

ص : 1

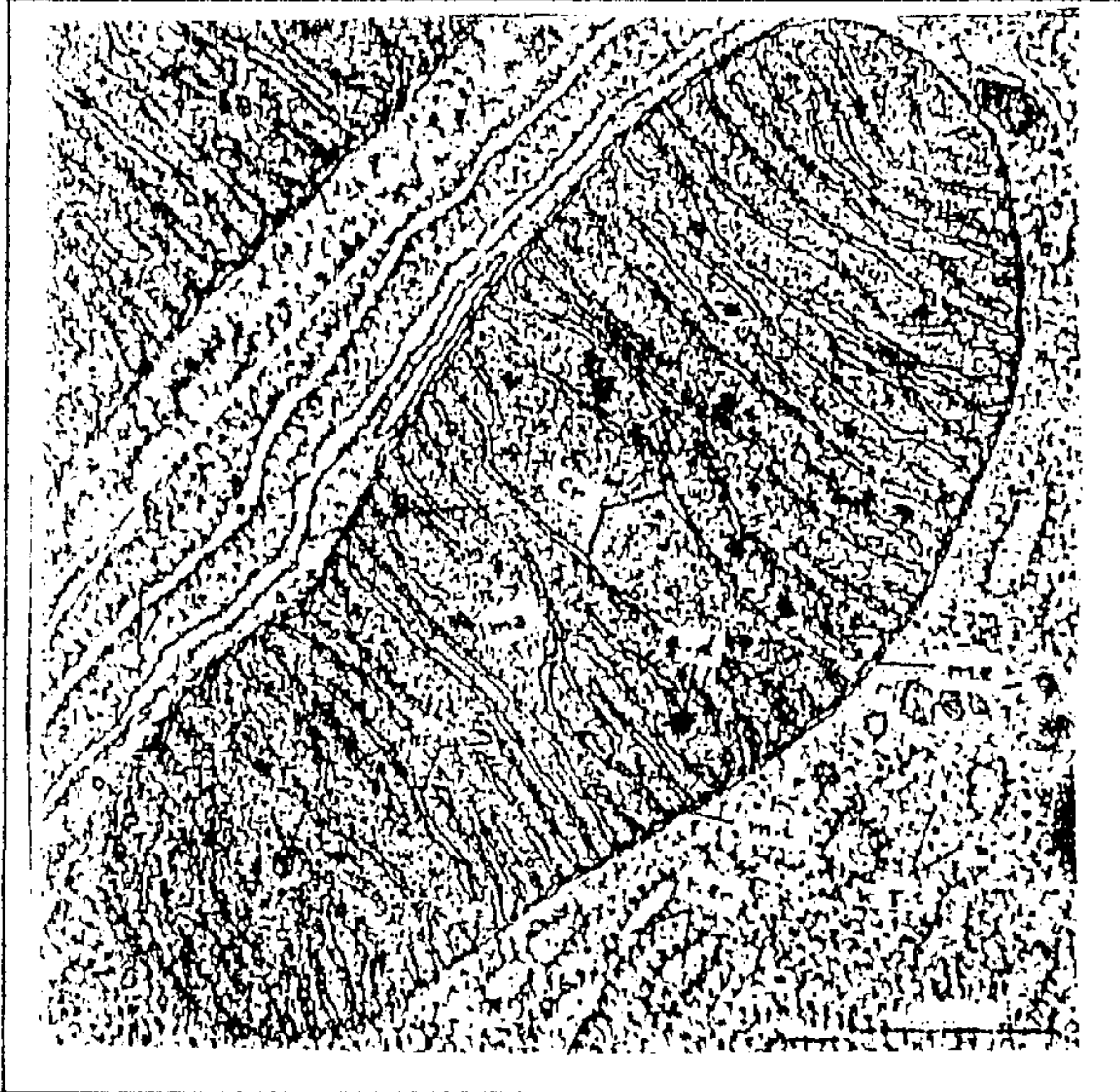
التمرين الأول : (5 نقط)

يعتبر الهواء ضروريا لحياة الكائنات الحية ، وبسبب الأنشطة المختلفة للإنسان (المنزلية والصناعية و الفلاحية) تلوث هذا المجال الحيوي ، حيث تغيرت ظاهرة الاحتباس الحراري وكذلك نوعية الأمطار و تأثرت طبقة الأوزون .
أكتب موضوعا واضحا ومنظما تتطرق فيه إلى ما يلي :
- تحديد أنواع المواد الملوثة للهواء ومصادرها .
- تفسير التغيرات التي تحدث على مستوى طبقة الأوزون وظاهرة الاحتباس الحراري ونوعية الأمطار .
- إبراز الانعكاسات السلبية الناتجة عن هذه التغيرات على البيئة .
- إبراز المشاكل الصحية الناتجة عن المواد الملوثة للهواء .

