمتد في قاع المحيطات، إن تشكل القشرة المحيطية انطلاقا من المواد الناتجة من البرنس الأستينوسفيري تدعى " _____ **المحيطي**

❖ **(1) :كيف تفسر التضاريس و الظواهر المرتبطة**

1-الظواهرو البنيات المميزة للظهرات وسط محيطية : (accrétion)

- يبين _____ ( ) **الوثيقة 1** **288** خريطة توزيع الظهرات في العالم (1 2 تمثل ظهرات وسط محيطية)
- _____ ( ): للافا وسائدية على مستوى جزر هواي.
- _____ ( ): تمثل صور لحمم بركانية.
- _____ ( ):تمثل طبوغرافية قاع المحيط



التعليمـــــــــــات(1):

باستغلال أشكال الوثيقة(1) استخرج بعض البنيات و الظواهر المميزة للظهرات وسط محيطية

أقيـــم :

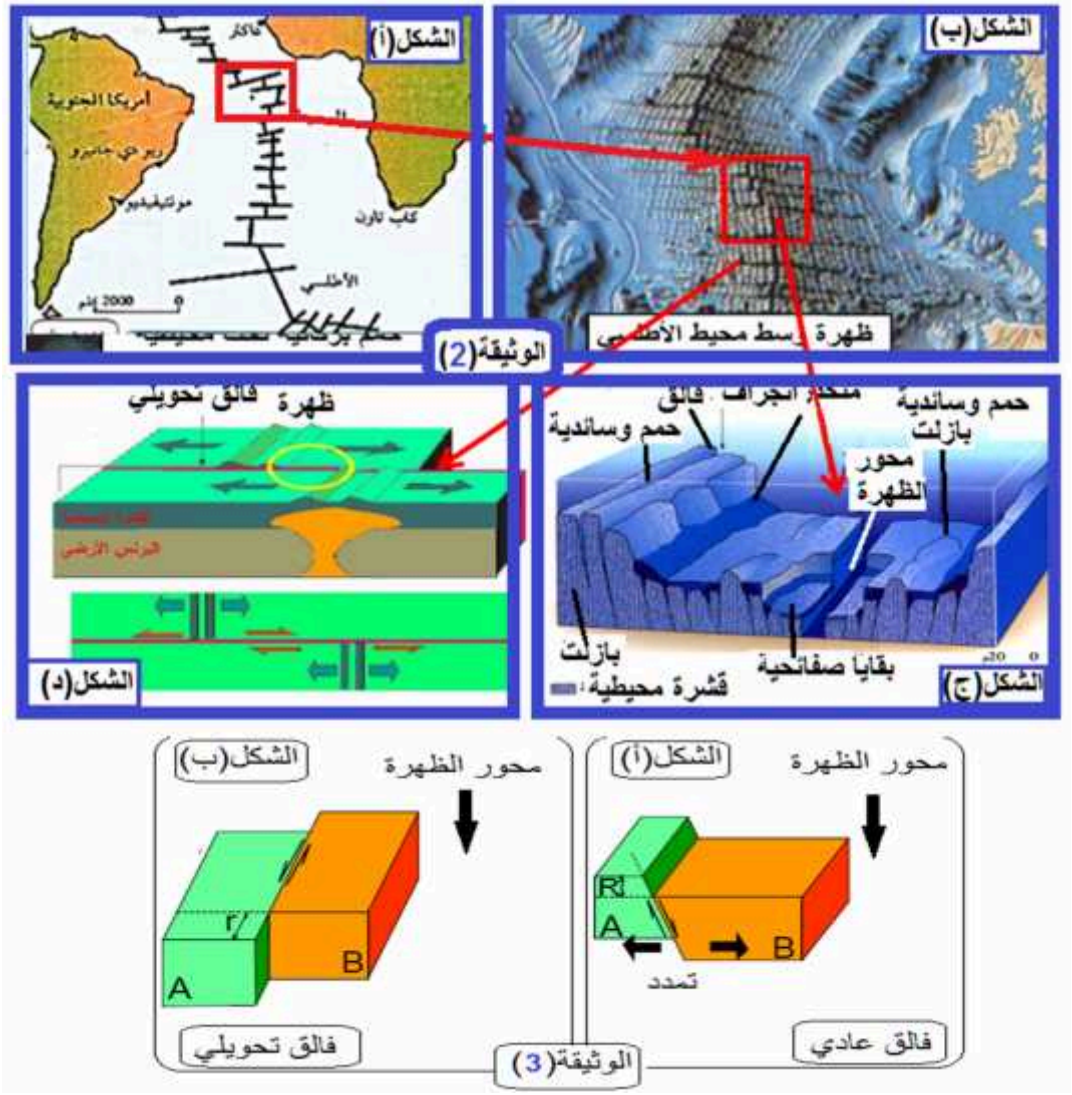
ان الظهرات وسط محيطية تشكل أحزمة وسط محيطية و هي عبارة عن سلاسل جبلية بركانية تحت مائية (الشكل(أ)) تميز الظهرة بنشاط بركاني من النمط الطفحي لأن اللافا المنبعثة جد مائعةتشكل وسائد صخرية((pillow lava نتيجة تبردها السريع عند ملامستها للماء ،يمكن أن تصل الجبال البركانية الى السطح مشكلة جزر بركانية مثل جزيرة اسلندا (الشكلان(أ)و(ب)) يسمى الجزء المركزي من الظهرة بالخسف أو الريفت و الذي يتميز بنشاط زلزالي سطحي ضعيف .

طبوغرافية قاع المحيط:

يؤدي _____ مستوى الظهرات **سلاسل جبلية** بإمكانها أن تصل في بعض الأحيان الى **بركانية كاسلاندا** تتميز الظهرات بوجود زلازل تنتشر على **مستوى الريفت** لا تفوق قوتها 5

. تنتج الزلازل عن حركة الفوالق العادية التي تحد جانبي ـــــ ـــــ من جهة ـــــ
تحويلية تقطع الظهرة عموديا من جهة أخرى.

- تبين أشكال لوثيقة(2) موقع هذه الفوالق.



التعليـــــــــــــــــمة(2):

باستغلال الوثيقة(2) أستخرج ظواهر جيولوجية أخرى تميز الظهرة وسط محيطية وبين علاقتها بالزلازل.

أقيـــــم :

يتبين من الوثيقة أن الظهرة تخترق بنوعين من الفوالق ،فوالق عادية موازية لمحور الظهرة و فوالق تحويلية يكون خط امتدادها عمودي على محور الظهرة تعمل على تغيير مسار الظهرة ،قد تكون هذه الفوالق يمينية أو يسارية و تتسبب في حدوث الزلازل السطحية على مستوى الظهرة.

ـــــــــــــــــــــــــــــــ :

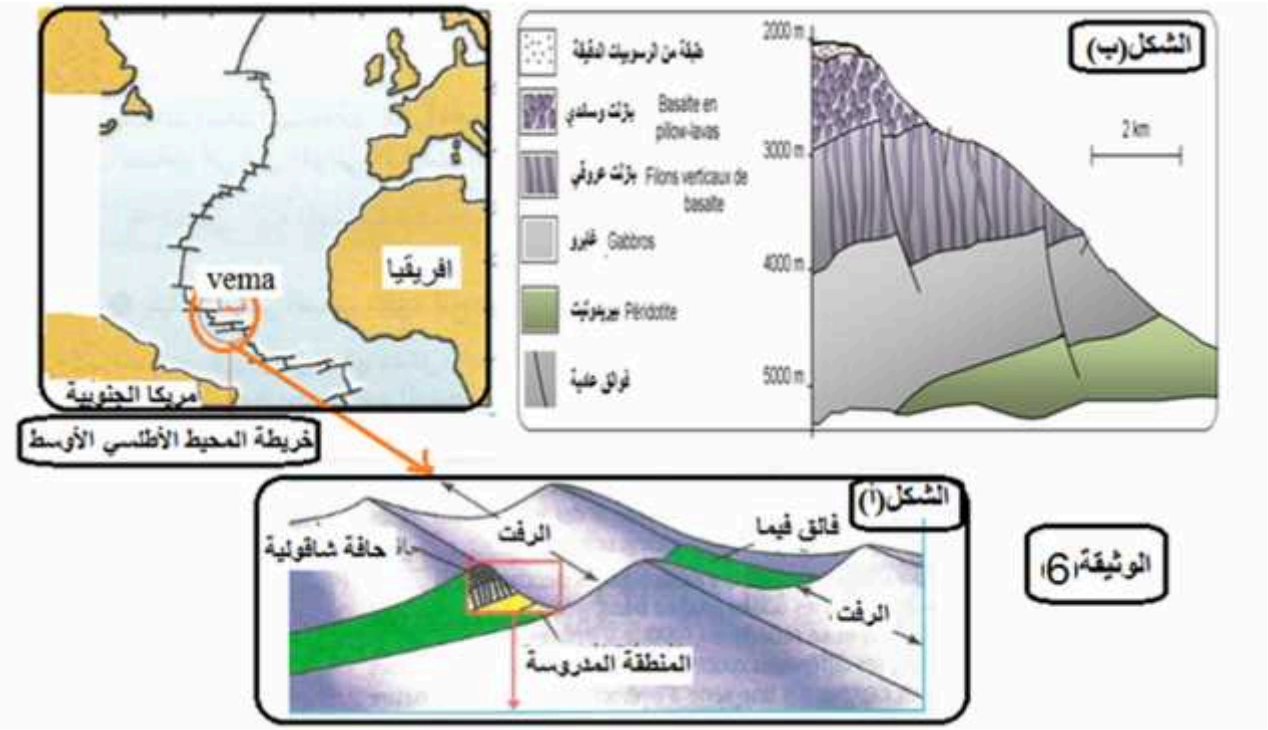
تتميز ـــــ : تضاريس تتمثل في جبلية مائية (الظهرات) المحيطات ـــــ سطحية ـــــ( ).
السلاسل الجبلية بها من الفوالق، التي تتسبب في الزلازل السطحية:

- فوالق موازية لمحور امتداد الظهرة.(فوالق عادية)
- ـــــ على محور امتداد الظهرة (فوالق تحويلية).تعمل على تغيير مسار الظهرة ودورانها حول الصفائح التكتونية

2-بتروغرافية الليتوسفير المحيطي:

أجرى العلماء أبحاثا بتروغرافية من أجل تحديد تسلسل صخور الليتوسفير المحيطي:

- **1973Famous** وهي بعثة علمية فرنسية أمريكية مشتركة نظمها معهد علوم البحار **Ifremer** كان هدفها اكتشاف أسفل المحيط وتمّ من خلالها البحث عن **العلاقة الموجودة بين نشاط الظهرة (الريفت) وتباعد القارات** (إفريقيا و أمريكا الجنوبية) واستعمل فيها غواصة **Cyana archimede**
- **نوتيل Nautile 1989:** بعثة علمية أغلبها من الفرنسيين نظمها نفس المعهد السابق وشارك فيها _____ **الوثيقة (6)** جيولوجي المحيطية عليها _____ **التحويلي** المحيط ان هذا **الفالق عمودي تحويلي** (أي أزاحي) يميني حيث جزأين من القشرة المحيطية أفقيا على مسافة قدرت ب300 . هو يعرف **Vema**



1: _____ **ختيار** _____ **Vema** لهذه الدراسة .

