



3

مدة الإنجاز

علوم الحياة والأرض

المادة

7

المعامل

شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

الشعبة أو المسلك

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة

المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I. يوجد اقتراح صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4.  
أنقل (ي) الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم أكتب (ي) داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح:

(....، 1) ؛ (....، 2) ؛ (....، 3) ؛ (....، 4) ؛ (....، 4) (ن 2)

1. يؤدي التخمر اللبني إلى إنتاج:

- أ. حمض البيروفيك و  $CO_2$  و ATP.
- ب. حمض البيروفيك و  $CO_2$ .
- ج. حمض لبني و  $CO_2$  و ATP.
- د. حمض لبني و ATP.

2. تنتج دورة كريبس:

- أ.  $NADH, H^+$  و  $FADH_2$  و ATP و حمض البيروفيك.
- ب.  $NADH, H^+$  و  $CO_2$  و  $FADH_2$  والأسيتيل كوانزيم A.
- ج.  $NADH, H^+$  و ATP و  $CO_2$  و حمض البيروفيك.
- د.  $NADH, H^+$  و ATP و  $FADH_2$  و  $CO_2$ .

3. تتكون الخييطات الدقيقة للييف العضلي من:

- أ. الأكتين والميوزين والتروبونين.
- ب. الأكتين والميوزين والتروبوميوزين.
- ج. الأكتين والتروبونين والتروبوميوزين.
- د. الميوزين والتروبونين والتروبوميوزين.

4. التقلص العضلي:

- أ. يتم في غياب  $O_2$  و ATP.
- ب. يتطلب دائما وجود الكالسيوم و ATP.
- ج. يتم في غياب الكالسيوم و ATP.
- د. يتم في غياب الكالسيوم و  $O_2$ .

II. صل (ي) بين مراحل التنفس الخلوي ومكان حدوثها بنقلك للأزواج الآتية على ورقة تحريرك و كتابة الحرف المقابل لمكان حدوث كل مرحلة داخل كل زوج: (1، ....) ؛ (2، ....) ؛ (3، ....) ؛ (4، ....) (ن 1)

| بعض مراحل التنفس الخلوي     | مكان حدوثها                            |
|-----------------------------|--|
| 1. تفاعلات السلسلة التنفسية | أ. من جهتي الغشاء الداخلي للميتوكوندري |
| 2. تفاعلات انحلال الكليكو   | ب. الماتريس                            |
| 3. حلقة كريبس.              | ج. الجبلبة الشفافة                     |
| 4. تكون ممال البروتونات     | د. الغشاء الداخلي للميتوكوندري         |

III. أنقل (ي) على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم أكتب (ي) أمامه "صحيح" أو "خطأ".

1. تفاعلات التخمر الكحولي: (ن 1)

|   |  |
|---|--|
| أ | تحدث في الماتريس في غياب ثنائي الأوكسجين.        |
| ب | تحدث في الجبلبة الشفافة في غياب ثنائي الأوكسجين. |
| ج | تنتج الإيثانول و $CO_2$ و ATP.                   |
| د | تنتج الحمض اللبني و $CO_2$ و ATP.                |

(1 ن)

2. خلال التقلص العضلي يتم:

|   |  |
|---|--|
| أ | تقصير الأشرطة الداكنة مع ثبات طول الأشرطة الفاتحة للسااركومير. |
| ب | تقصير الأشرطة الفاتحة مع ثبات طول الأشرطة الداكنة للسااركومير. |
| ج | تقارب الحزّين Z مع تقصير على مستوى المنطقة H للسااركومير.      |
| د | تقصير الأشرطة الفاتحة مع ثبات طول المنطقة H للسااركومير.       |

المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول (5 نقط)

داء الاصطبغ الدموي "L'hémochromatose" الوراثي مرض ناتج عن إفراط في الامتصاص المعوي لعنصر الحديد الموجود في الأغذية مما يؤدي إلى تراكم هذا العنصر في الجسم، مسببا في ظهور مجموعة من الأعراض بعد سن الأربعين في شكل اضطرابات مختلفة على مستوى الكبد والغدد والجلد.

| كمية الحديد المخزن في الأعضاء بـ (g) | كمية الحديد الممتص في مستوى الأمعاء بـ (mg) في اليوم | بروتين الإبيدين | الشخص السليم |
|--------------------------------------|--|-----------------|--------------|
| 5                                    | 1 إلى 2  | عادي            | الشخص السليم |
| من 10 إلى 30                         | 5 إلى 8  | غير عادي        | الشخص المريض |

يرتبط هذا المرض ببروتين يسمى "الإبيدين" (Hépcidine) تفرزه الكبد في الدم، حيث ينظم امتصاص الحديد في مستوى الأمعاء. مكن تحليل الدم عند شخص سليم وآخر مصاب بهذا المرض من الحصول على المعطيات الممتلئة في الوثيقة 1.