التمرين الثاني : (5 نقط)

عند الكائنات الحية الفقرية ، يكون تركيز Na^+ مرتفعا في البلازما و منخفضا في سيتوبلازم الكريات الحمراء، أما تركيز K^+ يكون مرتفعا في السيتوبلازم و منخفضا في البلازما . يرجع اختلاف التركيز هذا إلى نشاط مضخة Na^+ و K^+ (بروتينات غشائية) التي تتطلب طاقة ATP.

قصد تحديد كيفية تجديد ATP على مستوى الكريات الحمراء عند كل من الإنسان والدجاج نقترح المعطيات التالية:
الوثيقة 1: الكريات الحمراء عند الإنسان هي خلايا غير منواة ولا تحتوي على عضيات سيتوبلازمية بينما الكريات الحمراء للدجاج، خلايا منواة ويحتوي سيتوبلازمها على عضيات خلوية من بينها العضى x الممثل بالوثيقة 1.



الوثيقة 1: صورة إلكتروغرافية للعضى x

الوثيقة 2 أ: معطيات خاصة بالكريات الحمراء للإنسان تركيز أيونات Na^+ و K^+ داخل الكريات الحمراء قبل وبعد وضعها بالبلازما في حرارة $4^{\circ}C$ لمدة سبعة أيام.

K^+	Na^+	
126	35	قبل الوضع في حرارة $4^{\circ}C$
88	82	بعد الوضع في حرارة $4^{\circ}C$

الوثيقة 2 ب: معطيات خاصة بالكريات الحمراء للدجاج تركيز أيونات Na^+ و K^+ داخل الكريات الحمراء للدجاج قبل وبعد وضعها بالبلازما تحت حرارة $4^{\circ}C$ لمدة سبعة أيام.

k^+	Na^+	
150	18	قبل الوضع في حرارة $4^{\circ}C$
93	94	بعد الوضع في حرارة $4^{\circ}C$

1) حلل معطيات الوثيقتين 2 أ و 2 ب واستنتج تأثير الحرارة المنخفضة على نشاط مضخة Na^+ و K^+ (1 ن)

ص : 2

- تم وضع الكريات الحمراء للإنسان و الكريات الحمراء للدجاج في أوساط زودت بمستقلبات مختلفة ، وتم قياس تركيز كل من K^+ و Na^+ في ظروف مختلفة وتبين الوثيقة 3 ظروف التجارب والنتائج المحصل عليها .

ظروف الوسط	Na^+	K^+
وسط بدون كليكوز ($37^\circ C$)	91	64
وسط به كليكوز ($37^\circ C$)	35	126
وسط به حمض البيروفيك ($37^\circ C$)	92	63
وسط به كليكوز ($37^\circ C$) + مادة كابحة لانحلال الكليكوز	95	68
وسط به حمض البيروفيك ($37^\circ C$) + مادة كابحة لانحلال الكليكوز	93	64

