المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2023

NS 32 | الموضوع | sssssssssssssssssss-sss

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	المعامل	7

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I – عرف(ي) ما يلي : أ- المركب الرئيسي للتلاؤم النسيجي (CMH) ب – مولد مضاد. **(1ن)**

II- يوجد اقتراح واحد صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المُرقَّمة من 1 إلى 4. **أنقل(ي)** الأزواج الآتية على ورقة تحرير(ك) ثم **أكتب(ي)** داخل كل زوج الحرف المناسب للاقتراح الصحيح. **(2 ن)**

(1، ...) - (2، ...) - (3، ...) - (4، ...).

1. الغدة السعترية:
أ. عضو لمفاوي ثانوي (محيطي).
ب. عضو لمفاوي أولي (مركزي).
ج. مسؤولة عن نضج اللمفاويات B.
د. مسؤولة عن نضج البلعميات الكبيرة.

2. تتميز الاستجابة المناعية غير النوعية بتدخل:
أ. اللمفاويات B.
ب. اللمفاويات T_4.
ج. اللمفاويات T_8.
د. البلعميات الكبيرة.

3. خلال مرحلة التحسيس من الاستجابة الأرجية، تحدث الظواهر المتوالية الآتية:
أ. تفريق اللمفاويات B إلى بلزميات ←تحرير مضادات الأجسام IgM ← تثبيت مضادات الأجسام IgM على الخلايا البدينة.
ب. تفريق اللمفاويات B إلى بلزميات ←تحرير مضادات الأجسام IgE ← تثبيت مضادات الأجسام IgE على الخلايا البدينة.
ج. تفريق اللمفاويات B إلى خلايا بدينة ←تحرير مضادات الأجسام IgE ← تثبيت مضادات الأجسام IgE على البلزميات.
د. تفريق البلزميات إلى لمفاويات B ← تحرير مضادات الأجسام IgE ← تثبيت مضادات الأجسام IgE على اللمفاويات T.

4. تتعرف اللمفاويات T_4 على مولد المضاد المعروض من طرف :
أ. CMH-I الذي تعرضه البلعميات الكبيرة على سطحها.
ب. CMH-II الذي تعرضه البلعميات الكبيرة على سطحها.
ج. IgM التي تعرضها اللمفاويات B على سطحها.
د. المستقبلات T التي تعرضها اللمفاويات T_8 على سطحها.

III- أنقل(ي) على ورقة تحريرك الحرف المطابق لكل اقتراح من الاقتراحات الموالية، ثم **أكتب(ي)** أمامه **"صحيح"** أو **"خطأ" (1ن).**

أ- تعتبر مضادات الأجسام عناصر منفذة خلال الاستجابة المناعية غير النوعية.
ب- تعتبر الأنترلوكينات وسائط كيميائية للاستجابة المناعية.
ج- يتم إنتاج اللمفاويات في مستوى الغدة السعترية وتنضج في مستوى النخاع العظمي.
د- يتم إنتاج الهيستامين من طرف البلزميات الناتجة عن تفريق اللمفاويات B.

IV. أنقل(ي) على ورقة تحريرك الجدول جانبه؛ ثم **أنسب(ي)** لكل رقم من الأرقام الأربعة للمجموعة 1 الحرف المناسب له من الحروف الخمسة للمجموعة 2. **(1ن).**

الرقم من المجموعة 1	1	2	3	4
الحرف من المجموعة 2				

المجموعة 1
1. الاستمصال
2. التلقيح
3. المركب المنيع
4. اللمفاوية T_8

المجموعة 2
أ. وسيلة لتدعيم النظام المناعي تعتمد على الذاكرة المناعية.
ب. تُنتج بروتينات عوامل التكملة.
ج. ينْتُج عن ارتباط مولد المضاد بمضاد الأجسام النوعي له.
د. وسيلة لتدعيم النظام المناعي ذات مفعول سريع.
هـ. عنصر مُنَفِّذ في الاستجابة المناعية الخلوية.

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

التمرين الأول (3 نقط)

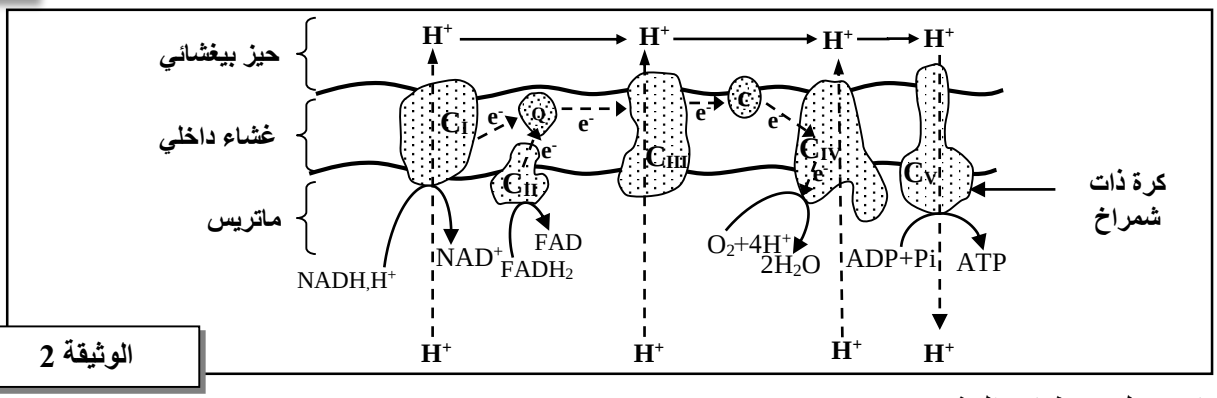
متلازمة NARP "**N**europathie **A**taxie et **R**étinite **P**igmentaire " مرض وراثي تظهر أعراضه السريرية على شكل أمراض تصيب العيون والدماغ. يتمظهر هذا المرض أساسا في مستوى الأعضاء التي تعتمد على تفاعلات التفسفر المؤكسد كشبكية العين والدماغ.
لفهم طبيعة الاضطراب المسؤول عن الإصابة بمتلازمة NARP، نقترح استغلال المعطيات التالية:

• **المعطى 1:** مكنت قياسات كمية ثنائي الأوكسجين المستهلكة وكمية ATP المنتجة من طرف خلايا شخص سليم وخلايا شخص مصاب بمتلازمة NARP، من الحصول على النتائج الممثلة في الوثيقة 1، بينما تمثل الوثيقة 2 خطاطة لتنظيم وعمل المركبات الأنزيمية المسؤولة عن التفسفر المؤكسد على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكندري.

