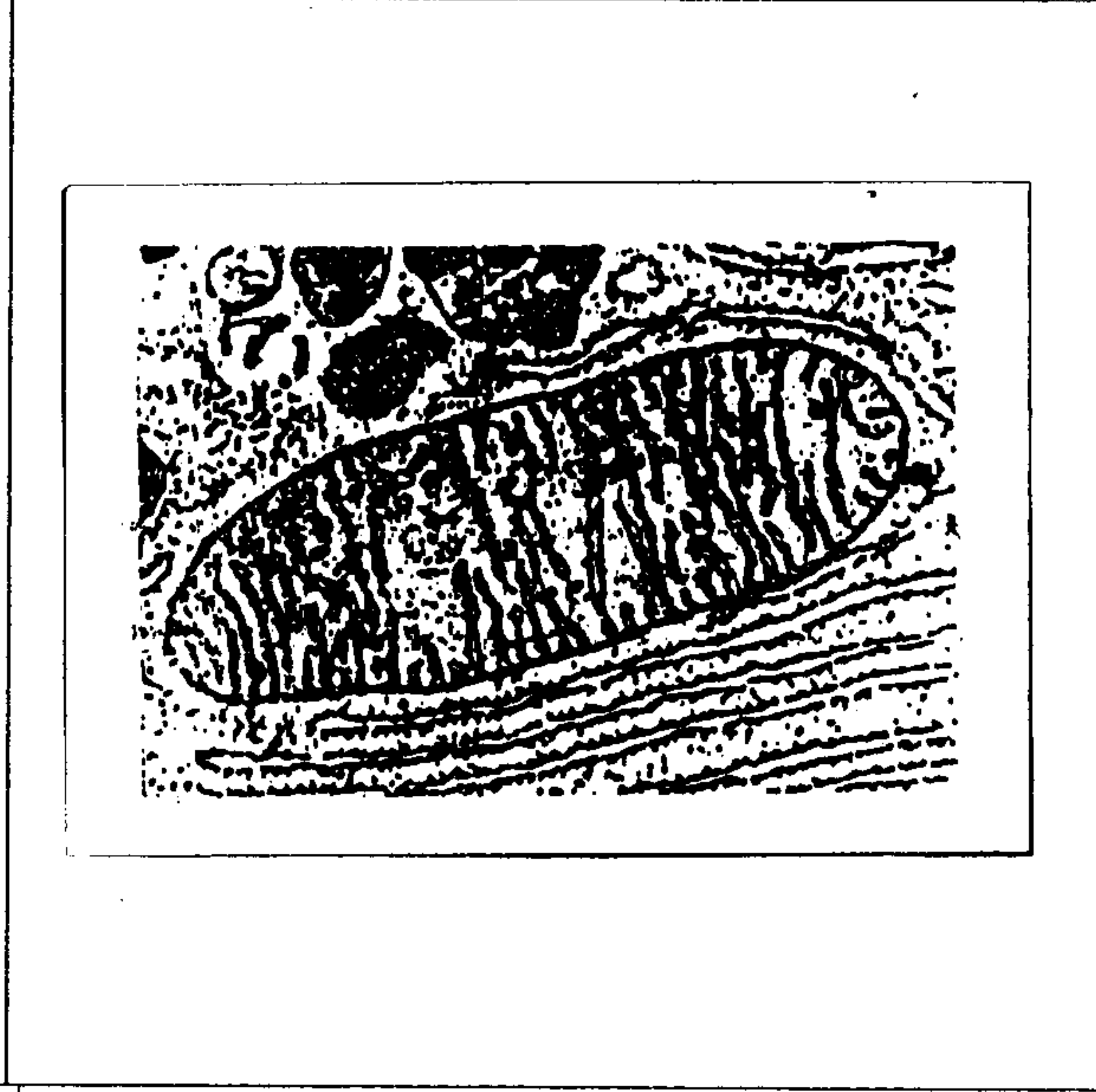


- التمرين الأول : (5 نقط) .

تمثل الطاقة المستحاثية المصدر الأساسي الذي تعتمد عليه الصناعة والاقتصاد العالميين. إلا أن هذا المصدر الطاقوي يطرح مجموعة من الإشكاليات تجعل من البحث عن بدائل طاقوية ضرورة ملحة. بعد تعريفك للطاقة المستحاثية، وضح بإيجاز الإشكالات التي يطرحها هذا المصدر الطاقوي ، ثم اقترح بعض البدائل الطاقوية مبرزا أهميتها في تجاوز الإشكالات التي تطرحها المصادر المستحاثية للطاقة

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 العضية x الممثل بالوثيقة 1.