الوثيقة 3 أ : تركيز أيونات Na^+ و K^+ داخل الكريات الحمراء للإنسان

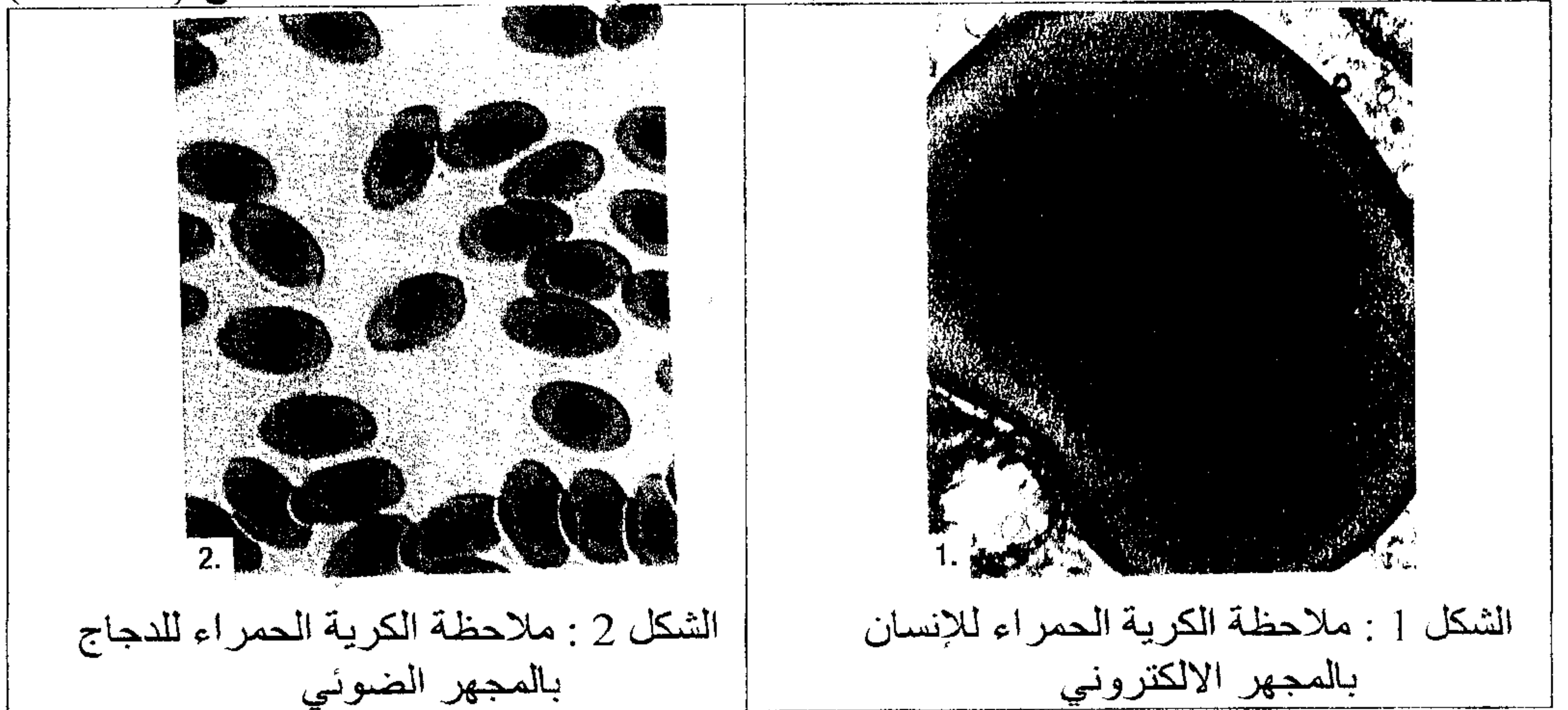
ظروف الوسط	Na^+	K^+
وسط بدون كليكوز ($37^\circ C$)	77	87
وسط به كليكوز ($37^\circ C$)	18	150
وسط به حمض البيروفيك ($37^\circ C$)	18	152
وسط به كليكوز ($37^\circ C$) + مادة كابحة لانحلال الكليكوز	77	85
وسط به حمض البيروفيك ($37^\circ C$) + مادة كابحة لانحلال الكليكوز	18	151

وثيقة 3 ب : تركيز Na^+ و K^+ داخل الكريات الحمراء للدجاج.