		شخص سليم	شخص مصاب
كمية ثنائي الأوكسجين المستهلكة بـ 10^{-12}mol/s	قبل إضافة ADP	30	30
	بعد إضافة ADP	70	55
كمية ATP المركبة بعد إضافة ADP		+++	+

ملحوظة: عدد الرمز + متناسب مع كمية الجزيئة

الوثيقة 1



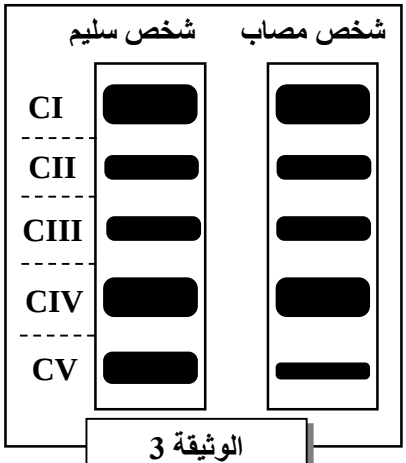
الوثيقة 2

1- باستغلال معطيات الوثيقتين 1 و2:

أ- **قارن(ي)** كمية ثنائي الأوكسجين المستهلكة وكمية ATP التي تنتجها خلايا الشخص السليم وخلايا الشخص المصاب بمتلازمة NARP. **(0.75 ن)**

ب- **بين(ي)** العلاقة بين استهلاك ثنائي الأوكسجين وإنتاج ATP ثم **اقترح(ي)** فرضية لتفسير الاختلافات الملاحظة في الوثيقة 1. **(0.75 ن)**

• **المعطى 2:** لتفسير الاختلاف في ظاهرة التنفس الخلوي بين الشخص السليم والشخص المصاب بمتلازمة NARP، نقترح استغلال نتائج الهجرة الكهربائية للمركبات CI إلى CV، المستخلصة من الغشاء الداخلي لميتوكندريات خلايا شخص سليم وأخرى لخلايا شخص مصاب بمتلازمة NARP (الوثيقة 3).



الوثيقة 3

ملحوظة:
- الهجرة الكهربائية تقنية تهدف إلى فصل الجزيئات المشحونة تحت تأثير مجال كهربائي.
- يعكس سمك الشريط كمية الجزيئة في الخليط.

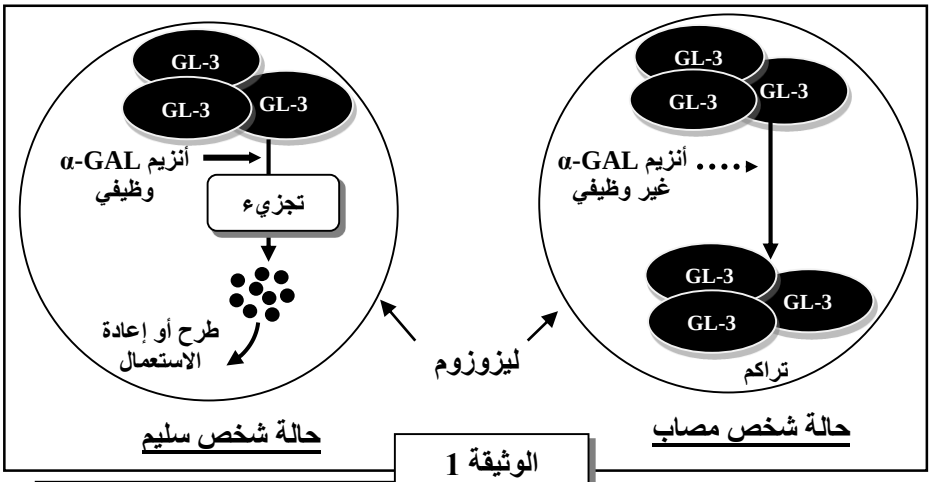
2- باستغلالك لمعطيات الوثيقة 3، **قارن(ي)** النتائج المُحَصَّلة ثم **تحقق(ي)** من الفرضية المقترحة بخصوص الاختلافات الملاحظة في الوثيقة 1. **(0.75 ن)**

3- انطلاقا من المعطيات السابقة، **فسر(ي)** النتائج المحصلة عند الشخص المصاب بمتلازمة NARP (الوثيقة 1). **(0.75 ن)**

التمرين الثانى (5 نقط)

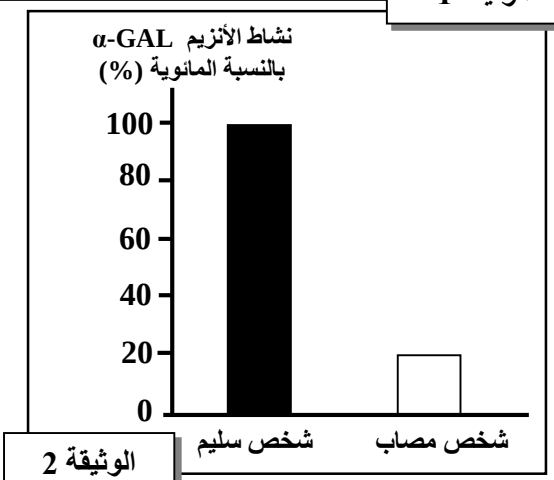
I. في إطار دراسة تعبير وانتقال الخبر الوراثي عند الإنسان، نقدم المعطيات التالية :

متلازمة Fabry مرض وراثي ينتج عن نقص في انزيم α-galactosidase (α-GAL) . هذا الأخير يتواجد داخل الليزوزومات ويعمل على تفكيك الكليكودهنيات من نوع GL-3. في حالة نقص في هذا الأنزيم، تتراكم هذه الجزيئات الكليكودهنية داخل ليزوزومات الخلايا مما يؤدي إلى اضطرابات على مستوى بعض الأعضاء. تتمثل اعراض هذا المرض في زوائد جلدية، مشاكل في الإبصار، فشل كلوي وأمراض القلب.