الوثيقة 1: صورة إلكتروغرافية للعضية 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) حل معطيات الوثيقتين 2 أ و 2 ب واستنتج تأثير الحرارة المنخفضة على نشاط مضخة Na^+ و K^+ (1 ن)

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

ص : 3

ظروف الوسط	Na+	K+
وسط بدون كليكوز (37°C)	91	64 ¹
وسط به كليكوز (37°C)	35	126
وسط به حمض البيروفيك (37°C)	92	63
وسط به كليكوز (37°C) + مادة كابحة لانحلال الكليكوز	95	68
وسط به حمض البيروفيك (37°C) + مادة كابحة لانحلال الكليكوز	93	64

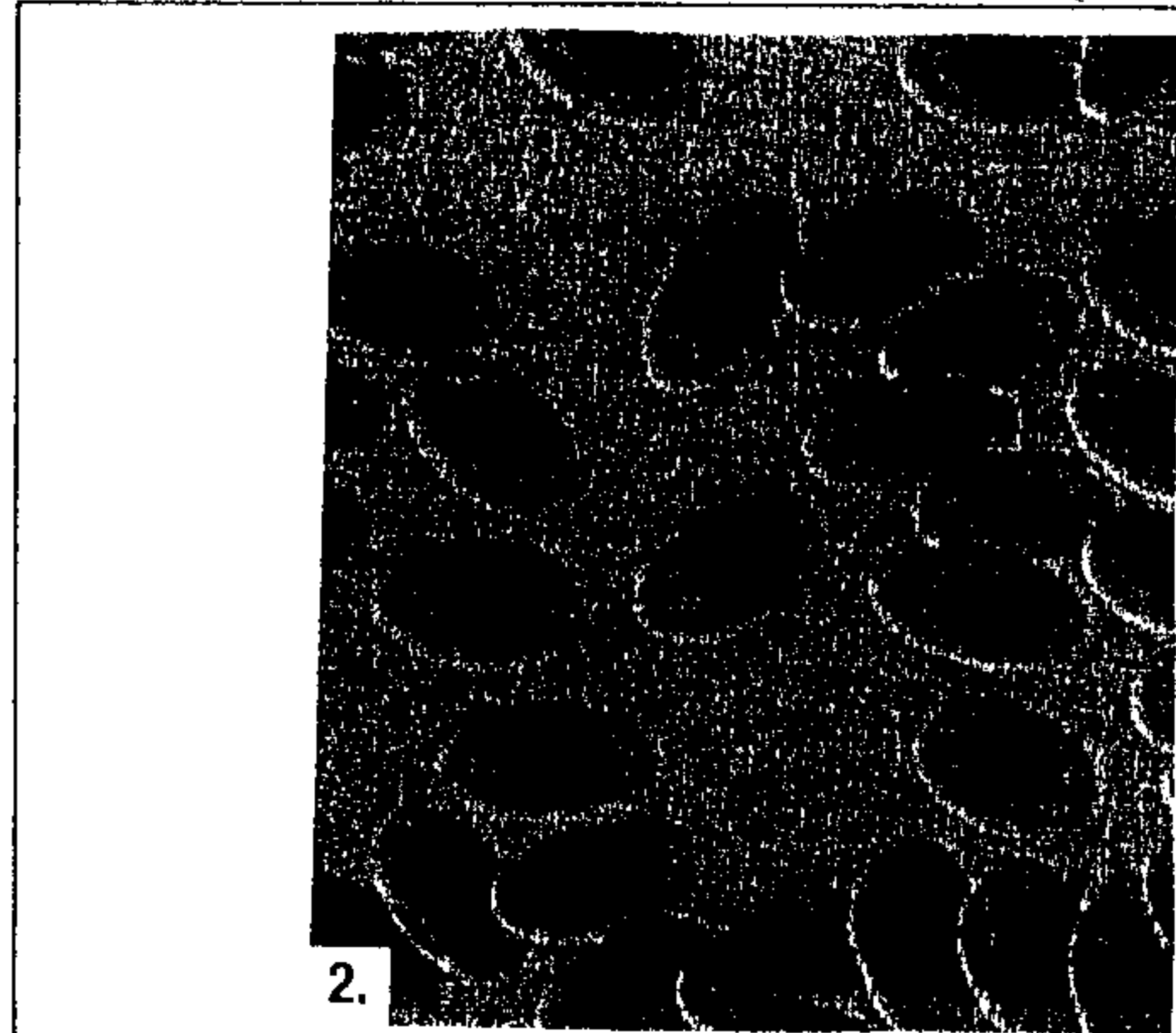
الوثيقة 3 أ : تركيز أيونات Na+ و K+ داخل الكريات الحمراء للإنسان

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

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

* ملحوظة : كل التراكيز معبر عنها ب : m mol/L
 (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).



