

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

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة

التمرين الأول (5 نقط)

أثناء تشكل سلاسل الطمر تخضع صخور القشرة المحيطية لتحول دينامي، وأثناء تشكل سلاسل الاصطدام تخضع صخور القشرة القارية لتحول دينامي- حراري. تتميز هذه السلاسل الجبلية كذلك بوجود صخور صهارية شاهدة على الظروف الجيوفيزيائية التي شهدتها هذه المناطق الجبلية. من خلال نص واضح ومنظم:

- عرّف ظاهرة التحول؛ (0.5 ن)

- بيّن كيف تتشكل الصخور المتحولة في مناطق الطمر ومناطق الاصطدام مبرزاً الخصائص البنيوية لهذه الصخور دون التطرق إلى الخاصيات العيدانية؛ (3 ن)

- وضح كيف تتكون الصخور الصهارية في مناطق الطمر ومناطق الاصطدام. (1.5 ن)

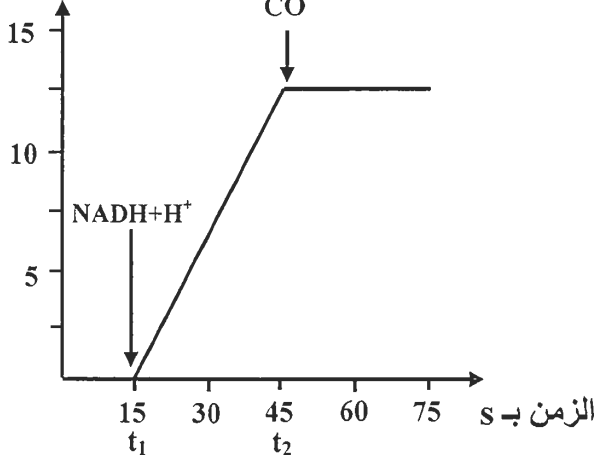
التمرين الثاني (5 نقط)

يؤدي التسمم بأحادي أكسيد الكربون (CO) الناجم عن خلل في سخانات الماء التي تستعمل الغاز إلى دُوار وغيبوبة وأحيانا إلى الموت بالاختناق.

- لفهم كيفية تأثير أحادي أكسيد الكربون على التفاعلات التنفسية المسؤولة عن إنتاج الطاقة على مستوى الميتوكوندري، نقترح التجارب الآتية:

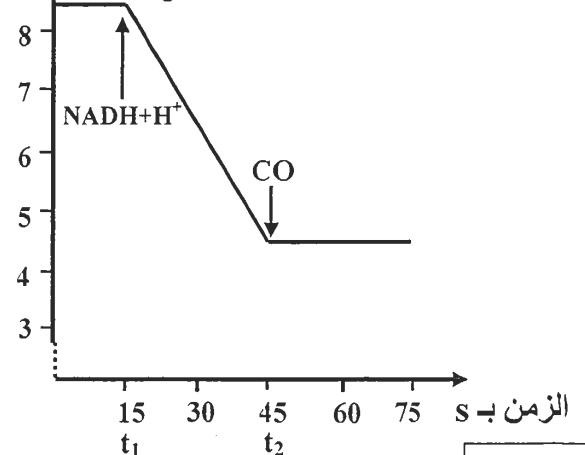
- التجربة 1: تم تحضير عالق ميتوكوندريات غني بثنائي الأوكسجين، ثم تم تتبع تطور تركيز ثنائي الأوكسجين بعد إضافة $NADH+H^+$ في الزمن t_1 ، وأحادي أكسيد الكربون في الزمن t_2 . تبين الوثيقة 1 النتائج المُحصَّلة.
- التجربة 2: تم تحضير عالق ميتوكوندريات يحتوي على ثنائي الأوكسجين وعلى ADP و Pi، ثم تم تتبع تطور كمية ATP المركبة بعد إضافة $NADH+H^+$ في الزمن t_1 و CO في الزمن t_2 . تبين الوثيقة 2 النتائج المُحصَّلة.