الوثيقة 1

• تبين الوثيقة 1 عمل الأنزيم α-GAL عند كل من شخص سليم وشخص مصاب بمرض Fabry، بينما تقدم الوثيقة 2 نسبة نشاط هذا الأنزيم عند هذين الشخصين.



الوثيقة 2

1- باستغلالك للوثيقتين 1 و2،
قارن(ي) نشاط الأنزيم α-GAL عند الشخص السليم بنشاطه عند الشخص المصاب بمتلازمة Fabry، ثم **بين(ي)** العلاقة بروتين – صفة. **(0.5 ن)**

•تتحكم في تركيب الأنزيم α-GAL مورثة تحمل اسم GAL. تقدم الوثيقة 3 جزء من الخييط غير المنسوخ للحليل العادي (عند شخص سليم) وجزء من الخييط غير المنسوخ من للحليل الطافر (عند شخص مصاب بمتلازمة Fabry). تقدم الوثيقة 4 مستخرجا من جدول الرمز الوراثي.

أرقام الثلاثيات	1 2 3 4 5 6 7 8 9
الشخص السليم جزء الخييط غير المنسوخ للحليل العادي	... ATG-TCT-AAT-GAC-CTC-CGA-CAC-ATC-AGC ... منحى القراءة ←
الشخص المصاب جزء الخييط غير المنسوخ للحليل الطافر	... ATG-TCT-AAT-GAC-CTC-TGA-CAC-ATC-AGC ... منحى القراءة ←

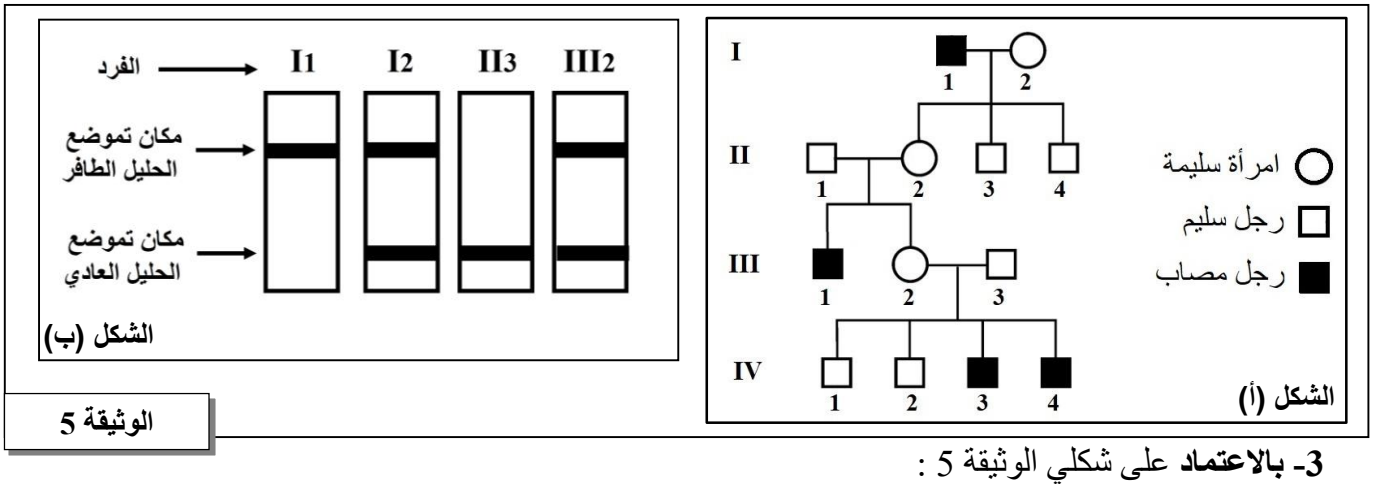
الوثيقة 3

الوحدات الرمزية	UAA UGA UAG	CGC CGA CGG	GAU GAC	AAU AAC	CAU CAC	UCU UCC AGU AGC	AUG	AUU AUC AUA	CUC CUA CUG
الأحماض الأمينية	Stop	Arg	Ac.asp	Asn	His	Ser	Met	Ile	Leu

الوثيقة 4

2- بالاعتماد على الوثيقتين 3 و4، **أعط** متتالية ARNm ومتتالية الأحماض الأمينية المقابلة لكل جزء من حليلي المورثة GAL (الحليل العادي والحليل الطافر) ثم **فسر(ي)** الأصل الوراثي لمتلازمة Fabry. **(1,5 ن)**

II. يقدم الشكل (أ) من الوثيقة 5، شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابين بمرض Fabry، ويقدم الشكل (ب) من نفس الوثيقة عدد ونوع حليلات المورثة GAL عند بعض أفراد هذه العائلة. تم الحصول على هذه النتائج بواسطة تقنية الهجرة الكهربائية.



الوثيقة 5

3- بالاعتماد على شكلي الوثيقة 5 :

أ. حدد(ي) كيفية انتقال متلازمة Fabry. **علل(ي)** إجابتك. **(0.75ن)**

ب. حدد(ي) احتمال إنجاب الزوج (I_1 وI_2) لبنت مصابة. **علل(ي)** إجابتك بالاستعانة بشبكة التزاوج. **(0.75ن).**

ملحوظة: استعمل(ي) الرمزين A و a لتمثيل حليلي المورثة المدروسة.

تختلف نسبة انتشار مرض Fabry في الساكنة الاجمالية من منطقة إلى أخرى، ولكن عموما، تشير التقديرات إلى أن هذا المرض يصيب رجلا واحدا من أصل 40.000.