2: الشكلين(أ) و(ب) من الوثيقة(6) الأرضية

3: تخطيطي المحيطية ( )

4: _____ **حول طبيعة صخور القشرة المحيطية؟**

أقيـــــــم اجابتـــــــي:

1:تعليل اختيار فالق بمناطق البناء لدراسة الصخور المرتبطة **لأنه فالق تحولي (عمودي على محور الظهرة)** يسمح **برؤية الصخور الداخلية دون انجاز** _____ حيث يظهر الفالق للصخور الداخلية.

2:تحليل الشكلين:

- يمثل الشكل(أ) مظهر للمنطقة المدروسة التي يتواجد فيها فالق فيما ،في حين يمثل الشكل(ب) تسلسل الصخور المكونة للتوسفير المحيطي .حيث:
- _____ ( ) : _____ **(Vema)** اليمين التحتية توافقها .

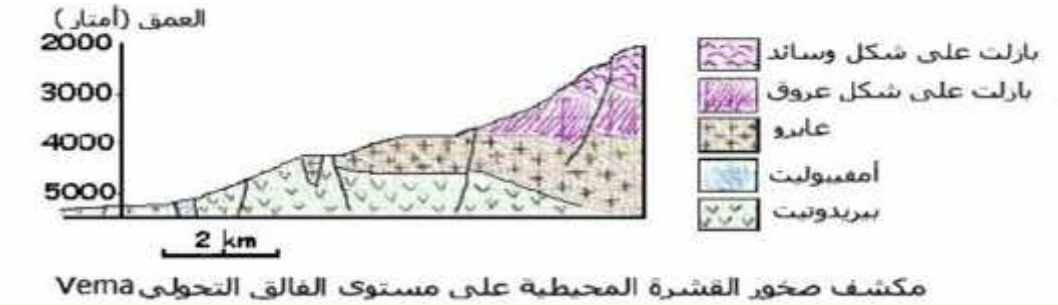
_____ ( ) ظهرت المحيطية :

-
-
-
- بيريدوتيت

ظهرت الفوالق العادية الموازية لمحور الظهرة.

- : المحيطية غير متجانسة التركيبة الصخرية : تتركب من صخور نارية مختلفة .

3:رسم تخطيطي يوضح المكونات الصخرية للقشرة المحيطية.



مكشف صخور القشرة المحيطية على مستوى الفالق التحولي Vema

4: طبيعة صخور القشرة المحيطية:

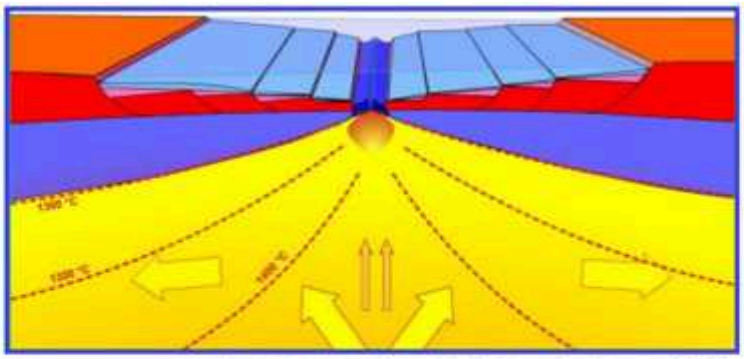
المحيطية :

- بيريدوتيت
- المحيطية التركيبة الصخرية : تتركب من صخور نارية مختلفة .

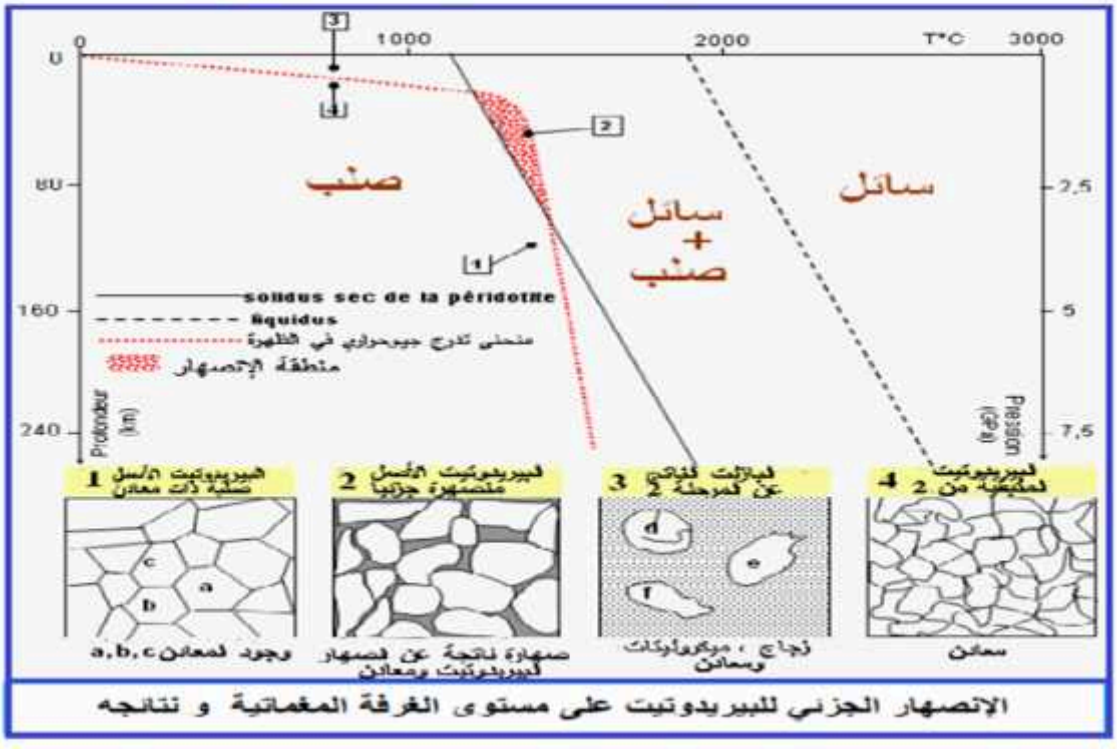
3- مغماتية تحت ظهرة وسط محيطية:

ترتبط مناطق التباعد القاري بمغماتية نشطة تعمل على تجديد القشرة المحيطية مع تشكل سلاسل جبلية تحت بحرية

❖ **(2): ما مصدر الماغما على مستوى الظهرة؟**



الوثيقة(5):منحنيات الحرارة المتساوية(isotherme) على مستوى الظهرة



الإنصهار الجزئي للبيريدوتيت على مستوى الغرفة المغماتية و نتائجه

التعليمـــــــــــــــات(4):

1: انطلاقا من الوثيقة(5) الممثلة لمنحنيات متساوية الحرارة على مستوى الظهرة ،حدد شروط الضغط و الحرارة أسفل الظهرة وسط محيطية معللا اجابتك.

2: باستغلال مخطط الحرارة و الضغط و منحنى انصهار البيريدوتيت ،فسر مختلف التغيرات التي تطرأ على البيريدوتيت مبينا نتائجها.

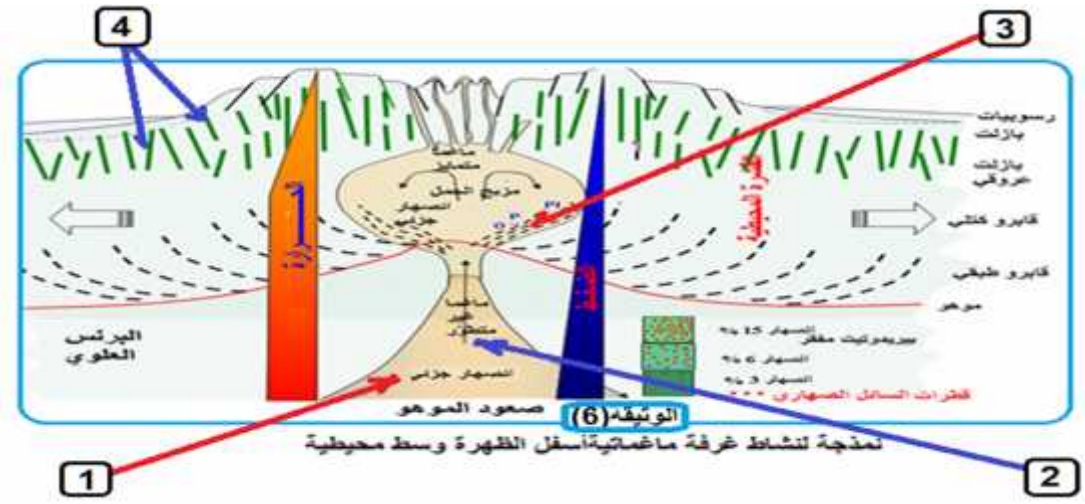
أقيـــم

- **الوثيقة(5)** يتبين لنا أن ارتفاع منحنيات ذات الحرارة المتساوية على مستوى الظهرة و هذا ما يجعل 1300°C قريبا من السطح (ارتفاع الموهو)(Moho)،فيكون بذلك العمق قليل و الضغط منخفضا ما يسمح بتشكيل غرفة مغماتية.
- انطلاقا من مخطط انصهار البيريدوتيت :يتبين ظهور تقاطع منحنى التدرج الجيوحراري على مستوى الظهرة مع منحنى انصهار البيريدوتيت ،و هذا يدل على بداية انصهار هذا الصخر، تظهر الأشكال أن البيريدوتيت في منطقة solidus صلب ذو بنية حبيبية حيث يتكون من معادن متمثلة في الأوليفين ، البيروكسين و البلاجيوكلاز
- **(1)** تمثل مصدر للبيريدوتيت .
- **(2)**:يتعرض البيريدوتيت الى انخفاض الضغط ودرجة حرارة عالية مما يؤدي الى انصهار جزئي للبيريدوتيت (péridotite)،فينتج عن ذلك سائل صهاري يحتوي على الألومنيوم و السيليس ذوي كثافة منخفضة و معادن غير منصهرة.
- **(3)**: و مع صعود السائل الصهاري الى المستويات الأعلى و السطح ،تنخفض درجة الحرارة ،مما يؤدي الى تبردها بشكل سريع وتشكيل بذلك صخر ذي بنية ميكرولتية يحتوي على زجاج ،ميكروليتات و معادن المتمثل في (basalte)،أما الجزء المتبقى من البيريدوتيت في الغرفة المغماتية يتبرد ببطء مشكلا صخرا ذي بنية حبيبية يتمثل في الغابرو(gabbro)

لديك **الوثيقة(6)** الممثلة لنمذجة غرفة مغماتية أسفل الظهرة وسط محيطية

3-المعادن المتواجدة في الغرفة المغماتية تضم الى جدران هذه الأخيرة لتشكل صخر ذو بنية حبيبية (gabbro) في قاعدة الغرفة الماغماتية و تحت الغابرو تبقة البيريدوتيت و التي فقدت عناصرها الحامضية(الألمونيوم و السيليس)،لذا تصبح صخرا فوق قاعدي،يشكل البرنس الليتوسفيري

4- المغماتية ،بينما يصعد الجزء السائل نحو قمة الغرفة ،ثم الى السطح أين يتبرد بسرعة مشكلا صخور ميكروليتية ( ) pillow lava و عندما يتم التبرد ضمن شقوق القشرة المحيطية يتشكل البازلت العروقي



الوثيقة(6)
نمذجة لنشاط غرفة ماغماتيةأسفل الظهرة وسط محيطية

2-ينصهر البلاجيوكلاز أولا مشكلا سائل مغماتي غني بالسيليس و الألومنيوم ،يتجمع الماغما المشكل من هذا السائل و بعض المعادن التي لم تنصهر في الغرفة الماغماتية تحت الريفت على بعد كيلومترات من السطح أين يتبرد ليشكل جزء منه معدن الأوليفين ثم بعد ذلك البيروكسين وأخيرا بلورات البلاجيوكلاز.