كمية ATP المركبة
(U.A)



الوثيقة 2

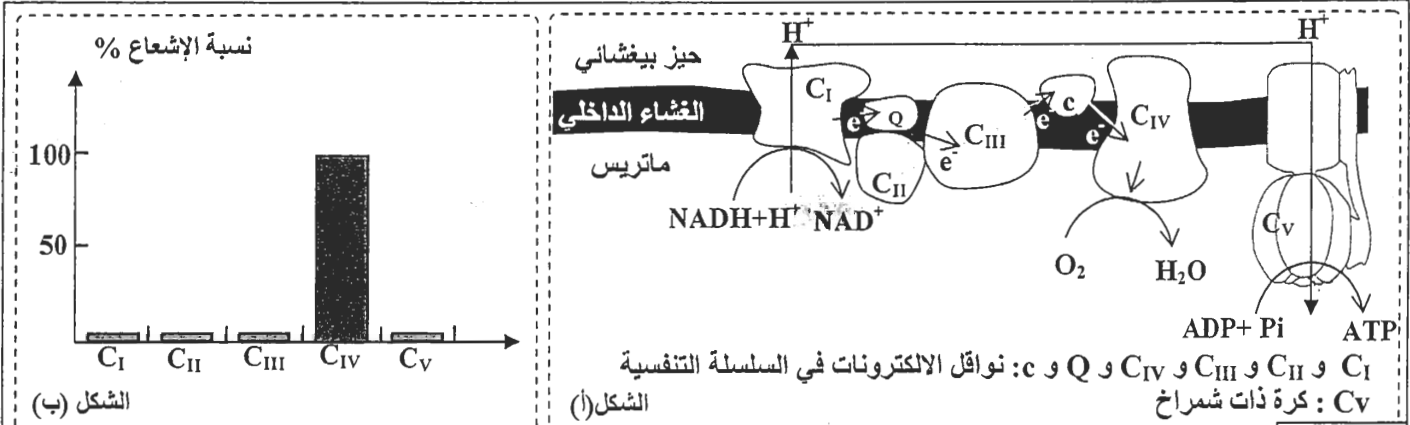
تركيز O_2 في العالق
mg/L



الوثيقة 1

1. صف تغير تركيز O_2 وكمية ATP في التجريبتين ثم استنتج تأثير أحادي أكسيد الكربون في التفاعلات التنفسية. (1.5 ن)

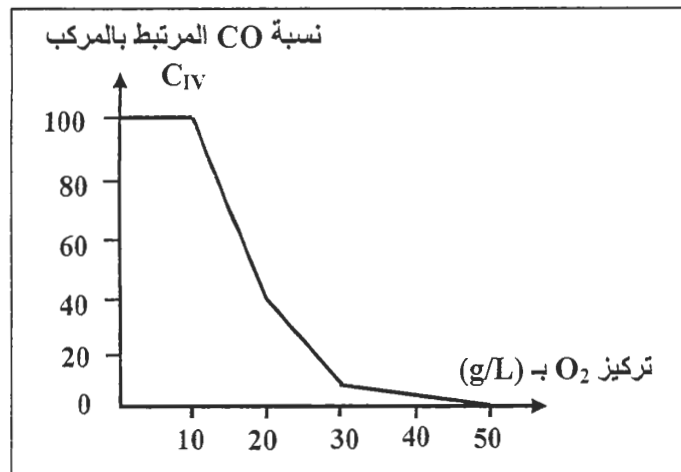
- التجربة 3: تمت إضافة كمية قليلة من أحادي أكسيد الكربون المشع لعالق من الميتوكوندريات، ثم تم تتبع توزيع الإشعاع في مركبات السلسلة التنفسية الممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة 3. يعطي الشكل (ب) من نفس الوثيقة النتائج المحصلة.