4-باعتبار أن الساكنة المدروسة في حالة توازن (خاضعة لقانون Hardy-Weinberg):

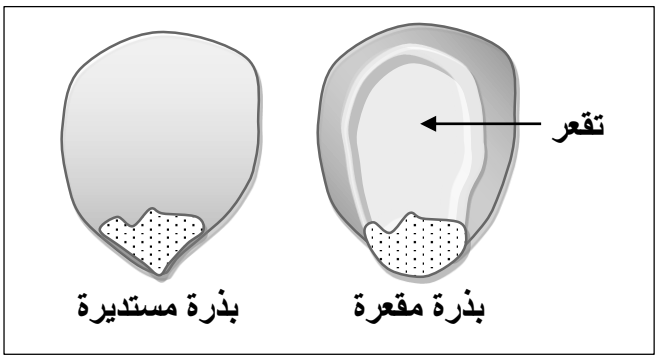
أ. **أحسب(ي)** تردد كل من الحليل المسؤول عن ظهور مرض Fabry والحليل العادي. **(1ن)**

ب. **أحسب(ي)** تردد النساء مختلفة الاقتران بالنسبة للمورثة المدروسة. **(0.5ن)**

ملحوظة: تعطى النتائج بستة (06) ارقام بعد الفاصلة.

التمرين الثالث (4 نقط)

في إطار دراسة انتقال الصفات الوراثية عند نبات الذرة وبهدف تحديد التموضع النسبي لمورثتي لون البذور وشكلها ، نقترح نتائج التزاوجين التاليين:



- **التزاوج الأول:** تم بين نبتات متوحشة ذات بذور حمراء ومستديرة ونبتات ذات بذور بيضاء ومقعرة. أعطى هذا التزاوج جيلا F_1 أفراده كلهم بمظهر خارجي متوحش.

1- ماذا تستنتج من نتائج التزاوج الأول؟ **(0.5 ن)**

- **التزاوج الثاني:** تم بين نبتة من الجيل F_1 ونبتة ذات بذور بيضاء ومُقَعَّرة. أعطى هذا التزاوج جيلا F'_2 مكونا من:
  - 176 بذرة حمراء ومستديرة؛
  - 184 بذرة بيضاء ومقعرة؛
  - 23 بذرة حمراء ومقعرة؛
  - 17 بذرة بيضاء ومستديرة.

2- بين(ي) أن المورثتين المدروستين مرتبطتين. **(0.5 ن)**

3- أعط التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني **مستعينا (مستعينة)** بشبكة التزاوج. **(1.5 ن)**

استعمل(ي) الرموز الآتية:

- **R و r بالنسبة لحليلي المورثة المسؤولة عن لون البذور؛**
- **A و a بالنسبة لحليلي المورثة المسؤولة عن شكل البذور.**

4- بواسطة رسوم تخطيطية للصبغيات، **بيّن(ي)** كيفية الحصول على أمشاج النبتة من الجيل F_1 المسؤولة عن المظهرين الخارجيين : بذور حمراء ومقعرة وبذور بيضاء و مستديرة المحصل عليها في الجيل F'_2 مع تحديد موضع المورثتين على هذه الصبغيات. **(1 ن)**

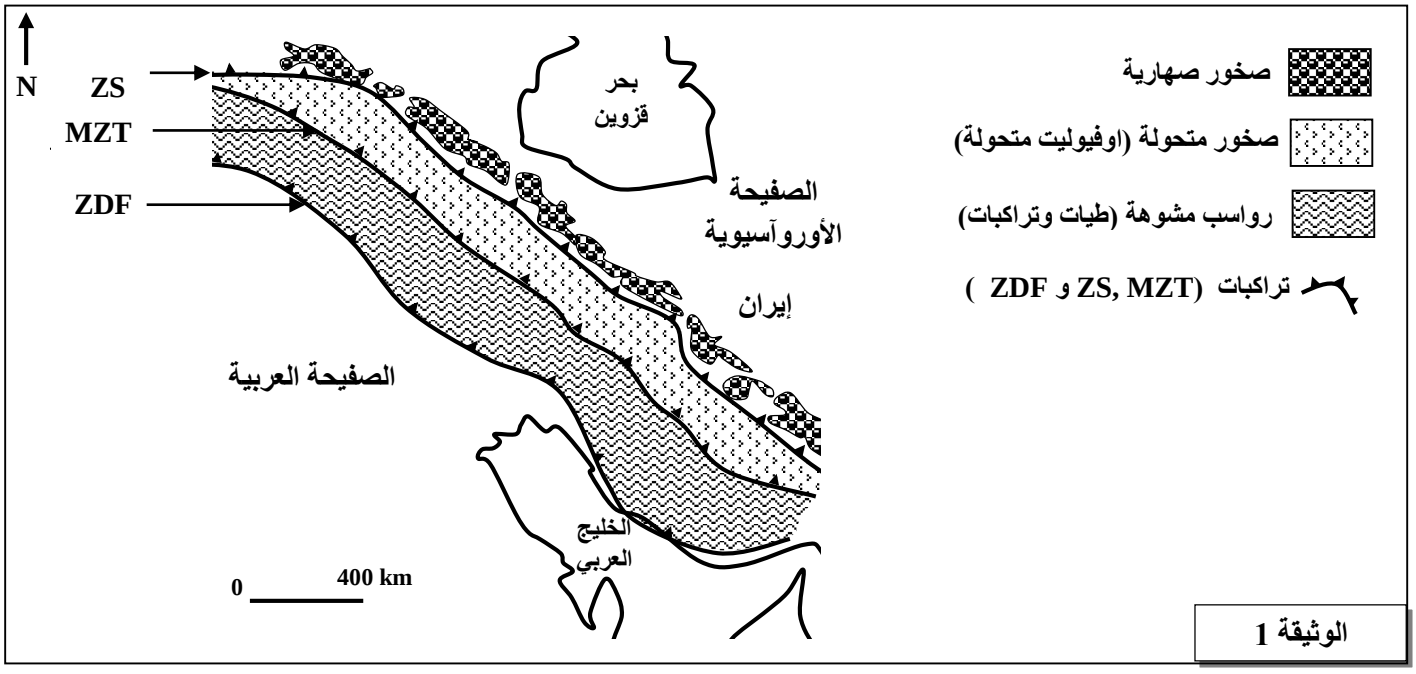
5- أنجز(ي) الخريطة العاملية للمورثتين المدروستين. **(0.5 ن)**

