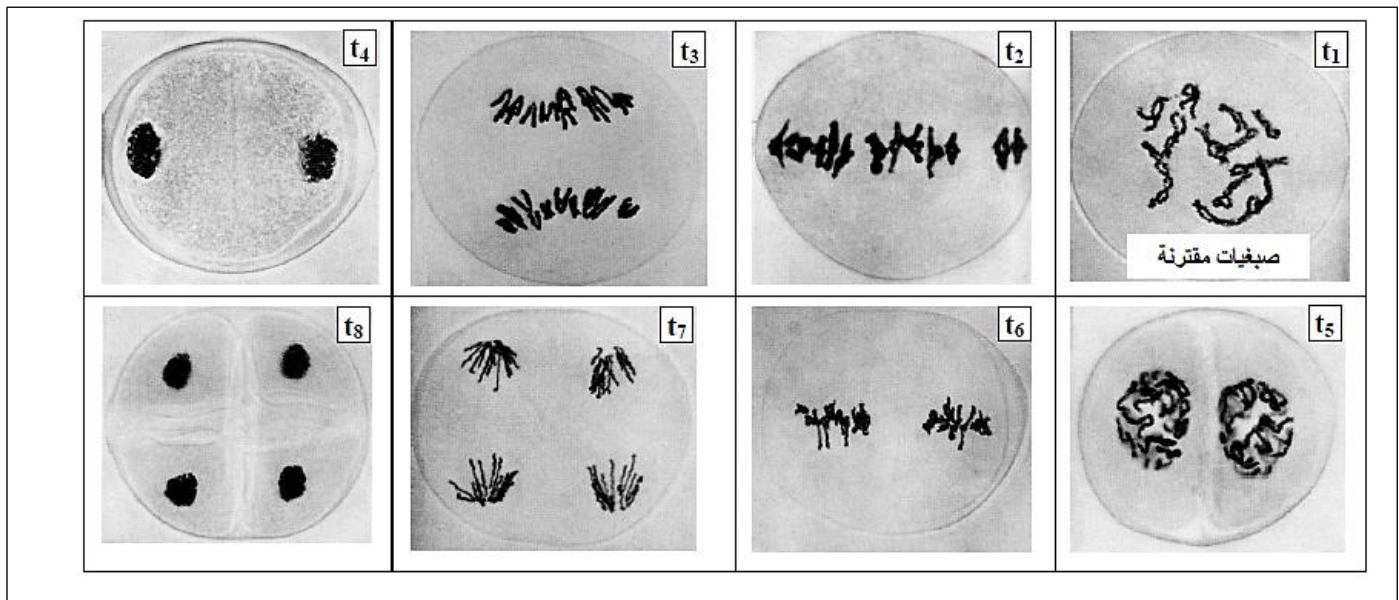


**التمرين الأول (08 نقاط) :**

لإبراز دور الانقسام المنصف في التنوع الوراثي نقترح استغلال المعطيات التالية :

**1 - تبين الوثيقة (1) صورا مجهرية لمظهر الصبغيات خلال الانقسام المنصف لخلايا نبات الزنبق : Le lis (2ن = 24) مرتبة حسب تسلسلها الزمني من  $t_1$  إلى  $t_8$ . هذه الخلايا مسؤولة عن إنتاج الأمشاج.**



**الوثيقة 1**

تعرف على المراحل  $t_1, t_2, t_3, t_4, t_7$  الممثلة في الوثيقة (1) ، مبرزاً مميزات كل مرحلة من هذه المراحل.