الوثيقة 1

1. قارن (ي) كمية الحديد الممتص وكمية الحديد المُخزن في الأعضاء بين كل من الشخص السليم والشخص المصاب، ثم بين (ي) وجود علاقة ببروتين- صفة .

(1 ن)

| رقم النيكلوتيد    | 1060 | 1069 | 1074                  |
|-------------------|------|------|-----------------------|
| عند الشخص السليم: | ATA  | CGT  | GCC - AGG - TGG - ... |
| عند الشخص المريض: | ATA  | CGT  | ACC - AGG - TGG - ... |

منحى القراءة →

الوثيقة 2

• تتحكم في تركيب بروتين "الإبيدين" مورثة تتموضع على الصبغي رقم 6 وتوجد في شكل حليلين :

- تحليل مسؤول عن تركيب بروتين الإبيدين العادي ؛

- تحليل مسؤول عن تركيب بروتين "الإبيدين" غير العادي.

تقدم الوثيقة 2 جزء من خييط ADN القابل للنسخ بالنسبة للحليلين المسؤولين عن تركيب "الإبيدين" عند كل من الشخص السليم والشخص المريض،

وتقدم الوثيقة 3 مستخلصا من جدول الرمز الوراثي.

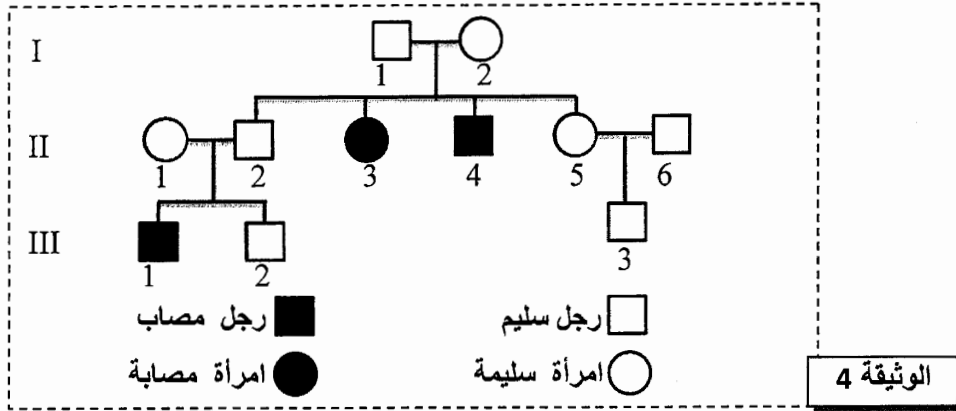
2. بالاعتماد على الوثيقتين 2 و3، أعط (ي) متتالية كل من ARNm والأحماض الأمينية الموافقة لكل من حليلي المورثة المدروسة. ثم بين (ي) وجود علاقة مورثة - بروتين.

(1.5 ن)

| وحدات رمزية  | GCC | ACU | CGA | UAU | UGA | UCC | UAA       |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| أحماض أمينية | Ala | Thr | Arg | Tyr | Trp | Ser | بدون معنى |
|              | GCA | ACC | CGG | UAC | UGG | UCA | UAG       |

الوثيقة 3

- تمثل الوثيقة 4 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بداء الاضطراب الدموي.



- باستثمار شجرة النسب الممثلة في الوثيقة 4، بين (ي) أن التحليل غير العادي متنح وأن المورثة المدروسة محمولة على صبغي لاجنسي.

(0.75 ن)

(0.75 ن)

- أ- أعط (ي) الأنماط الوراثية للأفراد  $I_2$  و  $II_4$  و  $II_5$ .

أرمز (ي) للتحليل العادي ب H و التحليل المسؤول عن المرض ب h .

- ب - يرغب الزوجان  $II_2$  و  $II_1$  في إنجاب مولود جديد، حدد (ي) احتمال إنجاب طفل مصاب بالمرض من طرف هذين الزوجين بالاستعانة بشبكة التزاوج.

