الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2024 -الموضوع -	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات
1 / 6		
***|	SSSSSSSSSSSSSSSSSSS-SSSS NS 34	

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز: 3h
الشعبة المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل: 5

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I. أنقل(ي) رقم كل تعريف ثم **أعط** المصطلح أو العبارة المناسبة له. **(1ن)**

1. تحلل بيولوجي للنفايات العضوية في ظروف حيهوائية لإنتاج مخصبات التربة.
2. تقنية تسمح بعزل النفايات المنزلية حسب طبيعتها قصد تثمينها.
3. تحلل بيولوجي للنفايات العضوية في ظروف حي لاهوائية لإنتاج البيوغاز.
4. ظاهرة طبيعية تنتج عن حجز جزء من الإشعاعات تحت الحمراء بواسطة بعض غازات الغلاف الجوي وتسمح بالحفاظ على درجة حرارة ملائمة للحياة على الأرض.

II . يوجد اقتراح واحد صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4.
أنقل(ي) الأزواج (1، ...)؛ (2، ...)؛ (3، ...)؛ (4، ...) ثم **أنسب**(ي) لكل رقم الحرف المقابل للاقتراح الصحيح. **(2ن)**

1. يؤدي هدم الكليكوز في الجبلة الشفافة إلى تحرير CO_2 أثناء تحول: **أ.** حمض البيروفيك إلى إيثانول. **ب.** الإيثانول إلى حمض البيروفيك. **ج.** حمض البيروفيك إلى حمض لبني. **د.** الحمض اللبني إلى حمض البيروفيك.	**2. تؤدي تفاعلات انحلال الكليكوز انطلاقا من جزيئة كليكوز واحدة إلى إنتاج:** **أ.** 2 حمض البيروفيك و 2 ATP و $2\ NADH,H^+$. **ب.** 2 حمض البيروفيك و 2 ATP و $2\ NAD^+$. **ج.** 2 حمض البيروفيك و 6 ATP و $2\ NADH,H^+$. **د.** 2 حمض البيروفيك و 6 ATP و $2\ NAD^+$.
3. تعتبر تفاعلات التخمر في الساركوبلازم تفاعلات : **أ.** حيهوائية تنتج الحمض اللبني و CO_2 . **ب.** حي لا هوائية تنتج الإيثانول و CO_2 . **ج.** حي لا هوائية تنتج الحمض اللبني و ATP. **د.** حيهوائية تنتج الإيثانول و ATP.	**4. أثناء التقلص العضلي، يحدث تقصير لكل من :** **أ.** الشريط الفاتح والمنطقة H. **ب.** الشريط القاتم والشريط الفاتح. **ج.** الأشرطة القاتمة والفاتحة والمنطقة H. **د.** الشريط القاتم والمنطقة H.

III. أُنقل(ي) الحروف أ و **ب** و **ج** و **د** ، ثم **أُكتب(ي)** أمام كل حرف **"صحيح"** إذا كان الاقتراح صحيحا أو **"خطأ"** إذا كان الاقتراح خاطئا. **(1ن)**

أ. يتم الحصول في نهاية الانقسام الاختزالي على 4 خلايا بنات مطابقة وراثيا للخلية الأم.
ب. تتم مضاعفة ADN خلال الفترة S من مرحلة السكون.
ج. يكون الانقسام التعادلي مسبوقا بمضاعفة ADN.
د. ARN بوليمراز أنزيم يتدخل اثناء ترجمة ARNm.

IV . أُنقل(ي) الأزواج (1، ...)؛ (2، ...)؛ (3، ...)؛ (4، ...) ثم **أنسب**(ي) لكل رقم من المجموعة A الحرف المقابل له في المجموعة B. **(1ن)**

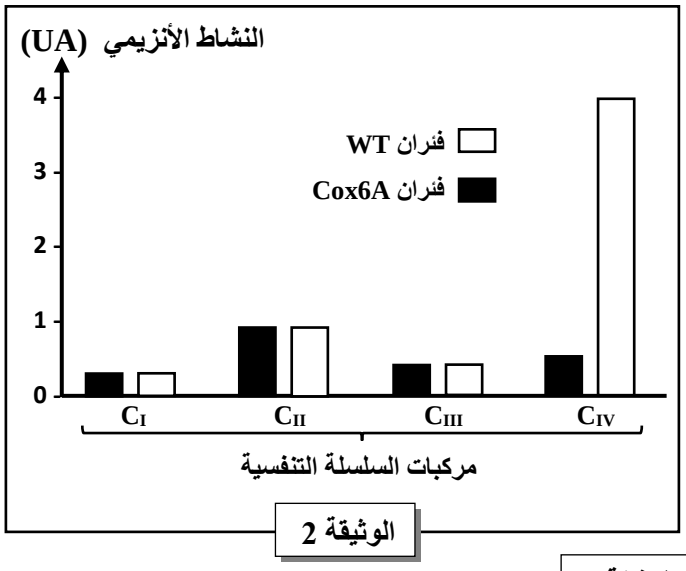
المجموعة A	المجموعة B
1. ADN بوليمراز	**أ.** مركب يتشكل من ارتباط الهيستونات و ADN
2. جزيء مركزي	**ب.** مركب جزيئي يتدخل في تركيب البروتينات
3. نيكليوزوم	**ج.** مركب بروتيني يتدخل في تركيب ARNm
4. ريبوزوم	**د.** بنية تربط صبيغيات نفس الصبغي
	هـ. أنزيم يتدخل في مضاعفة ADN