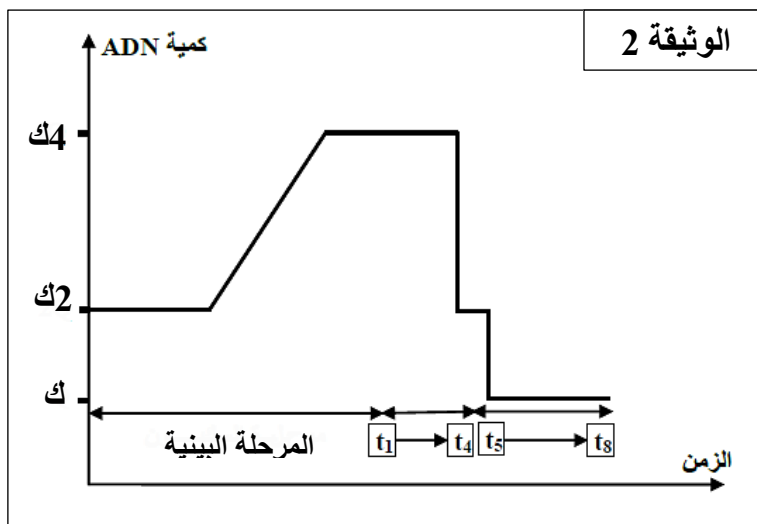
**2 - تمثل الوثيقة (2) تطور كمية الـ ADN في خلية نبات الزنبق خضعت لانقسام منصف واحد.**

انطلاقاً من استغلالك معطيات الوثيقتين

(1) و (2) ومكتسباتك ؛ بين العلاقة بين تغيرات كمية الـ ADN خلال المرحل البينية ومراحل الانقسام المنصف ، ثم استنتج الصيغة الصبغية للخلايا بعد نهاية الانقسام.

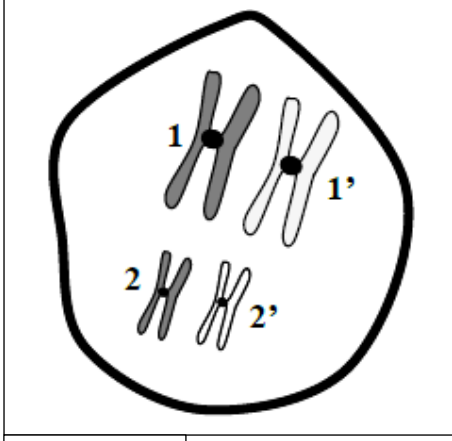
**3 - بعد الانقسام المنصف تتكون خلايا متنوعة وراثياً . تمثل الوثيقة (3) رسماً تخطيطياً لزوجين من الصبغيات المتماثلة خلال الدور التمهيدي الأول.**

أ - بواسطة رسم تخطيطي أعط التوافقات (الاحتمالات) الممكنة لتوزيع الصبغيات بعد نهاية الانقسام المنصف .



**الوثيقة 2**

ب - بالاعتماد على مكتسباتك وعلى معطيات التمرين ، بين الدور البيولوجي للانقسام المنصف.



الوثيقة 3

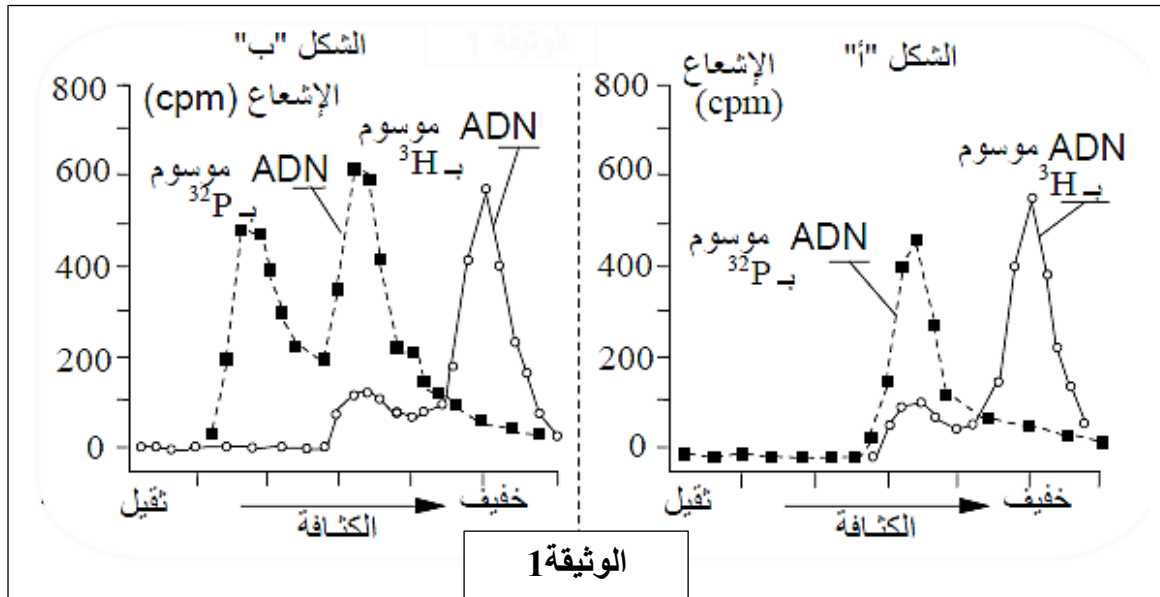
### التمرين الثاني (12 نقطة) :