(1 ن)

#### التمرين الثاني (4 نقط)

- لدراسة انتقال بعض الصفات الوراثية وبعض العوامل المؤثرة في البنية الوراثية لساكنة من البعوض نقترح المعطيات الآتية:
- تم تتبع انتقال صفتي لون الجسم و لون العيون عبر الأجيال عند نوع من البعوض، إثر التزاوجان المبينان في الوثيقة 1.

| التزاوج   | النتائج المحصلة  |
|---|--|
| التزاوج الأول:<br>بين سلالة متوحشة بجسم رمادي و عيون داكنة وسلالة بجسم أسود و عيون فاتحة. | جميع أفراد $F_1$ بمظهر خارجي متوحش (جسم رمادي و عيون داكنة).   |
| التزاوج الثاني:<br>تزاوج بين إناث $F_1$ و ذكور بجسم أسود و عيون فاتحة.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>698 بعوضة بجسم رمادي و عيون داكنة.</li> <li>712 بعوضة بجسم أسود و عيون فاتحة.</li> <li>290 بعوضة بجسم رمادي و عيون فاتحة.</li> <li>282 بعوضة بجسم أسود و عيون داكنة.</li> </ul> |

الوثيقة 1

(0.75 ن)

- ماذا تستنتج (ين) من نتائج التزاوج الأول؟

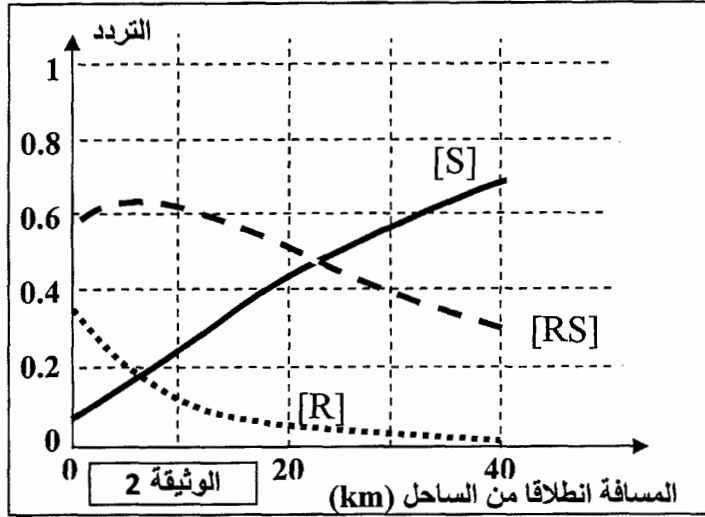
- باستغلالك لنتائج التزاوج الثاني، بين (ي) إن كانت المورثتان المدروستان مستقلتين أم مرتبطتين، ثم أنجز (ي) التفسير الصبغي لنتائج هذا التزاوج بالاستعانة بشبكة التزاوج.

(1.25 ن)

استعمل (ي) الرموز الآتية: - G و g بالنسبة لتحليلي المورثة المسؤولة عن لون الجسم.  
- M و m بالنسبة لتحليلي المورثة المسؤولة عن لون العيون.

- تأثر النشاط السياحي بالمنطقة الساحلية لمدينة Montpellier (فرنسا) بتكاثر نوع من البعوض "*Culex pipiens*"، مما دفع السلطات إلى تطوير برنامج لمكافحة البعوض باستعمال المبيدات الحشرية على مساحة عرضها 20Km انطلاقاً من الساحل؛ لكن سرعان ما ظهرت مظاهر خارجية مقاومة لهذه المبيدات في ساكنة البعوض في المنطقة المعالجة.
- بينت دراسات أن المبيدات الحشرية تؤثر على أنزيم حيوي عند البعوض يسمى "الاستيل كولين إستراز" نمرز له ب "ACE" حيث تكبح وظيفته مما يؤدي إلى موت البعوض. باعتماد تقنيات خاصة تم الكشف عن وجود شكلين من هذا الأنزيم تتحكم في تركيبهما مورثة توجد في شكل حليلين:
- تحليل متوحش S مسؤول عن تركيب أنزيم حساس للمبيد الحشري.
- تحليل طافر R مسؤول عن تركيب أنزيم مقاوم للمبيد الحشري.

مكنت دراسة البنية الوراثية لساكنة البعوض بهذه المنطقة من تحديد ثلاثة مظاهر خارجية مختلفة :



- أفراد بمظهر [S] لا ينتجون الأنزيم المقاوم للمبيدات الحشرية.

