مطبوعات الأستاذ: آيت عبد الرحمان فضيل

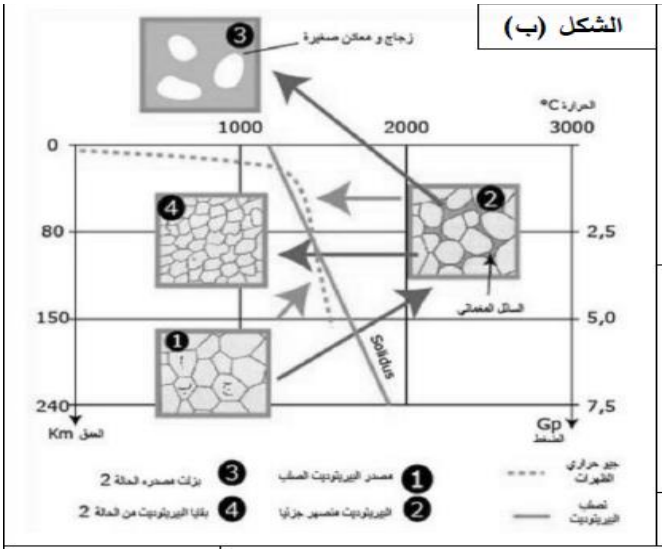
المجال II:التكـــتونية العامة

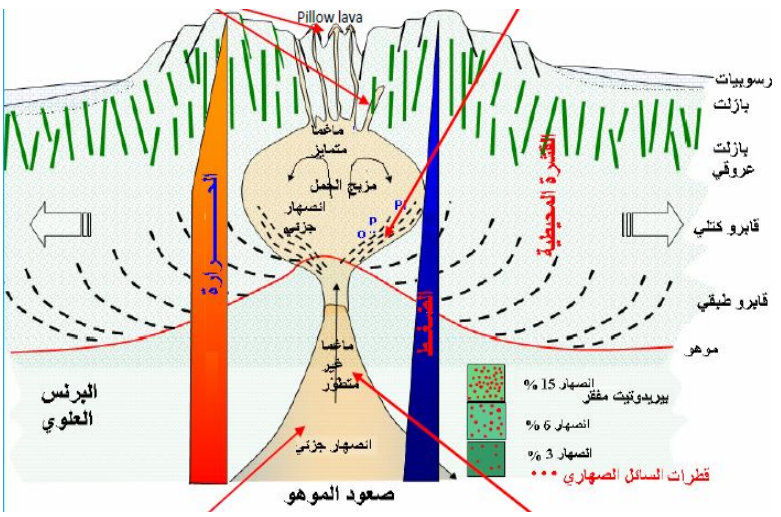
تمارين الوحدة 02،03:

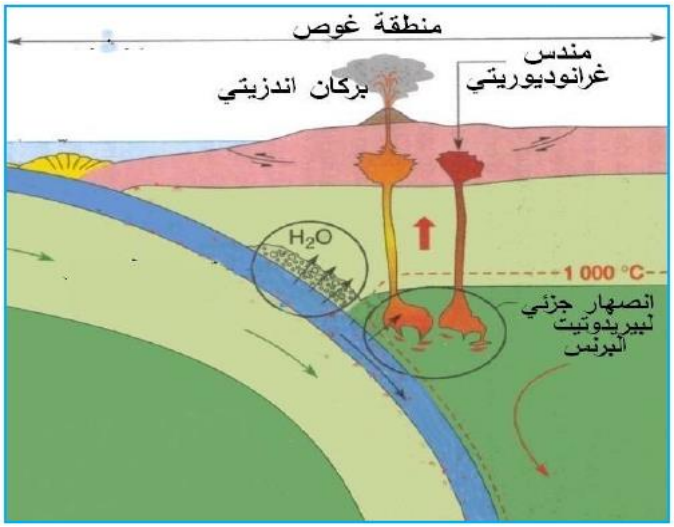
بنية الكرة الأرضية و الظواهر والبنيات المرتبطة بالبناء و الهدم

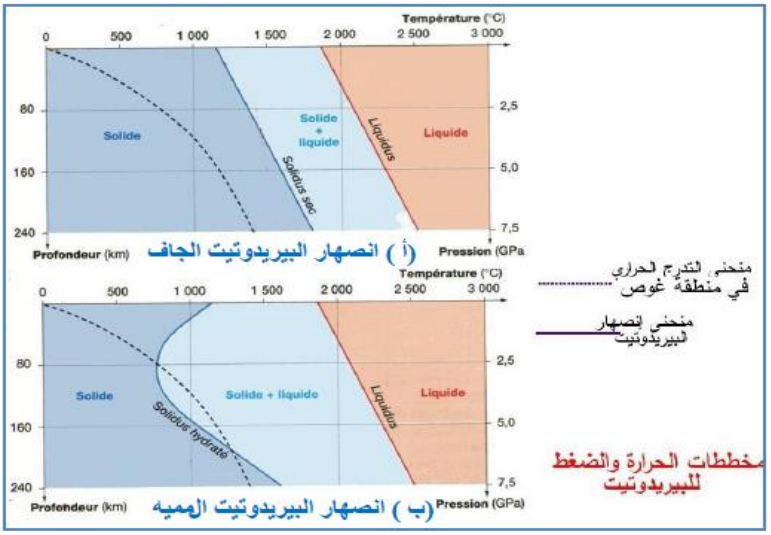
السنة الدراسية: 2019/2018

المستوى: السنة الثالثة علوم تجريبية







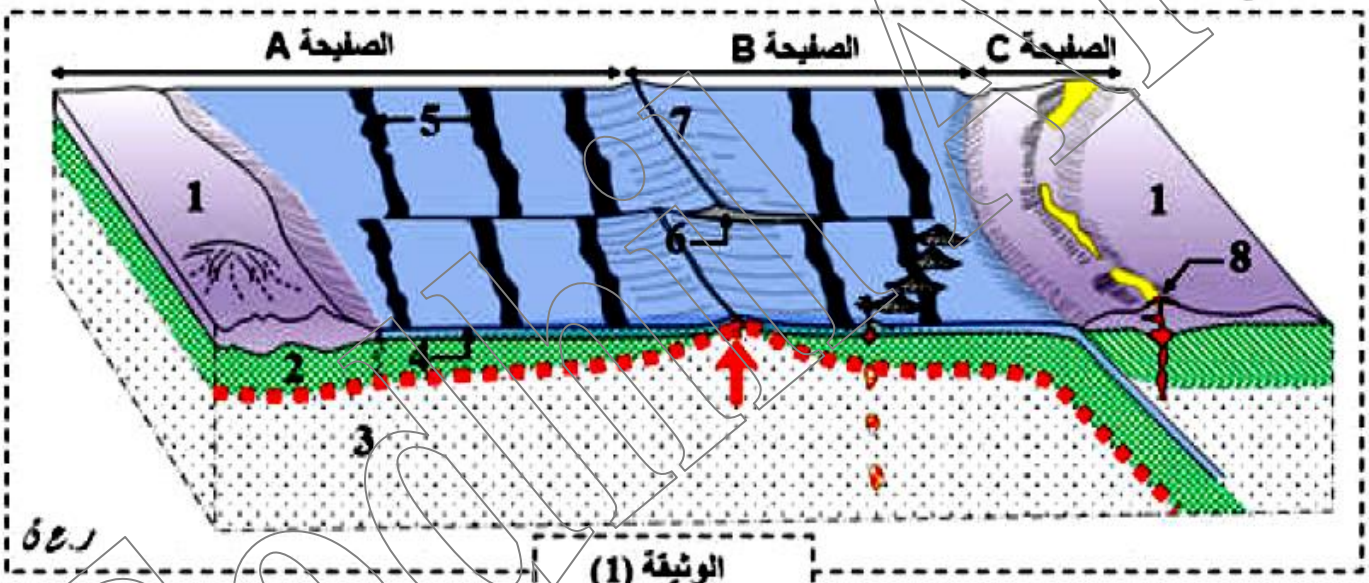


التمرين الأول:

قُدمت نظريه زحزحة القارات أو زحف القارات على أنها نشاط جيولوجي للصفائح التكتونية للكرة الأرضية تتمثل في حركات تكتونية إما التباعد أو التقارب أو الاحتكاك ما بين صفيحتين، لتبدو وكأنها تتزحزح عبر قاع البحر.
وأعتمد في تبريرها على عدة أدلة سيسمولوجية ، جيولوجية و طوبوغافية.