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

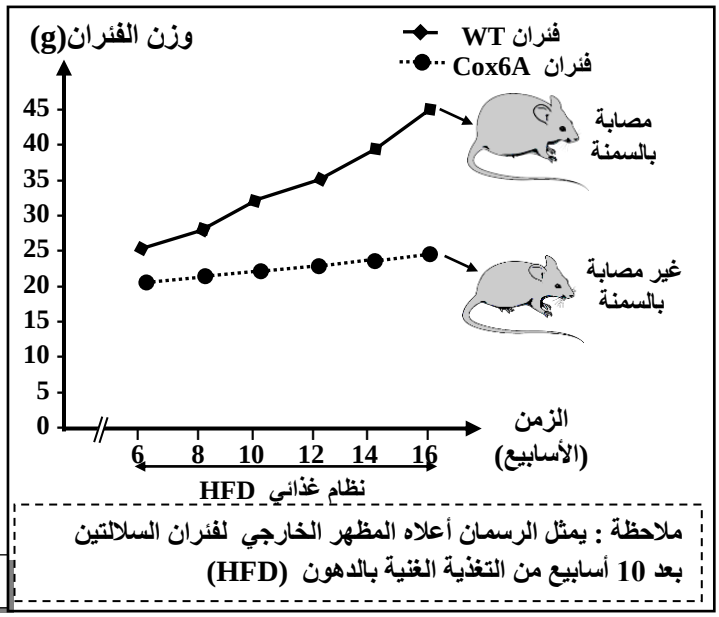
التمرين 1 (5 نقط)

يتميز مرض السمنة بإفراط في الوزن نتيجة لتراكم مهم للدهون في النسيج الودكي، يمكن أن يتسبب في أضرار صحية. بينت مجموعة من الدراسات الحديثة أنه بالإضافة إلى القيام بالنشاط الرياضي وتغيير النظام الغذائي، يشكل تغيير الاستقلاب الطاقي حلا آخر للحماية من السمنة. من أجل فهم العلاقة بين تغير الاستقلاب الطاقي والحماية من السمنة، نقترح استغلال المعطيات الآتية:

● **المعطى 1 :** تم القيام بأبحاث عند سلالتين من الفئران، فئران WT سليمة وفئران Cox6A مصابة بمرض مرتبط بخلل في الميتوكندريات. تقدم الوثيقة 1 نتائج التتبع الأسبوعي لتغير وزن فئران السلالتين بعد إخضاعها لتغذية غنية بالدهون (HFD) ابتداءً من عمر 6 أسابيع، وتقدم الوثيقة 2 نتائج قياسات النشاط الأنزيمي لمركبات السلسلة التنفسية للميتوكوندريات في عضلات الساق عند هاتين السلالتين من الفئران.



الوثيقة 2



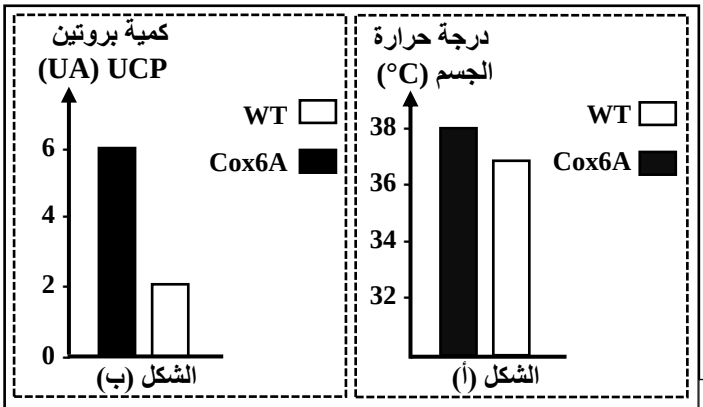
الوثيقة 1

1. انطلاقا من الوثيقتين 1 و 2، **قارن (ي)** النتائج المحصل عليها عند كل من الفئران WT والفئران Cox6A ، ثم **اقترح(ي)** فرضية تفسر الحماية من السمنة عند الفئران Cox6A . **(1.5 ن)**

لتفسير الحماية من السمنة عند الفئران Cox6A رغم إخضاعها لتغذية غنية بالدهون (HFD) نقترح المعطيات التالية :

● **المعطى 2 :** تتوفر الميتوكوندريات في غشائها الداخلي على بروتين يسمىUCP . يعمل هذا البروتين في عدد من الأنسجة، مثل العضلات الهيكلية والأنسجة الودكية، كقناة مسؤولة عن زيادة نفاذية الغشاء الداخلي للبروتونات H^+. يقدم الشكل (أ) من الوثيقة 3 نتائج قياسات درجة حرارة الجسم بعد 8 أسابيع من اتباع نظام غذائي HFD عند سلالتي الفئران، ويقدم الشكل (ب) من نفس الوثيقة نتائج قياس كمية البروتين UCP في عضلة الساق عند نفس الفئران.