* ملحوظة : كل التراكيز معبر عنها بـ $m.mol/L^{-1}$

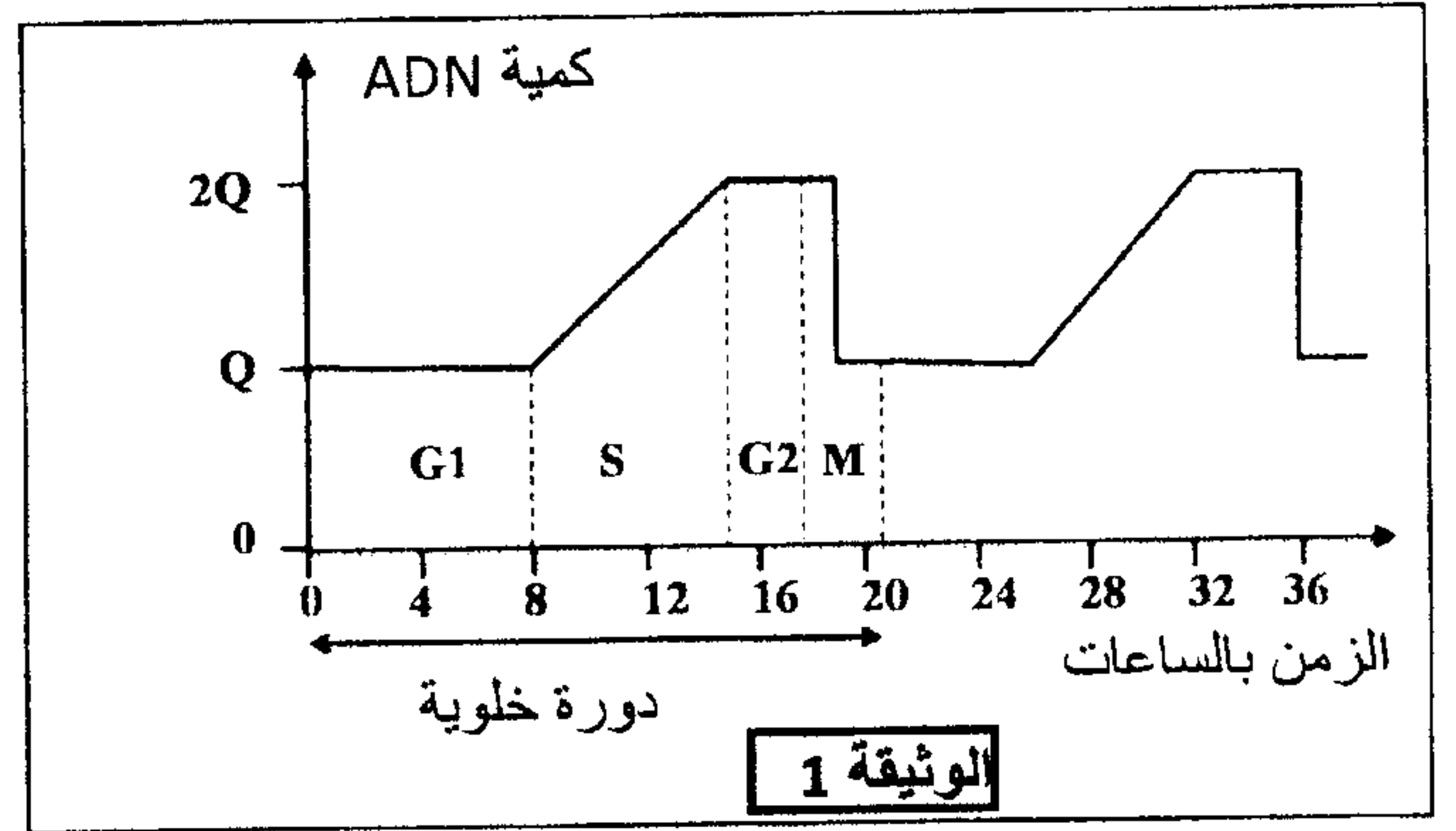
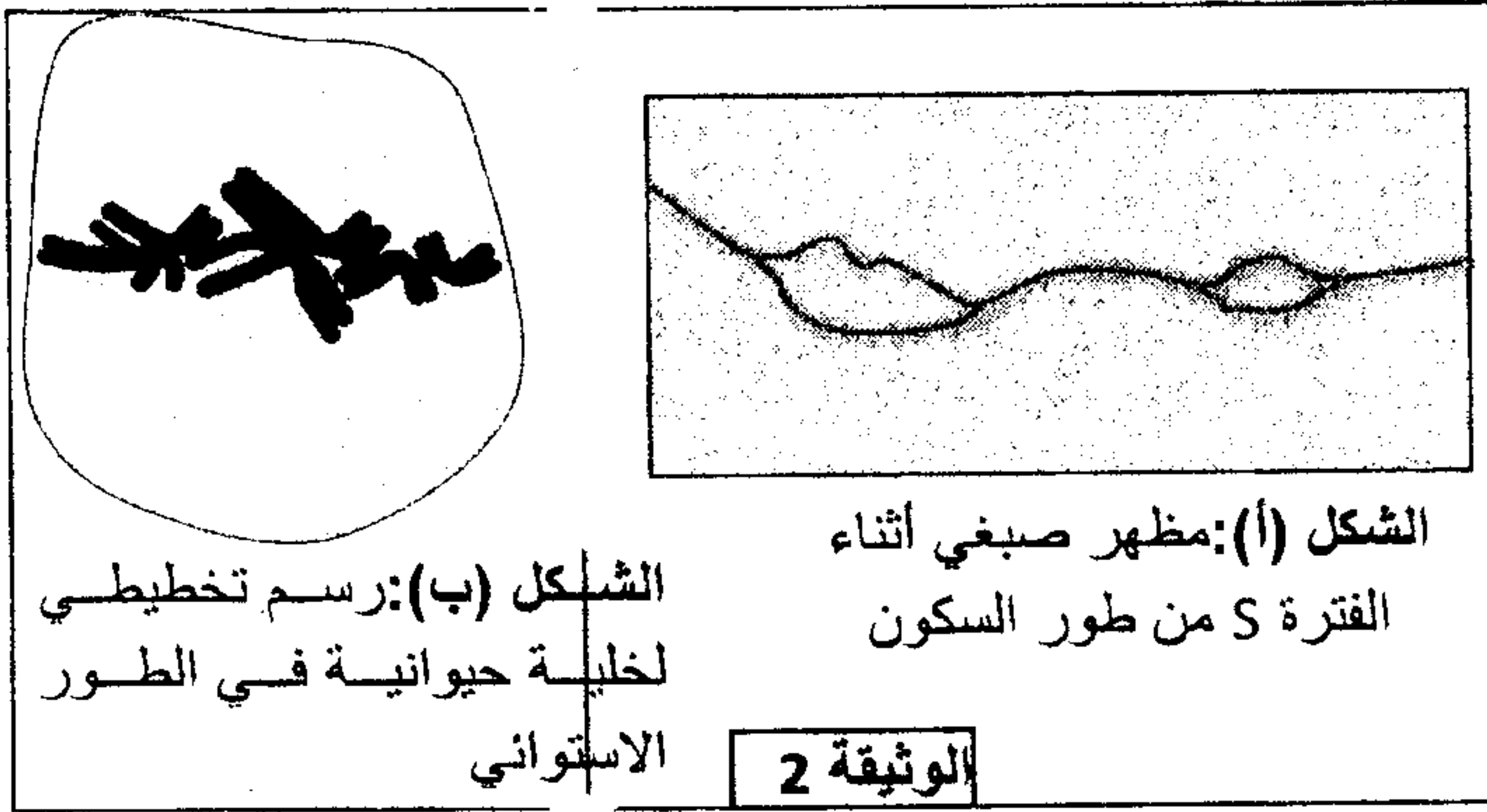
(2) انطلاقاً من المعلومات المستخرجة من تحليل الوثيقتين 3 أ و ب ، قارن الآليات التي يتم بواسطتها تجديد ATP الضروري لعمل المضخة عند كل من الكريات الحمراء للإنسان والكريات الحمراء للدجاج (3 ن)