الوثيقة 3

2. باستغلالك لمعطيات الوثائق 1 و 2 و 3 ومكتسباتك، فسر علاقة مركبات السلسلة التنفسية للغشاء الداخلي للميتوكوندري بعدم تركيب ATP أثناء الاختناق بـ CO. (2 ن)

• خلال الإسعافات الأولية المقدمة للأشخاص المصابين بالاختناق بأحادي أكسيد الكربون، يتم استعمال ثنائي الأوكسجين بكميات مهمة. لتوضيح ذلك تم عزل المركب CIV من غشاء الميتوكوندريات ووضعه في محلول ملائم أضيفت له كميات متزايدة من ثنائي الأوكسجين. بعد ذلك تم قياس نسبة CO المرتبط بالمركب CIV. تبين الوثيقة 4 النتائج المحصلة.



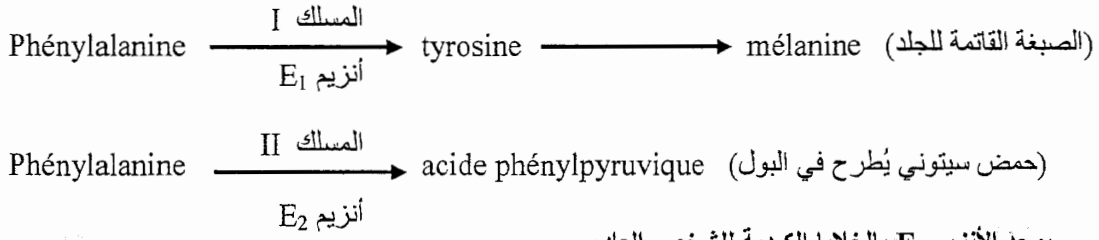
3. باستغلالك لمعطيات الوثيقة 4، بين كيف يُمكن استعمال كميات كبيرة من ثنائي الأوكسجين من الحد من أعراض التسمم بأحادي أكسيد الكربون. (1.5 ن)

التمرين الثالث (5 نقط)

I- تُعتبر البيلة الفينيلسيتونية (phénylcétonurie) مرضا وراثيا يرجع إلى خلل في استقلاب الحمض الأميني فنيل ألانين (phénylalanine). يؤدي هذا المرض إلى اضطرابات هضمية وجروح جلدية، ويتميز الشخص المصاب ببشرة شاحبة ولون فاتح. يمثل جدول الوثيقة 1 نتائج قياسات مخبرية أنجزت عند شخص عادي وعند شخص مصاب بالبيلة الفينيلسيتونية. وتمثل الوثيقة 2 المسلكين الاستقلابيين I و II لهدم الفينيل ألانين في جسم الإنسان.

عند الشخص المصاب	عند الشخص العادي	تركيز المواد الكيميائية
من 15 إلى 63	من 1 إلى 2	فني ألانين بـ mg/1000ml
من 300 إلى 1000	من 1 إلى 2	فني ألانين بـ mg/1000ml
من 0,3 إلى 1,8	0	الحمض الفينيل بيروفي (acide phénylpyruvique) بـ mg/1000 ml
من 200 إلى 300	0	فني ألانين بـ mg/1000ml

الوثيقة 1



- يوجد الأنزيم E_1 بالخلايا الكبدية للشخص العادي.
- لا يُستعمل المسلك II إلا في حالة ارتفاع مفرط لتركيز الفينيل أنين في الدم.

الوثيقة 2

1. باستغلال معطيات الوثيقتين 1 و 2، فسر النتائج المحصلة عند الشخص المصاب. (0.75 ن)
مكنت الدراسات العلمية من تحديد السبب الوراثي لهذا المرض. تمثل الوثيقة 3 جزءا من ADN غير المستنسخ المسؤول عن تركيب الأنزيم E_1 في الحالة العادية وتمثل الوثيقة 4 مستخرجا لجدول الرمز الوراثي.

405 412
ACA ATA CCT CGG CCC TTC TCA GTT
منحى القراءة $\longrightarrow$

الوثيقة 3

CGU	GUU	AUU	CCU	UUU	ACU	UCU	UGG	الرمز الوراثي
CGC	GUC	AUC	CCC	UUC	ACC	UCC		
CGA	GUA	AUA	CCA		ACA	UCA		
CGG	GUG		CCG		ACG	UCG		
Arg	Val	Ile	Pro	Phe	Thr	Ser	Trp	الحمض الأميني

الوثيقة 4

2. باستغلال مستخرج جدول الرمز الوراثي الممثل في الوثيقة 4، أعط متتالية الأحماض الأمينية للأنزيم E_1 من ثلاثية النيكليوتيدات 405 إلى 412. (0.25 ن)
تمثل الوثيقة 5 متتالية الأحماض الأمينية للأنزيم E_1 من الثلاثية 405 إلى 412 عند الشخص المصاب.

