

الفحص السريع

1 ■ في الانقسام الخيطي المتساوي خلال المرحلة التمهيديّة يحدث :

- أ • التفاف أولي للصبغيات.
- ب • التفاف ثانوي للصبغيات.
- ج • التفاف أولي وثانوي للصبغيات.

2 ■ يتكوّن المغزل اللالوني في الخلية النباتية من :

- أ • ألياف قطبية وألياف صبغية
- ب • ألياف صبغية
- ج • ألياف قطبية.

3 ■ لدراسة الطابع النووي نقوم بتوقيف الانقسام في المرحلة :

- أ • التمهيديّة.
- ب • الاستوائية.
- ج • النهائيّة.

4 ■ الدورة الخلوية هي عبارة عن :

- أ • انقسامين متتاليين.
- ب • مجموع مراحل الانقسام مع مرحلة بينية.
- ج • انقسام واحد ومرحلة بينية واحدة

5 ■ يتضاعف الـ ADN أثناء :

- أ • الانقسام الخيطي المتساوي.
- ب • المرحلة S من المرحلة البينية.
- ج • المرحلة البينية.

مصطلحات :

- الصبغيات : خيوط متواجدة في النواة وتلعب دور أساسي في انقسام الخلية.
- الخلايا الأصلية : متواجدة في النخاع العظمي وتنقسم لإعطاء خلايا الدم : كريات حمراء ، كريات بيضاء ، وصفائح دموية.

الأجوبة

- ج ، ب ، 5 ■ ، 4 ■ ، 3 ■ ، 1 ■ ، 2 ■ ، 1 ■

التضاعف الخلوي

تذكير

1 ■ الانقسام الخيطي المتساوي (الميتوزي) Mitose :

- تمر الخلية الحيوانية والنباتية خلال الانقسام بـ 4 مراحل :
- المرحلة التمهيديّة .
- المرحلة الاستوائية .
- المرحلة الانفصالية .
- المرحلة النهائيّة .

تسبق ظاهرة الانقسام المرحلة البينية التي تمر بـ 3 مراحل : المرحلة G1 ، المرحلة S ، المرحلة G2 .

• يتكوّن الصبغي من كروماتيدين في المرحلة الاستوائية .

• تتضاعف كمية الـ ADN في المرحلة S من المرحلة البينية وتعود إلى قيمتها الأصلية بعد الانقسام .

• يكون عدد الصبغيات ثابتا في خلية النوع الواحد وتكون مرتبة في أزواج ترتب هذه الأزواج حسب طولها تنازليا لتكوّن الطابع النووي .

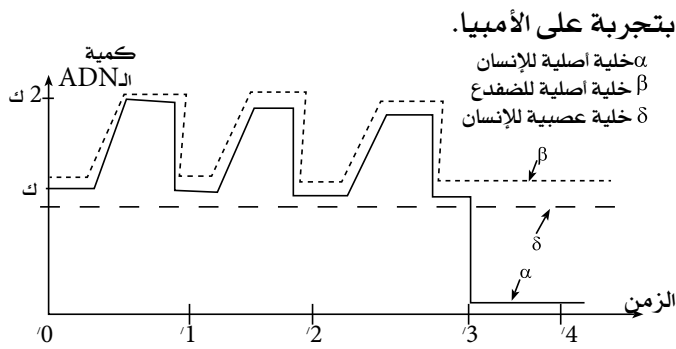
• يتكوّن الصبغي من خيط من الـ ADN ملتف حول بروتينات من نوع الهيستونات مشكلة وحدات تدعى جسيمات نووية - نكليوزومات .

• تضاعف الـ ADN يكون نصف محافظ ويتم أثناء المرحلة S من المرحلة البينية .

• يظهر الصبغي في المرحلتين

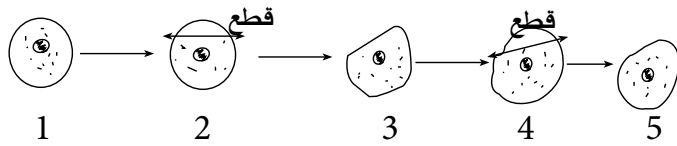
ملاحظات :

الأميبا كائنات مجهرية وحيدة الخلية تنقسم باستمرار في وسط ملائم .