استعمل(ي) السلم التالي: 1cm → 2cM

التمرين الرابع (3 نقط)

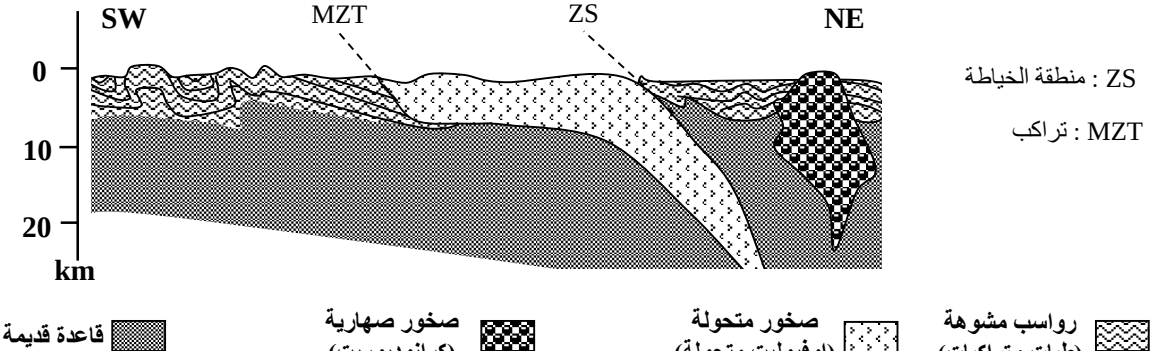
تقع سلسلة جبال زاغروس Zagros أساسا بإيران و يبلغ طولها 1600 Km وتمتد من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي. وتصل أعلى قمة بهذه السلسلة إلى 4548m. لدراسة بعض الظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء هذه السلسلة الجبلية، نقترح استغلال المعطيات التالية:

• تمثل الوثيقة 1 خريطة جيولوجية مبسطة لمنطقة من سلسلة جبال زاغروس Zagros. وتمثل الوثيقة 2 مقطعا جيولوجيا تم إنجازه في نفس المنطقة الممثلة في الوثيقة 1.



الوثيقة 1

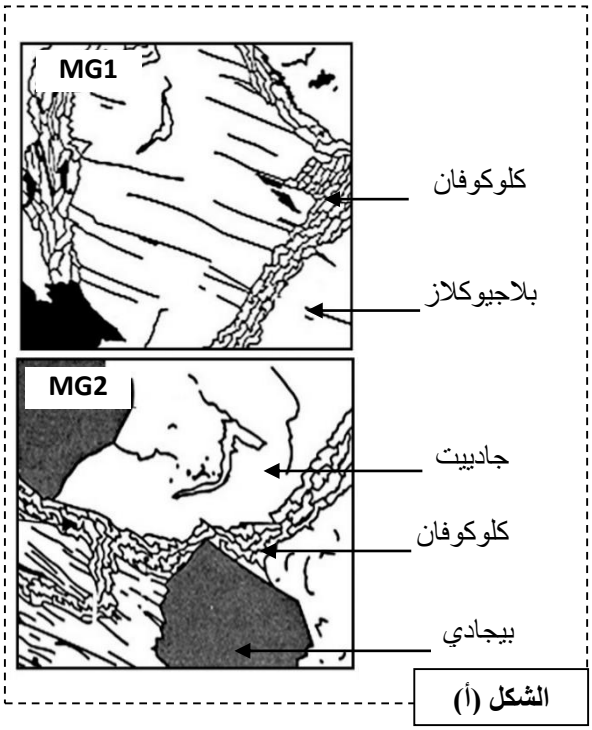
الوثيقة 2



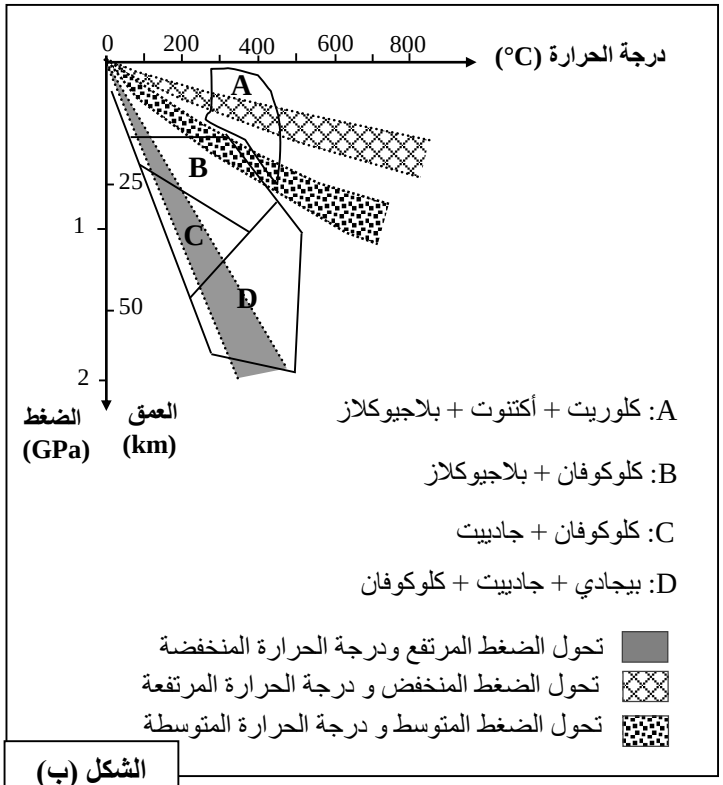
1-اعتمادا على الوثيقتين 1 و2، **استخرج (ي)** أربعة مؤشرات تدل على أن سلسلة جبال زاغروس Zagros ناتجة عن تجابه قارتين بعد اختفاء محيط قديم. **(1 ن)**

- يحتوي المركب الأوفيوليتي على صخور متحولة مثل الميتاكابرو1 **(MG1)** والميتاكابرو 2 **(MG2)** الناتجة عن تحول صخرة الكابرو. لتحديد ظروف تشكل هذه الصخور ، نعتمد على المعادن المؤشرة المتواجدة بها.

- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 3 رسمين مبسطين لصفيحتين دقيقتين، لصخرتي الميتاكابرو1 **(MG1)** و الميتاكابرو 2 **(MG2)**.
- يبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة مجالات استقرار بعض التجمعات المعدنية بدلالة الضغط و درجة الحرارة. لقد تم تحديد مجالات استقرار هذه التجمعات المعدنية تجريبيا.



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة 3

2- **باعتمادك** على معطيات الوثيقة 3 (الشكلان أ وب)، **استخرج(ي)** ظروف الضغط ودرجة الحرارة لتشكل الصخرتين **(MG1)** و **(MG2)**، ثم **استنتج(ي)** نمط التحول الذي كان سائدا في هذه المنطقة خلال تشكلهما. **(1 ن)**
3-اعتمادا على المعطيات السابقة، **اقترح(ي)** تسلسلا لأهم مراحل تشكل السلسلة الجبلية زاغروس. **(1 ن)**

§ انتهى §

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2023

NR 32 | عناصر الإجابة | sssssssssssssssssss-sss

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	المعامل	7

السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط
	المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)	
I	**تعريف صحيح من قبيل:** أ- **المركب الرئيسي للتلاؤم النسيجي** (CMH): مجموع جزيئات ذات طبيعة كليكوبروتينية تتواجد على سطح الخلايا و تلعب دورا في التعرف على الذاتي..... 0,5 ن ب - **مولد المضاد** : كل عنصر اجنبي على الجسم يولد استجابة مناعية تهدف الى القضاء عليه.....0,5 ن	**1 ن**
II	(1، ب)؛ (2، د)؛ (3، ب)؛ (4، ب) .....(4×0,5 ن)	**2 ن**
III	أ- خطأ **ب-** صحيح **ج-** خطأ **د-** خطأ .....(4×0,25 ن)	**1 ن**
IV	<table><tr><td>**الرقم من المجموعة 1**</td><td>**1**</td><td>**2**</td><td>**3**</td><td>**4**</td></tr><tr><td>**الحرف المناسب من المجموعة 2**</td><td>**د**</td><td>أ</td><td>**ج**</td><td>**ه**</td></tr></table>	**1 ن**
	المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15نقطة)	
	التمرين 1 (3 نقط)	
1	**أ- مقارنة:** • **كمية O_2 المستهلكة**: - قبل إضافة ADP، تكون كمية O_2 المستهلكة متساوية بين الشخص العادي والشخص المصاب و قيمتها $30.\ 10^{-12}$ mol/s لكن بعد اضافة ADP، نلاحظ ارتفاعا لكمية O_2 المستهلكة عند الشخص العادي **($70.\ 10^{-12}$ mol/s)** مقارنة مع الشخص المصاب (55.10^{-12} mol/s) .....0.5 ن • **كمية ATP المنتجة:** عند الشخص المصاب بمرض NARP كمية ATP ضعيفة مقارنة مع الشخص العادي.....0.25ن	**0.75 ن**
	ب- • العلاقة بين استهلاك O_2 و تركيب ATP: إعادة اكسدة $NADH,H^+$ و$FADH_2$ ⇦ انتقال e^- عبر نواقل السلسلة التنفسية ⇦ اختزال O_2 الى H_2O (استهلاك O_2) ⇦ ضخ H^+ من الماتريس نحو الحيز البيغشائي (تشكل ممال H^+) ⇦ رجوع H^+ الى الماتريس عبر الكرة ذات شمراخ ⇦ فسفرة ADP و تركيب ATP .....0.5 ن • **الفرضية :** فرضية صحيحة من قبيل: - نقص في كمية كريات ذات شمراخ (ATP سانتاز) ⇦ نقص في فسفرة ADP إلى ATP. - خلل على مستوى السلسلة التنفسية ⇦ نقص في اختزال O_2 ⇦ نقص في استهلاك O_2 .....0.25 ن	**0.75 ن**
2	• **الوصف:** كمية كل مركب غشائي من CI الى CIV متساوية بين الشخص العادي و الشخص المصاب. بينما كمية المركب الغشائي CV اكبر عند الشخص العادي مقارنة مع الشخص المصاب.....0.5 ن • **التحقق من الفرضية : قبول كل تحقق منطقي** .....0.25 ن	**0.75 ن**
3	• **تفسير:** وجود كمية قليلة من الكريات ذات شمراخ (المركب غشائي CV).....(0.25ن) ← رجوع كمية قليلة من H^+ الى الماتريس عبر الكرة ذات شمراخ.....(0.25ن) ← نقص في اكسدة النواقل المختزلة و في اختزال O_2 (نقص في استهلاك O2 وتركيب كمية ضعيفة من ATP).....(0.25ن)	**0.75 ن**

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 – عناصر الإجابة
- مادة: علوم الحياة والأرض- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

التمرين 2 (5 نقط)

1 — **0.5 ن**

• المقارنة:
-عند الشخص المصاب : نشاط انزيم α-GAL (20 %) اقل بخمس مرات من نشاطه عند الشخص السليم (100%) ..... 0.25 ن
• العلاقة بروتين – صفة:
* عند الشخص السليم : نشاط عادي ل α-GAL (البروتين) ← هدم GL-3 ← طرح أو إعادة استعمال نواتج الهدم ← شخص سليم (الصفة)
* عند الشخص المصاب بمرض Fabry: نقص في α-GAL (البروتين) ← عدم هدم GL-3 ← تراكم جزيئات GL-3 داخل الليزوزوم ← ظهور أعراض المرض (الصفة)
إذن كل تغير في البروتين يؤدي إلى تغير في الصفة ← علاقة صفة – بروتين.....(0.25ن)

