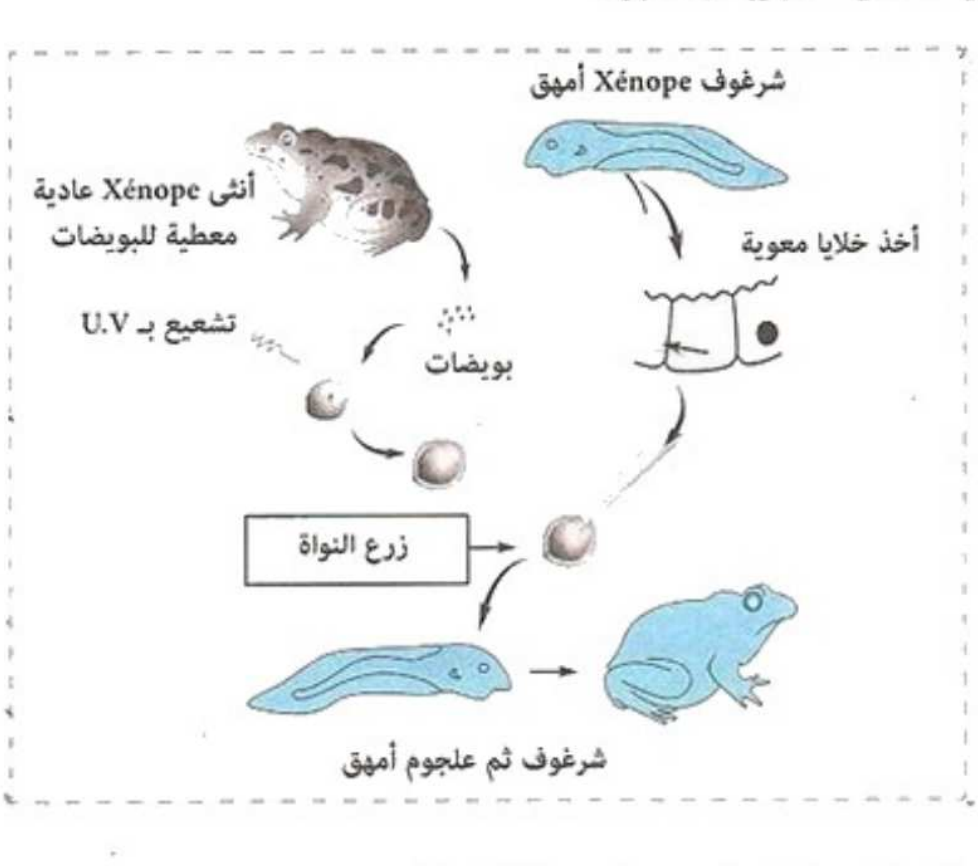
☑ تمارين محلولة : طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره

1 التمرين 1

أنجز الباحث البيولوجي الإنجليزي GURDON سنة 1960 تجربة على حيوانات برمائية (ضفادع) من نوع Xénope. قام بتخريب نوى بويضات إناث ضفادع من سلالة متوحشة ذات لون أسمر-أخضر باستعمال أشعة فوق بنفسجية، بعد ذلك زرع نوى خلايا معوية أخذت من شرغوف من سلالة Xénope أمهق داخل سيتوبلازم البويضات المنزوعة النوى وحصل على مجموعة من البيضات.

أعطت 30 بيضة من بين 54 بيضة معالجة بهذه الطريقة ضفادع راشدة متشابهة فيما بينها أمهقة ومن نفس الجنس. تلخص الوثيقة التالية التجربة ونتائجها.



1- ما الخلاصات الممكن التوصل إليها من نتائج هذا الباحث؟

2- أ- كيف يمكن نعت الضفادع الراشدة المصابة بالمهق المحصل عليها؟

ب- فسر لماذا يمكن نعتها كذلك.

✓ الحل ▴

1- الخلاصات الممكن التوصل إليها من نتائج تجربة GURDON هي:

- تموضع الخبر الوراثي الضروري لبناء الجسم على مستوى نواة البيضة.
- توفر كل خلايا الجسم المنحدرة من انقسامات البيضة (الخيلة الأصل للجسم) على نفس الخبر الوراثي (انتقال الخبر الوراثي من الخلايا الأم إلى الخلايا البنت دون تغيير بواسطة الانقسامات غير المباشرة).

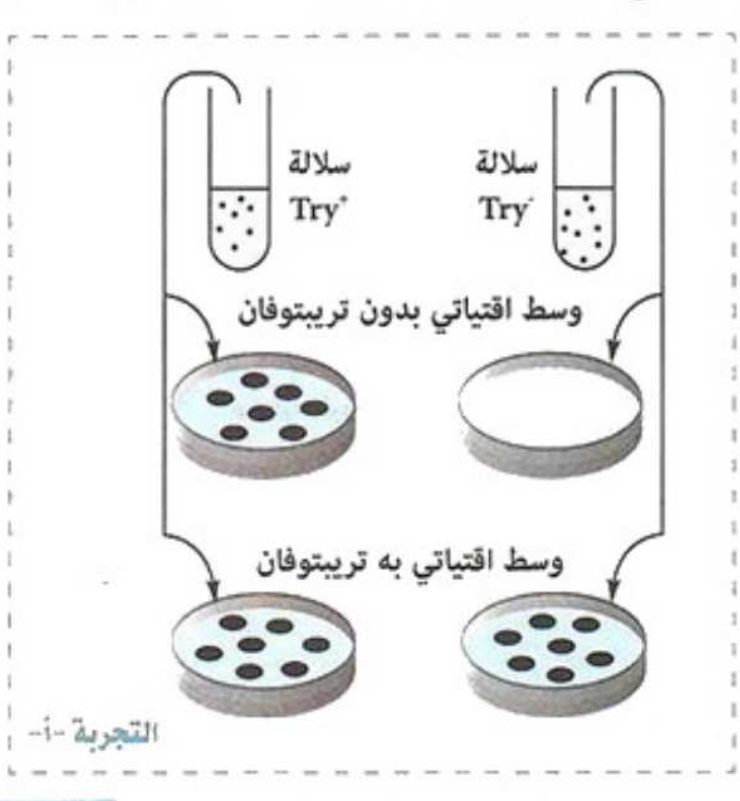
2- أ- تشكل الضفادع الراشدة المصابة بالمهق المحصل عليها من هذه التجربة لمة (clone).

ب- تنعت كذلك لتوفرها على نفس الخبر الوراثي (نفس النمط الوراثي).

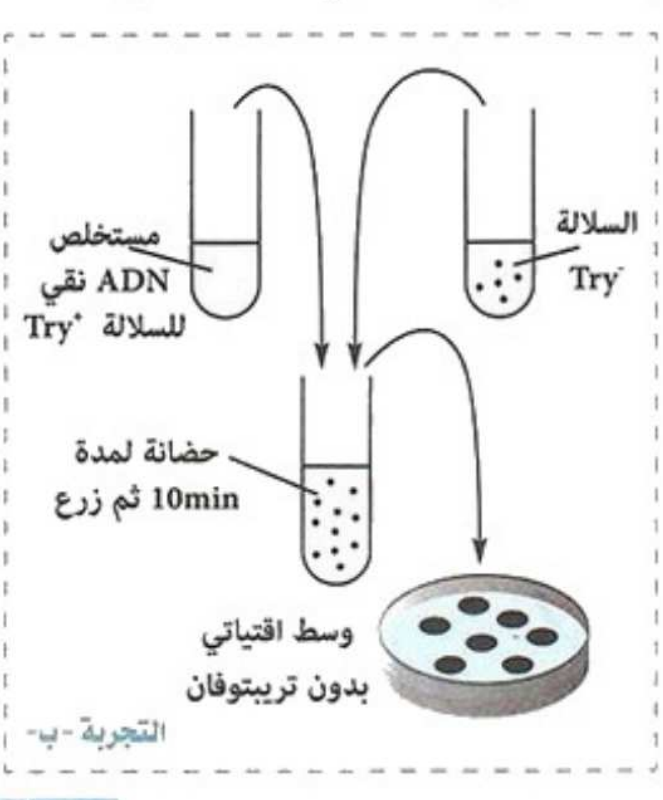
2 التمرين 2

تنمو العصية الدقيقة (Bacille subtil) وهي نوع من البكتيريا الأكثر انتشارا في المياه الغنية بالمواد العضوية ويمكن تربية هذه العصيات في وسط غذائي ذي تركيبة مناسبة.

التجربة -أ- نزرع سلالتين من العصيات الدقيقة: السلالة المتوحشة Try^{+} والسلالة الطافرة Try^{-} في وسطين اقتياتيين لا يحتوي أحدهما على التريبتوفان Tryptophane. وتبين الوثيقة 1 التجربة -أ- والنتائج المحصل عليها.



الوثيقة 1



الوثيقة 2

1- علما أن التريبتوفان حمض أميني ضروري لحياة العصية الدقيقة. حدد مصدر التريبتوفان عندما نضع العصيات الدقيقة Try^{+} في وسط اقتياتي لا يحتوي على تريبتوفان.

2- معتمدا على جوابك السابق وعلى نتائج التجربة -أ- ماهي المعلومات التي يمكنك استنتاجها؟

التجربة ب: باستخدام تقنيات مناسبة تم عزل ADN البكتيريا Try^{+} ووضع هذا الأخير في وسط يحتوي على بكتيريا Try^{-}. بعد ذلك تم زرع البكتيريا Try^{-} في وسط اقتياتي لا يحتوي على تريبتوفان. وتبين الوثيقة 2 التجربة ب والنتائج المحصل عليها.

3- كيف تفسر النتائج المحصل عليها في التجربة ب؟

4- سم الظاهرة التي تكشف عنها التجربة ب.

✓ الحل ▴

1- تركب السلالة المتوحشة Try^{+} هذا الحمض انطلاقا من عناصر وسط الزرع.

2- يستنتج من عدم قدرة البكتيريا Try^{-} على النمو في وسط اقتياتي لا يحتوي على تريبتوفان أنها لا تركب هذا الحمض الأميني.

3- اكتساب البكتيريا Try^{-} القدرة على النمو في وسط اقتياتي بدون تريبتوفان يرجع إلى كونها أدمجت في دخيرتها الوراثية المورثة المسؤولة على تركيب التريبتوفان الموجودة في ADN البكتيريا Try^{+} المضاف للوسط.

4- يطلق على هذا التغيير اسم التحول البكتيري Transformation bactérienne.

3 التمرين 3

تمثل الوثيقة 1 رسوما تخطيطية بنفس التكبير لخلايا ذيل شرغوف الماء أثناء الانقسام غير المباشر وبعد تلوين خاص لـ ADN.

1- رتب المراحل الممثلة في هذه الوثيقة حسب التسلسل الزمني لمراحل الانقسام غير المباشر.

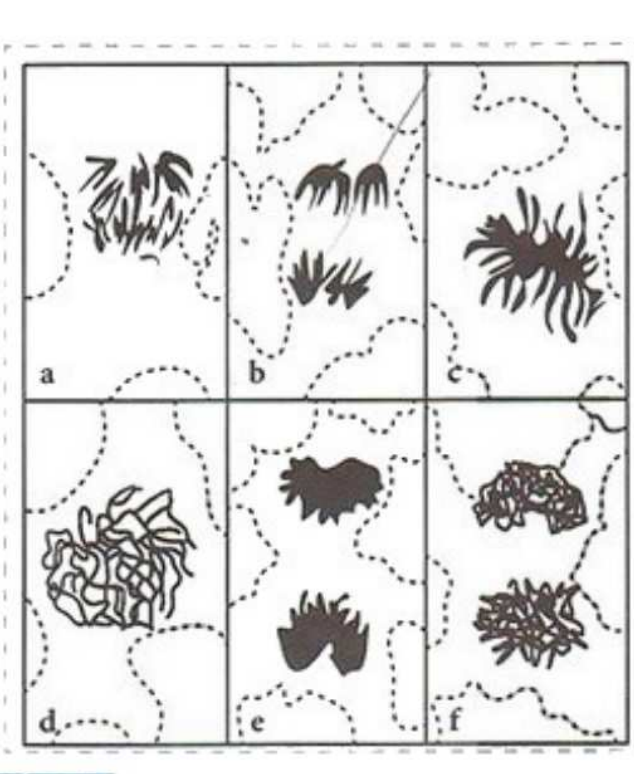
عند الإنسان تتغير كمية الـ ADN في نوى الخلايا أثناء الانقسام من $6,5\times10^{-12}$g إلى 13×10^{-12}g.

يمثل مبيان الوثيقة 2 تطور كمية ال ADN لخلايا الإنسان.

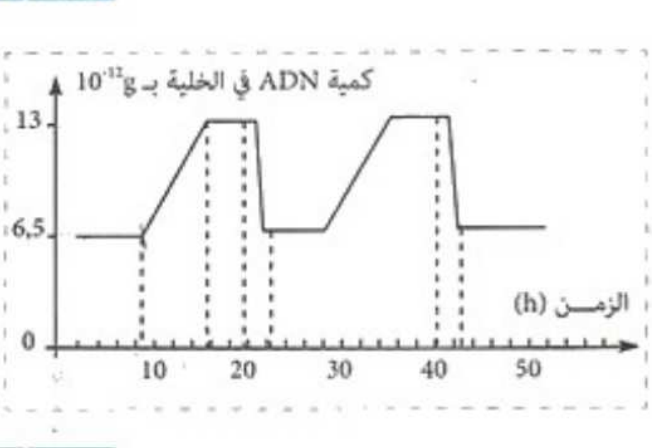
2- حلل مبيان الوثيقة 2 واستخرج المدة الزمنية لدورة خلوية مع تحديد وقت بدايتها ووقت نهايتها.

3- حدد مختلف مراحل هذه الدورة مبينا وقت بداية ونهاية كل مرحلة.

4- بين العلاقة الموجودة بين تغير كمية ال ADN ومراحل الانقسام غير المباشر.



الوثيقة 1



الوثيقة 2

✓ الحل ▴

1- الترتيب:

d (المرحلة التمهيدية) ← c (المرحلة الاستوائية) ← a (المرحلة الانفصالية) ← b (نهاية المرحلة الانفصالية) ← f (بداية المرحلة النهائية) ← e (نهاية المرحلة النهائية).

2- يظهر المبيان دورتين خلويتين. تتضاعف كمية ADN خلال كل دورة لتصبح 13×10^{-12}g ثم تعود إلى قيمتها الأصلية $6,5\times10^{-12}$g.

- مدة الدورة الخلوية تناهز 20 ساعة تقريبا، من الساعة 2 إلى الساعة 22، أو من الساعة 22 إلى الساعة 42.

3- بالنسبة للدورة الأولى هناك مرحلة السكون من الساعة 2 إلى الساعة 20، ومرحلة الانقسام من الساعة 20 إلى الساعة 22.

4- تتضاعف كمية ADN أثناء مرحلة السكون وتعود إلى قيمتها الأصلية أثناء المرحلة الانفصالية للانقسام غير المباشر. وبما أن العنصر المكون لبنية الصبغيات هو ADN فإن تضاعفه يصاحبه تضاعف عدد الصبغيات واختزال كميته إلى النصف خلال المرحلة الانفصالية ينتج عن انشطار الصبغيات وانقسامها إلى مجموعتين خلال هذه المرحلة.

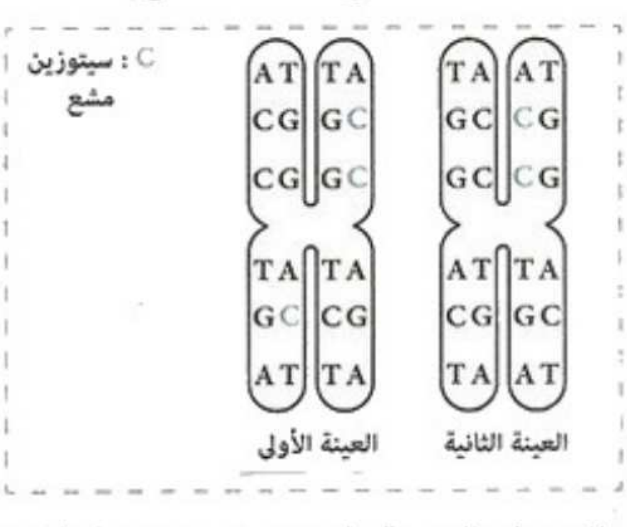
4 التمرين 4

يمكن لبيض ذبابة الخل أن ينقسم في وسط زرع ملائم بعد تعويض سيتوزين وسط الزرع بسيتوزين مشع. نتتبع انقسام بيض ذبابة الخل:

- يترك البيض في هذا الوسط المشع أثناء مرحلة تركيب الـ ADN. بعد ذلك تؤخذ بعض الخلايا (العينة الأولى).
- تغسل الخلايا البيضية الأخرى ثم توضع في وسط زرع ملائم آخر يحتوي على سيتوزين غير مشع. تستمر هذه الخلايا في الانقسام بهذا الوسط، وبعد مرحلة تركيب ال ADN تؤخذ مرة أخرى بعض الخلايا (العينة الثانية).

تعالج الخلايا المأخوذة (خلايا العينتين) بالسورنجين، وهي مادة توقف الانقسام غير المباشر في المرحلة الاستوائية. بعد ذلك تخضع الصبغيات لتصوير إشعاعي ذاتي يبين أن:

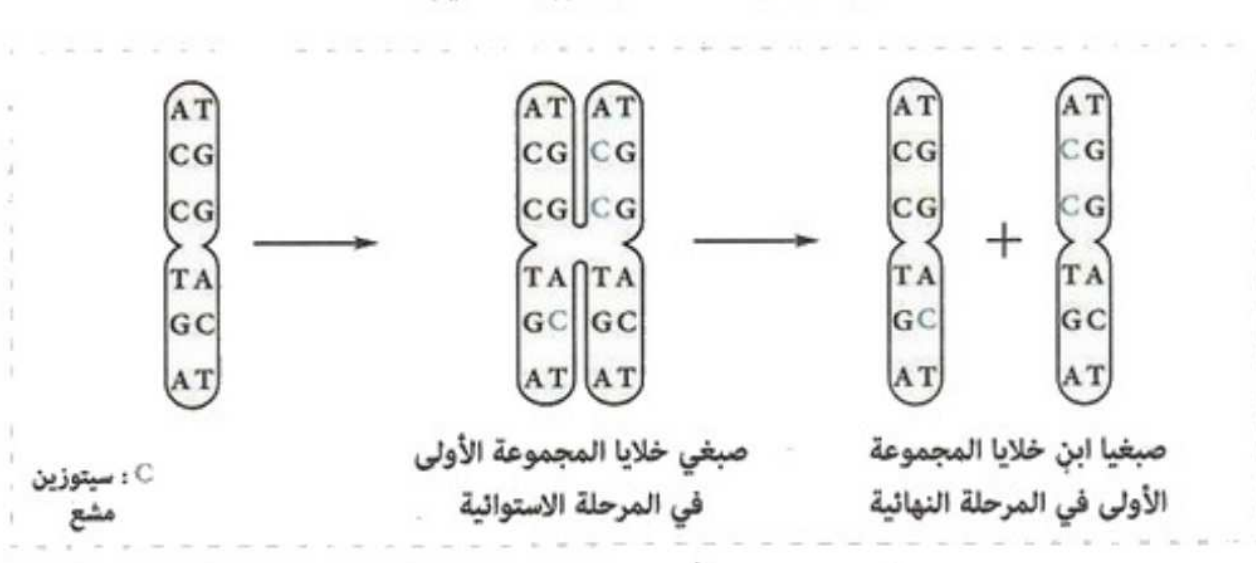
- صبغيات العينة الأولى أصبحت مشعة بأكملها.
- صبيغي واحد من كل صبغي في خلايا العينة الثانية أصبح مشعا، وتوضح الوثيقة التالية هذه النتائج :



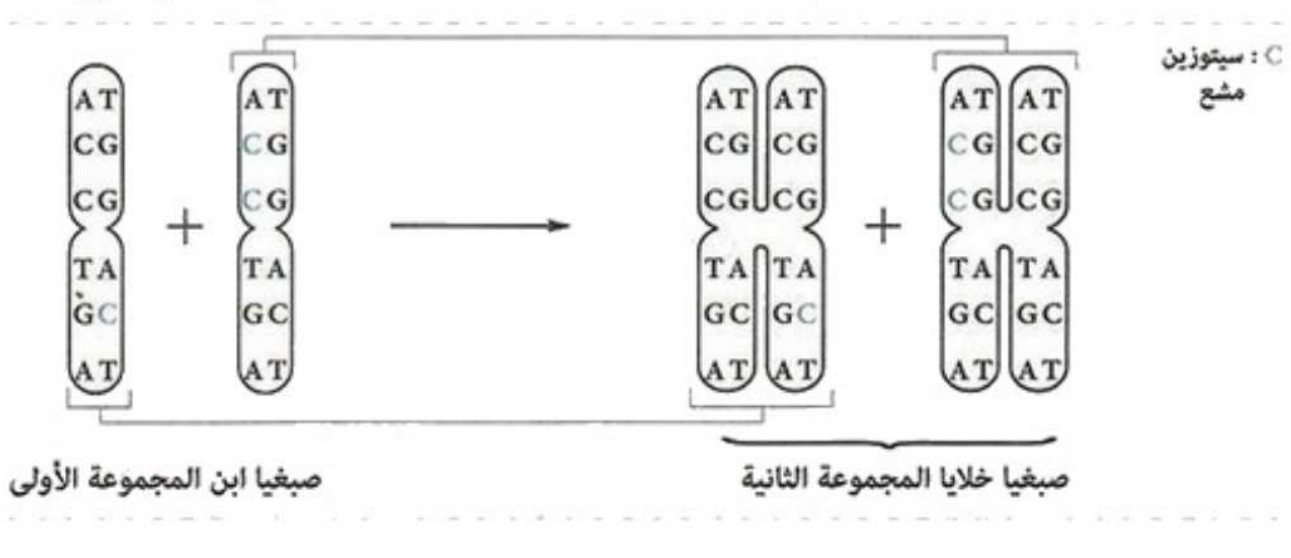
مستعينا بمعطيات هذه الوثيقة فسر نتائج هذه التجربة. (استعن برسوم تخطيطية لتوضيح إجابتك)

✓ الحل ▴

خلال فترة تركيب ADN خلايا العينة الأولى، أُدمجَ النيكليوتيد (السيتوزين المشع) في الخيطين المركبين الجديدين وفق المضاعفة نصف المحافظة مما أعطى صبغيات ذات صبيغيين مشعين.


C : سيتوزين مشع
صبغي خلايا المجموعة الأولى في المرحلة الاستوائية
صبغيا ابن خلايا المجموعة الأولى في المرحلة النهائية

- أما خلال فترة تركيب ADN خلايا العينة الثانية أُدمجَ السيتوزين غير المشع في الخيطين المركبين الجديدين خلال هذه الفترة وفق نفس المضاعفة فتم الحصول على صبغيات أحد صبيغيها عادي والثاني مشع.



5 التمرين 5

في أواخر الخمسينيات توصل الباحثون إلى تركيب جزيئة ADN (حمض نووي ريبوزي ناقص الأوكسجين) انطلاقا من خليط يضم أربعة أنواع من النوكليوتيدات.

يتطلب هذا التركيب ATP (طاقة خلوية) وأنزيمات نوعية وجزيئة ADN مستخرجة من خلايا أحد الكائنات الحية (ADN الأصلي).

مكن التحليل الكيميائي لجزيئات ADN الأصلي وADN المركب اصطناعيا (المنتج) من الحصول على النتائج الممثلة في الجدول التالي:

مصدر جزيئة ADN	تركيب القواعد الآزوتية ل ADN الأصلي ب %				$\frac{A+T}{C+G}$ ADN الأصلي	$\frac{A+T}{C+G}$ ADN المنتج
	أدنين A	تيمين T	سيتوزين C	غوانين G		
بكتيرية اشريشياكولي	25	25	25	25	1	1
غدة سعترية لعجل	29	29	22	22	1,32	1,32
بكتيرية مكروكوكوس	15	15	35	35	0,42	0,42

1- قارن النسب المئوية للقواعد الآزوتية المكونة ل ADN الأصلي.

2- بماذا تفيدك هذه المعطيات فيما يخص بنية ADN؟ أنجز رسما تخطيطيا يوضح جزء من ADN.

3- بماذا تفسر قيمة الكسر $\frac{A+T}{C+G}$ ل ADN الأصلي عند هذه الكائنات الحية؟

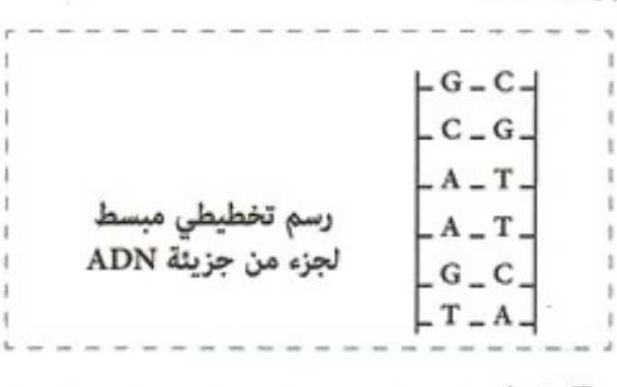
4- كيف يمكنك تفسير ثبات قيمة الكسر $\frac{A+T}{C+G}$ عند ADN المنتج بالنسبة ل ADN الأصلي.

5- اعتمادا على المعطيات السابقة ومعلوماتك بين كيف يتم تركيب جزيئة ADN، استعن برسوم تخطيطية لتوضيح إجابتك.

✓ الحل ▴

1- يتضح من معطيات الجدول أنه عند الكائنات الحية الثلاثة تتساوى نسب الأدنين A مع نسب التيمين T وتتساوى نسب الغوانين G مع نسب السيتوزين C.

2- يستخلص مما سبق أنه في جزيئة ال ADN ترتبط القواعد الآزوتية وفق مايلي: الأدنين ترتبط بالتمين (A-T) والغوانين ترتبط بالسيتوزين (G-C).

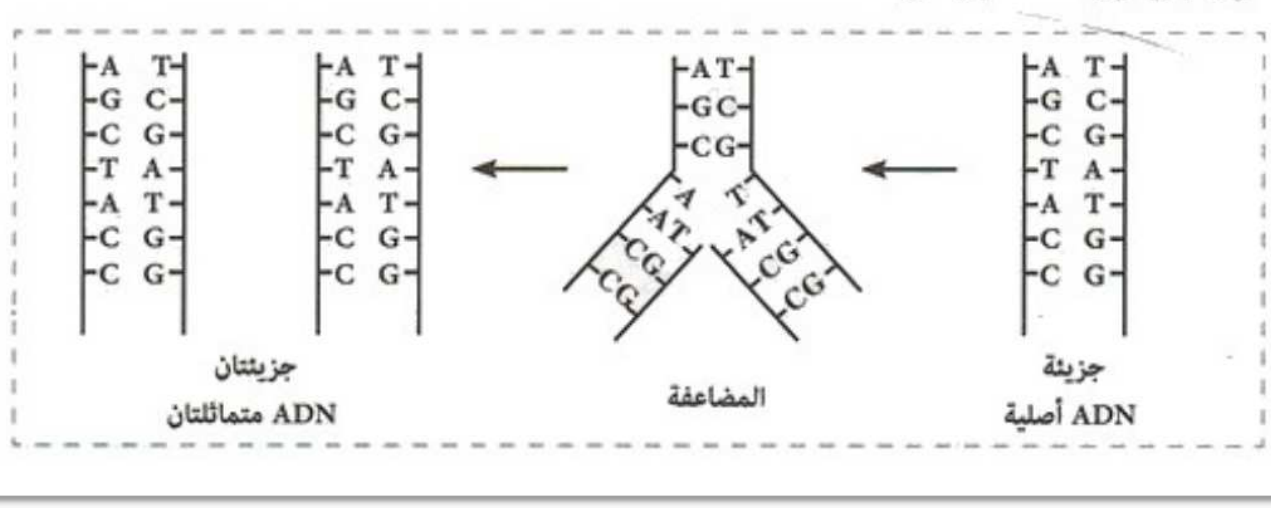


3- يعود اختلاف قيمة الكسر $\frac{A+T}{C+G}$ إلى اختلاف عدد الثنائيات (A,T) بالنسبة للثنائيات (C,G) في جزيئة ADN حسب الكائنات الحية.

4- يتم تضاعف ال ADN وفق نموذج نصف محافظ الذي يحافظ على تطابق ADN المنتج مع ADN الأصلي. وبالتالي ثبات الكسر $\frac{A+T}{C+G}$.

5- تركب جزيئة ADN على الشكل التالي:

- انفتاح تدريجي لجزيئة ADN الأصلية وافتراق لولبيها المتكاملين.
- تركيب تدريجي للولب جديد أمام كل لولب أصلي مع احترام تكامل القواعد الآزوتية بارتباط A مع T وC مع G.
- تكون جزيئتين متماثلتين من ADN.



6 التمرين 6

يظهر عند المولود الجديد المصاب ب Mucoviscidose إفراز غير عادي للمخاطة يتسبب في مجموعة من الاختلالات المؤدية إلى تأخر في النمو. ينتج هذا المرض عن طفرة تهم إحدى المورثات.

يمثل الشكل 1 جزءا من خيط ال ADN المكون لهذه المورثة في الحالة العادية.

اتجاه القراءة ⟵

T	T	T	C	T	T	T	T	A	T	A	G	T	A	G	A	A	A	C	C	A	C	A	A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

الشكل 1

1- أ- أعط خيط ARN$_m$ المطابق لـ ADN الشكل 1.

ب- اعتمادا على الرمز الوراثي (الشكل 2) أنجز متتالية الأحماض الأمينية للبروتين العادي المطابق ل ADN الشكل 1.

الحرف الأول	الحرف الثاني U		C		A		G		الحرف الثالث
U	UUU	فنيل الألنين (phé)	UCU	سيرين (Ser)	UAU	تيروزين (Tyr)	UGU	سيستيين (Cys)	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	لوسين (Leu)	UCA		UAA	بدون معنى	UGA	بدون معنى	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	تريبتوفان (Try)	G
C	CUU	لوسين (Leu)	CCU	برولين (Pro)	CAU	هستدين (His)	CGU	أرجينين (Arg)	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	غلوتامين (Gln)	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	إزولوسين (Ile)	ACU	تريونين (Thr)	AAU	أسبارجين (Asn)	AGU	سيرين (Ser)	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	ليزين (Lys)	AGA	أرجنين (Arg)	A
	AUG	ميتونين (Met)	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	فالين (Val)	GCU	ألنين (Ala)	GAU	حمض أسبارتيك (ac.Asp)	GGU	غليسين (Gly)	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	حمض الغلوتاميك (ac.GLU)	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

الشكل 2

يمثل الشكل 3 جزءا من البروتين الطافر المركب في حالة الإصابة بال Mucoviscidose.

...............Lys - glu - Asn - Ile - Ile - gly - val...

الشكل 3

2- أ- قارن البروتين العادي مع البروتين الطافر.

ب- مستعينا بإجابتك السابقة والشكل 2 اقترح فرضية بخصوص الطفرة المسؤولة عن الإصابة ب Mucoviscidose.

مكنت دراسات دقيقة من التوصل إلى تحديد طبيعة خيط ال ADN الطافر والذي يمثله الشكل 4.

TTTCTTTATAGTAACCACAA

الشكل 4

3- قارن خيط ال ADN الطافر بالخيط العادي. ثم استنتج، معللا جوابك، مدى تحقق الفرضية السابقة.

✓ الحل ▴

1- أ- الـ ARN$_m$ هو:

AAAGAAAAUAUCAUCUUUGGUGUU

اتجاه القراءة ⟵

ب- متتالية الأحماض الأمينية هي:

Lys-Glu-Asn-Ile-Ile-Phe-Gly-Val

اتجاه القراءة ⟵

2- أ- بمقارنة البروتينين يلاحظ غياب الحمض الأميني رقم 6 في البروتين الطافر.

ب- أدت الطفرة إلى فقدان ثلاثة نوكليوتيدات AAA على مستوى خيط ال ADN (النيكليوتيدات المقابلة للوحدة الرمزية UUU).

3- يتضح من خلال المقارنة أن هناك اختلافا في عدد النوكليوتيدات وأن ال 14 نوكليوتيد الأولى متشابهة وأن هناك تفاوتا ابتداء من النوكليوتيد 15. نستنتج إذن أن الطفرة قد أدت إما لفقدان $\underset{141516}{\underline{AGA}}$ أو $\underset{151617}{\underline{GAA}}$ وبالتالي فإن الفرضية السابقة لم تتحقق.

7 التمرين 7

الأنسولين هرمون ذو طبيعة بروتينية، تضم جزيئته سلسلتين من الأحماض الأمينية: السلسلة α والسلسلة β. يلاحظ أن بعض حالات داء السكري تنتج عن تركيب أنسولين غير عادي من طرف البنكرياس.

تم تحليل ADN المتحكم في تركيب السلسلة β عند 3 أشخاص: الشخص (أ) سليم والشخصان (ب) و(ت) يعانيان من داء السكري. يبين الشكل التالي جزءا من لولب ADN الذي سيستنسخ عند الأشخاص الثلاثة.

- عند الشخص (أ): CGA GGC TTC TTC TAC ACA
- عند الشخص (ب): CGA GGC TCC TTC TAC ACA
- عند الشخص (ت): CGA GGC TTC TTG TAC ACA

1- اكتب على ورقة تحريرك متتالية ARN$_m$ المطابقة لجزء لولب ADN عند الشخص (ب).

2- معتمدا على الجدول أسفله، اكتب متتالية الأحماض الأمينية المطابقة لجزء لولب ADN عند الأشخاص الثلاثة.

الحمض الأميني	الوحدة الرمزية
Met - (متيونين)	AUG
Pro - (برولين)	CCG
Ala - (ألنين)	GCU
Lys - (ليزين)	AAG
Asn - (أسبارجين)	AAC
Cys - (سستيين)	UGU
Arg - (أرجنين)	AGG

3- قارن بين متتاليتي الأحماض الأمينية المحصل عليهما:

أ- عند الشخصين (أ) و(ب).

ب- عند الشخصين (أ) و(ت).

4- يبرز المثال المدروس العلاقة "صفة-بروتين" من جهة و"مورثة-بروتين" من جهة أخرى. بين ذلك.

✓ الحل ▴

1- متتالية ARN$_m$ هي: GCUCCGAGGAAGAUGUGU

2- متتالية الأحماض الأمينية هي:

- عند الشخص -أ-: Ala-Pro-Lys-Lys-Met-Cys
- عند الشخص -ب-: Ala-Pro-Arg-Lys-Met-Cys
- عند الشخص -ت-: Ala-Pro-Lys-Asn-Met-Cys

3- أ- متتاليتا الأحماض الأمينية عند الشخصين (أ) و(ب) متشابهتان باستثناء الحمض Lys الذي استبدل ب Arg عند الشخص (ب).

ب- متتاليتا الأحماض الأمينية عند الشخصين (أ) و(ت) متشابهتان كذلك باستثناء الحمض Lys الذي استبدل ب Asn عند الشخص (ت).

4- عند الشخص العادي يقوم الأنسولين العادي بوظيفته مما يؤدي إلى ظهور صفة الشخص العادي أي السليم من مرض السكري (علاقة بروتين صفة). تشرف مورثة خاصة من مورثات الدخيرة الوراثية للشخص العادي على تركيب الأنسولين العادي (علاقة مورثة-بروتين)، ومع ظهور طفرة على مستوى هذه المورثة الخاصة المتجلية باستبدال T ب C عند الشخص ب أو باستبدال C ب G عند الشخص (ت). تشرف المورثة الطافرة على تركيب أنسولين لا يختلف عن الأنسولين العادي إلا بحمض أميني واحد وهذا يفقده القدرة على القيام بوظيفته ويؤدي إلى ظهور المرض (صفة الإصابة بالسكري). الشيء الذي يجسد مرة أخرى العلاقة مورثة-بروتين والعلاقة بروتين-صفة.

8 التمرين 8

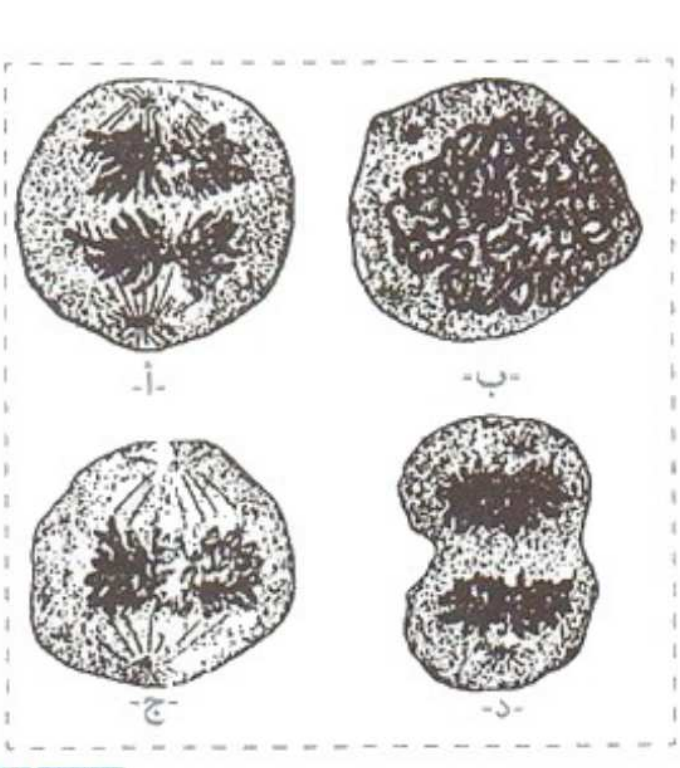
يتم إنتاج الكريات البيضاء المفصصة النواة على مستوى النخاع الأحمر للعظم، حيث تخضع الخلايا الأصلية للتكاثر بفضل ظاهرة الانقسام غير المباشر. وتمثل الوثيقة 1 المراحل الرئيسية لهذه الظاهرة.

1- رتب هذه المراحل حسب تسلسلها الزمني مستعملا الحروف أ وب ود وج مع إعطاء خاصيات كل مرحلة.

2- أنجز رسما تخطيطيا للمرحلة c وللتبسيط استعمل الصيغة 2n=4.

3- حدد عدد جزيئات ADN المتواجدة في كل صبغي في هذه المرحلة.

4- كيف تفسر هذا العدد بالمقارنة مع عدد جزيئات ADN في بداية مرحلة السكون.



الوثيقة 1

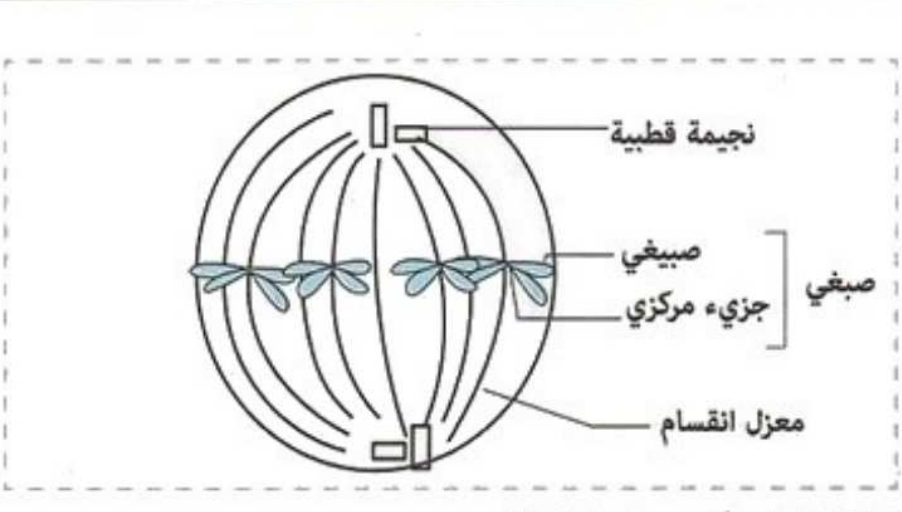
✓ الحل ▴

1- ترتيب المراحل: ب ثم د ثم أ ثم ج.

خاصيات كل مرحلة:

المرحلة	خاصياتها
ب: نهاية المرحلة التمهيدية.	- اختفاء النوية والغشاء النووي، انفرادية الصبغيات وظهورها بشكل واضح. - تكون المغزل اللالوني.
د: المرحلة الاستوائية.	- تموضع الصبغيات في خط استواء الخلية واتخاذها شكل V منشطر الطرفين-كل صبغي مكون من صبيغيين.
أ: المرحلة الانفصالية.	- افتراق الصبغيات الأبناء والهجرة القطبية لهذه الصبغيات.
ج: المرحلة النهائية.	- وصول الصبغيات الأبناء إلى قطبي الخلية وفقدانها لفرديتها. - بداية انقسام السيتوبلازم.

-2



3- توجد جزيئتان من ال ADN في كل صبغي استوائي.

4- يعود هذا العدد إلى مضاعفة ال ADN خلال الفترة S من مرحلة السكون.

9 التمرين 9

يبين الجدول التالي معطيات تتعلق بعدد الصبغيات وكمية ال ADN في بعض خلايا جسم الإنسان.

الخلايا	عدد الصبغيات	كمية ال ADN في النواة ($\times10^{-12}$g)
خلية تناسلية	n=23	3,25
خلية بشرة الجلد	2n=46	6,5
خلية كبدية	8n=184	26
خلية عصبية	2n=46	6,5

1- بقراءتك للجدول، أوجد العلاقة بين كمية ال ADN وعدد الصبغيات في الخلايا. ماذا تستنتج؟

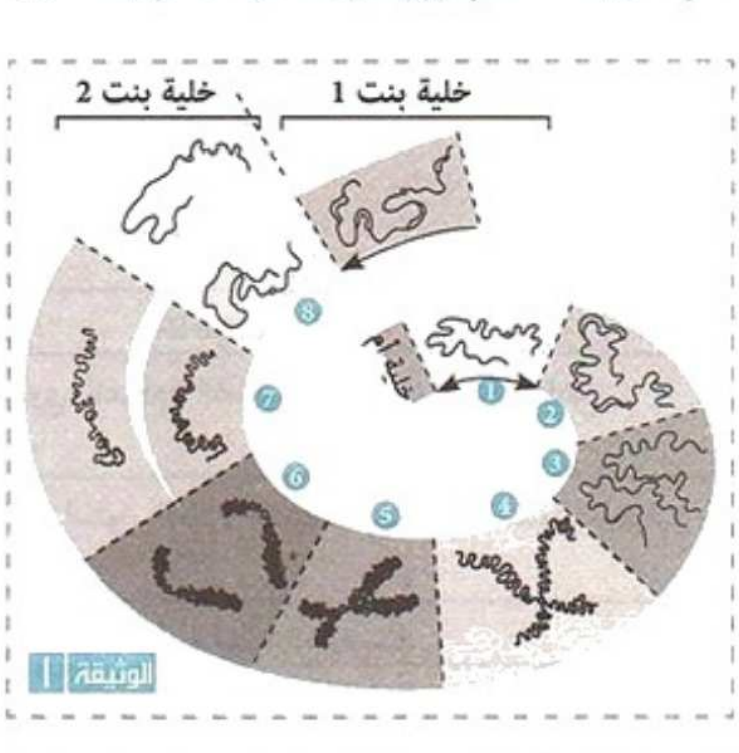
تمثل الوثيقة 1 دورة صبغية.

2- قارن بنية الصبغيات في المرحلتين 1 و3. كيف تفسر نتيجة هذه المقارنة؟

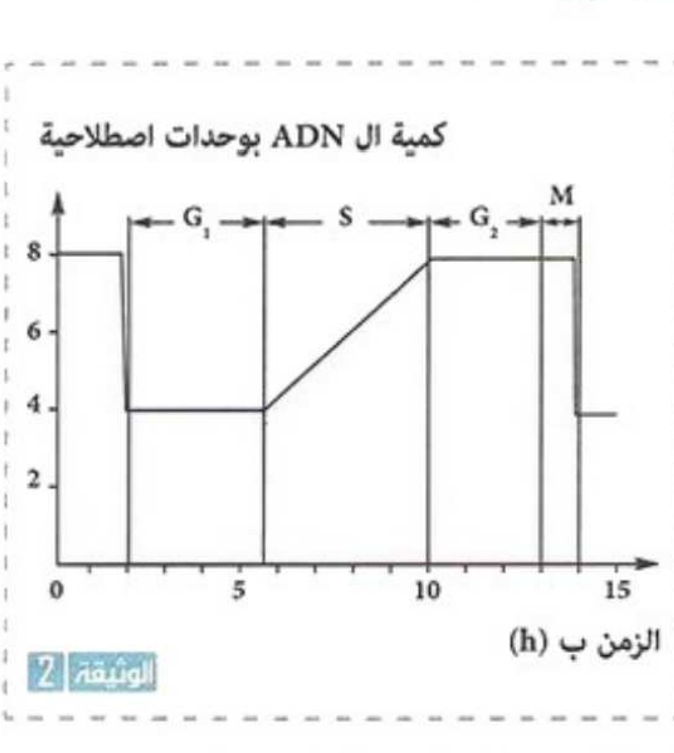
تبين الوثيقة 2 تغير كمية ال ADN في نواة خلية بدلالة الزمن.

3- أ- ما مدلول المرحلة M المثبتة على المبيان؟ علل إجابتك.

ب- أوجد التناسب بين حروف مراحل الوثيقة 2 وأرقام مراحل الوثيقة 1.



الوثيقة 1



الوثيقة 2

أظهرت الملاحظة المجهرية لمقطع في جذر نبات، أن أغلبية الخلايا توجد في المرحلة التمهيدية.

يقدم الجدول التالي معدل كل مرحلة من مراحل الانقسام غير المباشر.

4- باستعمالك لمعطيات الجدول، فسر نتيجة الملاحظة المجهرية.

المراحل	التمهيدية	الاستوائية	الانفصالية	النهائية
معدل مدتها (ب mn)	43	5	2	10

✓ الحل ▴

1- يظهر من معطيات الجدول وجود ارتباط تناسبي بين عدد الصبغيات وكمية ال ADN في نوى الخلايا المدروسة.

- تتركب الصبغيات من مادة ال ADN.

2- تتكون صبغيات المرحلة 1 من صبغي واحد أما صبغي المرحلة 3 فيتكون من صبيغين اثنين.

- يعود هذا الاختلاف إلى مضاعفة جزيئة ADN الصبغي نتج عنها مضاعفة الصبغي وذلك بين المرحلة 1 والمرحلة3.

3- أ- المرحلة M هي مرحلة الانقسام غير المباشر.

- تختزل خلالها كمية ال ADN إلى النصف (من 8 إلى 4 وحدات اصطلاحية).

ب- الفترة G_1 تناسب المرحلة 1.

- الفترة S تناسب المرحلة 2.
- الفترة G_2 تناسب المرحلة 3.
- والفترة M تناسب المراحل 4 و5 و6 و7.

4- تظهر معطيات الجدول أن المرحلة التمهيدية هي أطول مراحل الانقسام الاختزالي مما يرفع من احتمال مصادفة عدد كبير من الخلايا في هذه المرحلة في الملاحظة المجهرية لمقطع جذر النبات.

10 التمرين 10

في إطار دراسة الانقسام غير المباشر عند خلية عادية وأخرى سرطانية نقترح مايلي:

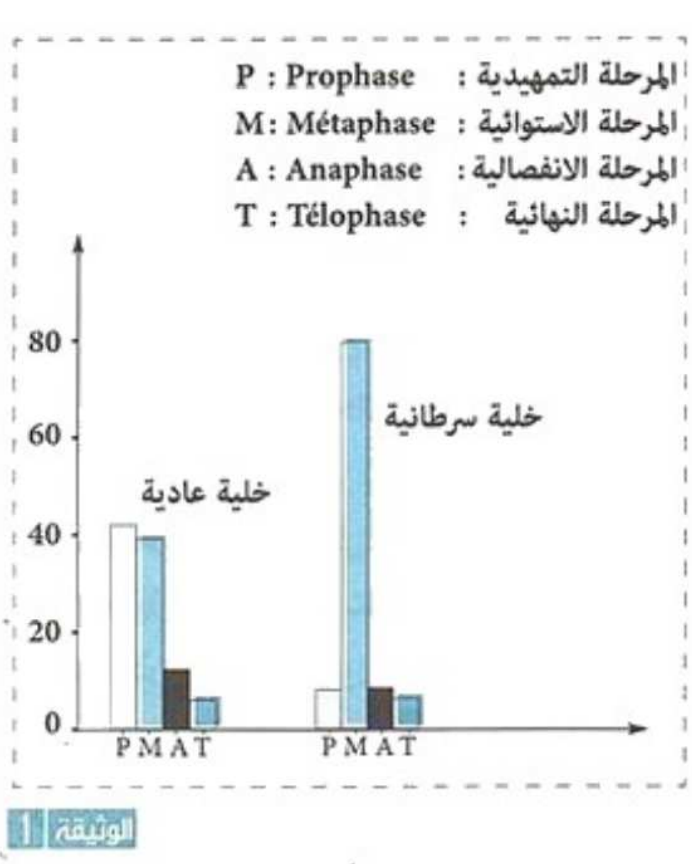
تلخص الوثيقة 1 مدة كل مرحلة من مختلف مراحل الانقسام غير المباشر عند خلية عادية وخلية سرطانية.

1- مثل بواسطة رسم تخطيطي مظهر خلية حيوانية عادية خلال مرحلة الانفصال (نأخذ 2n=4).

2- أ- قارن خاصيات الانقسام غير المباشر عند هاتين الخليتين (الوثيقة).

ب- اعتمادا على معارفك وعلى إجابتك عن السؤال 2 (أ) فسر الإيقاع السريع لانقسامات الخليةُ السرطانية.

ج- في حالة الخلية السرطانية، يمكن وجود عدة نوى تتضمن عدة مرات 46 صبغيا (عند الإنسان). فسر ذلك.



الوثيقة 1

زرعت خلايا فأر عادي في وسط ملائم يسمح بتكاثرها وأضيف للوسط ADN خلايا فأر سرطانية فلوحظ ظهور خلايا سرطانية تتكاثر بسرعة في وسط الزرع.

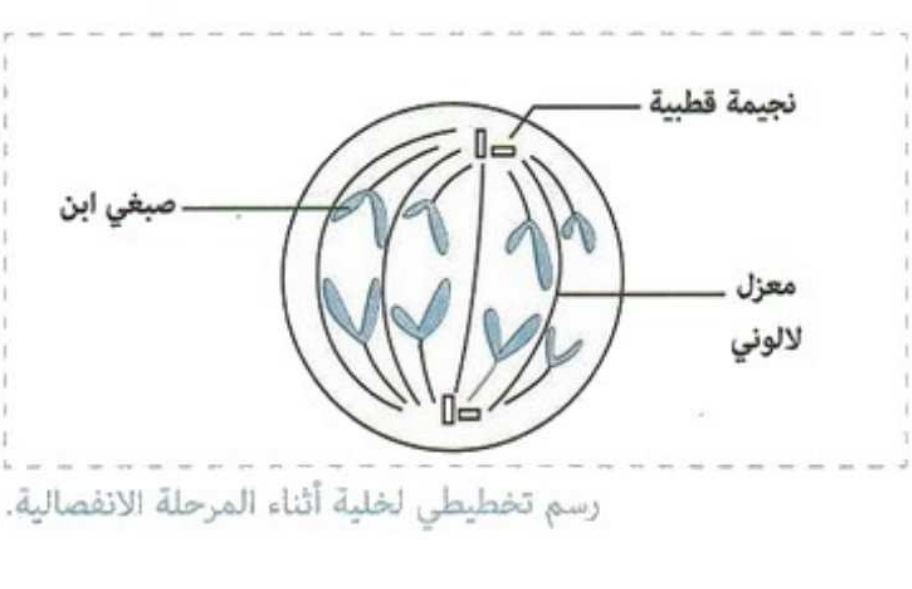
3- اعتمادا على هذا المعطى هل يمكن أن نخلص إلى مصدر وراثي للسرطان؟ علل جوابك.

لنفترض وجود مورثات للسرطان داخل خلايا عادية، لكن هذه المورثات تتعرض لكبح وراثي (Répression génique): تكبح مورثة السرطان من طرف مورثة منظمة تنتج جزيئة المانع (Rèpresseur) الذي يعيق تعبير مورثة السرطان.

4- ما الدور الذي يمكن أن تلعبه بعض المواد الكيميائية (هيدروكاربيرات دخان السجائر مثلا) التي تحدث ظهور خلايا سرطانية؟

✓ الحل ▴

-1



رسم تخطيطي لخلية أثناء المرحلة الانفصالية.

-2

أ-

أوجه التشابه	أوجه الاختلاف
- تساوي تقريبي للوقت الذي يستغرقه الانقسام غير المباشر عند الخليتين. - تساوي مدة المرحلة النهائية عند الخليتين.	- المرحلتان التمهيدية والانفصالية تستغرقان وقتا أقصر عند الخلية السرطانية. - المرحلة الاستوائية تستغرق وقتا أطول عند الخلية السرطانية.

ب- يعود الإيقاع السريع في انقسامات الخلية السرطانية إلى قصر مدة المرحلة التمهيدية.

ج- يفسر وجود عدة نوى في الخلية السرطانية إلى عدم انقسام السيتوبلازم خلال المرحلة النهائية لكل انقسام غير مباشر.

3- تحول الخلايا العادية إلى خلايا سرطانية، بعد إضافة ADN الخلايا السرطانية لوسط زرع الخلايا العادية، يدل على أن الخلايا العادية أدمجت في دخيرتها الوراثية قطع ADN الخلايا السرطانية التي تحمل مورثة أو مورثات سرطانية يمكن إذن أن نخلص إلى مصدر وراثي للسرطان.

4- هذه المواد ترفع من نسبة في الطفرات، وحدوث طفرة على مستوى المورثة المنظمة تجعلها غير قادرة على تركيب مانع فعال للمورثة أو المورثات السرطانية مما يسمح لها بالتعبير.