- أفراد بمظهر [RS] ينتجون كمية متوسطة من الأنزيم المقاوم للمبيدات الحشرية.

- أفراد بمظهر [R] ينتجون كميات مهمة من الأنزيم المقاوم للمبيدات الحشرية.

تبين الوثيقة 2 تغير تردد المظاهر الخارجية داخل ساكنة البعوض حسب المسافة انطلاقا من الساحل.

3. صف (ي) تطور تردد المظاهر الخارجية حسب المسافة عن الساحل. (0.75 ن)

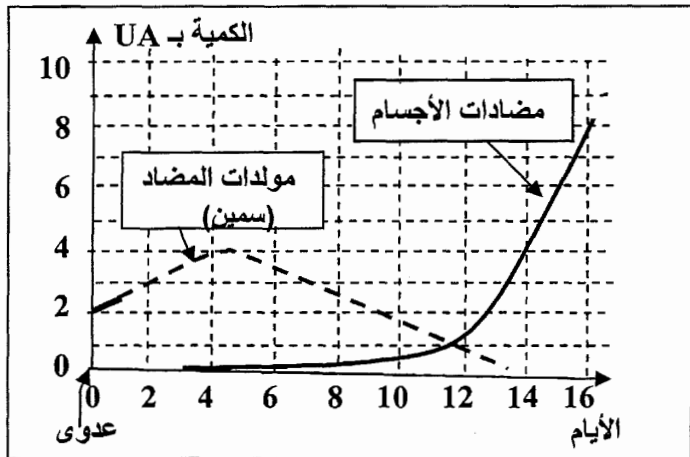
يقدم جدول الوثيقة 3 تردد المظاهر الخارجية المدروسة عند الساحل (0 Km) و على بعد 40 Km من الساحل.

4. بالاعتماد على معطيات الوثيقة 3، أحسب (ي) تردد الحليلين R و S في ساكنة البعوض عند الساحل (0 Km) و على بعد 40 km من الساحل، ثم بين (ي) أن الوسط يمارس انتقاء طبيعيا على البنية الوراثية لساكنة البعوض في المنطقة المعالجة. (1.25 ن)

| المظاهر الخارجية |      |      |                                  |
|------------------|------|------|----------------------------------|
| [R]              | [RS] | [S]  | الترددات عند الساحل (0 Km)       |
| 0.32             | 0.6  | 0.08 |                                  |
| 0                | 0.32 | 0.68 | الترددات على بعد 40 Km من الساحل |

الوثيقة 3

### التمرين الثالث (3 نقط)



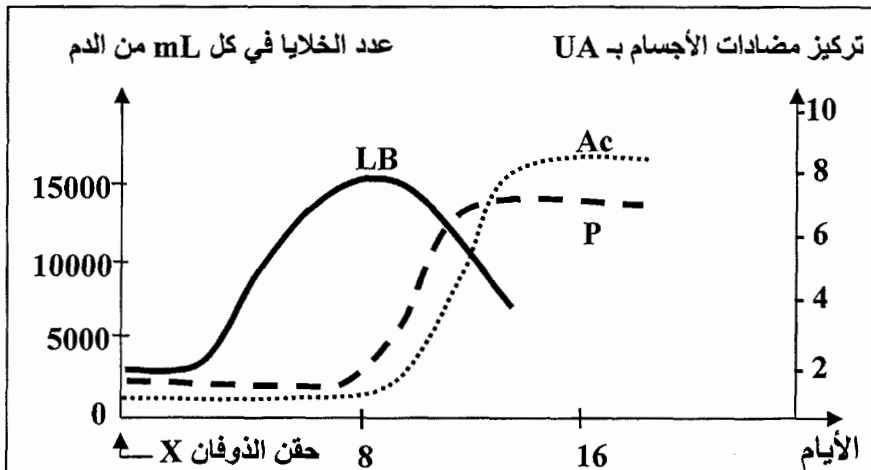
لإبراز بعض مظاهر الاستجابة المناعية النوعية الموجهة ضد البكتيريات الممرضة المفترزة للسمينات، نقترح المعطيات الآتية:

• المعطى الأول: تمت معايرة كمية مولد المضاد (السمين) ومضادات الأجسام ضد السمين عند شخص إثر تعرضه لعدوى ببكتيريات ممرضة. تقدم الوثيقة 1 النتائج المحصلة.