لدراسة آلية تضاعف الـ ADN وكيفية تنظيمها خلال الدورة الخلوية ، نقترح المعطيات التجريبية التالية :

I- بعد حقن بيض ضفدعة بـ ADN فيروسي موسوم بـ  $^3\text{H}$  ، تم وضعها في وسط يحتوي على نيكليوتيدات السيتيدين المشع الحاملة لـ  $^{32}\text{P}$  ( $^{32}\text{P}$ -dCTp) وعلى نيكليوتيدات البروموأوريدين (Brd UTP) الثقيلة وغير المشعة (البرومو أوريدين نظير للتيميدين ، يرفع من كثافة ADN الذي يدخل في تركيبه). وبعد حضن هذا الوسط (توفير الظروف الملائمة للنمو) لمدة كافية لحدوث دورة خلوية (الشكل-أ-) أو دورتين خلويتين (الشكل-ب-) ، تم استخلاص الـ ADN الفيروسي من البيض وإخضاعه لعملية الطرد المركزي في وسط متزايد الكثافة يمكن من الفصل بين ثلاث أنواع من الـ ADN حسب كثافتها :

- ADN لا يحتوي على Brd UTP
- ADN له سلسلة واحدة تحتوي على Brd UTP
- ADN له سلسلتان تحتويان على Brd UTP

تمثل الوثيقة (1) توزيع ADN الفيروسي حسب كثافته بعد الحضن لمدة دورة أو دورتين خلويتين



- 1 - اعتماد على المعطيات السابقة ، حدد الدور الذي يلعبه كل من السيتيدين المشع ( $^{32}\text{P}$ -dCTP) والبروموأوريدين (Brd UTP) في هذه التجربة.
- 2 - اعتمادا على الشكل (أ) للوثيقة-1 - :

أ - قارن كثافة ال ADN الموسوم ب  $^3\text{H}$  مع كثافة ال ADN الموسوم ب  $^{32}\text{p}$  .

ب - فسر نتائج هذه المقارنة ، اعتمادا على معلوماتك حول تضاعف ال ADN .

3 - اعتمادا على الشكل (ب) للوثيقة (1) وعلى معلوماتك ، فسر اختلاف الكثافة بين قمتي ال ADN الموسومة ب  $^{32}\text{p}$  .

4 - اعتمادا على أجوبتك السابقة ، حدد الخاصية الأساسية لتضاعف ال ADN التي يمكن استنتاجها من هذه التجربة .

5 - موازاة للتجربة السابقة ، عندما تتم إضافة مادة السيكلوهيكزيميد (Cycloheximide) ، (مادة توقف تركيب البروتين) للوسط السالف الذكر، قبل إخضاعه للحضن، يلاحظ أن النتائج المحصل عليها بعد دورة خلوية أو دورتين خلويتين كلها مماثلة للشكل (أ) من الوثيقة (1) .

◀ علما أن البيض الملقح يخضع للانقسام الأول ، فسر العلاقة بين مفعول السيكلوهيكزيميد وغياب القمة (الذروة) الثقيلة لل ADN .

II- هناك فرضيتين حول بداية ومنحنى انفصال سلسلتي ال ADN :

الفرضية 1 : يبدأ الانفصال في نقطة معينة ويتجه حسب منحنى واحد.

