تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الحلول

استرداد منظم للمعارف

حل التمرين 1

تعتبر السلاسل الجبلية بنيات ضخمة متراكبة تتميز بوجود تضاريس وبامتدادكبير وبتشوهات تكتونية مختلفة كالفوالق والطيات والتراكبات والسدائم...

وتتشكل السلاسل الجبلية نتيجة تجابه صفيحتين في مناطق التقارب بفعل قوى انضغاطية مصدرها حركية الصفائح، يمكن تصنيف هذه السلاسل الجبلية إلى ثلاث أنماط. يلخص الجدول التالي بعض مميزات كل نمط :

نمط السلسلة الجبلية	كيفية التشكل	مميزاتها
سلاسل الطمر	انغراز الصفيحة المحيطية (ذات الكثافة المرتفعة) تحت الصفيحة القارية.	- بركانية أنديزيتية. - بلوتونات من الكرانيتويدات. - تشوهات متوسطة.
سلاسل الطفو	حجز الطمر مع تواصل قوى انضغاطية. يؤدي ذلك إلى زحف الغلاف الصخري المحيطي فوق الغلاف الصخري القاري وحدوث تشوهات وتراكبات وسدائم.	- غياب الصهارية. - مركبات أوفيوليتية على سطح السلسلة.
سلاسل الاصطدام	اصطدام صفيحتين قارتين يسبقه إما طمر أو طفو أو هما معا. فعندما يكون الاصطدام مسبوقا بطمر فإن الصفيحة المحيطية المنغرزة تختفي تماما، أما إذا كان الاصطدام مسبوقا بطفو فإن بقايا القشرة المحيطية تبقى محصورة بين القارتين المصطدمتين.	- فوالق معكوسة - طيات معقدة - قطبية واضحة للتشوهات. - سدائم قارية كبيرة. - مركبات أوفيوليتية وسط السلسلة.

حل التمرين 2

تُكوّن الكرانيتات وعموما الكرانيتويدات الجزء الأكبر للقشرة القارية، وهي ترتبط بتشكل السلاسل الجبلية.

توجد الكرانيتات في شكل كتل أو باتوليتات ذات أحجام مختلفة من عدة كيلومترات إلى مئات الكيلومترات وتُلاحَظ في الأجزاء العميقة للمناطق المشوهة (الإنتهاضات). يمكن التمييز بين الكتل الكرانيتية الإندساسية والكتل الكرانيتية الأناتيكتية حسب علاقتها مع الصخور المجاورة في الاستسطاح.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

يلخص الجدول التالي خاصيات كل نوع.

الكتل الكرانيتية الإندساسية	الكتلة الكرانيتية الأناتيكتية
▪ كتل كرانيتية ذات رقعة جغرافية ضيقة. ▪ كتل بحدود واضحة تمثلها هالة التحول : تحول التماس. ▪ كرانيت يخترق الصخور المجاورة أثناء صعوده. ▪ وجود حبيبات تشهد على مكان تشكل الصهارة الكرانيتية (رداء، قشرة). ▪ ظهور معادن جديدة بهالة التحول كالأندلوسيت والكورديبريت والبيجادي. ▪ وجود عروق من المرو والبيكماتيت والأبليت (Aplite) نتيجة الغازات المتسربة من الصهارة.	▪ كتل كرانيتية ذات رقعة جغرافية كبيرة تصل مئات الكيلومترات. ▪ كتل بدون حدود واضحة مع الصخور المتحولة المجاورة. ▪ كرانيت يبقى مستقرا في موضعه الأصلي. ▪ انتقال تدريجي : شيست ← ميكاشيست ← غنايس ← ميكماتيت ← كرانيت. ▪ وجود صخور الميكماتيت مؤشر على حدوث الإنصهار الجزئي للغنايس

استثمار المعارف وتوظيف القدرات

حل التمرين 1

1) - الوثيقة 1 :

- وجود تراكب كل من البيروديتيت والغابرو ووسيدات وعروق بازالتية : تُشكِّل هذه البنيات المركب الأوفيوليتي.
- وجود صخور متحولة (بيريدوتيت متحول).

- الوثيقة 2 :

- تبين الوثيقة 2 مكونات الغلاف الصخري المحيطي والتي تَتَشكَّل من توضعات محيطية ووسيدات لافية بازالتية وصخور الغابرو متماسكة ومنضدة وصخور البيريدوتيت.