- تبين الوثيقة 4 مظهر الكريات الحمراء للإنسان (الشكل 1) و الكريات الحمراء للدجاج (الشكل 2).



(3) باستثمارك لمعطيات الوثيقة 4 ومعلومات الوثيقة 1 ، بين كيف تمكن هذه المعطيات من تأكيد جوابك على السؤال 2 (1 ن)

لإبراز بعض مظاهر نقل الخبر الوراثي على المستوى الخلوي وتحديد بعض آليات تعبيره نقدم المعطيات الآتية:
تتميز الدورة الخلوية بتعاقب مرحلتين أساسيتين: مرحلة السكون ومرحلة الانقسام غير المباشر. خلال كل دورة خلوية يتضاعف عدد الخلايا نتيجة الانقسام غير المباشر، تقدم الوثيقة 1 تطور كمية ADN في نواة خلية حيوانية حسب الزمن، وتبين الوثيقة 2 نتيجة الملاحظة المجهرية لمرحلتين من الدورة الخلوية.



- 1- صف تطور كمية ADN خلال دورة خلوية (الوثيقة 1) وبين العلاقة بين هذا التطور وتغير مظهر الصبغيات المبين في الشكلين (أ) و (ب) للوثيقة 2. (1 ن)
- 2- مثل بواسطة رسم تخطيطي، الطور الموالي للشكل (ب) من الوثيقة 2 معتبرا $2n=6$. (1 ن)

تظهر الأورام السرطانية في الجسم نتيجة خلل في الدورة الخلوية لبعض الخلايا، حيث تتحول هذه الخلايا إلى خلايا سرطانية تنقسم بشكل عشوائي وسريع. لتحديد آلية تحول الخلايا العادية إلى خلايا سرطانية نقدم نتائج بعض الدراسات:

- *Xeroderma pigmentosum* مرض وراثي نادر، من بين أعراضه ظهور جروح على الجلد نتيجة تعرض الخلايا الجلدية للأشعة فوق البنفسجية. يمكن لهذه الجروح أن تتطور إلى أورام سرطانية.
- تتسبب الأشعة فوق البنفسجية في خلل على مستوى جزيئات ADN الخلايا الجلدية (طفرة جسدية).
- بالنسبة للشخص السليم، وعند تعرض ADN الخلايا الجلدية للخلل يتدخل بروتين يسمى P53 لإيقاف الانقسام الخلوي لهذه الخلايا، إلى حين إصلاح الخلل. يتم هذا الإصلاح بواسطة أنزيم يدعى ERCC3.
- أما عند الأشخاص المصابين بمرض *Xeroderma* فيكون البروتين ERCC3 غير وظيفي. وعند تعرض المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين P53 للخلل، بواسطة الأشعة فوق البنفسجية، يتوقف البروتين P53 عن أداء دوره فتتكاثر الخلايا بطريقة عشوائية مما يتسبب في ظهور ورم سرطاني (الوثيقة 3).
- تبين الوثيقة 4 جزء من التحليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 العادي وجزء من التحليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 الطافر.

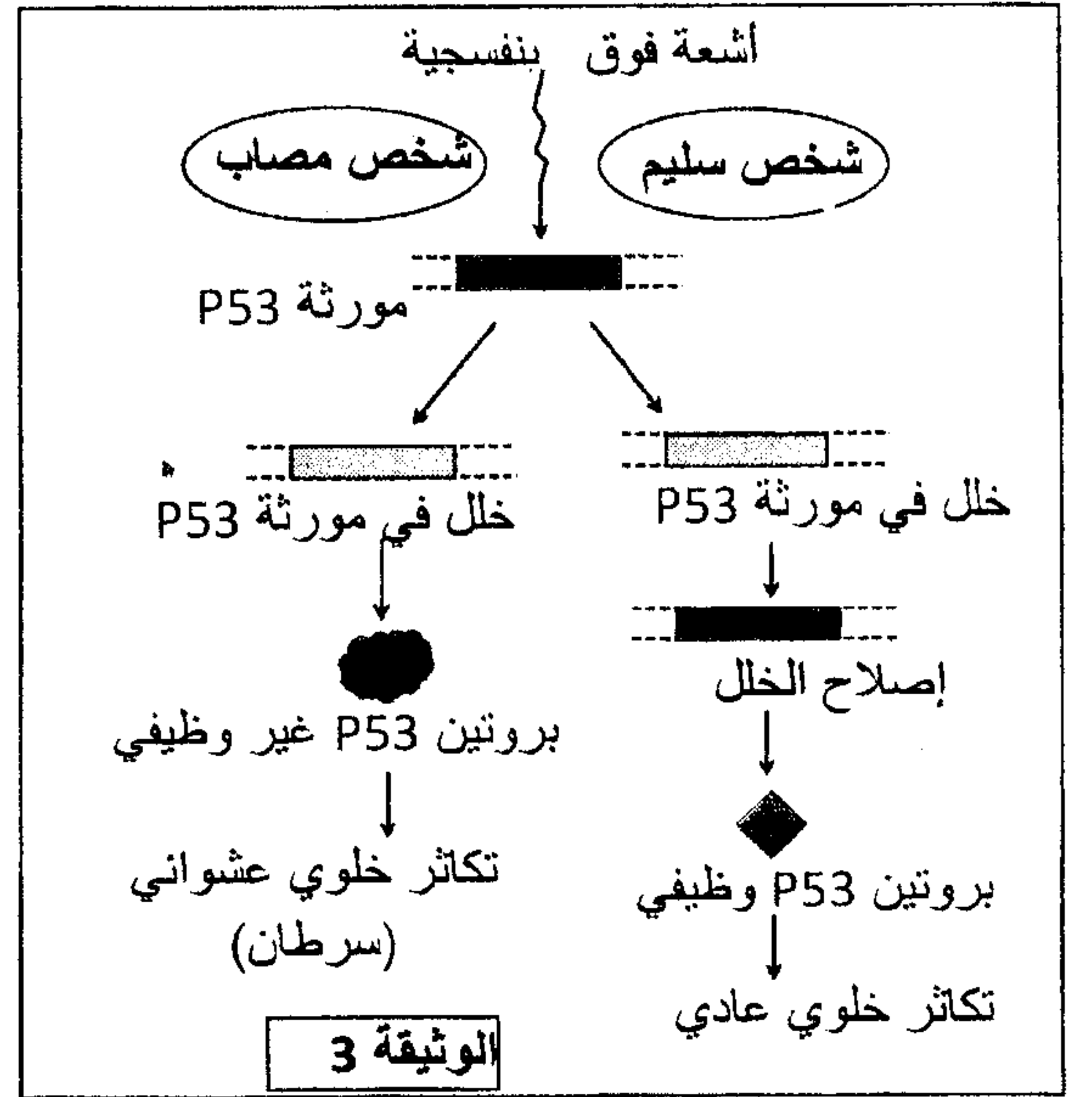
...ACA-TGC-GTT-ACA-GCT-AGC...	الشخص العادي
...ACA-TGC-GTT-ATA-GCT-AGC...	الشخص المصاب