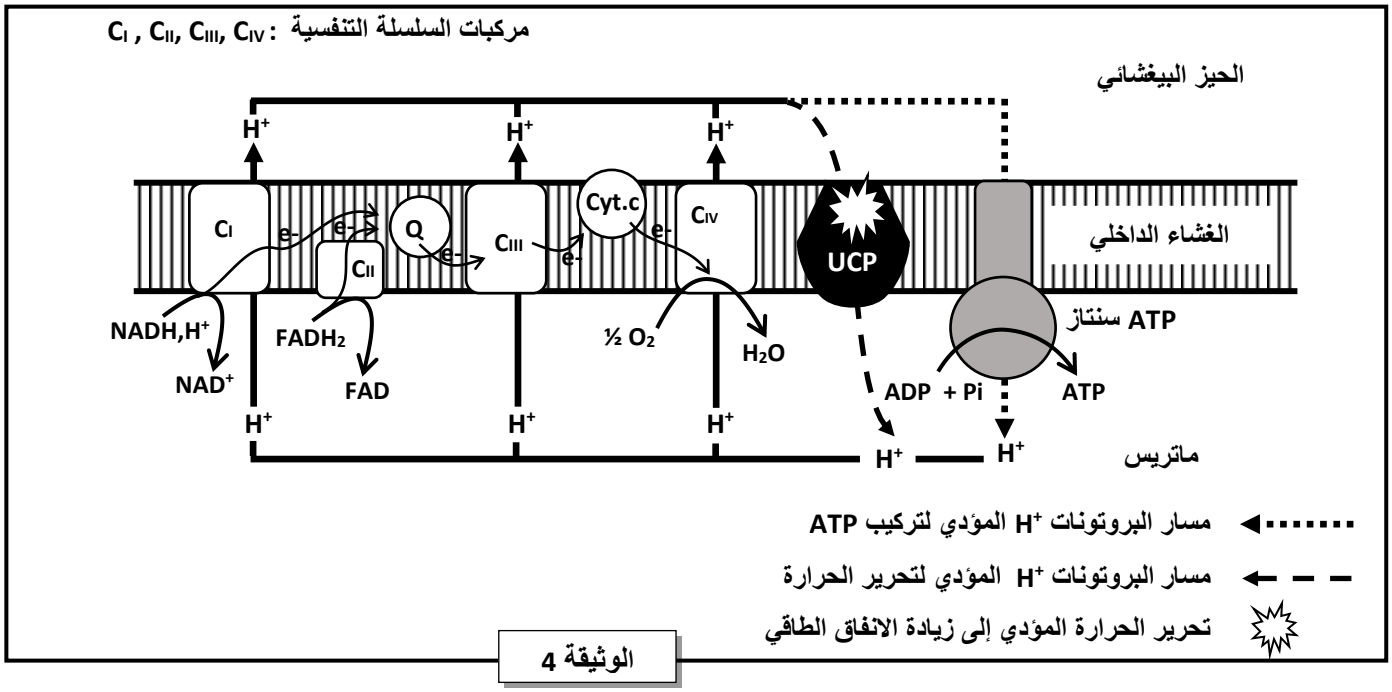
ملحوظة: تعبر درجة حرارة الجسم عن كمية الحرارة التي يتم تحريرها.



الوثيقة 3

2. باستغلال الوثيقة 3، **حدد(ي)** الاختلافات الملاحظة بين سلالتي الفئران ثم **استنتج (ي)** تأثير كمية UCP على كمية الحرارة التي يتم تحريرها من طرف الفئران Cox6A. **(1 ن)**

● **المعطى 3 :** أظهرت الدراسات أن تغير النشاط الأنزيمي للمركب C_{IV} يؤدي إلى ارتفاع نشاط البروتين UCP المسؤول عن فقدان الوزن (الحماية من السمنة). تمثل الوثيقة 4 رسما تفسيريا لعمل الغشاء الداخلي للميتوكوندري ودور بروتين UCP.



الوثيقة 4

3. باستغلال معطيات الوثيقة 4 والمعطيات السابقة، **فسر(ي)** العلاقة بين نشاط البروتين UCP، وعمل السلسلة التنفسية والحماية من السمنة عند فئران Cox6A ثم **تحقق(ي)** من الفرضية المقترحة. **(2 ن)**

4. بالإضافة إلى القيام بالنشاط الرياضي وتغيير النظام الغذائي وبالاعتماد على المعطيات السابقة، **اقترح(ي)** على الباحثين حلا آخر للحماية من السمنة. **(0.5 ن)**

التمرين 2 (6 نقط)

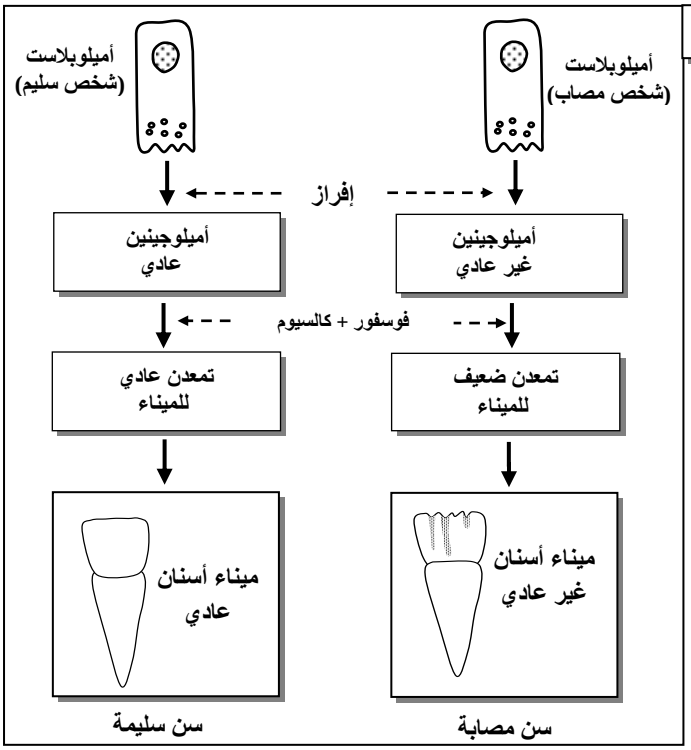
في إطار دراسة آليات تعبير الخبر الوراثي وانتقال بعض الصفات الوراثية، نقترح استثمار المعطيات الآتية:

I. يعتبر ميناء الأسنان نسيجا معدنيا صلبا يغطي الجزء الخارجي للأسنان ويعمل على حمايتها. يتم تشكل ميناء الأسنان (Amélogénèse) عن طريق خلايا تسمى أميلوبلاست (Améloblaste). تقوم هذه الخلايا بإفراز بروتين يسمى أميلوجينين (Amélogénine) يتدخل في تشكل ميناء الأسنان. يعتبر التشكل غير التام لميناء الأسنان

(Amélogénèse imparfaite) مرضا وراثيا، يعاني المصابون به صعوبات في المضغ وآلام في الأسنان. لفهم الأصل الوراثي لهذا المرض نقدم المعطيات الآتية:

● **المعطى 1 :** تمثل الوثيقة 1 العلاقة بين بروتين الأميلوجينين (Amélogénine) وحالة ميناء الأسنان عند شخص سليم وعند شخص مصاب بمرض التشكل غير التام لميناء الأسنان.

1. بالإعتماد على الوثيقة 1، **بين(ي)** العلاقة بروتين - صفة. **(1ن)**



الوثيقة 1

● **المعطى 2 :** تتحكم في تركيب بروتين الأميلوجينين مورثة تسمى "AMELX" توجد في شكل حليلين: حليل عادي وحليل طافر. تقدم الوثيقة 2 جزءًا من اللولب غيرالمنسوخ لكل من الحليلين. وتقدم الوثيقة 3 جدول الرمز الوراثي.

أرقام الثلاثيات (منحى القراءة → 1 2 3 4 5)	
جزء من الحليل العادي	... AAT CAT CCC CGT GCT...
جزء من الحليل الطافر	... AAT CAT CTC CGT GCT...

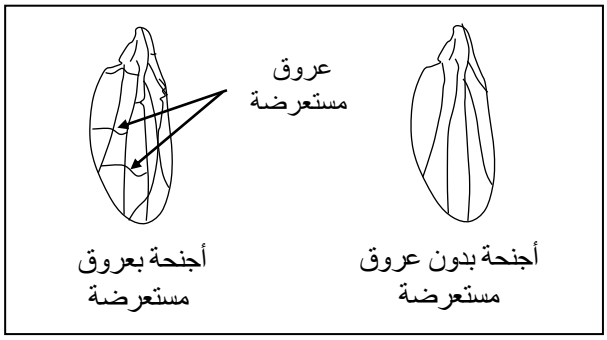
الوثيقة 2

2. اعتمادا على معطيات الوثيقتين 2 و3 ، **حدد(ي)** متتالية ARNm ومتتالية الأحماض الأمينية المطابقة لكل جزء من الحليل العادي والحليل الطافر، ثم **فسر(ي)** الأصل الوراثي لمرض التشكل غير التام لميناء الأسنان. **(2 ن)**

الحرف الأول \ الحرف الثاني	U		C		A		G		الحرف الثالث
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		UAA	بدون معنى	UGA	بدون معنى	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Ac.asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Ac.glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

الوثيقة 3

II . لفهم كيفية انتقال صفتين وراثيتين عند ذبابة الخل : لون الجسم ومظهر عروق الأجنحة. نقترح استثمار نتائج التزاوجات الآتية:



- **التزاوج الأول:** بين إناث من سلالة نقية بجسم رمادي وأجنحة بعروق مستعرضة وذكور من سلالة نقية بجسم أصفر وأجنحة بدون عروق مستعرضة. يتكون الجيل الأول F_1 المحصل عليه من أفراد بجسم رمادي وأجنحة بعروق مستعرضة.

- **التزاوج الثاني:** بين إناث من سلالة نقية بجسم أصفر وأجنحة بدون عروق مستعرضة وذكور من سلالة نقية بجسم رمادي وأجنحة بعروق مستعرضة. يتكون أفراد الجيل الأول F_1 من إناث بجسم رمادي وأجنحة بعروق مستعرضة وذكور بجسم أصفر وأجنحة بدون عروق مستعرضة.