الشكل 2 : ملاحظة الكرية الحمراء للدجاج بالمجهر الضوئي

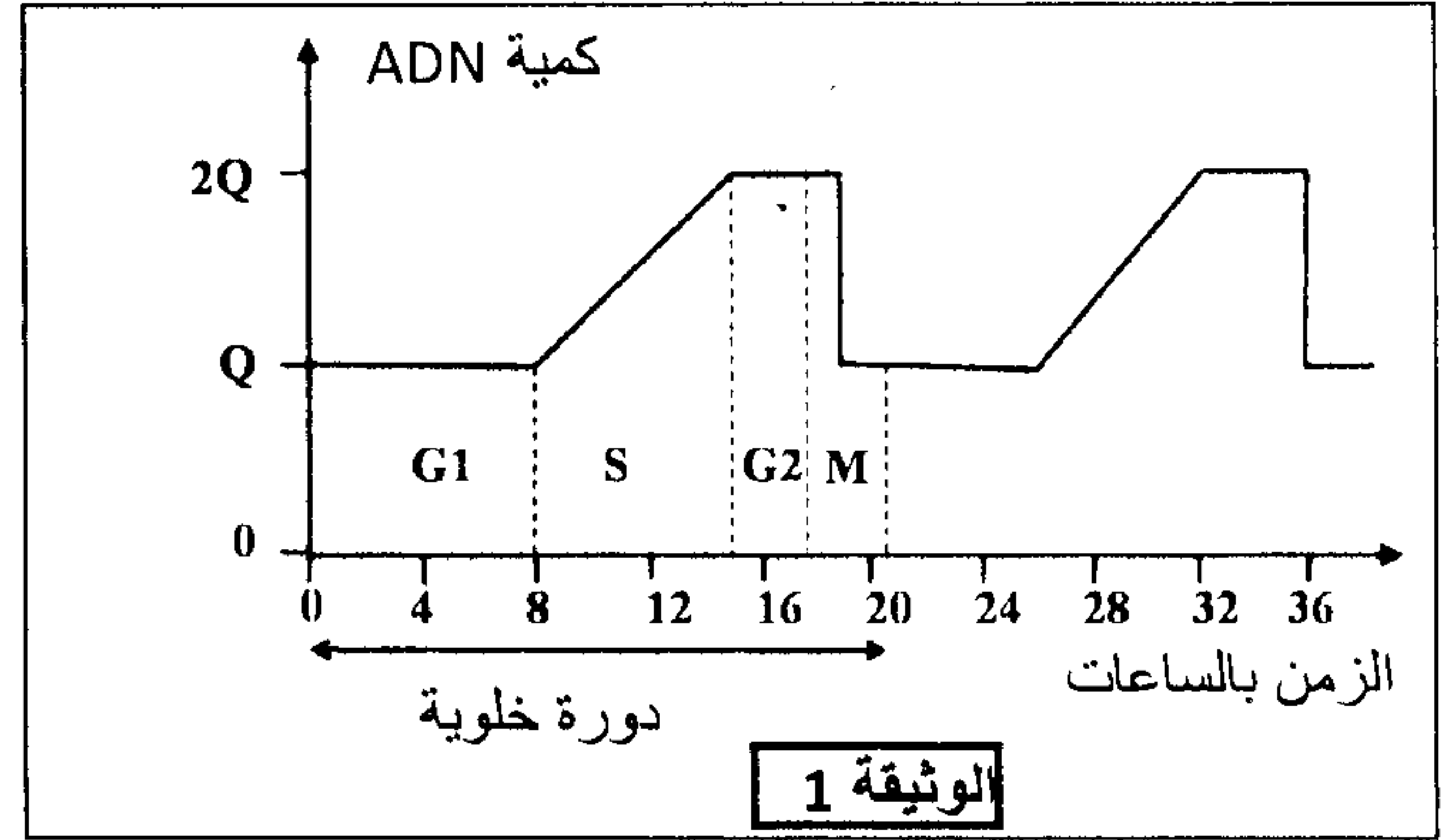
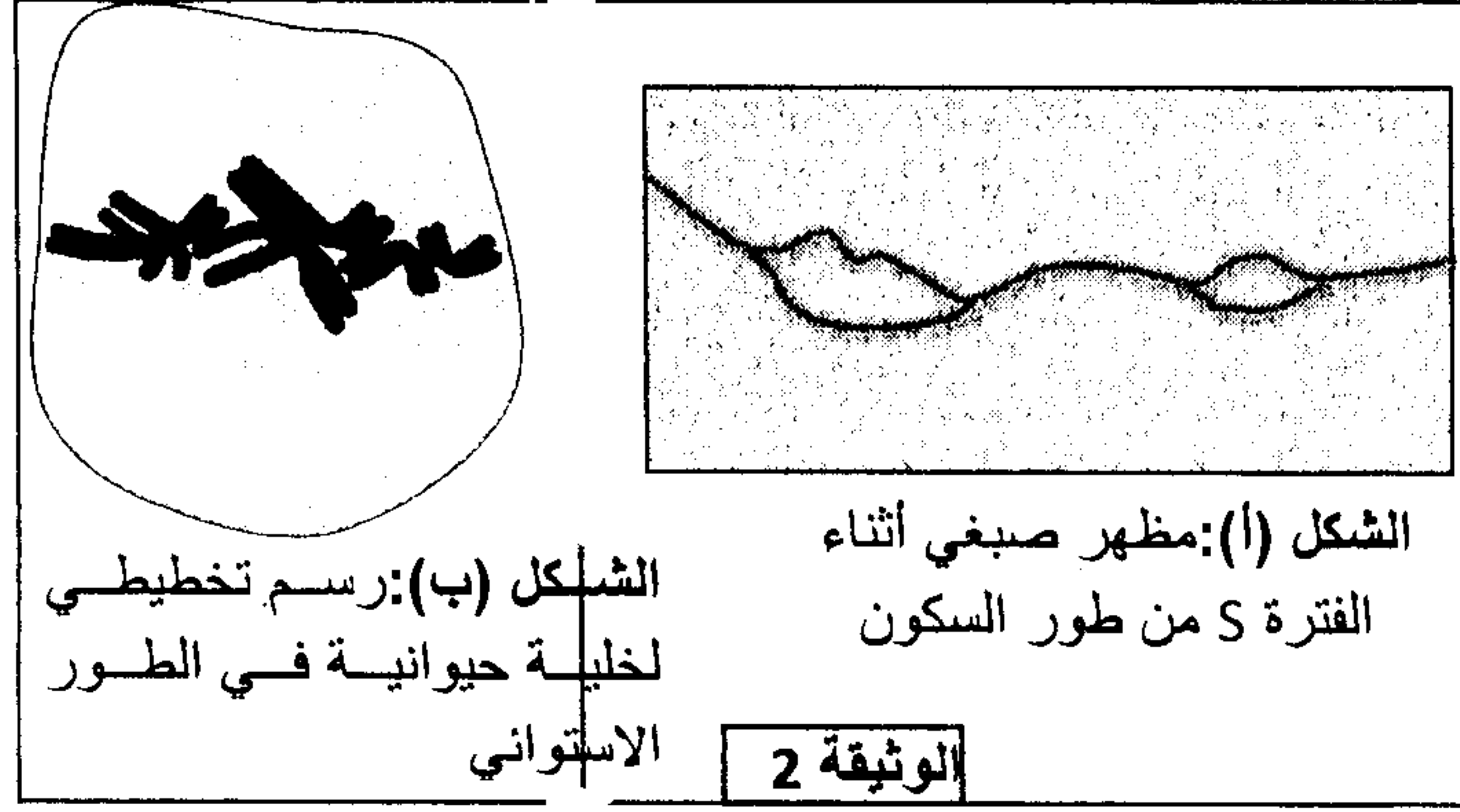


