أولمبياد العلوم والرياضيات الوطني "نسمو"

اختبار المرحلة الثانية لمسار الأحياء

مسابقة الإدارات العامة 2026م

الأحيـــاء

1- قام فريق بحثي بتحليل عينات من ثلاثة كائنات حية باستخدام تقنية التسلسل الجيني للحمض النووي 18S rRNA، وكانت النتائج كما يلي:

1- A research team analyzed samples from three living organisms using 18S rRNA gene sequencing technology, and the results were as follows:

الكائن Organisms	وجود الميتوكوندريا presence of mitochondria	نوع التغذية Nutrition	نسبة التشابه الجيني مع الإنسان Percentage of genetic similarity to humans
A	موجودة Present	ذاتية التغذية Autotrophic	40%
B	غير موجودة Not present	غير ذاتي Heterotrophic	25%
C	موجودة Present	غير ذاتي Heterotrophic	30%

بناءً على البيانات، أي الكائنات ينتمي لمملكة الطلائعيات؟

Based on the data, which organisms belong to the kingdom Protista?

A	Only A
B	A &C
C	Only C
D	A &B

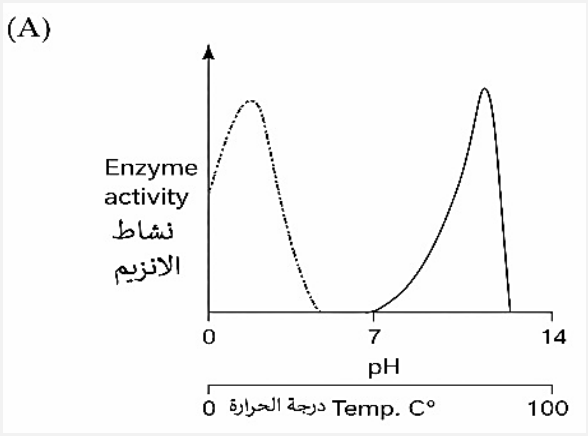
2- أيّ الرسوم البيانية أدناه، يعبّر بشكل أدق عن المنحنيات المتوقعة لدرجة الحرارة ودرجة الحموضة (pH) لإنزيمات الكائن المحب للحرارة والحموضة *Sulfolobus acidocaldarius* ؟

(ملاحظة: المحاور الأفقية لهذه الرسوم مزدوجة؛ حيث يظهر الـ pH في الأعلى، بينما تظهر درجة الحرارة في الأسفل).

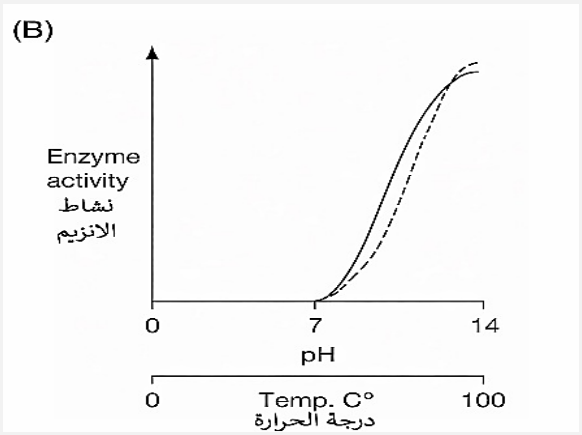
2- Which of the graphs below most accurately represents the expected temperature and pH curves of the enzymes of the thermoacidophilic organism Sulfolobus acidocaldarius?

(NOTE: the horizontal axes of these graphs are double, with pH above, and temperature below.):