3. بالإعتماد على نتائج التزاوجين الأول والثاني، **حدد(ي)، معللا (معللة)** إجابتك، كيفية انتقال الصفتين الوراثيتين المدروستين. **(1.5ن)**

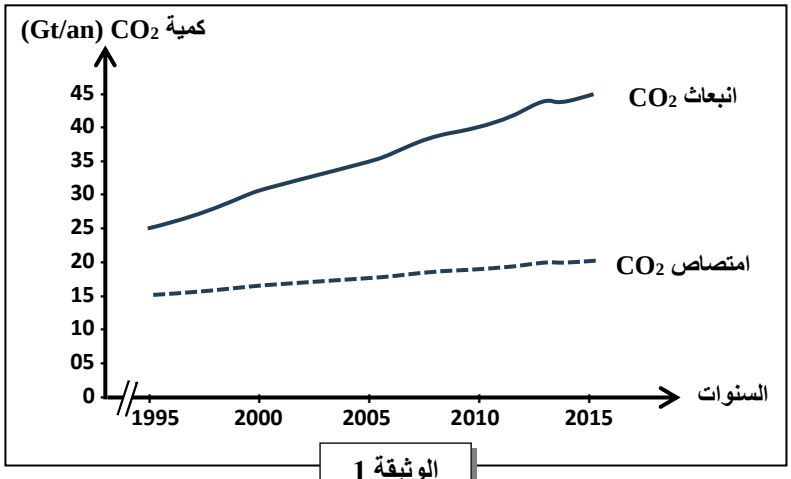
4. علما أن المسافة بين المورثتين المدروستين تساوي 13,4 cM، **ومستعينا (مستعينة)** بشبكة التزاوج، **أعط** النتائج المنتظرة من التزاوج بين أفراد الجيل الأول F_1 المحصل عليه إثر التزاوج الأول. **(1.5 ن)**

استعمل(ي) الرمزين G و g بالنسبة لصفة لون الجسم، والرمزين N و n بالنسبة لصفة مظهر عروق الأجنحة.

التمرين 3 (4 نقط)

أشار التقرير السادس لمجموعة الخبراء الدوليين حول تطور المناخ (GIEC)بأن معدل درجة حرارة الأرض عرف ارتفاعا بـ 1,1°C منذ سنة 1900، ويعود هذا الارتفاع في درجة الحرارة (الاحتباس الحراري) بالأساس إلى الأنشطة الصناعية التي تحرر في المتوسط 35 Gt (Gigatonnes) من CO_2 في الغلاف الجوي كل سنة. تسمح المحيطات بتخزين 34% من CO_2 المحرر مما يمكنها من لعب دور خزان طبيعي للكربون. من أجل فهم دور هذا الخزان وعلاقته بالاحتباس الحراري، نقدم المعطيات التالية:

• **المعطى 1 :** تغطي المحيطات أكثر من 70 % من مساحة الكرة الأرضية، وتلعب دورا رئيسيا في تنظيم المناخ عن طريق امتصاص كمية كبيرة من CO_2. تقدم الوثيقة 1 تطور كمية انبعاثات CO_2، الناتجة أساسا عن الوقود الأحفوري، وكمية CO_2 الممتصة من طرف المحيطات بين 1995 و2015.



الوثيقة 1

1. باستغلال معطيات الوثيقة 1، **أحسب (ي)** الفرق بين كمية CO_2 المنبعثة وكمية CO_2 الممتصة خلال سنة 1995 وخلال سنة 2015، ثم **صغ(ي)** مشكلا علميا مرتبطا بهذا الفرق. **(0.75 ن)**

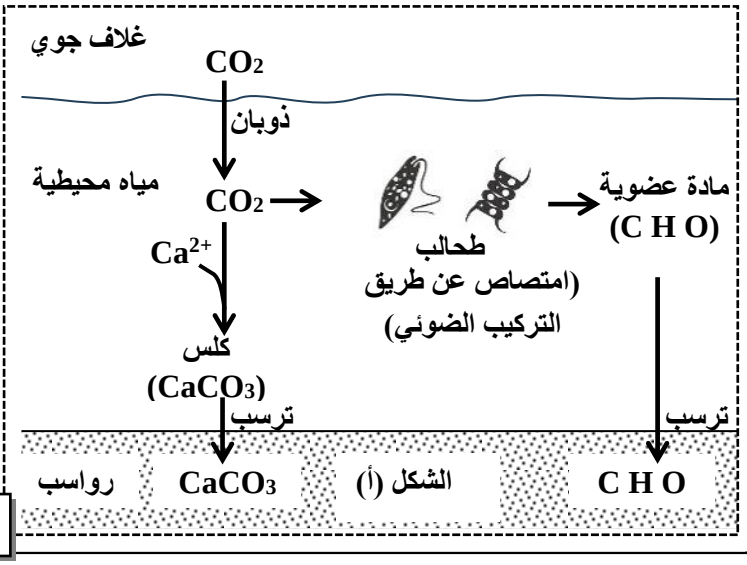
• **المعطى 2 :** من أجل تفسير تغير الفرق بين كمية CO_2 المنبعثة وكمية CO_2 الممتصة من طرف المحيطات بين 1995 و2015 نقترح استغلال الوثائق التالية:

- يقدم الشكل (أ) من الوثيقة 2، دور المحيطات كخزان طبيعي للكربون، ويقدم الشكل (ب) من نفس الوثيقة مختلف الخزانات الطبيعية للكربون.