1-انصهار جزئي للبيريدوتيت نتيجة انخفاض الضغط في درجة حرارة عالية (صعود الموهو)(Moho) البيريدوتيت من أوليفين ،بيروكسين و هي معادن غنية بالحديد و المغنزيوم و من بلاجيوكلاز معدن غني بالسيليس و الألومنيوم

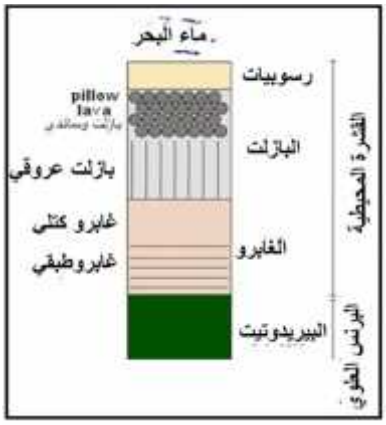
التعليمـــــــــــــة(5):

من خلال المعلومات المتوصل اليها من الوثيقتين (5) (6) اشرح نشاط الغرفة المفماتية.

أقيـــــم

تقديم شرح لنشاط غرفة مغماتية:

- انخفاض الضغط مع بقاء الحرارة مرتفعة على مستوى الظهرة نتيجو صعود الموهو يسمح بالانصهار الجزئي للبيريدوتيت و هذا ما يؤدي الى تشكيل غرفة ماغماتية .
- تتكون البيريدوتيت من أوليفين ،بيروكسين و هي معادن غنية بالحديد و المغنزيوم و من بلاجيوكلاز معدن غني بالسيليس و الألومنيوم.
- ينصهر البلاجيوكلاز أولا مشكلا سائل مغماتي غني بالسيليس و الألومنيوم ،يتجمع الماغما المشكل من هذا السائل و بعض المعادن التي لم تنصهر في الغرفة الماغماتية تحت الريفت على بعد كيلومترات من السطح أين يتبرد ليشكل جزء منه معدن الأوليفين ثم بعد ذلك البيروكسين وأخيرا بلورات البلاجيوكلاز.
- غرفة المغماتية ،بينما يصعد الجزء السائل نحو قمة الغرفة ،ثم الى السطح أين يتبرد بسرعة مشكلا صخور ميكروليتية (البازلت الوسائدي)أو pillow lavaو عندما يتم التبرد ضمن شقوق القشرة المحيطية يتشكل البازلت العروقي .
- المعادن المتواجدة في الغرفة المغماتية تضم الى جدران هذه الأخيرة لتشكل صخر ذو بنية حبيبية (الغابرو) (gabbro) في قاعدة الغرفة الماغماتية و تحت الغابرو تبقة البيريدوتيت و التي فقدت عناصرها الحامضية(الألمونيوم و السيليس)،لذا تصبح صخرا فوق قاعدي، يشكل البرنس الليتوسفيري



4- الأفريقي

* يعتبر **واد الريفت الكبير (الشرق إفريقي)** جيولوجيو هام ، فهو يمتد من _____ إلى غاية **يـ**

950 كلم ، عرضه 40 60 بعمق يتراوح ما بين عدة مئات إلى عدة ألاف من الأمتار. يتكون

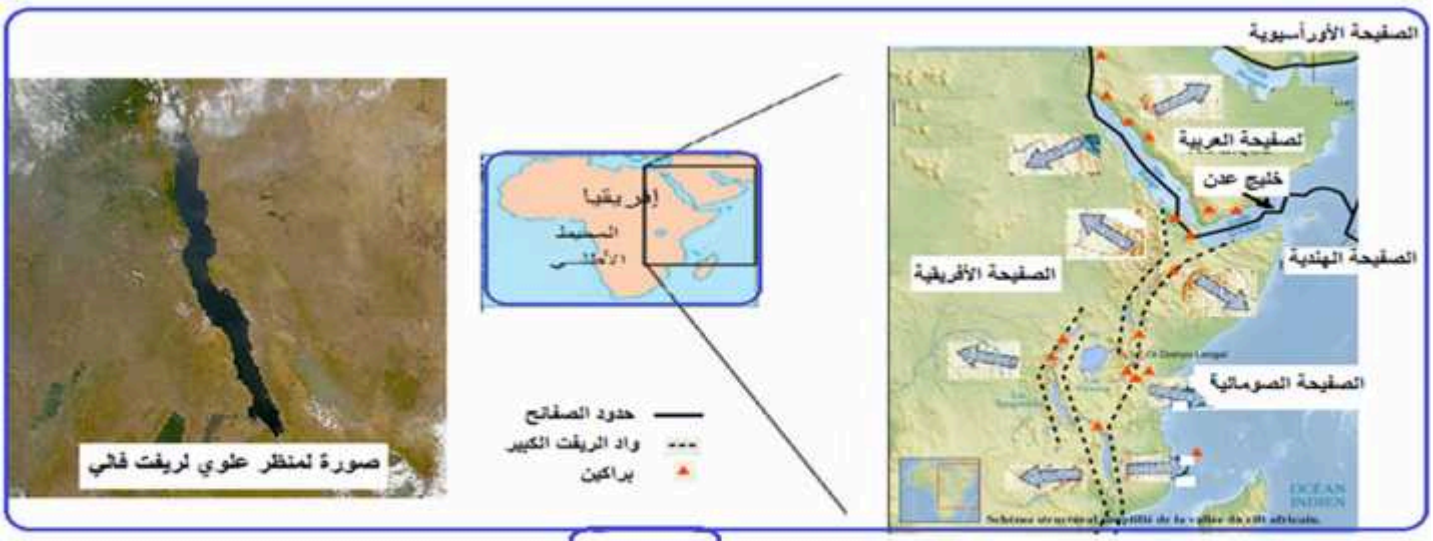
فرعين : شرق و غرب متميزين تربطهما _____ " " يعتبر هذا الريفت مجال _____

بطيء نسبيا ، في حدود 10 / يعتقد أن الخنادق الكبير الانهيار المسجلة في إفريقيا هي بداية

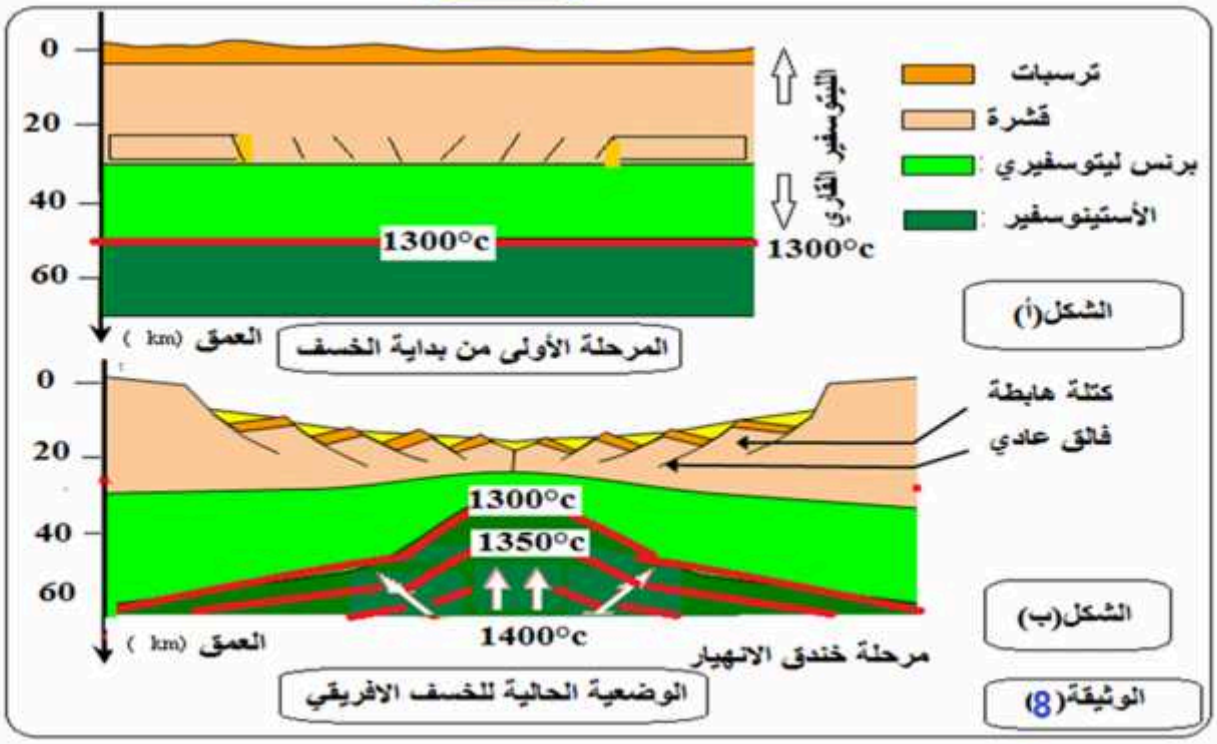
ظاهرة انفصال شرق إفريقيا عن باقي قارة إفريقيا.

❖ **(3): كيف تفسر تشكل الخسف الافريقي؟ و بين الآثار الناتجة عنه .**

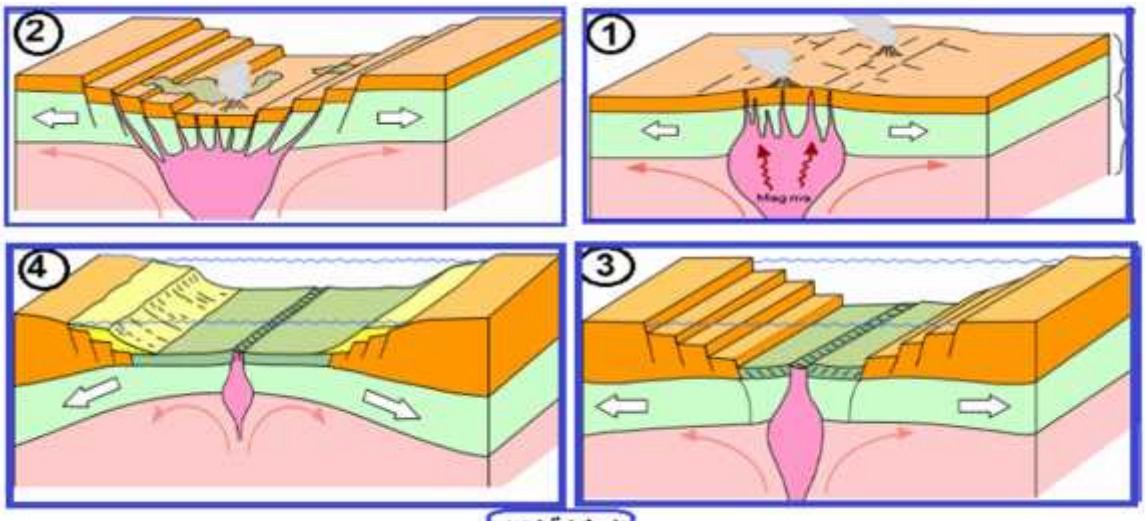
- **الوثيقة(7)** خريطة ريفت الأفريقي.
- **الشكل(أ) من الوثيقة(8)** يمثل المرحلة الأولى من بداية تشكل الريفت(الخسف) ،
- **( )** يمثل الوضعية الحالية للريفت الأفريقي(الخسف)
- **الوثيقة(9)** تمثل مجمل مراحل تشكل الريفت الافريقي و الاثار الناتجة عنه