استنتاج :

- هناك تطابق بين المكونات الجيولوجية لمنطقة Chenaillet ومكونات الغلاف الصخري المحيطي حيث تستسطح صخور ذات أصل غلاف صخري محيطي على جبال الآلب مكونة المركب الأوفيوليتي.
- يصاحب تموضع هذا المركب الأوفيوليتي بنيات تكتونية مشوهة : فوالق معكوسة، رواسب محيطية مشوهة، التموضع غير العادي لمكونات الغلاف الصخري المحيطي «الأوفيوليت» ووجوده في علو جد مرتفع.

⬅ تدل المعطيات السابقة عن وجود قوى تكتونية انضغاطية إثر تقارب الصفيحتين الأوروبية والألبية نتج عنه انسداد محيط قديم واصطدام الكتلتين القاريتين.

2) - الصخرة G1 : تحتوي على بلورات البيروكسين والبلاجيوكلاز والكلوريت والأمفيبول، فهي تنتمي لمجال استقرار التجمع المعدني A : ضغط ضعيف ودرجة حرارة منخفضة.

- الصخرة G2 : تحتوي على بلورات البيروكسين والبلاجيوكلاز والكلوكوفان والجديت فهي تنتمي لمجال استقرار التجمع المعدني C : ضغط مرتفع ودرجة حرارة منخفضة.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

- يلاحظ : • اختفاء الكلوريت من صخرة الكابرو وظهور كل من الكلوكوفان والجاديت بالصخرة G2.
• وجود هالة تفاعلية حول البيروكسين مكونة من الكلوكوفان بالصخرة G2.

⬅
• تم تحول الصخرة G1 إلى الصخرة G2 في درجة حرارة منخفضة وضغط مرتفع.
• انغراز داخل عمق يصل أكثر من 25 Km لصخرة باردة، إنها الظروف التي نجدها في مناطق الطمر.
• تكونت سلسلة جبال الآلب نتيجة تقارب بين الصفيحتين الأوروبية والألبية مع وجود منطقة طمر.

حل التمرين 2

1 – تبين الوثيقة 1 تموضع سلسلة جبال الهيملايا في منطقة التراكب بين الهند وآسيا حيث وقع الاصطدام بين هاتين الكتلتين القاريتين.

من خلال تحليل الوثيقتين 2 و 3 :

• نميز عدة وحدات تكتونية مشوهة : الهيملايا العليا والهيملايا التيتيسية وهضبة التيبت، وهذه الوحدات تضم بنيات صخرية شاهدة على الانضغاطات التي عرفتها منطقة التجابه بين القارتين.
• وجود صخور الأوفيوليت التي تعتبر جزءا من الغلاف الصخري المحيطي القديم والتي تستسطح حاليا فوق السلسلة بعد الاصطدام بين الصفيحتين الهندية والأسيوية وانغلاق المجال المحيطي التيتيسي.
• استسطاح صخور كرانيتية مرتبطة بهضبة التيبت.
• وجود انقلاعات ناتجة عن تشوهات تقاربية ناجمة عن الضغوط التكتونية بمناطق التجابه بين الصفيحتين.
• وجود صخور أنديزيتية وكرانيتية يدل على نشاط صهاري ناتج عن الطمر.
⬅ تُفيد هذه المعطيات عن انغلاق محيط قديم (التيتيس).

2 – كيفية نشوء جبال الهيملايا :

• تقارب بين الصفيحتين الهندية والأسيوية اللتان يفصلهما محيط التيتيس.
• انغراز الصفيحة الهندية تحت الصفيحة الاسيوية أدى إلى تكون صخور أنديزيتية وكرانوديوريت بمنطقة التيبت (صخور صهارية مميزة لمناطق الطمر) نتيجة نشاط صهاري مما أدى إلى طمر الغلاف الصخري لمحيط التيتيس وإغلاقه.
• اصطدام بين الصفيحتين بعد ظاهرة الطمر أدى إلى :
  – تكون موشور تضخم بينهما ونشوء تراكبات كبيرة في إتجاه الهند.
  – تزايد الانضغاطات التكتونية أدى إلى رفع الكتل الصخرية عاليا وتكون الهيملايا العليا (8000 m).
  – ظهور صخور الأوفيوليت والصخور الرسوبية التيتيسية لتستسطح على السلسلة بعد الاصطدام.