2 — **1.5 ن**

• جزيئة ARNm وتسلسل الاحماض الأمينية بالنسبة:
- الحليل العادي:
ARNm: AUG-UCU-AAU-GAC-CUC-CGA-CAC-AUC-AGC ..... 0.25 ن
البيبتيد: Met-Ser-Asn-Ac.asp-Leu-Arg-His-Ile-Ser ..... 0.25 ن
- الحليل الطافر :
ARNm: AUG-UCU-AAU-GAC-CUC-UGA-CAC-AUC-AGC ..... 0.25 ن
البيبتيد: Met-Ser-Asn-Ac.asp-Leu ..... 0.25 ن
• الأصل الوراثي لمتلازمة Fabry: ..... 0.5 ن
- حدوث طفرة بالاستبدال في الثلاثية 6 (استبدال القاعدة C ب T) في الخييط غير المنسوخ (قبول التعليل باعتماد الخييط المنسوخ) ← ظهور وحدة رمزية "قف" ← توقف الترجمة ← تركيب انزيم α-GAL غير عادي (غير وظيفي) ← تراكم جزيئات GL-3 داخل الليزوزوم ← ظهور مرض Fabry.

3 — **0.75 ن**

أ – كيفية انتقال مرض Fabry:
- الحليل المسؤول عن المرض متنح + التعليل ..... 0.25 ن
- المورثة GAL محمولة على الصبغي الجنسي X. حسب الشكل (أ) المرض يصيب الذكور فقط دون الإناث.
- حسب الشكل (ب) تتوفر الامرأتان (I_2 وIII_2) على حليلين؛ في حين يتوفر الرجلان (I_1 وII_3) على حليل واحد فقط.
و منه نستنتج ان الحليل المسؤول عن المرض محمول على الصبغي الممثل بنسختين عند الإناث و بنسخة واحدة عند الذكور..... 0.5 ن

ب –احتمال إنجاب بنت مصابة من طرف الزوج (I_1,I_2) : — **0.75 ن**

الابـــــــــاء : I_2♀ x I_1♂
المظاهر الخارجية: [A] x [a]
الأنماط الوراثية : XAXa XaY ..... 0.25 ن
الأمشاج : ½ XA ; ½ Xa و ½ Y ; ½ Xa
شبكة التزاوج: ..... 0.25 ن

أمشاج الفرد I_1 / أمشاج الفرد I_2	½ Xa	½ Y
½ XA	XAXa ♀ [A] ¼	XAY ♂ [A] ¼
½ Xa	XaXa ♀ [a] ¼	XaY ♂ [a] ¼

← احتمال إنجاب بنت مصابة بمتلازمة Fabry من طرف الزوج (I_1 x I_2) هو 1/4 (25%) 0.25ن

4 — **1 ن**

أ- • تردد الحليل المسؤول عن المرض:
f(XaY) = f(a) = q = 1/40000 = 0.000025 ..... 0.5 ن
• تردد الحليل العادي :
p = 1 – q =1 – 0.000025 = 0.999975 ..... 0.5 ن

ب- حساب تردد الإناث مختلفات الاقتران بالنسبة للمورثة المدروسة: — **0.5 ن**
$f(X_AX_a) = 2pq = 2 \times 0.999975 \times 0.000025 = 0.000049$ .....

التمرين 3 (4 نقط)

1 — **0.5 ن**

*** الاستنتاجات انطلاقا من التزاوج الأول:**

- أعطى التزاوج الأول خلفا متجانسا (بذور حمراء ومستديرة) ← الابوان من سلالة نقية حسب القانون الأول لماندل .....0.25 ن

- سيادة تامة:
  - الحليل المسؤول عن اللون الأحمر سائد (R) والحليل المسؤول عن اللون الأبيض متنح (r).
  - الحليل المسؤول عن الشكل المستدير سائد (A) والحليل المسؤول عن الشكل المقعر متنح (a).....0.25 ن

2 — **0.5 ن**

*** الاستنتاجات انطلاقا من التزاوج الثاني :**

- حساب النسب المئوية لخلف التزاوج الثاني:

[RA] 44 % ; [ra] 46 % ; [Ra] 5.75% ; [rA] 4.25%

- التزاوج الثاني عبارة عن تزاوج اختباري، اعطى مظاهر ابوية بنسبة (90%) تفوق نسبة المظاهر جديدة التركيب (10%) ← المورثتان المدروستان مرتبطتان.

3 — **1.5 ن**

• التفسير الصبغي للتزاوج الثاني:

الأبوان: النبتة ثنائية التنحي X النبتة (F_1)

المظهر الخارجي: [ra] [RA]

النمط الوراثي: $\frac{r\ a}{r\ a}$ $\frac{R\ A}{r\ a}$ 0.25ن

الأمشاج: $\frac{r\ a}{100\%}$ $\frac{R\ A}{44\%}$; $\frac{r\ a}{46\%}$; $\frac{R\ a}{5.75\%}$; $\frac{r\ A}{4.25\%}$ 0.5ن