الوثيقة - 2 -

- بعد 15 يوم من نهاية انقسام هذا الحيوان نقطع جزء منه (جزء سيتوبلازمي) ثم نتركه ينمو من جديد وعندما يصل حجم الخلية إلى الحجم الذي كان عليه قبل القطع نقطع من جديد وهكذا
- نلاحظ أن الأمبيا لا تنقسم خلال التجربة والوثيقة (3) تبين هذه التجربة ونتائجها.



كيف تفسر هذه الملاحظة ؟

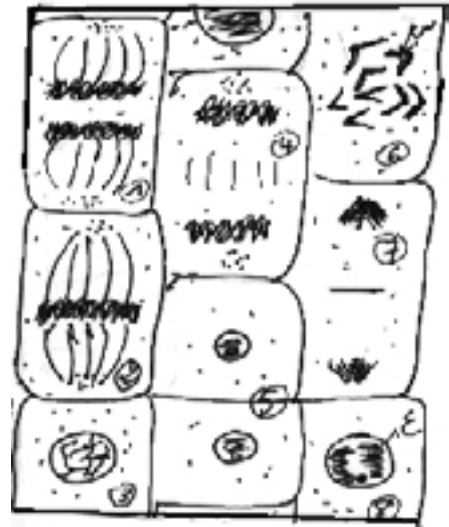
- مكنت تقنية خاصة تسمح بقياس حجم السيتوبلازم وحجم النواة للأمبيا بين انقسامين متتابعين من الحصول على النتائج العبر عنها في المنحنيات التالية في الوثيقة (4).
- أ • قارن تغير حجم النواة مع تغير حجم السيتوبلازم بين بداية القياس والساعة الخامسة عشرة وبين الساعة الخامسة عشرة والساعة العشرون.
- ب • ماذا تستنتج من هذه المقارنة ؟
- (كاتب مرحلة السكون تعتبر المرحلة البينية وهي مرحلة راحة بالنسبة للخلية).
- ج • هل تتفق أجوبتك مع هذا الاعتبار ؟ حلل إجابتك.

III

- دلت أبحاث أن بنية هـ، من الوثيقة (5) أنها تحتوي إضافة إلى الأنبيبات البروتينية جزيئات متنوعة أهمها: الأنتين ، الميوزين ، التربوميوزين ، التربونين.
- 1 ■ ماذا تتكهن عن دور كل واحدة من هذه الجزيئات في التضاعف الخلوي ؟

تمثل الوثيقة (1) بعض مراحل ظاهرة تحدث على مستوى الخلايا الانقسام الخلوي .

- 1 ■ بين نوع ومقر الخلايا المدروسة.
- 2 ■ بماذا تتميز الخليتين البنيتين الناتجتين عن انقسام الخلية الأم.
- 3 ■ أنجز رسماً تفصيلياً للخليتين 2 و 4 حيث 2 = 4.
- 4 ■ رتب الخلايا باستعمال الأرقام حسب تسلسلها الزمني ثم ضع عنواناً لكل شكل.
- 4 ■ للمكونات س وع (الوثيقة 1) مظهران مختلفان.
- أ • تعرف على طبيعتها الكيميائية.
- ب • حدد طبيعتها الكيميائية.
- ج • بناء على معلوماتك كيف تفسر الفرق بينهما من حيث المظهر.



الوثيقة - 1 -

II

- 1 ■ نبين الوثيقة (2) تطوّر كمية الـADN خلال الظاهرة السابقة وذلك في الخلايا الأصلية للإنسان (النخاع العظمي) وفي الخلايا الأصلية للضفدع وفي الخلايا العصبية للإنسان.
- أ • حلل هذه المنحنيات ؟
- ب • ماذا تستخلص من التحليل المقارن لهذه المنحنيات ؟
- 2 ■ لمعرفة العوامل التي تسبب الدخول في الانقسام نقوم

علوم طبيعية

ج • مثل بروسومات تخطيطية تضع عليها البيانات كل الاحتمالات الممكنة لافتراق هذه الصبغيات (نعتبر 2ن = 4).

