▼ (7) المملكة النباتية ▼

01/7 أي النباتات التالية يُصنف ضمن النباتات الوعائية اللابذرية؟

Ⓐ الحزازيات Ⓑ الحشائش البوقية

Ⓒ الحشائش الكبدية Ⓓ السرخسيات

02/7 أي النباتات التالية له خشب ولحاء ويتكاثر عن طريق الأبواغ؟

Ⓐ الحزازيات Ⓑ السرخسيات

Ⓒ السيكادات Ⓓ الجنكيات

03/7 أي النباتات التالية يُعدّ من السرخسيات؟

Ⓐ العرعر Ⓑ البرتقال

Ⓒ الخنشار Ⓓ الصنوبر

04/7 ساق سميكة تحت الأرض تخزن الغذاء ..

Ⓐ الرايزوم Ⓑ الثالوس

Ⓒ البثرة Ⓓ السعفة

05/7 الخلايا النباتية التي تؤدي وظيفة التخزين ..

Ⓐ البرنشيمية Ⓑ الكولنشيمية

Ⓒ الإسكلرنشيمية Ⓓ الفلينية

06/7 أي الخلايا النباتية التالية لا يستطيع الانقسام؟

Ⓐ البرنشيمية Ⓑ الكولنشيمية

Ⓒ الإسكلرنشيمية Ⓓ الإنشائية

07/7 من وظائف الخلايا الإسكلرنشيمية في النبات ..

Ⓐ تبادل الغازات Ⓑ البناء الضوئي

Ⓒ الدعامة Ⓓ تخزين الغذاء

08/7 الخلايا الحجرية نوع من الخلايا ..

Ⓐ الإسكلرنشيمية Ⓑ البرنشيمية

Ⓒ الكولنشيمية Ⓓ الإنشائية

09/7 أي التراكيب التالية استعملها الإنسان في صناعة الحبال والأقمشة؟

Ⓐ الألياف Ⓑ الخلايا الكولنشيمية

Ⓒ الخلايا الحجرية Ⓓ الخلايا الطولية

أقسام النباتات اللاوعائية

الحزازيات ، الحشائش البوقية ، الحشائش الكبدية

النباتات الوعائية اللابذرية والبذرية

◄ **النباتات الوعائية اللابذرية:** لها أنسجة وعائية، تتكاثر بالأبواغ، بعضها يحوي حاملاً بوغيًّا، وتضم: النباتات الصولجانية، السرخسيات.

◄ **النباتات الصولجانية:** تضم جنسين ..

السيلانجينيلا ، مخلب الذئب

◄ **السرخسيات (النباتات المجنحة):** تضم ..

الخنشاريات ، ذيل الحصان

◄ **الخنشار:** الطور المشيجي أصغر من الدبوس، الطور البوغي يكوّن جذوراً وساقًا تُسمى «الرايزوم» وأوراقًا تُسمى «السعفة».

◄ **الرايزوم:** ساق تحت أرضية سميكة تُخزن الغذاء.

◄ **ذيل الحصان:** له ساق جوفاء مضلعة عليها دوائر من أوراق حرشفية.

◄ **النباتات الوعائية البذرية تنقسم إلى ..**

السيكادات ، النيتوفايت ، النباتات الجنكية ، النباتات المخروطية ، النباتات الزهرية

الخلايا النباتية

◄ **خصائصها:** لها جدار خلوي، لها بلاستيدات.

◄ **أنواع الخلايا النباتية ووظائفها ..**

◄ **خلايا برنشيمية:** لها القدرة على الانقسام ومن وظائفها: التخزين، البناء الضوئي.

◄ **خلايا كولنشيمية:** لها القدرة على الانقسام ومن وظائفها: إعطاء النبات المرونة.

◄ **خلايا إسكلرنشيمية:** لا تنقسم ومن وظائفها: الدعامة، النقل، يوجد نوعان من الخلايا الإسكلرنشيمية (الخلايا الحجرية، الألياف).

تنبيه: استعمل الإنسان الألياف في صناعة الحبال والأقمشة والخيام والأشرعة منذ قرون.

01	02	03	04	05	06	07	08	09
Ⓓ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓐ

الأنسجة النباتية

- **أنواعها:** مولّدة، خارجية، وعائية، أساسية.
- **الأنسجة المولّدة:** خلاياها تنقسم باستمرار وتضم ..
  - **الأنسجة المولّدة القمية:** توجد في قمم الجذور والسيقان وتسبب زيادة في طول النبات.
  - **الأنسجة المولّدة البينية:** مسؤولة عن نمو الحشائش بعد قص القمم النامية لها.
  - **الأنسجة المولّدة الجانبية:** تنتج الزيادة في قطر الساق والجذر.
- **الأنسجة الخارجية (البشرة):** تحوي ثغوراً وشعيرات.
- **الأنسجة الوعائية:** تضم: الخشب، واللحاء.
  - **الخشب:** ينقل الماء والأملاح المعدنية في النبات.
  - **اللحاء:** ينقل الغذاء في النبات.

الهرمونات النباتية واستجابات النبات

- **الأكسين:** أول هرمون نباتي تم اكتشافه، يسبب وجوده سيادة القمة النامية (نمو النبات نحو الأعلى).
- **الجبريلينات:** تسبب استطالة الخلايا وتحفز انقسامها، تؤثر في نمو البذور، تُنقل في الأنسجة الوعائية.
- **الإثيلين:** الهرمون الغازي الوحيد، يؤثر في نضج الثمار، ينتقل عبر اللحاء.
- **السايتوكاينينات:** هرمونات تحفز النمو.
- **من استجابات النبات:** الانتحاء وهو نمو النبات استجابة لمنبه خارجي.
- **أنواع الانتحاء:** أرضي، ضوئي، لمسي.
- **الانتحاء الموجب:** نمو النبات نحو المنبه، مثل استجابة نمو النبات نحو الضوء.
- **الانتحاء السالب:** نمو النبات بعيداً عن المنبه مثل نمو الساق لأعلى بعيداً عن مركز الجاذبية الأرضية.

10/7 ◄ **سبب استمرارية نمو الحشائش في الطول بالرغم من قص القمم النامية لها هو وجود ..**

Ⓐ الكامبيوم الوعائي Ⓑ الكامبيوم الفليني
Ⓒ الأنسجة المولّدة البينية Ⓓ الأنسجة المولّدة الجانبية

11/7 ◄ **أي الأنسجة التالية مسؤول عن الزيادة في قطر الساق في النبات؟**

Ⓐ الوعائية Ⓑ القمية
Ⓒ الجانبية Ⓓ البينية

12/7 ◄ **ما فائدة الخشب واللحاء؟**

Ⓐ تثبيت النبات في التربة Ⓑ امتصاص الضوء
Ⓒ توصيل الماء والغذاء Ⓓ النمو السريع للنبات

13/7 ◄ **ما النسيج الوعائي الذي ينقل الغذاء في النبات؟**

Ⓐ الإسكلرنشيمي Ⓑ البرنشيمي
Ⓒ الخشب Ⓓ اللحاء

14/7 ◄ **هرمون يسبب وجوده سيادة القمة النامية في النبات ..**

Ⓐ الأكسين Ⓑ الجبريلين
Ⓒ الإثيلين Ⓓ السايتوكاينين

15/7 ◄ **الهرمون الذي يسبب استطالة الخلايا ..**

Ⓐ الميثيلين Ⓑ الجبريلين
Ⓒ الإثيلين Ⓓ السايتوكاينين

16/7 ◄ **أي التالي هرمون نباتي غازي يؤثر في نضج الثمار؟**

Ⓐ الجبريلين Ⓑ السايتوكاينين
Ⓒ الأكسين Ⓓ الإثيلين

17/7 ◄ **قام أحد المزارعين بقطف ثمار غير ناضجة لشحنها إلى الأسواق المحلية، أي الهرمونات التالية يُنصح باستخدامه لتسريع نضجها؟**

Ⓐ الإثيلين Ⓑ الجبريلين
Ⓒ الأكسين Ⓓ السايتوكاينين

18/7 ◄ **نمو نبات العنب نحو الضوء مثال على ..**

Ⓐ الانتحاء الموجب Ⓑ الانتحاء السالب
Ⓒ استجابة الحركة Ⓓ الانتحاء اللمسي

18	17	16	15	14	13	12	11	10
Ⓐ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓑ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ

19/7 ◄ تركيب ملون في الزهرة يجذب الملقّحات ..

Ⓐ السبلة Ⓑ البتلة

Ⓒ السداة Ⓓ الكربلة

20/7 ◄ في الشكل المجاور، أي التالي يمثل البتلات؟

Ⓐ 1 Ⓑ 2

Ⓒ 3 Ⓓ 4

21/7 ◄ أي التراكيب التالية يمثل التراكيب الذكرية في الأزهار؟

Ⓐ السبلات Ⓑ البتلات

Ⓒ الأسدية Ⓓ الكرابل

22/7 ◄ الشكل المجاور يمثل زهرة من النوع ..

Ⓐ أحادية الجنس ناقصة Ⓑ أحادية الجنس كاملة

Ⓒ ثنائية الجنس كاملة Ⓓ ثنائية الجنس ناقصة

23/7 ◄ تملك زهرة ثلاث أسدية، أي التالي تتوقع أن ينتمي إليه هذه الزهرة؟

Ⓐ ذوات الفلقة Ⓑ ذوات الفلقتين

Ⓒ معراة البذور Ⓓ المخروطيات

24/7 ◄ ما الذى يميز الأزهار التي تلقحها الرياح عن التي تلقحها الحيوانات؟

Ⓐ ألوانها زاهية وجذابة Ⓑ رائحتها قوية

Ⓒ الأسدية تحت البتلات Ⓓ رائحتها عفنة

25/7 ◄ عند فحصك لأحد الأزهار وجدت لها مياسم كبيرة، وأسديتها تقع تحت مستوى البتلات؛ فإن هذه الأزهار تلقح بواسطة ..

Ⓐ الرياح Ⓑ الحيوانات

Ⓒ المياه Ⓓ الحشرات

26/7 ◄ أي التراكيب التالية يتحول إلى ثمرة بعد الإخصاب؟

Ⓐ البتلة Ⓑ المتك

Ⓒ البويضة Ⓓ المبيض

27/7 ◄ التوت من أنواع الثمار ..

Ⓐ المجمعة Ⓑ المركبة

Ⓒ الجافة Ⓓ اللحمية

الزهرة النموذجية

◄ **الأزهار:** التراكيب التكاثرية في النباتات الزهرية.

◄ **أعضاء الزهرة النموذجية:** سبلات، بتلات، أسْدية، كربلة واحدة أو أكثر.

◄ **البتلات:** أوراق ملونة تجذب الملقّحات.

◄ **الأسدية:** تراكيب تكاثر ذكرية، تتكون من خيط ومتك، تنتج حبوب اللقاح.

◄ **الكربلة:** عضو التكاثر الأنثوي، تتكون من ميسم وقلم ومبيض، تُنتج البويضات.

التمييز بين الأزهار

◄ **الأزهار الكاملة:** لها أربعة أعضاء زهرية.

◄ **الأزهار الناقصة:** تفتقر واحداً أو أكثر من الأعضاء.

◄ **الأزهار ثنائية الجنس:** لها أسدية وكرابل.

◄ **الأزهار أحادية الجنس:** لها إما أسدية أو كرابل.

◄ **ذوات الفلقتين:** أعضائها 4 أو 5 أو مضاعفاتهما.

◄ **ذوات الفلقة:** أعضائها الزهرية 3 أو مضاعفاتها.

آليات التلقيح

◄ **خصائص الأزهار التي يتم تلقيحها بالحيوانات ..**
لها ألوان زاهية ، لها رائحة قوية ، تُنتج سائلاً حلو المذاق يُسمى «الرحيق»

◄ **خصائص الأزهار التي يتم تلقيحها بالرياح ..**
تُنتج حبوب لقاح خفيفة الوزن ، تقع الأسدية تحت مستوى البتلات ، تكون المياسم كبيرة وواسعة

الثمار والبذور

◄ **الثمرة:** تتكون من مبيض الزهرة وتنقسم إلى ..
لحمية بسيطة كالبرتقال والخوخ ، **مجمعة (ملتحمة)** كالفراولة ، **مركبة (مضاعفة)** كالأناناس والتوت ، **جافة** كالقرون والمكسرات

◄ **البذرة:** تتكون من البويضة.

19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ⓑ	Ⓓ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓑ

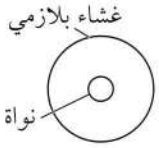
▼ (8) الخلية ▼

01/8 ◄ الشكل المجاور يُمثل منظمًا تخطيطيًا للمقارنة بين الخلايا، أي التراكيب التالية يُمثَّل بعلامة (×)؟

Ⓐ جدار الخلية Ⓑ الأهداب

Ⓒ الميتوكندريا Ⓓ الغشاء البلازمي

02/8 ◄ الشكل المجاور يمثل خلية لأحد المخلوقات الحية، أي ممالك المخلوقات التالية لا يتبع له؟



Ⓐ النباتات Ⓑ الطلائعيات

Ⓒ الفطريات Ⓓ البدائيات

03/8 ◄ أي التالي يُساهم في النفاذية الاختيارية؟

Ⓐ البروتينات Ⓑ الدهون

Ⓒ الكولسترول Ⓓ الكربوهيدرات

04/8 ◄ ما وظيفة الهيكل الخلوي؟

Ⓐ إنتاج البروتين Ⓑ المحافظة على شكل الخلية

Ⓒ إنتاج الكربوهيدرات Ⓓ توصيل المواد في الخلية

05/8 ◄ ماذا يحدث إذا قل عدد الرايبوسومات في الخلية؟

Ⓐ يقل صنع البروتين Ⓑ تموت الخلية

Ⓒ عدم انقسام الخلية Ⓓ يقل إنتاج الطاقة

06/8 ◄ أي الخلايا التالية يحوي شبكة إندوبلازمية ملساء؟

Ⓐ الدم Ⓑ الكبد

Ⓒ العضلات Ⓓ الدماغ

07/8 ◄ الجهاز الذي يقوم بتغليف البروتين في الخلية ..

Ⓐ الميتوكندريا Ⓑ المريكزات

Ⓒ جهاز جولجي Ⓓ الليسوسومات

08/8 ◄ الصفة المشتركة بين أجسام جولجي والرايبوسومات والشبكة الإندوبلازمية الخشنة ..

Ⓐ انقسام الخلية Ⓑ تخزين الطاقة

Ⓒ إنتاج البروتين Ⓓ إنتاج الطاقة

الغشاء البلازمي والهيكل الخلوي

◄ **الخلية:** وحدة التركيب والوظيفة في المخلوق.

◄ **الغشاء البلازمي:** حاجز خاص يساعد على ضبط ما يدخل إلى الخلية وما يخرج منها، يوجد في جميع الخلايا (البدائية، النباتية، الحيوانية).

◄ **تنبيه:** النواة والعضيات في الخلايا بدائية النواة غير محاطين بأغشية.

◄ **النفاذية الاختيارية:** خاصية للغشاء البلازمي تنظم مرور المواد من الخلية وإليها.

◄ **تركيب الغشاء البلازمي:** طبقة مزدوجة من الدهون المفسفرة.

◄ **مكونات الغشاء الأخرى:** بروتينات، كولسترول، كربوهيدرات.

◄ **البروتينات:** تساهم في النفاذية الاختيارية للغشاء.

◄ **الكولسترول:** يساهم في سيولة الغشاء البلازمي.

◄ **الهيكل الخلوي:** شبكة مكونة من خيوط بروتينية طويلة تدعم الخلية وتعطيها شكلها.

تراكيب الخلية

◄ **النواة:** تنظم عمليات الخلية، تحوي معظم DNA الخلية، محاطة بغلاف نووي.

◄ **الرايبوسومات:** مواقع لبناء البروتينات، تتكون من RNA وبروتين، تُنتَج في النويّة.

◄ **الشبكة الإندوبلازمية:** غشاء كثير الطيات يساعد في بناء البروتين والدهون، منها الخشنة والملساء.

◄ **تنبيه:** الشبكة الإندوبلازمية الملساء في الكبد تعمل على إزالة السموم الضارة من الجسم.

◄ **جهاز جولجي:** أغشية أنبوبية تقوم بتغليف البروتين وتعديله لنقله خارج الخلية.

◄ **الفجوات:** حويصلات محاطة بغشاء تُخزن المواد.

01	02	03	04	05	06	07	08
Ⓓ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓒ

09/8 أي التالي لا يدخل في صنع البروتين؟

Ⓐ النواة Ⓑ النوية

Ⓒ الليسوسومات Ⓓ جهاز جولجي

10/8 أي العضيات التالية محاط بغشاء ويوفر الطاقة للخلية؟

Ⓐ النواة Ⓑ الميتوكندريا

Ⓒ الأجسام المحللة Ⓓ الرايبوسومات

11/8 المسؤول عن إنتاج الطاقة في الخلية ..

Ⓐ الفجوات Ⓑ الميتوكندريا

Ⓒ الرايبوسومات Ⓓ المريكزات

12/8 الخلية التي تحوي مريكزات لا تحوي ..

Ⓐ ميتوكندريا Ⓑ بلاستيدات خضراء

Ⓒ غشاء خلوي Ⓓ شبكة إندوبلازمية

13/8 الأجسام المحللة يمكن أن نجدها في ..

Ⓐ جلد أرنب Ⓑ ساق نبات

Ⓒ خلية بكتيرية Ⓓ خلية فيروسية

14/8 الخلية المجاورة تَستطيع عمل كل التالي عدا ..

Ⓐ إنتاج البروتين Ⓑ البناء الضوئي

Ⓒ الانقسام Ⓓ تخزين الطاقة

15/8 أي التراكيب التالية لا يوجد في بطانة الفم للإنسان؟

Ⓐ النواة Ⓑ الجدار الخلوي

Ⓒ الغشاء الخلوي Ⓓ السيتوبلازم

16/8 أي المخلوقات التالية يحوي خلاياها جداراً خلوياً؟

Ⓐ الأرنب Ⓑ الحوت

Ⓒ الضب Ⓓ الليمون

17/8 المادة التي يُحتمل وجودها أكثر في الجدار الخلوي لمخلوق لديه بلاستيدات خضراء وأنسجة ..

Ⓐ ببتيدوجلايكان Ⓑ كايتين

Ⓒ خيوط فطرية Ⓓ سيليلوز

تتمة تراكيب الخلية

- **الأجسام المحللة (الليسوسومات):** حويصلات تحوي إنزيمات هاضمة تحلل المواد.
- **المريكزات:** لها دور في انقسام الخلية الحيوانية.
- **الميتوكندريا:** محاطة بغشاء وتُنتج الطاقة في الخلية.
- **البلاستيدات الخضراء:** يتم فيها البناء الضوئي.
- **الجدار الخلوي:** يعطي دعامة وحماية للخلية النباتية، مكون من السيليلوز.
- **الأهداب:** زوائد تشبه الشعر، لها دور في الحركة.

التمييز بين الخلية الحيوانية والنباتية

- **تراكيب توجد في الخلية الحيوانية فقط:** المريكزات، الأجسام المحللة «الليسوسومات».
- **تراكيب توجد في الخلية النباتية فقط:** الجدار الخلوي المكون من السيليلوز، البلاستيدات الخضراء التي تمتص الطاقة الضوئية للقيام بعملية البناء الضوئي.

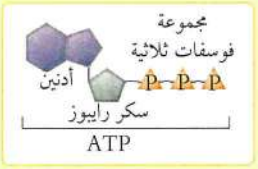
09	10	11	12	13	14	15	16	17
C	B	B	B	A	B	B	D	D

الديناميكا الحرارية

- **المقصود بها:** دراسة تدفق الطاقة وتحوُّلها في الكون.
- **قانونا الديناميكا الحرارية ..**
  - **القانون الأول (حفظ الطاقة):** الطاقة يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر.
  - **القانون الثاني:** حدوث فقدان في الطاقة عند تحولها من شكل إلى آخر.

ATP (الأدينوسين ثلاثي الفوسفات)

- **المقصود به:** جزيء حيوي ناقل للطاقة.
- **تركيبه:** نيوكليوتيد يتكون من قاعدة الأدنين، وسكر الرايبوز، وثلاث مجموعات فوسفات.



- **أهميته:** يزود الخلايا بالطاقة الكيميائية، يُعد مَخزنًا للطاقة.
- عند فقد مجموعة فوسفات من جزيء ATP فإنه يتحول إلى ADP (أدينوسين ثنائي الفوسفات) وتنطلق طاقة تدعم الأنشطة الخلوية.
- عند فقد مجموعة فوسفات من جزيء ADP فإنه يتحول إلى جزيء AMP (أدينوسين أحادي الفوسفات).

18/8 يُعبَر عن مفهوم دراسة الطاقة وتحولاتها في الكون بـ ..

Ⓐ الطاقة Ⓑ الأيض

Ⓒ التنفس الخلوي Ⓓ الديناميكيا الحرارية

19/8 «حدوث فقدان في الطاقة عند تحولها من شكل إلى آخر» هذا النص يُعبَر عن أحد قوانين الديناميكا الحرارية ..

Ⓐ القانون الأول Ⓑ القانون الثاني

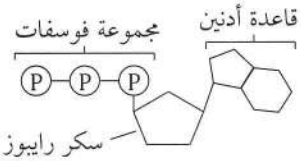
Ⓒ القانون الثالث Ⓓ القانون الرابع

20/8 أي الجزيئات التالية يخزن الطاقة؟

Ⓐ ATP Ⓑ $NADP^+$

Ⓒ NAD Ⓓ NADPH

21/8 الشكل المجاور يمثل تركيب مركب ..



Ⓐ ATP Ⓑ ADP

Ⓒ NADPH Ⓓ AMP

22/8 ما دور جزيئات ATP في انقباض العضلات؟

Ⓐ تُساهم في ارتباط خيوط الميوسين والأكتين

Ⓑ تتحطم لتزويد العضلات بالطاقة

Ⓒ تعمل على انزلاق خيوط الميوسين فوق الأكتين

Ⓓ تعمل على تداخل الأكتين والميوسين مع بعضها

23/8 مركب ينتج من ارتباط قاعدة الأدنين مع سكر الرايبوز ومجموعتي فوسفات ..

Ⓐ ATP Ⓑ AMP

Ⓒ ADP Ⓓ UTP

24/8 عندما يفقد جزئ الطاقة ATP مجموعة فوسفات؛ فإنه يتحول إلى ..

Ⓐ AMP Ⓑ ADP

Ⓒ NADPH Ⓓ NADP

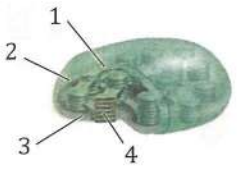
25/8 عدد مجموعات الفوسفات اثنتان في ..

Ⓐ ANP Ⓑ AMP

Ⓒ ATP Ⓓ ADP

18	19	20	21	22	23	24	25
Ⓓ	Ⓑ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓑ	Ⓓ

26/8 أي الأرقام التالية يُشـير إلى مكان حدوث التفاعلات الضوئية في الشكل المجاور؟



Ⓐ 1 Ⓑ 2
Ⓒ 3 Ⓓ 4

27/8 التفاعلات اللاضوئية في عملية البناء الضوئي تحدث في ..

Ⓐ الثايلاكويدات Ⓑ اللُّحمة
Ⓒ الميتوكندريا Ⓓ الغِمد

28/8 أي أنواع الكلوروفيل التالية يمتص كمية أكبر من الضوء؟

Ⓐ a Ⓑ b
Ⓒ c Ⓓ d

29/8 ناتج عملية البناء الضوئي الذي يتحرر إلى البيئة ..

Ⓐ CO_2 Ⓑ O_2
Ⓒ H_2O Ⓓ NH_3

30/8 ما مصدر الطاقة اللازمة لبناء الكربوهيدرات أثناء حلقة كالفن؟

Ⓐ CO_2 و ATP Ⓑ NADPH و ATP
Ⓒ NADPH و H_2O Ⓓ H_2O و O_2

31/8 أحد المركبات التالية ينتج من عملية البناء الضوئي ..

Ⓐ الحمض الأميني Ⓑ سكر الجلوكوز
Ⓒ الدهون Ⓓ البروتين

32/8 مسار هدم تتحلل فيه الجزيئات العضوية لإنتاج الطاقة اللازمة للخلية؟

Ⓐ البناء الضوئي Ⓑ التكاثر الخلوي
Ⓒ التنفس الخلوي Ⓓ النمو الخلوي

33/8 أي العمليات التالية لا يحدث في الميتوكندريا؟

Ⓐ نقل الإلكترون Ⓑ حلقة كربس
Ⓒ التحلل السكرى Ⓓ تحلل البيروفيت

34/8 أي التالي لا يُعدّ من مراحل التنفس الخلوي؟

Ⓐ التحلل السكري Ⓑ حلقة كربس
Ⓒ سلسلة نقل الإلكترون Ⓓ تخمر حمض اللاكتيك

تركيب البلاستيدات الخضراء

◄ **الثايلاكويدات:** أغشية مسطحة تترتب في رزم تُسمى «الغرانا»، يحدث فيها التفاعلات الضوئية.

◄ **الأصباغ:** جزيئات ملونة تمتص الضوء توجد في أغشية الثايلاكويدات داخل البلاستيدات.

يوجد نوعان من الأصباغ: أساسية مثل (كلوروفيل a ، كلوروفيل b الذي يمتص كمية أكبر من الضوء)، ثانوية مثل الكاروتينات.

◄ **الحشوة (اللُّحمة):** سائل يملأ الفراغات المحيطة بالغرانا، يحدث فيها التفاعلات اللاضوئية.

عملية البناء الضوئي

◄ **المقصود بها:** عملية بناء يتم خلالها تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تستخدمها الخلية.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

◄ **مراحل عملية البناء الضوئي ..**

◄ **التفاعلات الضوئية:** يتم فيها امتصاص الضوء واستخدامه لإنتاج مركبات ATP و NADPH .

◄ **حلقة كالفن (التفاعلات اللاضوئية):** يستخدم ATP و NADPH لإنتاج الكربوهيدرات كالجلوكوز.

التنفس الخلوي

◄ **المقصود به:** مسار هدم تتحلل فيه الجزيئات العضوية لإنتاج الطاقة (ATP) اللازمة للخلية.

◄ **مراحله:** التحلل السكري، التنفس الهوائي (حلقة كربس، نقل الإلكترون).

◄ **تنبيه:** التحلل السكري يتم في السيتوبلازم خارج الميتوكندريا، بينما دورتا كربس وسلسلة نقل الإلكترونات تتم داخل الميتوكندريا.

26	27	28	29	30	31	32	33	34
Ⓓ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓓ

مراحل التنفس الخلوي

◄ **التحلل السكري:** عملية لاهوائية يتحلل خلالها الجلوكوز إلى أربعة جزيئات من ATP وجزيئين من البيروفيت لتخزين الطاقة الناتجة من الجلوكوز.

◄ **تنبيه:** يستهلك جزيئان من ATP الناتج عن التحلل السكري عند انتقال البيروفيت إلى حشوة الميتوكندريا ليكون الناتج النهائي للتحلل السكري جزيئان ATP بدلاً من أربعة (لا تحدث هذه الخطوة في المخلوقات بدائية النواة).

◄ **حلقة كربس:** تفاعلات يتحطم فيها البيروفيت إلى ثاني أكسيد الكربون داخل الميتوكندريا.

◄ قبل أن تبدأ حلقة كربس يتفاعل البيروفيت مع مرافق إنزيم-أ (CO-A) لتكوين أستيل مرافق إنزيم-أ ويتحرر جزيئان من CO_2 و NADH .

◄ **نواتج حلقة كربس:** 6 جزيئات CO_2 ، جزيئان ATP ، 8 جزيئات NADH ، جزيئان $FADH_2$.

◄ **نقل الإلكترون:** الخطوة النهائية في تحلل الجلوكوز، يتم فيها إنتاج معظم جزيئات ATP .

◄ **نواتج نقل الإلكترون:** 24 جزيئًا من ATP ، وكل جزيء NADH يُنتج 3ATP ، وكل جزيء $FADH_2$ يُنتج 2ATP .

◄ NADH و $FADH_2$: نواقل إلكترونات.

◄ **في المخلوقات حقيقية النواة:** الناتج النهائي من تحلل كل جزيء جلوكوز 36 جزيئًا من ATP .

التنفس اللاهوائي (التخمر) وأنواعه

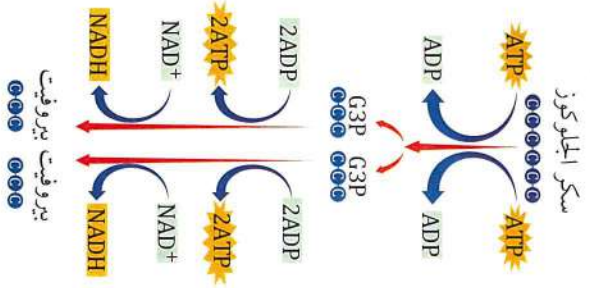
◄ **التخمر:** مسار لاهوائي يتبع التحلل السكري، يحدث في السيتوبلازم عند غياب الأكسجين.

◄ **التخمر اللبني (تخمر حمض اللاكتيك):** يتحول البيروفيت إلى حمض اللاكتيك كما في العضلات.

◄ **التخمر الكحولي:** يتحول البيروفيت إلى كحول إيثيلي وثاني أكسيد الكربون، كما في الخميرة.

35	36	37	38	39	40	41	42
B	B	A	D	D	D	C	B

35 ◄ كم عدد جزيئات ATP الداخلة في التفاعل التالي والناتجة منه على التوالي؟



Ⓐ 2 ← 1 Ⓑ 4 ← 2

Ⓒ 6 ← 4 Ⓓ 4 ← 4

36 ◄ ما الناتج النهائي للتحلل السكري في المخلوقات الحية حقيقية النواة؟

Ⓐ 4 ATP Ⓑ 2 ATP

Ⓒ 2 FAD Ⓓ 4 ADP

37 ◄ معظم الطاقة الناتجة من الجلوكوز في نهاية التحلل السكري تختزن في ..

Ⓐ البيروفيت Ⓑ أستيل CO-A

Ⓒ ADP Ⓓ NADH

38 ◄ كم عدد جزيئات ATP الناتجة من دخول 8 جزيئات NADH إلى سلسلة نقل الإلكترون؟

Ⓐ 4 Ⓑ 8

Ⓒ 16 Ⓓ 24

39 ◄ الناتج النهائي من تحلل جزيء جلوكوز واحد في حقيقيات النواة ..

Ⓐ 4 ATP Ⓑ 2 ATP

Ⓒ 14 ATP Ⓓ 36 ATP

40 ◄ أي أجزاء الخلية التالية يحدث فيه عملية التخمر؟

Ⓐ النواة Ⓑ الميتوكندريا

Ⓒ البلاستيدات الخضراء Ⓓ السيتوبلازم

41 ◄ أثناء ..... يتحول البيروفيت إلى حمض اللاكتيك.

Ⓐ حلقة كربس Ⓑ التخمر الكحولي

Ⓒ التخمر اللبني Ⓓ التحلل السكري

42 ◄ يتحول البيروفيت إلى كحول إيثيلي أثناء ..

Ⓐ حلقة كربس Ⓑ التخمر الكحولي

Ⓒ التخمر اللبني Ⓓ التحلل السكري

43 ◄ الإنسان المصاب بفيروس الأنفلونزا يشعر بالتعب الشديد، وسبب ذلك ..

Ⓐ نقص بناء ATP

Ⓑ زيادة إفرازات المخاط

Ⓒ نقصان إنتاج حمض اللاكتيك

Ⓓ زيادة الهدم للمواد الغذائية

44 ◄ أي التالي يصف نمو وانقسام وتكاثر الخلية؟

Ⓐ الكروماتين Ⓑ الانقسام المتساوي

Ⓒ السيتوبلازم Ⓓ دورة الخلية

45 ◄ أي الخلايا التالية تُنهي دورتها عند المرحلة الفرعية الأولى من الطور البيني ولا تنقسم مرة أخرى؟

Ⓐ خلايا المخ Ⓑ خلايا المعدة

Ⓒ خلايا الجلد Ⓓ خلايا العظم

46 ◄ أي مراحل دورة الخلية التالية يتم فيه نسخ مادتها الوراثية الـ DNA ؟

Ⓐ الطور الانفصالي Ⓑ الطور البيني

Ⓒ الانقسام المتساوي Ⓓ الطور النهائي

47 ◄ أي مراحل الطور البيني تقوم فيه الخلية بنسخ مادتها الوراثية؟

Ⓐ مرحلة G_1 Ⓑ مرحلة S

Ⓒ مرحلة G_2 Ⓓ مرحلة M

48 ◄ المرحلة التي تستعد فيها الخلية لانقسام نواتها ..

Ⓐ مرحلة G_1 Ⓑ مرحلة بناء DNA

Ⓒ مرحلة G_2 Ⓓ مرحلة بناء البروتينات

49 ◄ عملية يحدث فيها انقسام لنواة الخلية ..

Ⓐ دورة الخلية Ⓑ الطور البيني

Ⓒ انقسام السيتوبلازم Ⓓ الانقسام المتساوي

50 ◄ خليه كبديه في حيوان تعرضت للانقسام الخلوي فأصبح عدد الخلايا الناتجة ..

Ⓐ 2 Ⓑ 4

Ⓒ 6 Ⓓ 8

العدوى الفيروسية والتنفس الخلوي

يمكن للالتهابات الناجمة عن الفيروسات أن تؤثر في عملية التنفس الخلوي، وفي قدرة الخلايا على إنتاج ATP ويتم اختبارها بقياس كمية حمض اللاكتيك وجزيئات ATP الناتجة

دورة الخلية

دورة نمو وانقسام وتكاثر الخلية، وتمر بثلاث مراحل: الطور البيني ، الانقسام المتساوي ، انقسام السيتوبلازم

الطور البيني

◄ **خصائصه:** المرحلة الأولى من دورة الخلية، تنمو خلاله الخلية وتتضاعف مادتها الوراثية DNA ، تستعد الخلية للانقسام.

◄ **يُقسم الطور البيني إلى ثلاث مراحل فرعية ..**

◄ **طور النمو الأول (G_1):** تنمو الخلية، تتهيأ الخلية لتضاعف DNA .

تنبيه: الخلايا العضلية والعصبية تُنهي دورتها عند هذه المرحلة ولا تنقسم مرة أخرى.

◄ **طور بناء الـ DNA (S):** تنسخ (تتضاعف) المادة الوراثية للخلية.

◄ **طور النمو الثاني (G_2):** تستعد الخلية لانقسام نواتها.

الانقسام المتساوي

◄ **خصائصه:** المرحلة الثانية لدورة الخلية، تنقسم نواة الخلية ومادتها النووية، تصبح الخلية جاهزة للانقسام إلى خليتين، تحدث في الخلايا الجسمية كخلايا الكبد والجلد والبنكرياس.

43	44	45	46	47	48	49	50
Ⓐ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓐ

مراحل الانقسام المتساوي

الطور التمهيدي ، الطور الاستوائي ، الطور الانفصالي ، الطور النهائي

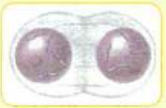
◄ **الطور التمهيدي:** الطور الأطول، يختفي الغلاف النووي والنوية، تتكاثف الكروموسومات، تتكون خيوط المغزل.

◄ **تنبيه:** المريكزات جزءاً من الجهاز المغزلي للخلية الحيوانية، ولكنها ليست جزءاً من الجهاز المغزلي في الخلية النباتية.

◄ **الطور الاستوائي:** تترتب الكروموسومات على طول خط استواء الخلية.

◄ **الطور الانفصالي:** تنفصل الكروماتيدات الشقيقة عن بعضها.

◄ **الطور النهائي:** تصل الكروموسومات إلى الأقطاب، يتكون غشاءان نوويان، تظهر النويات.



الكروموسوم والكروماتيد

◄ **الكروموسوم:** تركيب يحمل المادة الوراثية (DNA) من جيل إلى آخر.

◄ **الكروماتيد الشقيق:** تركيب يحوي نُسخًا متطابقة من DNA .

◄ **السنترومير:** تركيب في منتصف الكروموسوم يربط الكروماتيدات الشقيقة.

انقسام السيتوبلازم

◄ **نواتجه:** خلايا جديدة متطابقة وراثيًا.

◄ **في الخلية النباتية:** تتكون صفيحة خلوية تقسم الخلية إلى خليتين جديدتين.

◄ **في الخلية الحيوانية:** يبدأ انقسام السيتوبلازم بتخصر يفصل الخلية إلى خليتين.

51	52	53	54	55	56	57	58	59
A	B	B	C	D	A	D	B	C

51/8 ◄ تختفي النوية في الطور ..

Ⓐ التمهيدي Ⓑ الاستوائي

Ⓒ الانفصالي Ⓓ النهائي

52/8 ◄ ما الفرق بين خلية حيوانية وخلية نباتية في الطور التمهيدي من الانقسام المتساوي؟

Ⓐ اختفاء النوية Ⓑ وجود المريكزات

Ⓒ تكاثف الكروموسومات Ⓓ وجود خيوط المغزل

53/8 ◄ أي مراحل الانقسام المتساوي تظهر في الشكل المجاور؟

Ⓐ الطور التمهيدي Ⓑ الطور الاستوائي

Ⓒ الطور الانفصالي Ⓓ الطور النهائي

54/8 ◄ ما الذي يمثله الشكل المجاور؟

Ⓐ الطور التمهيدي Ⓑ الطور الاستوائي

Ⓒ الطور الانفصالي Ⓓ الطور النهائي

55/8 ◄ متى يبدأ تكون النوية والغشاء النووي في الانقسام المتساوي؟

Ⓐ في الطور التمهيدي Ⓑ في الطور الاستوائي

Ⓒ في الطور الانفصالي Ⓓ في الطور النهائي

56/8 ◄ تركيب يحمل المادة الوراثية من جيل إلى آخر ..

Ⓐ الكروموسوم Ⓑ الميتوكندريا

Ⓒ الرايبوسوم Ⓓ السنترومير

57/8 ◄ تركيب في منتصف الكروموسوم يربط بين الكروماتيدات الشقيقة ..

Ⓐ النوية Ⓑ الخيوط المغزلية

Ⓒ الكروماتين Ⓓ السنترومير

58/8 ◄ إحدى مراحل دورة الخلية ينتج عنها خلايا جديدة متطابقة وراثيًا ..

Ⓐ الطور البيني Ⓑ انقسام السيتوبلازم

Ⓒ الانقسام الاختزالي Ⓓ الانقسام النووي

59/8 ◄ الخلايا ..... تبني صفيحة خلوية تقسم الخلية إلى خليتين جديدتين.

Ⓐ الحيوانية Ⓑ البدائية

Ⓒ النباتية Ⓓ البكتيرية

60/8 ◄ ماذا يحدث لو فشل نظام نقاط السيطرة في الخلية؟

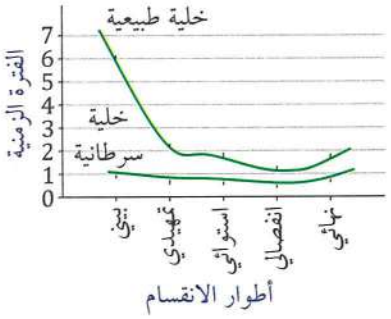
Ⓐ موت الخلية مباشرةً

Ⓑ نمو الخلية بشكل غير منتظم

Ⓒ نمو الخلية بشكل طبيعي

Ⓓ يقف نمو الخلية

61/8 ◄ الرسم المجاور يُبين مقارنة بين دورة حياة خلية طبيعية ودورة حياة خلية سرطانية نسبةً إلى الزمن الذي يستغرقه كل طور، يمكن الاستدلال من الرسم على ..



Ⓐ ازدياد الإصابة بالسرطان

Ⓑ الطور البيني للخلايا السرطانية أطول

Ⓒ نمو الخلايا السرطانية بشكل أسرع

Ⓓ تنمو الخلايا الطبيعية بشكل أسرع

62/8 ◄ أحد مسببات حدوث مرض السرطان ..

Ⓐ التعرض للأبواغ

Ⓑ تناول الأدوية

Ⓒ التعرض للحرارة

Ⓓ التعرض لجزيئات الأسبست

63/8 ◄ الخلايا الجذعية اكتشاف جديد في المجال الطبي، عند وضعها في ظروف مناسبة يمكنها أن تتحول من ..

Ⓐ خلايا غير متخصصة إلى خلايا متخصصة

Ⓑ خلايا متخصصة إلى خلايا غير متخصصة

Ⓒ خلايا عضلية إلى خلايا عصبية

Ⓓ خلايا دم حمراء إلى خلايا دم بيضاء

64/8 ◄ أي التالي يمثل مخلوقًا حيًا متعدد المجموعة الكروموسومية؟

Ⓐ $\frac{1}{2}$n

Ⓑ 2n

Ⓒ $1\frac{1}{2}$ n

Ⓓ 3n

65/8 ◄ تعدد المجموعة الكروموسومية في نبات القمح يؤدي إلى ..

Ⓐ عدم تأثره

Ⓑ نقصان حيويته وصغره

Ⓒ موته

Ⓓ ازدياد حيويته وصلابته

تنظيم دورة الخلية

◄ **البروتينات الحلقية (السايكلينات):** بروتينات تنظم دورة الخلية، تعطي الإشارة ببدء انقسام الخلية.

◄ **السرطان:** نمو وانقسام الخلايا بشكل غير منتظم، وذلك نتيجة فشل نظام نقاط السيطرة في الخلية.

◄ **تنبيه:** تقضي الخلايا السرطانية وقتًا أقل في الطور البيني مقارنة بالخلايا الطبيعية.

◄ **المسرطنات:** العوامل والمواد التي تسبب السرطان كالأسبست والتدخين.

◄ **موت الخلية المبرمج:** موت الخلية وفق نظام محدد.

◄ **الخلايا الجذعية:** خلايا غير متخصصة قد تنمو إلى خلايا متخصصة إذا وضعت في ظروف مناسبة.

◄ **أنواع الخلايا الجذعية:** جنينية، مكتملة النمو.

الخلايا والعدد الكروموسومي

◄ **الخلايا أحادية العدد الكروموسومي (n):** تحمل نصف عدد الكروموسومات كما في الأمشاج.

◄ **الخلايا ثنائية العدد الكروموسومي (2n):** كما في معظم خلايا المخلوقات الحية.

◄ **الخلايا متعددة المجموعة الكروموسومية:** وجود مجموعة إضافية واحدة أو أكثر من الكروموسومات.

◄ **من أمثلة النباتات متعددة المجموعة الكروموسومية:** القمح والشوفان (6n)، قصب السكر والفراولة (8n)، وتمتاز هذه النباتات بالصلابة والحيوية والحجم الكبير.

60	61	62	63	64	65
Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓓ

الانقسام المنصف (الاختزالي)

◄ **خصائصه:** ينصف عدد الكروموسومات، يحدث في الخلايا الجنسية (المتك، الخصية، المبيض) لتكوين الأمشاج، يؤدي إلى التنوع الوراثي.

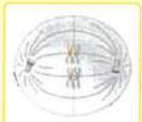
◄ **نواتجه:** تنتج عنه أربع خلايا أحادية العدد الكروموسومي (1n).

◄ **مراحله:** مرحلتان متتاليتان من انقسام الخلية.

المرحلة الأولى من الانقسام المنصف

◄ **الطور التمهيدي الأول:** تقترب أزواج الكروموسومات المتماثلة من بعضها، تحدث عمليتا **التصالب والعبور**، تتكون خيوط المغزل.

◄ **الطور الاستوائي الأول:** تصطف أزواج الكروموسومات المتماثلة على خط استواء الخلية.



◄ **الطور الانفصالي الأول:** تنفصل الكروموسومات وتتحرك إلى أقطاب الخلية.

◄ **الطور النهائي الأول:** تتكون نواتان تحويان نصف عدد الكروموسومات الأصلية، تنقسم الخلية.

العبور الجيني

تبادل الأجزاء بين زوج من الكروموسومات المتماثلة في الانقسام المنصف ينتج عنه تنوعًا وراثيًا

المرحلة الثانية من الانقسام المنصف

◄ **الطور التمهيدي الثاني:** تتكاثف الكروموسومات.

◄ **الطور الاستوائي الثاني:** تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية.

◄ **الطور الانفصالي الثاني:** تنفصل الكروماتيدات الشقيقة.

◄ **الطور النهائي الثاني:** تتكون 4 نوى، تنقسم الخلايا.

66	67	68	69	70	71	72	73	74
D	C	D	A	A	C	A	A	D

66/8 ◄ الانقسام المنصف يحدث في ..

Ⓐ الجلد Ⓑ الكبد

Ⓒ الخلايا السرطانية Ⓓ المبيض

67/8 ◄ أي الخلايا التالية يحدث لها انقسام منصف؟

Ⓐ خلية جلد Ⓑ خلية كبد

Ⓒ خلية مبيض Ⓓ اللاقحة

68/8 ◄ أي التالي يساهم في التنوع الوراثي في المخلوق الحي؟

Ⓐ الانقسام المتساوي Ⓑ التكاثر بالتبرعم

Ⓒ الأبواغ Ⓓ الانقسام المنصّف

69/8 ◄ في أي المراحل التالية يحدث التصالب؟

Ⓐ الطور التمهيدي الأول Ⓑ الطور الانفصالي

Ⓒ الطور التمهيدي الثاني Ⓓ الطور الاستوائي

70/8 ◄ أي الأطوار التالية يمثله الشكل المجاور؟

Ⓐ الاستوائي الأول Ⓑ الاستوائي الثاني

Ⓒ الانفصالي الأول Ⓓ الانفصالي الثاني

71/8 ◄ أي أطوار الانقسام المنصف يظهر في الشكل المجاور؟

Ⓐ الاستوائي الأول Ⓑ الاستوائي الثاني

Ⓒ الانفصالي الأول Ⓓ الانفصالي الثاني

72/8 ◄ خلية تحوي 12 كروموسومًا، تعرضت لانقسام اختزالي، كم عدد الكروموسومات في الطور النهائي الأول؟

Ⓐ 6 Ⓑ 12

Ⓒ 18 Ⓓ 32

73/8 ◄ عملية تبادل الأجزاء بين زوجي الكروموسوم المتماثل ..

Ⓐ العبور Ⓑ التشابك

Ⓒ الاتحاد Ⓓ التماثل

74/8 ◄ أي أطوار الانقسام المنصف يظهر في الشكل المجاور؟

Ⓐ التمهيدي الأول Ⓑ التمهيدي الثاني

Ⓒ الاستوائي الأول Ⓓ الاستوائي الثاني

▼ (9) الوراثة ▼

01 ◄ الناتج من التلقيح الذاتي لنباتات الجيل الأول في تجارب مندل تكون نسبتها ..

Ⓐ 1 سائد : 1 متنحي　　Ⓑ 3 سائد : 1 متنحي

Ⓒ 3 متنحي : 1 سائد　　Ⓓ 0 سائد : 1 متنحي

02 ◄ عند تزاوج بازلاء خضراء yy مع صفراء YY ، ينتج في الجيل الأول ..

Ⓐ YY　　Ⓑ yy

Ⓒ Yy　　Ⓓ YY yy

03 ◄ عند تزاوج أرنب أسود BB مع أرنب أبيض bb ؛ فإن قانون انعزال الصفات يوضح أن أفراد الجيل الأول جميعها ستحمل التركيب الجيني ..

Ⓐ Bb　　Ⓑ BB

Ⓒ bb　　Ⓓ Bbb

04 ◄ عند تلقيح نبات أحمر الأزهار متماثل الجينات سائد مع نبات أبيض الأزهار متماثل الجينات متنحي؛ فإن نتائج التلقيح للجيل الأول أزهار ..

Ⓐ حمراء نقية　　Ⓑ بيضاء نقية

Ⓒ حمراء غير نقية　　Ⓓ أرجوانية غير نقية

05 ◄ تم التلقيح بين نباتين ونتج عن ذلك نبات أحمر الأزهار وآخر أبيض الأزهار، ما الطراز الجيني لهذين النباتين؟

Ⓐ rr و RR　　Ⓑ RR و RR

Ⓒ rr و rr　　Ⓓ Rr و Rr

06 ◄ تُعد صفة الظهر الأحمر R في ذبابة الفاكهة سائدة على صفة الظهر الأسود r ، ما نسبة الطرز الشكلية الناتجة عن تلقيح ذكر ظهره أسود مع أنثى غير متماثلة؟

Ⓐ 1 : 1　　Ⓑ 1 : 2

Ⓒ 2 : 1　　Ⓓ 3 : 1

07 ◄ الصفة التي تظهر في أفراد الجيل الأول (F_1) هي الصفة ..

Ⓐ السائدة　　Ⓑ المتنحية

Ⓒ المرتبطة بالجنس　　Ⓓ متعددة الجينات

الوراثة المندلية

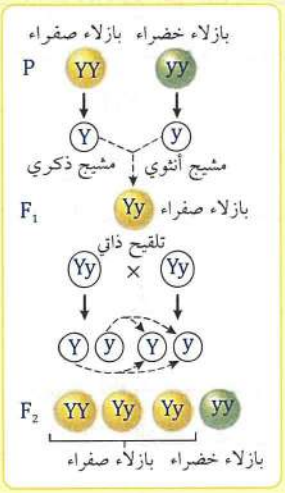
◄ **الوراثة:** انتقال الصفات الوراثية من جيل لآخر.

◄ **جريجور مندل:** أول من درس الوراثة، أجرى تجاربه على نبات البازلاء.

◄ **تجربة مندل على نبات البازلاء:** قام مندل بتلقيح نبات أصفر البذور مع آخر أخضر البذور؛ فنتج الجيل الأول جميعه بذور صفراء، وعند تلقيحه لنباتات الجيل الأول ذاتيًا، نَتج الجيل الثاني بنسبة ..

بذرة صفراء : بذرة خضراء

1 : 3



◄ **قانون انعزال الصفات:** ينص على أن زوج الجينات لكل صفة ينفصلان في أثناء الانقسام المنصف.

◄ **الصفة السائدة:** الصفة التي ظهرت في الجيل الأول (البذور الصفراء).

◄ **الصفة المتنحية:** لم يظهر تأثيرها في الجيل الأول (البذور الخضراء).

◄ **الطراز الجيني:** أزواج الجينات المتقابلة في المخلوق، الطراز الجيني في حالة البذور الصفراء هو نقي (YY) أو هجين (Yy).

◄ **الهجين (Yy):** ينتج نوعين من الأمشاج Y أو y .

◄ **النقي (yy):** ينتج نوعًا واحدًا من الأمشاج y .

◄ **أثناء التلقيح:** تتحد الأمشاج وتتكون أفراد جديدة.

◄ **الطراز الشكلي:** الخصائص والصفات المظهرية الناتجة عن أزواج الجينات المتقابلة.

01	02	03	04	05	06	07
Ⓑ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓐ

مربع بانيت ـ التلقيح الأحادي والثنائي

◄ **مربع بانيت:** وضعه الدكتور ريجينالد بانيت، لتوقع الأبناء المحتملين والناتجين عن التلقيح بين طرازين جينيين معروفين للآباء.

◄ مربع بانيت سَهَّل تتبع الطرز الجينية المحتملة.

◄ **التلقيح أحادي الصفة:** عملية التلقيح التي يحدث فيها التزاوج بين جينات صفة واحدة لنباتين.

◄ **التلقيح ثنائي الصفة:** عند وجود زوجين من الصفات فإن جينات كل صفة تتوزع مستقلة.

◄ **مثال:** عند تزاوج نبات بازلاء بذوره صفراء (Y) مستديرة (R) مع آخر بذوره خضراء (y) مجعدة (r)؛ ينتج في الجيل الأول نباتات صفراء البذور مستديرة YyRr .

◄ وعند التلقيح الذاتي لنباتات الجيل الأول YyRr تكون الاحتمالات الوراثية للنباتات الناتجة نسبتها ..

خضراء مجعدة	صفراء مجعدة	خضراء مستديرة	صفراء مستديرة
1	3	3	9

◄ **قانون التوزيع الحر:** ينص على أن التوزيع العشوائي للجينات المتقابلة يحدث أثناء تكون الأمشاج.

التراكيب الجينية

يمكن حساب التراكيب الجينية المحتملة للجينات الناتجة عن التوزيع الحر باستخدام المعادلة (2^n)، حيث (n) عدد أزواج الكروموسومات

اختلالات وراثية متنحية في الإنسان

◄ **التليف الكيسي:** ينتج عن تعطل الجين المسؤول عن إنتاج بروتين غشائي، يؤثر في إفراز المخاط والعرق، يعيق الهضم، يغلق الممرات التنفسية في الرئتين.

12	11	10	09	08
A	D	B	C	D

08/9 ◄ في الشكل أدناه مربع بانيت وفيه: اللون الفاتح للبذور A هو السائد على اللون الغامق a ، والبذور المستديرة B هي السائدة على المجعدة b ، ما الطراز الشكلي الذي يجب وضعه مكان علامة الاستفهام؟

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	?

Ⓐ فاتح مستدير Ⓑ فاتح مجعد

Ⓒ غامق مستدير Ⓓ غامق مجعد

09/9 ◄ في الجدول أدناه، أي العبارات صحيح عن الجيل الأول عند تلقيح نبات أحمر الأزهار طويل RRTT مع نبات أبيض الأزهار قصير rrtt ؟

الرقم	الطراز الجيني	متماثل الجينات	غير متماثل الجينات
1	RrTT	✓	×
2	RRTT	✓	×
3	RrTt	×	✓
4	rrtt	×	✓

Ⓐ 1 Ⓑ 2

Ⓒ 3 Ⓓ 4

10/9 ◄ مخلوق له 4 أزواج من الكروموسومات، ما عدد التراكيب الجينية المحتملة؟

Ⓐ 8 Ⓑ 16

Ⓒ 28 Ⓓ 32

11/9 ◄ مرض متنحٍ يصيب البروتين الغشائي ..

Ⓐ الجلاكتوسيميا Ⓑ مرض تاي ـ ساكس

Ⓒ المهاق Ⓓ التليف الكيسي

12/9 ◄ اختلال وراثي يؤثر في إفراز المخاط والعرق ..

Ⓐ التليف الكيسي Ⓑ المهاق

Ⓒ الجلاكتوسيميا Ⓓ هنتنجتون

13/9 ◄ اختلال وراثي يَنتج عن غياب صبغة الميلانين في الجلد والشعر ..

Ⓐ التليف الكيسي Ⓑ المهاق

Ⓒ مرض تاي ـ ساكس Ⓓ الجلاكتوسيميا

14/9 ◄ في الجدول أدناه، أي الأرقام يوضح سبب المهاق؟

1	تعطل الجين المسؤول عن انتاج بروتين غشائي
2	غياب جين ينتج الإنزيم المسؤول عن تحليل الجلاكتوز
3	غياب الإنزيم الضروري لتحليل المواد الدهنية
4	لا تُنتج الجينات كميات كافية من صبغة الميلانين

Ⓐ 1 Ⓑ 2

Ⓒ 3 Ⓓ 4

15/9 ◄ اختلال وراثي متنحٍ يسبب تراكم الدهون في الدماغ ..

Ⓐ الجلاكتوسيميا Ⓑ المهاق

Ⓒ التليف الكيسي Ⓓ تاي ـ ساكس

16/9 ◄ اختلال وراثي ينتج عن عدم قدرة الجسم على هضم الجلاكتوز ..

Ⓐ التليف الكيسي Ⓑ المهاق

Ⓒ الجلاكتوسيميا Ⓓ هنتنجتون

17/9 ◄ أي المأكولات التالية يجب أن يتجنبه مريض الجلاكتوسيميا؟

Ⓐ الألبان Ⓑ الأسماك

Ⓒ البقوليات Ⓓ الدواجن

18/9 ◄ فرد غير متماثل الجينات ويحمل اختلالاً وراثيًا متنحيًا ..

Ⓐ ناقل للمرض Ⓑ حامل للسلالة

Ⓒ حامل للصفة Ⓓ ناقل للجين

19/9 ◄ في الإنسان يؤثر مرض هنتنجتون في الجهاز ..

Ⓐ الهضمي Ⓑ التنفسي

Ⓒ العصبي Ⓓ الدوري

20/9 ◄ أي المصطلحات التالية يصف إنسانًا له جسمًا صغيرًا وأطرافًا قصيرة ورأسًا كبيرًا؟

Ⓐ هنتنجتون Ⓑ القمأة

Ⓒ المهاق Ⓓ الجلاكتوسيميا

تتمة الاختلالات الوراثية المتنحية

◄ **المهاق:** ينتج عن اختلال جيني يؤدي إلى غياب صبغة الميلانين في الجلد والشعر والعينين.

◄ المصابين به يعانون مشكلات في الرؤية.

◄ يتعين على المصابين به تجنب أشعة الشمس فوق البنفسجية بصورة أكبر من غيرهم.

◄ **مرض تاي ـ ساكس:** ينتج عن غياب الإنزيم اللازم لتحليل المواد الدهنية.

◄ الجين المسؤول عنه موجود على الكروموسوم رقم 15 .

◄ يتم تحديده بوجود بقعة حمراء في مؤخرة العين.

◄ يسبب تلفًا دماغيًا نتيجة تراكم الدهون بها.

◄ **تنبيه:** ينتشر هذا المرض كثيراً بين اليهود من أصول شرق أوروبية.

◄ **الجلاكتوسيميا:** ينتج عن غياب الإنزيم المسؤول عن تحليل الجلاكتوز.

◄ المصابين به ليس لهم القدرة على هضم الجلاكتوز.

◄ يتعين على المصابين به تجنب منتجات الحليب.

◄ **تنبيه:** الفرد غير متماثل الجينات والذي يحمل اختلالاً وراثيًا متنحيًا يطلق عليه حامل الصفة.

اختلالات وراثية سائدة في الإنسان

◄ **مرض هنتنجتون:** يؤثر في الجهاز العصبي، فيؤدي إلى الفقدان التدريجي لوظائف الدماغ، والحركات غير المسيطر عليها.

◄ **عدم نمو الغضروف (القمأة):** يؤثر في نمو العظم، فنجد الجسم صغير والأطراف قصيرة والرأس كبيرة.

13	14	15	16	17	18	19	20
Ⓑ	Ⓓ	Ⓓ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓑ

مخطط السلالة

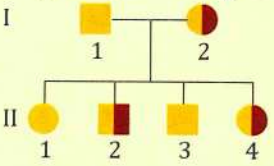
مفاتيح الرموز

- أنثى طبيعية
- أنثى تُظهر الصفة
- أنثى حاملة لصفة معينة
- ذكر طبيعي
- ذكر يُظهر الصفة
- ذكر حامل لصفة معينة

◄ **تعريفه:** شكل يتتبع وراثة صفة معينة خلال عدة أجيال.

◄ **أهميته:** يُستعمل لدراسة أنماط الوراثة في الإنسان.

◄ **مثال توضيحي:** أوجد من الشكل التالي:



(١) عدد الذكور الحاملين للصفة.

(٢) عدد الإناث الحاملات للصفة في الجيل الثاني.

(٣) النسبة بين الأفراد الحاملين للصفة إلى الأفراد غير الحاملين لها.

◄ **الحل:**

(١) عدد الذكور الحاملين للصفة: 1 .

(٢) عدد الإناث الحاملات للصفة في الجيل الثاني: 1 .

(٣) النسبة بين الأفراد الحاملين للصفة إلى الأفراد غير الحاملين لها: 1 : 1 .

الأنماط الوراثية المعقدة

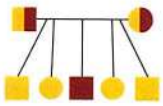
◄ **السيادة غير التامة:** تنتج صفة وسطية بين الأبوين، مثل لون الأزهار في نبات شبّ الليل ..

◄ عند تزاوج نبات أحمر الأزهار RR مع نبات أبيض الأزهار rr ينتج نبات وردي الأزهار Rr .

◄ عند تزاوج أفراد الجيل الأول Rr ذاتيًا ينتج أزهار حمراء ووردية وبيضاء بنسبة 1 : 2 : 1 على التوالي.

◄ **السيادة المشتركة:** تحدث عندما لا يسود جين على آخر، كما في مرض أنيميا الخلايا المنجلية.

21 ◄ الشكل المجاور يمثل مخطط سلالة عائلة لأبوين وأبنائهم لتوضيح الإصابة بمرض هنتنجتون، يمكن الاستدلال من الشكل على أن ..

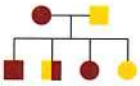


Ⓐ الأب سليم
Ⓑ واحد من الأبناء سليم
Ⓒ جميع الأبناء مصابون
Ⓓ أحد الأبناء مصاب

22 ◄ أي المخططات السلالية التالية صحيح؟

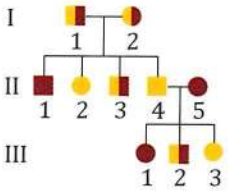
Ⓐ
Ⓑ
Ⓒ
Ⓓ

23 ◄ من الشكل المجاور، كم عدد الذكور والإناث المصابين؟



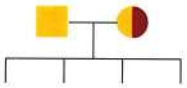
Ⓐ 1 أنثى، 1 ذكر
Ⓑ 2 أنثى، 1 ذكر
Ⓒ 1 أنثى، 2 ذكر
Ⓓ 3 أنثى، 1 ذكر

24 ◄ في مخطط السلالة المجاور، أي الأفراد ليس حاملاً للمرض وله ابن مصاب؟



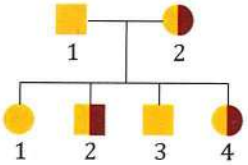
Ⓐ I 1
Ⓑ I 2
Ⓒ II 4
Ⓓ III 2

25 ◄ في الشكل المجاور مخطط سلالة لصفة ما عند الآباء، أي الخيارات التالية يمثل الطراز الجيني عند الأبناء؟



Ⓐ
Ⓑ
Ⓒ
Ⓓ

26 ◄ من الشكل المجاور، ما النسبة بين الأفراد الحاملين للصفة إلى غير الحاملين لها؟



Ⓐ 1 : 1
Ⓑ 1 : 2
Ⓒ 2 : 1
Ⓓ 3 : 1

27 ◄ باستخدام مربع بانيت المجاور، ما نسبة اللون الوردي لأزهار نبات شب الليل؟

	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

Ⓐ 50%
Ⓑ 100%
Ⓒ 75%
Ⓓ 25%

27	26	25	24	23	22	21
Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ

28 إذا كانت فصيلة دم الأم A وفصيلة دم الأب AB ؛ فأي الفصائل التالية لا يمكن أن تكون لأحد الأبناء؟

Ⓐ AB Ⓑ A

Ⓒ B Ⓓ O

29 في مستشفى اختلفت أربع عائلات على نسب مولود، فإذا كانت فصيلة دم المولود O ؛ فأي العائلات التالية لا يمكن نسب المولود لها؟

Ⓐ الأب A والأم B Ⓑ الأب AB والأم O

Ⓒ الأب B والأم O Ⓓ الأب O والأم A

30 الجينان I^B و I^A لفصائل الدم مثال على ..

Ⓐ السيادة التامة Ⓑ السيادة المشتركة

Ⓒ السيادة غير التامة Ⓓ السيادة المندلية

31 التركيب الجيني المسؤول عن ظهور فصيلة الدم AB ..

Ⓐ I^AI^B Ⓑ I^AI^A

Ⓒ I^BI^B Ⓓ ii

32 لون الفراء في الأرانب يتبع وراثة ..

Ⓐ الجينات المتعددة المتقابلة Ⓑ الجينات المميتة السائدة

Ⓒ الجينات المميتة المتنحية Ⓓ الجينات المرتبطة بالجنس

33 ما الطراز الجيني المحتمل للطراز الشكلي للأرنب في الشكل المجاور؟

Ⓐ CC Ⓑ $c^{ch}c$

Ⓒ c^hc^h Ⓓ cc

34 إذا كان عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية للإنسان 23 كروموسوماً؛ فما عدد كروموسومات الجلد؟

Ⓐ 23 Ⓑ 44

Ⓒ 46 Ⓓ 69

35 إذا كان عدد الكروموسومات للأمشاج في الدجاج 39 كروموسوماً؛ فإن عدد الكروموسومات في الخلية الكبدية يساوي ..

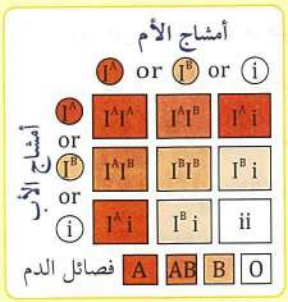
Ⓐ 19 Ⓑ 39

Ⓒ 78 Ⓓ 156

الجينات المتعددة المتقابلة

تتحدد فيها الصفة بأكثر من جينين متقابلين، كما في فصائل الدم في الإنسان.

نظام فصائل الدم ABO له ثلاثة أشكال من الجينات المتقابلة هي: I^A ، I^B ، i .



الجين i متنحي.

الجينان I^B ، I^A بينهما سيادة مشتركة؛ إذ تنتج فصيلة الدم AB من كلا الجينين.

تنبيه: يعد نظام فصائل الدم ABO مثالاً على الجينات المتعددة المتقابلة والسيادة المشتركة.

لون الفرو في الأرانب

يتحكم في لون الفرو أربعة أشكال من الجينات المتعددة المتقابلة هي: C ، c^{ch} ، c^h ، c .

التسلسل السيادي: $C > c^{ch} > c^h > c$ (الجين C سائد على باقي الجينات، بينما الجين c متنحٍ).

الطرز الشكلية: الجين C للون الأسود، c للأبيض، c^{ch} للشانشيلا، c^h للهيملايا.

الكروموسومات الجنسية والجسمية

كل خلية في جسم الإنسان عدا الأمشاج تحوي 46 كروموسوم، تنقسم هذه الكروموسومات إلى ..

الكروموسومات الجنسية (X و Y): زوج من الكروموسومات يحدد جنس الفرد، الأنثى تحمل XX ، الذكر يحمل XY .

الكروموسومات الجسمية: الـ 22 زوج من الكروموسومات الباقية.

تنبيه: عدد الكروموسومات في الأمشاج نصف عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية.

أجسام بار: كروموسومات X غير الفاعلة في جسم الأنثى، توجد في الإناث فقط.

28	29	30	31	32	33	34	35
D	B	B	A	A	D	C	C

الصفات المرتبطة مع الجنس

◄ **المقصود بها:** صفات تتحكم فيها جينات محمولة على الكروموسوم X ، أكثر شيوعاً في الذكور عن الإناث، من أمثلتها: مرض عمى اللونين الأحمر والأخضر ونزف الدم (هيموفيليا).

عمى اللونين الأحمر والأخضر: عند تزاوج رجل سليم تركيبه الجيني (X^BY) مع أنثى سليمة حاملة لجين المرض (X^BX^b)، كانت نتيجة التزاوج كالتالي ..

	X^B	Y
X^B	X^BX^B	X^BY
X^b	X^BX^b	X^bY

◄ 1 أنثى سليمة (25%).

◄ 1 ذكر سليم (25%).

◄ 1 أنثى سليمة حاملة للمرض (25%).

◄ 1 ذكر مصاب (25%).

◄ **تنبيه:** الجين X^B طبيعي، والجين X^b مصاب.

◄ **الصفات المتأثرة بالجنس:** صفات موجودة على كروموسومات جسمية.

◄ **مثال:** الصلع متنحٍ في الإناث وسائد في الذكور، وتركيبه الجيني كالتالي ..

الطراز الجيني	ذكر	أنثى
BB	أصلع	صلعاء
Bb	أصلع	غير صلعاء
bb	غير أصلع	غير صلعاء

◄ **الصفات متعددة الجينات:** تنتج عن تفاعل أكثر من زوج من الجينات، كلون الجلد وطول القامة.

◄ **لون الجلد في الإنسان:** يعتمد على عدد الجينات السائدة، AABbcc , AaBbCc لهما لون الجلد نفسه.

التيلوميرات ومتلازمة داون

◄ **القطع الطرفية (التيلوميرات):** النهايات الطرفية الواقية للكروموسوم، تتكون من DNA وبروتينات، لها دور في الشيخوخة والسرطان.

◄ **متلازمة داون:** تنتج عن إضافة كروموسوم إلى زوج الكروموسومات رقم 21 ، تُسمى «ثلاثية المجموعة الكروموسومية 21».

43	42	41	40	39	38	37	36
C	C	D	A	C	A	D	A

36 ◄ صفات تتحكم فيها جينات محمولة على الكروموسوم X ..

Ⓐ الصفات المرتبطة مع الجنس Ⓑ الصفات المتأثرة بالجنس

Ⓒ الصفات متعددة الجينات Ⓓ الصفات المميتة المتنحية

37 ◄ مرض مرتبط بالكروموسومات المسؤولة عن تحديد جنس الوليد ..

Ⓐ قصر النظر Ⓑ متلازمة داون

Ⓒ المهاق Ⓓ الهيموفيليا

38 ◄ مريض عمى الألوان يصعب عليه تمييز اللونيين ..

Ⓐ الأخضر والأحمر Ⓑ البرتقالي والأصفر

Ⓒ الأبيض والأسود Ⓓ الأبيض والأحمر

39 ◄ أب مصاب بعمى الألوان وله بنت سليمة تزوجت برجل سليم، ما نسبة أن يصاب الأولاد بعمى الألوان؟

Ⓐ 0% Ⓑ 50%

Ⓒ 25% Ⓓ 100%

40 ◄ أي التالي متأثر بالجنس؟

Ⓐ الصلع Ⓑ عمى الألوان

Ⓒ الهيموفيليا Ⓓ المهاق

41 ◄ الصلع صفة متأثرة بالجنس سائد في الذكور ومتنحٍ في الإناث، فإذا كان B يمثل «أصلع» و b يمثل «غير أصلع»؛ فأي التالي يمثل جينات أنثى صلعاء؟

Ⓐ bb Ⓑ bB

Ⓒ Bb Ⓓ BB

42 ◄ فائدة القطع الطرفية (التيلوميرات) للكروموسومات ..

Ⓐ سرعة تكوينها Ⓑ عدم انفصالها

Ⓒ حماية تركيبها Ⓓ ربط كروماتيداتها الشقيقة

43 ◄ عند عمل مخطط كروموسومي لمولود لوحظ أن لديه ثلاث نسخ من الكروموسوم رقم 21 ؛ فمن المتوقع أن يكون المولود مُصاب بمتلازمة ..

Ⓐ تيرنر Ⓑ كلينفلتر

Ⓒ داون Ⓓ باتو

44/9 صيغة متلازمة تيرنر التي تصيب الإناث ..

Ⓐ XY Ⓑ XXY

Ⓒ XO Ⓓ OY

45/9 الطراز الجيني لمتلازمة كلينفلتر ..

Ⓐ OY Ⓑ XO

Ⓒ XXY Ⓓ XYY

46/9 أي الطرز الجينية التالية يسبب الوفاة؟

Ⓐ OY Ⓑ XO

Ⓒ XXY Ⓓ XYY

47/9 أول من اكتشف DNA بوصفه مادة وراثية ..

Ⓐ أفري Ⓑ جريفيث

Ⓒ هيرشي وتشيس Ⓓ تشارجاف

48/9 باحث حلل كمية الأدنين والجوانين والثايمين والسايتوسين في DNA ..

Ⓐ تشارجاف Ⓑ واطسون

Ⓒ هيرشي Ⓓ تشيس

49/9 ما الحمض الذي يحمل المعلومات الوراثية ويخزنها؟

Ⓐ الحمض الأميني Ⓑ الحمض الدهني

Ⓒ الحمض النووي Ⓓ الحمض المَعدي

50/9 ما وحدات البناء الأساسية لكل من DNA و RNA ؟

Ⓐ الرايبوز Ⓑ النيوكليوتيدات

Ⓒ البيورينات Ⓓ الفوسفور

51/9 القاعدة النيتروجينية التي لا توجد على الحمض النووي RNA ..

Ⓐ السايتوسين Ⓑ اليوراسيل

Ⓒ الثايمين Ⓓ الجوانين

52/9 القاعدة النيتروجينية التي توجد على الحمض النووي RNA ولا توجد على الحمض النووي DNA ..

Ⓐ السايتوسين Ⓑ اليوراسيل

Ⓒ الثايمين Ⓓ الجوانين

عدم انفصال الكروموسومات الجنسية

الطراز الجيني	الطراز الشكلي
XX	أنثى طبيعية
XO	أنثى مصابة بمتلازمة تيرنر
XY	ذكر طبيعي
XYY	ذكر طبيعي إلى حد كبير
XXY	ذكر مصاب بمتلازمة كلينفلتر
OY	يسبب الوفاة

اكتشاف المادة الوراثية

- **جريفيث:** أول من اكتشف DNA بوصفه مادة وراثية.
- **هيرشي وتشيس:** استنتجا أن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين.
- **تشارجاف:** حلّل كمية الأدينين والجوانين والثايمين والسايتوسين في DNA لأنواع مختلفة من المخلوقات الحية.

الأحماض النووية وتركيبها

- **الأحماض النووية:** تتكون من نيوكليوتيدات، تخزن المعلومات الوراثية وتنقلها.
- **النيوكليوتيدات:** وحدات البناء الأساسية للأحماض النووية، تتكون من سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية.
- **أنواع الأحماض النووية:** DNA ، RNA .
- **النيوكليوتيدات في DNA تحوي:** سكر رايبوز منقوص الأكسجين، مجموعة فوسفات، إحدى أربع قواعد نيتروجينية (الأدينين والجوانين والسايتوسين والثايمين T).
- **النيوكليوتيدات في RNA تحوي:** سكر رايبوز، مجموعة فوسفات، إحدى أربع قواعد نيتروجينية (الأدينين والجوانين والسايتوسين واليوراسيل U).

44	45	46	47	48	49	50	51	52
C	C	A	B	A	C	B	C	B

القواعد النيتروجينية وكيفية ارتباطها

- **البيورينات:** قواعد نيتروجينية ثنائية الحلقة وتشمل الأدينين (A) والجوانين (G).
- **البيريميدينات:** قواعد نيتروجينية أحادية الحلقة وتشمل الثايمين (T) والسايتوسين (C) واليوراسيل (U).
- **ارتباط القواعد:** يرتبط الأدنين مع الثايمين أو اليوراسيل، ويرتبط الجوانين مع السايتوسين.
- **قاعدة تشارجاف:** في جزيء DNA ؛ كمية السايتوسين (C) تساوي كمية الجوانين (G)، وكمية الثايمين (T) تساوي كمية الأدينين (A).

مراحل تضاعف DNA شبه المحافظ

- **فك الالتواء:** فصل الارتباط بين سلسلتي DNA بفعل إنزيم فك الالتواء، يقوم إنزيم RNA البادئ بإضافة قطع صغيرة من RNA إلى كل سلسلة.
- **ارتباط القواعد في أزواج:** كل قاعدة نيتروجينية ترتبط بالقاعدة المتممة، إنزيم بلمرة DNA يحفز إضافة النيوكليوتيدات إلى سلسلة DNA الجديدة.
- **إعادة ربط السلاسل:** بفعل إنزيم ربط DNA .

أنواع RNA في الخلايا الحية

- **mRNA (الرسول):** يحمل المعلومات الوراثية من DNA في النواة ليوجّه بناء البروتينات في السيتوبلازم.
- **rRNA (الرايبوسومي):** يرتبط مع البروتينات لبناء الرايبوسومات.
- **tRNA (الناقل):** ينقل الأحماض الأمينية إلى الرايبوسومات.
- **تنبيه:** يحوي الـ mRNA ثلاث قواعد نيتروجينية لكل حمض أميني يرتبط به من خلال الـ tRNA أثناء تكون البروتين.

53 أي التالي صحيح بالنسبة لارتباط القواعد النيتروجينية مع بعضها؟

(A) A – T, C – G
(B) G – T, A – C
(C) A – G, C – T
(D) U – C, A – G

54 إذا كانت نسبة الثايمين 29% في جزيء DNA فكم تكون نسبة الأدنين؟

(A) 58%
(B) 29%
(C) 21%
(D) 15%

55 ما القواعد النيتروجينية المتممة للسلسلة 3′ ATGGGCGC 5′ ؟

(A) 3′ TAGGGCGG 5′
(B) 3′ ATCGGCCG 5′
(C) 3′ TACCCGCG 5′
(D) 3′ TAGCGCGG 5′

56 في الحمض النووي، إذا كان ترتيب القواعد في السلسلة المتممة هو 3′ TGAAGTTA 5′ ؛ فإن ترتيب السلسلة الأساسية هو ..

(A) 3′ ACTTCAAT 5′
(B) 5′ ACTTCAA 3′
(C) 3′ CAGGACCG 5′
(D) 5′ CAGGACCG 3′

57 إذا كان التتابع التالي 5′ AGATTCGA 3′ على أحد شريطي DNA ؛ فإن تتابع النيوكليوتيدات في الشريط المكمل له ..

(A) 5′ TCTAAGCT 3′
(B) 5′ UCUAAGCU 3′
(C) 3′ TCTAAGCT 5′
(D) 3′ ACAUUGCA 5′

58 إذا كان تسلسل القواعد النيتروجينية في قطعة من إحدى شريطي حمض DNA هو: 3′ CTGAATTCA 5′ ؛ فما التسلسل المتمم لها؟

(A) 3′ GACTTAAGT 5′
(B) 3′ TCAGGCCTG 5′
(C) 3′ AGTCCGGAT 5′
(D) 3′ CAGTTAACG 5′

59 يحمل المعلومات الوراثية من DNA في النواة ليوجّه بناء البروتينات ..

(A) RNA البادئ
(B) RNA الرسول
(C) RNA الرايبوسومي
(D) RNA الناقل

60 لتكوين بروتين مكون من 60 حمضًا أمينيًا يجب أن يكون عدد القواعد النيتروجينية على الحمض النووي mRNA ..

(A) 60
(B) 120
(C) 180
(D) 360

53	54	55	56	57	58	59	60
A	B	C	A	A	A	B	C