405 412
Thr - Ile - Pro - Trp - Pro - Phe - Ser - Val

الوثيقة 5

3. باعتمادك على الوثيقة 5 وعلى كل المعطيات السابقة، حدد، معللا إيجابتك، الأصل الوراثي لهذا المرض. (1 ن)

II- من أجل الحصول على أشكال جديدة من إحدى نباتات التزيين، أجري التزاوجين الآتيين:

- التزاوج الأول: بين نباتين من سلالتين نقيتين، أحدهما ذو ساق طويلة وأزهار حمراء، والآخر ذو ساق قصيرة وأزهار زرقاء. أعطى هذا التزاوج جيلا F_1 مكونا من نباتات ذات سيقان طويلة وأزهار بنفسجية.
- التزاوج الثاني: بين نباتات من الجيل F_1 و نباتات ذات سيقان قصيرة وأزهار زرقاء. أعطى هذا التزاوج النتائج الآتية:

- 496 نباتات بساق طويلة وبأزهار بنفسجية؛
- 110 نباتات بساق قصيرة وبأزهار بنفسجية؛
- 488 نباتات بساق قصيرة وبأزهار زرقاء؛
- 106 نباتات بساق طويلة وبأزهار زرقاء.

4. ماذا تستنتج من نتائج التزاوجين الأول والثاني؟ (1 ن)

5. أعط التفسير الصبغي لنتائج هذين التزاوجين مستعينا بشبكة التزاوج. (1.25 ن)

(أرمز للحليلين المسؤولين عن طول الساق بـ L و ℓ ، وأرمز للحليل المسؤول عن اللون الأزرق بـ B أو b وللحليل المسؤول عن اللون الأحمر بـ R أو r).

- تتموضع على نفس الصبغي الحامل للمورثة المسؤولة عن طول الساق والمورثة المسؤولة عن لون الأزهار، مورثة أخرى مسؤولة عن قد الأوراق. المسافة الفاصلة بين المورثة المسؤولة عن قد الأوراق والمورثة المسؤولة عن طول الساق هي 8CMg.

6. أنجز الخرائط العاملية الممكنة التي تُحدد موقع كل من هذه المورثات الثلاثة. (0.75 ن)

التمرين الرابع (5 نقط)

تتعرض الأوساط الطبيعية في العقود الأخيرة لأضرار كبيرة ناجمة عن بعض أنشطة الإنسان. فلقد أصبح التزود بالمياه العذبة يطرح عدة مشاكل، لأن التلوث أصاب المياه السطحية والمياه الجوفية. بهدف التعرف على بعض أسباب تلوث هذه المياه نقترح المعطيات الآتية:

I- يعطي جدول الوثيقة 1 نتائج تحليل المياه في ثلاثة وديان في منطقتي طنجة وتطوان خلال سنة 2002 (وادي مارتيل ووادي اليهود ووادي السواني)، التي تستقبل نفايات منزلية ونفايات صناعية. ويعطي جدول الوثيقة 2 المعايير الدولية لقياس جودة المياه السطحية.

الوديان	mg/L بـ DBO5	mg/L بـ NH_4^+	mg/L بـ PT
وادي مارتيل (تطوان)	89	14,1	2
وادي اليهود (طنجة)	164	36,8	4,8
وادي السواني (طنجة)	195	57,7	7,2

- PT: الفوسفور الكلي؛

- DBO5: الطلب البيولوجي للأوكسجين خلال 5 أيام ويمثل كمية الأوكسجين اللازمة لأكسدة المواد

العضوية الملوثة من طرف المتعضيات المجهرية في 5 أيام في الظلام وفي 20°C.

- NH_4^+ : الأمونيوم.

