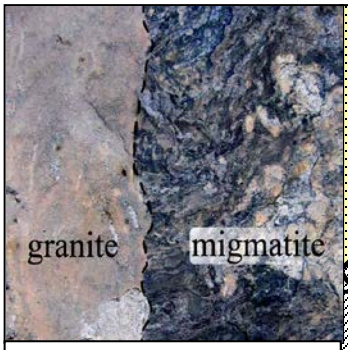
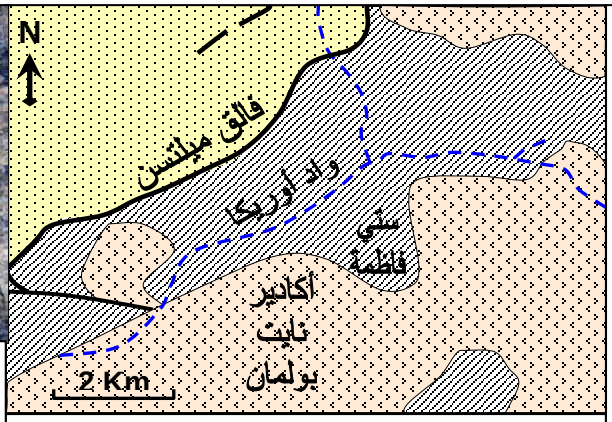
الوثيقة 1: ملاحظة ميدانية لاستسطاح الكرانيت الأناتيكتي والصخور المتحولة المجاورة له.

تمثل الوثيقة أمامه خريطة جيولوجية مبسطة لناحية أوريكا العليا، صحبة منظر لاستسطاح سحنة تتداخل فيها المجموعة الكرانيتية بالمجموعة المتحولة.

انطلاقا من تحليل الخريطة الجيولوجية، ومن ملاحظة العينة الصخرية حدد العلاقة الممكنة بين الصخور المكونة لمنطقة ستي فاطمة.



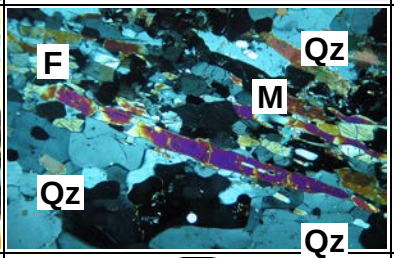
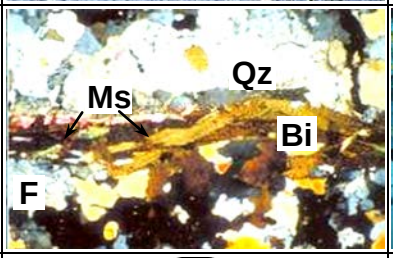
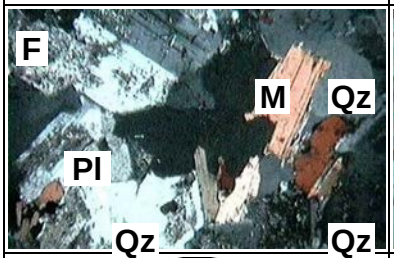
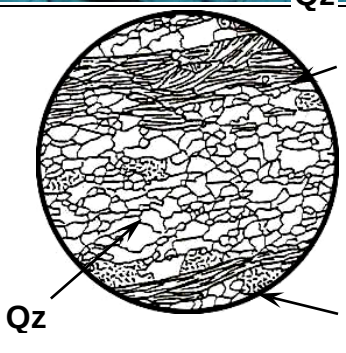
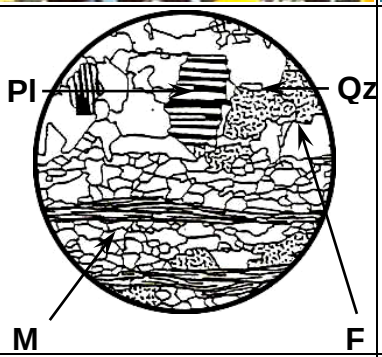
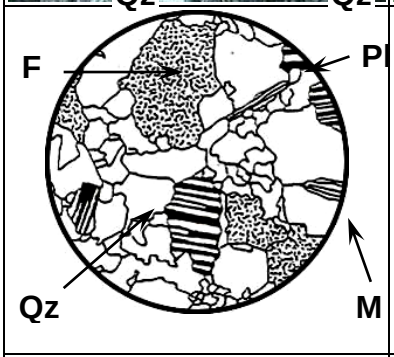
منظر لاستسطاح الميكماتيت بمنطقة ستي فاطمة يبرز تداخل الغنايس مع الكرانيت