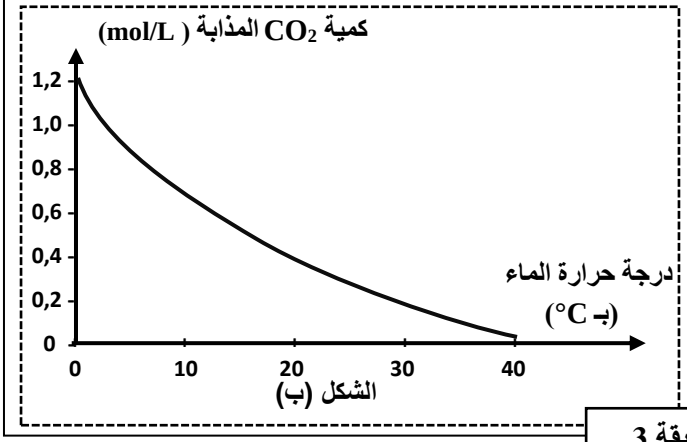
- يقدم الشكل (أ) من الوثيقة 3، تغير درجة حرارة مياه المحيطات (تم حسابها بالنسبة لمعدل درجة حرارة القرن العشرين) الناتج عن الاحتباس الحراري بين 1995 و2015 ويقدم الشكل (ب) من نفس الوثيقة نتيجة دراسة تجريبية لقياس تغير كمية CO_2 المذابة بدلالة درجة حرارة الماء.

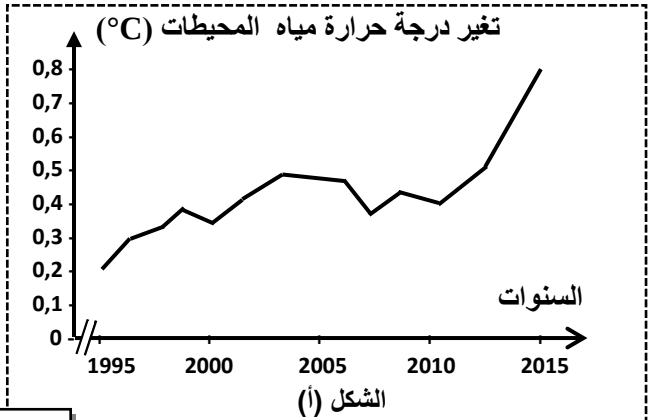
خزانات الكربون	كمية الكربون المخزن (بـ Gt)
الغلاف الصخري (الرواسب)	50000000
الغلاف المائي (الماء)	39000
الغلاف الجوي (الهواء)	760
الغلاف الإحيائي (الكائنات الحية)	610

الشكل (ب)



الوثيقة 2

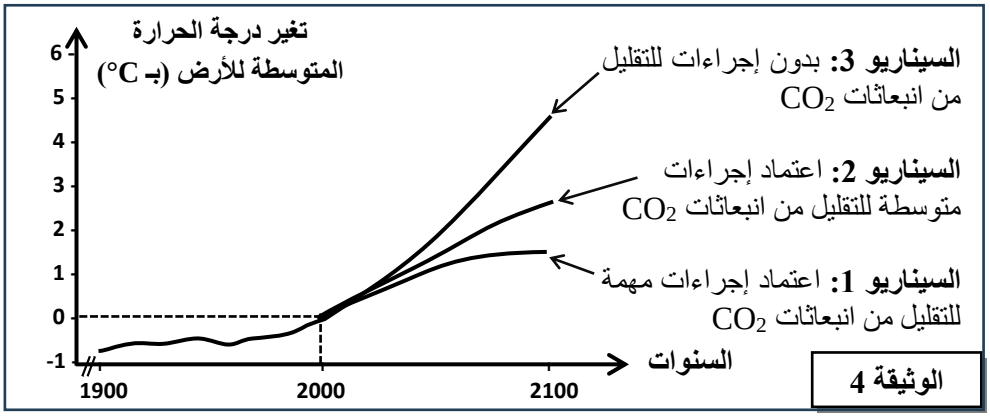




الوثيقة 3

2. باستغلال شكلي الوثيقة 2، **استنتج(ي)** المكان النهائي لتخزين CO_2. **(1 ن)**

3. باستغلال الوثيقة 3، والمعطيات السابقة، **فسر(ي)** تغير الفرق بين كمية CO_2 المنبعثة وتلك الممتصة من قبل المحيطات بين 1995 و2015. **(1 ن)**



الوثيقة 4

● **المعطى 3 :** اقترح خبراء GIEC ثلاث سيناريوهات ممكنة لتغير درجة الحرارة المتوسطة للأرض في أفق سنة 2100 حسب الإجراءات المتخذة للتخفيف من الاحتباس الحراري (الوثيقة 4). من بين هذه الإجراءات، نجد تقنية احتجاز وتخزين CO_2 التي تتمثل في تجميع CO_2 المنبعث من المصانع وتخزينه في الرواسب العميقة.

يمكن أن تصل قدرة التخزين الاصطناعي لـ CO_2 في هذه الرواسب إلى 2000 Gt.

4. بالاعتماد على الوثيقة 4 وعلى المعطيات السابقة وعلى معلوماتك، **أحسب (ي)** الفرق في تغير درجة الحرارة المتوسطة حسب كل سيناريو بين سنة 2000 وسنة 2100، ثم **علل(ي)** اللجوء إلى استخدام تقنية الاحتجاز والتخزين الاصطناعي لـ CO_2 من أجل تفادي السيناريو الذي سيكون له التأثير الأكبر على الاحتباس الحراري. **(1.25 ن)**