الجزء الأول:

تمثل الوثيقة (1) مجسما تفسيريا لأنواع هذه الصفائح التكتونية ،حركتها والبنيات التضارسية المرتبطة بها.

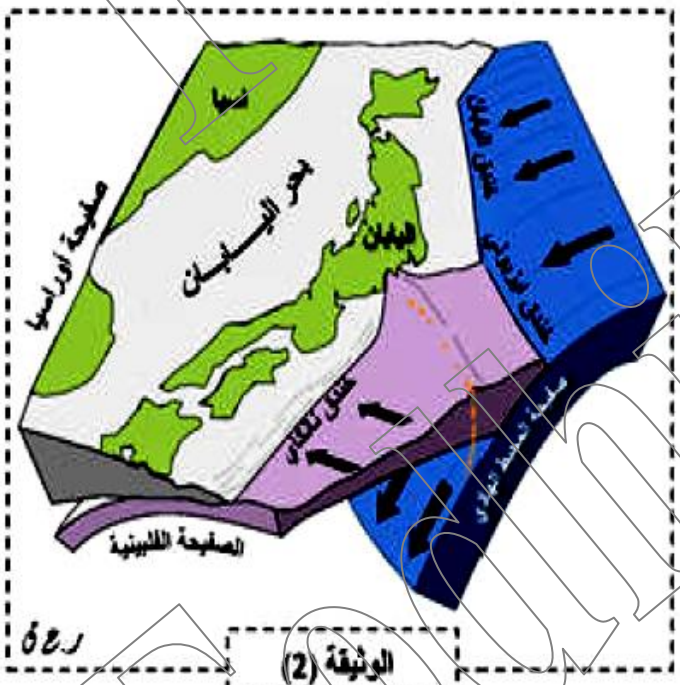


الوثيقة (1)

1- اكتب البيانات المرقمة. وتعرف على نوع الصفائح التكتونية (A. B.C).
2- حدد أهمية الظهرة المشار اليها الرقم 5 في تبرير نظريه زحزحة القارات.

الجزء الثاني:

أرخبيل اليابان في منطقة زلزالية بركانية نشطة للغاية.
تقع على حزام النار في المحيط الهادئ ، عند تقاطع صفائح تكتونية كبيرة.
تمثل الوثيقة (2) خريطة طوبوغرافية ثلاثية الأبعاد لحدود الصفائح التكتونية التي تتقاطع على مستوى أرخبيل اليابان.



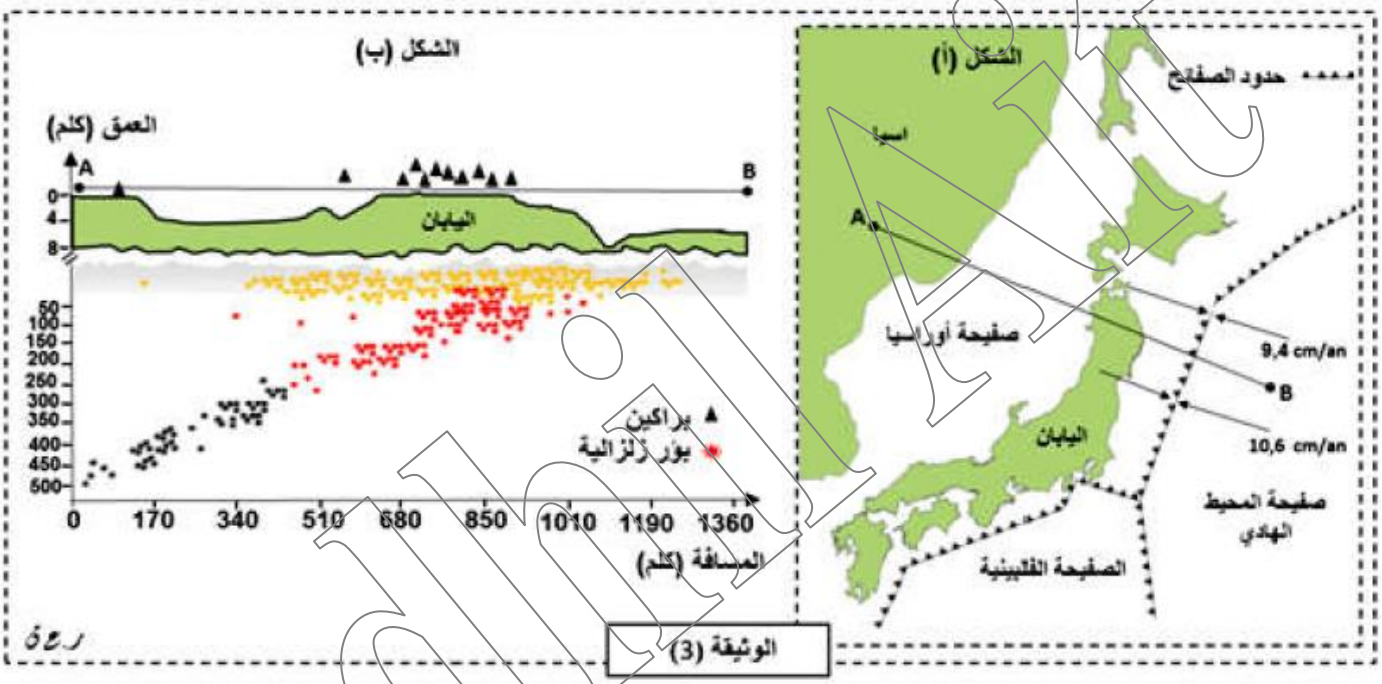
الوثيقة (2)

1- سم الصفائح التكتونية التي تتقاطع على مستوى أرخبيل اليابان ، محددا نوعها.
2- اعتمادا على شكال الوثيقة (2):
أ- حدد نمط النشاط التكتوني لكل صفيحة من هذه الصفائح ، علل اجابتك.
ب- رتب هذه الصفائح التكتونية حسب كثافها ، معللا اجابتك

FOUNIAT

الجزء الثالث:

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (3) المعدل التقريبي لحركة الصفائح التكتونية على حدود اليابان الشمالية الشرقية
ويمثل الشكل (ب) معطيات طوبوغرافية وجيولوجية للمقطع الأرضي [A-B] الممتد من المحيط الهادي الى شرق اسيا.