البرمي والميزوزوي والأيوسين — ما قبل الكمبري: غنايس وميكماتيت

كرانيت — فالق

الوثيقة 2: التعرف على بعض خصائص الصخور المستسطحة بمنطقة ستي فاطمة (أوريكا العليا).

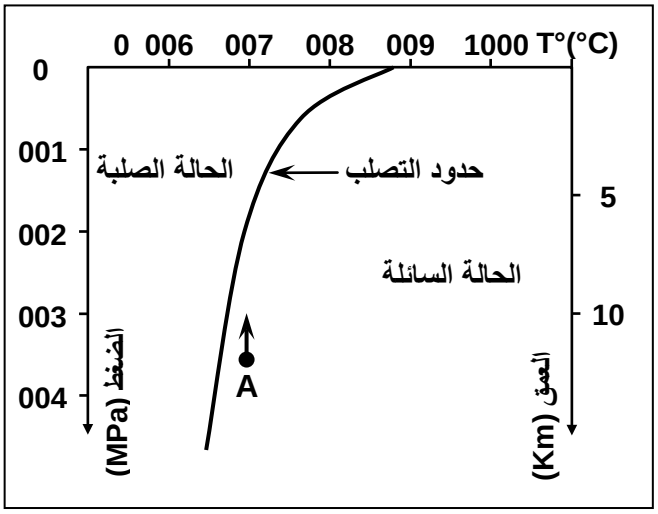
العينة الصخرية	الغنايس	الميكماتيت	الكرانيت
ملاحظة الصخرة بالعين المجردة			
ملاحظة الصفيحة الدقيقة بالمجهر المستقطب			
رسم تفسيري للملاحظة المجهرية			
التركيب العيداني	Qz = المرو. F = فيلدسبات بوتاسي. M = ميكا سوداء.	Qz = المرو. F = فيلدسبات بوتاسي. Pl = فيلدسبات بلاجيوكلاز. M = ميكا سوداء.	Qz = المرو. F = فيلدسبات بوتاسي. Pl = فيلدسبات بلاجيوكلاز. M = ميكا سوداء.
البنية	مورقة	مورقة - محببة	محببة

★ قارن بين العينات الصخرية.

★ تعبر هذه العينات عن مرور تدريجي نحو الكرانيت. أبرز ذلك معتمدا المعطيات الخاصة بالميكماتيت.

الوثيقة 3: ظروف تبلور الصهارة الكرانيتية.

يمثل البيان أسفله منحنى التصلب الذي يعبر عن الحد الفاصل بين الحالة السائلة والحالة الصلبة للصهارة الكرانيتية حسب الضغط ودرجة الحرارة.



1) كيف تتغير درجة حرارة التصلب بدلالة الضغط؟

★ لنعتبر صهارة كرانيتية A تكونت تحت ضغط 370 MPa ودرجة حرارة 700°C.