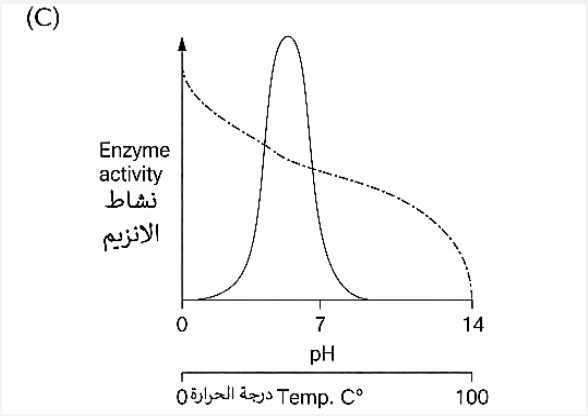
A



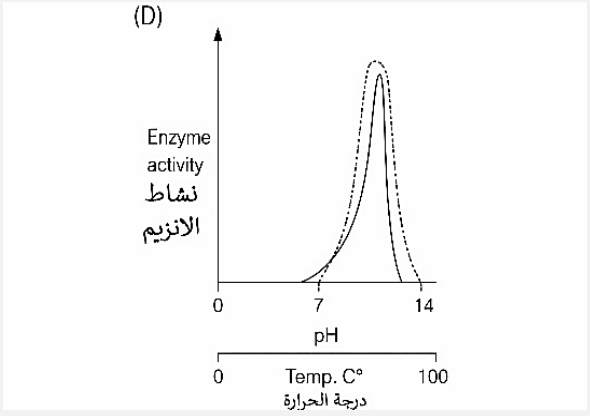
B



C



D

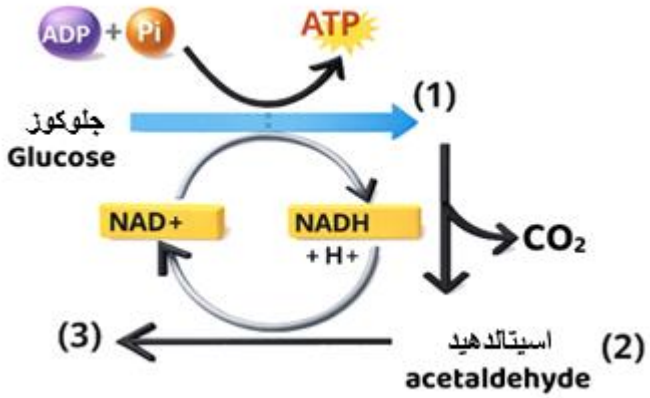


3- يمثل الشكل أدناه المسار الأيضي اللاهوائي والذي يتحول فيه الجلوكوز إلى نواتج نهائية، مما يسمح باستمرار عملية التحلل السكري.

اعتمادًا فقط على تسلسل التفاعلات الموضح في الشكل أدناه، واتجاه انتقال الإلكترونات بين المركبات، أيٌّ من العبارات التالية صحيحة؟

3- The diagram below represents a pathway in which glucose is converted into final products, allowing glycolysis to continue.

Based only on the sequence of reactions shown in the diagram below and the direction of electron transfer, which of the following statements is correct?



A	يحتوي المركب (1) على عدد ذرات الكربون يساوي مجموع ذرات الكربون في المركبين (2) و(3). Compound (1) contains the same total number of carbon atoms as compounds (2) and (3) combined.
B	يرافق اختزال المركب (3) مع أكسدة NADH إلى NAD^+، وهي عملية أساسية لاستمرار إنتاج ATP. The reduction of compound (3) is accompanied by the oxidation of NADH to NAD^+, a process essential for the continuation of ATP production.
C	لا يمكن للمركب (2) دخول دورة كربس حتى في حال توفر الأكسجين بسبب فقدانه ذرة كربون. Compound (2) cannot enter the Krebs cycle even if oxygen becomes available due to the loss of one carbon atom.
D	يعتمد إنتاج ATP في هذا المسار على الفسفرة التأكسدية المرتبطة بسلسلة نقل الإلكترون. ATP production in this pathway depends on oxidative phosphorylation linked to the electron transport chain

4- خلال رحلة ميدانية علمية إلى نظام بيئي صحراوي، سجّل الطلاب الكائنات الحية التالية:

(جمل - ثعلب الصحراء -سحلية صحراوية- عقرب - طائر صحراوي)

4- During a biological field expedition to a desert ecosystem, students recorded the following organisms:

(Camel -Fennec fox- Desert lizard- Scorpion -Desert bird)

قرر الطلاب تصنيف هذه الكائنات باستخدام كلٍ من الخصائص التصنيفية والتكيفات الفسيولوجية مع البيئات الجافة.

The students decided to classify these organisms using both taxonomic characteristics and physiological adaptations to arid environments.

أيٌّ من عبارات التصنيف التالية صحيحة علميًا؟

Which of the following classification statements is scientifically correct?