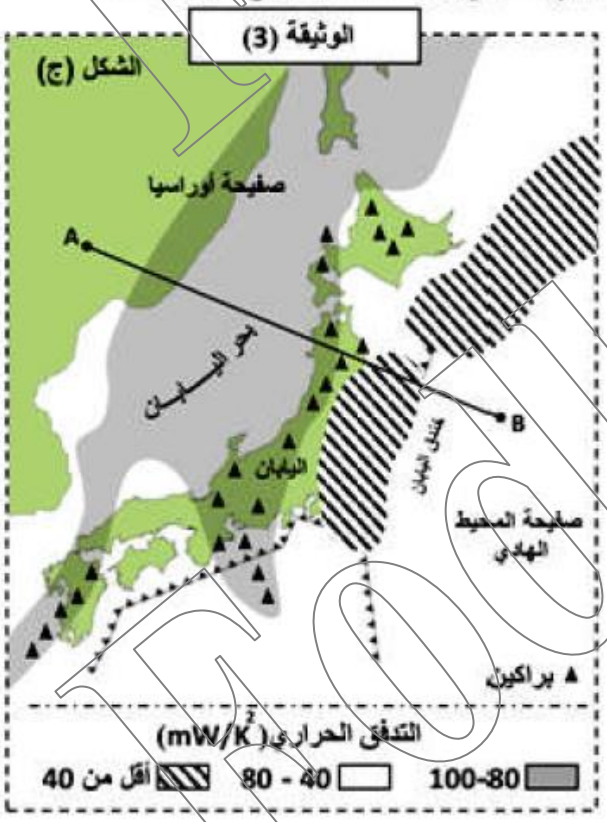


الوثيقة (3)

1- حلل الشكل (ب) للوثيقة (3). وحدد زاوية ميل مخطط بانيوف (plan de Benniof) ، وماهي المعلومة التي تقدمها لك.

2- يعكس تدفق الحرارة المقاس على السطح كمية الطاقة المنبعثة لكل وحدة مساحة على الزمن. اذ مكنت العديد من القياسات رسم الخريطة الشكل (ج) ، يتم التعبير عن التدفق الحراري بالميلي واط لكل متر مربع ، ومتوسطة العالمي هو 60 مللي واط في الثانية.

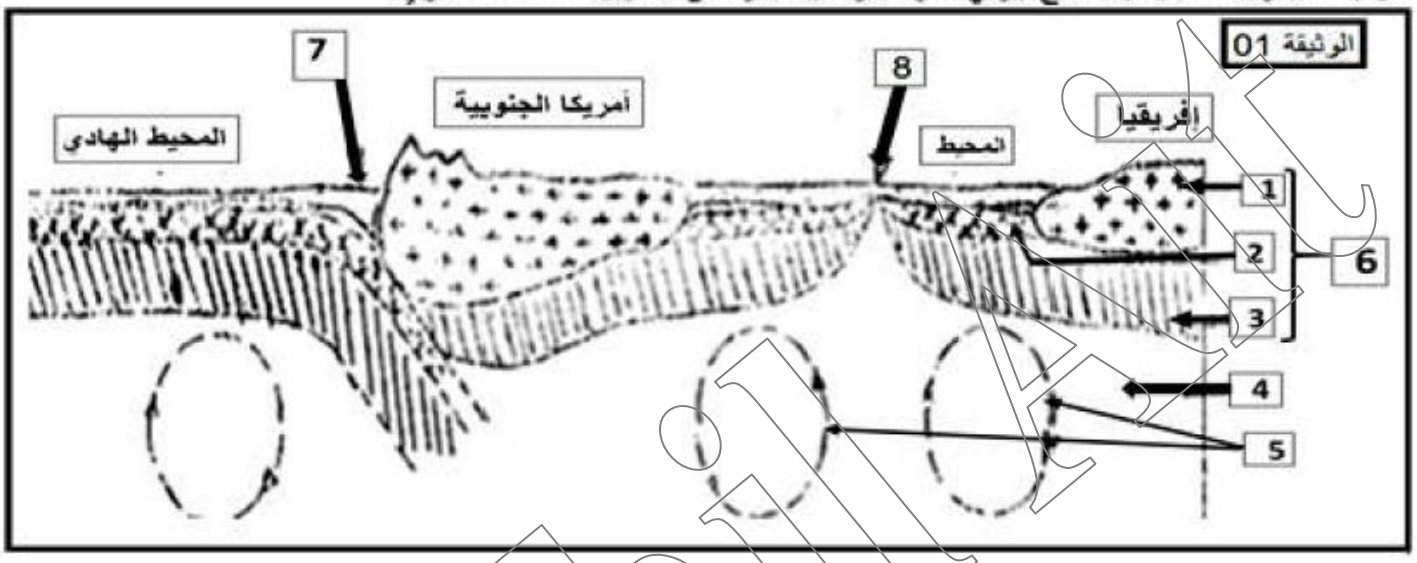
- بالاعتماد على أشكال الوثيقة (3) وباستدلال منطقي:
بين تتطابق منطقة أرخبيل اليابان مع منطقة تقارب الصفائح التكتونية.



Mohil Ait

التمرين الثاني :

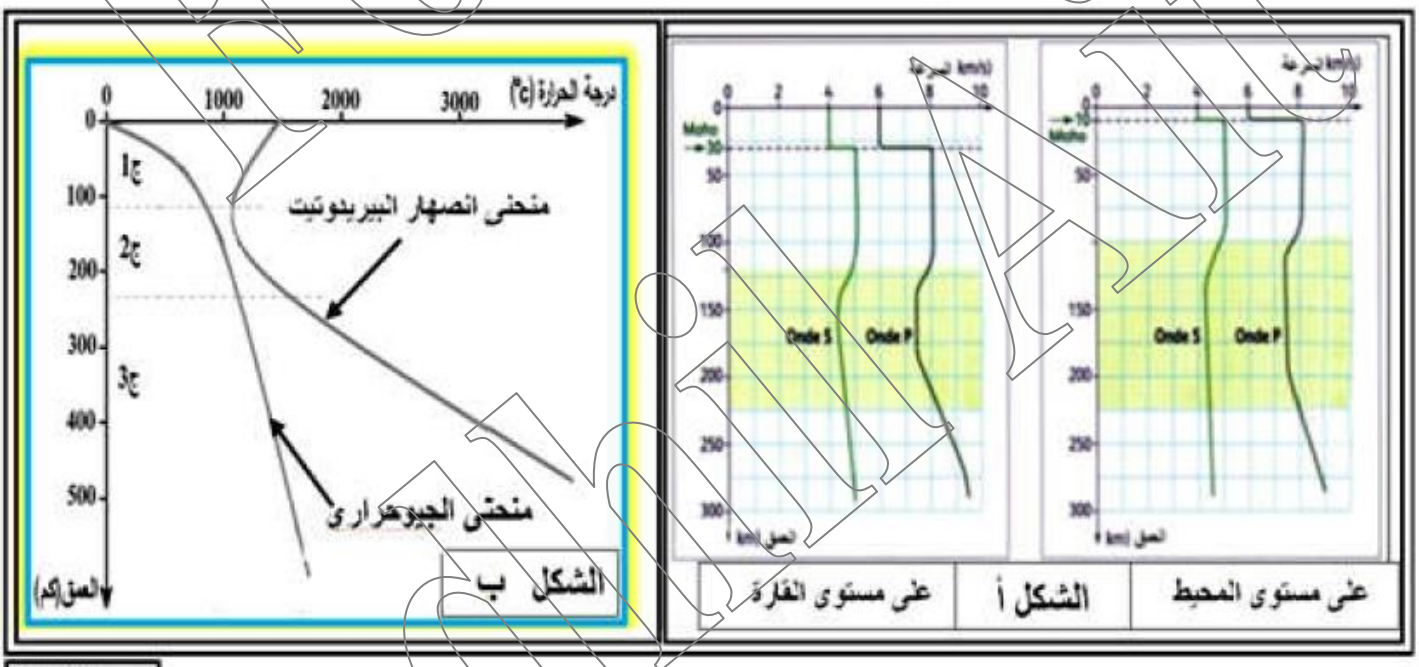
ينقسم الغلاف الصخري للكرة الأرضية إلى عدة صفائح تكتونية ليست مستقرة وذلك لوجود مناطق تباعد ومناطق تقارب تمثل **الوثيقة 01** رسما تخطيطيا لمقطع جزئي للكرة الأرضية أنجز على مستوى الغلاف الصخري.