استنتاج : سلسلة جبال الهيملايا من سلاسل الاصطدام، نتجت عن انغلاق مجال محيطي (محيط التيتيس) الذي كان يفصل الصفيحة الهندية عن الصفيحة الأوروأسيوية.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

حل التمرين 3

1 - تحليل الوثيقة 1 :

- وجود بؤر زلزالية يزداد عمقها كلما اتجهنا نحو صفيحة امريكا الجنوبية (من 60Km إلى أكثر من 300Km) أي في اتجاه الشرق مرورا من الحفرة المحيطية إلى القارة (مستوى Benioff).
- وجود نشاط بركاني وزلزالي على طول تجابه الصفيحتين يشكل هامشا نشيطا، حيث يصبح أكثر حدة جنوب البيرو.
- وجود حفرة محيطية عميقة : 6000m- (حفرة البيرو – الشيلي)، موازية للهامش النشيط.
- وجود سلسلة جبلية (جبال الأنديز) متموضعة في حدود تجابه الصفيحتين القارية والمحيطية.

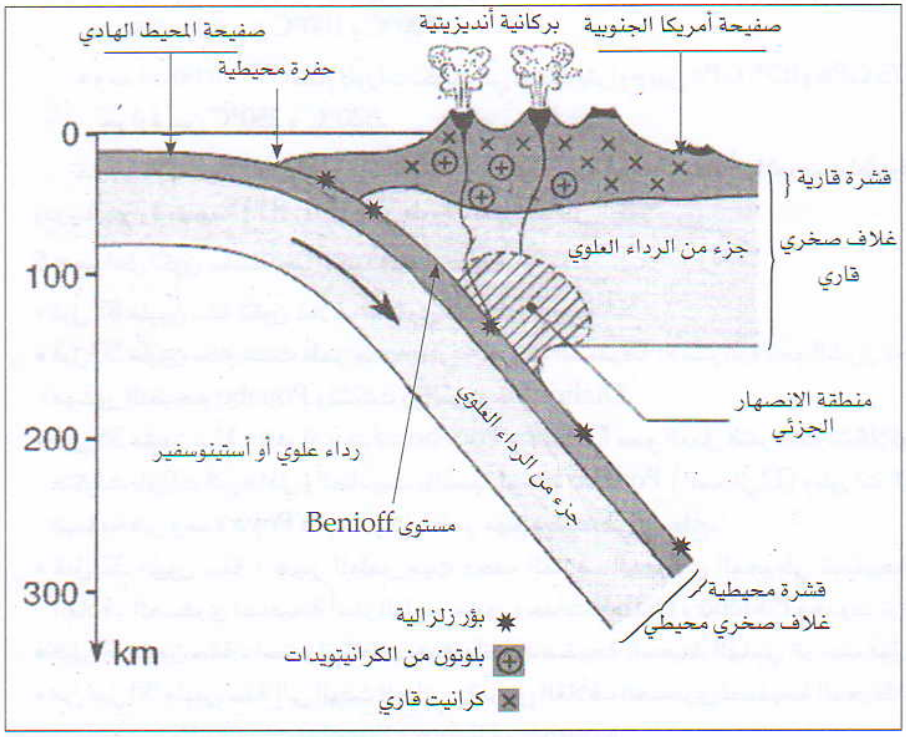
- تحليل الوثيقة 2 :

- وجود تضاريس مرتفعة تصل إلى 7000m (السلسلة الشرقية لجبال الأنديز).
- وجود صهارية أنديزيتية تعطي صخرة الأنديزيت (صخرة قلائية ذات بنية ميكروليتية) و صخور بلوتونية «نرجفية» من الكرانيتويدات وصخور الريوليت.
- حدوث تشوهات تكتونية مختلفة مصاحبة لنشوء السلسلة الجبلية : طيات ذات شكل مروحي وفوالق نتجت عن قوى انضغاطية وقوى تمددية.

استنتاج :

- هناك مميزات مورفولوجية لمنطقة الطمر : تضاريس مرتفعة (سلسلة جبلية) وحفرة محيطية.
- مميزات تكتونية لمنطقة الطمر : زلازل موزعة على مستوى مائل (مستوى Benioff) وطيات وفوالق.
- صهارة أنديزيتية وبلوتونات من الكرانيتويدات.

يُمكن تفسير هذه الظواهر بتحرك صفيحة أمريكا الجنوبية نحو الجنوب الغربي وصفيحة الهادي نحو الشمال الشرقي حيث انغرز الغلاف الصخري المحيطي (أكثر كثافة) تحت غلاف صخري قاري (أقل كثافة)، مما أدى إلى خضوع هذه الصخور لارتفاع في درجة الحرارة والضغط. يؤدي الانصهار الجزئي للرداء إلى تكون صهارة تصعد نحو السطح مؤدية إلى بركانية أنديزيتية وإلى تشكل بلوتونات الكرانيتويدات التي تستسطح بفعل التعرية. مع توالي الضغوطات التكتونية ترتفع حدة الطيات والفوالق المعكوسة وينتج عن هذا تقصير وارتفاع في الغلاف الصخري مشكلا تضاريس عالية تمثل جبال الأنديز التي تميز مناطق الطمر.