1. انطلاقا من معطيات الوثيقة 1، صف (ي) نتائج هذه المعايرة، ثم استنتج (ي) طبيعة الاستجابة المناعية المتدخلة، معللا (ة) إجابتك. (1 ن)

الوثيقة 1

• المعطى الثاني: حُقن كوبياي بسمين X وهن (ذوفان X)، وفي الأيام الموالية للحقن تم قياس عدد اللمفاويات B (LB) والبزيمات (P) في كل mL من الدم، بالإضافة إلى معايرة مضادات الأجسام مضاد-X الحرة (Ac). تبين الوثيقة 2 النتائج المحصلة.



2. باستغلال النتائج المبينة في الوثيقة 2، فسر (ي) تطور العناصر المتدخلة في الاستجابة المناعية. (0.75 ن)

الوثيقة 2



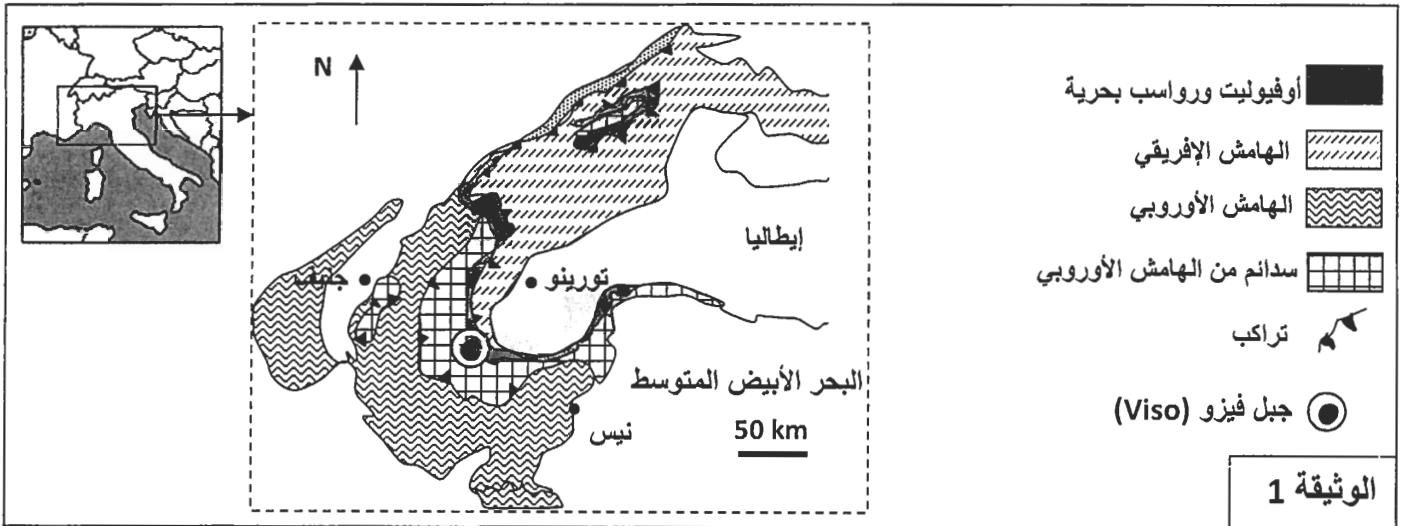
- المعطى الثالث: من أجل تحديد الشرط الضروري لإنتاج مضادات الأجسام (Ac) مضاد - X ، تم حقن الذوفان X لثلاث مجموعات من الكويبي من نفس السلالة: المجموعة 1 عادية، والمجموعة 2 مستأصلة الغدة السعترية والمجموعة 3 خضعت لاستئصال الغدة السعترية ثم حقنت بلمفاويات مأخوذة من المجموعة 1. بعد 15 يوما، أُخذ المصل من المجموعات الثلاث ووضِع مع السمين X. تقدم الوثيقة 3 الظروف التجريبية والنتائج المحصلة.

| التجارب | التجربة 1                 | التجربة 2                 | التجربة 3                 |
|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| التجارب | مصل المجموعة 1 + السمين X | مصل المجموعة 2 + السمين X | مصل المجموعة 3 + السمين X |
| النتائج | تشكل مركب منيع            | عدم تشكل مركب منيع        | تشكل مركب منيع            |

3. فسر (ي) النتائج التجريبية المبينة في الوثيقة 3، ثم استنتج (ي) الشرط الضروري لإنتاج مضادات الأجسام ضد السمين X. (1.25 ن)

### التمرين الرابع (3 نقط)

- تنتمي سلسلة جبال الألب إلى سلاسل الاصطدام وهي ناتجة عن انغلاق مجال محيطي إثر تجابه صفيحتين صخريتين: الصفيحة الإفريقية والصفيحة الأوروأسيوية. لتحديد مراحل تشكل هذه السلسلة نقدم المعطيات الآتية:
- تقدم الوثيقة 1 خريطة مبسطة لسلسلة جبال الألب الفرنسية الإيطالية في منطقة تجابه الهامشين الإفريقي والأوروبي.