1/ أكتب البيانات من **1** إلى **8** ، ثم حدد أنواع الصفائح التكتونية الممثلة في **الوثيقة 01** .
2/ حدد البنيات الجيولوجية والظواهر التي تتميز بها كل من المنطقتين **7** و **8** .
3/ أذكر أهم الصخور التي تتميز بها كل من الطبقات **1** و **2** و **3**، ثم **قارن** بينها من حيث البنية النسيجية والتركيب المعدني.
4/ حدد مصدر العنصر **5** ،ثم **اشرح** علاقتها مع الظاهرتين التي تحدثان على مستوى المنطقتين **7** و**8**.

الجزء الثاني :

لدراسة الطبيعة الفيزيائية للطبقات **1** و **2** و **3** تم قياس سرعة انتشار الموجات الزلزالية **P** و **S** من سطح الأرض إلى عمق **200** كم على مستوى المحيط و القارة النتائج ممثلة في **الوثيقة (2- أ)** ، ومن جهة أخرى مكنت الدراسة المخبرية التي أجريت على صخر البيريدوتيت في ظروف متغيرة من الحرارة والضغط من الحصول على منحنيين: الجيوحراري للأرض ومنحنى الانصهار الخاص بصخر البيريدوتيت (**الوثيقة 2- ب**) .



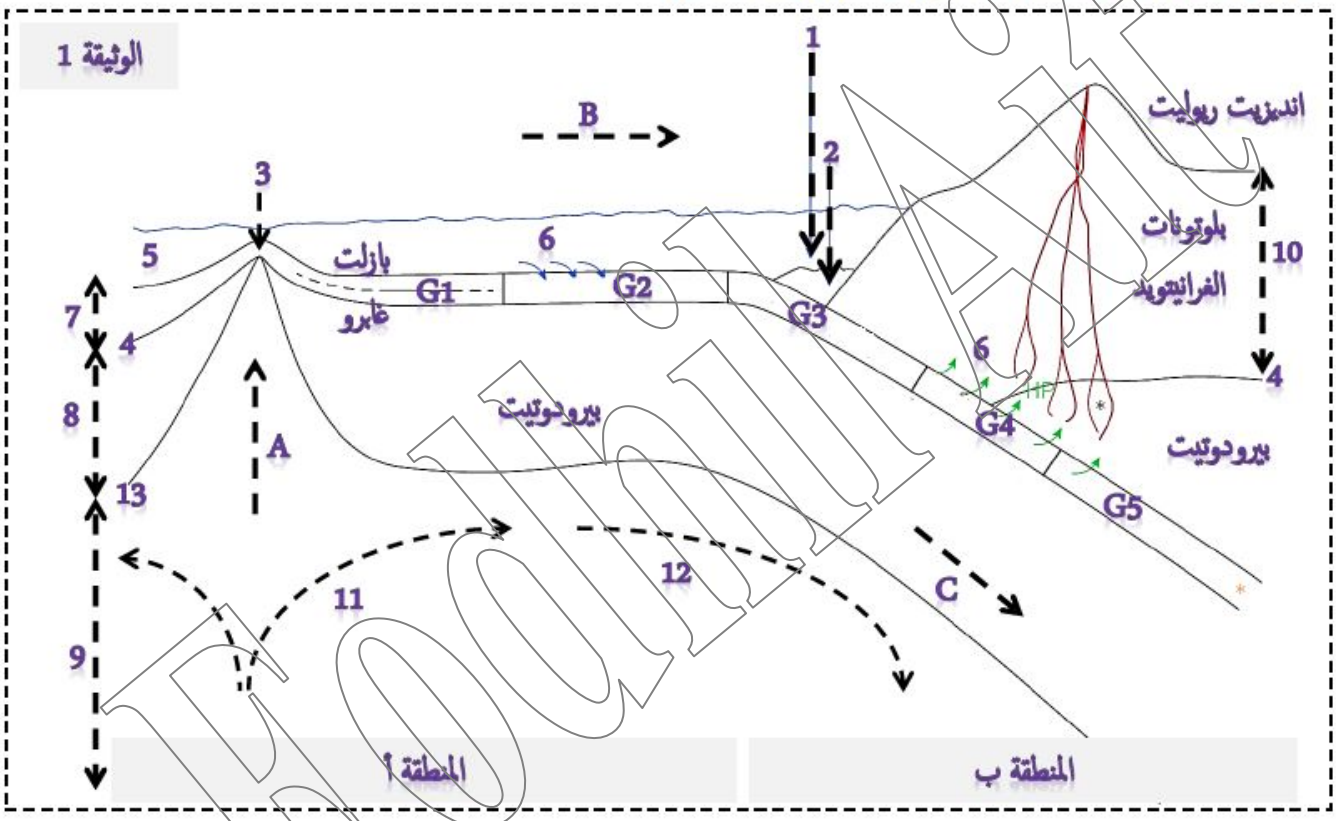
الوثيقة 02

1/ قدم تفسير لشكلي **الوثيقة 02** ، ثم **أستنتج** الطبيعة الفيزيائية للطبقات **1** و **2** و**3** من **الوثيقة 01** .
2/ أنجز نموذجا للطبقات **1** و **2** و **3** تبرز فيه الحالة الفيزيائية و الانقطاعات والأغلفة التي توضحها **الوثيقة 02** .

Pour Elle

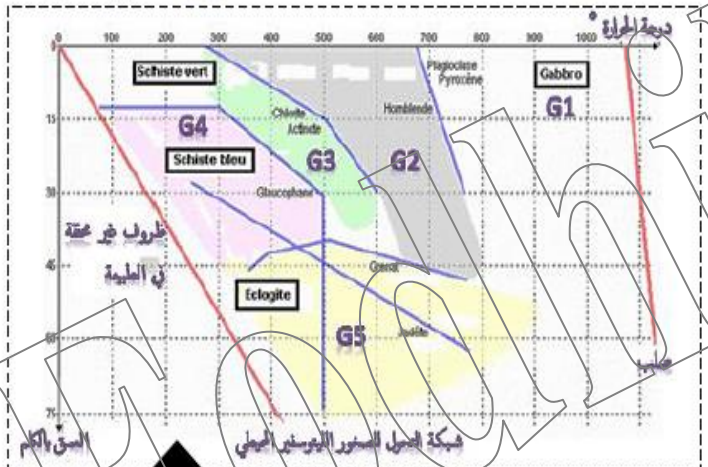
التمرين الثالث :

ان **حدود** الصفائح التكتونية عبارة عن مناطق **هشة** تتم على مستواها حركات **تباعدية, تقاربية** أو **ازاحية**, و تنشأ على مستواها **تضاريس** مميزة. نريد في هذا التمرين التعرف على **الظواهر** الجيولوجية المرتبطة بهذه المناطق و **تفسير** التضاريس الناشئة عنها, **توضح** الوثيقة التالية الظواهر الجيولوجية المرتبطة بهذه المناطق و التضاريس الناشئة عنها.