A	صنّفت السحلية الصحراوية والعقرب معًا لأن كليهما متغيرة درجة الحرارة وتمتلكان أغلفة خارجية غير منفذة تقلل فقدان الماء. Desert lizard and scorpion are classified together because both are ectothermic and possess impermeable outer coverings that reduce water loss.
B	يُصنّف الجمل وثعلب الصحراء معًا لأنهما يشتركان في كونهما ثابتة درجة الحرارة، وحدوث الإخصاب داخليًا، ووجود الغدد اللبنية، في حين يجب استبعاد الطائر الصحراوي بسبب وجود الريش. Camel and fennec fox are classified together because they share endothermy, internal fertilisation, mammary glands, whereas the desert bird must be excluded due to the presence of feathers.
C	من الممكن تجميع الجمل وثعلب الصحراء والطائر الصحراوي معًا اعتمادًا على كونهم ثابتة درجة الحرارة، لكن يجب فصلهم عند مستوى تصنيفي أدنى بسبب الاختلافات في تراكيب الغطاء الخارجي وأنماط التكاثر. Camel, fennec fox, and desert bird can be grouped together based on endothermy, but must be separated at a lower taxonomic level due to differences in integumentary structures and modes of reproduction.
D	من الممكن وضع الكائنات الخمسة جميعها في المجموعة التصنيفية نفسها لأنها تُظهر تكيفات تقاربية مع الظروف الصحراوية مثل حفظ الماء والسلوك الليلي. All five organisms can be placed in the same taxonomic group because they exhibit convergent adaptations to desert conditions such as water conservation and nocturnal behavior.

5-أجرى طلاب تجربة على طلائعيات وحيدة الخلية من نوع مجهول (Protist X). حيث تمّت زراعة Protist X في ثلاث مزارع متطابقة من حيث عدد الخلايا الأولي، والأملاح المعدنية، ودرجة الحرارة، ودرجة الحموضة. الاختلاف الوحيد كان الإضاءة ووجود الجلوكوز.

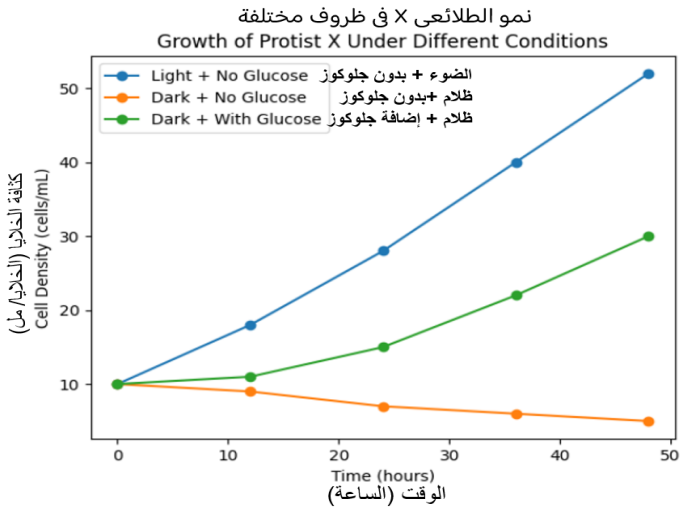
تم قياس كثافة الخلايا (خلية/مل) على مدار ٤٨ ساعة، وكانت النتائج كما يلي:

تمثل القيم قياسات تم إجراؤها عند الأزمنة ٠، ١٢، ٢٤، ٣٦، و٤٨ ساعة، على التوالي.

5- Students conducted an experiment on an unknown unicellular protist (Protist X). Protist X was cultured in three identical cultures in terms of initial cell number, mineral salts, temperature, and pH. The only variables were light conditions and the presence of glucose.

Cell density (cells/mL) was measured over 48 hours, and the results were as follows:

Values represent measurements taken at 0, 12, 24, 36, and 48 hours, respectively.



أيّ العبارات التالية تفسّر الرسم البياني أعلاه تفسيرًا صحيحًا؟

Which of the following statements provides a correct explanation of the graphical pattern above?