الوثيقة(7)



الوثيقة(8)

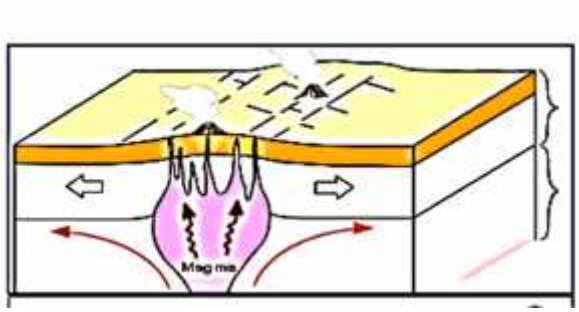
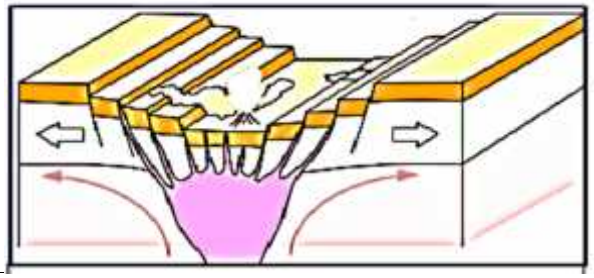
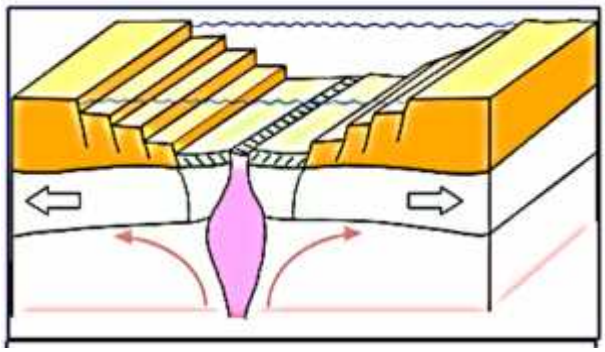
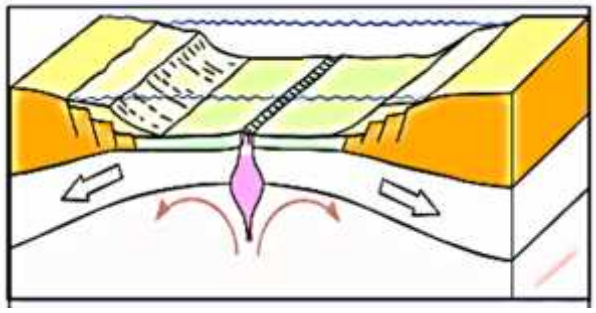


الوثيقة(9)

التعليـــــــــــــــمة(6):

للوثيقة (7) **الوثيقة(8) والوثيقة(9)** المقدمة ،قدم تفسيرا لظهور الخسف الأفريقي وبين الآثار الناتجة عنه.

قيـــم :

تفسير آلية تشكل الريفت الافريقي و ابراز الآثار الناتجة عنه:		
(1)	يحرر تفكك العناصر المشعة طاقة عالية تنتقل الى الطبقات العليا بواسطة تيارات الحمل ،و هذا ما يعلل ارتفاع منحنى ذو درجات الحرارة المتساوية (1300°C **(isothermes)** و اقترابه من القشرة القارية أي صعود الموهو .يؤدي ذلك الى صعود مواد صلبة و ساخنة ذات كثافة قليلة ،تتسبب في تمدد صخور الصفيحة القارية مشكلة تحدب ،كما يولد الماغما بركانيا .	
(2)	تؤدي قوى التباعد المسلطة على الليتوسفير القاري الى انقطاعه و تشكيل مدرج وخندق الانهيار نتيجة الفوالق العادية التي تحدث .ينبعث على طول هذه الفوالق و على مستوى البراكين عن الانصهار الجزئي للبيريدوتيت	
(3)	يزداد عمق الريفت بزيادة الفوالق التي تحدث على مستوى الليتوسفير القاري و يغمل بالماء ،و تبدأ الليتوسفير القاري بالتباعد بينما يبدأ تشكل القشرة المحيطية حيث تمثل هذه المرحلة مرحلة	
(4)	تنبعث الماغما الناتجة عن الانصهار الجزئي للبيريدوتيت و يستمر تشكل القشرة المحيطية مما يؤدي الى تشكل الظهرة و هي مرحلة تشكل المحيط	

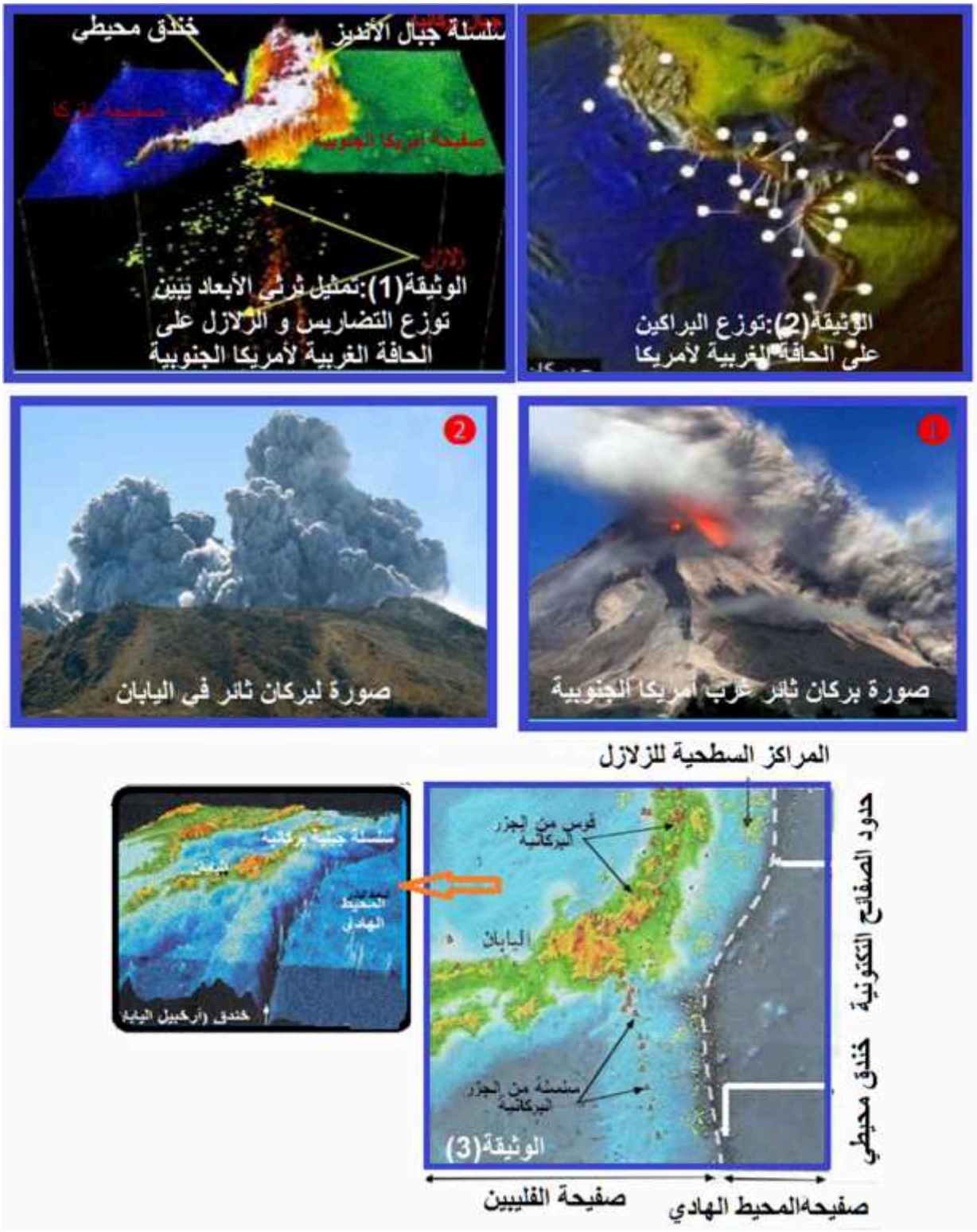
II)- :

استرجاع المعارف المتعلقة بمميزات مناطق الغوص في حالة الصفيحة الطافية أو محيطية أو قارية.

إن ازدياد قشرة الأرض بين **حدود الصفائح التكتونية المتباعدة** على مستوى الظهرات يؤدي نظريا الى _____ **المحيطية** _____ فان هذه العملية تقابلها **عملية نقص** _____ القشرة الأرضية تدعى بمناطق

❖ : ما النشاط التكتوني و البنيات الجيولوجية

❖ 1- الظواهر المرتبطة بالغوص



التعليـــــــــــــــم (7):

1: حدد توزع الزلازل على الحافة الغربية لأمريكا الجنوبية.

2: أماكن توزع البراكين على مستوى قارة أمريكا الجنوبية ،اليابان و الفليبين مبينا مميزات هذه البراكين

3: أستخرج أهم الظواهر المرتبطة بالغوص.

قيـــــم :

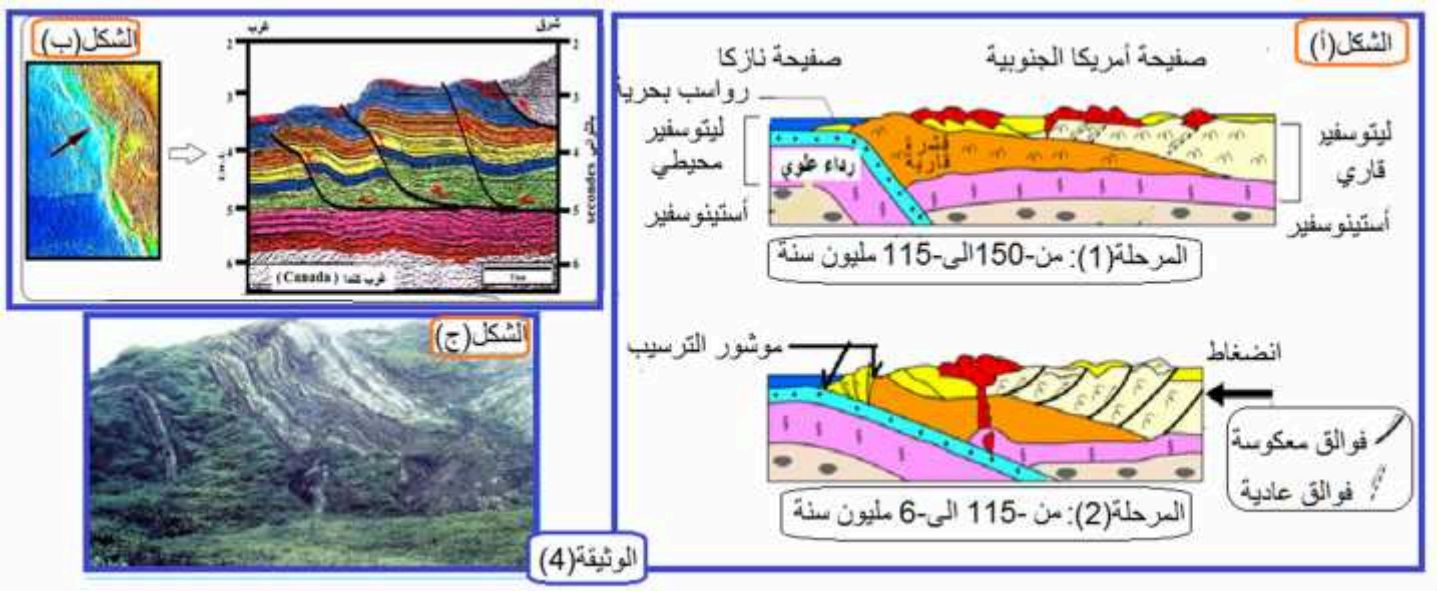
1: تحديد توزع الزلازل: من خلال الوثيقة(1) يتبين أن الزلازل تتمركز على الحافة الغربية لأمريكا الجنوبية أين يوجد الخندق المحيط وتكون سطحية أو عميقة كما تتواجد في هذه المنطقة سلسلة جبلية بركانية.