1- **سم** المنطقتين أ و ب, **تعرف** على البيانات المرقمة من 1 الى 14 من الوثيقة 1, و المسارات A و B و C ثم **لخص شبكة** التحول **للمسارين** B و C في معادلات كيميائية بسيطة (G1-G2-G3-G4-G5).

2- **بين** في جدول الظواهر المرتبطة بكل منطقة (**التضاريس** مع تقديم أمثلة لها, **مخطط بينيوف**, **التشوهات** التكتونية, **نوع** الحركة التكتونية, النشاط الزلزالي و البركاني, محرك الصفيحة التكتونية, الاختلال الحراري, وضعية الموهو, الانصهار, التركيبة الصخرية), مع **توضيح** مايلي :



معطى : شبكة التحول

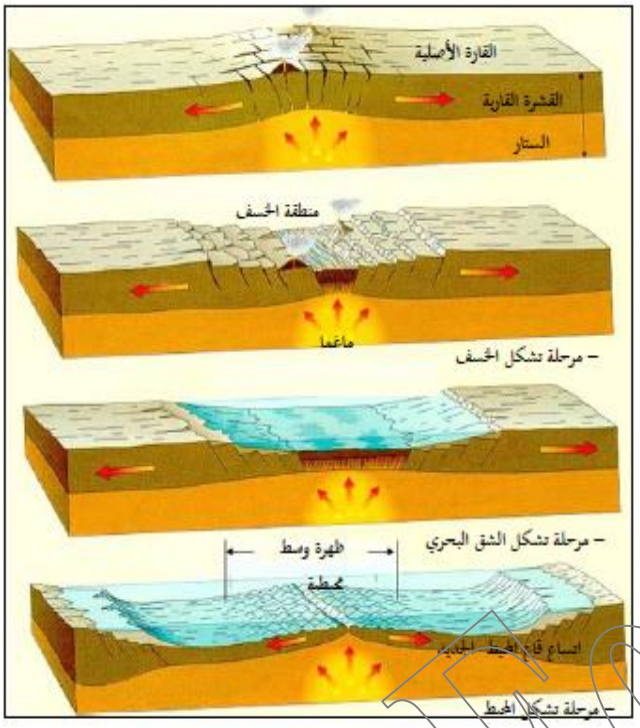
- سبب النشاط **الزلزالي** في المنطقتين أ-ب.
- سبب النشاط **البركاني** في المنطقتين أ-ب.
- سبب **التشوهات** التكتونية في كل منطقة (أ-ب).
- الظروف الملائمة **للانصهار** الجزئي للبيريدوتيت الليتوسفيري.
- الظروف الملائمة للحدوث **التحول** في المسارين B و C.
- سبب حدوث **الظاهرة** الممثلة بالمسار C.
- نشاط الغرفة المغناتية للمنطقة أ.
- مصدر **تجديد** القشرة المحيطية و القشرة القارية.
- باختصار مراحل **الريفتينغ** التي أدت الى تشكل تضاريس المنطقة أ.

معطى : درجة حرارة مرتفعة HT, درجة حرارة منخفضة BT, ضغط مرتفع HP, ضغط منخفض BP.

Fouinat

التمرين الرابع:

أثبتت الدراسات وجود خسف على مستوى منطقة قرن شرق افريقيا يمتد منخفض هذا الخسف على طول 950 كلم ما بين البحر الأحمر و بحيرة مالاوي حيث يتفرع إلى فرعين : ينتهي فرع عند منطقة زنجبار بعرض بين 40 و 60 كلم . تتباعد حافتي الخسف فيتسع بـ 10 إلى 20 سم سنويا منذ الميوسين (منذ 10 مليون سنة) إلى اليوم . يتميز جانبي الخسف بفوالق عادية كما تنتشر به براكين طفحية بازلتية و زلازل سطحية تصل قوتها أحيانا إلى 5 درجات



التعليمة : معتمدا على ما توصلت إليه من الدراسة السابقة و ما توفره الوثيقة التالية من معلومات ، لخص في نص علمي مراحل تشكل ظهرة وسط محيطية مبرزا القارة الأصلية ، منطقة الخسف و اتساع قاع المحيط الجديد.
تكون إجابتك النصية مهيكلة بمقدمة ، عرض و خاتمة .

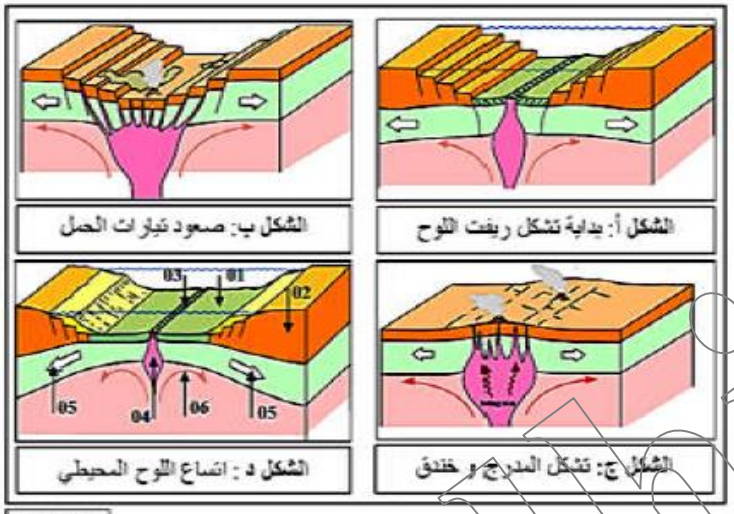
إذا كانت الظهرات هي مناطق تشكل قشرة محيطية جديدة فإن مناطق الغوص تعد كذلك مسرحا لنشاط بركاني و تحولات صخرية منتجة لمواد (صخور) جديدة
معتمدا على معلوماتك و مستعينا بالوثيقة التالية :
التعليمة : لخص في نص علمي أهم مراحل تشكل الصخور المميزة لمناطق الغوص .
يشترط هيكلة الإجابة بمقدمة ، عرض و خاتمة.

Fouhil Ali

التمرين الخامس:

رجح **الفريد فغنر** سنة 1912 أن قارات العالم اليوم كانت خلال العصر الكربوني كتلة واحدة متماسكة تعرضت للتصدع والانشطار، ونتج عن ذلك وجود قارات جديدة، أخذت هذه القارات تتحرك أفقيا في عدة اتجاهات إلى أن وصلت الى ما هي عليه حاليا .

وتبين دراسة تاريخ قارتي إفريقيا وأمريكا الجنوبية، أنهما تحركتا (تزحزحتا). ولدراسة زحزحة القارات و مختلف الظواهر المرتبطة بها نقترح الوثيقة التالية والتي توضح مراحل تشكل الظهرة المحيطية.