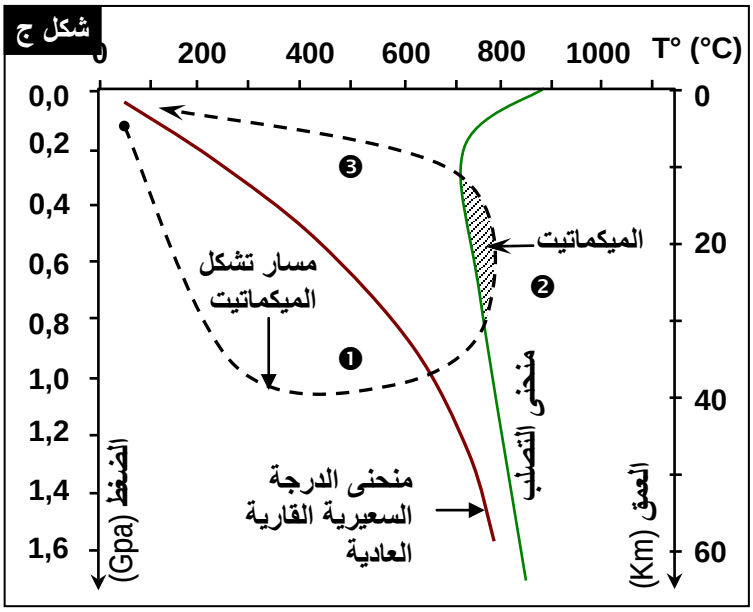
2) حدد الضغط والعمق اللذين تتصلب فيهما هذه الصهارة في حالة صعودها دون أن تغير من درجة حرارتها.

3) كيف تفسر ظهور الكرانيت في السطح إذن؟

★ في حالات استثنائية تصل الصهارة الكرانيتية إلى السطح، لتعطي بعد تصلبها صخرة الريوليت **Rhyolite**.

4) اعتمادا على المبيان جانبه، حدد درجة الحرارة الدنيا اللازمة لصهارة كرانيتية لكي تصل إلى السطح .

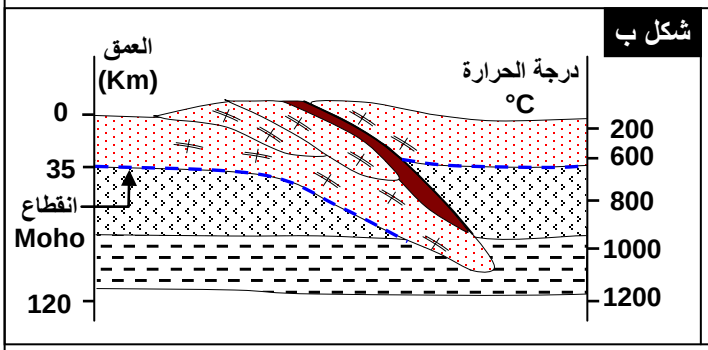
الوثيقة 4: علاقة الكرانيت الأناتيكتي بسلاسل الاصطدام.

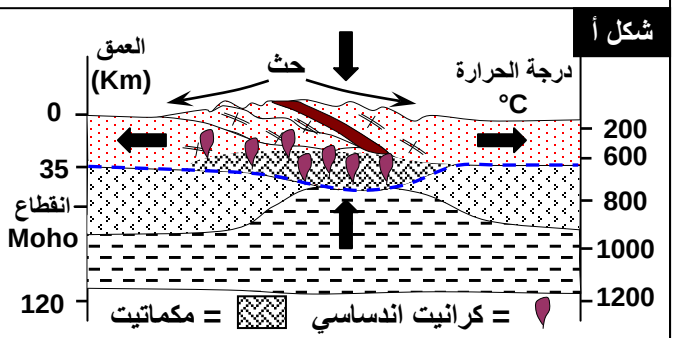


في مناطق الاصطدام، يؤدي غور بعض الوحدات الصخرية للقشرة القارية إلى خضوعها لدرجات حرارة وضغط مرتفعين. أثناء صعود هذه الوحدات نتيجة الحركات التكتونية، ينخفض الضغط، بينما تظل الحرارة مرتفعة مما يؤدي إلى انصهار جزئي للصخور، وتشكل السائل الأناتيكتي الذي يعطي صهارة كرانيتية أناتيكتية تتبرد في مكانها.

يعطي الشكل أ والشكل ب، رسوم تخطيطية لتوضيح أصل الكرانيت الأناتيكتي خلال تشكل سلاسل الاصطدام.

يعطي الشكل ج مسار تشكل الميكماتيت حسب تغير كل من الضغط والحرارة خلال تشكل سلاسل الاصطدام.