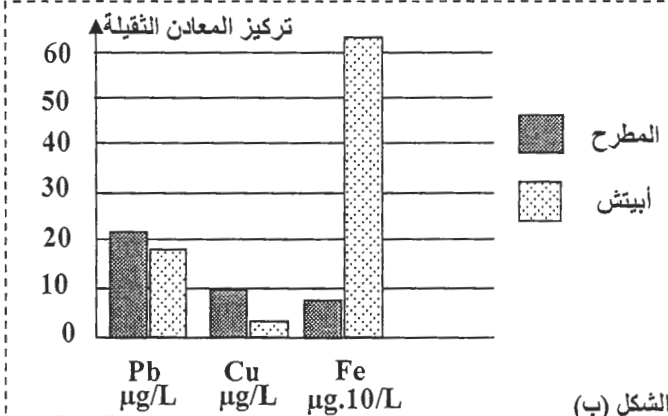
الوثيقة 1

صنف الجودة	ممتازة	جيدة	متوسطة الجودة	ردينة	ردينة جدا
المعايير					
DBO5 (mg/L)	أقل من 3	بين 3 و 5	بين 5 و 10	بين 10 و 25	أكثر من 25
الأمونيوم (mg/L)	أقل أو يساوي 0,1	بين 0,1 و 0,5	بين 0,5 و 2	بين 2 و 8	أكثر من 8
الفوسفور الكلي بـ mg/L	أقل أو يساوي 0,1	بين 0,1 و 0,3	بين 0,3 و 0,5	بين 0,5 و 3	أكثر من 3

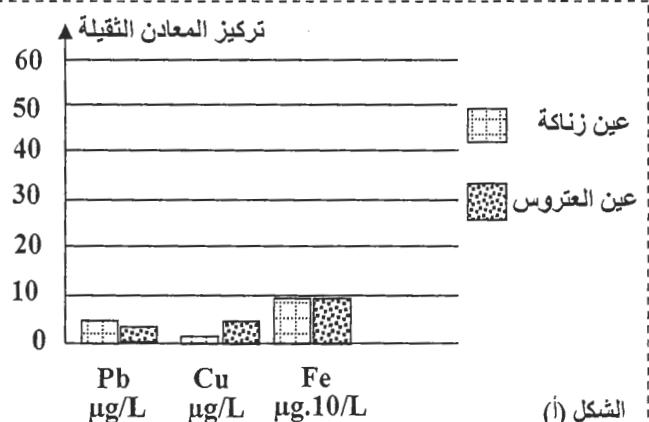
الوثيقة 2

- أ- اعتمادا على معطيات جدول الوثيقة 2، حدد جودة المياه في الوديان الثلاثة الواردة في الوثيقة 1. (1.5 ن)
- ب- اعتمادا على المعطيات السابقة ومكتسباتك، فسر سبب الارتفاع الملحوظ في قيمة DBO5 في الوديان الثلاثة. (0.75 ن)

II. إضافة إلى المياه السطحية، تعاني المياه الجوفية في الفرشات المائية من أنواع متعددة من التلوث. للكشف عن بعض هذه الملوثات في المياه الجوفية، أنجزت دراسات على بعض الفرشات المائية على الصعيد الوطني. تمثل الوثيقة 3 نتائج الدراسة في فرشة فاس سايس على مستوى محطتين بعيدتين عن التجمعات السكنية والمناطق الصناعية (الشكل أ)؛ وفي فرشة المحمدية، التي تعد مدينة صناعية، على مستوى محطة توجد داخل المدار الحضري وعلى مستوى مطرح النفايات الذي كان سابقا مجاورا للمدينة (الشكل ب).



الشكل (ب)



الشكل (أ)

الوثيقة 3

- 2- قارن تراكيز المعادن الثقيلة في المياه الجوفية لفرشتي المحمدية وفاس سايس ثم اقترح فرضيتين لتفسير الاختلافات الملحوظة. (1.25 ن)

- 3- أخذا بعين الاعتبار الفرضيتين السابقتين، اقترح تدبيرين للحد من تلويث الفرشات المائية بالمعادن الثقيلة. (1.5 ن)

(انتهى)