الشكل (أ): الجزء القابل للنسخ من حللي المورثة المسؤولة عن تركيب الأنزيم ERCC3.

ACU	UGA	CGU	UCG	UGC	UAU	CAA	الوحدات
ACA	UAA	CGC	UCA	UGU	UAC	CAG	الرمزية
ACG	UAG	CGA	UCU				الحمض
Thr	بدون معنى	Arg	Ser	Cys	Tyr	Gln	الأميني

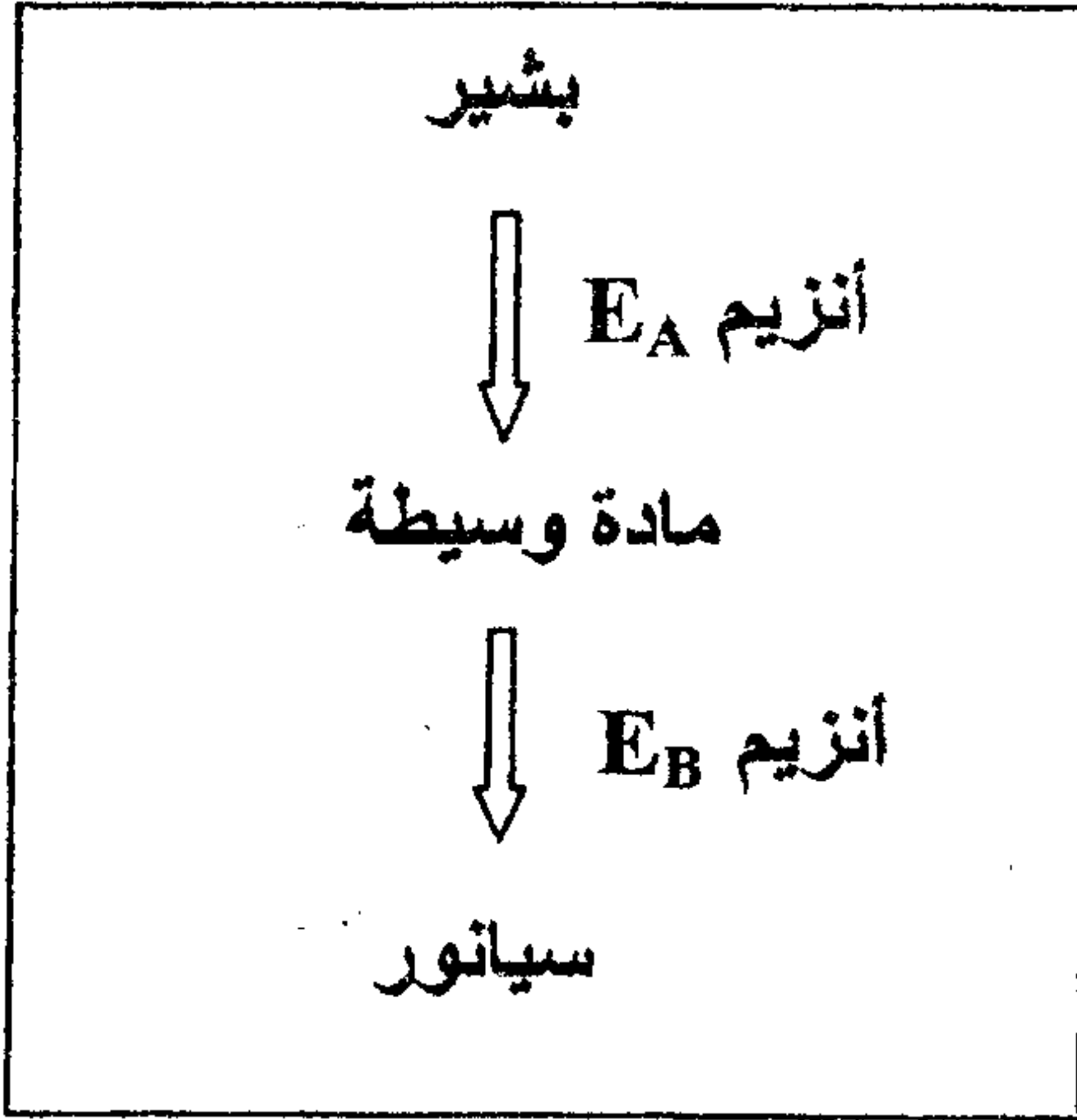
الشكل (ب): مستخلص من جدول الرمز الوراثي.