A	الطلائعي X غير ذاتي التغذية دائمًا. Protist X is always heterotrophic.
B	الطلائعي X كائن ذاتي التغذية فقط. Protist X is strictly autotrophic.
C	الطلائعي X كائن مختلط التغذية. Protist X is a mixotrophic organism.
D	لا يمكن للطلائعي X إجراء التنفس الهوائي دون ضوء. Protist X cannot perform aerobic respiration without light.

6-تمت دراسة جماعة من نباتات لا وعائية خلال دورة حياة كاملة.

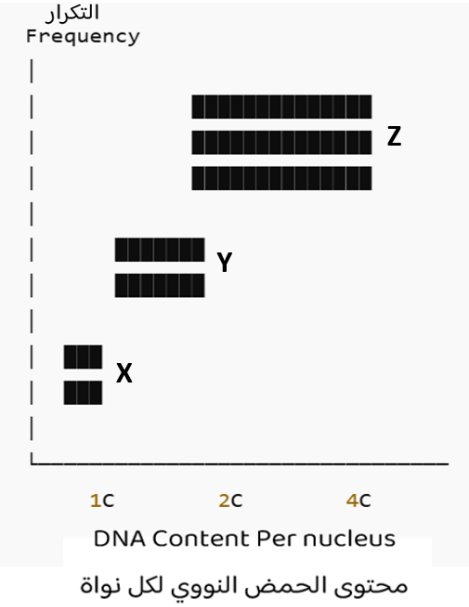
صُنّفت الأفراد وفقا لمحتوى الـ DNAالنووي الكلي لكل نواة مباشرة قبل حدوث الانقسام الخلوي.

تُظهر النتائج في المدرج التكراري الآتي:

6- A population of a non-vascular plant was analyzed during one complete life cycle.

Individuals were classified according to their total nuclear DNA content per nucleus just before division.

The results are summarized in the histogram below.



Key

- **1C** = haploid DNA contente (n)
- **2C** = diploid DNA content (2n)
- **4C** = replicated diploid DNA content (2n after S phase)

المفتاح:

1C = محتوى DNA أحادي المجموعة الكروموسومية(n)
2C = محتوى DNA ثنائي المجموعة الكروموسومية(2n)
4C = محتوى DNA ثنائي المجموعة بعد تضاعف الكروموسومات (2n بعد الطور S).

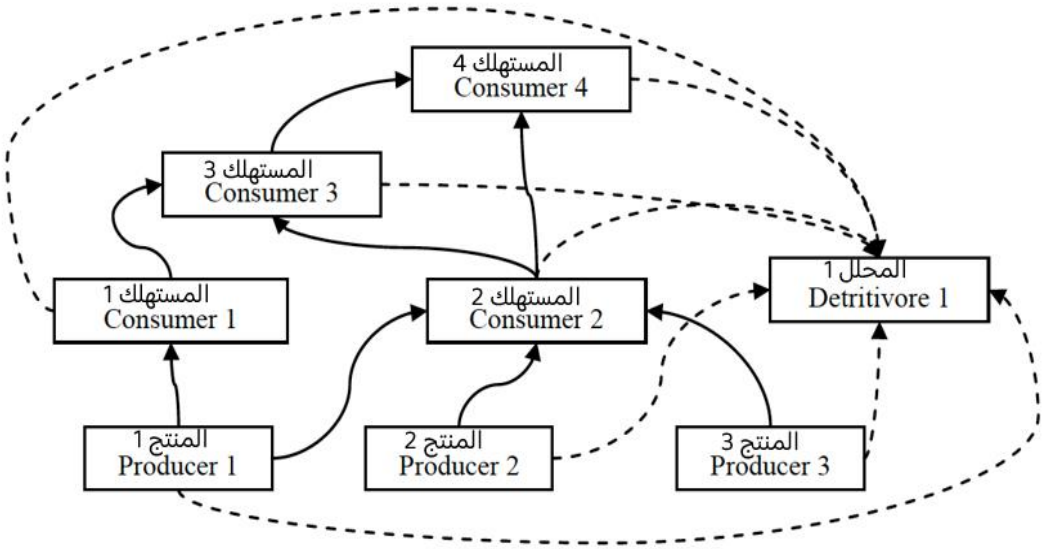
إذا أدّت طفرة وراثية إلى فشل كامل للانقسام المنصف داخل الحافظة البوغية، فما النتيجة الأكثر احتمالا؟

If a mutation causes complete failure of meiosis in the sporangium, which outcome is most likely?