الوثيقة 01

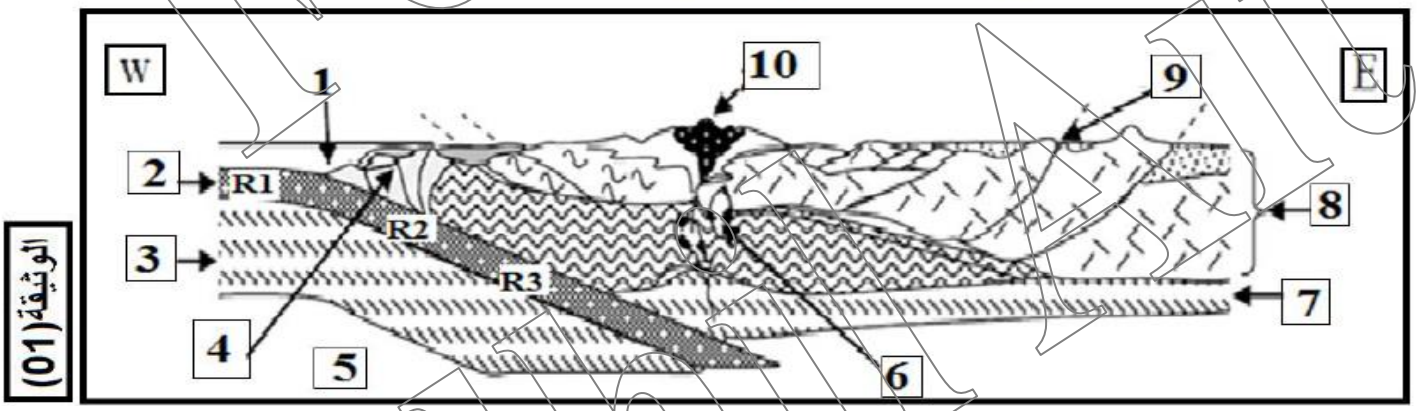
1. **أكتب** بيانات **الشكل (د)** ثم رتب هذه الاشكال وفق تسلسلها الزمني.

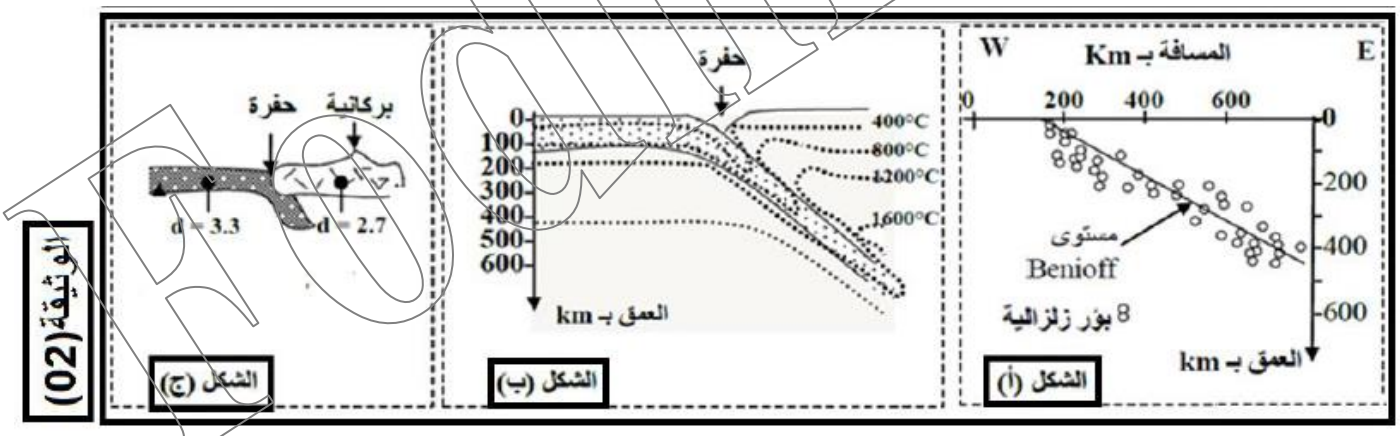
2. **ترجم** أشكال الوثيقة الى نص علمي توضح من خلاله مراحل تشكل الظهرة المحيطية وعلاقتها باتساع الصفيحة المحيطية.

التمرين السادس:

للتعرف على بعض الخصائص البنيوية والصخرية المميزة لسلاسل الغوص مع إبراز علاقة هذه السلاسل بديناميكية الصفائح نقترح دراسة المعطيات الآتية:

I - تمثل **الوثيقة 01** نموذجا مبسطا يفسر بنية سلسلة جبلية من سلاسل الغوص (**سلسلة جبال الأنديز**) ، وتبرز **الوثيقة 02** توزيع بؤر الزلازل حسب العمق (**الشكل أ**) و توزيع خطوط تساوي درجة الحرارة في هذه المنطقة (**الشكل ب**) صحبة الكثافة الصخرية لكل من الليتوسفير المحيطي والليتوسفير القاري (**الشكل ج**).





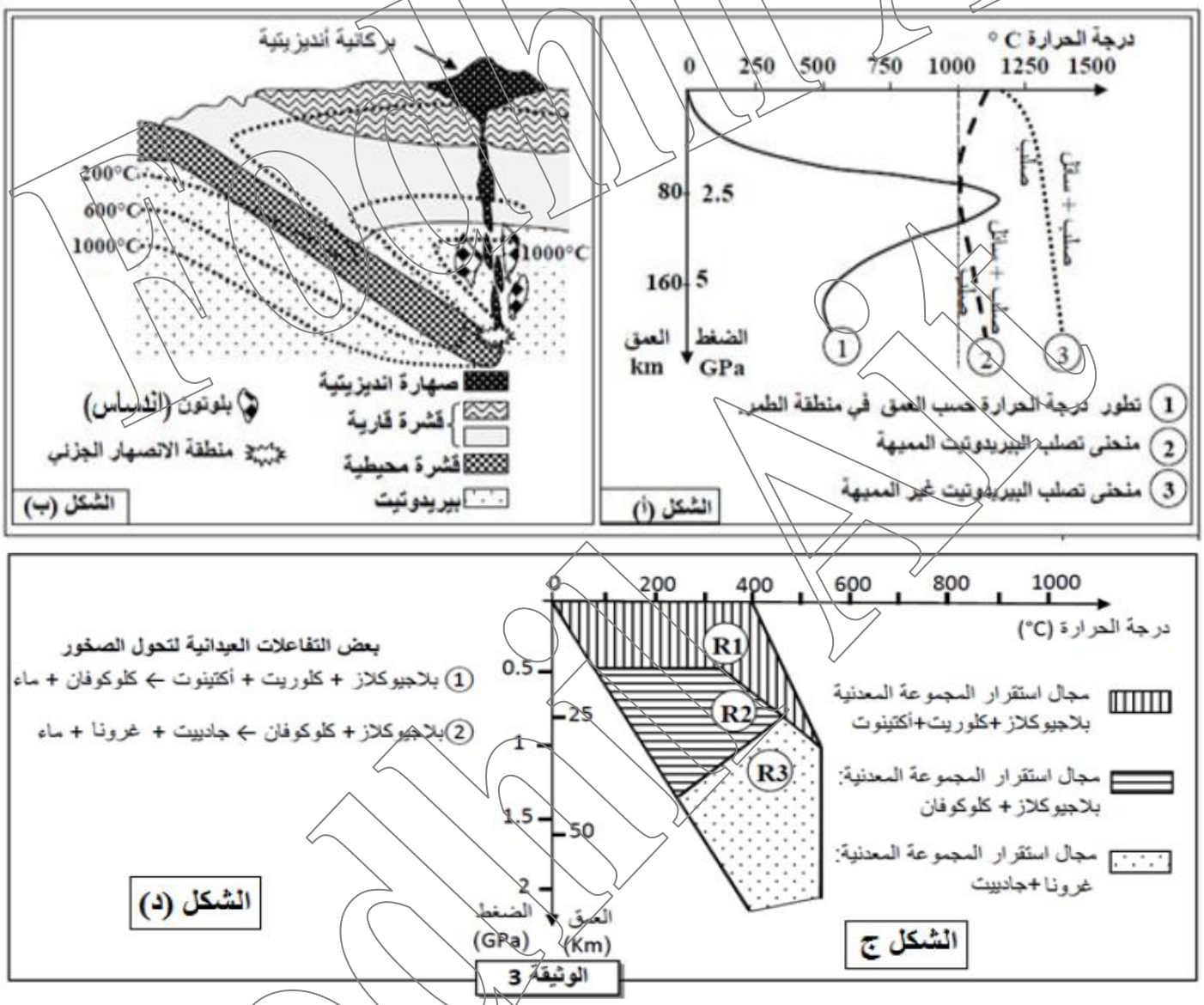
1/ **تعرف** على مختلف البيانات ثم **استخرج** من مقطع **الوثيقة 01** المميزات الصخرية والبنيوية لجبال الأنديز .