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

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2024

NR 34 | عناصر الإجابة | sssssssssssssssssssss-ssss

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل	5

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
المكون 1	**استرداد المعارف**	**5 ن**
I	المصطلح أو العبارة المناسبة لكل تعريف: 1. إنتاج السماد العضوي 2. فرز 3. إنتاج الميثان (إنتاج البيوغاز) 4. الاحتباس الحراري	4 x 0.25
II	(1 ، أ) ; (2 ، أ) ; (3 ، ج) ; (4 ، أ)	4 x 0.5
III	أ : خطأ ب : صحيح ج : خطأ د : خطأ	4 x 0.25
IV	(1 ، هـ) ; (2 ، د) ; (3 ، أ) ; (4 ، ب)	4 x 0.25
المكون 2	**الاستدلال العلمي و التواصل الكتابي والبياني**	**15 ن**
	التمرين 1	**5 ن**
1	**المقارنة :** ● الوثيقة 1 : خلال فترة التغذية الغنية بالدهون HFD - ارتفاع وزن الفئران بدلالة الزمن بالنسبة للسلالتين WT و Cox6A ..... - ارتفاع مهم لوزن الفئران WT (من 25g إلى 45g) مقارنة مع الفئران Cox6A (من 20g إلى 25g) ..... ● الوثيقة 2 : - النشاط الأنزيمي لمركبات السلسلة التنفسية CI و CII و CIII متساو بين الفئران WT و الفئران Cox6A ..... - النشاط الأنزيمي للمركب CIV منخفض عند الفئران Cox6A (0.5UA) مقارنة مع الفئران WT (4UA) ..... **اقتراح الفرضية : (قبول كل فرضية منطقية من قبيل)** تفسر الحماية من السمنة عند الفئران Cox6A بانخفاض النشاط الأنزيمي للمركب CIV	0.25 0.25 0.25 0.25 0.5
2	**الاختلافات الملاحظة :** - الشكل (أ) : درجة حرارة الجسم عند الفئران Cox6A مرتفعة (38°C) مقارنة بدرجة حرارة جسم الفئران WT (37°C) ..... - الشكل (ب) : كمية البروتين UCP عند الفئران Cox6A مرتفعة (6UA) مقارنة بكمية البروتين UCP عند الفئران WT (2UA) ..... **استنتاج التأثير:** الكمية المرتفعة لبروتين UCP عند الفئران Cox6A أدت الى تحرير(انبعاث) مهم للحرارة	0.25 0.25 0.5
3	**التفسير :** انخفاض النشاط الأنزيمي للمركب C_{IV} عند الفئران Cox6A ← ارتفاع نشاط البروتين UCP ← رجوع مهم للبروتونات H^+ إلى الماتريس عبر البروتين UCP ← تبدد ممال البروتونات H^+ على شكل حرارة ← ارتفاع الانفاق الطاقي ← فقدان الوزن (الحماية من السمنة). **التحقق من الفرضية :** تحقق الفرضية أم لا.	1.5 0.5

4	**اقتراح حل : (قبول حل منطقي واحد له علاقة بما يلي)** - خفض النشاط الأنزيمي للمركب CIV للسلسلة التنفسية. - تنشيط تركيب البروتين UCP.	0.5
التمرين 2		**6 ن**
1	**العلاقة بروتين ـ صفة :** - **عند الشخص السليم** : إفراز أميلوجينين عادي بواسطة الأميلوبلاست ← تمعدن عادي لميناء الأسنان ← تشكل تام لميناء الأسنان ← ميناء أسنان عادية (مظهر خارجي عادي) ..... - **عند الشخص المصاب** : افراز أميلوجينين غير عادي بواسطة الأميلوبلاست ← تمعدن ضعيف للميناء ← تشكل غير تام لميناء الأسنان← ميناء أسنان غير عادية (مظهر خارجي غيرعادي).. كل تغير في البروتين (أميلوجينين) ينتج عنه تغير في المظهر الخارجي للصفة المدروسة (حالة ميناء الأسنان) وبالتالي هناك علاقة بروتين –صفة.....	0.25 0.25 0.5
2	**متتاليات ARNm ومتتاليات الأحماض الأمينية:** - الحليل العادي : ARNm : AAU CAU CCC CGU GCU ..... سلسلة الأحماض الأمينية : Asn - His - Pro - Arg – Ala ..... - الحليل الطافر : ARNm : AAU CAU CUC CGU GCU ..... سلسلة الأحماض الأمينية : Asn - His - Leu - Arg – Ala ..... **تفسير الأصل الوراثي للمرض:** حدوث طفرة استبدال النيكليوتيد رقم 2: C بـ T من الثلاثية رقم 3 (النيكليوتيد رقم 8) في مستوى اللولب غير المنسوخ للمورثة AMELX (قبول الجواب : G بـ A في مستوى اللولب المنسوخ) ..... ← استبدال الوحدة الرمزية CCC بـ CUC في مستوى ARNm ..... ← استبدال الحمض الأميني Pro بـالحمض الأميني Leu في مستوى متتالية الأحماض الأمينية ← تركيب أميلوجينين غير عادي ..... ← تمعدن ضعيف للمينا ء ← تشكل غير تام لميناء الأسنان (المرض)	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25
3	**كيفية انتقال الصفتين الوراثيتين مع التعليل:** ▪ جميع أفراد الجيل F_1 المنحدر من التزاوج الأول بجسم رمادي وأجنحة بعروق مستعرضة وبالتالي: ..... - تحقق القانون الأول لماندل ..... - الحليل المسؤول عن اللون الرمادي للجسم سائد « G » و الحليل المسؤول عن اللون الأصفر للجسم متنح « g » - الحليل المسؤول عن أجنحة بعروق مستعرضة سائد « N » و الحليل المسؤول عن أجنحة بدون عروق مستعرضة متنح « n ».... ▪ المورثتان المدروستان مرتبطتان بالجنس ومحمولتين على الصبغي الجنسي X ..... **(قبول أحد التعليلات)**..... - الجيل F_1 للتزاوج الثاني غير متجانس رغم أن الأبوين من سلالتين نقيتين ← استثناء القانون الأول لماندل / (قبول : عدم تحقق القانون الأول لماندل) - التزاوجين الأول والثاني تزاوجين عكسيين يعطيان نتائج مختلفة رغم كون الآباء من سلالة نقية. - وراثة متقاطعة. ▪ المورثتان المدروستان محمولتان على الصبغي الجنسي X ← المورثتان مرتبطتان	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2024 – عناصر الإجابة
- مادة: علوم الحياة والأرض- شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