A	تختفي القمة X وتزداد القمتان Y و Z ولا يستطيع المجتمع الاستمرار على المدى الطويل. Peak X disappears; peak Y and Z increase; population cannot sustain itself long-term
B	تزداد القمة X وتختفي القمة Y ويصبح المجتمع ثنائي المجموعة الكروموسومية. Peak X increases: peak Y disappears; population becomes diploid-dominan.
C	تختفي القمة Z وتزداد القمة X وتزداد سَيادة الطور المشيجي. Peak Z disappears; peak X increases; gametophyte dominance increases.
D	لا يحدث أي تغير لأن الانقسام المنصف غير ضروري في الحزازيات. No change occurs because meiosis is not essential in bryophytes.

7- يوضح المخطط الآتي العلاقات بين الكائنات الحية في نظام بيئي لبركة نائية.

7- The diagram below represents the relationships among organisms in a remote pond ecosystem.



استنادًا إلى هذه المعلومات، أيٌّ من العبارات التالية يُعدّ الأكثر احتمالا أن يكون صحيحًا؟

Based on this information, which of the following is most likely to be correct?

A	مادة DDT الموجودة في النظام البيئي ستتراكم إلى أعلى تركيزاتها في أنسجة المحلل 1. DDT present in the ecosystem would accumulate to the highest concentrations in the tissues of Detritivore 1.
B	حدوث مرض في جماعة المنتِج ا سيؤدي إلى زيادة في أعداد المنتج 3. Disease in the Producer 1 population would lead to an increase in the population size of Producer 3.
C	القضاء على المستهلك 3سيؤدي إلى زيادة مستدامة في أعداد المستهلك 2. Elimination of Consumer 3 would cause a sustained increase in the population of Consumer 2.
D	إدخال أفراد من المستهلك 4 من جماعة خارجية سيؤدي إلى زيادة مؤقتة في أعداد المنتج 2. Introducing individuals of Consumer 4 from an external population would lead to a temporary increase in the population size of Producer 2.

8-أجريت دراسة بيئية على كائنين حيين (X و Y) يعيشان في إقليم بيئي واحد ممتد على تدرّج مكاني منتظم.

8- An ecological study was conducted on two organisms (X and Y) inhabiting the same continuous habitat along a spatial transect.

يُظهر الرسم البياني (A) التوزيع المكاني للكائن X في حالتين:

The histogram (A) illustrates the spatial distribution of organism X under two conditions:

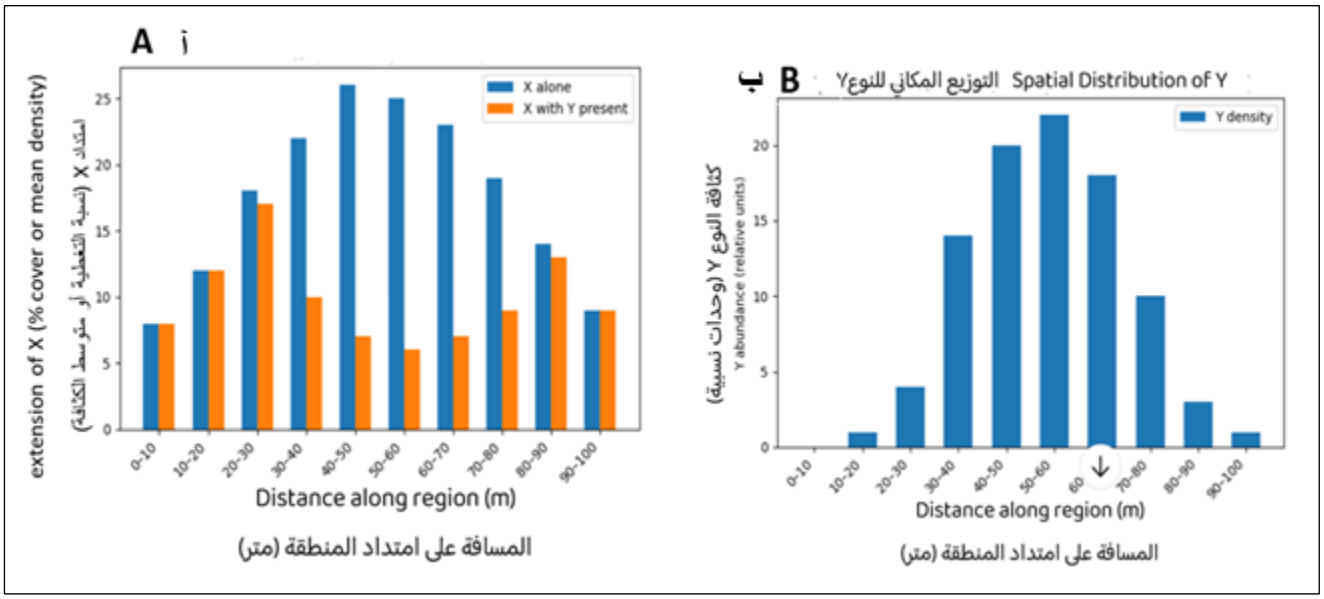
- في غياب الكائن Y - In the absence of organism Y
- في وجود الكائن Y - In the presence of organism Y