الشكل 1 : ملاحظة الكرية الحمراء للإنسان بالمجهر الإلكتروني

(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 تعبيرهم 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)

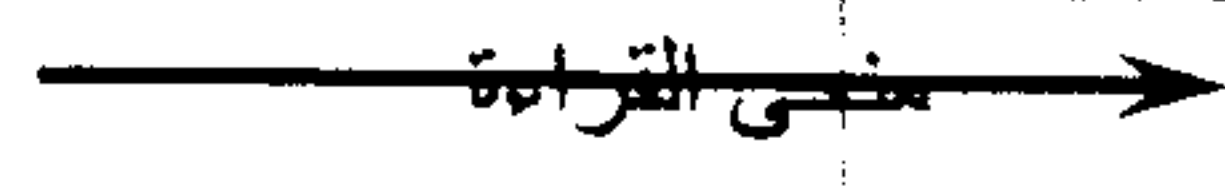
2- مثل بواسطة رسم تخطيطي، الطور الموالي للشكل (ب) من الوثيقة 2 معتبرا $2n=6$. (1 ن)

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 لخلل، 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.

ص: 5

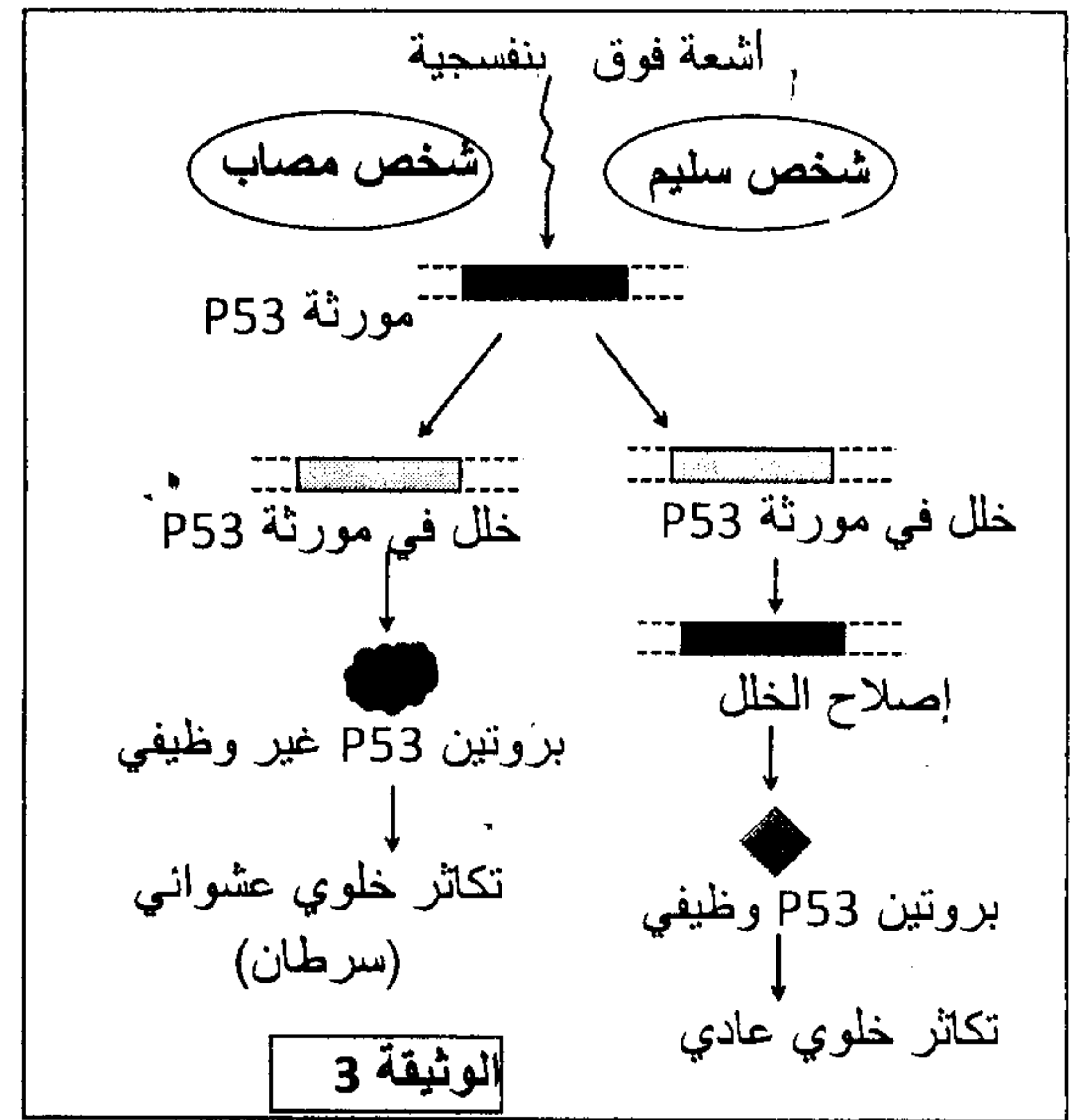
...ACA-TGC-GTT-ACA-GCT-AGC...	الشخص العادي
...ACA-TGC-GTT-ATA-GCT-AGC...	الشخص المصاب
	