شبكة التزاوج.....0.5 ن

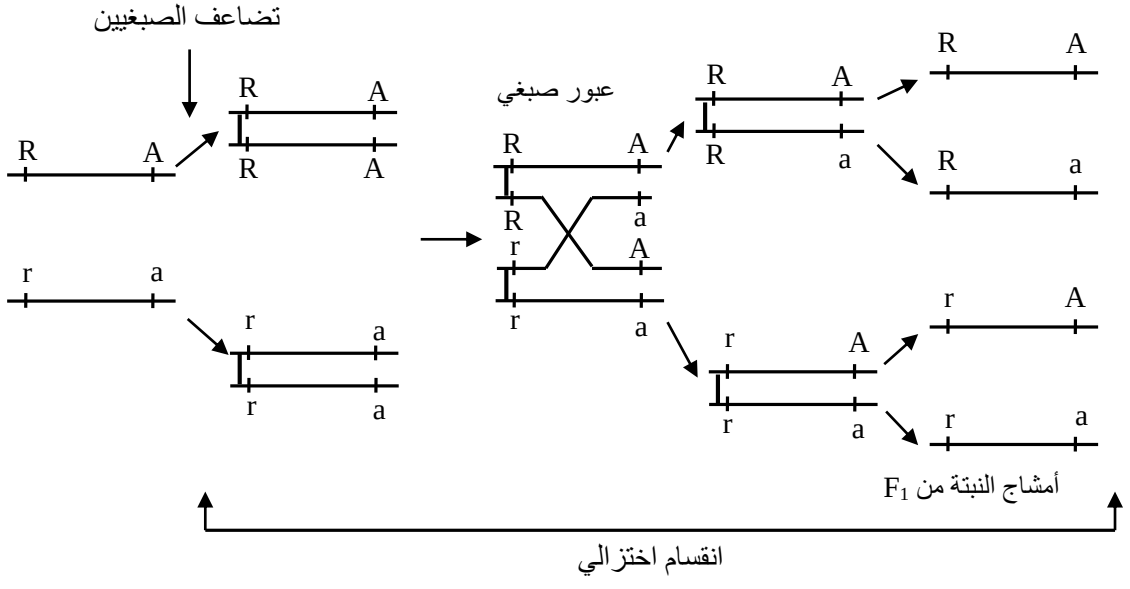
أمشاج النبتة من F_1 / أمشاج النبتة ثنائية التنحي	$\frac{R\ A}{}$ **44%**	$\frac{r\ a}{}$ **46%**	$\frac{R\ a}{}$ **5,75%**	$\frac{r\ A}{}$ **4,25%**
$\frac{r\ a}{}$ **100%**	$\frac{R\ A}{r\ a}$ **44%** [RA]	$\frac{r\ a}{r\ a}$ **46%** [ra]	$\frac{R\ r}{r\ a}$ **5,75%** [Ra]	$\frac{r\ A}{r\ a}$ **4,25%** [rA]

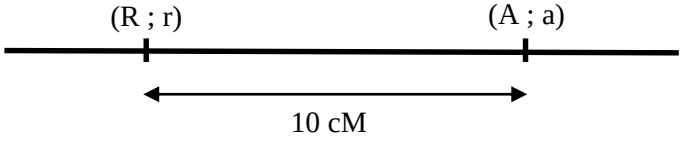
خلف التزاوج الثاني يتكون من: ..... 0.25 ن

- المظاهر الأبوية : [RA] 44% و [ra] 46% ← 90%
- المظاهر الجديدة التركيب : [Ra] 5.75% و [rA] 4.25% ← 10%

4 — **1 ن**

• رسومات تخطيطية للصبغيات:



5	• **انجاز الخريطة العاملية:** المسافة الفاصلة بين مورثة لون البذور ومورثة شكل البذور: 4,25 + 5.75 = 10 cM مورثة شكل البذور (A ; a) — مورثة لون البذور (R ; r)  10 cM	**0.5 ن**
التمرين 4 (3 نقط)		
1	• **أربعة مؤشرات :** ..... (0.25 x 4) مؤشرات اصطدام كتلتين قاريتين: ـ وجود صفيحتين قاريتين (الصفيحة العربية والصفيحة الأوروآسيوية) في وضعية تجابه. ـ وجود تشوهات تكتونية انضغاطية : طيات وتراكبات(... MZT, MZF). ـ سمك مهم للقشرة القارية، حيث يتجاوز 20 Km. مؤشر انغلاق محيط قديم: وجود مركب أفيوليتي (اوفيوليت متحولة).	**1 ن**
2	• **ظروف الضغط ودرجة الحرارة لتشكل صخرتي الميتاكابرو MG1 و MG2 :** - تضم صخرة MG1 معدني الكلوكوفان والبلاجيوكلاز ← تنتمي إلى المجال B : ▪ الضغط من 0.5 GPa إلى 1.1 GPa ؛ ▪ درجة الحرارة من 60°C إلى 450°C - تضم الصخرة MG2 ثلاثة معادن وهي الكلوكوفان والجاديت والبجادي ← تنتمي إلى المجال D : ▪ الضغط أكبر من 0,8GPa ؛ ▪ درجة الحرارة من 210°C إلى 510°C **يمكن قبول قيم قريبة من تلك المقترحة** ..... 0.5 ن • **نمط التحول السائد في هذه المنطقة خلال تشكل الصخرتين:** تحول التجمع المعدني (الكلوكوفان + البلاجيوكلاز) المميز لصخرة MG1 إلى التجمع المعدني (الكلوكوفان + الجاديت + البيجادي) المميز لصخرة MG2 ناتج عن ارتفاع مهم للضغط وارتفاع ضعيف لدرجة الحرارة ← تحول دينامي ..... 0.5 ن	**1 ن**
3	• **المراحل الأساسية لتشكل سلسلة جبال** Zagros**:** - هجرة الصفيحة العربية في اتجاه الصفيحة الأوروآسيوية ← تولد قوى انضغاطية أدت الى ظهور منطقة الطمر (طمر الغلاف الصخري للصفيحة العربية تحت الغلاف الصخري للصفيحة الأوروأسيوية) نتج عنه تشكل الكرانوديوريت .....0.5 ن - انغلاق المحيط القديم (يقبل طفو الغلاف الصخري المحيطي للصفيحة الأوروأسيوية فوق الغلاف الصخري للصفيحة العربية أدى إلى تشكل الخياطة الأوفيوليتة).....0.25 ن - اصطدام الكتلتين القاريتين ادى الى ظهور تشوهات تكتونية (طيات وتراكبات) و ارتفاع سمك الغلاف الصخري القاري.....0.25 ن	**1 ن**