بينما يوضح الرسم البياني (B) التوزيع المكاني للنوع Y

While histogram (B) illustrates the spatial distribution of type Y.

أيّ العبارات التالية تُعد التفسير الأكثر دقة لانخفاض الامتداد المكاني للنوع X؟

Which of the following statements provides the most accurate explanation of the reduced spatial extension of organism X?



A	إن الانخفاض في الامتداد المكاني للكائن الحي X ناتج عن تقلبات عشوائية في كثافة الجماعة. The reduced spatial extension of organism X is due to random fluctuations in population density.
B	النمط المشاهد يتوافق مع مبدأ الاستبعاد التنافسي. The observed pattern is consistent with the competitive exclusion principle.
C	يُفسَّر التراجع المكاني للنوع X بحدوث تعايش. The spatial decline of species X is explained by the occurrence of commensalism.
D	يعكس هذا النمط علاقة تقايضية. The pattern reflects mutualism.

9-تمت مراقبة نظام بيئي على اليابسة لدراسة تحوّلات النيتروجين في التربة.

قام الباحثون بقياس المعدل الصافي لتحوّلات النيتروجين تحت ظروف مثالية من حيث درجة الحرارة والرطوبة، مع التحكم تجريبيًا في توفر الأكسجين.

9-A terrestrial ecosystem was monitored for nitrogen transformations in the soil.

Researchers measured the net rate of nitrogen conversions under optimal temperature and moisture, while oxygen availability was experimentally manipulated.

Process العملية	Main microorganisms نوع الكائنات الدقيقة الرئيسة	Oxygen condition شرط الأكسجين	Net rate (μmol N kg^{-1} soil h^{-1}) المعدل الصافي (ميكرو مول نيتروجين/كجم تربة/ساعة)
I	Free-living bacteria بكتيريا حرة المعيشة	Anaerobic لاهوائي	0.2
II	Chemoautotrophic bacteria بكتيريا ذاتية التغذية كيميائية	Aerobic هوائي	4.8
III	Symbiotic bacteria in root nodules بكتيريا تكافلية في عقد الجذور	Aerobic هوائي	1.1
IV	Facultative anaerobic bacteria بكتيريا اختيارية لاهوائية	Anaerobic لاهوائي	5.6

اعتمادًا على بيانات الجدول وفهمك لدورة النيتروجين، أي الخيارات التالية يحدّد بشكل صحيح كل عملية من العمليات (I–IV):

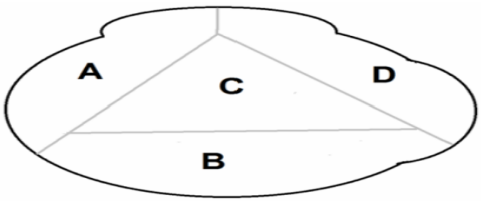
Based on the table and your understanding of the nitrogen cycle, which option correctly identifies each process (I–IV):

	I	II	III	IV
A	Denitrification نزع النيتروجين	Nitrification النترجة	Nitrogen fixation تثبيت النيتروجين	Ammonification توليد الأمونيوم
B	Nitrogen fixation تثبيت النيتروجين	Nitrification النترجة	Ammonification توليد الأمونيوم	Denitrification نزع النيتروجين
C	Denitrification نزع النيتروجين	Nitrogen fixation تثبيت النيتروجين	Nitrification النترجة	Ammonification توليد الأمونيوم
D	Ammonification توليد الأمونيوم	Nitrification النترجة	Nitrogen fixation تثبيت النيتروجين	Denitrification نزع النيتروجين