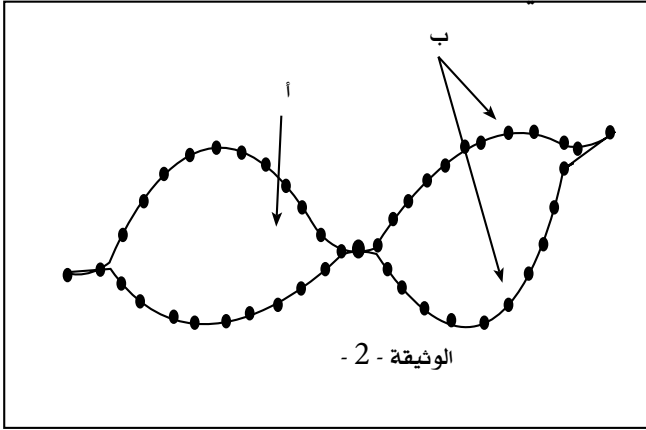
د • هي نتائج هذا الافتراق؟

2 ■ تمثل الوثيقة - 2 - حالة منة حالة المذكورة في (د) من السؤال 1

أ • ما هي المرحلة المثلة؟ علل إجابتك.

ب • ماذا تمثل أ و ب.

ج • ما هي أهمية هذه المرحلة.



إجابة نموذجية

4 ■ الترتيب : 5 ← 7 ← 4 ← 1 ← 2
8 ← 3 ← 6 ←

العنوان :

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1 : مرحلة انفصالية بداية. | 8 : مرحلة بينية. |
| 4 : مرحلة انفصالية نهاية. | 3 : مرحلة تمهيدية بداية. |
| 7 : مرحلة نهائية بداية. | 6 : مرحلة تمهيدية نهاية. |
| 5 : مرحلة نهائية نهاية. | 2 : مرحلة استوائية. |

5 ■ أ • س : صبغي ذات كروماتيدين.

ع : مادة الصبغين أو الكروماتين.

2 ■ ماذا تتوقع عن تأثير سحب الكالسيوم من الخلية أثناء الانقسام؟

3 ■ يختلف أصل الصبغتين في كل زوج من أزواج الصبغيات ويمكن أن يفترقا في بعض أنماط الخلايا.

أ • ماهو أصل كل صبغي في الزوج الواحد؟

ب • ماهي الظاهرة الخلوية التي تسمح بافتراق صبغي كل زوج؟ وفي أي مرحلة؟

01.00.00

تمرين

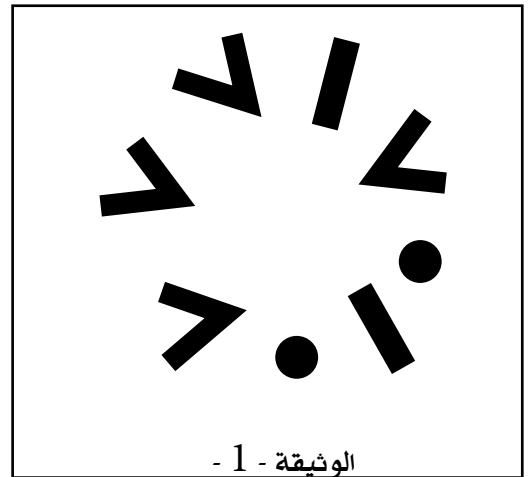
1 ■ تمثل الوثيقة - 1 - صبغيات نوع من أنواع الخلايا.

أ • يتعلق الأمر بخلية حيوانية أو نباتية؟ علل.

ب • ما هو جنس هذه الخلية (ذكرية أم أنثوية)؟ علل.

ج • حدد الطابع النووي لهذه الخلية.

د • عناصر هذه الوثيقة - 1 - يتغير من حالة إلى أخرى خلال الدورة الخلوية. ما هي الحالات المقصودة؟



موضوع

1 ■ نوع الخلية نباتية :

مقر الخلايا المدروسة : القمة النامية لجذر فتي.

2 ■ تميز الخليتين البنيتين الناتجتين عن انقسام الخلية الأم

ب : أنهما متشابهتان تماما وتشبهان الخلية الأم ولهما نفس

الصبغة الصبغية ونفس كمية الـ ADN.

3 ■ رسم التفصيلي :

رسم تفصيلي لخلية في المرحلة الاستوائية (2) و خلية في

المرحلة الانفصالية (4) .