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)

المعطي الأول :

- Les érythroblastes ، التي تتواجد بالنخاع العظمي الأحمر هي خلايا سلالة الكريات الحمراء (خلية أصل الكريات الحمراء) . لها نواة وتركيب أساسا بروتين يدعى الخضاب الدموي .
- نجز التجارب التالية و التي تتمثل في حضانة خلايا ، في وسط زرع غني بالأحماض الأمينية موسومة بنظائر مشعة .
- * التجربة 1 : خلايا أصل الكريات الحمراء لحيوان ثديي (الأرنب) .
 - * التجربة 2: بيض لحيوان برمائي : العلجوم (le Xénope) ، الذي يركب في هذه المرحلة خصوصا بروتينين A و B .
 - * التجربة 3: بيض للعلجوم ، في نفس المرحلة ، تم حقنه ب ARNm لخلايا أصل الكريات الحمراء للأرنب .
- بواسطة الهجرة الكهربائية نعزل ، ثم نحدد أنواع البروتينات المركبة في كل خلية منذ بداية التحضين .
- ظروف التجارب والنتائج المحصل عليها ممثلة في الجدول التالي .

النتائج	ظروف التجربة
<p>إشعاعية البروتينات المركبة ب c p mn</p> <p>Hémoglobine : خضاب دموي</p> <p>Quantité de protéines (radioactivité en coups.min⁻¹.10⁻³)</p> <p>نوع البروتينات المركبة</p>	<p>* التجربة 1 : خلايا أصل الكريات الحمراء</p> <p>Érythroblastes de lapin</p>
<p>إشعاعية البروتينات المركبة ب c p mn</p> <p>البروتينين A و B للعلجوم</p> <p>Quantité de protéines (radioactivité en coups.min⁻¹.10⁻³)</p> <p>نوع البروتينات المركبة</p>	<p>* التجربة 2 : بيض العلجوم</p> <p>Œufs de xénope</p>
<p>إشعاعية البروتينات المركبة ب c p mn</p> <p>Quantité de protéines (radioactivité en coups.min⁻¹.10⁻³)</p> <p>نوع البروتينات المركبة</p>	<p>* التجربة 3 : بيض العلجوم تم حقنها ب ARNm الأرنب</p> <p>Œufs de xénope + ARNm d'érythroblastes de lapin</p>

1) باستغلالك للمعطي الأول ، فسر النتائج المحصل عليها .