10- يوضح الشكل عينتين من أصداف رخويات ثنائية المصراع افترست بواسطة حلزونات بحرية لاحمة.
قسّم سطح الصدفة إلى أربع مناطق متساوية المساحة (A و B و C و D)، وتم تحليل 100 صدفة، مع تسجيل مواضع الثقوب وعددها، بما في ذلك الأصداف التي تحتوي على أكثر من ثقب.

10- Two samples of bivalve mollusks shells preyed upon by carnivorous sea snails were analyzed. The shell surface was divided into four equal-sized areas (A, B, C, and D).
A total of 100 prey shells were examined, and the positions and combinations of drill holes were recorded, including shells with multiple holes.

Drilling position موضع الثقب	A	B	C	D	A & B	A & C	A & D	B & C	B & D	C & D	A, B & D	A, C & D	0 holes
Number of shells with these holes عدد الأصداف التي تحتوي على هذه الثقوب	23	5	6	25	4	4	16	1	3	5	1	1	6



أيٌّ من الاستنتاجات التالية الأكثر دعمًا للبيانات الواردة في الجدول؟
Which of the following conclusions is best supported by the data?

A	الحلزونات المفترسة تتجنب المنطقة D لأنها لا تحتوي على تراكيب حيوية مهمة. Hunting snails avoid drilling area D because it lacks structures important for killing the prey.
B	تركز الثقوب في مناطق محددة يشير إلى أن الحلزون المفترس يستهدف مواقع وظيفية تزيد من كفاءة قتل الفريسة. The concentration of drill holes in specific regions suggests that snails target functionally important areas to increase hunting success.
C	غالبية الرخويات تموت لأسباب غير الافتراس، لأن عدد الأصداف التي لا تحتوي على ثقوب مرتفع نسبيًا. Most prey die from causes other than predation, as several shells show no drill holes.
D	توزيع الثقوب المتقارب بين المناطق الأربع يدل على أن الحفر يحدث عشوائيًا دون تفضيل مكاني. The similar occurrence of drill holes across shell regions indicates random drilling with no spatial preference.

11-يتواصل نحل العسل مع أفراد الخلية الآخرين بشأن مواقع الموارد، بما في ذلك الطعام والماء ومواقع الأعشاش، عن طريق أداء رقصات اهتزازية. تتكون هذه الرقصات من سلسلة متكررة من الاهتزازات، والتي تُشفر المسافة واتجاه الحركة من الخلية أو السرب إلى المورد.

11- Honey bees communicate to nestmates locations of resources, including food, water, tree resin (propolis) and nest sites, by making waggle dances. Dances are composed of repeated waggle runs, which encode the distance and direction vector from the hive or swarm to the resource.

تعود نحلة عاملة جامعة للغذاء من المصدر الغذائي إلى الخلية ، وتؤدي رقصة الاهتزاز. تقوم بعدة مراحل كل مرحلة تتضمن عدد من الاهتزازات. يهتز بطن النحلة بتردد ثابت مقداره: $f = 15$ Hz أي (15اهتزازة في الثانية).

A forager honeybee returns to the hive from a food source and performs a waggle dance. It goes through several durations, each duration involving a number of waggles. The abdomen oscillates at a constant frequency of $f = 15$ Hz, (= 15 abdomen vibration cycles per second)

أدّت النحلة 12 مرحلة اهتزاز، وتوزعت مدتها كما يلي:

The bee performs 12 waggle runs. Their durations fall into bins as:

الفترة الزمنية (الثانية) Bin (s)	العدد Count
1.20–1.30	(6)
1.30–1.40	(4)
1.40–1.50	(2)

أي الخيارات التالية يعطي العدد الكلي لاهتزازات البطن التي حدثت خلال مراحل الاهتزاز الاثنتي عشرة؟

Which option gives the best estimate for the total number of abdomen vibration cycles during the 12 waggle runs?