الوثيقة 4



- 3- بالاعتماد على الوثيقة 4 أعط السلسلة البيبتيدية بالنسبة لكل حلل وفسر سبب الاختلاف الملاحظ. (1 ن)
- 4- بالاعتماد على المعطيات السابقة بين العلاقة مورثة - بروتين - صفة. (2 ن)

تتميز خلايا نبات النفل الأبيض *Trèfle blanc* بالقدرة على إنتاج مادة السيانور *Cyanure* التي تعتبر مادة غير بروتيدية سامة تؤثر على صحة الحيوانات العاشبة. يتطلب إنتاج كمية كبيرة من السيانور وجود أنزيمين فعالين معا هما E_A و E_B انطلاقا من بشير (أنظر الخطاطة).



ترمز المورثة A لتركيب E_A وتوجد على شكل حليلين:

- الحليل السائد A يرمز لتركيب E_A فعال،

- الحليل المتنحي a يرمز لتركيب E_A غير فعال.

ترمز المورثة B لتركيب E_B وتوجد على شكل حليلين:

- الحليل السائد B يرمز لتركيب E_B فعال،

- الحليل المتنحي b يرمز لتركيب E_B غير فعال.

المورثتان A و B غير محمولتين على نفس الصبغي.

1- انطلاقا من هذه المعطيات، أعط الأنماط الوراثية المحتملة التي تمكن خلايا نبات النفل من إنتاج كمية كبيرة من السيانور. (1ن)

أدى تزاوج أول بين نبتتين P_1 و P_2 ، تنتجان كمية ضعيفة من السيانور، إلى الحصول على الجيل الأول

F_1 مكون من نباتات تنتج كلها كمية كبيرة من السيانور. نشير إلى أن :

▪ النبتة P_1 متشابهة الاقتران بالنسبة للحليل A والحليل b ؛

▪ النبتة P_2 متشابهة الاقتران بالنسبة للحليل a والحليل B ؛

2- فسر النتائج المحصل عليها في F_1 . (1ن)

3- اقترح التزاوج الذي ينبغي القيام به مع أحد أفراد الجيل F_1 للحصول على أقل نسبة من نباتات النفل تنتج

كمية كبيرة من السيانور. علل إجابتك. (2ن)

تحدث على مستوى كل خلية أم للأمشاج عند أفراد الجيل F_1 لنبات النفل ظاهرة التخليط البصبغي أثناء

الانقسام الاختزالي مما يؤدي إلى الحصول على أمشاج أبوية وأمشاج جديدة التركيب.

4- أنجز رسما تخطيطيا لخلية في المرحلة الانفصالية I مقتصرًا على إبراز الصبغيين الحاملين للمورثتين A

و B والتي تؤدي إلى إنتاج الأمشاج جديدة التركيب. (1ن)