كما يؤدي الضغط الناتج عن احتكاك الصفيحتين وثقل الصفيحة المنغرزة إلى حدوث زلازل سطحية قرب الحفرة المحيطية، وزلازل أكثر عمقا بعيدا نحو الشرق.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

حل التمرين 4

1 – التشوهات التكتونية المصاحبة لتكون جبال كليدونيا الجديدة متنوعة :

– سدائم أوفيوليتية : تعرض جزء منها للاختفاء بفعل التعرية.

– تراكبات : تعرض جزء منها للاختفاء بفعل التعرية.

– طيات

– فوالق معكوسة

2 – نمط سلسلة جبال كليدونيا الجديدة :

يلاحظ زحف وامتداد السديمة الأوفيوليتية على مسافة كبيرة تقدر بحوالي 45 km نحو الغرب فوق وحدات Poya وKoumac و Diahot وPouebo حدث الزحف بفعل قوى تكتونية ضاغطة كبيرة.

يلاحظ تطابق بين مكونات الغلاف الصخري المحيطي ومكونات السديمة الأوفيوليتية لسلسلة جبال كليدونيا الجديدة. نجد من الأعلى نحو الأسفل :

– بازالت على شكل وسيدات ورواسب محيطية؛

– مركبا من عروق الدوليريت؛

– كابرو؛

– بيريدوتيت.

فقط هناك اختلاف في سمك الطبقات.

يتضح إذا أن سلاسل جبال كليدونيا الجديدة هي من نمط سلاسل الطفو.

3 – مجال استقرار المجموعة المعدنية :

- وحدة Pouebo : وجود بلورات البيجادي والجاديت، ومنه فهي تنتمي للمجال D.
- وحدات Koumac + Diahot : وجود بلورات الكلكوفان، ومنه فهي تنتمي للمجال C.

4 – • وحدات Koumac + Diahot : تضم بلورات تكونت في ضغط يتراوح بين 0,6 GPa و 1,3 GPa (عمق 24 km و40 km) ودرجة حرارة بين 100°C و 400°C.

• وحدات Pouebo : تضم بلورات تكونت في ضغط يتراوح بين 0,75 GPa و 1,75 GPa (عمق 35 km و62 km) ودرجة حرارة بين 250°C و 520°C.

تدل مجالات استقرار المجموعات المعدنية المكونة لهذه الوحدات عل أنها تعرضت لظروف ضغط قوي (عمق يصل 62 Km) ودرجة حرارة ضعيفة (HP, BT) وهي ظروف تميز مناطق الطمر.

5 – مراحل تكون سلسلة جبال كليدونيا الجديدة :

• قبل 87 مليون سنة تكون غلاف صخري محيطي شاسع.

• قبل 50 مليون سنة حدث طمر ضمحيطي: انغرزت الصفيحة الأسترالية نحو الشرق تحت صفيحة المحيط الهادي فتكون موشور التضخم Pouebo وتشكلت رواسب وحدة Diahot.

• قبل 35 مليون سنة : انغراز وحدات Pouebo و Diahot نحو العمق فتعرضت تشكلاتها الصخرية للتحول المميز للطمر فتكونت بلورات البيجادي والجاديت بالنسبة لوحدة Pouebo (المجال D) وبلورات الكلوكوفان بالنسبة لوحدة Diahot. فيما يخص وحدة Poya فلم تتعرض لطمر مهم وبقيت في السطح.

• قبل 32 مليون سنة : حجز للطمر حيث زحف الغلاف الصخري المحيطي لصفيحة المحيط الهادي نحو الغرب فوق الغلاف الصخري لصفيحة أستراليا مع صعود وحدات Diahot و Pouebo وحدوث تراكبات وسدائم: إنها ظاهرة الطفو.

• قبل 30 مليون سنة : استمرار الطفو حيث واصلت صفيحة المحيط الهادي الزحف فوق صفيحة أستراليا نحو الغرب.

• من قبل 30 مليون سنة إلى الوقت الحالي : تعرض الغلاف الصخري لصفيحة المحيط الهادي للحت والتعرية مما أدى إلى بروز واستسطاح وحدات Pouebo و Diahot وKoumac.