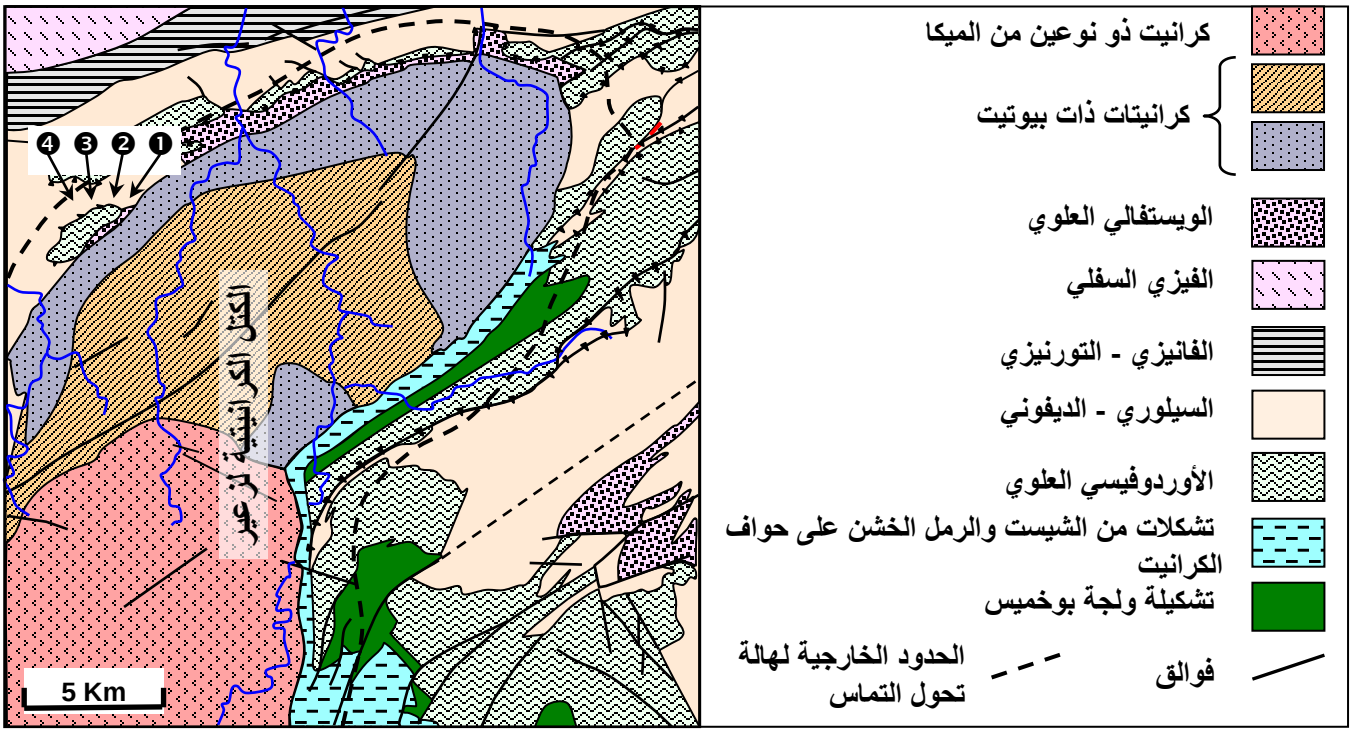


1) وظف معطيات المبيان على الشكل ج لتفسير تشكل الكرانيت الأناتيكتي في مناطق تشكل السلاسل الجبلية.

2) أبرز دور العوامل التكتونية في تشكل الكرانيت الأناتيكتي المصاحب للسلاسل الجبلية.

الوثيقة 5: علاقة الكرانيت الأناتيكتي بسلاسل الاصطدام

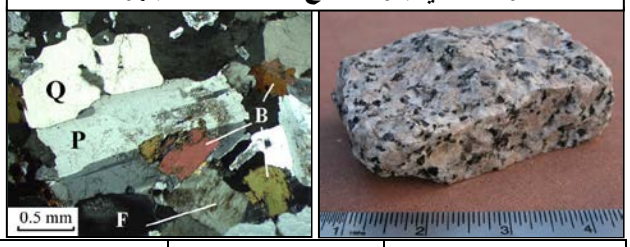
تعطي الوثيقة أسفله خريطة جيولوجية مبسطة تظهر كرانيت زعير وتموضع هالة التحول مع مواقع أخذ العينات الصخرية المميزة لهذه الهالة.