النتائج المنتظرة من التزاوج بين أفراد الجيل الأول F_1 الناتج عن التزاوج الأول :

الأبوان : ♀ (F_1) X ♂ (F_1)

المظهر الخارجي : [G , N] [G , N]

النمط الوراثي : $X_{GN}Y$ ..... $X_{GN}X_{gn}$ — **0.25**

الأمشاج : 50% X_{GN} ..... 43,3 % X_{GN} — **0.25**
50% Y 43,3 % X_{gn}
6,7 % X_{Gn}
6,7 % X_{gN}

شبكة التزاوج :

γ ♂ \ γ ♀	43,3 % X_{GN}	43,3 % X_{gn}	6,7 % X_{Gn}	6,7 % X_{gN}
50% X_{GN}	$X_{GN}X_{GN}$ 21,65% [G,N]	$X_{GN}X_{gn}$ 21,65% [G,N]	$X_{GN}X_{Gn}$ 3,35% [G,N]	$X_{GN}X_{gN}$ 3,35% [G,N]
50% Y	$X_{GN}Y$ 21,65% [G,N]	$X_{gn}Y$ 21,65% [g , n]	$X_{Gn}Y$ 3,35% [G, n]	$X_{gN}Y$ 3,35% [g ,N]

0.75

النتائج المنتظرة : 50% ♀ [G ;N]

21.65% ♂ [G ; N] ; 21.65% ♂ [g ; n] ; 3.35% ♂ [G ;n] ; 3.35% ♂ [g ;N] — **0.25**

4

التمرين 3 — 4 ن

حساب الفرق بين كمية انبعاثات CO_2 وكمية CO_2 الممتصة من طرف المحيطات :

- خلال 1995 : 25 - 15 = 10 Gt/an ..... — **0.25**
- خلال 2015 : 45 - 20 = 25 Gt/an ..... — **0.25**

صياغة المشكل العلمي : (قبول كل صياغة منطقية من قبيل)

ارتفاع الفرق في كمية CO_2 المنبعثة وتلك الممتصة من طرف المحيطات مع مرور الزمن ← تراكم CO_2 في الغلاف الجوي. كيف يمكن تفسير هذا التراكم؟ ..... — **0.25**

1

استغلال الوثيقة 2 :

- **الشكل (أ) :** .....
  - ذوبان CO_2 الغلاف الجوي في مياه المحيط.
  - امتصاص جزء من CO_2 عن طريق التركيب الضوئي بواسطة الطحالب من أجل إنتاج المادة العضوية، تفاعل جزء آخر من CO_2 مع Ca^{2+} من أجل تكون الكلس.
  - توضع المادة العضوية والكلس في الرواسب المحيطية.

0.5

- **الشكل (ب) :** .....
  - يخزن الغلاف الصخري (الرواسب) أكبر كمية من الكربون.

0.25

الاستنتاج :

المكان النهائي لتخزين CO_2 هو الغلاف الصخري (الرواسب)..... — **0.25**

2

استغلال الوثيقة 3 : ..... — **0.5**

- **الشكل (أ) :** ارتفاع تغير درجة حرارة الماء في المحيطات من 0.2°C إلى 0.8°C بين 1995 و 2015 .
- **الشكل (ب) :** انخفاض ذوبانية CO_2 في الماء من 1.2 mol/l إلى 0 mol/l مع ارتفاع حرارة الماء من 0°C الى 40°C .

3

	التفسير : الاحتباس الحراري ← ارتفاع حرارة مياه المحيطات ← انخفاض ذوبانية CO_2 في مياه المحيطات ← انخفاض توضع المادة العضوية والكلس في الرواسب المحيطية ← انخفاض قدرة المحيطات على تخزين CO_2 بين 1995 و 2015	**0.5**
4	**حساب الفرق** في تغير درجة الحرارة المتوسطة حسب كل سيناريو بين سنة 2000 وسنة 2100 (القيم العددية تقريبية) - السيناريو 1: 1.5 °C = 0-1.5 - السيناريو 2: 2.5 °C = 0-2.5 - السيناريو 3: 4.5 °C = 0-4.5..... **التعليل :** تقنية احتجاز وتخزين CO_2 ← تخزين CO_2 في الرواسب العميقة ← انخفاض كمية CO_2 المحرر في الغلاف الجوي ← الحد من ارتفاع الحرارة على سطح الأرض ← التخفيف من الاحتباس الحراري ← تفادي السيناريو3 الذي له التأثير الأكبر على الاحتباس الحراري.....	**0.75** **0.5**