- الميوزين تثبت الـ ATP
- تروبوميوزين لتغطية المواقع الفعالة.
- تروبونين يثبت Ca^{++} (الكالسيوم).
- 2 ■ عند سحب الكالسيوم من الخلية لا تتقلص الألياف الصبغية وبالتالي عدم هجرة الصبغيات إلى أقطاب الخلية.
- 3 ■ أ • أصل كل صبغي في الزوج الواحد :
 - واحد من النطفة أي من الأب.
 - والثاني من البويضة أي من الأم.
- ب • الظاهرة التي تسمح بافتراق صبغي كل زوج هي الانقسام الخيطي النصف (الميوزي) في المرحلة الانفصالية.
- ج • الاحتمالات الممكنة عند $2n = 4$.
- نتائج هذا الافتراق هو : تشكل خلايا (أعراس) أحادية الصيغة الصبغية.
- التمرين
- 1 ■ أ • لا نستطيع تحديد نوع الخلية من خلال الصبغيات فقط.

ب • خلية أنثوية لأن كل الصبغيات متماثلة مثنى مثنى.



- ج • الطابع النووي: ●●
- د • الحالات المقصودة هي :
 - حالة خيط واحد.
 - حالة خيطين (مضاعف).
 - إلتفاف أولي.
 - إلتفاف ثانوي.
 - زوال الإلتفاف.
- 2 ■ أ • المرحلة المثلثة في الوثيقة - 2 - هي المرحلة البينية المجال.
- التعليل : لوجود عيون التضاعف.
- ب • أ : صبغي أب.

ب : كروماتيدين (صبغين أبناء)

- ج • أهمية هذه المرحلة هي تضاعف كمية الـ ADN وتضاعف الصبغيات لكي يستطيع الخلية أن تدخل في انقسام موالي تبقى محافظة على كمية الـ ADN وعدد الصبغيات بها عبر الأجيال.

الأستاذة زيتوني

- ب • طبيعتها الكيميائية هي : ADN + بروتينات من نوع الهيستونات.
- ج • الفرق بينهما من حيث المظهر.
- س : تحلزن أولي وثانوي للصبغيات في هذه المرحلة التمهيدية لذلك فهي تظهر مكثفة تحتوي على كروماتيدين.
- ع : الصبغيات على شكل خيوط ملتفة حول بعضها مكونة مادة الصبغين (غير متحلزنة).

II

1 ■ تحليل المنحنيات :

- أ • منحى الخلية الأصلية للإنسان : نلاحظ أن كمية الـ ADN تكون في ك ثم تتزايد إلى 2 ك وتعود وتتناقص في 1 ' وهكذا حتى الزمن 3 ' أنها تنخفض وتصبح معدومة.
- منحى β الخلية الأصلية للضفدع : تكون كمية الـ ADN في ك ثم تتضاعف إلى 2 ك وتعود وتتناقص في 1 ' وهكذا حتى الزمن 3 ' أين تبقى خلية ثابتة في ك.

• المنحنى عصبية للإنسان : تبقى كمية الـ ADN بالنسبة للخلية العصبية ثابتة طيلة الزمن وتساوي ك.

ب • يتبين من التحليل المقارن لهذه المنحنيات أن الخلايا الأصلية للإنسان والضفدع تخضع لانقسامات متتالية خيطية متساوية تفصلها مراحل بينية بينما الخلايا العصبية لا تنقسم .

2 ■ من هذه الملاحظة نقول أن الخلية لا تنقسم ولا تدخل في الانقسام إلا إذا بلغ حجم سيتوبلازمها حجما معيناً يسمح لها بالانقسام.

3 ■ أ • بين بداية القياس والساعة الخامسة عشر يرتفع حجم النواة قليلاً بينما يتضاعف حجم السيتوبلازم.

بعد الساعة الخامسة عشر يرتفع حجم السيتوبلازم ببطء ليبلغ ضعف الحجم الأصلي في الساعة 20 ويتضاعف حجم النواة بسرعة خلال نفس الفترة.

3 ■ ب • نستنتج من هذه المقارنة أن حجم السيتوبلازم يسبق حجم النواة.

3 ■ ج • لا تتفق الأجوبة مع هذا الاعتبار لأن خلال هذه المرحلة (البينية) يرتفع حجم السيتوبلازم نتيجة للتركيبات التي تتم فيه خلال هذه المرحلة ويرتفع حجم النواة نتيجة تضاعف الـ ADN خلال هذه المرحلة أيضاً.

III

دور كل واحدة من هذه الجزئيات هو :

1 ■ الأنتين ينزل على الميوزين.