2/ **بين** من خلال استغلال أشكال **الوثيقة 02** (أ ، ب ، ج) أن هذه السلسلة الجبلية ناتجة عن ظاهرة الغوص.

II - للتعرف على الصخور المميزة المناطق الغوص لكل من اللوح الطافي واللوح الغائص نجري الدراسة التالية :

لدراسة شروط تشكل الصخور الصهارية المميزة لمناطق الغوص (صخور اندساسية وبركانية) نقدم **الوثيقة 03** التي توضح الظروف التجريبية لبداية انصهار صخرة البيريدوتيت المكونة للرداء العلوي (**الشكل أ**) صحبة مكان تشكل هذه الصخور الصهارية (**الشكل ب**) حسب العمق ودرجة الحرارة.

للكشف عن مصدر الشرط الضروري لتشكل الصهارة بمنطقة الغوص نتتبع التحولات المعدنية التي تخضع لها صخور القشرة المحيطية الغائصة (**الصخور R1 ، R2 ، R3**) الممثلة في **الوثيقة 01** ، يقدم **الشكل (ج)** من **الوثيقة 03** مجالات استقرار بعض المجموعات المعدنية بالإضافة إلى ظروف الضغط ودرجة الحرارة التي تشكلت فيها هذه الصخور R3; R2; R1 ويبين **الشكل (د)** من نفس الوثيقة بعض التفاعلات المعدنية المرافقة لتحول هذه الصخور.



1/ بين من خلال استغلال الشكلين (أ و ب) **للوثيقة 03** ظروف تشكل الصخور الصهارية في مناطق الغوص **مبينا** الشرط الضروري لتشكل الصهارة.

2/ اعتمادا على معطيات الشكلين (ج ، د) **للوثيقة 03** ، **فسر** التغيرات المعدنية التي تحدث عند الانتقال من الصخرة R1 إلى الصخرة R2 ثم من الصخرة R2 إلى الصخرة R3 بمنطقة الغوص.

3/ باستغلال معطيات **الوثيقة (03)** **اربط** العلاقة بين التغيرات التي تطرأ على اللوح المحيطي المنغرز و اللوح الطافي بمنطقة الغوص. و **لخص** في مخطط مختلف الخواص المميزة لمناطق الغوص.

Fouini Ait

ملخص التكتونية العامة

الوحدة الأولى : النشاط التكتوني للصفائح

النشاط الأول : .تحديد الصفائح التكتونية.

– ينقسم الغلاف الصخري (الليتوسفير) إلى عدة صفائح صلبة.

– الصفيحة التكتونية منطقة غير نشطة،يمكن أن تكون محيطية،قارية أو مختلطة.

– تُفصل الصفيحة التكتونية عن الصفائح المجاورة بمناطق نشطة تميزها حركات زلزالية و بركنة قوية و تضاريس خاصة مثل : سلسلة جبلية لقيعان البحار (ظهرات) خندق محيطي، سلسلة جبلية قارية...

النشاط الثاني : حركات الصفائح التيكتونية.

– يمكن للصفائح أن تتباعد أو أن تتقارب.

أ . حركات التباعد :

– يمكن تبرير حركات التباعد من خلال : زحزحة القارات والتوسع المحيطي .

الأدلة التي تثبت ذلك تتمثل في :

الدليل الهندسي (الجغرافي) : تطابق الحواف الغربية لافريقيا مع الحواف الشرقية لأمريكا الجنوبية .

الدليل الصخري : توافق توزع الرواسخ الجبلية القديمة التي يفوق عمرها 240 مليون سنة

الدليل المستحاثي : توافق في التوزع الجغرافي لمستحاثات الميزوزور (زواحف قارية) والسرخسيات (نباتات قارية) التي تواجدت قبل 240 مليون سنة في مناطق واسعة من افريقيا وأمريكا الجنوبية

– يحدد عمر قاع المحيطات اعتمادا على الاختلالات المغنطيسية أو التوضعات الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي.

– يزداد عمر اللوح المحيطي بشكل تناظري على جانبي الظهرة و هذا ما يدل على تباعد الصفائح التيكتونية عن بضعها البعض.

ب . حركات التقارب :

– تتجلى حركات التقارب على مستوى الحدود المقابلة لمناطق التباعد بغطس صفيحة ما تحت صفيحة أخرى ويدعى هذا بالغوص (مثل غوص الصفيحة الإفريقية تحت الصفيحة الأوربية).

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

النشاط الثالث : الطاقة الداخلية للكرة الأرضية :

– تعد الطاقة الداخلية للأرض محركا أساسيا لتنقل الصفائح الليتوسفيرية ،ويعود مصدرها أساسا لتفكك العناصر المشعة.

– تتسرب الطاقة الداخلية للأرض ببطء بواسطة ظاهرة الحمل (نقل الحرارة بفضل حركة المادة) وهذا لكون الصخور ناقل سيئ. وعليه فإن حركات الحمل هي المحرك الأساسي للصفائح التكتونية:

- تيارات صاعدة ساخنة على مستوى الظهرات المحيطية.
- تيارات نازلة باردة على مستوى مناطق الغوص .

–يعود تباعد الصفائح لصعود مادة ساخنة في حالة صلبة على مستوى مناطق التباعد

–يغوص الليتوسفير المحيطي تحت الليتوسفير المقابل وذلك لكونه باردا وكثيفا وذلك على مستوى مناطق الغوص.

النشاط الرابع : البنية الداخلية الكرة الأرضية

– نميز 3 أنواع من الموجات الزلزالية و ذلك حسب زمن وصولها و هي:

– الموجات الأولية ; (P) و هي أسرع و ذات سعة أقل.

– الموجات الثانوية (S) هي موجات أقل سرعة و ذات سعة أكبر .

– الموجات L و R أقل سرعة و لكن أكبر سعة وبالتالي مدة وصولها أطول.

Rochdi Ait

-تنتشر الموجات P و S في جميع الاتجاهات و تدعى موجات الحجم.

- الموجات P هي موجات طولية من نوع انضغاطي - تمددي و منه تنتشر في الأوساط الصلبة و السائلة.

- الموجات S موجات عرضية تتسبب في القص و تنتشر في الأوساط الصلبة فقط.

-الموجات L و R يتم انتشارهما على سطح الأرض.

- تنتشر الموجات P و S داخل الكرة الأرضية ،تتوقف سرعتهما على الطبيعة الكيميائية و الحالة الفيزيائية للمادة المخترقة.

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

- الغرانيتويد صخور جوفية، مكونة أساسا من الكوارتز، الفيلسبات و الميكا.