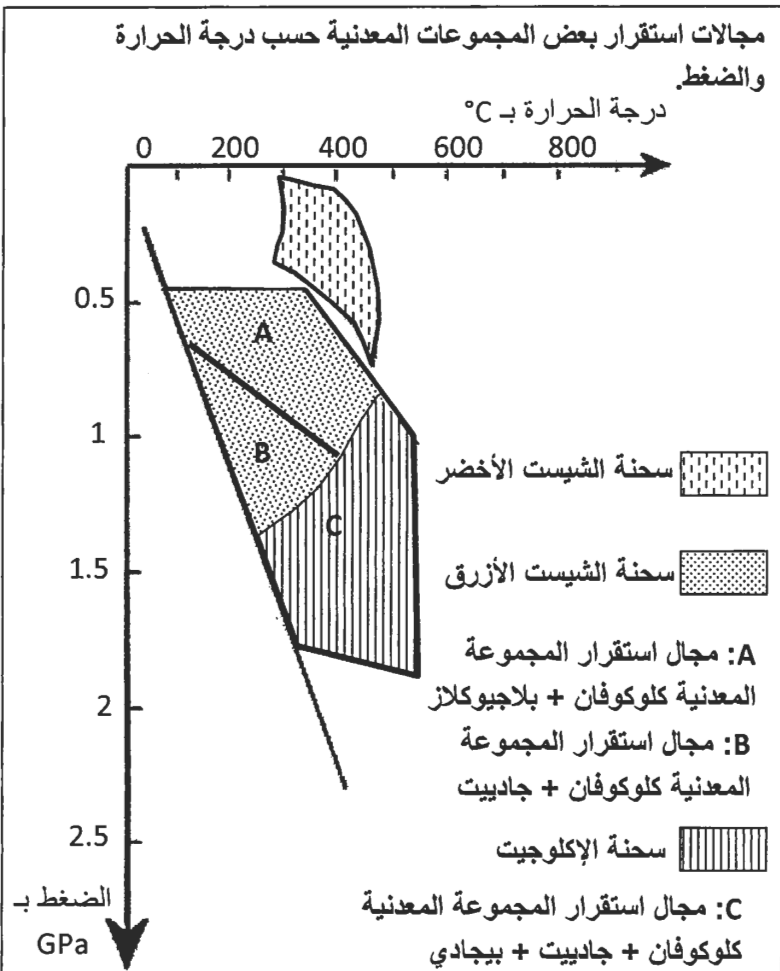
### الوثيقة 1

- 1- استخرج (ي) انطلاقا من الوثيقة 1، الأدلة التي تبين أن المنطقة المدروسة شهدت قوى تكتونية انضغاطية مصحوبة باختفاء مجال محيطي. (0.5 ن)

- تقدم الوثيقة 2 صفيحتين دقيقتين لصخرتين  $R_1$  و  $R_2$  لهما نفس التركيب الكيميائي أخذتا من منطقة جبل Viso بسلسلة جبال الألب، وتقدم الوثيقة 3 مجالات استقرار بعض المجموعات المعدنية حسب درجة الحرارة والضغط.



### الوثيقة 2



تفاعل عيداني مصاحب لتحول الصخور:

بلاجيوكلاز + كلوكوفان ← جادييت + بيجادي + ماء

الوثيقة 3

2. باستغلال معطيات الوثيقتين 2 و3:  
 أ. صف (ي) التغيرات العيدانية عند الانتقال من الصخرة  $R_1$  إلى الصخرة  $R_2$ ، ثم حدد (ي) ظروف الضغط ودرجة الحرارة التي تشكلت فيها كل من هاتين الصخرتين.

ب. فسّر (ي) هذه التغيرات العيدانية، ثم استنتج (ي) نمط التحول الذي خضعت له المنطقة المدروسة. (1 ن)

3. اعتمادا على معطيات التمرين، لخص (ي) مراحل تشكل سلسلة جبال الألب. (0.75 ن)

-----§ انتهى §-----