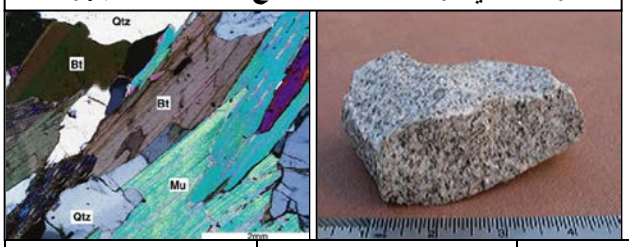
الصخرة	❶	❷	❸	❹
المميزات العيدانية	فلدسبات بوتاسي	كورديريت + أندلوسيت	أندلوسيت + بيوتيت	بيوتيت (كلوريت) + سيريسيت

نعطي كذلك بعض العينات الكرانيتية صحبة صفائح دقيقة ملاحظة بالضوء المستقطب.

كرانيت ذي بيوتيت مع الملاحظة المجهرية



كرانيت ذي نوعين من الميكا مع الملاحظة المجهرية



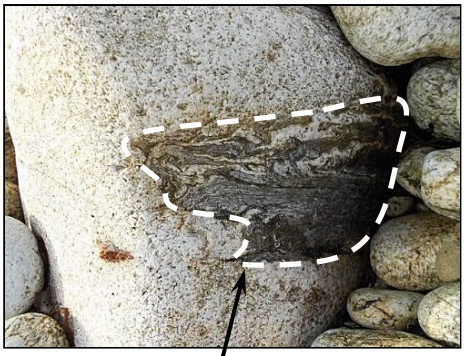
B = Bt = بيوتيت	Q=Qtz= مرو	P= فيلدسبات بلاجيوكلاز	F= فيلدسبات بوتاسي	Mu= موسكوفيت

1) انطلاقا من تحليل الخريطة الجيولوجية حدد خاصيات كرانيت زعير وعلاقته بالصخور المتحولة.
2) قارن بين مختلف العينات الصخرية المقترحة. فسر اختفاء الشيستية عند الاقتراب من كتلة الكرانيت واختفاء وظهور معادن جديدة كالأندلوسيت (معدن مميز للضغط المنخفض والحرارة المرتفعة).
3) انطلاقا من مختلف المعطيات حدد نمط التحول الذي خضعت له الصخور المجاورة لكتلة الكرانيت.

توجد في حدود الكتلة الكرانيتية لزعير حبيسات تختلف من حيث البنية والتركيب العيداني عن الكرانيت الذي يضمها (الصورة أمامه). ويمكن التعرف على أصلين أساسيين للحبيسات:

★ أصل عميق (حبيسات تحتوي على الكوراندون والسبينيل وهي معادن تتشكل في ظروف 5Kb = 16Km).

★ أصل من الصخور المحيطة بالكرانيت (حبيسات ذات أندلوسيت، سليمانيت وبيوتيت وهي معادن تتشكل في ظروف 2.5Kb = 8Km).