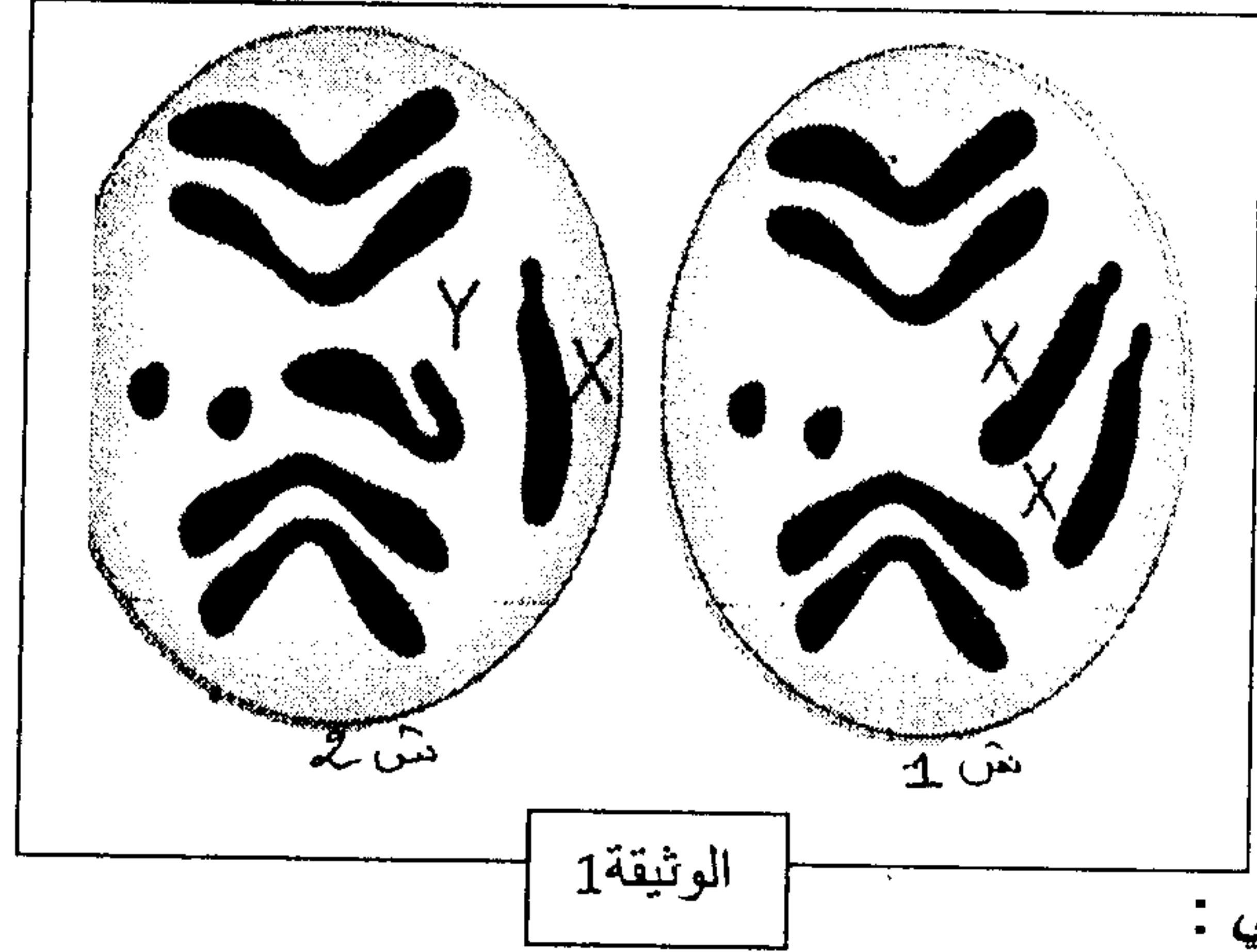
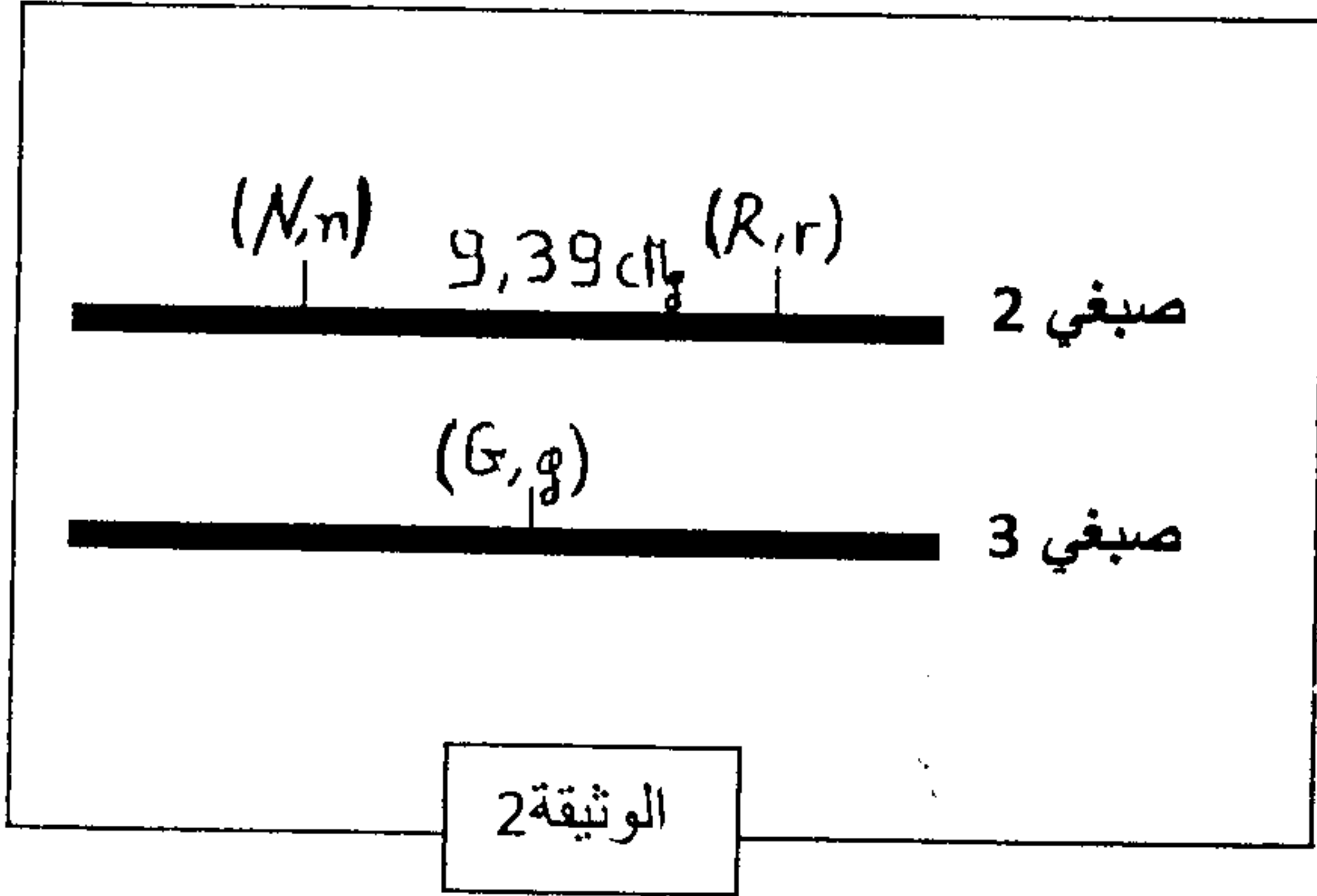
المعطي الثاني :