إنها صخور غنية بالسيليس (70 %) و الألومين(15 %) و تشكل القشرة القارية

- للصخور البازلتية نسيج ميكروليتي به بلورات كبيرة (phénocristaux) من البيروكسان و الأولفين. تتركب هذه الصخور من : 49 % من السيليس ،

15 % من الألومين و 20 % من المعادن الحديد- مغنيزية.انها تشكل القشرة المحيطية.

-البيريدوتيت صخور اندساسية خضراء و داكنة مكونة أساسا من البيروكسان و الأوليفين ، فقير للسيليس38 % و لكنها غنية بالمعادن الحديد مغنيزية 62 % .انها تشكل المعطف.

- يتشكل باطن (داخل) الأرض من سلسلة من طبقات ذات خواص فيزيائية و كيميائية مختلفة ، تحددها انقطاعات :

القشرة الأرضية صلبة، حجمها أقل من 2 %.

- القشرة الأرضية القارية غرانيتية أساسا .

- القشرة المحيطية (اللوح) بازلتية أساسا.

- يشكل كل من القشرة الأرضية و المعطف العلوي الليتوسفير الذي يمثل الغلاف الخارجي للكرة الأرضية.كما يشكل اليتوسفير وحدة فيزيائية منسجمة و هي طبقة صلبة قابلة للإنكسار.

- يتركب المعطف(الرداء) أساسا من سليكات الألومين(البيريدوتيت) ويشكل أكبر نسبة من حجم الكرة الأرضية

81 % وهو صلب تماما وينقسم إلى:

.معطف سفلي صلب ومتين.

.معطف متوسط (آستينوسفير) مرن أساسا .

.معطف علوي صلب ومتين.

-تشكل النواة نسبة 17 % من حجم الكرة الأرضية وهي غنية بالنيكل و الحديد ،تنقسم إلى نواة داخلية صلبة ونواة خارجية سائلة .

الوحدة الثانية : النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به.

I . على مستوى مناطق البناء.

النشاط الأول : الظواهر المرتبطة بالبناء (accrétion)

-تتميز مناطق البناء بـ: . سلاسل جبلية تحت مائية(الظهرات) التي تشكل أحزمة في وسط المحيطات وزلازل سطحية و بركنة من النمط الطفحي.

النشاط الثاني : الماغماتية وتشكل اللوح المحيطي

-تنشأ على مستوى الظهرات وسط محيطية وبشكل مستمر قشرة جديدة بفضل بركنة نشطة،وتكون اللافا المنبعثة عبر مائعة مشكلة وسائد صخرية نتيجة التبرد السريع للماغما عند ملامسة الماء.

- تُخترق الظهرة بتمطين من الفوالق،التي تتسبب في الزلازل السطحية :

Fomil Ait

▪ فوالق عادية موازية لمحور امتداد الظهرة.

▪ فوالق متعامدة على محور امتداد الظهرة (فوالق تحويلية) .

– يتكون الليتوسفير المحيطي بالتتالي من الأسفل نحو الأعلى من البيريدوتيت، الغابرو والبازلت.

النشاط الثالث : تشكل التضاريس المميزة للظهرة وسط محيطية.

–ينشأ انطلاقا من الماغما البازلتي صخر الغابرو ذو النسيج الحبيبي(تبرد بطيء للماغما في العمق) والبازلت ذو النسيج الميكروليتي (تبرد سريع للماغما على مستوى السطح)

– ينشأ الماغما البازلتي من الانصهار الجزئي لصخور البيريدوتيت (لا تنصهر العناصر الكيميائية ذات درجة الانصهار العالية مثل الأوليفين) .

– الماغما البازلتي غني بعناصر الحديد– مغنيزية وفقير للسيليس، ويكون بذلك مائعا ، يتسبب في بركنة من النوع الطفحي (تتوقف لزوجة الماغما على مدى غناه بالسيليس) .

– يتطلب الانصهار الجزئي للبيريدوتيت انخفاض الضغط و/أو ارتفاع الحرارة.

–في قمة الامتداد الشاقولي لتيارات الحمل الصاعدة و الساخنة يحدث انقطاع في الليتوسفير القاري الملامس وذلك بفعل الضغط الناجم عن صعود مواد صلبة ساخنة ،مما يؤدي لظهور بنية مكونة من خندق الانهيار ومدرجات محددة بفوالق عادية وهذا ما يشكل الخسف (الريفت).

– يكون الليتوسفير أسفل خندق الانهيار رقيقا جدا وينشأ ذلك انخفاض في الضغط مما يسمح بالانصهار الجزئي لبيريدوتيت المعطف(الرداء) وتشكل غرفة ماغماتية .

– الظهرة منطقة يكون فيها الغلاف الصخري المحيطي محدبا ، رقيقا ومعرضا للتباعد.

II . على مستوى مناطق الغوص

النشاط الرابع : الظواهر المرتبطة بالغوص

–تتميز مناطق الغوص بخندق محيطي،زلازل عنيفة(سطحية وعميقة)،بركنة انفجارية ، قوس من الجزر البركانية(سلسلة من الجزر مثل اليابان ،الفيليبين،الأنتيل)أو سلسلة جبلية مثل سلسلة الأنديزبأمريكا الجنوبية.

– يغوص اللوح المحيطي تحت الحافة النشطة لصفيحة تضم قشرة قارية أو قشرة محيطية(يمكن أن تكون الصفيحة غير الغائصة قارية أو محيطية أما الغائصة فهي محيطية دائما) .

النشاط الخامس : إختفاء اللوح المحيطي، والظواهر المرتبطة به (الماغماتية والتحول)

– تنخفض درجة حرارة الليتوسفير المحيطي ويزيد سمكه كلما كان بعيدا عن الظهرة ، وبزيادة كثافته يغوص في الأستينوسفير .يعد هذا التباين في الكثافة أحد المحركات الأساسية للغوص.

– تنقسم الصخور الماغماتية المرتبطة بمناطق الغوص إلى نوعين:

– صخور بركانية من نمط الأنديزيت(تبرد سريع على السطح).

– صخور اندساسية من النمط الغرانيتي (تبلور في العمق وتبرد بطيء)

أصل هذه الصخور ماغما غني بالسيليس ،كثير اللزوجة وهذا ما يتسبب في البركنة الانفجارية.

– ينتج الماغما من الانصهار الجزئي لصخور البيريدوتيت التابعة لمعطف الصفيحة الملامسة (chevauchante).

– يعود هذا الانصهار لإماهة المعطف: يلعب الماء دور مذيب ويخفض من درجة الانصهار .

– باعتبار درجة الانصهار منخفضة فإن هذا الانصهار يكون غير كامل (جزئي) مما يفسر غنى الماغما بالسيليس الذي لايتطلب انصهاره درجة حرارية عالية مثلما هو الأمر بالنسبة للعناصر الحديد– مغنيزية.

– ينتج الماء عن تجفيف صخور الصفيحة الغائصة التي تتعرض لتغيرات وهذا مايدعى بالتحول.

Fodhil Ait

– عندما توضع المعادن في ظروف حرارية وضغطية مخالفة لتلك التي نشأت فيها أصلا ،تتعرض لزعزعة وتحول.

– تظهر معادن مميزة لمناطق الغوص غلوكوفان ، غرونا و جاديت Glaucophane,grenat,Jadéite التي تمتاز بدورها بدرجة حرارة منخفضة وضغط عالي.

بالتوفيق في المراجعة

للبكالوريا

للمزيد من التوضيح و الإستعلام راسلونا على صفحة الفايسبوك:

صفحة الرائد للعلوم الطبيعية