الفرضية 2 : يبدأ الانفصال في نقطة معينة ويتجه حسب منحنين متعاكسين.

لتحقق من صحة الفرضيتين المقترحتين أنجزت التجربة التالية:

تم زرع بكتيريا في وسط مغذي يحتوي على كمية قليلة من

الثيميدين المشع؛ بعد زمن قصير نقلت هذه البكتيريا إلى وسط يحتوي

على كمية كبيرة من هذه النيكليوتيدة.

مكننت تقنية التصوير الاشعاعي الذاتي لجزيئة ال ADN من الحصول

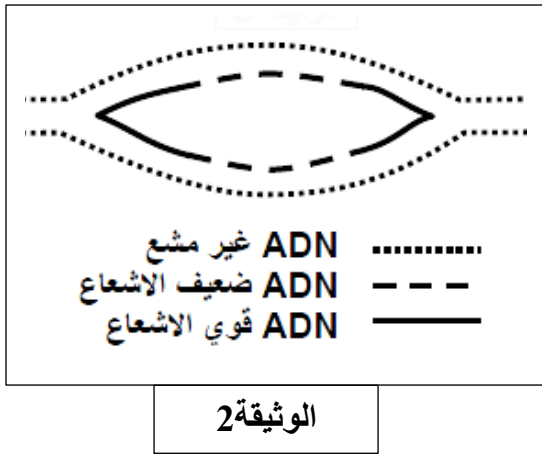
على الوثيقة (2).

1 - اعتمادا على معطيات الوثيقة (2) ، اعط تفسيرا لتوزيع

النشاط الاشعاعي .

2 - حدد إذن الفرضية الصحيحة من ضمن الفرضيتين

السابقتين.



## التصحيح

### التمرين الأول (08 نقاط) :

| العلامة |                               | عناصر الإجابة                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| كاملة   | مجزأة                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 03      | 1x3                           | <p>1 - تعرف على المراحل <math>t_1, t_2, t_3, t_7</math> مع إبراز مميزات كل مرحلة:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>t_1</math> يمثل الدور التمهيدي الأول : ظهور الصبغيات منفردة واقتران الصبغيات المتماثلة في شكل رباعيات كروماتيدية.</li> <li><math>t_2</math> الدور الاستوائي الأول : تموضع الرباعيات الكروماتيدية في المنطقة الاستوائية للخلية ، مكونة اللوحة الاستوائية.</li> <li><math>t_3</math> يمثل الدور الانفصالي الأول : انفصال الصبغيات المتماثلة دون انشطار الجزء المركزي ، كل مجموعة من الصبغيات تتجه نحو قطب من الخلية وتكون (ن) صبغي في كل مجموعة.</li> <li><math>t_7</math> يمثل الدور الانفصالي الثاني : انشطار الجزء المركزي لكل صبغي وانفصال الصبغيات و هجرة كل مجموعة من الصبغيات الابن (كل صبغي متشكل من كروماتيدة واحدة) نحو القطب.</li> </ul>                                                |
| 02      | 3x0.5<br><br>0.5              | <p>2 - تبيان العلاقة بين تغيرات كمية الـ ADN خلال المرحل البينية ومراحل الانقسام المنصف :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>في المرحلة البينية : ارتفاع كمية الـ ADN من 2ك إلى 4ك وبالتالي تضاعف الصبغيات حيث يصبح كل صبغي مكون من كروماتيدتين.</li> <li>ما بين <math>t_1</math> و <math>t_2</math> ( <math>t_3</math> ) أي خلال الانقسام المنصف : أدت هجرة الصبغيات إلى اختزال عددها من 24 إلى 12 (من 2ن إلى 1ن) وهو ما أدى إلى انخفاض كمية ADN من 4ك إلى 2ك .</li> <li>ما بين <math>t_5</math> و <math>t_8</math> ( <math>t_7</math> ) أي خلال الانقسام المتساوي : انشطار كل صبغي إلى صبغيين ابن أدى إلى انخفاض كمية ADN من 2ك إلى ك.</li> </ul> <p style="text-align: right;">الاستنتاج :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الصبغة الصبغية للخلايا المحصل عليها بعد الانقسام المنصف : 12 صبغي = ن .</li> </ul> |
| 03      | 3x0.5<br><br>0.5<br><br>0.5x2 | <p>3 - أ - التوافقات (الاحتمالات) الممكنة لتوزيع الصبغيات بعد نهاية الانقسام المنصف</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>ب - الدور البيولوجي للانقسام المنصف :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>اختزال عدد الصبغيات وإنتاج الأمشاج أو الأبواغ وبالتالي الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات المميزة للنوع.</li> <li>التنوع الوراثي <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ الاختلاط بين الصبغي</li> <li>✓ الاختلاط داخل الصبغي</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## التمرين الثاني (12 نقطة) :