- نقوم بتركيب بروتيدات في المختبر ، باستعمال أنزيمات ، وجزيئات ل ARNm مكونة من عديد النوكليوتيد U وجزيئات مشعة لحمض أميني phé في وسطين 1 و 2 مختلفين .
 - الوسط 1 : يحتوي على ريبوزومات .
 - الوسط 2 : بدون ريبوزومات .
 - وبعد نفس المدة بالنسبة للتجربتين ، نستخلص البروتيدات لقياس نسبة الإشعاع التي تمثل كمية phé المحتوية عليها في كل وسط .
 - في الوسط 1 : كمية الإشعاع = 2100 cpm .
 - في الوسط 2 : كمية الإشعاع = 0 cpm .
- 2) باستغلالك للمعطي الثاني ، برر استعمال كل مكون من مكونات الخليط (استعن بجدول الرمز الوراثي) ، ماذا تستخلص ؟

يعتبر وضع الخرائط العائلية من أهم الأعمال التي اهتم بها الباحثون في علم الوراثة، ويتطلب إنجازها اختيار تزاوجات دقيقة عند كائنات حية كذبابة الخل، ولفهم كيف يتم ذلك نقترح المعطيات التالية:

المعطى الأول :

- تمثل الوثيقة 1 الزينة الصبغية لذبابة خل أنثى وأخرى لذبابة خل ذكر،
- تمثل الوثيقة 2 جزء من خريطة عائلية مبسطة لذبابة الخل.



المعطى الثاني :

يمثل جدول الوثيقة 3 المظاهر الخارجية لمجموعة من سلالات ذبابة الخل (السلالة المتوحشة والسلالات الطافرة 1 و 2 و 3) بالنسبة لثلاث صفات: لون الجسم ولون العيون وشكل الأجنحة.

نشير إلى كون كل المظاهر الخارجية الطافرة متنحية أمام المظاهر الخارجية المتوحشة التي تعتبر سائدة، نستعمل الرموز التالية :

السلالة	المتوحشة	الطافرة 1	الطافرة 2	الطافرة 3
الخصائص	- عيون حمراء - جسم رمادي - أجنحة عادية	- عيون أرجوانية - أجنحة أثرية	- جسم أسود - أجنحة أثرية	- عيون أرجوانية - جسم أسود

- 1- بالاعتماد على الوثيقة 1، أعط الصيغة الصبغية لذبابة خل أنثى و لذبابة خل ذكر والصيغ الصبغية لأمشاج الذكر والأنثى
- 2- باعتبار الصفتين لون الجسم وشكل الأجنحة، حدد مستعينا بالوثيقتين 2 و 3 النتائج المتوقعة عند تزاوج أنثى متوحشة هجينة مع ذكر من السلالة الطافرة 2.
- 3- باعتبار كل صفتين على حدى ومستعينا بالوثيقتين 2 و 3، اقترح تزاوجين راجعين بين السلالة المتوحشة وسلالتين طافرتين يسمحان بتأكيد موضع المورثات على الصبغيات الممثلة في الوثيقة 2 ثم بين النتائج المحصلة في كل تزاوج بانجازك لشبكة التزاوج.