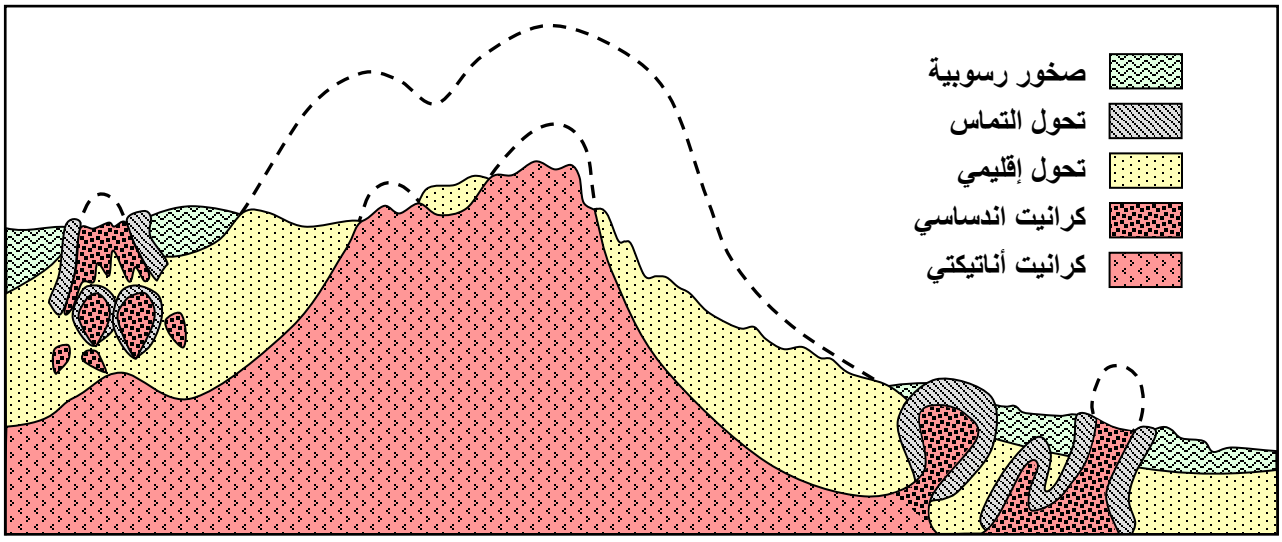
حبيسة من الميكاشيست داخل الكرانيت

4) فسر وجود الحبيسات على جوانب الكتل الكرانيتية محددا أهميتها في تعرف أصل الصهارة الكرانيتية.

الوثيقة 6: العلاقة بين التحول الإقليمي والكرانيت الاناتيكتي من جهة وتحول التماس والكرانيت الاندساسي من جهة أخرى.

يمثل المقطع التالي رسما للتصور العام للعلاقة بين كل من الكرانيت الأناتيكتي والتحول الإقليمي من جهة، والكرانيت الاندساسي وتحول التماس من جهة أخرى.

انطلاقا من هذه المعطيات، استنتج العلاقة بين الكرانيت الاندساسي والكرانيت الأناتيكتي. لخص ذلك في الجدول أسفله موضحا العلاقة بين كل من الكرانيت الأناتيكتي والكرانيت الاندساسي والتحول الإقليمي وتحول التماس.



	الكرانيت الأناتيكتي وعلاقته بالتحول الإقليمي	الكرانيت الاندساسي وعلاقته بتحول التماس
أصل الكرانيت	صهارة ناتجة عن ظاهرة	صهارة ناتجة عن ظاهرة ....
العلاقة بين الكرانيت والتحول	يدخل الكرانيت الأناتيكتي ضمن متتالية .....(يشكل حلقة .....من درجات "التحول").	الكرانيت الاندساسي هو المسؤول عن حدوث ..... الذي حوله (هالة التحول).
المميزات الميدانية للحدود بين الكرانيت والصخور المتحولة.	انتقال ..... من الصخور المتحولة إلى الكرانيت الأناتيكتي، الحدود .....تتميز بظهور صخرة .....، الصخرة المزيج بين الكرانيت والغنايس.	حدود ..... بين الكرانيت الاندساسي والصخور المتحولة التي تحيط به. تتميز الحدود بتواجد ..... مؤشرة على بقايا صخور أصلية لم تهضم بفعل الصهارة الكرانيتية المندسة.
مميزات الصخور المتحولة	• امتداد جغرافي ..... (تحول إقليمي = عام) • تضم الصخور المتحولة معادن ..... مؤشرة على ضغط وحرارة ..... . (تحول دينامي - حراري)	• امتداد جغرافي ..... • تضم هالة التحول معادن ..... مؤشرة على حرارة ..... وضغط ..... (تحول حراري)