| العلامة |       | عناصر الإجابة                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| كاملة   | مجزأة |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 03      | 2x1.5 | <p>I -</p> <p>1 - تحديد الدور الذي يلعبه كل من :</p> <p>↪ الستيددين المشع (<math>^{32}\text{p-dCTP}</math>) : هو وسم ال ADN الجديد التركيب.</p> <p>↪ والبرومو أوريددين (<math>\text{Brd UTP}</math>) : يسمح بالفصل بين انواع ال ADN حسب كثافتها الى ثلاث انواع ( الخفيف ، متوسط الكثافة والثقيل ).</p>                                                                                                             |
|         |       | <p>2 -</p> <p>أ - المقارنة :</p> <p>↪ كثافة ال ADN ب <math>^{32}\text{P}</math> أكبر كثافة من ADN الموسوم ب <math>^3\text{H}</math>.</p> <p>ب - التفسير :</p> <p>↪ ال AND الموسوم ب <math>^{32}\text{P}</math> جديد التركيب يتكون من سلسلة جديدة يدخل في تركيبها <math>\text{Brd UTP}</math> وسلسلة قديمة موسومة ب <math>^3\text{H}</math> الخفيفة فهو اقل من ال ADN الاصلي الموسوم ب <math>^3\text{H}</math>.</p> |
| 02.5    | 01.5  | <p>3 - تفسير اختلاف الكثافة بين قمتي ال ADN الموسومة ب <math>^{32}\text{p}</math> :</p> <p>• تحتوي القمة المتوسطة الكثافة على ADN به سلسلة واحدة حديثة التركيب يدخل في تركيبها <math>\text{Brd UTP}</math> ، بينما القمة الثقيلة تحتوي على ADN له سلسلتان كل واحدة يدخل في تركيبها <math>\text{Brd UTP}</math></p>                                                                                                 |
|         |       | <p>4 - تحديد الخاصية الأساسية لتضاعف ال ADN :</p> <p>• تضاعف ال ADN تتم بطريقة النصف محافظ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 01.5    | 01.5  | <p>5 - تفسير العلاقة بين بين مفعول السيكلوهيكزميد و غياب القمة (الذروة) الثقيلة لل ADN :</p> <p>↪ اضافة مادة السيكلوهيكزميد (<math>\text{Cycloheximide}</math>) يؤدي الى وقف تركيب بروتينات الهيستونات و ADN بوليميراز وبالتالي يتوقف تضاعف AND والصبغي وتوقف الدورة الخلوية أي غياب القمة الثقيلة لل ADN</p>                                                                                                      |
|         |       | <p>II -</p> <p>1 - تفسير لتوزيع النشاط الإشعاعي :</p> <p>↪ يتمركز ال ADN القليل الإشعاع في المنطقة المركزية لعين التضاعف ، بينما يظهر ال ADN القوي الإشعاع من جانبي المنطقة الوسطى لعين التضاعف ، لا يمكن تفسير ذلك إلا بكون عملية التضاعف تبدأ في نقطة انفصال شريطي ال ADN وتنتج انطلاقا من هذه النقطة في منحنيين متعاكسين.</p>                                                                                   |
| 01      | 01    | <p>2 - الفرضية الصحيحة :</p> <p>↪ هي الفرضية 2 : " يبدأ انفصال السلسلتين في نقطة معينة ويتجه حسب منحنيين متعاكسين. "</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |