DISTINCTION AND CREATIVITY AGENCY
هيئة التميز و الإبداع

الأولمبياد العلمي السوري
THE SYRIAN SCIENCE OLYMPIAD

أولمبياد علم الأحياء

المنافسات النهائية

2021

اليوم الأول

المدة (ساعة):	4
الدرجة الكلية:	250
عدد الأسئلة:	95

عدد الصفحات: / 24 /

تعليمات عامة:

* يتألف الاختبار من عدة أسئلة مختلفة النمط والعلامة وتتطلب طريقة حل محددة بحسب كل نمط
* يجب عدم الإجابة عن الأسئلة عشوائياً لأن هناك عقوبة على الخطأ
* يتم الإجابة عن كل سؤال حصراً على ورقة الحل المرفقة، وتسلم بنهاية الاختبار مع ورقة الأسئلة

نمط السؤال: اختيار من متعدد
حدد الإجابة الصحيحة وظلل الدائرة المقابلة على ورقة الحل

الرقم	نص السؤال	الدرجة

الاختصاص: بيولوجيا الخلية

3 — 1

يمكن تمثيل مسار موت الخلية في الدودة الأسطوانية ***Caenorhabditis elegans*** بشكل تخطيطي على النحو الآتي:

ced3 << ..... ced4 || —— ced9

بناءً على ما سبق، أي العبارات الآتية صحيحة؟

مجموعة الإجابات:

[A] قد يؤدي الشكل الفاقد للوظيفة من الصورة ced9 إلى بقاء الخلايا التي تموت عادةً

[B] قد يؤدي الشكل الفاقد للوظيفة من الصورة ced9 إلى موت الخلايا المفرط

[C] قد يؤدي الشكل الوظيفي من الصورة ced9 إلى موت الخلايا المفرط

[D] لن يؤدي الشكل الوظيفي ولا الشكل الفاقد للوظيفة من الصورة ced9 إلى تغير مسار موت الخلية

2 — 1

تحدث عملية التحلل السكري (Glycolysis) في:

مجموعة الإجابات:

[A] خلايا حقيقيات النوى (Eukaryotic cells) فقط

[B] خلايا طلائعيات النوى (Prokaryotic cells) فقط

[C] معظم الخلايا العضلية (Muscle cells)

[D] خلايا النباتات الراقية فقط

[E] جميع أنواع الخلايا تقريباً

3 — 1

بالمتوسط، ما هو عدد شذف الدنا (DNA fragments) المتوقع قطعها بأنزيم تقييد (Restriction enzyme) يميز تسلسل دنا مكون من أربع أسس آزوتية محددة في جينوم ملتهم للجراثيم مضاعف للشريطة (double-strended bacteriophage) والبالغ حجمه 5000bp؟

مجموعة الإجابات:

[A] تقريباً 2

[B] تقريباً 10

[C] تقريباً 20

[D] تقريباً 60

[E] تقريباً 160

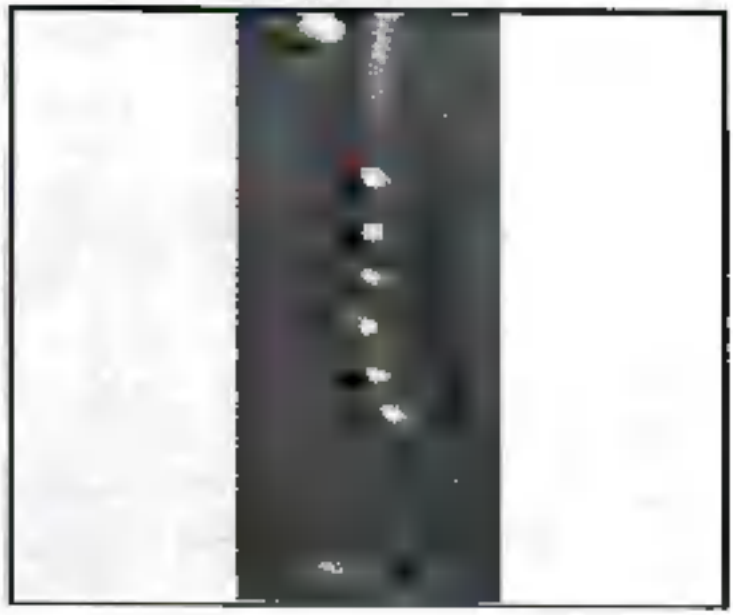
[F] تقريباً 250

4 [1.5]

راجع الشكل أدناه الذي يوضح سلسلة من الحويصلات التي تتحرك على طول بنية من الهيكل الخلوي في اتجاه السهم. يشار إلى طرفي هذه البنية للسالب (-) والموجب (+) للهيكل الخلوي. من المرجح أن تجري حركة الحويصلات على طول _____ بوساطة _____:

مجموعة الإجابات:

[A] الأنيبيبات الدقيقة / بروتين محرك مثل الدينين dynein
[B] الألياف الدقيقة / الشبكات السيتوبلاسمية
[C] ألياف الأكتين / بروتين محرك مثل الميوزين myosin
[D] الألياف المتوسطة / تدفق السيتوبلازما
[E] الأنيبيبات الدقيقة / بروتين محرك مثل الكينيزين kinesin

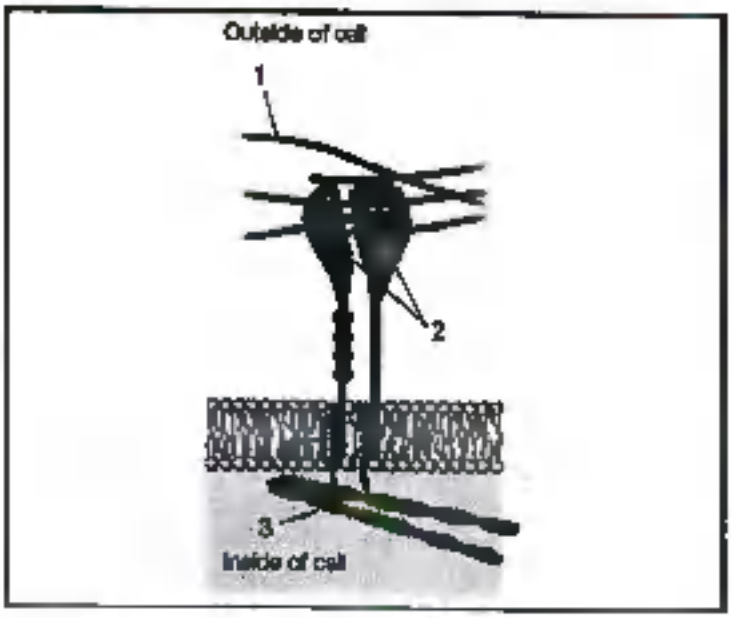


5 [1.5]

يوضح الشكل أدناه البنى الموجودة في خلية _____. تمثل البنى المرقمة 1 و2 و3 _____ و_____ و_____، بهذا الترتيب:

مجموعة الإجابات:

[A] حيوانية / ألياف خارج الخلية / إنتغرين Integrin / ألياف الأكتين
[B] نباتية / ألياف السليلوز / الوصلات الخلوية plasmodesmata / الجسيمات الريبية
[C] نباتية / عديدات السكاريد polysaccharides / بروتينات متصلبة / الجسيمات النشوية
[B] حيوانية / ألياف خارج الخلية / كونكسين Connexins / الألياف الدقيقة
[E] جرثومية / بيبتيدوغليكان peptidoglycan / البروتينات الراسية / الهيكل الخلوي



6 | 1.5

في مسار تثبيط الإشارة **signal transduction pathway** الموضح أدناه، يسفر تنشيط البروتين المستقبل على سطح الخلية بإشارة (الأنسولين) عن انطلاق سلسلة من التفاعلات داخل الخلايا، بما في ذلك شلال الفسفرة. تشمل استجابة الخلية المستهدفة بالأنسولين في زيادة امتصاص الغلوكوز، وبالتالي تعزيز تركيب الغليكوجين. الأشخاص المصابون بداء السكري من النمط الثاني **type II diabetes** ليس لديهم القدرة على إفراز كميات كافية من الأنسولين، لذلك يتم علاجهم من خلال شكل اصطناعي من الأنسولين. بين أي من العبارات الآتية صحيحة في شرح دور الأنسولين الاصطناعي في علاج هذه الحالة:

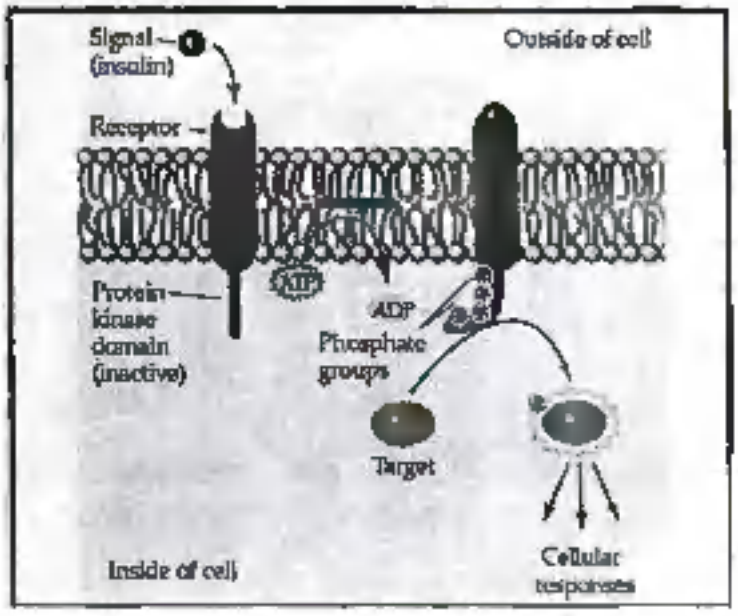
مجموعة الإجابات:

[A] شكل الأنسولين الاصطناعي مشابه بدرجة كافية للأنسولين الطبيعي مما يمكنه من الارتباط بنجاح بالجزء خارج الخلية من مستقبلات الأنسولين وتنشط بدوره شلال الفسفرة

[B] يعبر الأنسولين الاصطناعي مباشرة إلى الخلية المستهدفة وبالتالي يتجاوز المستقبلات البروتينية على سطح الخلية وينشط الاستجابات الخلوية من الداخل

[C] يحاز الأنسولين الاصطناعي الخلية على إنتاج مستقبلات بروتينية جديدة قادرة على التعرف على الأنسولين الاصطناعي، وبالتالي استعادة الاستجابات الخلوية

[D] يخضع الأنسولين الاصطناعي للتغير في شكله الفراغي لتهجة شلالات الفسفرة مما يجعله أكثر شبهاً بالأنسولين الطبيعي وبذلك ينشط الاستجابات الخلوية



3 | 1.5

تتعايش العصيات القولونية *Escherichia coli* في المعي الغليظ في جسم الإنسان، وهي عصيات سالبة الغرام ذات استقلاب لا هوائي مختير. اختر الإجابة الصحيحة من مجموعة العبارات الآتية بخصوص هذه العصيات:

مجموعة الإجابات:

[A] تستقلب هذه العصيات الأيونات الموجودة في كتلة الفضلات لتقوم بإنتاج الطاقة اللازمة لها

[B] من المستحيل أن تتسبب بأعراض مرضية عند الإنسان لا في السبيل الهضمي ولا في الجهاز الإطراحي

[C] تعطي جسم الإنسان مجموعة فيتامينات يمكن أن يقوم بتركيبها بشكل طبيعي

[D] يمكن لهذه العصيات أن تتعايش في المعي الدقيق أيضاً وتتمتع الطريقة

[E] في المعدة يصبح الوسط الحلوي غير مناسب لتعايش هذه العصيات

8 | 2

أعطى الطيف الكتلي **MALDI** لبيتيد ما ذروة واحدة مع معامل نسبة الكتلة إلى الشحنة (M/z) في المجال 2000، وأعطى الطيف الكتلي للمادة بالرش الكهربائي **Electrospray ionization**، واختصاراً **ESI**، للبيتيد ذاته قمماً متعددة. تشير هذه الملاحظات إلى:

مجموعة الإجابات:

[A] حدوث تشظف للبيتيد أثناء الحصول على طيف ESI

[B] وجود أنماط متعددة مختلفة الشحنة من نفس البيتيد في طيف ESI

[C] أن العينة غير نقية

[D] أن ESI تسبب في بعثرة البيتيد

[E] ارتباط البيتيد مع شظف بيتيدات أخرى

9 | 2

بهدف كشف طفرة نقطية تطرأ على الرامز 408 في الإكسون التاسع للمورثة المرمزة لمستقبل LDL والتي يتغير فيها الغالين المُرمّز بالرامز GTG إلى المثيونين المُرمّز بالرامز ATG، وذلك ضمن التسلسل الوحشي CTACGTGCAA. تم تضخيم كامل الإكسون التاسع بوساطة PCR، ومن ثم هضمت الشذفة الناتجة (طولها 222bp)، بوساطة أنزيم التقييد NtaIII الذي يتعرف موقع تقييد CATG. خضعت نواتج الهضم للرحلان الكهربائي وأظهرت العصائب بتلوين الهلامة بالأثيديوم بروميد، أي من العصائب ستظهر لدى شخص متخالف للواقع للطفرة؟

مجموعة الإجابات:

[A] عصابة واحدة لغينة بطول 222bp

[B] ثلاث عصائب بطول 190bp و32bp و10bp

[C] ثلاث عصائب بطول 222bp و126bp و96bp

[D] عصابتان ثخينتان بطول 126bp و96bp

[E] عصابتان بطول 222bp و444bp

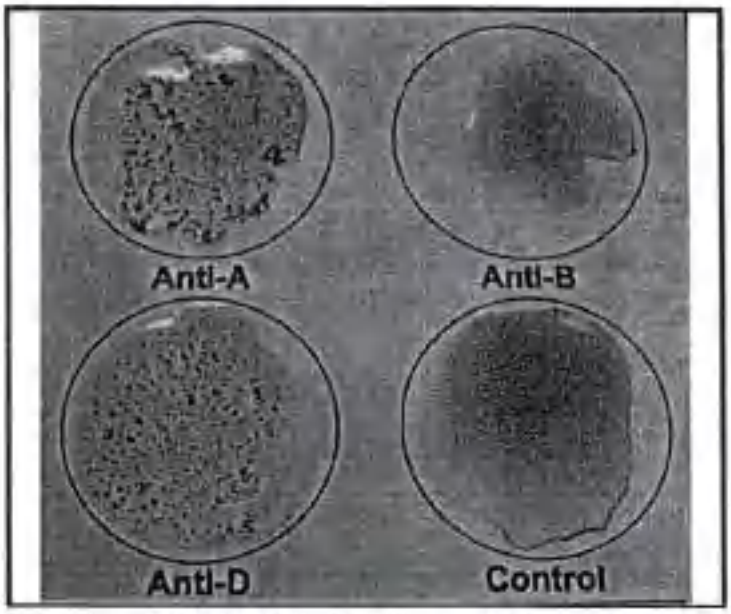
1

10

تتم عملية نقل الدم من شخص لآخر بممارسة الحذر للتحديد النتيجة المخاطر التي قد تنتج عن التفاعل بين أضداد الملتقي ومولدات الضد في دم المتبرع. ولكن هذا التفاعل مفيد أيضاً في اختبار تحديد الزمر الدموية. لديك مريض وتريد تحديد زمرته الدموية، فتقوم بمزج عينة من دمه مع أربعة كواشف كل على حدة، وكل كاشف يحتوي ضد كما في الشكل أدناه. حيث anti-D هي أضداد لتحديد عامل الريزوس. بالإضافة إلى ذلك، قمت بمزج عينة من الدم مع كاشف شاهد control لتمثل إيجابية التفاعل. بالاعتماد على النتائج في الشكل المرافق، ماهي زمرة دم المريض؟

مجموعة الإجابات:

[A] A+
[B] A-
[C] B+
[D] AB-
[E] O+



1.5

11

توجد الساعة البيولوجية في الدماغ ضمن لوى تنتمي للوطاء وتسمى النوى فوق التصالبية، نسبة لتوضعها التشريحي أعلى التصالب البصري. وهي تتحكم في الفعاليات اليومية لجسم الإنسان ومن بين هذه الفعاليات:

مجموعة الإجابات:

[A] النظم الذاتي للعضلة القلبية
[B] الإفراز الصعاوي لبعض الهرمونات
[C] عمليات الإطراح في الجسم
[D] نظم فعالية التنفسية، أي عمليتي الشهيق والزفير
[E] النظم الذاتي للتقلص العضلي في جدار أنبوب الهضم

1.5

12

تهدف عملية الاستحلاب إلى جعل الدسم الموجودة في الكيموس قابلة للانحلال في وسط مائي تمهيداً لهضمها وتفكيكها بصورة تامة بوساطة أنزيمات نوعية. في أي من العصارات الآتية يوجد العامل المستحلب؟

مجموعة الإجابات:

[A] عصارات الغدد اللعابية
[B] عصارة المعدة
[C] عصارات الأمعاء
[D] العصارة الصفراوية
[E] العصارة البنكرياسية

1.5

13

أي مركزين عصبيين في الدماغ مما يأتي يتحكمان في التنفس لدى الثدييات؟

مجموعة الإجابات:

[A] البصلة السيسائية، والمادة السوداء Substantia nigra (من الدماغ المتوسط)
[B] المادة السوداء، والنواة الحمراء Red nucleus (من الدماغ المتوسط)
[C] النواة الحمراء، وجسر فاروليPons varolii
[D] البصلة السيسائية، والنواة الحمراء
[E] البصلة السيسائية وجسر فاروليPons varolii

1.5

13

أي مما يأتي لا يوجد كصفة أو بنية ممزوة لدى جميع أنواع الثدييات؟

مجموعة الإجابات:

[A] Dorsal nerve cord
[B] Endothermic metabolism
[C] Lungs
[D] Mammary glands
[E] Placenta

1.5

15

عندما تربي الحيوانات البرية في الأسر، فإنه من الصعب غالباً إطلاقها مرة أخرى في البرية لأنها ستعود إلى صحبة البشر وذلك لأنها:

مجموعة الإجابات:

[A] ترى البشر كمزود مستمر للغذاء
[B] تألفت بالبشر وهي صغيرة السن وبذلك فإنها تتجنب لهم أكثر من أفراد النوع نفسه
[C] فقدت القدرة التنافسية مع أفراد نوعها البرية
[D] غير قادرة على العيش في البرية لوحدها
[E] من السهل عليها العيش مع البشر أكثر من الحياة البرية

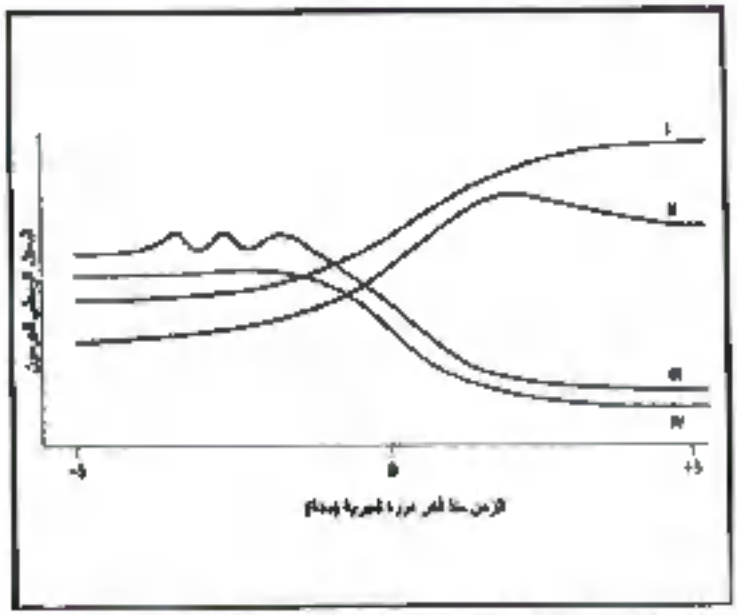
16

1.5

مع سن اليأس menopause يتوقف تدريجياً إنتاج البويضات في المبايض، يرافق هذه العملية تغير في مستويات الهرمونات الجنسية. يظهر المخطط أدناه التغير في الاستراديول، الهرمون FSH، الهرمون X، والهرمون LH ضمن الفترة الزمنية التي تسبق وتلي حدوث آخر دورة طمثية. أي من العبارات الآتية تحدد الهرمونات بشكل صحيح؟

مجموعة الإجابات:

[A] I - Estradiol; II - Hormone X; III - FSH; IV - LH
[B] I - FSH; II - LH; III - Estradiol; IV - Hormone X
[C] I - FSH; II - Estradiol; III - LH; IV - Hormone X
[D] I - Hormone X; II - LH; III - Estradiol; IV - FSH
[E] I - Estradiol; II - Hormone X; III - LH; IV - FSH



17

2

يتأثر كل من الجهاز الهضمي والجهاز العصبي وذلك لبدء تحضير الأنبوب الهضمي حركياً وإفرازياً قبل تناول الوجبة الغذائية. يمكن تقسيم هذا التأثر إلى ثلاثة أطوار، تبدأ بما يسمى الطور الدماغي، نسبة للمنبهات التي تكون ذات منشأ دماغي (شم، ذوق، سمع، بصر). أي من العبارات الآتية لا تميز هذا الطور؟

مجموعة الإجابات:

[A] تزداد حركية جدار الأنبوب الهضمي
[B] يزداد إفراز اللعاب
[C] يُفرز البيبسين مباشرة وبصورة فقط
[D] يكون هذا الطور تحت تأثير الجهاز العصبي نظير الودي
[E] يُفرز حمض كلور الماء في المعدة

18

2

أي من الحالات الآتية تعد مثالاً حقيقياً عن آلية التثقيم الراجع الإيجابي في الجسم؟

مجموعة الإجابات:

[A] تأثير هرمون الأكسيتوسين على عضلة الرحم
[B] خفض إفراز هرمونات الدرق بنتيجة توقف الإشارة القادمة من الوطاء والنخامة الأمامية
[C] توقف إفراز الألدوستيرون لدى الوصول لاستتباب الصفر في الدم
[D] تفعيل قنوات الصوديوم خلال إزالة الاستقطاب في العقدة الكهوفية
[E] كلاً من A و D

19

2.5

يحافظ غشاء الخلية للخلايا العصبية على ظروف داخل الخلايا تختلف عن تلك الموجودة في البيئة خارج الخلية. هذا الاختلاف في الظروف داخل الخلية وخارجها أمر بالغ الأهمية لوظيفة الخلية العصبية لأن غشاء الخلية العصبية يشبه مكثف مشحون. بافتراض أن المجال الكهربائي (E) عبر مكثف لوحة متوازية منتظم وإذا كان سمك الغشاء 7 نانومتر وكان فرق الجهد عبر الغشاء -60 ملي فولت، فإن قيمة E هي:

مجموعة الإجابات:

[A] 6.2x10E5 Vm-1
[B] 7.3x10E5 Vm-1
[C] 0.6x10E0 Vm-1
[D] 6.6x10E8 Vm-1
[E] 9.1x10E7 Vm-1

20 [2.5]

عندما تعبّرُ النبضة الكلية خلال القلب ينتشر تيار كهربائي من القلب إلى الأنسجة المحيطة به، وتنتشر نسبة صغيرة من هذا التيار حتى تصل إلى سطح الجسم، فعند وضع مساري كهربائية على الجلد يتم تسجيل الكمونات الكهربائية المتولدة عن هذا التيار، وتظهر على جهاز التسجيل بشكل موجات كما يظهر في الشكل الآتي الذي يمثل مخطط كهربائية القلب ECG. حدد العبارة المغلوطة فيما يأتي:

مجموعة الإجابات:

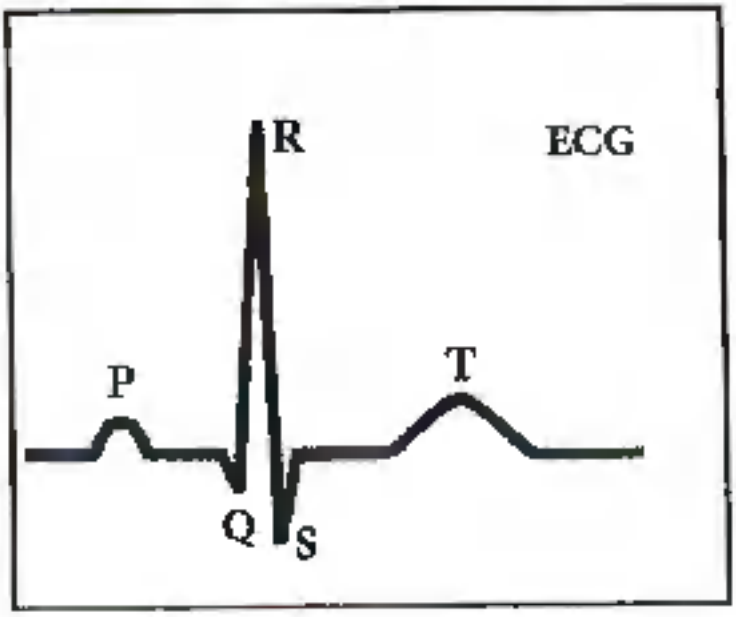
[A] تمثل الموجة P بداية تقلص الأذينين

[B] يحدث المعقد QRS في بداية تقلص البطينين

[C] تتبع الموجة T تقلص البطينين، وتشير إلى أن البطينان سيسترخيان في طور الاسترخاء

[D] يشير المعقد QRS إلى زوال الاستقطاب في البطينين

[E] تشير القطعة (المسافة بين موجتين) ST إلى عودة الاستقطاب للبطينين



21 [2.5]

يمثل الشكل الآتي الناحية التشريحية لقنديل البحر ***Aurelia aurita***. حدد مما يأتي العبارة التي تشير إلى جميع المسميات الصحيحة بحسب الأرقام الموجودة على الشكل:

مجموعة الإجابات:

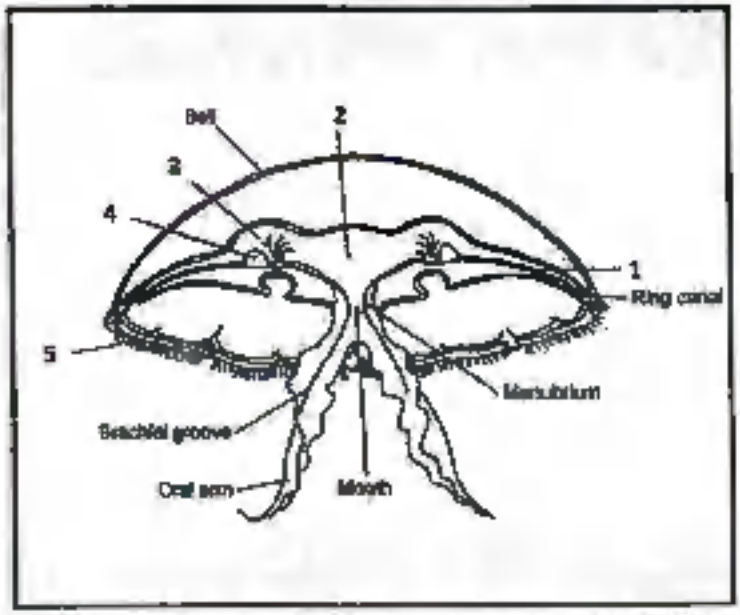
[A] 1-Tentacle 2-Stomach 3-Gastric pouch 4-Gonad 5-Radial canal

[B] 1-Gonad 2-Stomach 3-Gastric pouch 4-Radial canal 5-Tentacle

[C] 1-Radial canal 2-Stomach 3- Gonad 4- Gastric pouch 5-Tentacle

[D] 1-Radial canal 2-Stomach 3-Gastric pouch 4-Gonad 5-Tentacle

[E] 1-Radial canal 2-Gastric pouch 3-Stomach 4-Gonad 5-Tentacle



22 [2.5]

تفرز الغدد جارات الدرقية هرمون Parathyroid hormone (PTH) (والمعروف أيضاً بهرمون الباراثورمون)، وهو هرمون يعاكس في عمله هرمون الكالسيتونين الذي تفرزه الغدة الدرقية. إن زيادة مستويات هرمون جارات الغدة الدرقية في مصورة الدم تؤدي إلى:

مجموعة الإجابات:

[A] زيادة عدد الخلايا بانية العظام Osteoblasts النشطة

[B] زيادة امتصاص العظام لشوارد الكالسيوم

[C] انخفاض تصنيع الفيتامين (D)

[D] زيادة إعادة امتصاص الكلى لشوارد الكالسيوم إلى الدم

[E] انخفاض امتصاص الكالسيوم في الأمعاء

23

1

يمثل الشكل المرفق بنية DNA حلقية موجودة في حقيقيات النوى ويوضح خارطة المورثات التي تحويها. ادرس تركيب هذه البنية، ثم استنتج الإجابة الصحيحة المتعلقة بهذا الجينوم ووظيفته:

مجموعة الإجابات:

[A] يمثل جينوم الميتوكوندريا في الأسماك التي تعيش في أعماق المحيطات

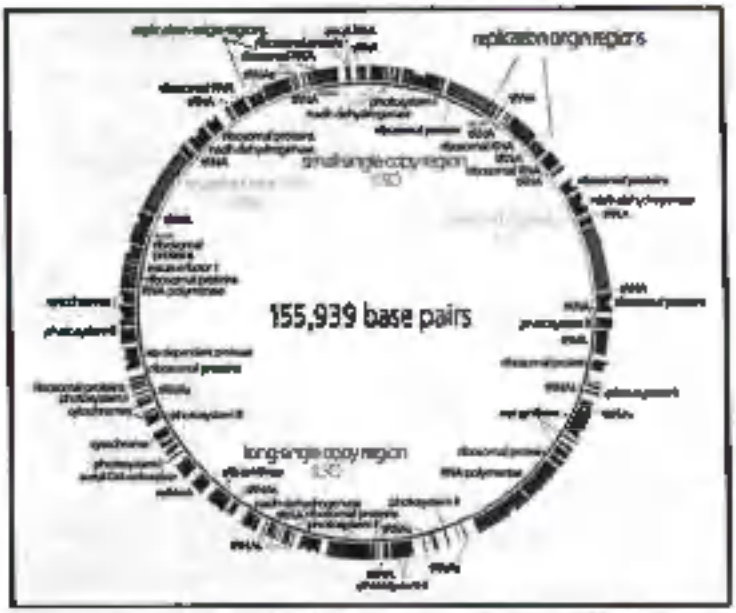
[B] يمثل جينوم الميتوكوندريا في الأسماك المهاجرة

[C] يمثل جينوم البلاستيدات الخضراء في نبات ما

[D] يمثل جينوم البلاستيدات الخضراء في العتائق (Archaea)

[E] يمثل جينوم قنديل البحر (Aequorea victoria) الذي عُزل منه البروتين المتألق الأخضر

[F] يمثل جينوم خلية بكتيرية



24

1

أين تحدث دورة كالفن (Calvin cycle)؟

مجموعة الإجابات:

[A] في الميتوكوندريا

[B] في حشوة البلاستيدات الخضراء (Stroma of the chloroplast)

[C] حول جزيئة اليخضور

[D] في السيتوبلاسما المجاورة للبلاستيدات الخضراء

[E] على الغشاء الخارجي للبلاستيدات الخضراء

[F] في أغشية الثيلاكويدات (Thylakoid membrane)

25

1

تشير الأحرف المبينة على الشكل إلى أجزاء بذرة نبات أحادي الفلقة (Monocot) وتمثل:

مجموعة الإجابات:

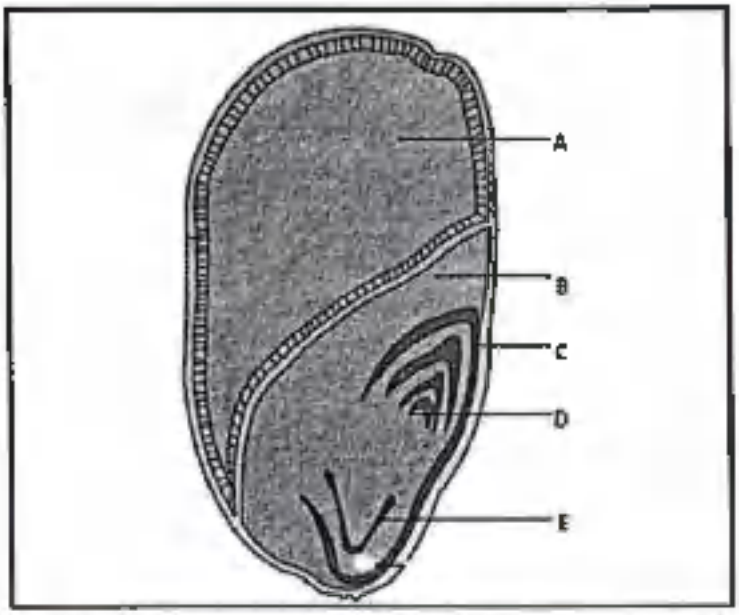
[A] A: Endosperm (السويداء), B: Scutellum(الفصيصة), C: Radicle (الجذير), D: Coleoptile (الغلويتيل), E: Plumule (الريشة)

[B] A: Endosperm, B: Coleoptile, C: Scutellum, D: Radicle, E: Plumule

[C] A: Endosperm, B: Scutellum, C: Coleoptile, D: Radicle, E: Plumule

[D] A: Endosperm, B: Scutellum, C: Coleoptile, D: Plumule, E: Radicle

[E] A: Endosperm, G: Plumule, C: Coleoptile, D: Scutellum, E: Radicle



26

1

خليتان A و B متجاورتان، تملك الخلية A ضغطاً تناضحياً (Osmotic pressure) مقداره 10 ضغط جوي، وضغط انتفاخ (Turgor pressure) مقداره 7 ضغط جوي وعجز بضغط الانتشار (Diffusion pressure deficit) مقداره 3 ضغط جوي. بينما تملك الخلية B ضغطاً تناضحياً مقداره 8 ضغط جوي، وضغط انتفاخ مقداره 3 ضغط جوي وعجز بضغط الانتشار مقداره 5 ضغط جوي. وعليه ستكون النتيجة:

مجموعة الإجابات:

[A] تحرك الماء من الخلية A إلى الخلية B

[B] تحرك الماء من الخلية B إلى الخلية A

[C] عدم تحرك الماء

[D] لا يمكن من هذه المعطيات معرفة اتجاه حركة الماء

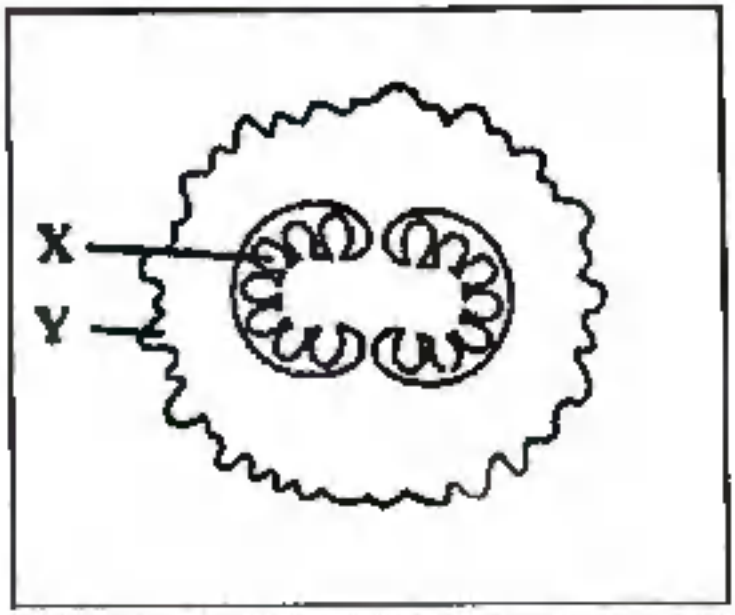
27

1

أي من الأجزاء المشار إليها في المقطع العرضي لثمرة البندورة تثنائية الصيغة الصبغية (Diploid)؟

مجموعة الإجابات:

[A] فقط X
[B] فقط Y
[C] X و Y
[D] لا X ولا Y بسبب صيغة صبغية مضاعفة



28

1.5

بعد النمو الثانوي، توجد أقدم طبقة من اللحاء الثانوي Secondary phloem في ساق ثنائيات الفلقة Dicot stem في:

مجموعة الإجابات:

[A] خارج الكامبيوم الوعائي Vascular camhium فقط
[B] داخل الكامبيوم الوعائي فقط
[C] داخل اللحاء الوعائي Vascular Phloem فقط
[D] خارج الخشب الثانوي Secondary Xylem فقط

29

1.5

أي من الصفات الآتية يتوقع وجودها في النباتات المائية عموماً؟

مجموعة الإجابات:

[A] قشيرة سميكة، ساق قاسية صلبة، مسام غير غائرة وأوراق ملساء صغيرة الحجم
[B] قشيرة رقيقة أو غائبة، ساق تحتوي على فراغات هوائية، المسام إن وجدت تكون على السطح العلوي للأوراق أوراق كبيرة الحجم
[C] قشيرة سميكة، مسام غائرة وأوراق كبيرة الحجم مكسوة بشعيرات
[D] قشيرة رقيقة أو غائبة، ساق قاسية صلبة، مسام قليلة، أوراق كبيرة الحجم
[E] قشيرة رقيقة أو غائبة، ساق صلبة، المسام إن وجدت تكون على السطح العلوي للأوراق، أوراق صغيرة الحجم ملساء

30

1.5

يمكن أن تسبب النباتات المائية المغمورة كلياً تغيراً في درجة حموضة pH المياه المحيطة عندما تقوم بعملية التركيب الضوئي. ما التغيير المتوقع للرقم الهيدروجيني وما هو السبب؟

مجموعة الإجابات:

[A] ينخفض pH بسبب امتصاص ثنائي أكسيد الكربون الموجود في الماء
[B] يرتفع pH بسبب امتصاص ثنائي أكسيد الكربون الموجود في الماء
[C] ينخفض pH بسبب إطلاق الأكسجين
[D] يرتفع pH بسبب إطلاق الأكسجين

31

2

لديك الخلايا النباتية الآتية : خلايا سبلات الزهرة- الخلية الإعاشية لحبة الطلع- خلايا النحافة في البذيرة – خلايا ورقة السرخس - حامل الأعراس المذكرة في الفونارية، تكون الصيغة الصبغية للخلايا السابقة على الترتيب:

مجموعة الإجابات:

[A] 2n --> 1n --> 2n --> 2n --> 1n
[B] 2n --> 2n --> 2n --> 2n --> 1n
[C] 2n --> 1n --> 2n --> 2n --> 2n
[D] 2n --> 1n --> 1n --> 1n --> 1n
[E] 1n --> 1n --> 1n --> 2n --> 1n

32

2

أي من الصفات الآتية لا تميز النباتات أحاديات الفلقة؟

مجموعة الإجابات:

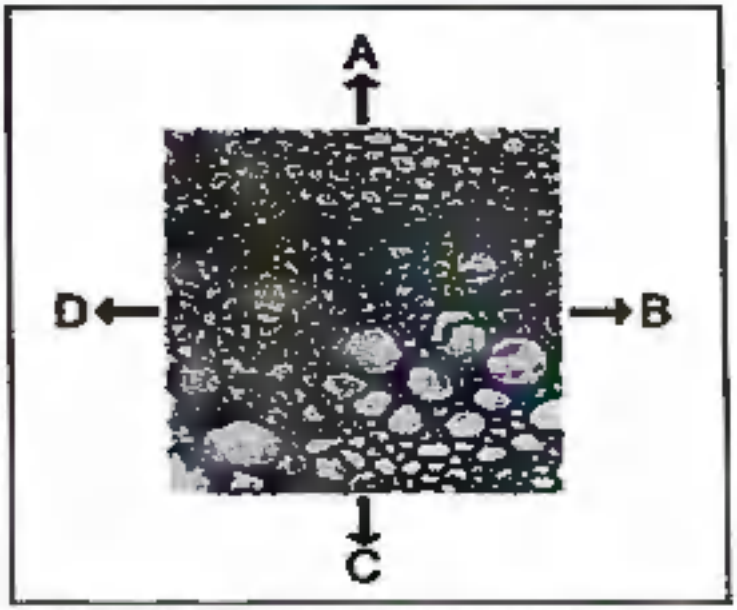
[A] تكون على شكل أعشاب، ونادراً أشجار غير متفرعة
[B] الأوراق غالباً بسيطة لا تحتوي على حزمة ضلع رئيسي، والخشب نمو الأعلى ويكون النسيج المتوسط (المزوفيل) من نمط واحد
[C] الحزم الوعائية مغلقة بالمستديرخشيم ومبعثرة في عدة دوائر
[D] الجذر ليفي ذو حزم قليلة العدد (3-5)، والأنسجة الباطنة تحمل شريط كاسبر قليل ترسبات اللغنين
[E] يكون تعداد قطع الزهرية 3 أو من مضاعفاته

الاختصاص: تشريح وفيزيولوجيا نبات

23 [2]

يمثل الشكل مقطعاً عرضياً في ساق نبات ثنائي فلقة. أي من الأسهم يشير إلى مركز الساق؟

مجموعة الإجابات:
A [A]
B [B]
C [C]
D [D]



34 [2.5]

أي من العبارات الآتية عن التكاثر اللاجنسي عن طريق إنتاج الأبواغ لدى النطريات مغلوطة؟

مجموعة الإجابات:
[A] الأبواغ بلى أحادية الصيغة الصبغية
[B] يتم انتقال الأبواغ في الظروف المناسبة
[C] تنتشر الأبواغ عن طريق الرياح والماء والحشرات
[D] عند سقوط الأبواغ على سطح مناسب تنمو عن ما تنتش
[E] يتم إنتاجها عن طريق الأجسام الثمرية كالفطريات والفطحلات

35 [2.5]

إذا ارتفعت درجة حرارة الجو المحيطية لكل من نباتي الأرز (C3) والذرة (C4) فإن التنفس الضوئي photorespiration:

مجموعة الإجابات:
[A] يزداد في الأرز وينخفض في الذرة
[B] يزداد في الذرة وينخفض في الأرز
[C] يزداد في الأرز مع تأثير طفيف في الذرة
[D] يزداد في الذرة مع تأثير طفيف في الأرز
[E] يزداد في كلا النوعين
[F] ينخفض في كلا النوعين

الاختصاص: علم الوراثة والتطور

36 [0.5]

ماهي تكرارية أفراد النمط AABDCC الناتجة من تزاوج أفراد النمط 1AaBbCc

مجموعة الإجابات:
[A] 1/64
[B] 1/32
[C] 1/16
[D] 1/8
[E] 1/4
[F] 3/16

37 [1]

حدد الآلية التي يتم من خلالها تضاعف الـ DNA في الخلية الحية:

مجموعة الإجابات:
[A] محافظة (Conservative)
[B] مبددة (Dispersive)
[C] نصف محافظة (Semi-conservative)
[D] محافظة (Conservative)، ولكن حصراً في بدائيات النوى
[E] نصف محافظة (Semi-conservative)، ولكن حصراً في حقيقيات النوى
[F] جميعها ممكنة وفقاً للمعلومة

38 [1]

سُلسلت منطقة صغيرة من الصبغي الأول لدى مجموعة أفراد من ذباب الفاكهة *Drosophila*، فيما يلي تسلسل هذه المنطقة للثلاثة أفراد، حدد النمط الفردائي haplotypo للتعددات الشكلية وحيدة النكليوتيد SNP لدى الفرد الثالث:

مجموعة الإجابات:
[A] 5`-CATCG-3`
[B] 5`-GTAGA-3`
[C] 5`-CGATG-3`
[D] 5`-GTAGC-3`

Fly #1: 5` ATGGCACGAAGCTAAGAATA 3`
Fly #2: 5` ATGGCTCGACGCTCATAATA 3`
Fly #3: 5` ATGGCGCGATGCTAAGAATC 3`

1

39

لنفترض أن خنزير غينيا لديه شذف الموروثات الآتية المرمزة للمناطق المتغيرة من السلاسل الثقيلة من الأضداد: 120 V و 40 D و 10 J. ومن السلاسل الخفيفة: 250 V و 5 J. ما عدد احتمالات الأضداد القليلة التكون لدى هذا الحيوان؟

مجموعة الإجابات:

[A] 1250
[B] 60000000
[C] 120000000
[D] 48000
[E] 49250

1

40

على مدى العقود العديدة الماضية، تسبب الانتقاء الطبيعي في تطوير جماعات من المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* مقاومة لمعظم الصادات الحيوية المستعملة. إذا تم إيقاف استخدام الصادات الحيوية اليوم، فماذا تتوقع أن يحدث لهذه الجماعات من المكورات العنقودية الذهبية؟

مجموعة الإجابات:

[A] سوف تتلاشى حتى دون استعمال الصادات الحيوية
[B] سوف يزداد تواتر الأشكال المقاومة في هذه الجماعات
[C] سوف تبدأ باستعمار بيئات جديدة
[D] سوف يزداد تواتر الأشكال غير المقاومة في هذه الجماعات
[E] ستحافظ هذه الجماعات على صفاتها دون تغير

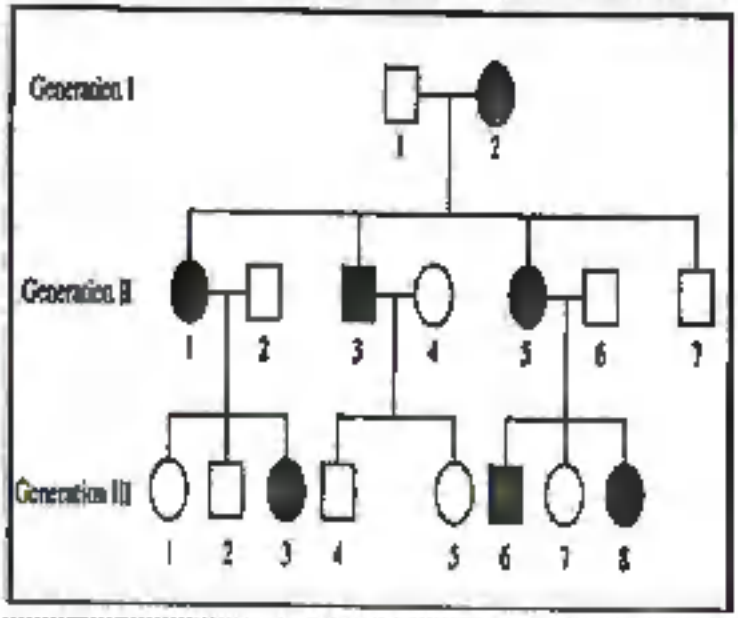
1.5

41

أنعم النظر بالشكل المرفق ثم أجب على الأسئلة الثلاثة الآتية:
1) أي من الآتي هو الطريقة الأكثر احتمالاً لتوريث صفة أو سمة المرض:

مجموعة الإجابات:

[A] Cytoplasmic
[B] X-linked recessive
[C] Y-linked dominant
[D] Autosomal dominant
[E] X or Y linked dominant



1.5

42

2) إذا افترضنا أن الفرد III-3 أنجب ابنة، فما هو احتمال أن تكون هذه البنت حاملة لسمة المرض من أمها (III-3)؟

مجموعة الإجابات:

[A] 1.00
[B] 0.50
[C] 0.33
[D] 0.25
[E] 0.00

1.5

43

3) إذا حدث زواج بين الفردين II-3 و III-6 وأنجبا ولداً (Son)، فما هو احتمال أن يكون هذا الصبي مصاباً بالمرض (Affected)؟

مجموعة الإجابات:

[A] 1.00
[B] 0.75
[C] 0.50
[D] 0.25
[E] 0.00

44

1.5

توجد خلايا الخميرة في الطبيعة بصيغة صبغية أحادية وثنائية، إذ يمكن المزاوجة بين فردين أحاديي الصيغة الصبغية للحصول على فرد ثنائي الصيغة، وفي الوقت نفسه يستطيع فرد ثنائي الصيغة الصبغية التبوغ لإنتاج أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية. تستطيع الخلايا من النمط الوحشي Wild type النمو في غياب الحمض الأميني اللوسين من الوسط المغذي. بعد القيام بدراسة تحليلية بإحداث الطفرات، تعرفنا على بعض السلالات الطافرة التي لايمكنها النمو بغياب اللوسين في الوسط للتبسيط قمنا بتسمية هذه السلالات A وB وC وD وE وF يمكن الافتراض بأن كل سلالة لديها طافرة وحيدة تسببت في انعدام مقدرتها في النمو على وسط خال من اللوسين. عند القيام بمزاوجة السلالة A أو B مع النمط الوحشي لوحظ بأن الخلايا ثنائية الصيغة الصبغية الناتجة تستطيع النمو في غياب اللوسين، بالإضافة إلى ذلك فإن مزاوجة A مع B يعطي خلايا ثنائية الصيغة الصبغية قادرة على النمو في غياب اللوسين. بينما الخلايا ثنائية الصيغة الصبغية الناتجة عن مزاوجة السلالة C مع النمط الوحشي لا تستطيع البقاء من دون اللوسين. حدد العبارة المغلوطة فيما يأتي:

مجموعة الإجابات:

[A] من المتوقع أن تكون الطفرات المدروسة مسؤولة عن تركيب اللوسين

[B] تمتلك السلالة A طفرة متنحية في المورثة المسؤولة عن تركيب اللوسين، مما يجعلها غير قادرة على النمو في غياب اللوسين

[C] تمتلك السلالتان A وB طافرتين في مورثين مختلفين

[D] إن مزاوجة خليتين من السلالة C معاً يعطي خلية ثنائية الصيغة الصبغية قادرة على النمو في غياب اللوسين

45

1.5

هذا السؤال هو تكملة للسؤال السابق. قمنا بإجراء تجارب أخرى على السلالات الباقية، نلاحظ بأن السلالات D وE وF تعطي خلايا ثنائية الصيغة الصبغية وقادرة على النمو في غياب اللوسين عندما نزاوجها مع خلايا النمط الوحشي. للتحري أكثر، قمنا بمزاوجة السلالات بين بعضها واختبرنا قدرة الخلايا ثنائية الصيغة الصبغية على النمو في غياب اللوسين، تظهر النتائج في الجدول الآتي حيث: يعني (+) أن الخلايا قادرة على النمو في غياب اللوسين، ويعني (-) أن الخلايا غير قادرة على النمو في غياب اللوسين ويعني (N/A) أن البيانات غير متوفرة على الأقل، ما هو عدد المورثات الذي يتوقع حدوث طفرة فيها لدى السلالات الست المدروسة؟

مجموعة الإجابات:

1 [A]
2 [B]
3 [C]
4 [D]
5 [E]

	Strain A	Strain B	Strain C	Strain D	Strain E	Strain F
Strain A	N/A	+	-	+	-	+
Strain B	+	N/A	-	-	+	+
Strain C	-	-	N/A	-	-	-
Strain D	+	-	-	N/A	+	+
Strain E	-	+	-	+	N/A	+
Strain F	+	+	-	+	+	N/A

46

1.5

توجد الأنماط الوراثية الآتية (AA=70) و(Aa=50) و(aa=20) ضمن مجتمع ما، فما هي احتمالية تكرارية الأليلين A وa ؟

مجموعة الإجابات:

A = 0.86 and a = 0.14 [A]
A = 0.66 and a = 0.32 [B]
A = 0.63 and a = 0.36 [C]
A = 0.32 and a = 0.68 [D]
A = 0.36 and a = 0.63 [E]

2

47

إذا كنت تحاول رسم خريطة وراثية لتحديد موقع المورثتين A وB في جينوم أحد أنواع الأسماك وذلك باستعمال معطيات تواتر التأشيب recombination frequency، وكان لديك أنثيان متغايرتا اللواقح لكلا المورثتين (Aa Bb)، وقمت باختبار تضمن عملية تزاوج بين كل أنثى من الأنثيين مع ذكر متماثل اللواقح يحمل الأليلات المتنحية، وحصلت بنتيجة عمليتي التزاوج على الأعداد الآتية للأنماط المورثية في كل ذرية. أي من العبارات الآتية تقدم التفسير الأفضل للاختلاف الكبير في توزيع أفراد الذريتين الناتجتين عن هذين التزاوجين؟

مجموعة الإجابات:

[A] تنفصل المورثتان بشكل مستقل في أعراس الأنثى الأولى بينما تبقى مرتبطة في أعراس الأنثى الثانية

[B] تنفصل المورثتان بشكل مستقل في أعراس الأنثى الثانية بينما تبقى مرتبطة في أعراس الأنثى الأولى

[C] المورثتان مرتبطتان في كلا الأنثيين، والأنثى الأولى تحمل الأليلين السائدين على نفس الصبغي، بعكس الأنثى الثانية

[D] في الأنثى الأولى المورثتان مرتبطتان والمسافة بينهما أقل من 50 cM، في الأنثى الثانية المورثتان مرتبطتان ولكن المسافة بينهما أكبر من 50 cM

Cross with Female 1	Cross with Female 2
AB – 37	*AB* – 5
ab – 33	*ab* – 4
Ab – 4	*Ab* – 35
aB – 6	*aB* – 36

2

48

خضع طفل يبلغ من العمر سنتين لفحص طبي بسبب انعكاس ضوء غير طبيعي لعينه اليمنى، فتبين أنه مصاب بما يسمى "عين القطة" وهو مرض ناتج عن تشكل ورم ضمن العين من نمط الشبكي الأرومي retinoblastoma. تبين أن القصة العائلية لهذا الطفل مهمة لأن والده مصاب بأحد أنواع سرطان العظام osteosarcoma، بينما لا تظهر أي أعراض على أخته ذات 10 سنوات. من أجل تحديد المعيب الوراثي الذي يمكن أن يكون وراء المرض، استخلص DNA جينومي من كريات الدم البيض لأفراد العائلة الأربعة؛ الأب والأم والابنة والابن، واستعمل في انجاز تهضيم ساوذرن Southern blotting باستعمال مسبار موسوم يتشافع مع تسلسل مستهدف، النتيجة موضحة في الشكل الآتي، أي من العبارات الآتية صحيحة في تفسير هذه النتيجة؟

مجموعة الإجابات:

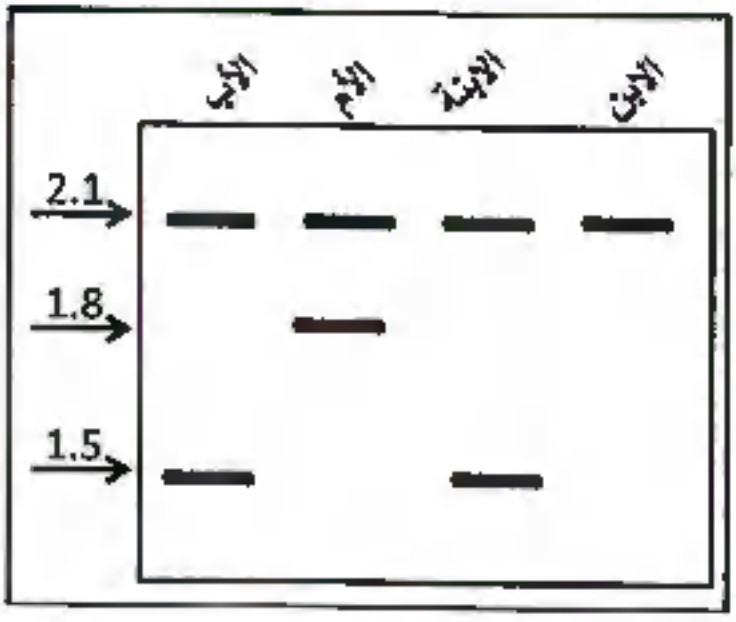
[A] ورثت الابنة مصابة بطول 1.5 kb من والدتها

[B] تلك الأم مصابة في وقت سابق ومن ثم شفيت تلقائيا

[C] يبدو أن المرض مرتبط بالصبغيات الجسمية وسائد autosomal dominant

[D] من المؤكد أن الابنة ستصاب بالمرض في وقت لاحق

[E] يبدو أن المرض مرتبط بتشفة ذات الطول 2.1 kb



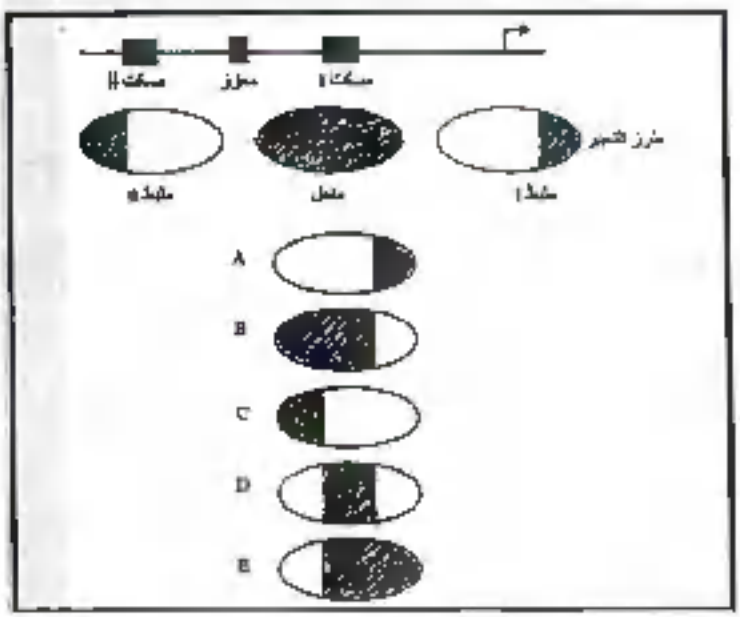
49

2

تم التعرف على المورثة X في جينوم أحد أنواع اللافقاريات، وعند دراسة تسلسلها بشكل دقيق تبين احتواء المنطقة المنظمة للاستنساخ على ثلاثة تسلسلات منظمة مقرونة cis-regulatory sequence، معزز enhancer وممسكتين silencers. يعبر عن المورثة في المراحل الأولى للتنامي الجنيني ويضبط التعبير عنها على مستوى الاستنساخ. إذ علمت أن طرز التعبير عن المُفعّل الرابط للمعزز والبروتين المثبط I الرابط للممسكت I والمثبط II الرابط للممسكت II يظهرها الشكل الآتي، فما هو برأيك طراز التعبير عن المورثة X؟

مجموعة الإجابات:

[A] الطراز A
[B] الطراز B
[C] الطراز C
[D] الطراز D
[E] الطراز E



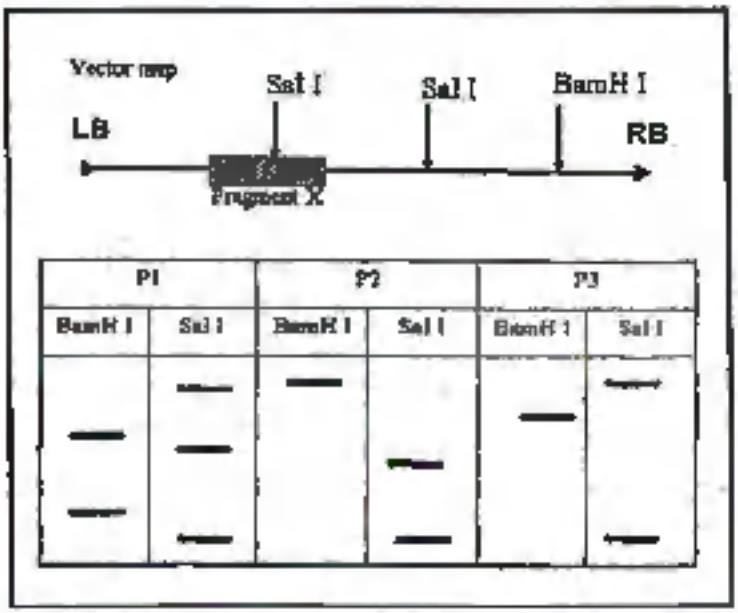
50

2.5

استخلص الـ DNA من نباتات معدلة وراثياً (P1 وP2 وP3) تم الحصول عليها عن طريق التحوير باستخدام ناقل شائع binary vector يحمل المورثة المطلوبة للتحوير حيث تظهر بنيتها في الشكل أدناه، بعدها جرى هضم الـDNA باستخدام الأنزيمين Sal I وBamH I كل على حدة، ثم تهجين ناتج الهضم مع الشذفة X. يظهر الجدول النتائج التي تم الحصول عليها في التهجين Southern hybridization. بناءً على ما سبق، أيٌ من التفسيرات الآتية صحيحة؟

مجموعة الإجابات:

[A] تحتوي جميع النباتات (P1 وP2 وP3) على نسختين من المورثة المحورة
[B] يحتوي P1 وP3 على نسخة واحدة ويحتوي P2 على نسختين من المورثة المحورة
[C] يحتوي P1 على نسختين، بينما يحتوي كل من P2 وP3 على نسخة واحدة من المورثة المحورة
[D] يحتوي P1 وP2 على نسختين ويحتوي P3 على نسخة واحدة من المورثة المحورة
[E] لا تحتوي أي من النباتات (P1 وP2 وP3) على المورثة المحورة



51

2.5

يتم تحديد المقدرة على تذوق المادة الكيميائية PTC (phenylthiocarbamide) في البشر بوساطة أليل سائد T مع المتنوقين الذين لديهم الأنماط الوراثية Tt أو TT وعديمي المقدرة على التذوق بوجود tt. إذا اكتشفت أنه في مجموعة من 25 فرداً هناك 9 أفراد لا يستطيعون تذوق المادة PTC، فإنه وفقاً لهاردي وينبرغ يجب أن يكون عدد الأفراد الذين يحملون النمط الوراثي المتغاير المتوافق Tt في هذه المجموعة هو:

مجموعة الإجابات:

4 [A]
8 [B]
12 [C]
18 [C]
36 [E]

الاختصاص: بيئة وتصنيف

1

52

فيما يأتي بعض المفاهيم الأساسية في علم السموم. اقرأ بتمعن واختر الصحيح منها:

مجموعة الإجابات:

[A] السم (Toxin) هو مادة عضوية تنتج من قبل الكائنات الحية حصراً وتسبب خللاً وظيفياً ما في الكائن المتعرض

[B] السمية الحادة (Acute toxicity) هي السمية الناتجة عن تعرض الكائن لعدة جرعات من المادة السامة ولفترات عديدة

[C] التركيز الفتال 50 (Lethal Concentration 50) هو تركيز المادة السامة منسوبة إلى وحدة حجم سائل أو هواء والموجودة في الوسط المحيط بالكائن والذي يؤدي إلى قتل كامل المجتمع المعرض

[D] الجرعة الفتالة 50 (Lethal Dose 50) هي كمية المادة السامة الداخلة إلى الجسم الحي منسوبة إلى وحدة وزن الجسم (mg/kg) والتي تؤدي إلى قتل كامل المجتمع المعرض

[E] السم (Toxin) هو مادة كيميائية ذات طبيعة لا عضوية تسبب خللاً وظيفياً ما في الكائن المتعرض

[F] السم (Toxin) هو مادة لا عضوية ذات شحنة كهربائية قوية تسبب خللاً وظيفياً ما في الكائن المتعرض

1,5

53

أي من العبارات الآتية ليس لها علاقة بمفهوم التطبق الحراري thermal stratifioatien؟

مجموعة الإجابات:

[A] بحيرات المناطق المعتدلة صيفاً

[B] وفرة في نمو العوالق النباتية

[C] المنحدر الحراري

[D] اختلاف حرارة المياه تبعاً لعمق البحيرة

[E] انعدام تشكل الثلجات المتعادة وقلة المنخفضات بالطبقة السطحية للمياه

1,5

54

تم حساب نسبة إنتاجية العوالق النباتية Phytoplankton إلى إنتاجية العوالق الحيوانية Zooplankton في السنة في إحدى البحيرات، فكانت 9.5: 1، كيف تتفق هذه النسبة مع مبادئ نقل الطاقة من خلال النظام البيئي؟

مجموعة الإجابات:

[A] العوالق الحيوانية كائنات صغيرة تتغذى على العوالق النباتية

[B] يعبر 10% من الطاقة تقريباً من العوالق النباتية إلى العوالق الحيوانية

[C] يعبر نحو 90% من الطاقة من العوالق النباتية إلى العوالق الحيوانية

[D] يتم فقدان الطاقة في كل مرحلة من مراحل النقل في سلسلة غذائية

[E] تستخدم الطاقة من قبل العوالق الحيوانية للتنفس والنمو

الاختصاص: بيئة وتصنيف

1,5

55

أي مما يأتي تمثل الخاصة المشتركة بين كل من دودة الأرض وألفية الأرجل millipede والحبار؟

مجموعة الإجابات:

[A] نمط الجوف العام coelom

[B] نموذج التقطع Segmentation pattern للجسم

[C] بنية جهاز الدوران

[D] بنية جهاز الإطراح

[E] نمط الهيكل الخارجي exoskeleton

2

56

نتيجة للأنشطة البشرية فإن تركيز غاز CO_2 في الغلاف الجوي يزداد باضطراد وبالتالي فإنه على المدى الطويل:

مجموعة الإجابات:

[A] سيحدث نقص في المغذيات اللا عضوية في التربة مما سيحد من النمو النباتي بشكل كبير

[B] ستنمو نباتات C4 بشكل أفضل من النباتات C3 في البيئات قليلة المياه

[C] ستتعدل زيادة معدل C:N في البقايا النباتية على زيادة معدل التفكك في التربة من قبل الأحياء الدقيقة

[D] لن يتأثر إطلاقاً معدل نمو العوالق النباتية في البحار والمحيطات

[E] سينخفض معدل ترسيب المواد العضوية في البيئات المائية

2

57

في نظام بيئي مائي كانت الكتلة الحيوية الجافة (مقدرة بـ pg/l) لكل من الأجناس كالآتي، السلسلة الغذائية الصحيحة هي:

مجموعة المعطيات:

Isotricha: 0,761 [1]

Trichomonas: 1,171 [2]

Calanus: 0,234 [3]

مجموعة الإجابات:

[A] 3 --> 2 --> 1

[B] 3 --> 1 --> 2

[C] 2 --> 1 --> 3

[D] 1 --> 3 --> 2

[E] 2 --> 3 --> 1

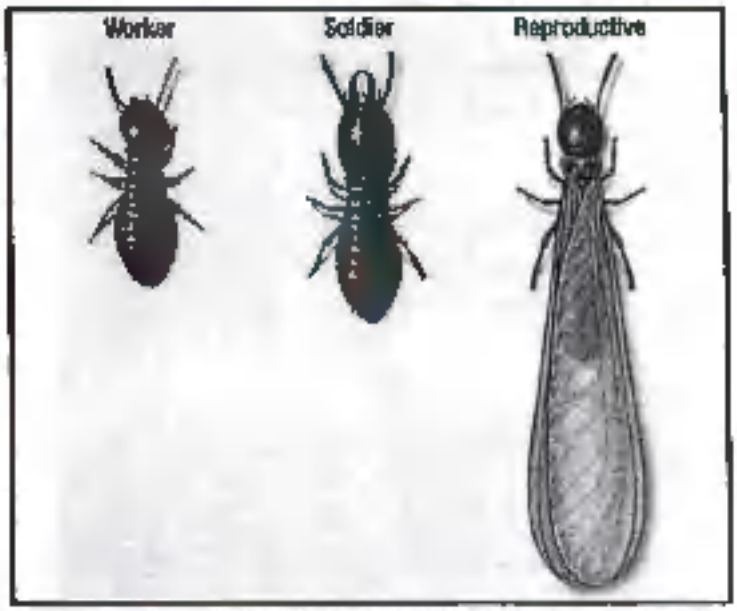
58

2

الأرضة أو النمل الأبيض Termites حشرات ليست من النمل بالمعنى الحقيقي حيث يتصل الصدر والبطن لديها مباشرة من دون خصر، وتتغذى أساساً بالسليلوز، وتعيش في مستعمرات. حدد الرتبة التي تنتمي إليها هذه الحشرات:

مجموعة الإجابات:

[A] غشائيات الأجنحة Hymenoptera
[B] ثنائيات الأجنحة Diptera
[C] شبكيات الأجنحة Neuroptara
[D] حرشفيات الأجنحة Lepidoptera
[E] متشابهة الأجنحة Isoptera



59

2.5

تقسم مجموعة الحيوانات ذوات التناظر الجانبي إلى ثانويات الفم Deuterostomia وأوليات الفم Protostomia على أساس تشكلها الجنيني؛ فإذا علمت أن التقسيم لدى ثانويات الفم شعاعي غير محدد وأن الجوف العام يظهر نتيجة انفصال الرشوب المعوية، وأن الفم ينشأ بصورة مستقلة بعيداً عن الحافة الأمامية للمنفذ الأصل للجنينية؛ بيّن أي شعبة من الشعب الحيوانية الآتية تنتمي إلى ثانويات الفم:

مجموعة الإجابات:

[A] شعبة الحبليات Chordata
[B] شعبة مفصليات الأرجل Arthropoda
[C] شعبة الديدان الحلقية Annelida
[D] شعبة الرخويات Mollusca
[E] شعبة الديدان المنبسطة Platyhelminthes

60

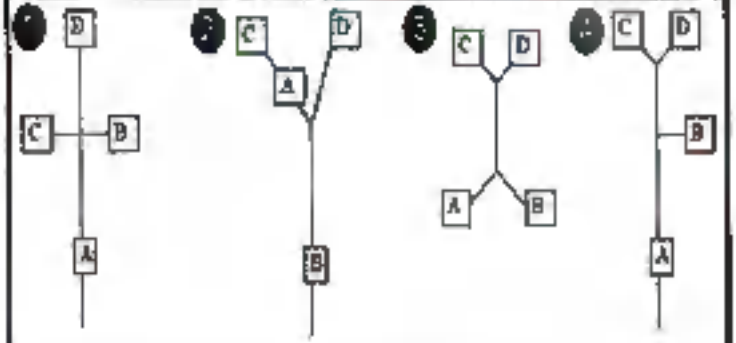
2.5

تكشف البيانات في الشكل المرفق عن المسافة الوراثية الشنعية pair-wise بين أربعة أنواع A و B و C و D. يشير كل رقم إلى الفرق ٪ بين النوعين المقارنين. تمثل أطوال الخطوط في شجرات القرابة على الشكل الاختلافات الوراثية بين هذه الأنواع. أي من شجرات القرابة الأربع تعبر بالشكل الأنسب عن بيانات الجدول؟

مجموعة الإجابات:

[A] الشجرة 1
[B] الشجرة 2
[C] الشجرة 3
[D] الشجرة 4

-	A	B	C	D
A	-	11%	15%	15%
B	-	-	15%	10%
C	-	-	-	4%
D	-	-	-	-



نمط السؤال: صح أو غلط متعدد

حدد فيما إذا كانت كل إجابة صحيحة أو مغلوطة وفق الطلبة العلمية على ورقة الحل

الرقم	نص السؤال	الدرجة

الاختصاص: بيولوجيا الخلية

54

2

حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة من الخيارات الآتية فيما يخص عائلة البروتينات The human leukocyte antigen، والتي تعرف اختصاراً HLA:

مجموعة الإجابات:

[A] يصنع كل شخص عدة ملايين من بروتينات HLA المختلفة حتى يتمكن من التعرف على المستضدات الغريبة وربطها
[B] تظهر بروتينات HLA التقليدية تعددية شكلية polymorphism بشكل كبير. تظهر بروتينات HLA غير التقليدية تعددية شكلية محدودة للغاية
[C] يتم عرض بروتينات HLA من النصف الأول على سطح أنواع قليلة جداً من الخلايا، ولا سيما خلايا الجهاز المناعي
[D] بروتينات HLA ذات تعددية شكلية هي الأكبر من بين البروتينات البشرية

62

2

عند مقارنة تقانة المصفوفات المكروية Microarrays بتقانات أخرى تستعمل في دراسة التعبير الوراثي مثل سلسلة RNA تظهر محدوديات تقانة المصفوفات المكروية. حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة التي تصف محدوديات هذه التقانة:

مجموعة الإجابات:

[A] من الصعب إجراء تقييم كمي عند استعمال تقانة المصفوفات المكروية

[B] يمكن التسلسلات المتشابهة أن ترتبط بنفس مسابر المصفوفات المكروية

[C] يتطلب استعمال المصفوفات المكروية معرفة مسبقة بالتسلسلات المكونة لها

[D] عند استعمال المصفوفات المكروية يمكن تهجين عدد قليل من التسلسلات في نفس الوقت

63

4.5

أنعم النظر في الشكل أدناه حيث يمثل منطقة مأخوذة من الغشاء البلازمي، ثم حدد العبارة الصحيحة والعبارة المغلوطة فيما يأتي:

مجموعة الإجابات:

[A] يشير الرقم 1 إلى الجانب السيتوبلازمي من الغشاء

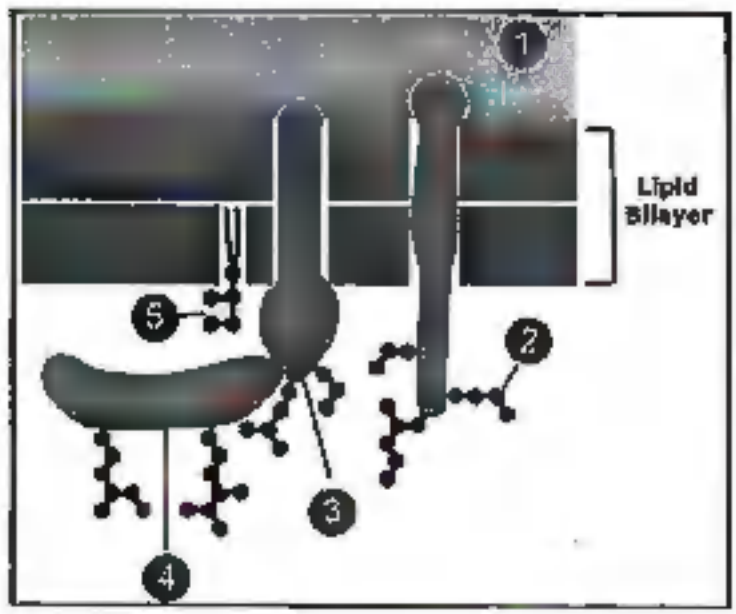
[B] يشير الرقم 2 إلى حلقات عطرية من طبيعة كارهة للماء

[C] يشير الرقم 3 إلى بروتين دهني متكامل integral lipoprotein

[D] يشير الرقم 4 إلى بروتين سكري محيطي Peripheral glycoprotein

[E] يشير الرقم 5 إلى سكر بروتيني Proteoglycan

[F] يمكن أن نرى في الجزيئات المشار إليها بالأرقام 3، 4 و5 مجالات كارهة للماء



64

4.5

أثناء قيامك بدراسة إحدى المتعضيات المجهرية microorganism، وجدت أن الذكر يتحول لونه إلى اللون الوردي بوجود الأنثى، وذلك لأن البروتين X الذي تفرزه الأنثى يرتبط بالبروتين Y على الذكر وينشطه فيتغير لون الذكر إلى اللون الوردي. قمت بعدها بعزل سلالة من هذه المتعضيات المجهرية تنتج شكلاً طافراً من البروتين X وتبين أن أفراد هذه السلالة تتصرف بشكل طبيعي في درجات حرارة أقل من 37 درجة مئوية، ولكن في درجات حرارة أعلى لا يمكن أن تتحول ذكورها إلى اللون الوردي. أشر بصح للعبارات التي يمكن أن تقدم تفسيراً لهذه الظاهرة وبقلط للعبارات الأخرى:

مجموعة الإجابات:

[A] يشكل البروتين X الطافر روابط هيدروجينية مع البروتين Y أكثر من البروتين X الطبيعي

[B] يشكل البروتين X الطافر روابط هيدروجينية مع البروتين Y أقل من البروتين X الطبيعي

[C] يشكل البروتين X الطافر روابط تساهمية مع البروتين Y

[D] يفرز طي البروتين X الطافر في درجة حرارة أقل من 37 درجة مئوية

[E] يفرز طي البروتين X الطافر في درجة حرارة أعلى من 37 درجة مئوية

[F] البروتين X الطافر غير قادر على الارتباط بالبروتين Y في أي درجة من درجات الحرارة

65

4.5

عندما يسخن محلول يحوي DNA ثنائي الشريط ينفصل الشريطان بعضهما عن بعض في حادثة تعرف بالانصهار melting أو التمسخ denaturation، وتعرف درجة الحرارة التي توجد عندها نصف كمية DNA متشاعة ونصفها منصهرة بدرجة حرارة الانصهار Tm. برأيك أي من العبارات الآتية صحيحة وأي منها مغلوطة فيما يتعلق بالـ Tm؟

مجموعة الإجابات:

[A] ترتفع Tm مع زيادة محتوى جزيء DNA من G+C

[B] تنخفض Tm مع زيادة تركيز الأملاح في الوسط الحاوي على DNA

[C] تنخفض Tm مع انخفاض تركيز الأملاح في الوسط الحاوي على DNA

[D] تنخفض Tm مع زيادة تركيز المحلات العضوية في الوسط الحاوي على DNA

[E] تنخفض Tm مع انخفاض تركيز المحلات العضوية في الوسط الحاوي على DNA

[F] تختلف Tm باختلاف DNA المحضر من كائنات حية مختلفة

66 — 3.75

يصنع كل من أنزيمي DNA بوليمراز والنسخ العكسي جزيئات DNA، أي من العبارات الآتية صحيحة وأيّ منها مغلوطة فيما يتعلق بهذين الأنزيمين؟

مجموعة الإجابات:

[A] يستعمل أنزيم النسخ العكسي قالباً من RNA فقط بينما يستعمل DNA بوليميراز قالباً من DNA فقط

[B] يستعمل أنزيم النسخ العكسي قالباً من RNA أو من DNA، بينما يستعمل DNA بوليميراز قالباً من DNA فقط

[C] يستعمل أنزيم النسخ العكسي من قبل الفيروسات فقط بينما يستعمل DNA بوليميراز من قبل الخلايا فقط

[D] كلا الأنزيمين قطبية تكليغ خارجية 3' ← 5'

[E] يستعمل كلا الأنزيمين لمكيوليدات DNA

67 — 5

يُستخدم البروتين الملتفلور الأخضر (Green flubrescent protein) في الدراسات الوظيفية للبروتينات، حيث يتم دمج مورثة الـ GFP مع مورثة البروتين الهدف ليكون ناتج التعبير بروتيناً مدمجاً (بروتين-GFP)، بيّن ما إذا كانت العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة فيما يتعلق بفوائد هذه التقنية:

مجموعة الإجابات:

[A] زيادة الفعالية الأنزيمية للبروتين الهدف

[B] تقليل الفعالية الأنزيمية للبروتين الهدف

[C] الكشف عن موضع وتوقيت التعبير عن البروتين الهدف

[D] توجيه البروتين المدمج للانغراس في الأغشية الخلوية

[E] تقدير كمية التعبير عن البروتين الهدف

[F] تنقية البروتين المدمج باستخدام كروماتوغرافيا الألفة والمعتمدة على اضداد الـ GFP

68 — 4

عادة ما تكون الخلايا المبطنة للجهاز التنفسي مهدبة ولها شكل عمودي (طولها أكبر من عرضها)، ما هي البنية أو البنى (الهياكل) الموضحة في الشكل التي تساهم في بنية الأهداب وفي الحفاظ على شكل هذه الخلايا؟

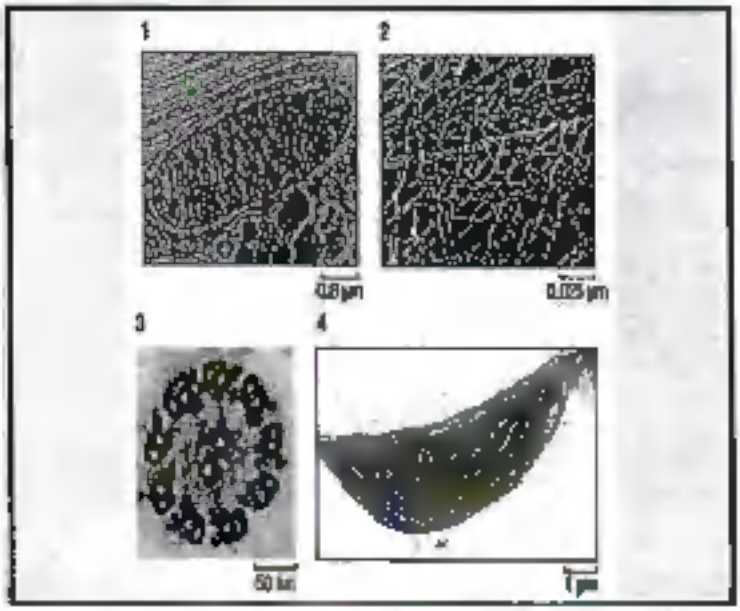
مجموعة الإجابات:

1 [A]

2 [B]

3 [C]

4 [D]



69 — 5

لجزيء DNA شحنة سالبة في الأوساط الفيزيولوجية. إذا افترضنا ارتباط البروتين Z بالـDNA من خلال تأثرات أيونية غير تساهمية تشارك فيها أمينات فلايزين lysines، كيف ستؤثر أمثلة acetylation السلاسل الجانبية للايزين على قوة ارتباط البروتين Z بالـDNA؟ حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة في وصف النتيجة:

مجموعة الإجابات:

[A] يجب أن تزداد لأن الفلايزين المؤسيتل سيشكل عدداً أكبر من التأثرات الأيونية مع DNA

[B] يجب أن تنخفض بشدة لأن الأسيتلة تُفقد الفلايزين قدرته على التأثر مع DNA

[C] لا يجب أن تتأثر لأن الفلايزين والفلايزين المؤسيتل لهما القدرة على التأثر مع DNA

[D] لا يجب أن تتأثر لأن الرابطة بين زمرة الأسيتيل والفلايزين لا تلغي شحنته الموجبة

[E] يجب أن تنخفض بشدة لأن الأسيتلة تُفقد الفلايزين شحنته الموجبة

6.25

70

في دراسة للعوامل التي تؤثر على ارتباط الهيموغلوبين بالأكسجين، تم وضع مخطط بياني يمثل العلاقة بين الضغط الجزيئي لغاز الأكسجين والنسبة المئوية لإشباع الهيموغلوبين بالأكسجين، وتبين أن درجة الحرارة ومعدل الاستقلاب والضغط الجزيئي لغاز ثنائي أكسيد الكربون ودرجة الحموضة من أهم العوامل التي يمكن أن تُعدل من إلفة الهيموغلوبين للأكسجين. أنعم النظر في الشكل الآتي لتحديد إذا كانت العبارات صحيحة أو مظلوطة:

مجموعة الإجابات:

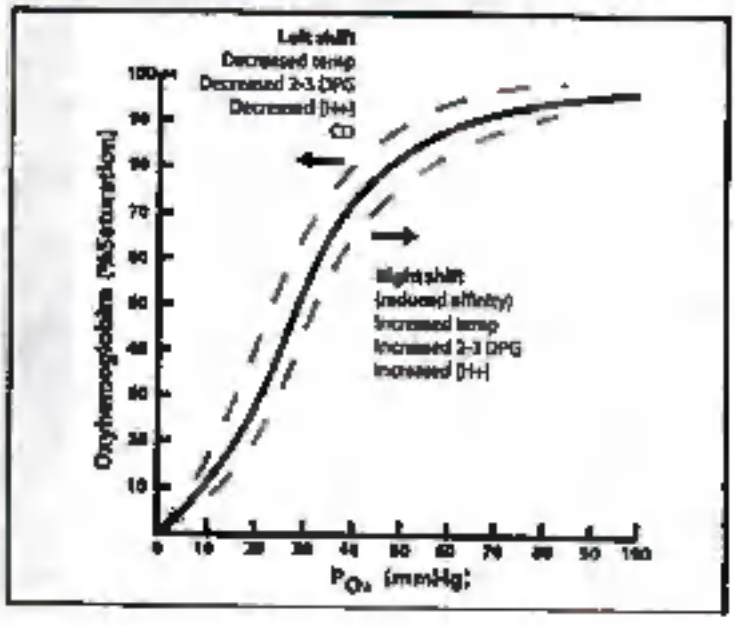
[A] لا تتغير نسبة الإشباع بشكل ملفت في الضغوط الجزيئية المنخفضة لغاز الأكسجين

[B] لدى ارتفاع الضغط الجزيئي لغاز ثنائي أكسيد الكربون تصبح الإلفة بين الأكسجين والهيموغلوبين أضعف

[C] ارتفاع معدل الاستقلاب يحتاج كميات متزايدة من الأكسجين الحر في مستوى الخلايا

[D] يرتبط ارتفاع الضغط الجزيئي لغاز ثنائي أكسيد الكربون بتزايد ترتيل شوارد الهيدروجين

[E] انخفاض درجة الحرارة يجعل الرابطة بين الهيموغلوبين والأكسجين أكثر استقرارا



3

71

يكون المرضى الذين يعانون من فيروس الإنفلونزا HN عرضة لمجموعة متنوعة من الالتهابات، بين أن من الأسباب المحتملة الآتية لحدوث الالتهابات صحيحة وأيها مظلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] ينتج الفيروس مستقبلات سطح الخلية التي ترتبط مسببات الأمراض الأخرى مما يزيد من قدرتها على إحداث العدوى

[B] تتراقق عملية التجمع الفيروسي مع تصنيع نسخة DNA من الجينوم الفيروسي، مما يشعر الشخص بالمرض

[C] يهاجم الفيروس HN الخلايا الثانية المساعدة ويدمرها مثبطا بذلك إمكانية تشكيل استجابة مناعية فعالة، مما يجعل هؤلاء الأفراد أكثر عرضة للالتهابات

[D] يدمر الفيروس HN الخلايا البلعمية بحيث يصبح الجسم غير قادر على تكوين الأضداد ردا على غزو مسببات الأمراض

[E] يرتبط الفيروس مع الأضداد في الدم مما يمنعها من أداء وظائفها الدفاعية

[F] يعيق الفيروس بشكل غير مباشر قدرة الجسم على تشكيل أضداد دفاعية ضد هذه الالتهابات

3.75

72

يرتبط هضم السكريات في الوجبة الغذائية بتفاعلات أنزيمية تتحقق في أكثر من موقع في أنبوب الهضم وتتم في وسط مائي ذو درجة حموضة معتدلة. حدد العبارات الصحيحة والمظلوطة المتعلقة بعملية الهضم تلك:

مجموعة الإجابات:

[A] هضم تام في تجويف الفم بوساطة الأملاز اللعابية

[B] هضم جزئي في الأمعاء بوساطة لمراز البنكرياس

[C] هضم جزئي في الأمعاء بوساطة أنزيمات المصارة المعوية

[D] هضم تام في المعدة بوساطة أنزيم البيبسين

[E] تشارك أنزيمات المصارة الصفراوية في عمليات الهضم التي تتم في الأمعاء الدقيقة

3.75

73

الجلكي أو اللامبري **Lamprey** حيوان يتطفل على الأسماك، جسمه طويل أسطواني، ويوجد على السطح البطني للرأس فمٌ قمعي كبير، تحمل حافته حلمات لينة وتبطنه من الداخل أسنان مخروطية الشكل. ويمتلك الجسم عدداً من الزعانف. لاحظ الشكل الآتي وبيّن إذا ما كانت الزعانف الآتية يمتلكها الجلكي أم لا:

مجموعة الإجابات:

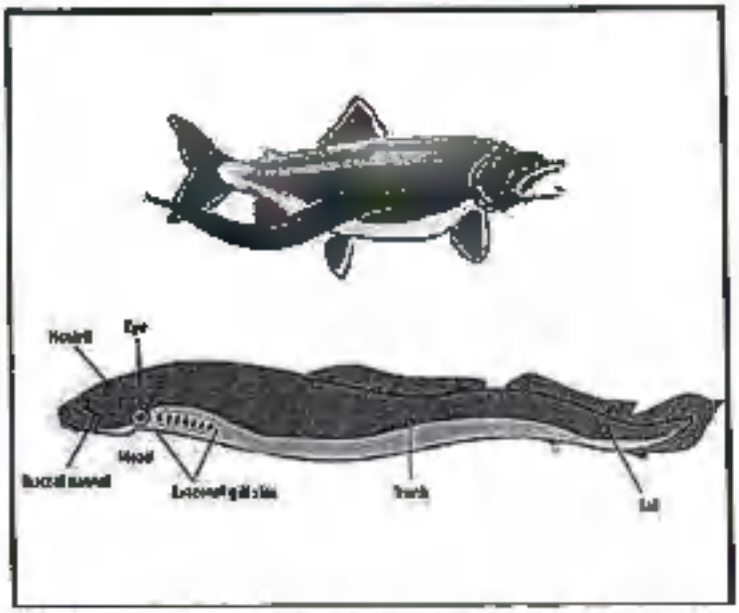
[A] الزعنفة الظهرية الأمامية

[B] الزعنفة الظهرية الخلفية

[C] الزعنفة الذيلية

[D] الزعنفتان الحوضيتان

[E] الزعنفتان الصدريتان



3.75

74

بيّن إذا ما كانت العبارات الآتية والتي تخص السلوك المكتسب صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] الاستجابة به للمؤثرات تلقائية مباشرة

[B] ثابت نسبياً قد يستمر أياماً وشهوراً أو مدى الحياة

[C] يوجد لدى الإنسان والحيوانات منذ الولادة أو بدء الحياة

[D] يعود للعوامل الوراثية

[E] ينتج عن الخبرة التعليمية

3.75

75

ينطلق هرمون البرولاكتين من الغدة النخامية الأمامية ليقوم بتحريض خلايا الغدة الثديية على تركيب الحليب. حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة بخصوص هذا الهرمون:

مجموعة الإجابات:

[A] خلال الحمل، ارتفاع تركيز الأستروجين يحفز البرولاكتين

[B] بعد الولادة يعمل كل من البرولاكتين والأكسيتوسين معاً لتحقيق تركيب وإفراغ الحليب

[C] يقوم البرولاكتين بتحريض تقلصات عضلات الرحم العشاء

[D] يؤثر البرولاكتين على استلاب الحرارة في جسم الإنسان

[E] يعمل البرولاكتين على إحداث زيادة في غلوكوز الدم في حالات الصيام

3.75

73

ماهي العبارات الصحيحة والمغلوطة فيما يخص فيتامين د؟

مجموعة الإجابات:

[A] يحتاج تركيبه للأشعة فوق البنفسجية في المرحلة الأولى التي تتم في الجلد وهي لا تعطي الشكل الفعال منه

[B] يخضع تركيبه في معظم الكلية إلى الضبط من قبل الهرمون جار الدرق (باراثورمون)

[C] يعمل فيتامين د على التحكم بطرح الكالسيوم مع البول

[D] الدور الرئيسي لفيتامين د هو تأمين امتصاص الكالسيوم في السبيل الهضمي ليصبح متاحاً في جهاز الدوران

[E] يعمل هرمون الكالسيتونين على تثبيط تركيب فيتامين د

5

77

تمثل المشابك نقاط تواصل خلية عصبية مع خلية عصبية أخرى أو مع خلية عضلية أو مع خلية غدية، ويوجد لها نمطان، كيميائية وكهربائية. ويتألف المشبك الكيميائي من الفشاء قبل المشبكي والفالق المشبكي والفشاء بعد المشبكي. حدد أي العبارات الآتية صحيحة وأي منها مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] تسبب شوارد الكالسيوم اندماج الحويصلات المشبكية مع الفشاء قبل المشبكي محررة الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي

[B] النواقل العصبية تأثير مؤقت في المشبك الكيميائي، بسبب زوالها بعد أن تؤدي دورها، إما بطمويتها بأنزيمات نوعية أو إعادة امتصاصها من الفشاء قبل المشبكي وخلايا الدبق أو بانتشارها خارج الفالق المشبكي

[C] يتم إدراك حس الألم بوصول السيالة العصبية الألمية إلى الدماغ إذ أن المادة التي يتم تحريرها في مسالك حس الألم هي المادة P

[D] لمنع وصول السيالات الألمية للدماغ فإنه يفرز الأنكيفالينات والأندورفينات التي تثبط تأثير المادة P

[E] إن دور الأنكيفالينات والأندورفينات هو منع تحرير شوارد الصوديوم من الفشاء قبل المشبكي لمنع وصول السيالات الألمية للدماغ

73

5

يعد مرض السكري من أكثر الأمراض الاستقلابية شيوعاً في المجتمعات المتقدمة، حيث يتميز بميل الاستقلاب نحو التفاعلات الهدمية بشكل مستمر، ويترافق ذلك بتحرر كميات مرتفعة من النواتج الاستقلابية في جهاز الدوران مما سيؤثر سلباً على عمل أجهزة الجسم. حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة عن مرض السكري:

مجموعة الإجابات:

[A] في نوعه الأول يتميز بغياب الأنسولين، في نوعه الثاني يتميز بمقاومة النسج للأنسولين

[D] تنخفض نسبة الأجسام الكيتونية في الدم عند مرضى السكري لذلك يعانون من الحماض

[C] تكون المقاومة المحيطية للأوعية الدموية لدى مرضى السكري منخفضة بسبب لزوجة الدم المرتفعة

[D] يلاحظ وجود نسب مرتفعة من الغلوكوز في الدم عند مرضى السكري، بينما تكون نسب الغلوكوز في البول منخفضة

[E] ارتفاع نسبة عوامل التخثر في الدم عند مرضى السكري يسهل عملية تخثر الدم

79

6.25

يبدأ تمايز الشكل الخارجي لجنين الإنسان في نهاية الشهر الأول من الحمل، وتنشأ الأنسجة وأعضاء الجسم من ثلاث أدمات (وريقات) جنينية: الخارجية والوسطى والداخلية. حدد أي العبارات المغلوطة وأيّ منها صحيحة حول المنشأ فيما يأتي:

مجموعة الإجابات:

[A] ينشأ الجهاز العصبي من الوريقة الجنينية الخارجية

[B] ينشأ الكبد من الوريقة الجنينية المتوسطة

[C] ينشأ القلب من الوريقة الجنينية الداخلية

[D] ينشأ العمود الفقري من الوريقة الجنينية الخارجية

[E] ينشأ الجهاز البولي من الوريقة الجنينية المتوسطة

80

6.26

الناتج القلبي هو حجم الدم الذي يضخه البطين الأيسر لكل أنحاء الجسم في الدقيقة الواحدة، وهو حاصل جداء حجم الضربة الواحدة بمعدل ضربات القلب في الدقيقة الواحدة. يخضع الناتج القلبي لعدد من العوامل التي تؤثر عليه وبالتالي تتحكم بعمل العضلة القلبية. حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة بخصوص هذه العوامل:

مجموعة الإجابات:

[A] يقوم الجهاز العصبي الودي بإحداث تفاعل كهربائي للبنية الناظمة للقلب وبالتالي يجعل النظم أسرع

[B] يُحدث التأثير العصبي لمستقبل كولين ثمرعاً في النظم القلبي

[C] يترافق تحرر الأدرينالين بزيادة في حجم الضربة القلبية

[D] يؤثر ضغط الدم على الناتج القلبي والعكس ليس صحيحاً

[E] يتأثر الناتج القلبي بالأوردة لأنها تعيد الدم إلى القلب وبالتالي تؤثر على حجم الضربة

81

1

عند وضع النباتات في الظلام فإنه سيطرأ عليها مجموعة من المتغيرات في نموها، بين أي من العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] يزداد امتصاص الماء والمعادن (Water and Minerals uptake)

[B] تزداد استطالة الساق (Stem elongation)

[C] يزداد صعود النسغ الناقل (Sap ascent)

[D] تزداد استطالة المسافات ما بين العقد

82

5

يعد السيليلوز والهيميسيليلوز من بين أهم مكونات الجدار الخلوي في الخلية النباتية. حدد صحة أو خطأ كل من العبارات الآتية فيما يخص الفروقات البنيوية والوظيفية بين هذين المكونين:

مجموعة الإجابات:

[A] كلاهما يتكون من وحدات من الغلوكوز

[B] يتكون السيليلوز من وحدات من الغلوكوز بينما يتكون الهيميسيليلوز من وحدات من الغالاكتوز

[C] سلاسل الهيميسيليلوز أقصر من سلاسل السيليلوز

[D] سلاسل الهيميسيليلوز خطية بينما سلاسل السيليلوز متفرعة

[E] سلاسل الهيميسيليلوز متفرعة بينما سلاسل السيليلوز خطية

[F] يربط الهيميسيليلوز ألياف السيليلوز ببعضها فيعطيها المتانة والقوة

83

4.5

تعرف أنواع الأكسجين التفاعلية (Reactive oxygen species) بأنها جزيئات نشطة كيميائياً. تُنتج هذه الجزيئات بشكل طبيعي في الخلية الحية نتيجة لعمليات الاستقلاب وهي تؤدي دوراً مهماً كجزيئات شارية (Signaling molecules)، كما هي الحال في الخلية الحيوانية، تعمل الخلية النباتية على إبقاء تركيز هذه الجزيئات في حدوده الدنيا نظراً لسميتها العالية. حدد صحة أو خطأ كل من العبارات الآتية فيما يخص فعالية هذه الجزيئات داخل الخلية النباتية:

مجموعة الإجابات:

[A] تنتج أنواع الأكسجين التفاعلية بشكل أساسي في الصانعات الخضر

[B] تنتج أنواع الأكسجين التفاعلية بشكل أساسي في الميتوكوندريا

[C] من أكثر مكونات الخلية تأثراً بأنواع الأكسجين التفاعلية هي السم

[D] من بين الأنزيمات التي تعمل على تحييد فعالية هذه الجزيئات أنزيم الذي أسمه بيروكسيداز

[E] من بين الأنزيمات التي تعمل على تحييد فعالية هذه الجزيئات أنزيم سوبر أكسيد الديسموتاز

[F] من بين الأنزيمات التي تعمل على تحييد فعالية هذه الجزيئات أنزيم الكتالاز

الاختصاص: تشريح وفيزيولوجيا نبات

84 6

يُعتقد أن الصانعات الخضر النباتية (chloroplasts) قد تطورت من سلف مشابه للجراثيم الزرقاء (cyanobacteria- like progenitors) عن طريق التعايش الداخلي (endosymbiosis). أي من العبارات الآتية في دعم هذه النظرية صحيحة وأيها مغلوطة؟

مجموعة الإجابات:

[A] تشترك الصانعات الخضر والجراثيم الزرقاء في أصبغة التركيب الضوئي المتماثلة

[B] تظهر الجراثيم الزرقاء عملية التركيب الضوئي ذات الأكسجين

[C] تعد الصانعات الخضر موروثة من الأم

[D] الصانعات الخضر لها حمضها النووي وجسيماتها الريبية

[E] يمكن عزل الصانعات الخضر النباتية الحية من الخلايا ولكن لا يمكن زراعتها في المختبر

[F] يعبر عن المورثات المشتقة من الخلايا بدائية النوى بشكل جيد في الصانعات الخضر

الاختصاص: علم الوراثة والتطور

85 3

تؤدي عملية التضفير البديل (Alternative splicing) إلى:

مجموعة الإجابات:

[A] إنتاج جزيئات mRNA مختلفة من المورثة ذاتها

[B] الإبقاء على بعض الإنترونات في الـmRNA

[C] إضافة قلنسوة (Cap) من الغوانين إلى النهاية '5 من الـmRNA

[C] إضافة ذيل عديد الأدنين إلى النهاية '3 من الـmRNA

[E] إنتاج بروتينات مختلفة في بنيتها الفراغية من المورثة ذاتها

[F] إنتاج بروتينات مختلفة بوظائفها

86 2.5

حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة فيما يخص نسخ أية مورثة (Gone transcription) في الخلايا البشرية:

مجموعة الإجابات:

[A] يبدأ النسخ دائماً بالشيفرة الوراثية AUG

[B] لا يتطلب تفكيك التفاف جزيء الدنا محلياً (Local unwinding of DNA)

[C] يتم قراءة القالب دائماً بالاتجاه من '3 إلى '5

[D] يتطلب مرساً من الدنا (DNA primer)

[E] يتطلب مرساً من الرنا (RNA primer)

الاختصاص: علم الوراثة والتطور

87 3.75

تشترك ثلاث مورثات وهي sev وboss وsos في تشكل العين المركبة لذبابة الفاكهة، بينت التجارب أن الطفرات في هذه المورثات يمكن أن تغير مصير المستقبلات الضوئية الثمانية R1-R8، وهي الخلايا العصبية الوحيدة المشكلة للوحدة البصرية في العين المركبة، إلى خلايا مخروطية الشكل غير عصبية. قمت بدراسة عدد من أفراد ذبابة الفاكهة التي تحمل طفرات من نمط فقدان وظيفة loss-of-function (lf) للمورثات الثلاث بشكل فسيفسائي في الخلايا الجسمية. نتائج الدراسة موضحة في الجدول الآتي، أي من العبارات الآتية صحيحة وأي منها مغلوطة في وصف النتيجة؟

مجموعة الإجابات:

[A] المورثتان sos وsev ضروريتان لتمايز الخلية R7 إلى مستقبل ضوئي

[B] ليس للمورثة boss دور في تمايز الخلية R7 إلى مستقبل ضوئي

[C] المورثتان sos وboss ضروريتان لتمايز الخلية R7 إلى خلية مخروطية

[D] المورثتان boss وsev ضروريتان لتمايز الخلية R8 إلى خلية مخروطية

[E] يتأثر مصير الخلية R7 بمصير الخلايا المجاورة

النمط الجيني للخلية R7	النمط الجيني للخلية R8	النمط الظاهري للخلية R7
sev+	طبيعي	خلية مخروطية
طبيعي	sev+	مستقبل ضوئي
boss+	طبيعي	مستقبل ضوئي
طبيعي	boss+	خلية مخروطية
sos+	طبيعي	خلية مخروطية
طبيعي	sos+	مستقبل ضوئي

88 6

يعتمد اللقاح الذي طور حديثاً ضد فيروس COVID-19 على استخدام جزيئة mRNA مشابهة تماماً لجزء من تسلسل المادة الوراثية للفيروس. حدد فيما إذا كانت العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة بما يتعلق بمبدأ التقنية المستخدمة في تطوير هذا اللقاح:

مجموعة الإجابات:

[A] ترمز جزيئة الـ mRNA المستخدمة في اللقاح بروتيناً مناعياً يضفي على الخلية مناعة ضد الفيروس

[B] ترمز جزيئة الـ mRNA المستخدمة في اللقاح نوعاً خاصاً من البروتين الهاضم للبروتينات الفيروسية بشكل نوعي

[C] ترمز جزيئة الـ mRNA المستخدمة في اللقاح البروتين الفيروسي (Spike) المعروض على سطح الفيروس

[D] تعد هذه الجزيئة عالية الثباتية ولا تتخرب بسهولة ويمكن حقنها في الدم مباشرة

[E] تعد هذه الجزيئة عالية الحساسية وتتخرب بسهولة ولا يمكن حقنها في الدم مباشرة

[F] يتوجب حفظ اللقاح في المجمدة

4

89

أي من الجماعات الافتراضية الأربع الآتية، والموضح أنماطها الوراثية وأعداد أفراد كل نمط في الجدول الآتي، تخضع لتوازن هاردي ويلبرغ Hardy-Weinberg Equilibrium؟ أجب بصح للجماعة التي تخضع لهذا التوازن وبخطأ للجماعة التي لا تخضع له.

مجموعة الإجابات:

[A] الجماعة الأولى

[B] الجماعة الثانية

[C] الجماعة الثالثة

[D] الجماعة الرابعة

A		B		C		D	
الجماعة الأولى		الجماعة الثانية		الجماعة الثالثة		الجماعة الرابعة	
النمط الجيني	عدد الأفراد	النمط الجيني	عدد الأفراد	النمط الجيني	عدد الأفراد	النمط الجيني	عدد الأفراد
RR	4	RR	4	RR	12	RR	400
Rr	40	Rr	32	Rr	96	Rr	0
rr	60	rr	64	rr	192	rr	1600

5

90

عند دراسة مورثة لدى ذبابة الفاكهة تُرمِّز لبروتين مسؤول عن تشكل الجناح، تبين أن لهذه المورثة أليلين، يعطيان منتجاً بروتينياً وظيفياً له شكلان مختلفان بطراز الرحلان الكهربائي. تمت دراسة توزع هذين الشكلين المختلفين للبروتين في جماعة مؤلفة من 1000 ذبابة لجميعها أجنحة طبيعية باستعمال تقانة الرحلان الكهربائي، وتم الحصول على ثلاثة طرز رحلان مختلفة كما هو موضح في الشكل الآتي أطلق عليها A وB وC. تعداد الأفراد التي أعطت كل طراز من الطرز الثلاث موضحة في الشكل. حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة فيما يأتي:

مجموعة الإجابات:

[A] الشكلان البروتينيان الظاهران في الرحلان الكهربائي وليديان

[B] إن سيادة أليلي المورثة المدروسة سيادة مشاركة

[C] الطراز A هو الطراز السائد، بينما الطرازان C وC متنحيان

[D] تواتر الطراز A يساوي 0.42 في هذه الجماعة

[E] تواتر الأليل الأول للمورثة يساوي 0.55 وتواتر الأليل الثاني 0.45

الطراز	A	B	C	Total
الأعداد	424	260	316	1000

91

3.75

أمامك أربعة أشكال تمثل كائنات حية تنتمي إلى أربع شعب حيوانية.
حدد العبارة الصحيحة والعبارة المغلوطة مما يأتي:

مجموعة الإجابات:

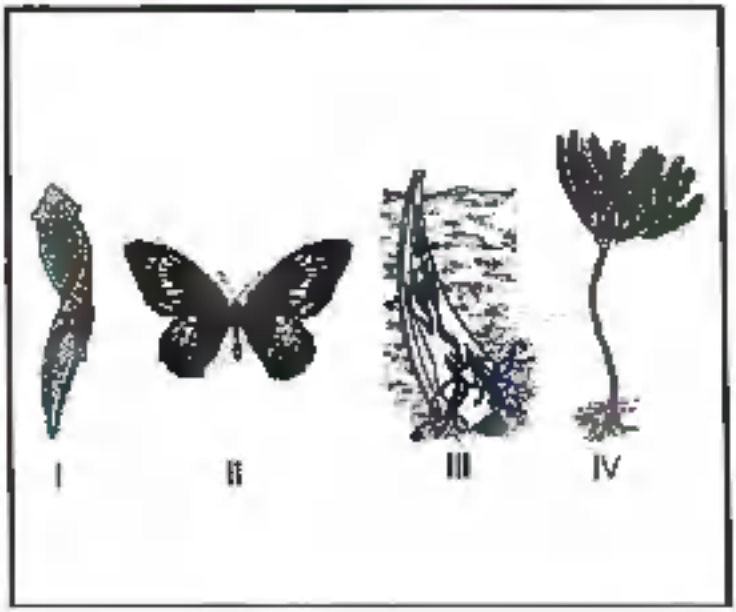
[A] ينتمي الكائن الأول (I) إلى مجموعة تصنيفية تمتاز بجهاز هضمي بمنفذ واحد وبغياب جهاز تنفسي متخصص

[B] ينتمي الكائن الحي الثاني (II) إلى مجموعة تصنيفية تمتاز بظاهرة الانسلاخ، وبأرجل مركبة من قطع متفصلة

[C] ينتمي الكائن الثالث (III) إلى مجموعة تصنيفية تمتاز معظم أنواعها بوجود صدفة (قوقعة) للحماية تتشأ من بنية تعرف بالرداء

[D] الكائن الرابع (IV) ينتمي إلى مجموعة تصنيفية تمتاز بتقطع الجسم إلى حلقات وتمايز الجسم إلى رأس وجذع وذيل

[E] الكائن الأول (I) والثاني (II) جوفيا عديما كائنا



92

5

يمثل الشكل المجاور دورة الأزوت في الطبيعة، بين إذا ما كانت العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

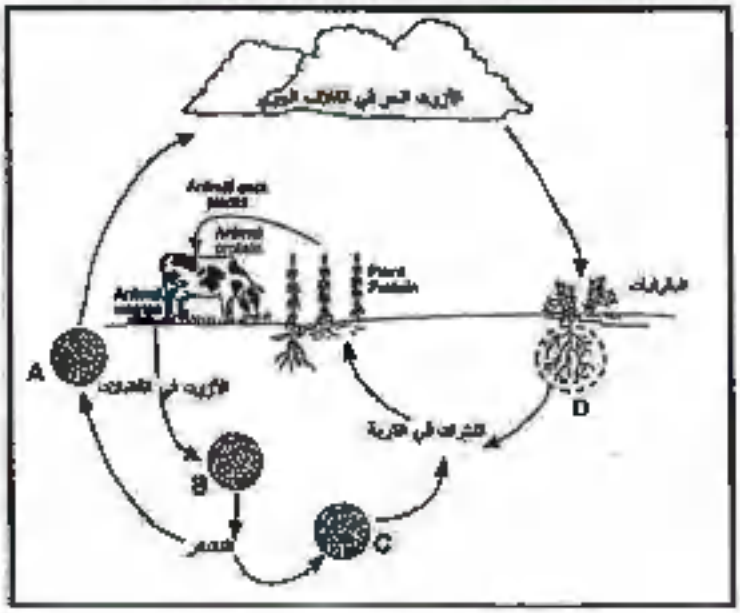
[A] تشير العمليات في المنطقة A إلى عمل الجراثيم نازعة الأزوت وهي عملية ضارة بخصوبة التربة

[B] يكون المركب الموجود في المنطقة B هو الأمونيوم NH_4^+

[C] تعمل كل من جراثيم Azotobacter وRhizobium في المنطقة D

[D] يطلق على العمليات التي تتم في المنطقة C بالتشادر Ammonification

[E] يستطيع النبات أن يقوم بتمثيل الأزوت بكلا الشكلين NH_4^+ وNO_3^-



93

5

في السهول الأفريقية، تزعج الحيوانات العاشبة الكبيرة أثناء تنقلها كوحيد القرن rhinoceros مجتمعات الحشرات، تتغذى الطيور مثل طائر cattle egret على الحشرات المتأثرة بوحيد القرن، ولا يؤثر إزاحة الحشرات ولا نشاط الطيور على وحيد القرن. يعمل طائر Oxpecker على إزالة القراد من سطح جلد وحيد القرن وبذلك يحصل على الغذاء وتتخلص الثدييات من الطفيليات. بيّن إذا ما كانت العبارات الآتية التي تصف العلاقات الغذائية في هذا المجتمع المصغر الموضحة بالشكل المرافق صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

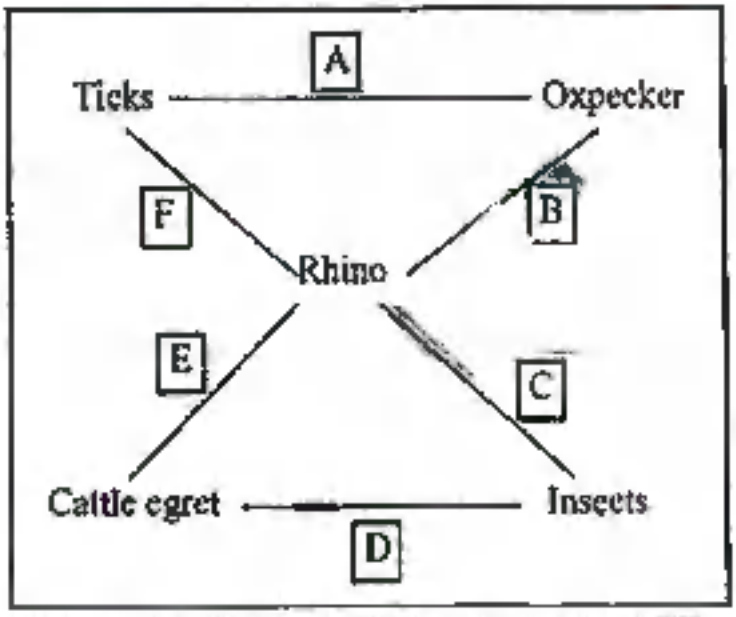
[A] تمثل كل من A و D علاقة التراس Predation

[B] تمثل H علاقة تبادل المنفعة Mutualism

[C] تمثل العلاقة C التضادية (لا تعايش) Amensalism

[D] تمثل العلاقة F التطفل Parasitism

[E] تمثل العلاقة E المنافسة Competition



94

5

تعد الزيادة في مؤشر تنوع الكائنات الحية أحد المؤشرات على حدوث تعاقب بيئي في منطقة ما. أي من العبارات الآتية هي ملامح للتعاقب البيئي التي من شأنها أن تؤدي إلى زيادة في مؤشر التنوع وأي منها ليس من هذه الملامح؟

مجموعة الإجابات:

[A] المزيد من الأعشاش البيئية Niches أو الموائل Habitats

[B] زيادة في محتوى الدبال Humus المتاحة في التربة

[C] زيادة المعادن في التربة

[D] بيئة مستقرة

[E] رعي الحيوانات

95

7.5

يمثل الشكل الآتي هرم الكتلة الحيوية النموذجي، بيّن فيما إذا كانت العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] يعكس شكل الهرم الضياع في الطاقة بسبب التنفس داخل المستويات الغذائية والضياع أثناء نقل الطاقة بين المستويات الغذائية

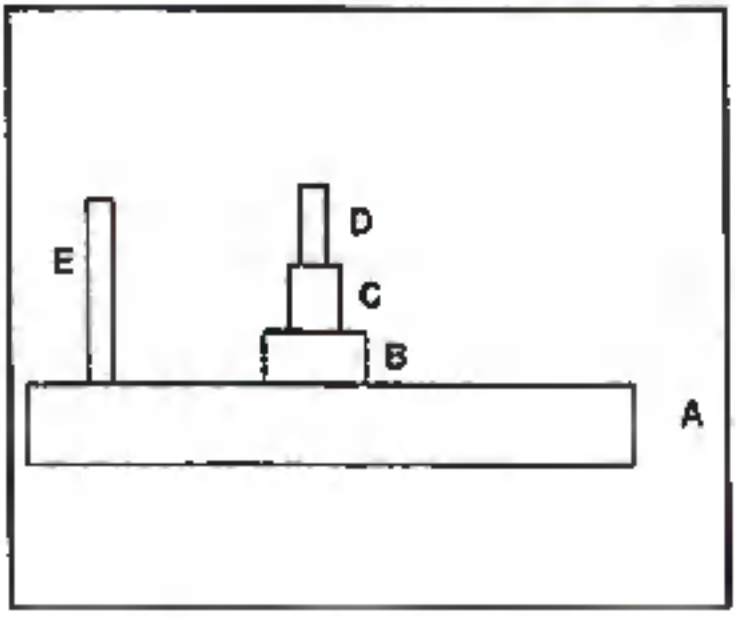
[B] إذا كان A يمثل المنتجات الأولية فإن المجموعة E كائنات غيرية التغذية العضوية

[C] في البيئة البحرية تمثل المجموعة C سمك القرش

[D] يكون هرم الأعداد دائماً قائم

[E] يمكن لهرم الكتلة في بعض الحالات أن يكون مقلوباً

[F] يمكن وضع الجراثيم الزرقاء cyanobacteria والتي تقوم بتثبيت الآزوت الجوي ضمن المجموعة B



* * * انتهت الأسئلة * * *

DISTINCTION AND CREATIVITY AGENCY
هيئة التميز و الإبداع

الأولمبياد العلمي السوري
THE SYRIAN SCIENCE OLYMPIAD

أولمبياد علم الأحياء

المناقصات النهائية

2021

اليوم الثاني

المدة (ساعة):	4
الدرجة الكلية:	250
عدد الأسئلة:	95

عدد الصفحات: 28 /

تعليمات عامة:

* يتألف الاختبار من عدة أسئلة مختلفة النمط والعلامة وتتطلب طريقة حل محددة بحسب كل نمط
* يجب عدم الإجابة عن الأسئلة عشوائياً لأن هناك عقوبة على النقاط
* يتم الإجابة عن كل سؤال حصراً على ورقة الحل المرفقة، وتسلم بنهاية الاختبار مع ورقة الأسئلة

نمط السؤال: اختيار من متعدد

حدد الإجابة الصحيحة وظل الخانة المناسبة على ورقة الحل

الرقم	نص السؤال	الدرجة

الاختصاص: بيولوجيا الخلية

1 0.5

يدخل البروتين النووي، المُزيم بلمرة الدنا (DNA polymerase) المصنع من قبل الجسيمات الريبية السيتوبلازمية (cytoplasmic ribosomes) إلى النواة عبر المعالم النووية (nuclear pores) بوساطة أي مما يأتي:

مجموعة الإجابات:

[A] الانتشار السلبي (passive diffusion) عبر القنوات المحبة للماء (hydrophilic channels)

[B] تسلسل إشارة نوعي للبروتين يحتاج للطاقة

[C] البلعمة الداخلية المعتمدة على المستقبل النوعي (receptor -mediated endocytosis)

[D] تسلسل إشارة نوعي للبروتين لا يحتاج إلى الطاقة

الاختصاص: بيولوجيا الخلية

2 1

يوضح الشكل أدناه صورة مجهرية إلكترونية لـ _____، وعلى الأرجح موجودة في خلية _____:

مجموعة الإجابات:

[A] الجسيمات الكلاسية / نباتية

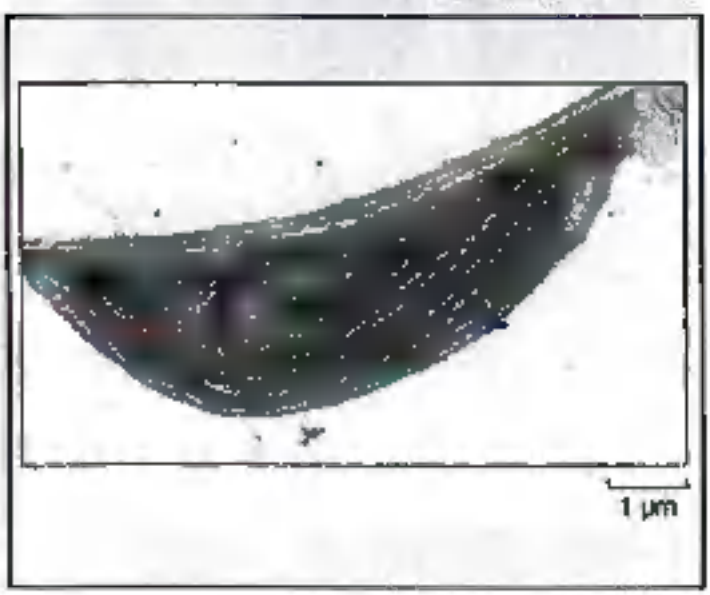
[B] الملونات / نباتية

[C] الملونات / حيوانية أو نباتية

[D] العلامات الخضر / نباتية

[E] المستقرات / جرثومية

[F] جهاز غولجي / حيوانية أو نباتية



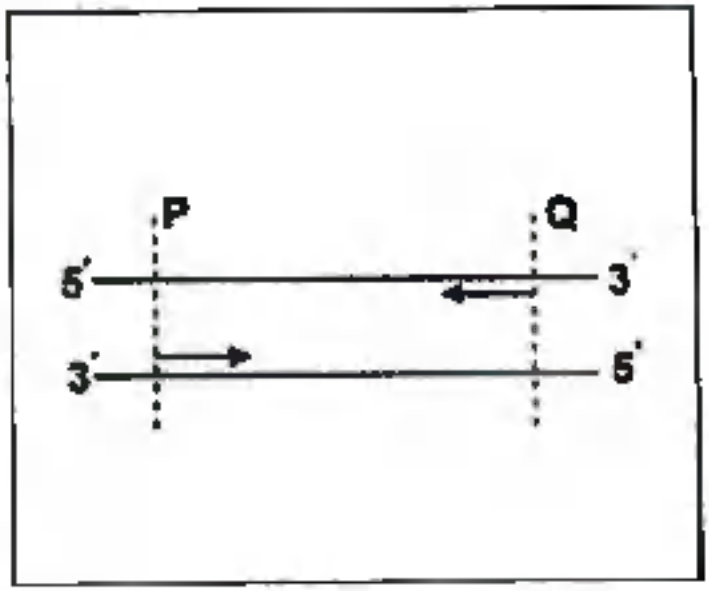
3

1

تعد تقنية الـ PCR من التقنيات السريعة والفعالة في تضخيم شذف الدنا (DNA). إذا توفر لديك قطعة من حلزون الدنا المضاعف مع المرنسمتين المنلسيتين، الأمامية والمعاكسة (Forward and Reverse) كما هو موضح بالشكل المرفق، فإن أقل عدد من الدورات (PCR cycle) التي سيحتاجها جهاز الـ PCR للحصول على نسخة واحدة على الأقل من الشذفة PQ هو:

مجموعة الإجابات:

1 [A]
2 [B]
3 [C]
4 [D]
5 [E]



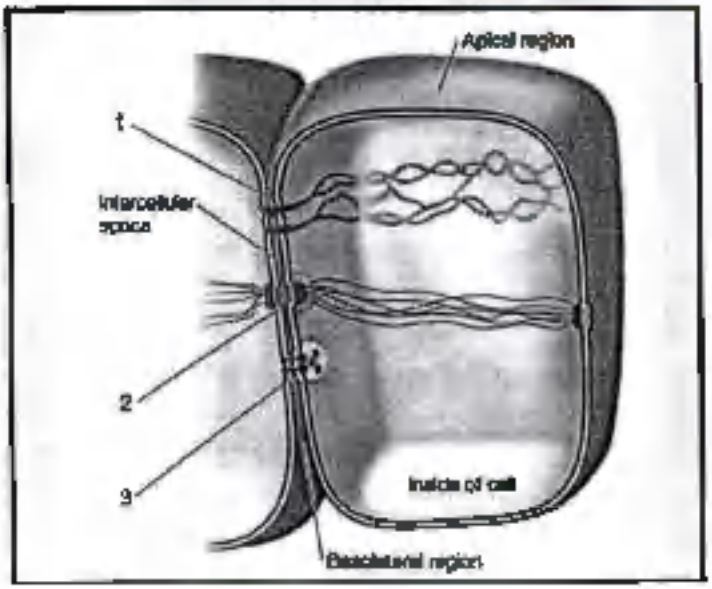
4

1.5

يوضح الشكل أدناه خلية يمكن أن تكون مأخوذة من _____ / النبلى المسماة 1 و2 و3 هي _____ و_____ ، بالترتيب الآتي:

مجموعة الإجابات:

[A] human epithpilum; tight junctioo; desmosome; gap junction
[B] potato; leucoplasts; microfilaments; plasmodesmata
[C] tree leaf; endoplasmic reticulum; desmosome; plasmodesmata
[D] bacterium; endoplasmic reticulum; flagella; peptidoglycan
[E] human tung; gap junction; desmosome; tight junction



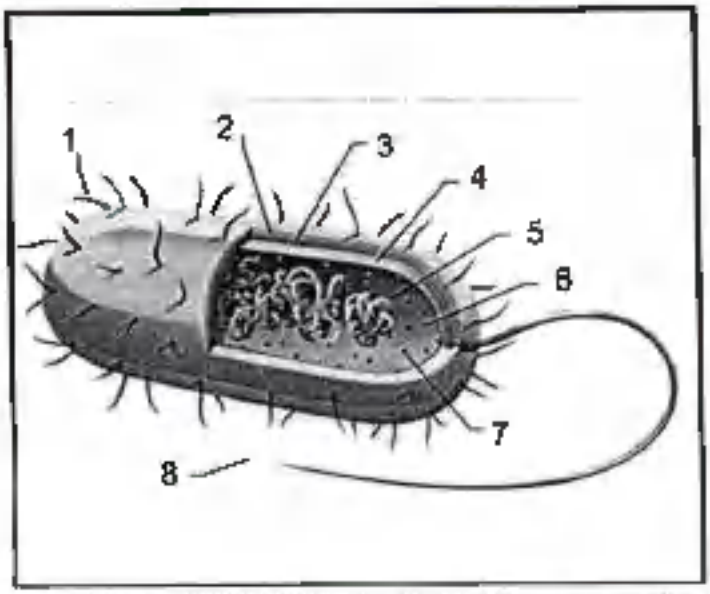
5

2

يمثل الشكل التخطيطي بنية الخلية الجرثومية النموذجية، الترتيب الصحيح للبنى ذوات الأرقام 1-2-3-4-5-6-7-8 على التوالي هو:

مجموعة الإجابات:

[A] المحفظة - الجدار الخلوي - الغشاء البلازمي - السيتوبلازما - الريبوزومات
[B] الجدار الخلوي - المحفظة - الغشاء البلازمي - السيتوبلازما - الريبوزومات
[C] المحفظة - الجدار الخلوي - الغشاء البلازمي - السيتوبلازما - الريبوزومات
[D] طبقة البيتيدوغليكان - الجدار الخلوي - الغشاء البلازمي - السيتوبلازما - الريبوزومات
[E] طبقة الليبوبروتينات - طبقة البيتيدوغليكان - الغشاء البلازمي - السيتوبلازما - الريبوزومات



6

2

إذا علمت أن الخلية الجرثومية السابقة سالبة صبغة الغرام، فأي مما يأتي ليست من صفاتها؟

مجموعة الإجابات:

[A] تتلون بلون زهري أو أحمر فاتح
[B] تحوي طبقة من البيتيدوغليكان وتشكل 5- 10% من بنية الجدار الخلوي
[C] تتلون الطبقة الخارجية من طبقة مضاعفة من الشحوم الفوسفورية البروتينية وبنسبة من 2-4%
[D] تحتوي طبقة مضاعفة من السكريات المتعددة الشحمية LPS التي تنطلق عند موت الخلية وهي سامة وتسمى بالذيفان الداخلي
[E] تحتوي على صبغي حلقي وحيد مكون من سلسلتين ملتفتين من الدنا

الاستقلاب وسبل الحصول على الطاقة

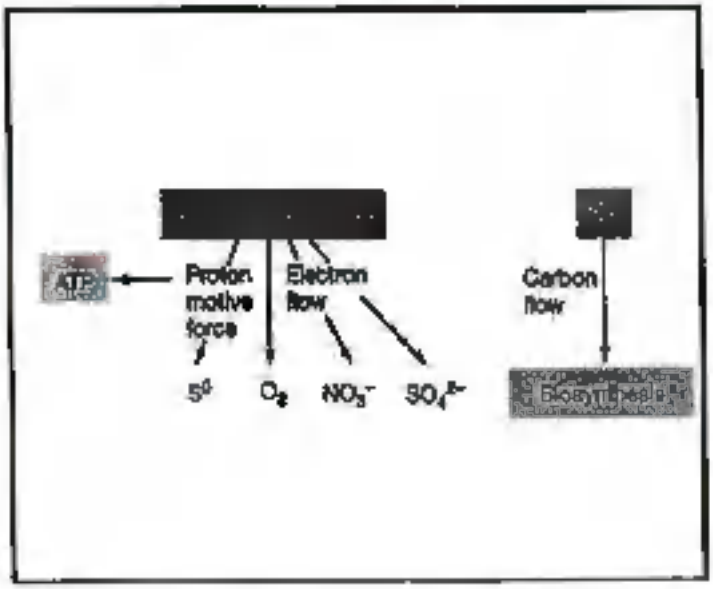
7

2

يمثل الشكل أدناه مسار الكربون والطاقة والاستقلاب التنفسي لدى مجموعة من الكائنات الحية، أي من الآتي تمثل هذه المجموعة:

مجموعة الإجابات:

[A] photo-litho-autotroph
[B] photo-chemo-heterotroph
[C] phpto-organo-autotroph
[D] chemo-organo-autotroph
[E] cheato-litho-autotroph



8

2.5

تم تحديد بروتين (P) بخلائي متكامل integral على أنه مستقبل بروتيني على سطح الخلايا الكبدية وله القدرة على ربط فيروس التهاب الكبد من النمط B، والمعروف اختصاراً (HBV)، وتعزيز دخوله إلى العصارة الخلوية. عند الارتباط بجزيئات HBV، تتفاعل النهاية الكربوكسيلية من البروتين P مع الأكتين F-actin في العصارة الخلوية، مما يساعد في دخول جسيمات HBV. تم تمثيل البروتين P بنجاح والتعبير عنه في المستنبتات الخلوية الحيوانية، حيث تكون نهايته الأمينية معروضة على السطح بينما تمتد النهاية الكربوكسيلية في العصارة الخلوية. يحتفظ البروتين P المأشوب المعبر عنه ببنيته ووظيفته الكاملتين. من قائمة التجارب الواردة أدناه، أي من التجارب سوف تقوم بإجرائها لإظهار أن النهاية الكربوكسيلية من البروتين P ومن خلال تأثرها مع الأكتين تساعد في دخول الفيروس HBV؟

مجموعة الإجابات:

[A] حضن الفيروس HBV الموسوم بالمواد المشعة مع خلايا الكبد في المستنبتات الخلوية ومتابعة ارتباطه مع الأكتين عن طريق تحليل الترسيب المناعي باستخدام الأضداد النوعية للأكتين

[B] حضن الفيروس HBV الموسوم بالمواد المشعة مع الخلايا الكبدية التي تعبر عن الطفرة في النهاية الكربوكسيلية من البروتين P ومتابعة ارتباطه مع الأكتين كما في "A"

[C] حضن الفيروس HBV الموسوم بالمواد المشعة مع خلايا الكبد التي تعبر عن الطفرة في النهاية الأمينية من البروتين P ومتابعة ارتباطه مع الأكتين كما في "A"

[D] استخدام التعبئ الوحشي وكذلك الطفرات الكربوكسيلي من البروتين P والمعبر عنهما بصورة منفصلة في خط خلوي معدل (يفتقد إلى البروتين P) ثم متابعة التجربة من البداية كما في "A" ومقارنة النتائج

3

9

تستخدم شريحة العد الزجاجية **hemocytometer** في المختبرات من أجل تحديد عدد الخلايا المستنبتة أو عدد خلايا الدم. شريحة العد (الشكل 1) هي عبارة عن صفيحة زجاجية تغطى بساترة زجاجية رقيقة بحيث تترك في المنتصف وعلى الجانبين حجرتين للعد، ارتفاع كل حجرة 0.1 ملم (الشكل 2)، يمكن تحديد عينة الخلايا المراد عدها ثم وضعها في الحجرتين الجانبيتين (المكررة)، عند النظر إلى حجرتي الشريحة من الأعلى باستخدام المجهر الضوئي تظهر ساحة مربعة مخططة (الشكل 3)، في الزوايا الأربعة من المساحة هناك أربعة مربعات أقل تخطيطاً، أبعاد أضلاع كل منها 1 ملم، وهي التي تستخدم لعد الخلايا، حيث تظهر الخلايا كنواتر شفافة صغيرة في داخلها. في تجربة قمنا بتمديد خلايا المستنبت الخلوي أربع مرات بمحلول التمديد وملء وضعنا 10 ميكرولتر في إحدى الحجرتين الجانبيتين ثم قمنا بالعد وحصلنا على القيم في الجدول (الشكل 4). ما هو تركيز الخلايا (خلية/مل) في المستنبت الخلوي؟

مجموعة الإجابات:

[A] 4 x 10E3

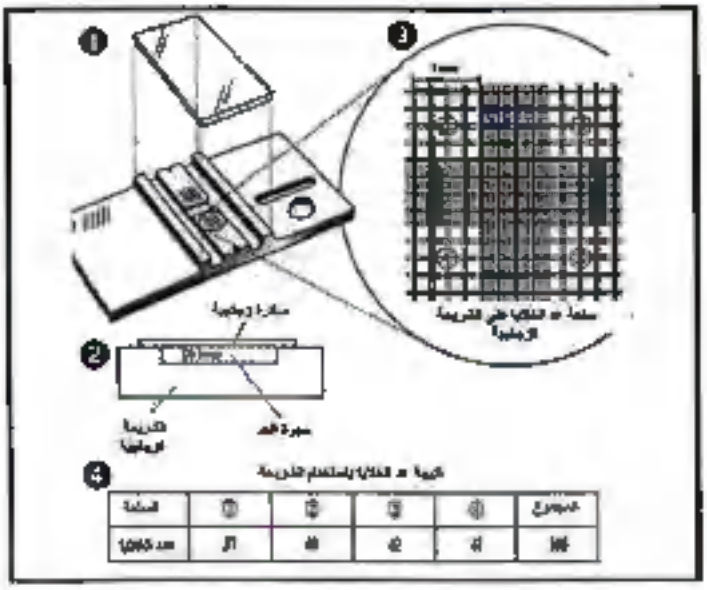
[B] 4 x 10E4

[C] 4 x 10E5

[D] 1.6 x 10E4

[E] 1.6 x 10E5

[F] 6.4 x 10E4



10

1

إحدى المقترنات الآتية تمثل العامل الممرض والعامل الناقل لمرض الملاريا:

مجموعة الإجابات:

[A] البلاسموديوم - ذبابة الرمل
[B] البلاسموديوم - أنثى البعوض الأنوفيلس
[C] التريبانوزوما - ذبابة تسي تسي
[D] التريبانوزوما - القراد الخشبي
[E] الشماتيا - ذبابة الرمل

11

1

التلوين التحذيري Aposomatic coloration هو تكيف يوجد لدى بعض الأنواع الحيوانية، يهدف إلى حماية نفسها من خلال إبعاد الخطر عنها. برأيك أي من الكائنات الحية الآتية يمكن أن يكون له تلوين تحذيري؟

مجموعة الإجابات:

[A] فرس النبي الأخضر (الصرصور الأخضر)
[B] البرنانيل barnacle (القشريات)
[C] يرقة فراشة الصقر (دودة الصقر)
[D] ضفدع السهم السام
[E] الحمار الوحشي

12

1.5

يحتوي *Elysia chlorotica*، من حلزونات البحر، على الصانعات الخضر في أنسجته في مرحلة البلوغ بالرغم من عدم وجود مثل هذه الصانعات في المراحل العمرية الصغيرة. ما هو التفسير الأكثر احتمالاً لهذا؟

مجموعة الإجابات:

[A] يصنع الحيوان الصانعات الخضر من خلال تعرضه لأشعة الشمس
[B] تم الحصول على الصانعات الخضر من سلف من حلزونات البحر لم تظهر في الأجيال اللاحقة
[C] طور الحيوان القدرة على صنع وبناء الصانعات الخضر
[D] يكتسب الحيوان الصانعات الخضر من خلال تناوله الطحالب الصفراء المخضرة
[E] تتحول بعض مفترساته إلى صانعات خضر

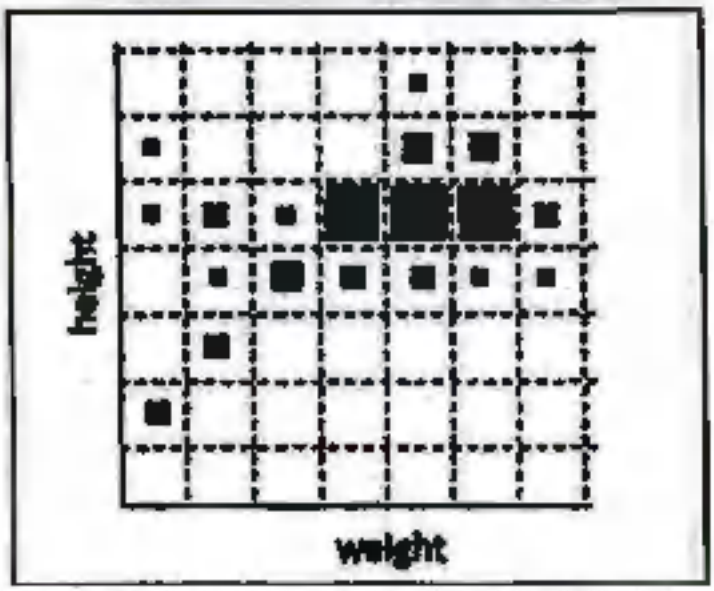
13

1.5

يعرض الشكل أدناه توزع قيم الأطوال والأوزان في مجتمع ما في مخطط تشتت مكون من متغيرين parameter-2، يتناسب حجم المربع مع عدد الأشخاص الذين لديهم مزيج معين من الوزن والطول. ما هي أفضل عبارة تصف الطابع العام في هذا المجتمع؟

مجموعة الإجابات:

[A] يرتبط الطول والوزن ارتباطاً وثيقاً
[B] الطول والوزن مترابطان بشكل متعاكس anticorrelated
[C] لا تشير الأطوال الكبيرة إلى أوزان كبيرة نسبياً
[D] الطول والوزن هي خصائص مستقلة



14

1.5

يوجد في العضلة التنافسية أربع آليات متتابعة تبدأ من الرئتين وتنتهي في خلايا الجسم، حيث تمثل هذه الآليات بمجملها الأساس الفيزيولوجي للوظيفة التنافسية في جسم الإنسان. أي من العبارات الآتية لا تنتمي لهذه الآليات؟

مجموعة الإجابات:

[A] النظرية الدورية أي عمليتي التشهيق والزفير
[B] التبادل الغازي بين المحتوى الدموي والمحتوى الخلوي
[C] نقل الغازات التنفسية في جهاز الدوران
[D] التنفس الداخلي الذي يتم على مستوى الخلايا
[E] عمليات الاستقلاب التي تتم في خلايا الجسم

15 (1.5)

لدى الدخول في حالة الصيام، يتم إفراز هرمون الغلوكاغون من الخلايا ألفا في جزر لانغرهانس ضمن عدة البنكرياس. يقوم هذا الهرمون بالتحكم باستلاب الجسم بهدف رفع تركيز السكر في الدم، أي من العبارات الآتية عن آلية عمل الهرمون مغلوطة؟

مجموعة الإجابات:

[A] هدم الغليكوجين المختزن مسبقاً في خلايا الكبد
[B] تحويل الغلوكوز إلى أشكال كيميائية أخرى تمهيداً لتخزينه
[C] استخدام الغلوكوز في الكبد
[D] تحرير الطاقة من هدم الشحوم
[E] تحويل الحموض الدسمة لكيتون بعملية الأكسدة

16 (1.5)

لدى تعرض جسم الإنسان للكرب stress ينشط الجهاز العصبي الودي ويتم إفراز عدد من الهرمونات، أي من الهرمونات الآتية لا تبرز في هذه الحالة؟

مجموعة الإجابات:

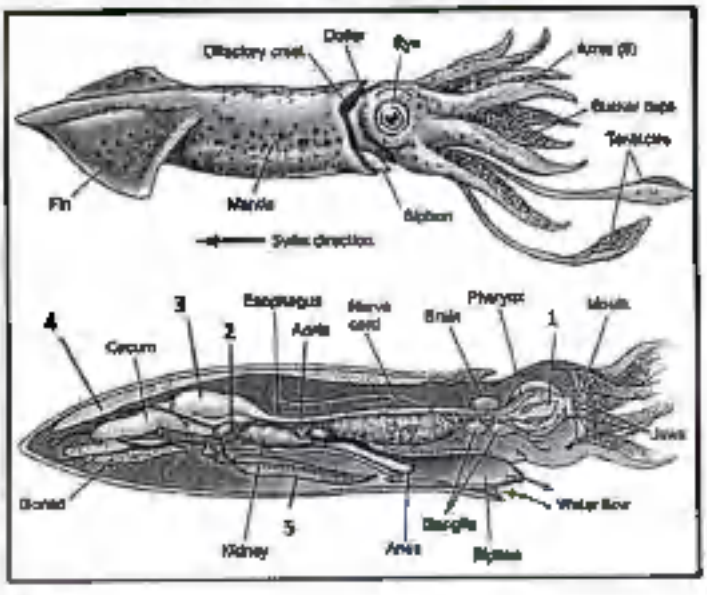
[A] الكورتيزول من قشر الكظر
[B] الأدرينالين من لب الكظر
[C] التيروكسين من الغدة الدرقية
[D] منشط قشر الكظر من النخامى الأمامية
[E] الغلوكاغون من البنكرياس

17 (1.5)

يمثل الشكل الآتي البنية الخارجية والتشريحية للحبار (من رأسيات القدم Cephalopoda). حدد مما يأتي العبارة التي تشير إلى جميع المسميات الصحيحة وبحسب الأرقام الموجودة على الشكل:

مجموعة الإجابات:

[A] 1-Sell 2-Stomach 3- Gill 4- Radula 5-Heart
[B] 1-Sell 2-Stomach 3-Radula 4-Gill 5-Heart
[C] 1-Radula 2-Heart 3-Stomach 4-Sell 5-Gill
[D] 1-Radula 2-Stomach 3-Heart 4-Gill 5-Sell
[E] 1-Radula 2-Heart 3-Stomach 4-Gill 5-Sell



18 (1.5)

في إحدى التجارب، تم وضع جرذ في متاهة وسمح له بالعثور على المصدر الوحيد للغذاء الموجود في نفس المكان عدة مرات. أعيدت التجربة بوضع عدد كبير من الجرذان مع الجرذ الأول في المتاهة نفسها، فيذهب الجرذ الأول مباشرة إلى الطعام دون استكشاف المتاهة وتتبعه الجرذان الأخرى وسرعان ما تعرف كل الجرذان مكان الطعام دون الحاجة إلى استكشاف المتاهة بنفسها. يكون نوع التعلم في هذه التجربة:

مجموعة الإجابات:

[A] التعلم الكامن Latent learning
[B] الإرث الثقافي Cultural Inheritance
[C] التعلم غير التعاوني Non-associative learning
[D] الطبع Imprinting
[E] التعلم الغريزي Instinctive learning

19 (1.5)

مرض باركنسون هو اضطراب عصبي تنكسي يتميز بأعراض حركية تبدأ لدى المريض بصورة طفيفة ولكن لا تلبث أن تؤثر على مختلف النواحي الحركية بشكل معمم، اعتباراً من التحدث مروراً بتبيس الحركة وانتهاءً بقدرات حركية محدودة جداً. حدد العبارة الصحيحة الوحيدة بخصوص هذا المرض:

مجموعة الإجابات:

[A] الفيزيولوجيا المرضية لمرض باركنسون تكمن بتخرب الخلايا المنتجة للناقل العصبي الدوبامين في المادة السوداء ضمن النوى القاعدية للدماغ
[D] من المستحيل الحصول على تحسن في الأعراض الحركية إلا بالتدخل الجراحي في مستوى الدماغ
[C] يمكن للدوبامين، في حال استخدم دوائياً، أن يجتاز الحاجز الدماغي الدموي وصولاً للخلايا العصبية في الدماغ
[D] لوحظ أيضاً تخرب نوعي في العنقاق القشرية للدماغية المسؤولة عن الحركة لدى بعض مرضى باركنسون
[E] لا يعاني مرضى باركنسون من أي أعراض تتعلق بخلل في توازن الوضعة أو التوازن الحركي

12 (2)

يعد هرمون الألدوستيرون من أهم الهرمونات التي تساهم في توازن سوائل جسم الإنسان، يفرز هذا الهرمون من قشر الكظر ويعمل من خلال تأثيره في جهاز الإطراح على الحفاظ على استتباب ضغط الدم. حدد العبارة المغلوطة بخصوص هذا الهرمون:

مجموعة الإجابات:

[A] يعمل على احتباس شوارد الصوديوم في الكلية
[B] يعمل على طرح شوارد البوتاسيوم مع البول
[C] يعمل على إحداث تقبض وعائي
[D] يعمل على إحداث اختلاف في الضغط الحلولي مما يؤدي إلى احتباس الماء في الكلية
[E] يعمل على رفع ضغط الدم

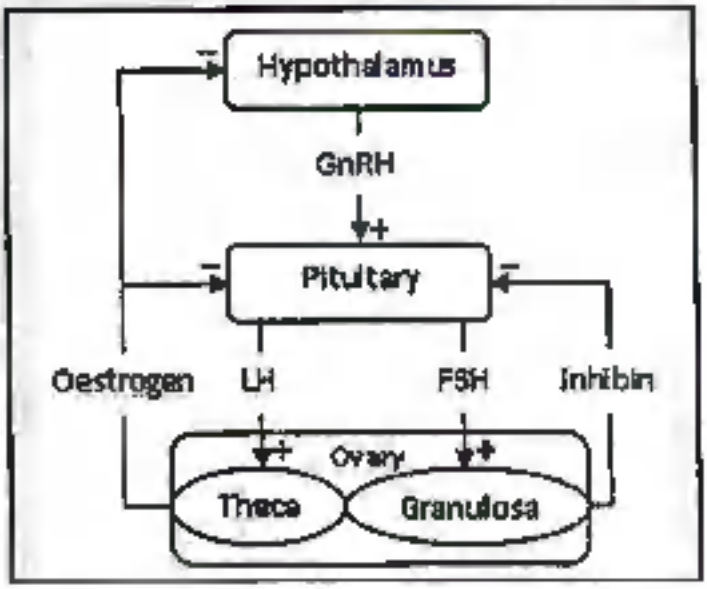
2

21

يُظهر المخطط الآتي محور الوطاء Hypothalamus - الغدة النخامية Pituitary لدى الإناث. يشير (+) إلى تحفيز الإفراز من العضو، ويشير (-) إلى التخفيض في الإفراز. وفقاً للمخطط البياني، إن انخفاض إفراز GnRH سوف يسبب:

مجموعة الإجابات:

[A] زيادة في إفراز FSH
[B] زيادة في إفراز LH
[C] زيادة في إفراز الانهبين Inhibin
[D] انخفاضاً في إفراز هرمون الاستروجين Oestrogen
[E] انخفاضاً في إفراز GnRH



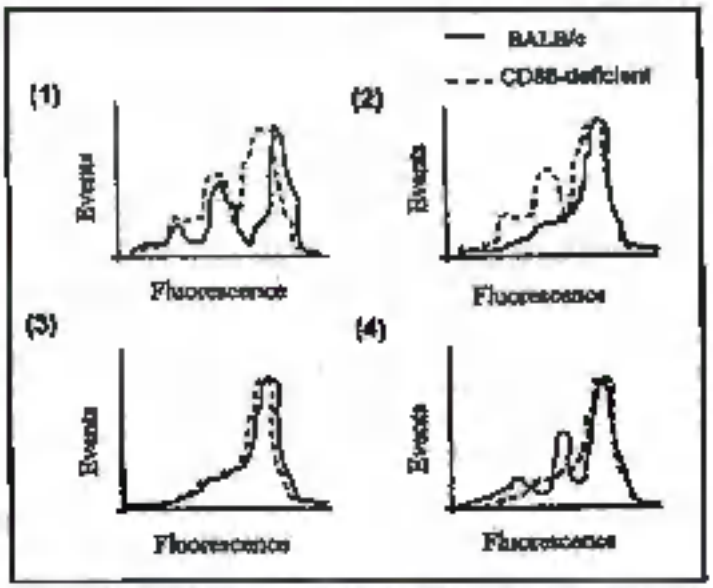
2.5

22

في تجربة تهدف إلى دراسة تكاثر الخلايا الثنائية في الجسم الحي، جرى وسم هذه الخلايا بـ CPSE (مسبار متألق fluorescent probe يستخدم لوسم الخلايا الحية بصورة غير عكوسة ودون أن يؤثر على وظائفها الحيوية) ومن ثم حقنها في فئران تفتقد وراثياً إلى CD86 (جزيئة تحتاجها ضرورية من أجل وظيفة الخلايا عارضة المستضد) وفي فئران من النمط BALB/c جنباً إلى جنب مع المستضدات المطلوبة التي تستهدفها هذه الخلايا الثنائية المدروسة. بعد ثلاثة أيام، يتم استعادة الخلايا وتحليلها عن طريق قياس التدفق الخلوي flow cytometry. أي من الأشكال الآتية توافق نتيجة هذه التجربة؟

مجموعة الإجابات:

[A] الشكل 1
[B] الشكل 2
[C] الشكل 3
[D] الشكل 4



2.5

23

تساعد تجربة لتحلل الدم على فهم الفشل لتأثير توزع السوائل والشوارد في خارج الخلية وداخلها على تكاملها الوظيفي. من المعروف أن التوزع المذكور يخضع لحالة من التوازن ويتأثر بالضغط الطوافي. لإجراء هذه التجربة، يتم وضع عينة الدم في محلول ملحي ذو تركيز مقارب ويُدرس تأثير ذلك على كريات الدم الحمراء. حدد العبارة الصحيحة من مجموعة الملاحظات الآتية:

مجموعة الإجابات:

[A] لدى فصل محلولين ملحيين بغشاء نصف نفوذ، فإن الطوفان يدفع الشوارد من التركيز الأدنى إلى التركيز الأعلى
[B] لدى وضع عينة الدم في محلول ملحي عالي التركيز تنفجر كل الخلايا
[C] أول الخلايا تأثراً بتغيرات الضغط الطوافي هي كريات الدم الهرمة
[D] المحلول متساوي التركيز يُحدث التباعداً لكريات الدم الهرمة والفتية على حد سواء
[E] القيمة الطبيعية لنسبة الأملاح في المصورة لدى الإنسان هي 9%

24

1

تحدث عملية (carboxylation) الأولية لدى النباتات بمساعدة الأنزيمات الآتية وعلى الترتيب:

مجموعة الإجابات:

[A] FEP carboxylase and pyruvate carboxylase
[B] RuBF carboxylase and PEP carboxylase
[C] PEP carboxylase and RuBP carboxylase
[D] RnBP carboxylase and pyruvate carboxylase

25

1

تُعرف استجابة فرط الحساسية (Hypersensitive response) بأنها تموت خلوي مبرمج يحدث في موضع محدد وفي ظرف محدد ووفق آلية جزيئية محددة، وذلك بهدف حماية الكائن الحي المضيف. حدد العبارة الصحيحة مما يأتي فيما يتعلق بخواص هذه الظاهرة الحيوية:

مجموعة الإجابات:

[A] تتفاعل فقط في الأسماك التي تعيش في مياه ملوثة بعنصر الزئبق
[B] تتفاعل فقط في أجسام الدببة بعد تناولها عسلاً ملوثاً بحبوب اللقاح
[C] تتفاعل فقط عند النباتات بعد إصابتها بعوامل ممرضة محددة
[D] تتفاعل فقط عند النباتات بعد تعرضها لمركبات كيميائية سامة
[E] تتفاعل في جسم الإنسان بعد لقاح فيروسي
[F] تتفاعل في جسم الإنسان بعد تناول غذاء مسبب للحساسية

26

1

قامت بزراعة بذرتين من بذور نخيل التمر في أصيص ضمن شروط مخبرية. انتشت البذور وأعطت بادرتين. إذا علمت أن نبات نخيل التمر هو نبات منفصل الجنس. برأيك ما هي الطريقة الأسرع والأكثر دقة لتحديد جنس البادرتين؟

مجموعة الإجابات:

[A] تحديد الكروموسومات الشكلية للورقة
[B] تحديد الكروموسومات الشكلية للجذر
[C] إجراء فحص قياس مقدرتها على تحمل الجفاف
[D] إجراء فحص قياس مقدرتها على تحمل الملوحة
[E] إجراء فحص PCR للكشف عن وجود أو غياب مورثة مرتبطة بالجنس
[F] الانتظار حتى تتكون الأعضاء التكاثرية لكلتا البادرتين

27

1

تحتوي الأعراس الذكرية (Male gamates) لنبات الأرز على 12 صبغياً في نواتها، وعليه سيكون عدد الصبغيات في الأعراس الأنثوية (Female gametes) والبيضة الملقحة (Zygote) وخلايا البادرات (Seedling cells) على التوالي:

مجموعة الإجابات:

[A] 12>24>12
[B] 24> 12>12
[C] 12> 24> 24
[D] 24>12>24
[E] 24>24>24

28

1.5

أي من العبارات الآتية لا يمكن أن تنطبق على مملكة الفطريات Fungi؟

مجموعة الإجابات:

[A] الفطريات كائنات حقيقية النواة، متعددة الخلايا، تتغذى بشكل غيري باعي
[B] تشكل بعض الفطريات علاقات متبادلة منفعة مع عدد من النباتات
[C] تشمل دورة حياة الفطريات عدة مراحل للتبوغ
[D] تشكل بعض الفطريات مصدراً طبيعياً للصادات الحيوية
[E] تتشكل الأبواغ الجنسية واللا جنسية في ظروف الظلام غير المناسبة والمناسبة على الترتيب

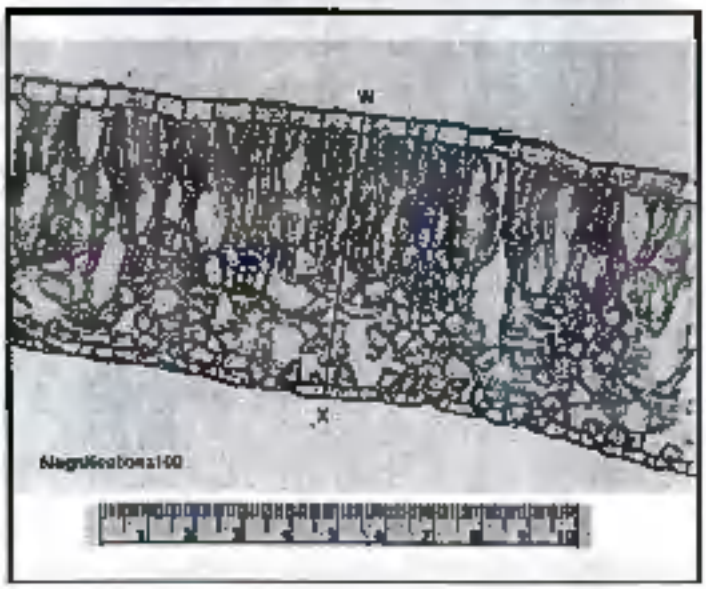
29

1.5

أنعم النظر في الشكل المرفق وهو عبارة عن صورة مجهرية لمقطع عرضي من صفيحة ورقة شجرة الزان ثم حدد العرض الفعلي للورقة بين الخطوطين X و W:

مجموعة الإجابات:

[A] 1.7 mm
[B] 1 mm
[C] 0.6 pm
[D] 16.7 µm
[E] 600 µm



30

1.5

الشكل الصحيح الذي يمثل كفاءة التمثيل الضوئي للنباتات C3 وC4 هو:

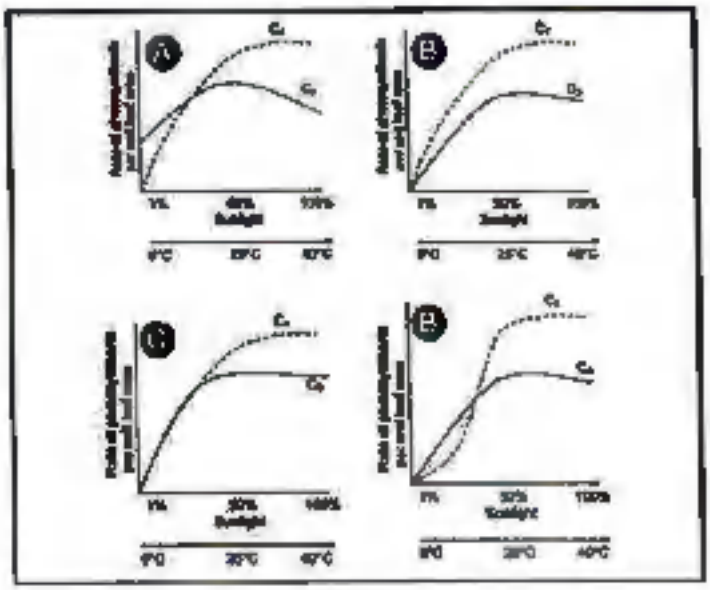
مجموعة الإجابات:

A [A]

B [B]

C [C]

D [D]



31

1.5

وضع ساق نبات الزنبق (Lily) في ماء ملون بالحبر الأحمر لمراقبة حركة الماء من خلاله. يبين الشكل المرفق مقطعين عرضيين من مقطعين مختلفين من الساق. في أي من التراكيب المشار إليها بالحروف تتوقع وجود اللون الأحمر؟

مجموعة الإجابات:

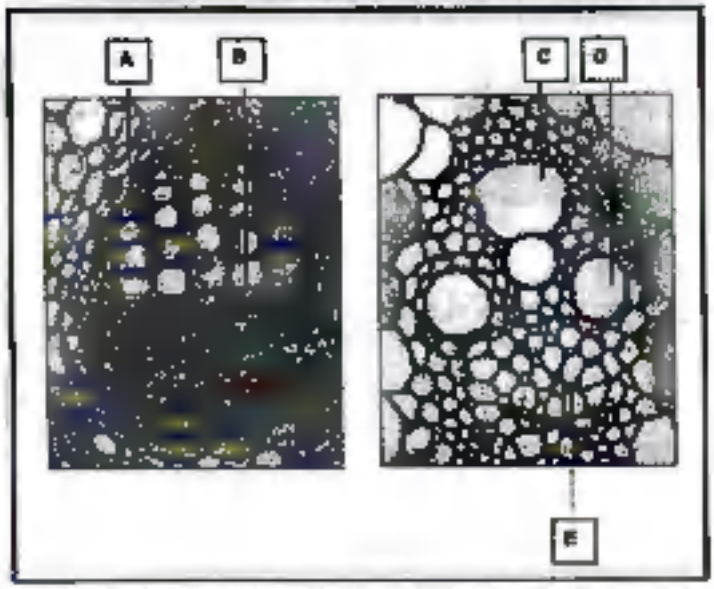
A [A]

B [B]

C [C]

D [D]

E [E]



32

1.5

التسلسل الصحيح لتحرك الماء ضمن النبات هو (من اليسار إلى اليمين):

مجموعة الإجابات:

[A] Root hair الوبرة الماصة, cortex القشرة, protoxylem الخشب الأولي, endodermis البشرة الداخلية, perivale المحيط الدائر, metaxylem الخشب الثاني

[B] Root hair, cortex, endodermis, perivale, protoxylem, metaxylem

[C] Root hair, protoxylem, metaxylem, perivale, cortex, endodermis

[D] Root hair, perivale, endodermis, cortex, protoxylem, metaxylem

33

1.5

تمت تنمية نبات نهار قصير (A short day plant) في ظروف من ليل طويل ونهار قصير، كما جرى قطع فترات الظلام في منتصفها تقريباً بفترات تعرض قصيرة الأمد للضوء الأحمر، سيتجه هذا النبات نحو:

مجموعة الإجابات:

[A] الذبول
[B] الإزهار
[C] عدم الإزهار
[D] النمو البطيء
[E] تشكيل ثمار كثيرة ولكنها صغيرة الحجم

34

1.5

أي من أنماط التفاعلات الآتية بين العضو والوظيفة المقابلة غير صحيحة؟

مجموعة الإجابات:

[A] الشعيرة – حماية القلب والحد من فقدان الماء
[B] الكولانشيم – الدعم الهيكلي للنبات
[C] الكربوهيدرات – تفاعلات التضوء
[D] الشعيرة الماصة – امتصاص الماء والأملاح المعدنية
[E] الكامبيوم الوعائي – إنتاج الخشب واللحاء الثانوي

35

2

لديك ثمرة لأحد النباتات الزهرية تحتوي على ثلاث بذور، تكون منطقيات عملية الإلقاح:

مجموعة الإجابات:

[A] 3 حبة طلع - 3 نطاف نباتية - 3 مبيض - 3 بويضة - 3 مئسم
[B] 3 حبة طلع - 6 نطاف نباتية - 1 مبيض - 3 بويضة - 1 مئسم
[C] 3 حبة طلع - 6 نطاف نباتية - 3 مبيض - 3 بويضة - 1 مئسم
[D] 3 حبة طلع - 6 نطاف نباتية - 1 مبيض - 3 بويضة - 3 مئسم
[E] 3 حبة طلع - 3 نطاف نباتية - 1 مبيض - 3 بويضة - 1 مئسم

36

2

أي من الصفات الآتية لا تميز النباتات ثنائية الفلقة؟

مجموعة الإجابات:

[A] تكون على شكل أشجار وأعشاب متفرعة
[B] الأوراق بسيطة أو مركبة تحتوي على عزمة فلقية الرئيسي والعشب نحو الأعلى ويتكون النسيج المتوسط (المزوفيل) من نسيجين: برانشيم حبلي وإسفنجي
[C] الحزم الوعائية مفتوحة ومرتبة في الساق على دائرة واحدة
[D] النمو في الجذر كبير جداً في الساق صغير
[E] يكون تعداد القطع الزهرية 4 أو 5 أو من المضاعفات

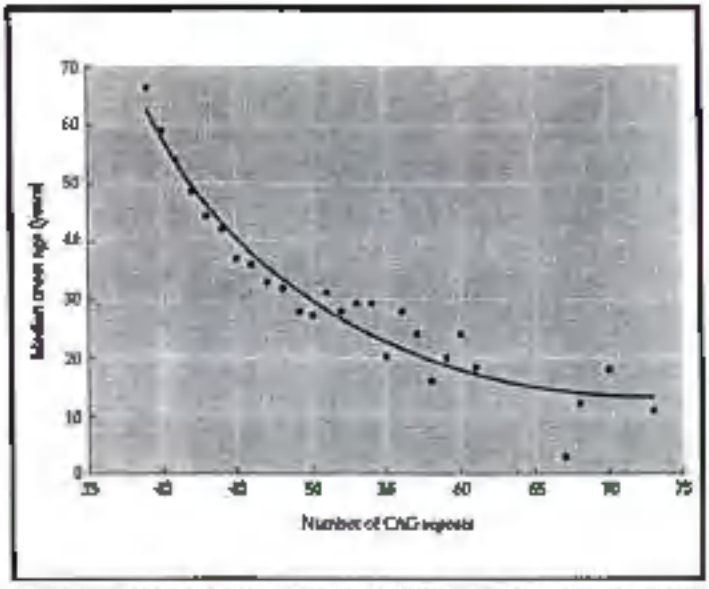
37

0.5

مرض هنتنغتون Huntington's disease (HC) هو مرض تنكسي عصبي ناجم عن زيادة تكرار الرامز CAG في الإكسون الأول من المورثة HTT التي ترمز بروتين هنتنغتين. تظهر العلاقة بين حجم تكرار الرامز CAG وعمر الأشخاص في بداية ظهور أعراض الإصابة في الرسم البياني أدناه. استناداً إلى البيانات، ما هو برأيك متوسط عمر ظهور داء هنتنغتون (بالسنوات) لدى الفرد الذي يعاني من تكرار CAG 50؟

مجموعة الإجابات:

[A] 18 - 22
[B] 27 - 33
[C] 36 - 44
[D] 45 - 55
[E] 54 - 66



38

1

تُعد فعالية التيلوميراز (Telomerase) من بين أهم الفروقات البيولوجية بين الخلية السرطانية (Cancer cell) والخلية السليمة (Healthy cell). اختر العبارة الصحيحة من العبارات الآتية فيما يخص تركيب وفعالية التيلوميراز وعلاقتهما بتطور الورم الخبيث:

مجموعة الإجابات:

[A] يقوم التيلوميراز بإطالة الحمض النووي الريبي الداخل في تكون التيلومير (Telomere)
[E] يقوم التيلوميراز بإطالة الكروماتين الحقيقي (Euchromatin)
[C] يكون التيلوميراز طافراً وفاقداً لفعاليته في الخلية السرطانية
[D] يكون التيلوميراز محفزاً بشكل كبير في الخلية السرطانية، وتكون فعاليته في حدودها الدنيا في الخلية الجسمية السليمة
[E] يوجد التيلوميراز في الخلايا الحيوانية فقط
[F] يوجد التيلوميراز في الخلايا النباتية فقط

39

1

فيما يلي تمثيل تخطيطي لمنطقة (تُظهر ستة نطاقات) من الصبغي متعدد الصناعب polytene في ذبابة الفاكهة، جنباً إلى جنب مع خمس شدف محذوفة (Del1 الى Del5). ومن المعروف أن الأليلات المتنحية a و b و c و d و e و f تتوافق مع الشدف من 1 إلى 6، لكن ترتيبها غير معروف. عندما يتم وضع الأليلات المتنحية مقابل كل شدفة من شدف الحذف هذه، يتم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول. تشير العلامة (+) في الجدول إلى النمط الظاهري للنوع الوحشي للأليل المقابل، بينما تشير العلامة (-) إلى النمط الظاهري الذي يحكمه أليل طافر. أي مما يأتي يشير إلى الموقع الصحيح للأليلات المتنحية على الصبغي متعدد الصناعب؟

مجموعة الإجابات:

[A] a-3; b-1; c-2; d-4; e-5; f-6

[B] a-4; b-1; c-2; d-3; e-5; f-6

[C] a-2; b-1; c-3; d-4; e-5; f-6

[D] a-6; b-2; c-3; d-4; e-1; f-5

	a	b	c	d	e	f
Del 1	+	-	-	-	+	+
Del 2	+	+	-	-	+	+
Del 3	-	+	-	-	+	+
Del 4	-	+	+	-	-	+
Del 5	-	+	+	+	-	-

40

1

سيكون احتمال حمل فرد من المجتمع لأليلين محددين من واسم DNA بشري human DHA Marker، كل منهما له تواتر 0.2، كما يأتي:

مجموعة الإجابات:

[A] 0.4

[B] 3.32

[C] 0.16

[D] 0.08

[E] 0.04

[F] 0.02

41

1.5

في طيور الأرملة widowbirds، تكون الذكور البالغة سوداء بالكامل تقريباً مع لكتاف بيضاء وبرتقالية وذيل طويلة وواسعة بشكل استثنائي، بينما للإناث ريش ذيل ضيق ومخطط باللون البني والأسود. ويميل هذا النوع من الطيور للتخفي inconspicuous. في القرن التاسع عشر، قاس الباحثون طول ذيل طيور أرملة ذكور بالغة نادرة على التكاثر في المرتفعات الكينية بأفريقيا. وخلص الباحثون إلى أنه على الرغم من أن الذيل الطويل للذكور قد يكون ضاراً أثناء الطيران، إلا أن الإناث تفضل الذكور ذات الذيل الطويل. أجرى الباحثون مؤخراً دراسة استقصائية لمجموعة من طيور الأرملة في وسط هايفيلد Highveld بجنوب إفريقيا، وهي مجموعة يعتقد أنها انتشرت من المرتفعات الكينية بمرور الوقت. بناءً على البيانات التي تم جمعها، تم تقدير تكرار الأليل للذيل الطويل (L) ليكون p = 0.8 في الطيور الذكور البالغة في المرتفعات الكينية، مقابل p = 0.6 في الطيور الذكور البالغة في هايفيلد. أي مما يأتي يفسر بشكل أفضل هذا الاختلاف في تكرار الأليل مع انتشار أعداد طيور الأرملة من المرتفعات الكينية إلى مرتفعات هايفيلد؟

مجموعة الإجابات:

[A] تم تفضيل الذكور البالغة القادرة على التكاثر والتي لها ريش طويل من الرحلة، لذلك كان لدى المجتمع الجديد المؤسس عدد أقل من الذكور البالغة ذات ريش ذيل طويل

[B] أدى الانخفاض في الارتفاع إلى زيادة تكرار الأليل طويل الذيل في الذكور البالغة القادرة على التزاوج

[C] انخفض توافر مواقع التعشيش، لذلك لم تعد الإناث تجد الزخرفة ذات الذيل الطويل جذابة

[D] شهدت منطقة هايفيلد المزيد من الأمطار، مع زيادة مصادر الغذاء، لذلك هناك حاجة أقل للذكور لجذب الإناث للتزاوج على قيد الحياة

COMPARISON OF POPULATION SURVEY OF WIDOWBIRDS			
		Number of individuals	
Phenotype	Genotype	Kenyan highlands	Highveld of S. Africa
Long length tail	A/-	297	313
Medium length tail	H/-	108	438
Short length tail	H/H	25	139
	Total:	630	870

42

1.5

فيما يأتي عبارات تتعلق بالفرضيتين المتنافستين حول أصل الإنسان الحديث منتصب القامة *Homo erectus*: فرضية الخروج من إفريقيا Out-of-Africa وفرضية تعدد الأقاليم multi-regional. أي من العبارات الآتية غير صحيحة؟

مجموعة الإجابات:

[A] تدعم كلا الفرضيتين أن الإنسان المنتصب نشأ في إفريقيا وانتقل إلى أوراسيا Eurasia

[B] التحض النووي الميتوكوندريا (mtDNA) ونمط التحض النووي الصبغي Y يدعمان فرضية الخروج من إفريقيا

[C] الصراع الرئيسي بين الفرضيتين هو أن فرضية تعدد الأقاليم لا تدعم الأصل الأفريقي للإنسان المنتصب

[D] تنص فرضية تعدد الأقاليم على أن الأصول المتعددة للمستقلة حدثت في ملايين السنين منذ خروج الإنسان المنتصب من إفريقيا

43

1.5

يمثل الشكلان A و B على التوالي هلاماتي السلسلة بنكليوتيدات ثنائية مؤرجة الأكسجين dideoxy التي تم الحصول عليها للتسلسلات الجزئية من النهاية 5' لمورثة بكتيرية ولشكل طافر منها (مع طفرة نقطية). برأيك ما نوع الطفرة التي حدثت في المورثة؟

مجموعة الإجابات:

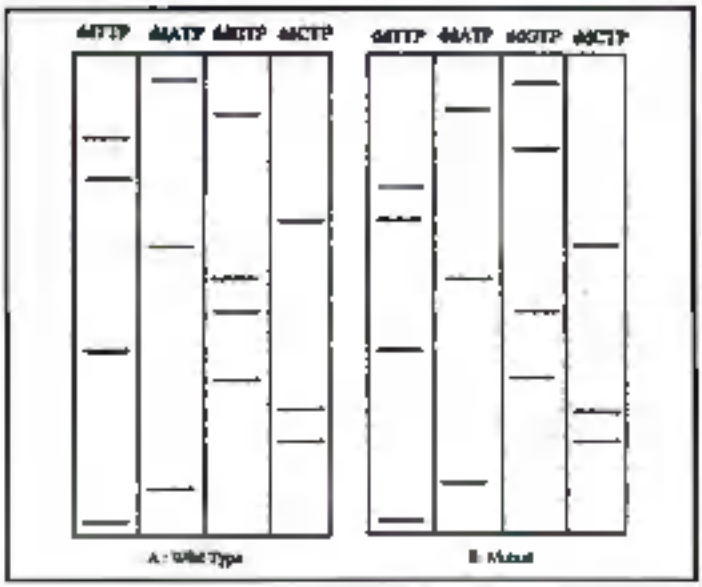
[A] Nonsense

[B] Missense

[C] Frameshift

[D] Transversion

[E] Silent



44

1.5

أي شفع من أشفاع المرسلات primers الآتية هو الشفع الصحيح لتضخيم المورثة ذات التسلسل المبين أدناه؟

5'-CCCTTGTACGTATCAAAACGTTAT<<->>TTTACCTGGTGGGCTGTTCTGTCA-3'

مجموعة الإجابات:

[A] 5"-CCCTTGTACGTATCA-3" and 5"-TGGGCTGTTCTAATC-3"

[B] 5"-CCCAACATGCATAGT-3" and 5"-TGGGCTGTTCTAATC-3"

[C] 5"-CCCTTGTACGTATCA-3" and 5"-TGACAGAACAGCCCA-3"

[D] 5"-TGATACCGTCAACGC-3" and 5"-GATTAGAACAGCCCA-3"

45

1.5

إذا كان تواتر اليلي مورثة قيد الدراسة هو 0.6 و0.4 سيكون عندها تواتر الأفراد متغايري اللواقح heterozygotes في المجتمع بالافتراض أنه يخضع لتوازن هاردي-وانبرغ هو:

مجموعة الإجابات:

[A] 0.80

[B] 0.64

[C] 0.48

[D] 0.32

[E] 0.16

[F] 0.08

46

1.5

يتشكل الجهاز العصبي المركزي في الفقاريات ابتداءً من بنية جنينية تُعرف بالأنبوب العصبي. تتمايز الأنماط المختلفة من الخلايا العصبية ضمن الأنبوب العصبي تحت تأثير العديد من العوامل المُفرَزة منها البروتين Sonic hedgehog، الذي يُفرز من خلايا الصفيحة الظاعنة أكثر الخلايا بطنية في الأنبوب العصبي، والذي يؤدي إلى تمايز أنماط مختلفة من الخلايا العصبية البطنية Ventral بالاعتماد على تركيزه، ابتداءً من V3 إلى V0. في تجربة تم فيها اقتراص صفيحة عصبية من جنين معطى ضمن أنبوب عصبي لجنين آخذ كما في الشكل المرفق، برأيك كيف ستتمايز خلايا القطاعات الخلوية المحيطة بالصفيحة المُقترصة؟

مجموعة الإجابات:

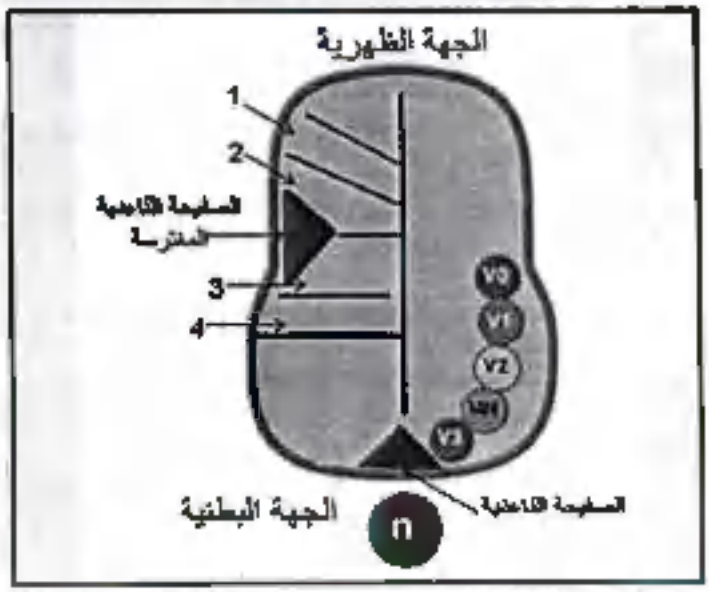
[A] القطاع 1 سيعطي V3 والقطاع 2 سيعطي V2 و القطاع 3 سيعطي V1 و القطاع 4 سيعطي V0

[B] القطاع 1 سيعطي MN والقطاع 2 سيعطي V3 و القطاع 3 سيعطي V3 و القطاع 4 سيعطي MN

[C] القطاع 1 سيعطي V3 والقطاع 2 سيعطي MN و القطاع 3 سيعطي V2 و القطاع 4 سيعطي V1

[D] القطاع 1 سيعطي V0 والقطاع 2 سيعطي V1 و القطاع 3 سيعطي MN و القطاع 4 سيعطي V3

[E] القطاع 1 سيعطي V0 والقطاع 2 سيعطي V3 و القطاع 3 سيعطي V3 و القطاع 4 سيعطي V0



47

1.6

درس مندل Mendel النماذج الوراثية لـ 12 صفة مختلفة لنبات البازلاء. لم يستطع التأكد من التوزع الاستقلالي للصفات سوى لسبع من الاثني عشرة صفة غير تكرار التجربة. أجب عن هذا السؤال والذي يليه.

1) أي من الاستنتاجات الآتية تفسر النتيجة؟

مجموعة الإجابات:

[A] يمكن أن يحتوي نبات البازلاء على سبعة أشقاع صبغية على الأقل

[B] يمكن أن يحتوي نبات البازلاء على سبعة أشقاع صبغية كحد أقصى

[C] يمكن أن يحتوي نبات البازلاء بالضبط على سبعة أشقاع صبغية

[D] يمكن أن يحتوي نبات البازلاء على عدد مفرد من الصبغيات بين 7 و 23

48

1.5

2) وجد لاحقاً أن المورثات المسؤولة عن هذه الصفات السبع كانت موجودة في أربعة صبغيات مختلفة. أي من الاستنتاجات الآتية صحيحة؟

مجموعة الإجابات:

[A] يحتوي نبات البازلاء على 4 أشقاع فقط من الصبغيات

[B] لأن المورثات غالباً ما تكون مرتبطة، فإن استقلالية الصفات التي لاحظها مندل كانت بسبب الصدفة فقط

[C] بالرغم من أن بعض المورثات مرتبطة، إلا أنها كانت متباعدة جداً وتصرفت كما لو كانت موجودة على صبغيات متفصلة

[D] بالرغم من ارتباط بعض المورثات، إلا أنها أظهرت نتائج استقلالية نتيجة لحدوث إعادة تركيب بالانقسام المنصف

49

2

تظهر شجرة تتبع النسب الواردة أدناه نمط الوراثة لمرض وراثي متأخر الظهور (بعد سن 30 عاماً) له معدل انتقاذ **penetrant** يصل حتى 100٪. يشار إلى الأفراد المصابين بدائرة ملونة (إناث) أو مربع ملون (ذكور). يظهر الشكل أيضاً تحليل RFLP للحمض النووي لكل فرد في النسب. برأيك من هم الأحفاد الذين سيصابون بالمرض بعد بلوغهم من الثلاثين؟

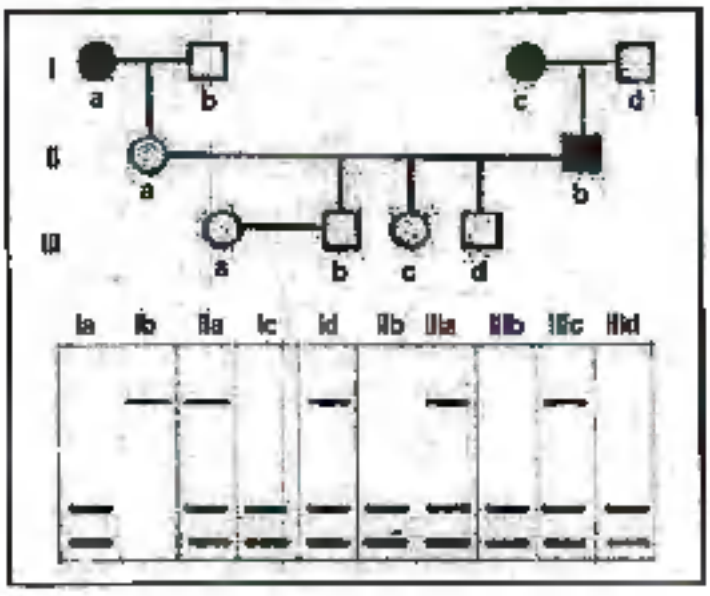
مجموعة الإجابات:

[A] فقط IIIb

[B] كلا من IIIc وIIIb

[C] كلا من IIId وIIIc

[D] كلا من IIId وIIIb



2

50

من أمثلة عدم توازن الارتباط Linkage disequilibrium والمختصراً LDE، مول النمط الفرداني haplotype لعدد من التعددات الشكلية وحيداً النكليوتيد SNPs بأن ثورت معاً عبر الأجيال، باعتقادك كيف يمكن أن يتغير LDE بمرور الوقت في الجماعات البشرية؟

مجموعة الإجابات:

[A] سينخفض LDE، لأن الطفرات العشوائية ستولد SNPs جديدة مغايرة أنماطاً فردانية جديدة

[B] سيزداد LDE، لأن العبور غير المتكافئ unequal crossing over بين SNPs سيقلل المسافة الفيزيائية بينها

[C] سيتم الحفاظ على LDE دون زيادة أو نقصان، لأن النمط الانتقائي لا يعمل على SNPs الفردية

[D] سيزداد LDE، لأن الانتقاء الإيجابي positive selection سيزيد شيوع النمط الفرداني

[E] سينخفض LDE، لأن العبور خلال الانقسام الاختزالي سيميل إلى تقطيع الارتباط الفيزيائي بين SNPs

2.5

51

تهدف المعالجات المستخدمة في أحد أنماط التصلب اللويحي إلى إخماد التعبير الموروثي لمورثة البروتين الليبيدي باستخدام تقنية التداخل مع الحمض النووي الريبي (small interference RNA) باستعمال تسلسلات مستهدفة من RNA. إذ يعد هذا البروتين من أهم مكونات مادة النخاعين التي تغلف محاور الخلية العصبية كما يساهم في تكاملها الشكلي والوظيفي. من مميزات تقنية الإخماد الموروثي المذكورة:

مجموعة الإجابات:

[A] تقوم هذه التقنية على استخدام تسلسلات تستهدف جزيئة البروتين الليبيدي

[B] ينخفض التعبير الموروثي لأن هذه التسلسلات المستعملة ترتبط مع الحمض الريبي المرسال للبروتين الليبيدي

[C] يلاحظ نتيجة استخدام هذه التقنية ارتفاع ملحوظ في كمية البروتين الليبيدي

[D] تؤدي عملية الإخماد إلى زيادة في كميات الحمض الريبي المرسال للبروتين الليبيدي

[E] لا تحتاج هذه التقنية لأي وسيلة إيصال تؤمن دخول التسلسلات نوعيا لمكان تأثيرها

0.5

52

يوجد على الأرض أربع مناطق إحيائية أرضية terrestrial biomes رئيسة هي:

مجموعة الإجابات:

[A] الغابات forest - التايغا taiga – المراعي grassland– الصحراء desert

[B] الغابات forest – المراعي grassland - التندرا tundra – الصحراء desert

[C] الغابات forest - المراعي grassland - السافنا savanna – الصحراء desert

[D] السافنا savanna – الغابات forest- المراعي grassland - التندرا tundra

[E] السافنا savanna – التايغا taiga – المراعي grassland – المصبات النهرية estuary

1

53

يظهر منحنى البقاء survivorship curve الآتي النسبة المئوية لبقاء الأفراد جماعة من الكائنات الحية على قيد الحياة خلال 18 سنة. أي من الأنواع الآتية يمثله هذا المنحنى؟

مجموعة الإجابات:

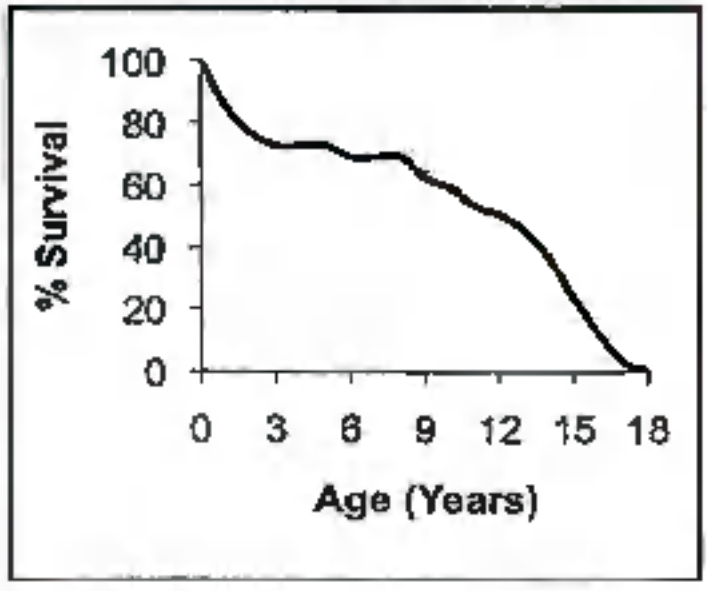
[A] المصيفات الفولونية E.coli

[B] شجرة الخشب الأحمر Redwood

[C] سمكة الدنا زرقاء الزعنفة

[D] الطائر القطان

[E] الأرنب (من الثدييات)



54 | 1

تؤدي الأنواع الرئيسة keystone species دوراً محورياً في الحفاظ على هيكل النظام الحيوي البيئي، والذي يؤثر على العديد من المكونات الحية. جميع العبارات الآتية صحيحة فيما يخص عواقب إزالة النوع الرئيس من نظام بيئي ما عدا:

مجموعة الإجابات:
[A] انخفاض في التنوع الحيوي
[B] ازدياد في عدد أفراد جماعات مختلفة ضمن المجمع الحيوي
[C] ازدياد في التفاعل الحيوي بين الأنواع المختلفة
[D] ازدياد في القدرة الاستيعابية carrying capacity للمجمع الحيوي

55 | 1.5

أي من الفيرانيوم الآتية التي تقوم بتثبيت الآزوت الجوي لا يمكن تلقيحها في السفنير في أطباق التجارب؟

مجموعة الإجابات:
[A] Azotobacter
[B] Clostridium
[C] Deijrinckia
[D] Spirillum
[E] Rhizobium

56 | 1.5

لاحظ المراتب الآتية والتي تمثل تصنيف نحل العسل ثم حدد العبارة الصحيحة التي تشير إلى الترتيب الصحيح لهذا التصنيف ابتداءً من القاعدة (الرقم من اليسار) وانتهاءً بالاسم العلمي للنوع:

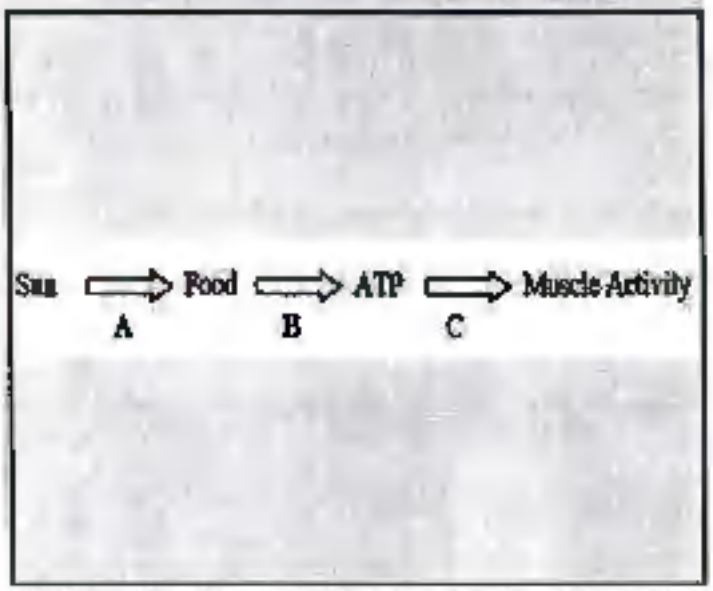
مجموعة الخيارات:
[1] Apis mellifera
[2] Arthropoda
[3] Apidae
[4] Insecta
[5] Hymenoptera

مجموعة الإجابات:
[A] 1>2>3>4>5
[B] 2>3>4>5>1
[C] 2>4>5>3>1
[D] 4>5>3>2>1
[F] 4>2>5>3>1

57 | 1.5

يشمل تدفق الطاقة عبر نظام بيئي ما على العديد من عمليات نقل الطاقة. يمثل المخطط الآتي رؤية مبسطة تلخص نقل الطاقة التي في النهاية تتجلى بالنشاط العضلي. أي المراحل الآتية تتمثل فيها عملية التنفس الخلوي؟

مجموعة الإجابات:
[A] السهم A فقط
[B] السهم B فقط
[C] السهم C فقط
[D] السهم B و C فقط
[E] الأسهم A و B و C



58 | 1.5

أي مما يأتي من المرجح أن يزيد من التنافس Competition بين أفراد جماعة فئران الحقل الاجتماعي *Microtus socialis* في منطقة معينة؟

مجموعة الإجابات:
[A] زيادة في عدد طيور البوم المفترسة
[B] زيادة في معدل تكاثر فئران الحقل
[C] زيادة في درجة الحرارة
[D] زيادة في الإمدادات الغذائية
[E] انتشار مرض داخل جماعة فئران الحقل

2

59

طول السلسلة الغذائية في شبكة الغذاء غالباً ما يكون قصيراً جداً؛ فطولها عادة أقصر من خمسة مستويات غذائية. ما هو السبب المحتمل لقصر السلسلة الغذائية؟

مجموعة الإجابات:

[A] جماعة الحيوانات المفترسة في نهاية السلسلة غالباً ما تكون كبيرة الحجم جداً
[B] يمكن للمنتجات الأولية في بعض الأحيان أن تكون غير مستساغة للهضم
[C] يمكن تحويل نحو 10% فقط من الطاقة في مستوى غذائي إلى مواد عضوية في المستوى الغذائي الذي يليه
[D] وقت الشتاء طويل جداً ودرجة الحرارة المنخفضة تحد من الإنتاجية الأولية
[E] قلة عدد الحيوانات المفترسة

2.5

60

قمت بجمع أربعة نباتات من الحديقة وكانت الصفات للنباتات الأربعة كالآتي، ما هو التصنيف الصحيح للنباتات الأربعة؟

مجموعة الخيارات:

[1] يملك هذا النبات أبواغاً دقيقة وأبواغاً كبيرة في بنى متخصصة خاصة ويحتوي على بذور
[2] يملك هذا النبات وريدات مسطحة صغيرة بالإضافة إلى بنى جرسية
[3] يملك هذا النبات أبواغاً صغيرة وأبواغاً كبيرة في بنى موجودة على الأوراق
[4] يملك هذا النبات أبواغاً دقيقة وأبواغاً كبيرة في بنى مميزة مقولة

مجموعة الإجابات:

[A] 1 – Angipaperm, 2 – Alga, 3 – Bryophyte, 4 – Gymnosperm
[B] 1 – Gymnosperm, 2 – Pteridophyte, 3 – Bryophyte, 4 – Angiosperm
[C] 1 – Gymnosperm 2 – Bryophym, 3 – Pteridophyte, 4 – Angiosperm
[D] 1 – Bryophyte, 2 – Pteridophyte, 3 – Cymnpaperm, 4 – Angiosperm
[E] 1 - Angiosperm, 2 –Bryophyte, 3 – Pteridophyte, 4 – Gymnosperm

الاختصاص: بيولوجيا الخلية

3

61

حدد ما إذا كانت العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة فيما يتعلق بتعريف نقطة التعادل الكهربائي للبروتين (Isoelectric point) وتطبيقاتها:

مجموعة الإجابات:

[A] قيمة Ip هي قيمة الفولط (Volts) لتحقق التهريبي المطبق ضمن المحلول الوقي للبروتين واللازمة لجعل البروتين يرحل باتجاه القطب الموجب
[B] قيمة Io هي قيمة الفولط (Volts) للحقل الكهربائي المطبق ضمن المحلول الوقي للبروتين واللازمة لجعل البروتين يرحل باتجاه القطب السالب
[C] قيمة Ip هي درجة pH الوسط للمحلول الوقي للبروتين والتي تكون عندها الشحنة الكلية للبروتين سالبة
[D] قيمة Ip هي درجة pH الوسط للمحلول الوقي للبروتين والتي يكون عندها البروتين عديم الشحنة
[E] يترسب البروتين عند نقطة التعادل الكهربائي
[F] يتلاشف البروتين عند نقطة التعادل الكهربائي

2.5

62

عند فصل عمود كروماتوغرافيا الترشيح بالهلام gel-filtration مُررت عليه عينة من مزيج بروتيني يحوي البروتين Y الطبيعي النقي والشكل الظاهر منه، يلاحظ مرور البروتين Y الظاهر عبر العمود بشكل أبطأ بكثير من البروتين الطبيعي. أي من العبارات الآتية يمكن أن يفسر هذه النتيجة؟ حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة.

مجموعة الإجابات:

[A] يملك البروتين Y الظاهر موقع الارتباط الذي من خلاله يشكل البروتين Y الطبيعي ثنائيات قسيم dimers
[B] الكتلة الجزيئية النسبية للبروتين Y الظاهر أكبر من الكتلة الجزيئية النسبية للبروتين Y الطبيعي
[C] الشكل الفراغي للبروتين Y الظاهر المختلف كلياً عن الشكل الفراغي للبروتين الطبيعي يعيق خروجه من العمود
[D] يصبح البروتين Y الظاهر أكثر ثقلاً لمادة العمود، مما يجعله بطيء الحركة
[E] تعاق حركة البروتين Y الظاهر ضمن مادة العمود بسبب تفاعله ضمن مساماتها بعكس البروتين الطبيعي الذي يمرر مادة العمود متجاوزاً المسامات

63

4.5

تتشكل بروتينات محددة تسمى عوامل التحرير (Release Factors) لإنهاء عملية اصطناع البروتينات في الخلية الحية. حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة فيما يتعلق بوظيفة هذه البروتينات:

مجموعة الإجابات:

[A] يوجد منها نوع واحد فقط في حقيقيات النوى يتعرف على روامز الإيقاف بأنواعها الثلاثة (UAA وUAG وUGA)

[B] يوجد منها نوعين في حقيقيات النوى، نوع يتعرف على (UAA وUAG) ويتعرف الآخر على (UAA وUGA)

[C] لا توجد هذه البروتينات في بدائيات النوى

[D] يوجد منها نوعين في بدائيات النوى، نوع يتعرف على (UAA وUAG) في حين يتعرف الآخر على (UAA وUGA)

[E] تضيف جزيئة ماء على الطرف الأميني للبروتين المصنع

[F] تضيف جزيئة ماء على الطرف الكربوكسيلي للبروتين المصنع

64

4.5

حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة فيما يخص العضيات الخلوية التي أخذت لها الصورة أدناه باستخدام المجهر الإلكتروني النافذ:

مجموعة الإجابات:

[A] تكثر هذه العضيات بهذا الشكل في خلية نشطة في عمليات تصانع البروتينات للسيتوبلازمية

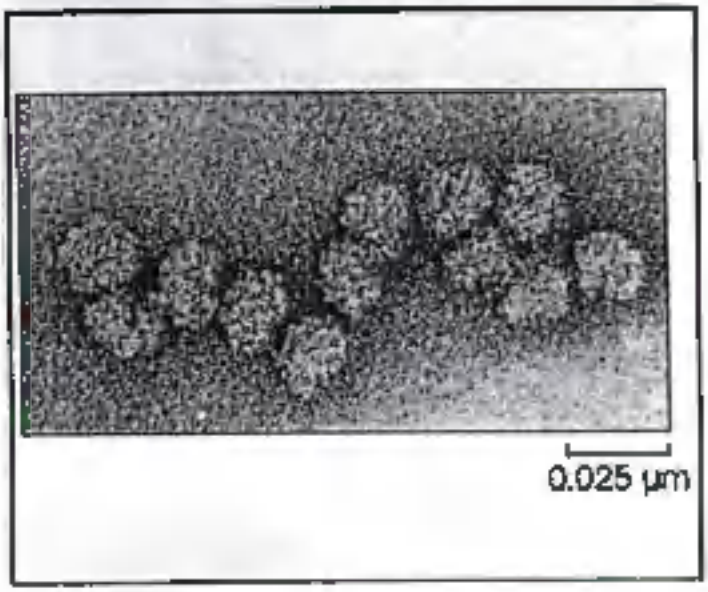
[B] تكثر هذه العضيات بهذا الشكل في خلية بدائية بلازمية

[C] هذه العضيات ضرورية من أجل إنتاج الطاقة

[D] هذه العضيات بهذا الشكل ضرورية لوظيفة الخلية البلعمية

[E] يمكن أن تصادف هذه العضيات بصورة مفردة

[F] يمكن صبغ هذه العضيات بصبغة تستهدف الحمض النووي



65

4.5

معقدات ATPases هي عبارة عن معقدات بروتينية موجودة في أغشية الخلية المختلفة. توضح المخططات الآتية بدائية لنمطين رئيسيين من ATPases، النمط P والنمط F. أي العبارات الآتية بخصوص معقدات ATPases صحيحة وأيها مغلوطة؟

مجموعة الإجابات:

[A] تشارك معقدات ATPases دعماً في اصطناع جزيئات ATP

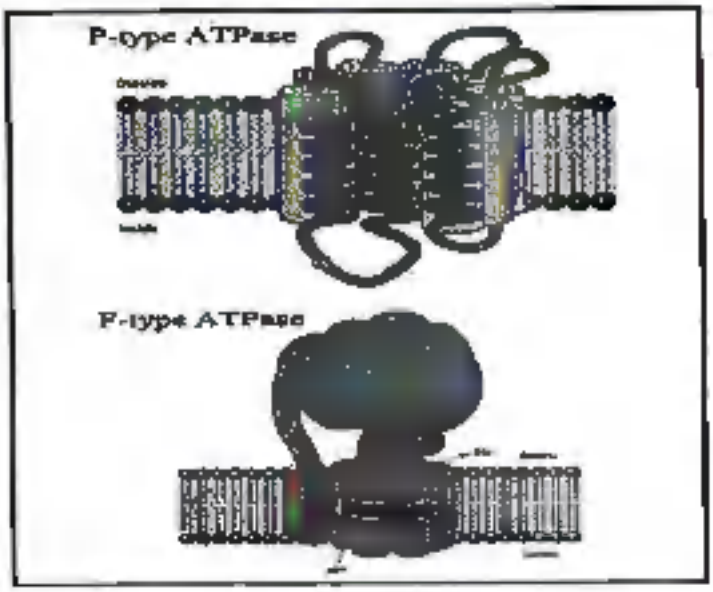
[B] يتكون معقد ATPase من النمط P من عديد ببتيد واحد

[C] معقد ATPase من النمط F يتألف من عدة بروتينات

[D] يشترك كلا النمطين المذكورين أعلاه من معقدات ATPases بشكل مباشر في انتقال النشط للشوارد

[E] يمتلك معقد ATPase من النمط P بدئية بروتينية ثالثية في حين أن النمط P بدئية بروتينية رابعية

[F] يمكن اعتبار مضخة الصوديوم والبوتاسيوم كمثال عن معقدات ATPases من النمط P



3

66

يحتوي الجدول الآتي على قيم من التجارب التي تم إجرائها لدراسة أنزيم الأنهيدراز الكربوني Carbonic anhydrase. يحفز هذا الأنزيم التفاعل الآتي:

$$H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$$

وبعد إنتاج حمض الكربون، يحدث التفاعل الآتي تلقائياً:

$$H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$$

في هذه التجارب تم تعديل التركيب الكيميائي الحيوي للأنزيم عن طريق تغيير حمض أميني واحد من النمط البري wild type إلى الحمض الأميني غلايسين Glycine ومن ثم قياس سرعة التفاعل. بالاعتماد على البيانات، حدد فيما إذا كانت كل عبارة صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] تعد كلا التجربتين 1 و2 من أعلى الجدول بمثابة شاهد control

[B] يعد تغير الحمض الأميني ثلاثين إلى غلايسين طفرة مغلوطة missense mutation

[C] من المتوقع أن تجد الحمض الأميني برولين في الموقع الفعال Active site

[D] الحمض الأميني الارجينين له التأثير الأكبر على فعالية الأنزيم

الحمض الأميني الذي تم تغييره ومرتبته في التسلسل البروتيني	سرعة التفاعل HCO_3^- produced/second
Wild type (بدون تغيير)	1.0×10^6
glycine #1 → glycine	1.0×10^6
arginine #17 → glycine	0.5×10^6
isoline #19 → glycine	1.1×10^6
serine #183 → glycine	1.6×10^6
proline #201 → glycine	2.0×10^6

67

أراد فريق عمل إنتاج بروتين الأنسولين البشري بوساطة تقانات DNA المؤشب، أي حقن الخلايا بتحضير مورثة مؤشبة مؤلفة من محضض مورثة الكلورامفينيكول β للخلايا وDNA مورثة الأنسولين البشري. أولى خطوات العمل هي دراسة محضض مورثة الكلورامفينيكول β للخلايا وذلك بتحضير مجموعة من البنى Constructions مستخدمين مورثة الكلورامفينيكول أسيتيل ترانسفيراز CAT كمورثة واسمة وأجزاء من محضض مورثة الكلورامفينيكول β حضرت بوساطة الهضم بأنزيمات تقييد مختلفة. أدخلت هذه البنى بوساطة التحوير في نمطين من خلايا المعلز ثم عزلتهما مصنفاً وزراعتهما في وسط مناسب، النمط الأول خلايا عضلية M عزلت من اللفحة والنمط الثاني خلايا عزلت من الغدد الثديية MG. بعد مضي ست ساعات على عملية التحوير تم حل الخلايا وتم قياس فعالية المورثة CAT وتحويلها إلى قيم مئوية بالنسبة إلى الشاهد الإيجابي. أي من العبارات الآتية صحيحة وأي منها مغلوطة في تفسير النتيجة؟

مجموعة الإجابات:

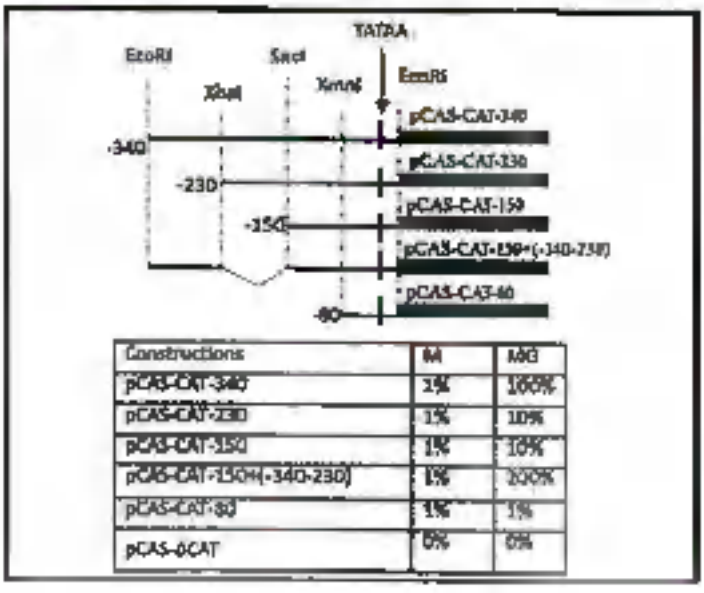
[A] التسلسل الممتد من -230 لـ -340 أثر إيجابي على انتساخ المورثة

[B] التسلسل الممتد من -150 لـ -340 أثر إيجابي على انتساخ المورثة

[C] التسلسل الممتد من -150 لـ -230 أثر سلبي على انتساخ المورثة

[D] التسلسل الممتد من -150 لـ -230 أثر إيجابي على انتساخ المورثة

[E] Y يستطيع هذا التسلسل قيادة التعبير المورثي في الخلايا العضلية



Constructions	M	MG
pCAS-CAT-340	2%	100%
pCAS-CAT-230	1%	10%
pCAS-CAT-150	1%	10%
pCAS-CAT-150H(-340-230)	1%	200%
pCAS-CAT-80	1%	1%
pCAS-0CAT	0%	0%

الاختصاص: بيولوجيا الخلية

68 [6]

حدد العبارات الصحيحة والمغلوطة فيما يخص السوط (flagellum) لدى حقيقيات النوى (eukaryote) وبدائيات النوى (prokaryote):

مجموعة الإجابات:

[A] يكون السوط في حقيقيات النوى مغطى بغشاء وفي البدائيات من دون غشاء

[B] يدور السوط في حقيقيات النوى

[C] تستخدم السياط في حقيقيات وبدائيات النوى التدرجات البروتونية (proton gradients) كمصدر مباشر للطاقة التي تحتاجها الحركة

[D] تتكون السياط لدى بدائيات النوى من الأكتين (actin) وفي حقيقيات النوى من التوبولين (tubulin)

[E] يتكون سوط بدائيات النوى من ثلاثة أجزاء: الجهاز القاعدي (basal apparatus) والخطاف (hook) والخيط (filament)

[F] تستطيع السياط في بدائيات النوى الدوران ولكن باتجاه واحد فقط

الاختصاص: [illegible]

69 [4.5]

أنعم النظر في الشكل الآتي الذي يمثل العلاقة بين الشدة والزمن عند دراستك للخواص التوزيعية للأعصاب باستخدام منبه كهربائي ثم حدد أي من العبارات الآتية صحيحة وأي منها مغلوطة؟

مجموعة الإجابات:

[A] يكون المنبه غير فعال عند النقطة ب حيث تقع على منحنى عتبات التنبيه

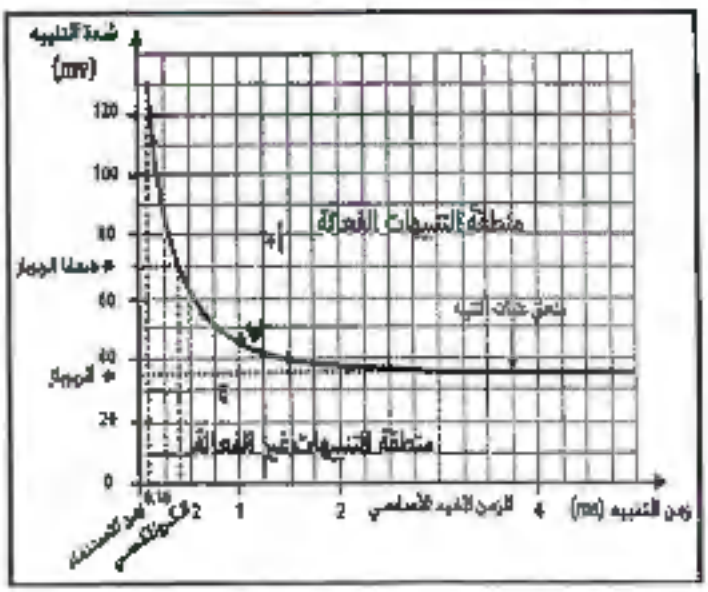
[B] يكون المنبه غير فعال عند النقطة ج حيث تقع في منطقة التنبيهات غير الفعالة

[C] العلاقة بين شدة التنبيه وزمن التنبيه علاقة طردية حيث يزداد الزمن مع زيادة الشدة

[D] الزمن الأقصر الذي لا يزال عنده التهيؤ فعالاً هو الزمن المفيد الأساسي

[E] تزداد قابلية التنبيه بزيادة قيمتي الريوباز والكرونكسي

[F] الكرونكسي هو الزمن اللازم لحدوث تنبيه في أسوع ما إذا بلغت شدة المنبه ضعفا الريوباز



الاختصاص: تشريح وفيزيولوجيا وسلوك حيوان

70 [3.75]

يُفرز هرمون النمو من الفص الأمامي للغدة النخامية وهو مسؤول عن كافة فعاليات النمو في جسم الإنسان، إذ يقوم بتوجيه التفاعلات الاستقلابية لتأمين متطلبات النمو لكل النسج والأعضاء. حدد أي من العبارات الآتية فيما يخص العلاقة بين هرمون النمو واستقلاب الجسم صحيحة وأي منها مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] من أهم تأثيرات هرمون النمو هي الزيادة الملحوظة في تركيب الشحوم

[B] توجه هرمون النمو استقلاب السكريات لخدمة التصنيع الحيوي

[C] يتم تحفيز إدخال الحموض الأمينية إلى الخلايا من أجل هدم البروتين

[D] يؤدي فرط إفراز هرمون النمو لدى البالغين إلى الضخامة

[E] يحث هرمون النمو التصنعات خلوية متصفة في النسج الضامة

71 [5]

تتميز الأسماك الغضروفية Chondrichthyes بجملة من الصفات، حدد من العبارات الآتية حول صفاتها أي منها صحيحة وأي منها مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] لا تمتلك كيسا سبحيا

[B] الأسنان دائمة لا تتجدد

[C] يوجد اللبم من القحفية السفلية فقرات ومزود بفكين

[D] الشرق القحفية ملتحمة وهناك غطاء للخياشيم

[E] القلب بومضة 7.5 إشعاع من الخياشيم

72 [5]

تحتوي العصارة المعدية على كميات من حمض كلور الماء الأمر الذي يجعلها حامضية للغاية، كما تحتوي على أنزيمات تقوم بهضم البروتينات وتحويلها إلى سلاسل ببتيدية، وبذلك تعد هذه العصارة من أقسى عصارات الجسم شروطاً كيميائية، بين إذا ما كانت العبارات الآتية التي توضح كيفية حماية المعدة لظهارتها من هذه الشروط القاسية صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] تغطى ظهارة المعدة بطبقة مخاطية ذات طبيعة حامضية تماثليا مع عصارتها

[B] تقوم المعدة بإفراز أنزيمات مماثلة للعصارة الهاضمة للبروتينات

[C] تفرز الأنزيمات الهاضمة للبروتينات على شكل طليعة غير فعالة تتحول لشكلها الفعال في المعدة

[D] لا ضرورة لأن تقوم المعدة بتجديد ظهارتها دورياً لأنها حتماً ستتحمل هذه الشروط لفترة طويلة نسبياً

[E] تكون الطبقة المخاطية المبطنة للظهارة ثخينة وزجة

73

5

في المرحلة الجنينية، تكون كثافة مستقبلات هرمونات الذرق في دماغ جنين الإنسان مرتفعة بصورة ملحوظة، أي من التشنج الفيزيولوجية التي تتعلق بهذه الظاهرة صحيحة أو مغلوطة؟

مجموعة الإجابات:

[A] يخضع لتسم الخلايا العصبية لتأثير الهرمونات الذرقية

[B] لا يمكن أن تتشكل المشابك العصبية بصورة سوية من دون هرمونات الذرق في المرحلة الجنينية

[C] لدى حدوث قصور الذرق في المرحلة الجنينية، فإن غدد النخاعين لن يتشكل بصورة فاعلة

[D] يُعزز وجود هرمونات الذرق في دماغ الجنين تشكل تخصصات ومحاور عصبية

[E] تؤثر هرمونات الذرق خلال المرحلة الجنينية على تشكل الأعصاب المحيطية

74

4

يستخدم العقار Atorvastatin في علاج أمراض الجهاز القلبي الوعائي CVD عن طريق خفض نسبة الكولسترول في الدم. أظهرت أبحاث جديدة بأن دم المرضى الذين تتم معالجتهم بالـAtorvastatin يحتوي على ثلث كمية الكولسترول مقارنة بالمجموعة الشاهدة control الذين لا تتم معالجتهم بالعقار. من المعروف أن الكولسترول يتراكم على جدران الأوعية الدموية مسبباً تصلب الشرايين، وفي بعض الأحيان حدوث الجلطات. بالاعتماد على هذه المعلومات، حدد فيما إذا كانت كل من العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] يعمل الـAtorvastatin من خلال تثبيط بروتين خلوي هو ناقل الكولسترول

[B] يثبط الـAtorvastatin الأنزيم المسؤول عن تركيب الكولسترول

[C] على المرضى في المجموعة الشاهدة الالتزام بحمية غذائية، على عكس المرضى الذين يأخذون العقار

[D] بعد شهرين من البحث يتوافق حدوث تغيرات للأفضل أو للأسوأ في مساحة الترسبات الدهنية على جدران الأوعية الدموية لكلا المجموعتين

75

6.25

توجد الأصبغة التنفسية Respiratory pigments الناقلة للأكسجين لدى صفوف حيوانية عديدة، ولها عدة أنماط مختلفة من الناحية الكيميائية، لكنها تتميز جميعها بأنها بروتينات صباغية تحتوي في تركيبها على ذرة معدنية. حدد أي العبارات الآتية صحيحة وأي منها مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] الأصبغة التنفسية غير موجودة لدى جميع الحيوانات، فهناك أنواع حيوانية لا يحتوي دمها على أي صباغ تنفسي

[B] الهيموغلوبين Hemoglobin بروتين دموي ذو بنية رباعية، يمثل في التكوينات نحو 10% من مكونات الكرية الحمراء

[C] الهيموسيانين Hemocyanin يميز دم القشريات والعنكبيات والرخويات بطريات الدم، ويوجد منظماً في المصورة، لونه أزرق في حالة كونه مؤكسداً، ومن دون لون في حالة كونه مرجعاً، وذلك بسبب النحاس الموجود في جزيئته بدلاً من الحديد

[D] الكلوروكروورين Chlorocruorin بروتين دموي، يوجد في دم كثير من الديدان الحلقية، خصوصاً كثيرات الأهلاب Polychaeta. لونه أخضر في التراكيز العالية، ولحمر فاتح في التراكيز المركزة

[E] الهيم إريثرين Hemerythrin بروتين موجود في خلايا الجوف العام والكريات في اللافقاريات بحرية، مثل تلك التي تنتمي إلى شعبة عضديات الأرجل Brachiopoda

76

6.25

تقوم العصبونات الإفرازية في الوطاء بتركيب الهرمون مضاد الإبالة الذي يُفرز في مستوى الأوعية الدموية الموجودة في النصف الخلفي للغدة النخامية وينتقل عبر جهاز الدوران لمواقع تأثيره في الجسم وهي الأنابيب الكلوية والأوعية الدموية. حدد أي من العبارات بخصوص هذا الهرمون صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] يُحدث الهرمون المضاد للإبالة توسعاً وعائياً ويضبط بذلك ضغط الدم

[B] يُصحح حجم البول المطروح الناتج بتأثير الهرمون المضاد للإبالة

[C] يعد ارتفاع ضغط الدم من أهم العوامل التي تُحرض على إفراز الهرمون مضاد الإبالة

[D] تتراوح استجابة الجهاز العصبي تأثير الودي بزيادة في إفراز الهرمون مضاد الإدرار

[E] تُصحح للخلية الأنابيب الكلوية الماء الناتج بتأثير الهرمون المضاد للإبالة

77

5.25

الفعل المنعكس reflex action هو أحد الأنشطة البسيطة للجملة العصبية، وفيه يؤدي منبه ما stimulus إلى حدوث استجابة فورية غير إرادية. يعد منعكس الرضفة (المنعكس الداخصي) knee jerk reflex أحد أشهر هذه المنعكسات. يمكن تلخيص آلية المنعكس على الشكل الآتي: يعد إحداث ضربة خفيفة بوساطة مطرقة مطاطية أسفل الركبة (المنطقة الرضفية) ينبسط الطرف السفلي نتيجة تقلص العضلة الأمامية (القابضة) الفخذ واسترخاء العضلة الخلفية (الباسطة) في الوقت نفسه، أي أن هناك تضاد في حركة العضلة يسمح بتمدد الطرف السفلي. يمكن تفسير المنعكس من خلال المسارات المعروضة في الشكل المرفق، وليست بالضرورة أن تكون صحيحة. بناءً على هذه المعلومات، حدد فيما إذا كانت كل من العبارات الآتية صحيحة أو مظروطة:

مجموعة الإجابات:

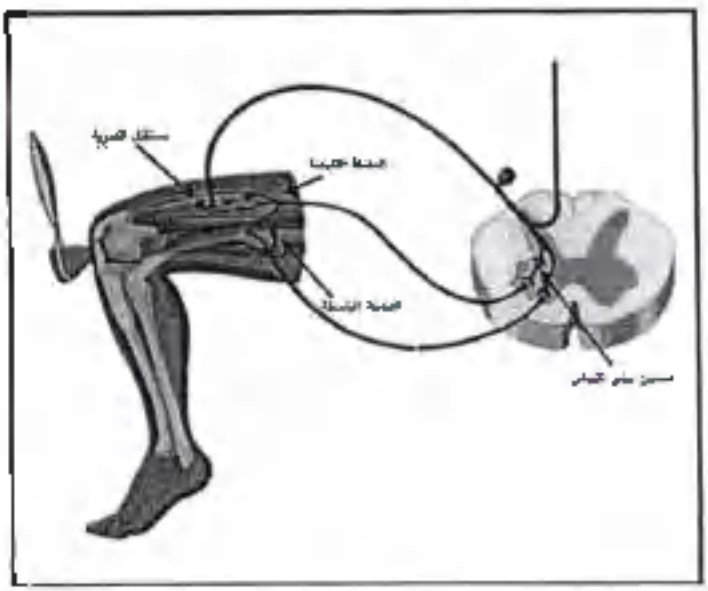
[A] العصبون الشبيطي ضروري من أجل حدوث المنعكس عن طريق تنبيس العضلة الخلفية

[B] واحد من المسارات الصحيحة للسيالة العصبية هو: عصبون حسي، مشبك تشبيهي، عصبون حركي، الملتقى العصبي العضلي، العضلة الأمامية

[C] في المسار الصحيح، من المتوقع حدوث استجابة في العضلة الأمامية قبل العضلة الخلفية بفارق زمني بسيط

[D] الهدف من المنعكس هو الحفاظ على التوازن

[E] هناك تصالب حركي في هذا المسار



3

78

يمثل الشكل الآتي جزءاً من دورة النيتروجين (Nitrogen cycle)، كما حدد عليه أربع عمليات (Processes 1 to 4). بين فيما إذا تم تحديد كل عملية (Process) بشكل صحيح أو مظروط:

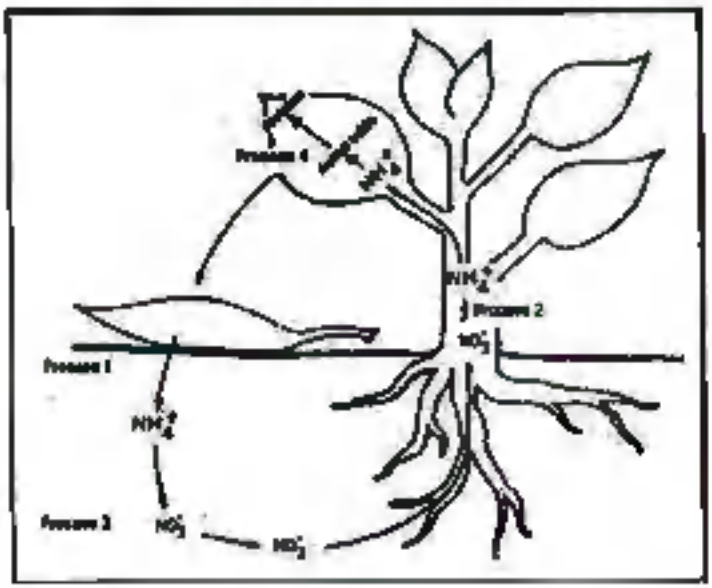
مجموعة الإجابات:

[A] تمثل Process 1 المحددة على الشكل، Ammonifying (putrifying) bacteria

[B] تمثل Process 2 المحددة على الشكل، Denitrifying bacteria

[C] تمثل Process 3 المحددة على الشكل، Nitrate reduction

[D] تمثل Process 4 المحددة على الشكل، Protein synthesis



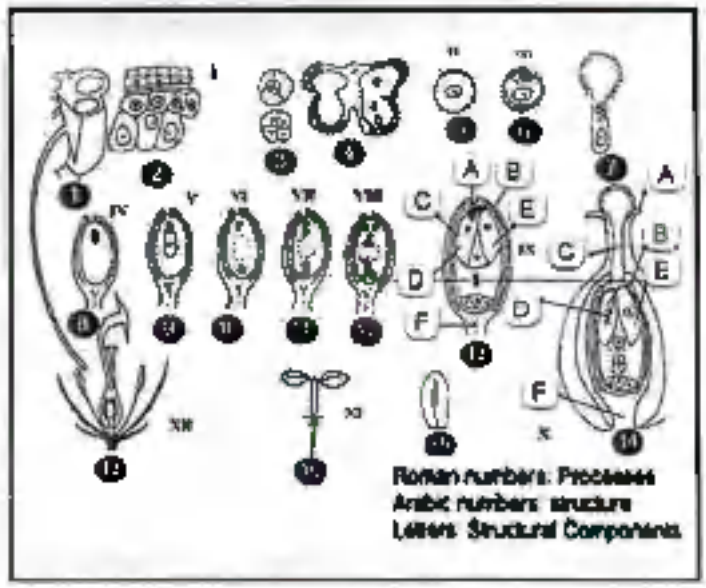
79

6

انعم النظر في الشكل المرفق ثم أجب عن الأسئلة الثلاثة الآتية:
1) من خلال التمعن بأجزاء دورة الحياة التي تتوافق مع العمليات التي تحدث في البويضة (ovule) قبل الإخصاب، بيّن إذا ما كانت المراحل المغفلة للأرقام يحدث فيها انقسامات خيطية (صحيحة) أم لا (مغلوطة):

مجموعة الإجابات:

[A] III
[B] IV
[C] VI
[D] VII
[E] VIII
[F] XII



80

6

2) تمتلك النباتات التي لها نفس دورة الحياة (الموجودة في الشكل السابق) مجموعة من الصفات، بيّن وجود هذه الصفات (صح) من عدمها (غلط):

مجموعة الإجابات:

[A] بذور محمية Protected seed
[B] بذور مجنحة أو عارية Winged or naked seed
[C] إزهار تام Perfect flower
[D] حبوب طلع ملتصقة Agglutinated pollen (pollinium)
[E] تعاقب لجيلين Two alternating generations
[F] إنبات أرضي (تبقى الفلقات تحت سطح التربة) Hypogeal germination (cotyledons remain below ground)

81

5

3) بيّن أي من العبارات الآتية المرتبطة بدورة الحياة المبينة بالشكل السابق صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] تتطور البطانة الداخلية للمئبر anther endothecium إلى طبقة ليفية fibrous layer
[B] تترتب الأبواغ الصلبة في صف واحد وعادة ما يتلاشى ثلاث منها
[C] تتكون الحبوب الذكرية الناضجة من ثلاث خلايا نشأت بدورها من انقسامين اختزاليين أو منصفين
[D] تنشأ البذرة من البويضة ovule
[E] يشكل الجنين بوغا sporophyte يافعا ومتطورا بشكل جزئي

82

5

حدد فيما إذا كانت العبارات الآتية والتي تصف تمايز الخلايا وتشكل الأعضاء لدى النباتات الزهرية صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] وتتضمن تشكل الأعضاء organomorphogenesis حركة الخلية كإحدى الآليات المهمة
[B] المرحلة التي تلي النشأ الجنيني post-embryogenesis هي فترة نمو فقط دون تشكل لأعضاء جديدة، إذ أن جميع الأعضاء النباتية قد تشكلت أثناء النشأ الجنيني embrydgenesis
[C] تعد مسألة الإمكان الكلي totipotency التي تتمتع بها أنسجة النباتية المصدر الرئيس لتشكل نبات كامل بعملية إعادة التمايز re-differentiation دون المرور بمرحلة إزالة التمايز de-differentiation
[D] يقود اتجاه الانقسام الخلوي نمط الخلية والوظيفة
[E] تؤمن معلومات النسب Lineage information التي تم الحصول عليها عن طريق توريث العوامل البيئية التي تحدد وقت نمو الأعضاء

83

1.6

يوضح الشكل المرافق الفروقات البيولوجية بين خلية حقيقية النواة (E) وأخرى بدائية النواة (P) فيما يخص عمليات تضاعف المورثات وترجمتها إلى البروتينات الموافقة. ادرس الشكل، ثم حدد أي من العبارات الآتية صحيحة وأيها مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] تتم عملية تضاعف المورثات وترجمتها بشكل أسرع في الخلية E

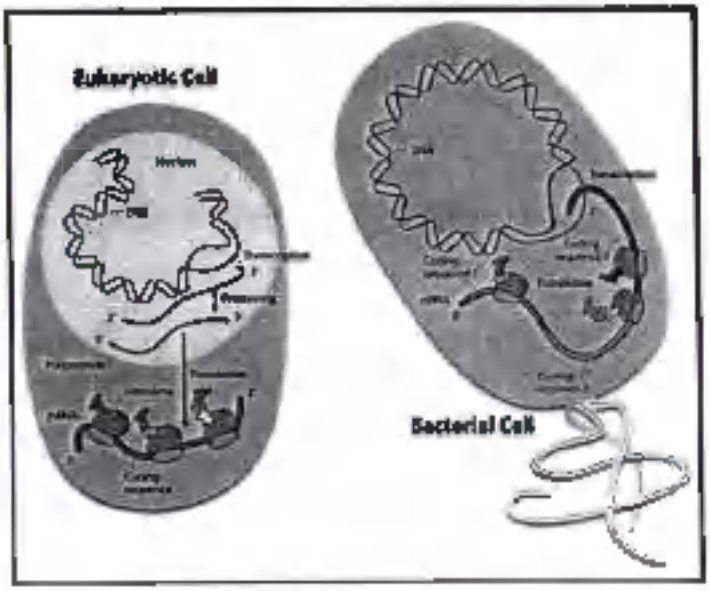
[B] تحتاج مضاعفات المورثات في الخلية P لعملية تضيع تتم في السيتوبلازم

[C] تحتوي عادة مضاعفات المورثات في الخلية P على قلنسوة في طرفها 5' لضمان عدم تفككها

[D] تحتاج مضاعفات المورثات في الخلية E لعملية تضيع تتم في النواة

[E] تصطنع مضاعفات المورثات في كلتا الخليتين بالاتجاه 5' إلى 3'

[F] تطرأ تعديلات ما بعد الترجمة على البروتين في الخلية E فقط



84

1.5

يظهر الشكل أدناه توريث صفة لون الورقة في هذا النبات، حيث يمكن أن تكون الأوراق بيضاء أو رمادية أو سوداء. عند إجراء عدة عمليات تهجين بين أنماط مختلفة من النباتات نحصل على ذرية وفق النسب المشار إليها في الشكل. اقرأ العبارات الآتية وحدد الصحيحة والمغلوطة منها:

مجموعة الإجابات:

[A] هناك أكثر من أليل مسؤول عن توريث صفة لون أوراق النبات

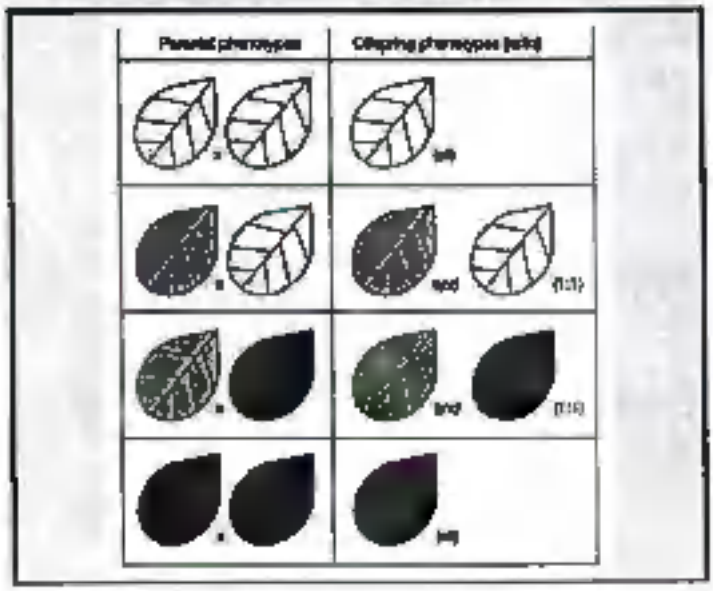
[B] هناك أكثر من مورثة مسؤولة عن توريث صفة لون أوراق النبات

[C] هذه التهجينة من نمط السيادة التامة

[D] عند التهجين بين نباتين رماديي الأوراق تكون نصف الذرية رمادية اللون

[E] يمكن الحصول على نباتات رمادية من خلال التهجين بين نباتات بيضاء وأخرى سوداء الأوراق

[F] لا يمكن الحصول على نباتات بيضاء الأوراق إلا من خلال التهجين بين النباتات البيضاء الأوراق



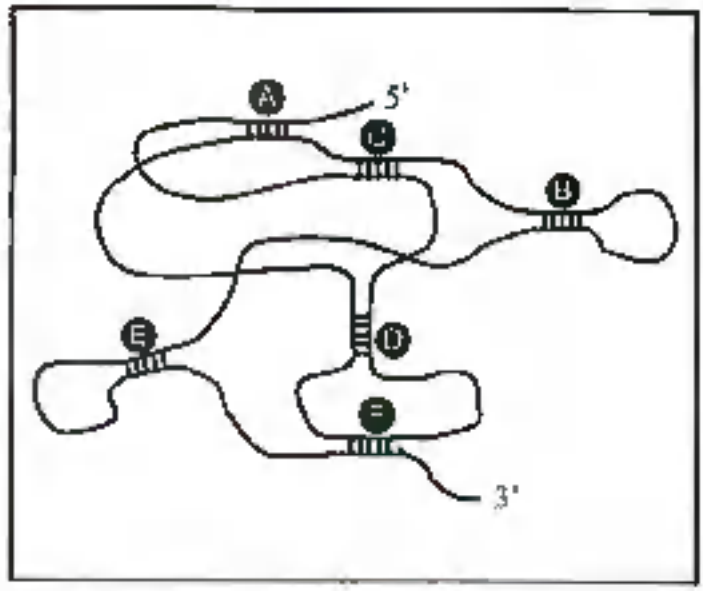
3

B5

يوضح الشكل التخطيطي أدناه بنية سلسلة مفردة من الـ mRNA المرسال بعد أن تم نسخها من الـ DNA في النواة. من المعروف أن هذه السلسلة المفردة وبالرغم من عدم وجود سلسلة متممة لها إلا أن لها القدرة على الالتواء على نفسها وتشكيل بنية ثانوية فراغية ووظيفية نتيجة التتامية الجزئية الموجودة بين بعض نكليوتيداتها. على الشكل وعلى طول السلسلة هناك 6 مناطق محتملة للاقتران الجزئي بالتتامية، حدد أي منها تقبل (نعم) وأيها غير تقبل (لا) لأن يحدث:

مجموعة الإجابات:

A [A]
B [B]
C [C]
D [D]
E [E]
F [F]



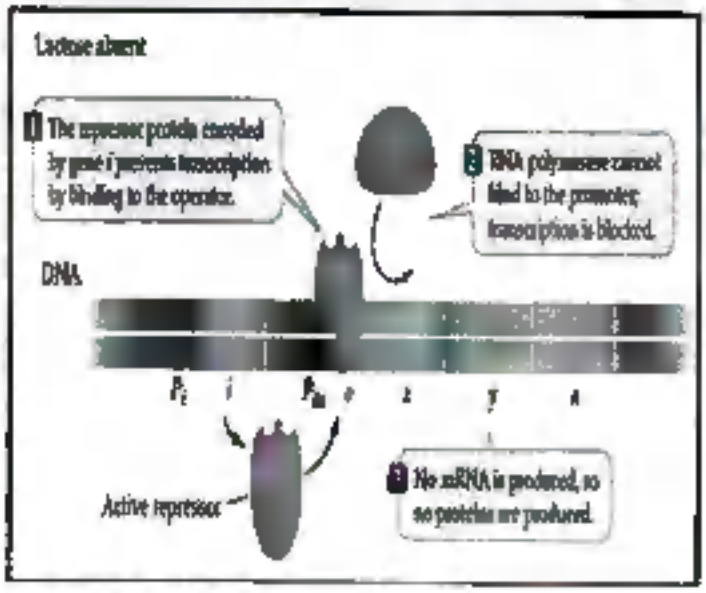
4.5

B6

يكون أوبيرون اللاكتوز (الموضح أدناه) نشطاً بشكل أساسي عندما يتوفر اللاكتوز وهو سكر أحادي في الخلية، حيث ينشط تعبير المورثات z و y و a وينتج إنتاج اللاكتاز. اللاكتاز هو أنزيم من أنزيمات المسار الاستقلابي metabolic pathway الذي يفكك اللاكتوز. أي مما يأتي هو النتيجة الأكثر احتمالاً لطفرة مورثية في منطقة المشغل operator region من هذا الأوبيرون، بحيث يمنع ارتباط البروتين المثبط repressor بالـDNA:

مجموعة الإجابات:

[A] لن يرتبط الأنزيم RNA polymerase بالمحشش Promoter. وبالتالي فإن مورثات مسار استقلاب اللاكتوز سيتم التعبير عنها بشكل دائم
[B] سيكون البروتين المثبط repressor مرتبطاً بشكل غير عكوس بالمشغل operator ومورثات مسار استقلاب اللاكتوز لن يعبر عنها أبداً
[C] لن يرتبط البروتين المثبط بالمشغل، وبالتالي فإن مورثات مسار استقلاب اللاكتوز سيتم التعبير عنها بشكل مستمر
[D] سوف يرتبط الأنزيم RNA polymerase بالمحشش ولكنه لن يكون قادراً على بدء الاستنساخ ما لم يكن اللاكتوز موجوداً
[E] لن يؤثر وجود أو غياب اللاكتوز على نشاط الأوبيرون
[F] سيؤدي تراكم البروتين المثبط repressor الحر إلى تثبيط فعالية أنزيم اللاكتاز



87

تحدث متلازمة العوز المناعي المشترك الوخيم (SCID) بسبب الطفرات المحللة التي تؤدي إلى استجابة الجسم المضاد المعيبة بسبب غياب الخلايا اللمفاوية التائية الوظيفية. تظهر شجرة النسب في الشكل أدناه ظهور المرض لدى أفراد عائلة ما. اقرأ العبارات الآتية وحدد الصحيحة والمغلوطة منها:

مجموعة الإجابات:

[A] نمط التوريث في هذه المتلازمة هو من الطوع المتنحي المرتبط بالجنس

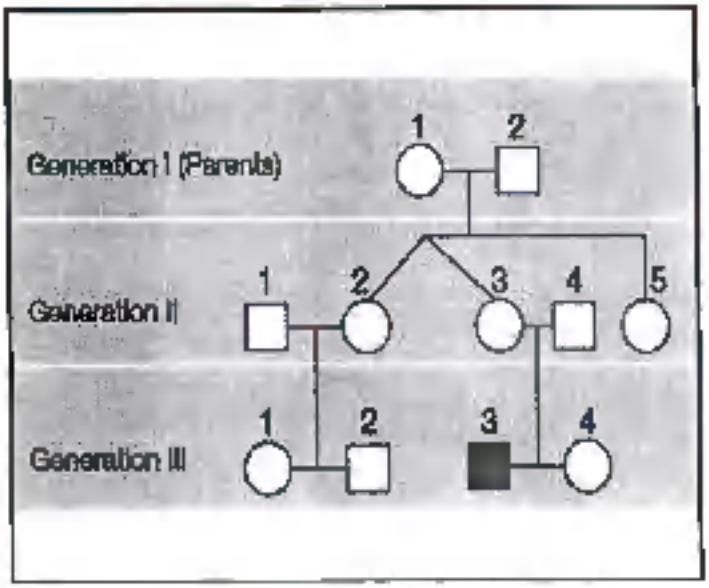
[B] من المؤكد أن التوأمين II-2 وII-3 في شجرة النسب حاملتان للمرض

[C] احتمال أن يكون الفرد III-1 من شجرة النسب حامل للمرض هو 1/4

[D] من المؤكد أن الفرد II-5 حامل للمرض

[E] لا ينصح بتزاوج الفردين III-3 وIII-4 نظرا للاحتمالية المرتفعة في ظهور المرض في الأبناء

[F] احتمال أن يكون الفرد III-4 من شجرة النسب حامل للمرض هو 1/2



88

أنعم النظر في شجرة النسب pedigree في الشكل أدناه، والتي تعرض الأنماط الوراثية في أربعة مواقع مختلفة لأفراد الجيل الثالث. تمثل الرموز A1/A2 وB1/B2 وC1/C2 وD1/D2 لليلات المواقع A وB وC وD على التوالي. تشير الرموز الدوائرية نمط مستقيم إلى أنها تقع على نفس الصبغي. بناءً على المعلومات الواردة أعلاه، حدد ما إذا كانت كل من العبارات الآتية صحيحة أم مغلوطة فيما يتعلق بالمواقع الأربعة التي تم تمثيلها:

مجموعة الإجابات:

[A] المواقع المماثلة موجودة على الصبغي X

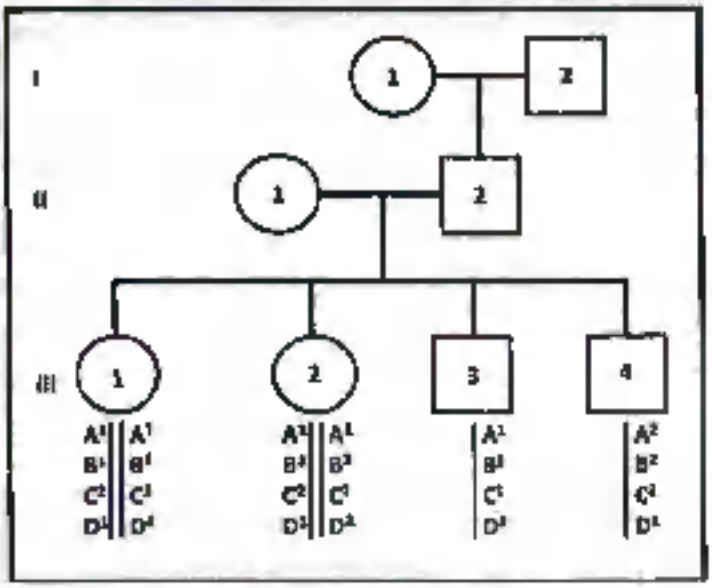
[B] النمط الوراثي للفرد II-1 هو A1/A2 B1/B2 C1/C2 D2/D1

[C] يمكن تمثيل النمط الوراثي للفرد II-2 كما يلي: A2 B2 C2 D1

[D] استنادًا إلى النمط الوراثي للفرد II-2، يمكن توقع الأليلات الموجودة على أحد الصبغيات للفرد I-1 بشكل صحيح

[E] يمكن التوقع أن الفرد III-2 حصل على كروموسوم الوراثية بسبب حقائق العبور

[F] لا يمكن توقع أي الأليلات يحملها الفرد I-2 بالنسبة للمواقع الأربعة



5

89

تم حقن البنية الوراثية الموضحة في الشكل الآتي ضمن إحدى الخلايا الجنينية الناتجة عن المراحل الأولى لتقسم البيضة الملقحة للسمك الوحشي **zebrafish**. تضم البنية الوراثية عنصرين قابلين للانتقال بشكل مستقل **autonomous transposon** من نمط **Tol2** يمتلكان فعالية ترانسبوزاز **transpesase** ويحيطان بالمورثة المرمزة للبروتين المتألق الأخضر **GFP** الخاضعة لمنطوة محفض عامل التطاول الأول **EF1**. تم تربية الأجنة المحورة جينياً حتى الفقس، ومن ثم تم البحث عن **GFP** في خلايا الحيوانات البالغة.
أي من العبارات الآتية صحيحة وأي منها مغلوطة في وصف النتيجة؟

مجموعة الإجابات:

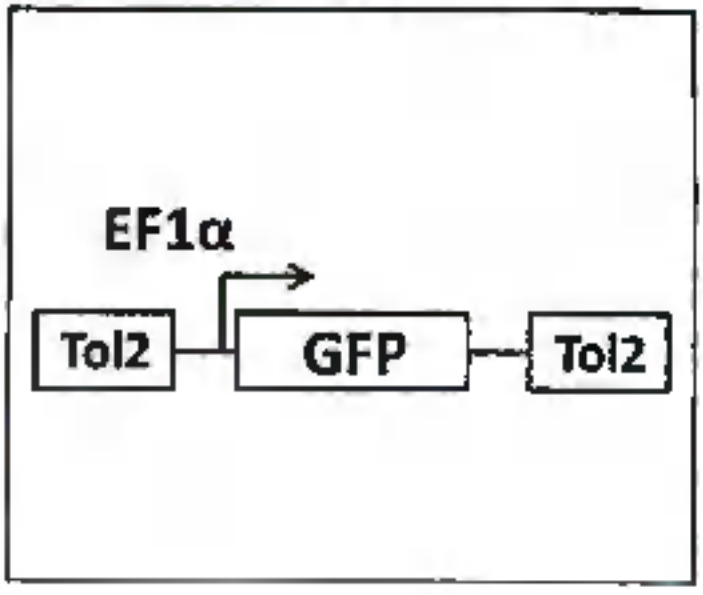
[A] جميع خلايا الحيوانات البالغة ستكون معبرة عن **GFP**

[B] لن تعبر خلايا الحيوانات البالغة عن **GFP** لأن الخلايا الجنينية ستتخلص من البنية الوراثية ولن تدخل في جيلومها

[C] ستكون خلايا البذرة الجنينية في بعض الحيوانات موسومة بـ **GPP** بينما ستكون الخلايا العضلية هي الموسومة في حيوانات أخرى

[D] ستوجد المورثة المرمزة لـ **GPP** في جينوم جميع الخلايا الناتجة عن تقسم الخلية الجنينية المحورة

[E] لن تعبر عن **GPP** في خلايا البالغ لأن المحفض **EF1** يقود التعبير المورثي في المرحلة الجنينية فقط



4

90

تحتوي الخلايا البشرية على 22 شطراً من الصبغيات الجسدية **autosomes** وشطراً واحداً من الصبغيات الجنسية **sex chromosomes**. تنتقل الصبغيات المتشابهة من الأم والأب إلى الأعراس **gametes** بشكل عشوائي. بيّن أيهما إذا كانت العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

[A] بفرض عدم وجود العبور بين الصبغيات، فإن عدد الأنماط المختلفة من الأعراس **gametes** التي ينتجها الفرد سيكون **n x 23E2** حيث يشير **n** إلى عدد الدورات التناسلية.

[B] نظراً لأن العبور يعزز الاختلاف فإن عدد الأنماط المختلفة من الأعراس **gametes** والتي ينتجها فرد واحد سيكون أكبر من **2E23**

[C] نظراً لأن العبور يعزز الاختلاف فإن عدد الأنماط المختلفة من الأعراس **gametes** والتي ينتجها شخصان سيكون أقل من **2E23**

[B] بفرض عدم وجود العبور فإن الأنماط المختلفة من اللاقحات **zygotes** والتي يمكن إنتاجها في تزاوج واحد ستكون **2E23 × 2E23**

الاختصاص: بيئة وتصنيف

3.75

91

لكل كائن حي بيئته التي يسكنها ويستمد حاجاته الضرورية منها.
حدد أي مما يأتي يعيش في بيئة المياه العذبة (نعم) وأي منها في بيئة أخرى (لا)؟

مجموعة الإجابات:

[A] Starfish (Echinodermata)
[B] Hydra (Cnidaria)
[C] Earthworm (Annelida)
[D] Squids (Mollusca)
[E] Daphnia (Arthropoda)

3.75

92

تتميز الإنتاجية الأولية بجملة من الخصائص. حدد أي من العبارات الآتية صحيحة وأيها مغلوطة عن الإنتاجية الأولية:

مجموعة الإجابات:

[A] تُنتج فقط من قبل النباتات الخضراء

[B] تُنتج فقط عن طريق الكائنات ذاتية التغذية الضوئية **photoautotrophs**

[C] تُحدد إجمالي تدفق الطاقة عبر النظام البيئي

[D] تُحدد مقدار الحياة التي يمكن أن يدعمها النظام البيئي

[E] الإنتاجية الإجمالية مضافاً إليها التنفس تساوي الإنتاجية الصافية

93

5

يتم تقسيم الأنهار على طول مسارها لثلاث مناطق رئيسة موضحة بالشكل، بين فيما إذا كانت العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة؟

مجموعة الإجابات:

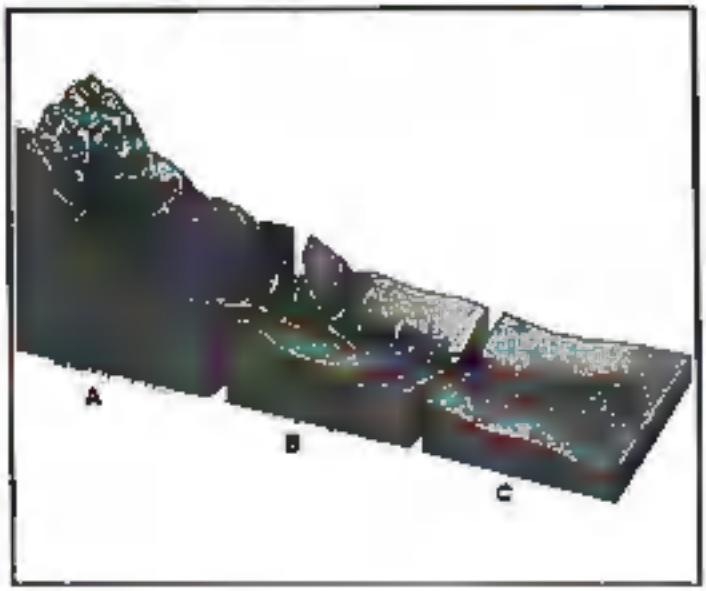
[A] يتدفق نهار المنيع في المنطقة A بسرعة إلى أسفل المنحدرات الجبلية الحادة وتكون الشلالات سريعة في هذه المنطقة

[B] تعمل المياه في المنطقة A على حت الصخور وتقلها نحو المنطقة B والتي تدعى بمنطقة النقل

[C] تتجمع تيارات الماء في المنطقة B لينبع مجرى النهر ويبدأ بالتعرج قليلاً

[D] يكون نمو الملحقات احتشاءا في المنطقة B في حين يكون في حده الأدنى قيمة في المنطقة C

[E] يتعرج النهر بالقرب من الشاطئ ويشكل السهول الفيضانية وينفصل المجرى إلى العديد من الأقنية مشكلاً الدلتا



94

6.25

يمثل الشكل أحد نماذج دورة الكربون في الطبيعة، بين فيما إذا كانت العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة:

مجموعة الإجابات:

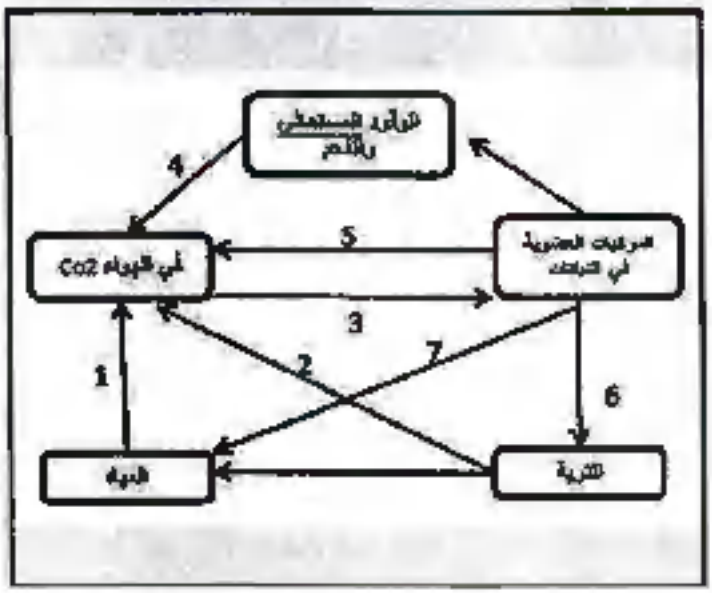
[A] يتصف هذا النموذج لدورة الكربون بأنه طويل الأمد (يحتاج إلى آلاف أو ملايين السنين)

[B] من الواضح أن كل العمليات تؤدي إلى زيادة تركيز غاز ثنائي أكسيد الكربون في الغلاف الجوي باستثناء التركيب الضوئي

[C] يمثل الرقم 6 تشكل الفحم (نوضعات الجذور والأوراق) في التربة

[D] السبب الأساسي الذي أخل بدورة الكربون هو حرق الوقود الأحفوري والفحم

[E] يكون للمياه دور ثانوي وبسيط في دورة الكربون التالية



9

95

بدراسة شجرة القرابة أدناه، بيّن فيما إذا كانت العبارات الآتية صحيحة أو مغلوطة:

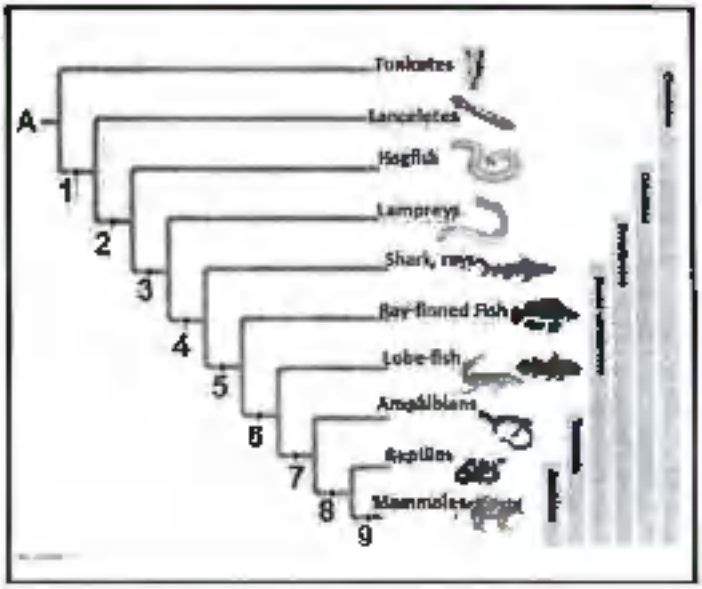
مجموعة الإجابات:

[A] يمثل الحرف A السلف المشترك لكل الحيليات

[B] تمثل الأرقام 1 و2 و3 وجود كل من الفم والرأس والعمود الفقري على الترتيب

[C] تمثل الأرقام 4 و5 و6 وجود كل من القنوات والريش والفكين على الترتيب

[D] تمثل الأرقام 7 و8 و9 وجود كل من الأرجل والبيوض الأمنيوسية والإرضاع على الترتيب



* * * انتهت الأسئلة * * *