2: من الوثيقة(2) (3) (2) يتبين لنا أن البراكين تتمركز على الحواف الغربية لأمريكا الجنوبية و أما في اليابان و الفليبين فتتشكل أواسا من الجزر البركانية (arcs insulaires) ،تتميز البراكين في هذه المناطق بأنها قوية ومن النمط .

3: بالظواهر المرتبطة بالغوص: تبين مما سبق أن مناطق الغوص تتميز بخندق محيطي ،زلازل عنيفة و عميقة ، انفجارية ،قوس من الجزر البركانية مثل سلسلة جزر اليابان ،الفليبين أو سلاسل جبلية بركانية مثل جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية.

2-بنية جيولوجية مميزة لمنطقة الغوص: موشور الترسيب:

الوثيقة(4) مراحل تشكل موشور الترسيب



( ): مستوى الخندق المحيطي يؤدي الغوص الى انضغاط الطبقات الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي عند اصطدامها بحافة اللوح الطافي مشكلة موشور الترسيب .

( ): تنطوي الرسوبيات البحرية المتوضعة على القشرة المحيطية (الطبقة الحمراء) و تحدث فيها فوالق تكون موازية طح الانفصال الذي تنفصل فيه الرسوبيات عن القشرة المحيطية.

( ): جزيرة البارد (ils de la barade) الموجودة في أرخبيل الكرايب ،هيجزء من موشور ترسيب برز الى السطح حيث يلاحظ على سطحها طيات.

التعليـــــــــــــــم (8):

بالاعتماد على أشكال الوثيقة(8) أشرح كيفية تشكل موشور الترسيب.

قيـــــم :

كيفية تشكل موشور الترسيب:

-أثناء الغوص ، تكون الصفيحة المحيطية الغائصة مكسوة بطبقات رسوبية ، تعمل الصفيحة القارية الطافية على كشطها و فصلها عن القشرة المحيطية الغائصة و بذلك تتجمع هذه الرواسب مشكلة **موشور الترسيب(موشور التضخم)**

- **الضغوط التكتونية** **تكثيف التشوهات (طيات و فوالق مقلوبة)** مما يؤدي الى تقصير الغلاف الصخري القاري و الزيادة في سمكه ،كما تزداد التدفقات البركانية و موشور الترسيب من تضخم الغلاف الصخري ، فتتشكل **تضاريس عالية تمثل سلاسل الغوص.**

تتميز مناطق الغوص :

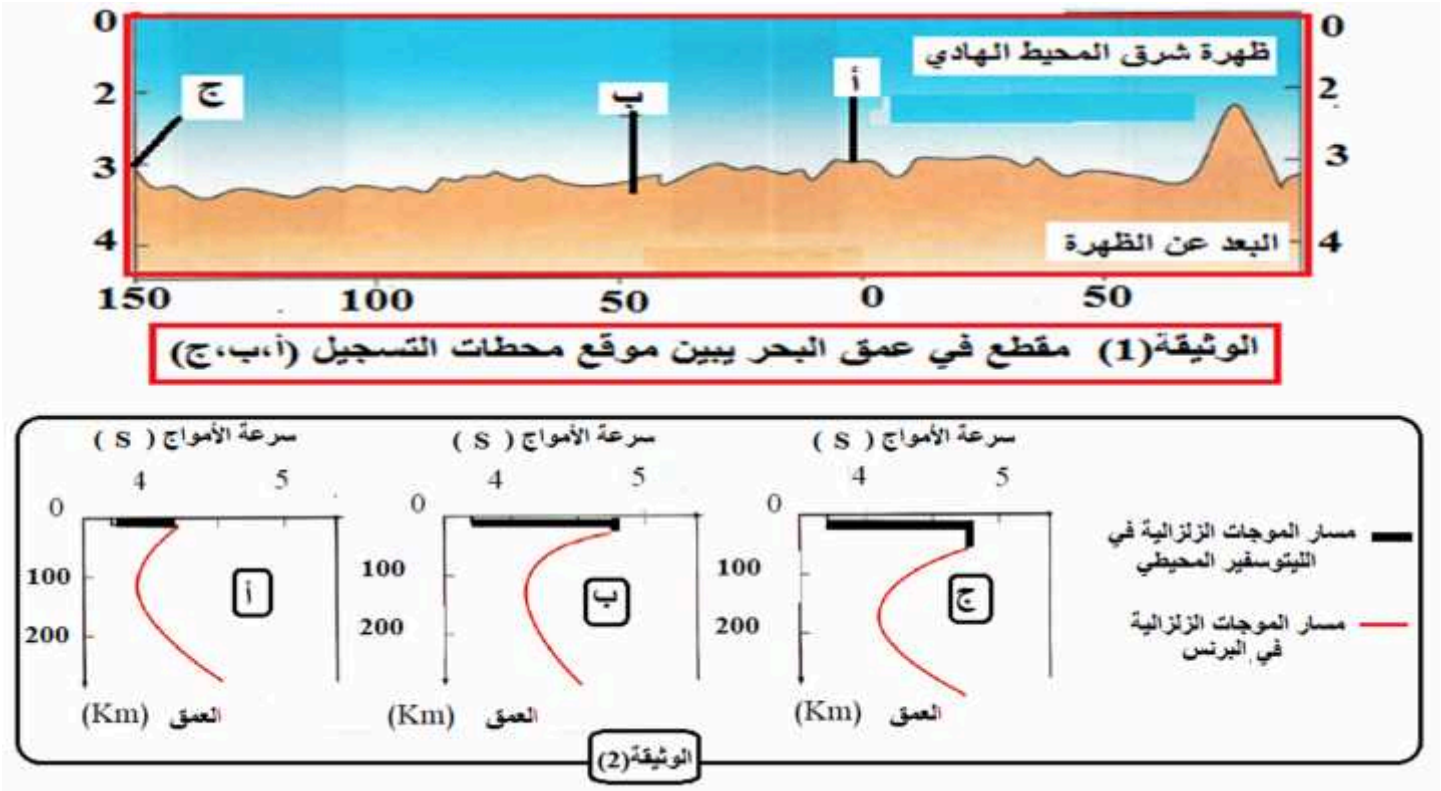
- **بزلازل يتزايد عمق بؤرها من المحيط إلى القارة** تصحبها اندفاعات **بركانية انفجارية**
  مائل يدعى **بنيوف** الذي يفصل بين الصفيحة الغائصة والصفيحة الطافية.
- **التشوهات على مستوى بداية الغوص (طيات و فوالق مقلوبة)** مما يؤدي الى تقصير الغلاف
- **سلسلة جبلية قارية(جبال الأنديز)** **جبلية بركانية و هي محيطية(جزر بركانية مثال جزرالياپان قوس جزر الفيليبين) و خنادق محيطية.**

3-اختفاء اللوح المحيطي و الظواهر المرتبطة بالغوص:

ان تقارب لوحين محيطيين أو لوح قاري يؤدي الى غوص اللوح المحيطي في البرنس .

❖ : **فما المحرك الأساسي لظاهرة الغوص؟ ما هي الظواهر الماغماتية و التحويلية المرتبطة باختفاء اللوح المحيطي ؟**

- تبين **الوثيقتان (1) (2)** ( ) لتسجيل الموجات الزلزالية S،حيث تقع المحطة(أ) على مستوى محور الظهرة ،المحطة(ب) على بعد 50 كلم منها ،أما المحطة (ج) فتبعد عن محور الظهرة ب150



الوثيقة(1) مقطع في عمق البحر يبين موقع محطات التسجيل (أ،ب،ج)

الوثيقة(2)

التعليـــــــــــــــــم (9):

1: حلل نتائج انتشار الموجات الزلزالية (S)

2: التغيرات التي طرأت على القشرة المحيطية عند ابتعادها ن الظهرة ، ماذا تستنتج حول سمك القشرة؟

قيـــم :

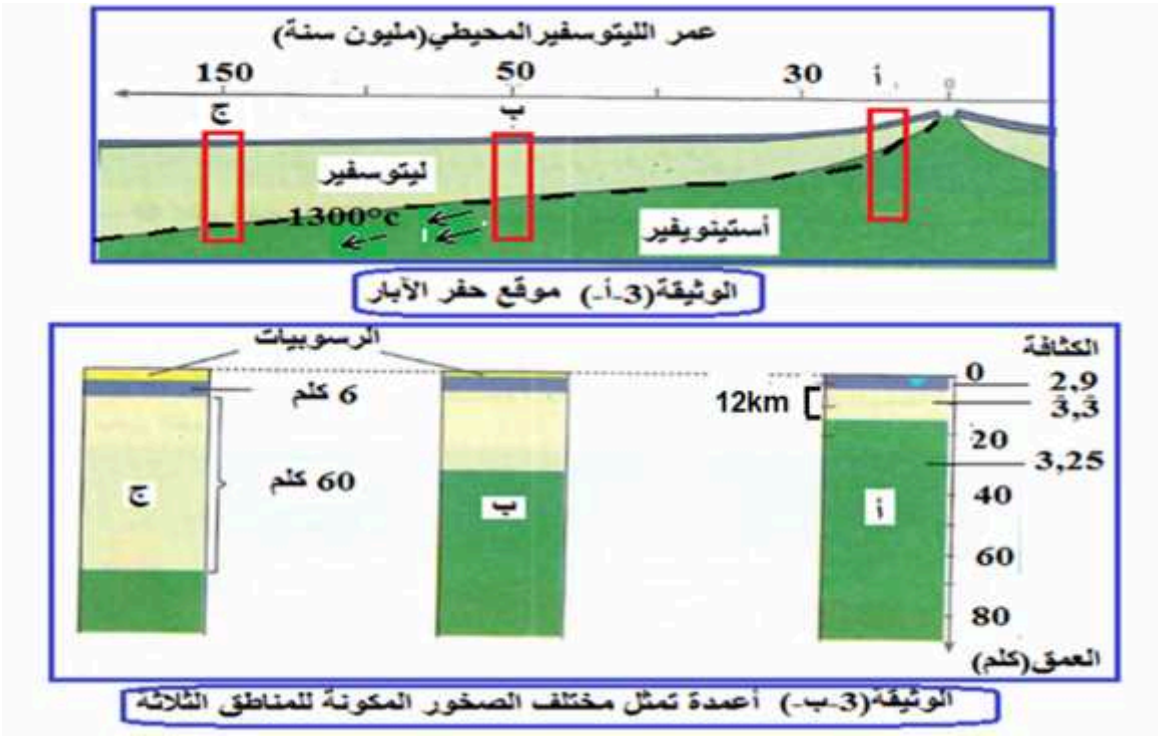
1:تحليل المنحنيات:

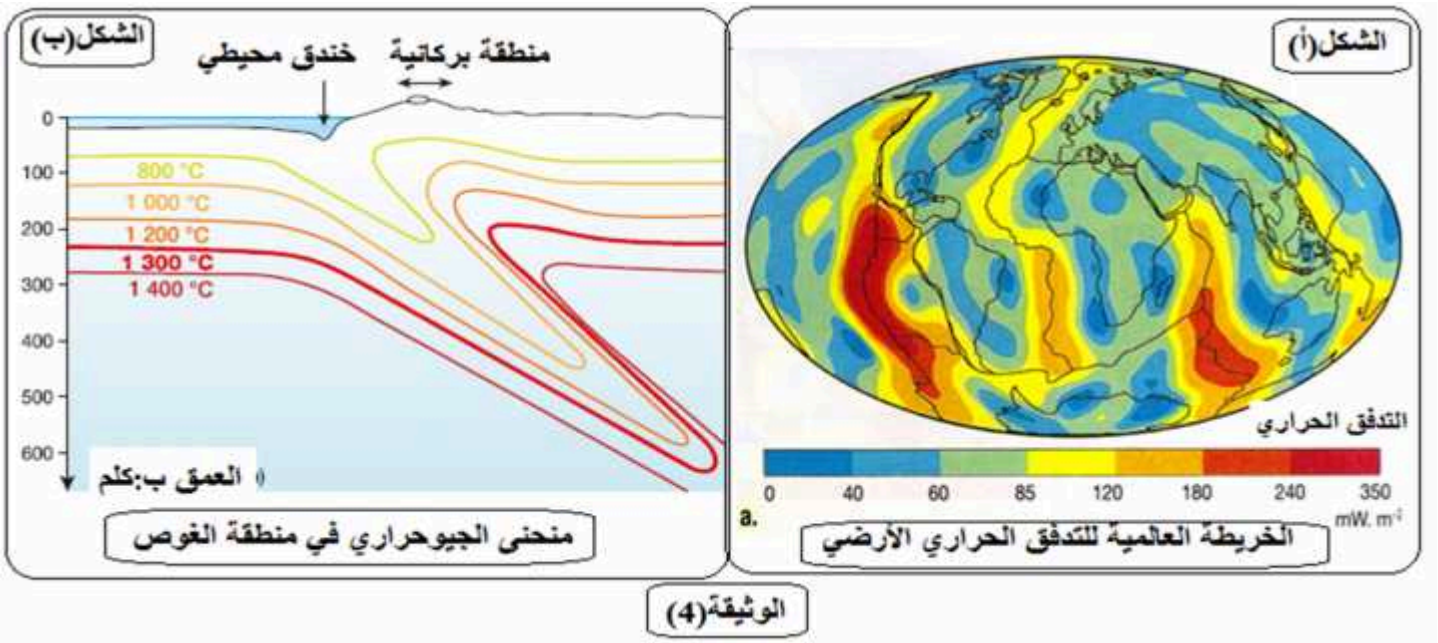
- ( ) ان الموجات الزلزالية (S) على مستوى الظهرة تمر عبر القشرة المحيطية على عمق أقل من 25km ،حيث تبلغ السرعة 4,5km/s
- ( ): الزلزالية (S)عبر القشرة المحيطية .و هذا على بعد 50km عن الظهرة ،حيث تبلغ سرعة الموجات الزلزالية حوالى4,7km/s ثم تبقى ثابتة الى غاية عمق 30km و هو عمق القشرة المحيطية.
- ( ): الزلزالية (S)عبر القشرة المحيطية .و هذا على بعد 150km عن الظهرة ،حيث تبلغ سرعة الموجات الزلزالية حوالى4,7km/s ثم تبقى ثابتة الى غاية عمق 50km

2: تحديد التغيرات على القشرة المحيطية:

المحيطية من الظهرة زاد سمكها(حيث يزيد زمن انتشار الموجات الزلزالية الظهرة).

- **الوثيقة(-3-)** **(forages)** ، حيث تم الحصول على **صخرية**





التعليـــــــــــــــمات:

3: **معدل كثافة اللوح المحيطي** في العمودين( ) بينهما ،و ماذا تستنتج من الوثيقتين (3(أ)و(ب)) فيما يخص تطور الليتوسفير المحيطي؟

4:انطلاقا من الوثيقة (4) بين أن درجة حرارة البرنس محور الظهر

5:انطلاقا من الوثيقة(2) (3) (4) بين كيف يتغير سمك و كثافة اللوح المحيطي كلما ابتعدنا عن الظهرة العامل المحرك لعملية الغوص

قيـــــم :

3: حساب معدل كثافة اللوح المحيطي في العمودين أ و ج:

( ) :

تعطى العلاقة التالية:

(× سمك القشرة)+(كثافة البرنس الليتوسفيري ×سمك البرنس الليتوسفيري)/سمك الليتوسفير

(2,9×**6**)+(3,3×**12**)/(**6**+**12**)=**3,16**

( ) :

(2,9×**6**)+(3,3×**60**)/(**6**+**60**)=**3,26**

4- التبيان: تبين **الوثيقة (4)** أنه كلما ابتعدنا عن محور الظهرة **نسجل زيادة في عمق الخط الحراري c° 1300** (الحد الفاصل بين الليتوسفير و الأستينوسفير) و بالتالي .

5:تبيان كيفية تغير سمك و كثافة اللوح المحيطي كلما ابتعدنا عن الظهرة :

ان تبرد اللوح المحيطي كلما ابتعدنا عن الظهرة مع تشبعه بالماء و هذا ما يفسر ارتفاع كثافته و هذا ما يسمح بغوص اللوح المحيطي في الأستينوسفير .،اذن التباين في الكثافة بين الليتوسفير المحيطي و الأستينوسفير هو أحد المحركات الأساسية لعملية الغوص.

.

عملية المحيطي حيث المحيطي

:

تقديم وصف لظاهرة الغوص:

ان عملية ه عملية طرف إحدى الصفيحتين المتقاربتين تحت طرف الصفيحة الأخرى **يغوص اللوح المحيطي تحت الحافة النشطة لصفيحة** تضم قشرة قارية أو قشرة محيطية الرداء العلوي المسمى الأستينوسفير و يحدث الغوص نتيجة **الكثافة بين الصفيحتين** المتقاربتين حيث يغوص الطرف الأكثر كثافة لذا يمكن القول أن (الغوص يحدث غالبا عند تقارب صفيحة محيطية و أخرى قارية) على سبيل **صفيحة المحيط الهادي و هي صفيحة محيطية تحت صفيحة أمريكا الجنوبية.(** تشمل قارة أمريكا الجنوبية)

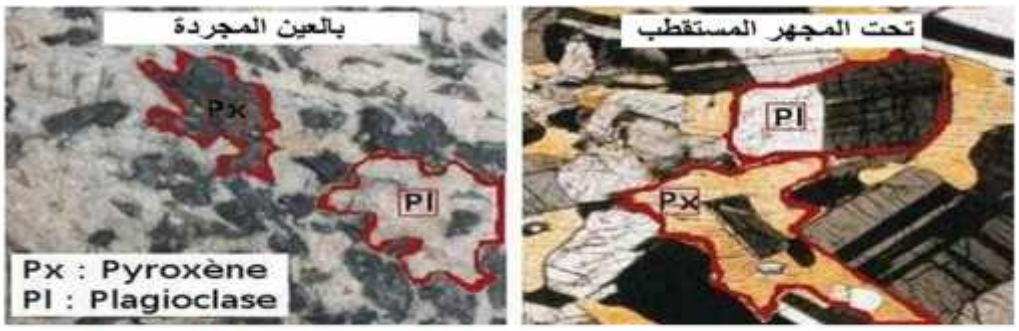
4- المميزة لمناطق الغوص:

4-1: تغيرات الطارئة على معادن صخور ( ):

ر المتحولة المميزة للحواف النشطة عن تحولات بازلت و الغابر و اللوح الغائص حيث تمثل أشكال

- **الوثيقة(11)** عينات أخذت (1 2 3)من الوثيقة(10) **التغيرات المعدنية**

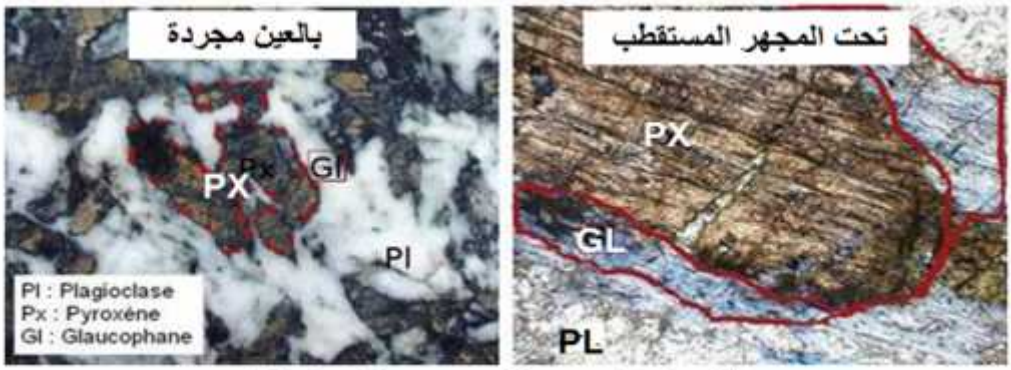
مستويات مختلفة من الصفيحة المحيطية الغائصة.



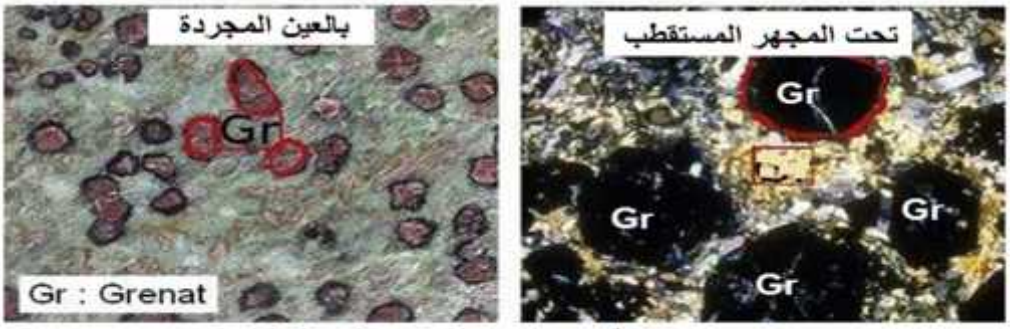
صورة لشريحة صخر الغابرو : *Gabbro* = *Plagioclase* + *Pyroxène*



صورة شريحة لصخر الميتاغابرو métagabbro



شريحة لصخر الشيست الأزرق schiste bleu



صورة لشريحة صخر الاكلوجيت Eclogite

الوثيقة(11)

1: معادن الصخور المميزة لمناطق التباعد

قارن بين المعادن المكونة للغابرو و الميتاغابرو(ذي سحنة الشيست الأخضر)

2:قارن بين البنية النسيجية الميتاغابرو(ذي سحنة الشيست الأخضر) و الشست الأزرق من حيث تنظيم و شكل المعادن (GL PL)،ثم اقترح تفسير لهذا التنظيم.

3:قارن بين الشست الأزرق و الايكلوجيت من حيث التركيب المعدني و البنية النسيجية.

أقيـــــــــم اجابتـــــــــــك:

ج1: _____ بين _____ والميتاغابر(ذي سحنة الشيست الأخضر) ظهور جديدة الميتاغابرو(الشيست الأخضر) الأكتينوت

2: _____ بين الميتاغابرو (ذي سحنة الشيست الأخضر) والميتاغبرو(ذي سحنة الشيست الأزرق) أنه يوجد ميتاغابرو(ذي سحنة الشيست الأخضر) أحجام كبيرة الشيست أحجام صغيرة وكيفية توضعها.

- ظهور جديدة الشيست _____
- نسيج حيث الميتاغابرو _____ بينما الشيست _____ معين

اقتراح تفسير: يدل هذا _____ _____.

3: _____: البنية النسيجية والتركيب :

- الإيكلوجيت كبيرة الشيست
- غياب وظهور الجاديييت الإيكلوجيو و هذا يدل هذا الإيكلوجيت _____ عالية

- _____ حرارة منخفضة وضغط متزايد يتعرض الغابرو لتبرد شديد وإماهة فيتحول إلى شيست أ _____ مميز بمعدن هربلاند الأمفيبوليت (Amphibole)

ظاهرة الغوص تحول الغابرو إلى شيست أزرق يتميز بمعدن _____.

يشتد الغوص فيتعرض الغابرو إلى تزايد الضغط و الحرارة فيتحول إلى أكلوجيت يميزها معدنا الجاديييت والغرونا.

- ينتج _____ الانصهار البيريدوتيت الصفيحة الملامسة(القارية)(chevauchante) .

- يعود هذا الانصهار لإماهة _____: يلعب مذيب ويخفض الانصهار.

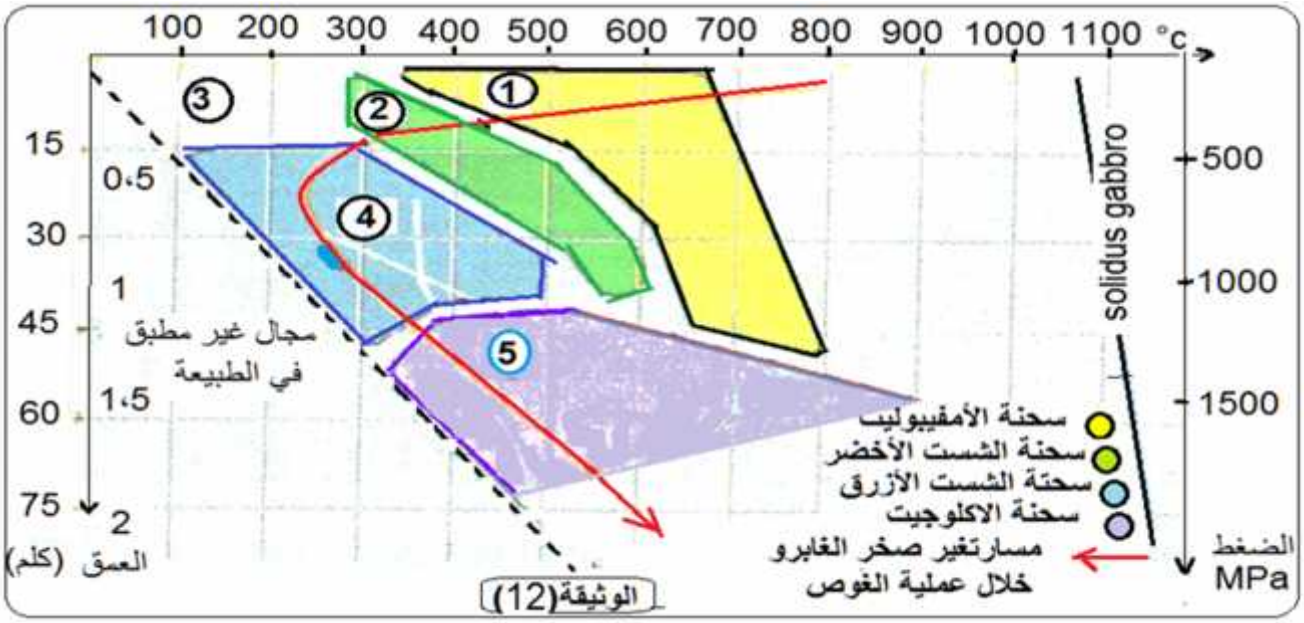
- _____ الانصهار هذا الانصهار يكون غير ( ) يفسر غنى بالسيليس يتطلب انصهاره عالية هو الحديد- مغنيزية .

-ينتج _____ تجفيف الصفيحة _____ لتغيرات وهذا ما يدعى .

:

تتشكل الصخور المختلفة و المميزة لمناطق الغوص في ظروف معينة من الضغط والحرارة ،حيث تتغير المعادن وبالتالي يتغير نوع الصخر بتغير الظروف. تبين

- **الوثيقة(12)** ____ خلال غوص الصفيحة المحيطية تحت الصفيحة أخرى سواء كانت محيطية أو قارية ،مما يؤدي الى ظهور معادن جديدة.



الوثيقة(12)

:1 ____ المبينة في الوثيقة(12).

:2 المرحلتين (1 2) (3 4)

:3 **علمي أهم مراحل تشكل الصخور المميزة لمناطق الغوص .**

أقيـــــــم اجابتـــــــي:

:1 المعدنية .

مرحلتين أساسيتين:

:(1) ____ وظهور ____ فيما بينها، حيث يتم ____ **الأومفيبوليت**

:(2) ____ **الجديدة** **الزيادة** ____ عملية الغوص حيث يتم **الإكلوجيت.**

2: - (1 2) ____ حيث ينتقل ____ **متحول (ميتاغابرو)**

تكون المعادن فيها مستقرة (domaine de stabilité)و نتحصل في هذه الحالة على ____.

- (3 4): الزيادة حيث تظهر تدريجيا معادن جديدة.

- يمثل الانتقال من **(2)** ____ **(4)** ____ **بلاجيوكلاز + كلوريت + أكتينوت** **الشيست**
  لاجيوكلاز + (أومفيبول)+البيروكسين.
- يمثل الانتقال من **(4)** ____ **(5)** ____ الزيادة المؤدية ظهور جديدة **والجاديت** **الإكلوجيت.**

يمكن تلخيص مختلف التحولات المعدنية في المعادلات التالية:

1- بلاجيوكلاز +بيروكسان+ ____ ⟵ أومفيبول(هورنبلاند)
2- بلاجيوكلاز +هورنبلاند + ____ ⟵ كلوريت +أكتينوت
3- بلاجيوكلاز +كلوريت +أكتينوت ⟵ أومفيبول(غلوكوفان)+ ___
4- بلاجيوكلاز +غلوكوفان ⟵ غرونا + جاديت(بيروكسين)+ ___

:_____

يبتعد الغابرو (بيروكسين، بلاجيوكلاز) الظهرة يتبرد ويتميه ويتحول إلى شيست أخضر (كلوريت، أكتينوت).

_____ يتعرض الليتوسفير المحيطي المميه لتزايد الضغط _____ فيتشكل الشيست الأزرق (غلوكوفان) الإكلوجيت (جاديت، غرونا).

تظهر معادن مميزة لمناطق غوص الليتوسفير المحيطي تستقر في _____:

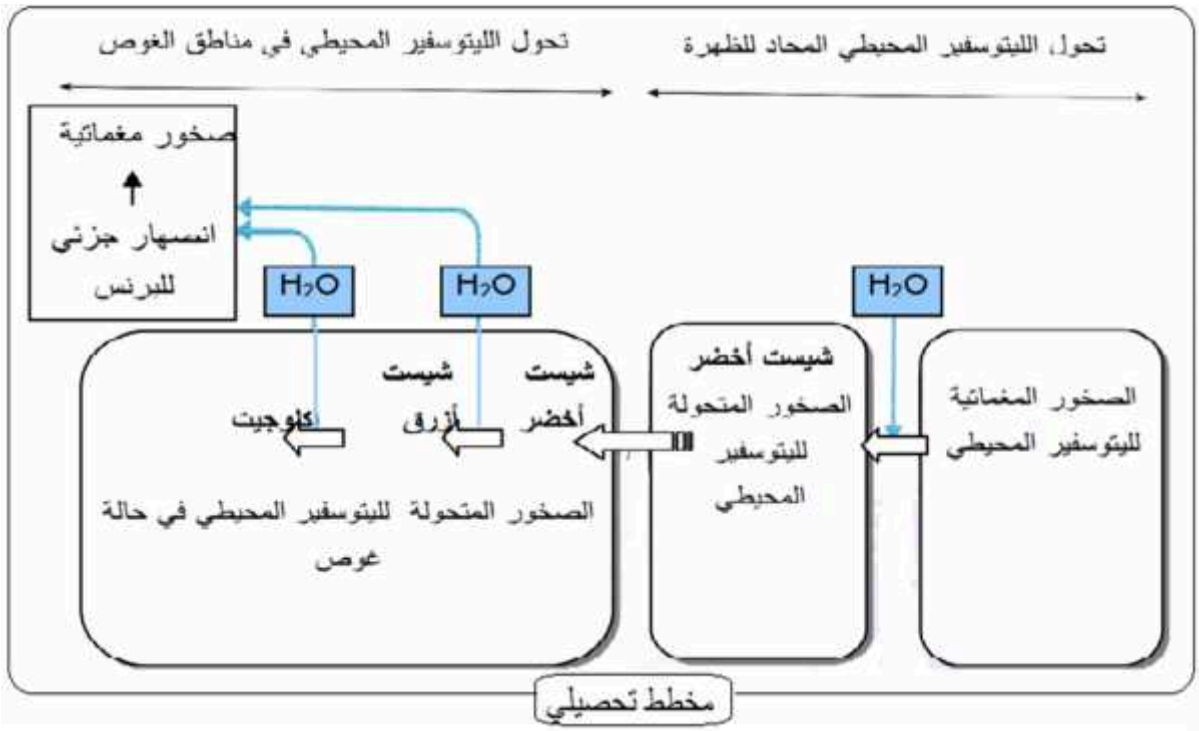
من جهة أخرى، يؤدي انصهار البيريدوتيت _____ _____ يتغلغل نحو _____ القشرة القارية .

جيوب الماغما _____ تعطي بتبلورها التدريجي صخورا حبيبية اندساسية (ديوريت غرانوديوريت ، و الغرانيت)

_____ الى السطح فيتسبب في احداث بركان انفجاري تنجم عنه صخور سطحية (الأنديزيت ،و الريوليت)

:_____

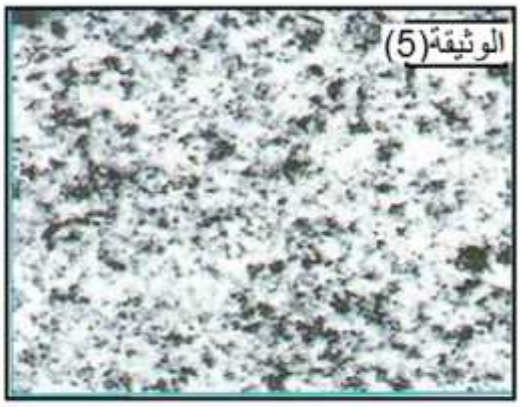
حصيلة يبرز فيه _____.



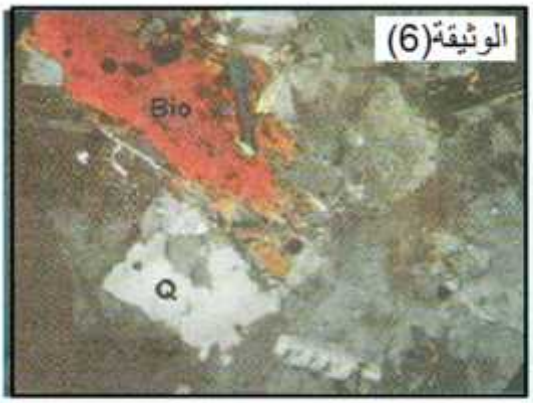
2-4: الصخور المميزة :

ينشأ _____ يختلفان منشأهما.

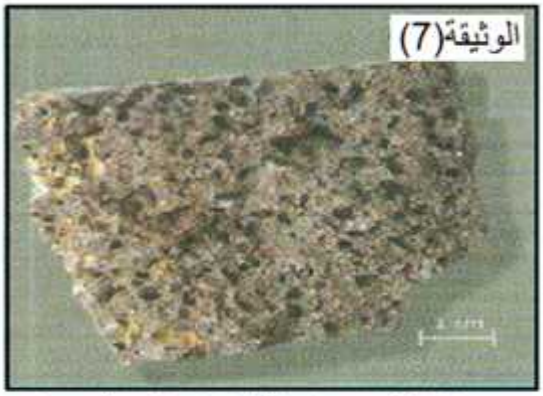
تبين **الوثائق التالية** دراسة بتروغرافية بالعين المجردة وبالمجهر المستقطب لصخري **الغرانوديوريت(الوثيقة(5) (6)** **الأنديزيت(الويثقة(7) (8).**



صورة لعينة من صخر الغرانوديوريت بالعين المجردة



صورة لشريحة صخر الغرانوديوريت تحت المجهر المستقطب بالمحلل



صورة لعينة من صخر الأنديزيت بالعين المجردة



صورة لشريحة صخر الأنديزيت تحت المجهر المستقطب

1: بالاعتماد على الوثيقتين(5) (7) **قارن بين بنيتي عينتي الغرانوديوريت و الأنديزيت** .

2: بالاعتماد على الوثيقتين (6) (8) و الملاحظة المجهرية ،قارن **بين نسيج المعادن** المكونة لصخري الغرانزديوريت و الأنديزيت و ماذا تستنتج حول **طريقة تبلور الصخرين؟**

أقيـــــــــم اجابتـــــــــي:

1:المقارنة بين بنيتي الغرانوديوريت و الأنديزيت:

بالعين بين البنية البلورية الغرنوديوريت والأنديزيت تظهر **لغرانوديوريت بلوراته بالعين** بينما **صخر الأنديزيت**.

2: التدقيق المجهرية نسيج الغرنوديوريت والأنديزيت

يتكون **الغرنوديوريت** كبيرة ويتكون **الأنديزيت** كبيرة **خليط صغيرة (ميكروليتية**).

الغرانوديوريت **يتم** بينما الأنديزيت يتم .

5- **ظروف انصهار بيريدوتيت برنس اللوح الطافي على :**

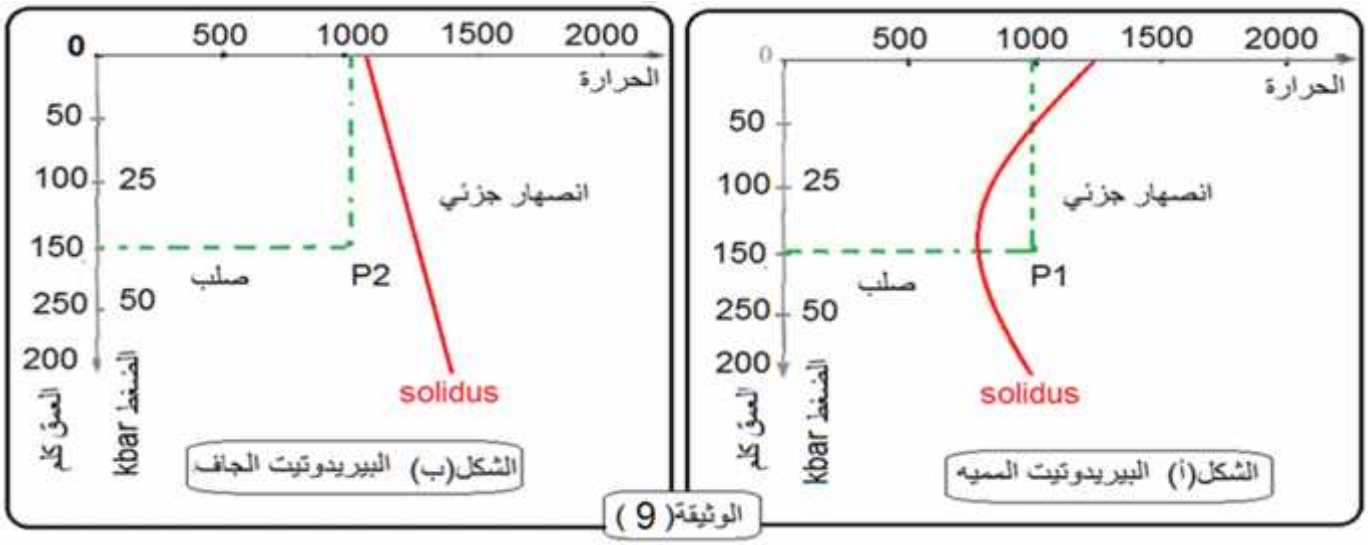
ينتج انصهار لبيريدوتيت الطافي في ظروف فيزيائية وكيميائية مختلفة ،

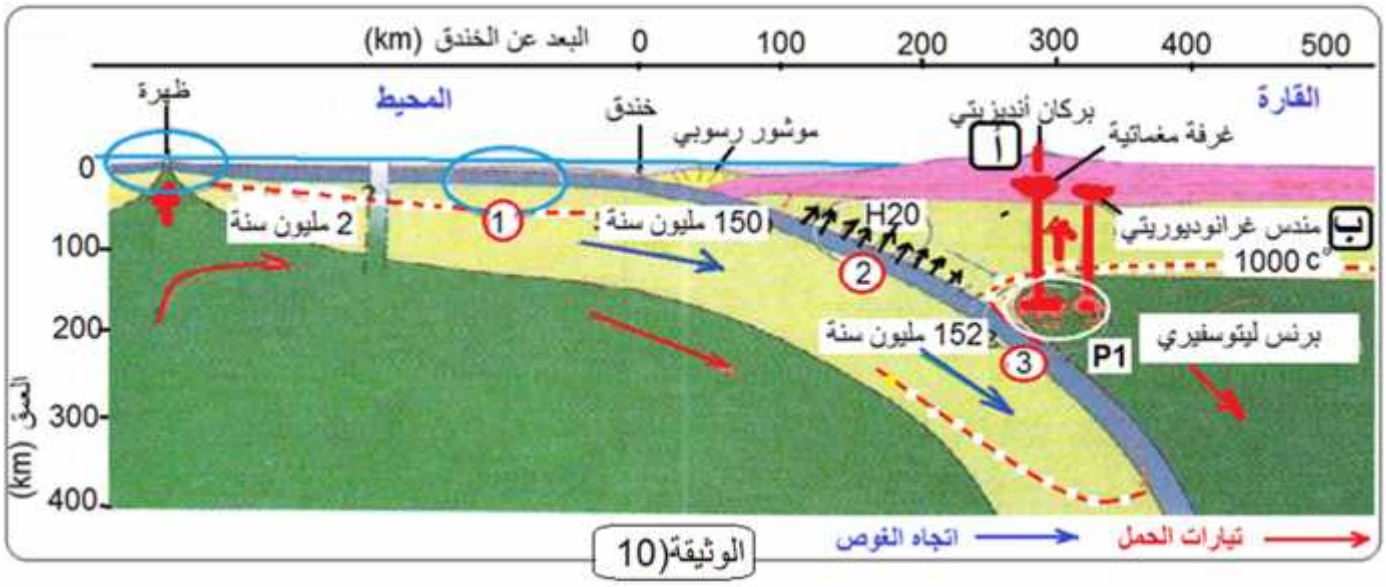
❖ **(6): هذا الانصهار للبيريدوتيت**

لفهم هذه الظاهرة أجرينا الانصهار التجريبي للبيريدوتيت المميه

بين انصهار قطع من البيريدوتيت في حالة وجود الماء **(الشكل(أ) من الوثيقة9)** و في حالة غياب الماء **( )**

- **الوثيقة(10)** تمثل رسما تخطيطيا .





1: **حدد الظروف الفيزيائية التي تتواجد فيها النقطتين (P1) (P2).**

2: **أستخرج الحالة الفيزيائية للبيرودوتيت في الحالة(أ)(P1) ( )(P2)**

3: أستخرج من الوثيقة(10) الحالة الفيزيائية لبرنس اللوح الطافي في الموقع P1. .

4: ماذا يحدث للقشرة المحيطية عندما تغوص تحت القشرة القارية؟

5: ماذا يحدث للبرنس الليتوسفيري

6: **والعلاقة بين التركيب الكيميائي للماغما والانصهار**

أقيـــــــــم اجابتـــــــــــي:

1: تحديد الظروف الفيزيائية :ان تحليل الوثيقة يسمح **باستنتاج أن النقطتين (P1) (P2) حيث الضغط و الحرارة و تختلفان في موقعهما بالنسبة لخط الsolidus.**

2:استخراج الحالة الفيزيائية للنقطتين P1 P2: **P1** **البيريدوتيت المميه** **مجال الانصهار** **P2** في حالة البيريدوتيت الجاف تقع في **مجال البيريدوتيت الصلب**

3: **استخراج الحالة الفيزيائية لبرنس اللوح الطافي :** يكون اللوح الطافي في النقطة **P1 في حالة الانصهار الجزئي** **التعليل** : **يعد** **الانصهار** بيريدوتيت .

4: الملاحظة الدقيقة تظهر أن الصفيحة الغائصة(القشرة المحيطية) **تفقد ماءها تدريجيا خلال عملية الغوص** .

5:مصير البرنس الليتوسفيري: **الليتوسفيري** **يستعيد** .

6:

6: بالتركيب الكيميائي

يعمل **انصهار** **الليتوسفيري** ، حيث **يلعب الماء دور مذيب ويخفض من درجة الانصهار.**

درجة الانصهار منخفضة فإن هذا **الانصهار يكون غير كامل (جزئي)** **يفسر غنى الماغما بالسيليس** يتطلب انصهاره درجة حرارة عالية مثلما هو الأمر **الحديد- مغنيزية.**