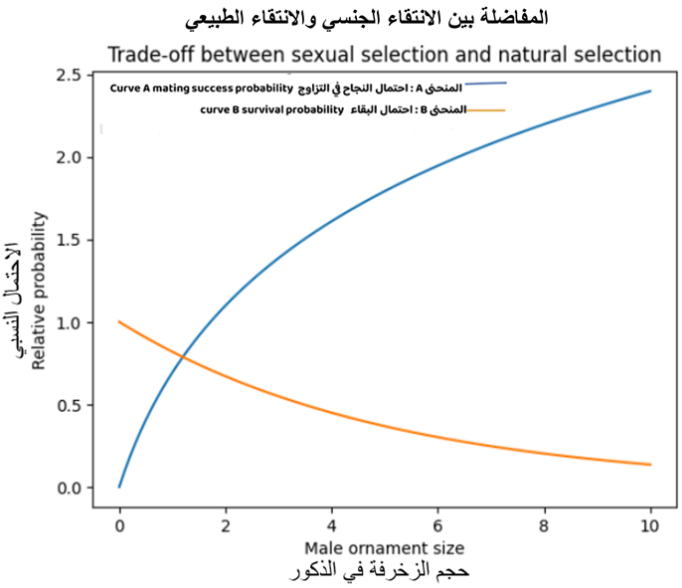
A	B	C	D
total ≈195 cycles	total ≈237 cycles	total ≈315 cycles	total ≈415 cycles

12-تعتمد العديد من الحيوانات في عملية التزاوج على سلوكيات خاصة تساعد الأفراد على اختيار الشريك المناسب.
قد تشمل هذه السلوكيات ألوانًا زاهية، أو أصواتًا، أو حركات، أو زخارف جسدية يستخدمها الذكر لجذب الأنثى.
وفي الوقت نفسه، قد ترتبط هذه الصفات بتكاليف حيوية مثل زيادة استهلاك الطاقة أو ارتفاع خطر الافتراس، مما قد يؤثر في احتمال بقاء الفرد.

12- In many animals, mating depends on specific behaviors that help individuals choose a suitable partner. These behaviors may include bright colors, sounds, movements, or physical ornaments that males use to attract females. However, such traits can also involve biological costs, such as increased energy use or a higher risk of predation, which may affect an individual's chance of survival.

يوضح الرسم البياني التالي العلاقة بين حجم الزخرفة الذكرية في أحد الطيور وكلٍّ من النجاح في التزاوج واحتمال البقاء.

The graph below shows the relationship between male ornament size in a bird and both mating success and survival probability.



أيٌّ من الاستنتاجات التالية يُعد الأكثر دقة استنادًا إلى الرسم البياني؟

Which of the following conclusions is most accurate based on the graph?

A	زيادة حجم الزخرفة تؤدي دائمًا إلى زيادة النجاح في التزاوج دون أي تأثير سلبي آخر. Increasing ornament size always leads to increased mating success with no negative effects.
B	حجم الزخرفة يؤثر في احتمال البقاء فقط ولا يرتبط بسلوك اختيار الشريك. Ornament size affects survival probability only and is not related to mate choice behavior.
C	تقل فرص التزاوج كلما ازداد حجم الزخرفة بسبب زيادة تكلفة الطاقة. Mating success decreases as ornament size increases due to higher energetic costs.
D	يوجد حجم زخرفة معيّن يحقق توازنًا بين النجاح في التزاوج واحتمال البقاء. There is a specific ornament size that balances mating success and survival probability.

13- يوضح الجدول التالي خصائص ثلاثة كائنات لا فقارية (X ,Y,Z)

13-The following table shows the characteristics of three invertebrate organisms (X, Y,Z).

الكائنات organisms / الخصائص characteristics	X	Y	Z
التناظر Symmetry	جانبي Bilateral	جانبي Bilateral	شعاعي Radial
التجويف الجسمي Body Cavity	حقيقي Coelomates	كاذب Pseudocoelomates	حقيقي Coelomates
التجزئة Segmentation	موجودة present	غير موجودة Not found	غير موجودة Not found
الهيكل skeleton	خارجي exoskeleton	غير موجود Not found	داخلي endoskeleton

ما الذي تمثله الحيوانات (X, Y, Z)؟

What do the animals (X, Y, Z) represent?

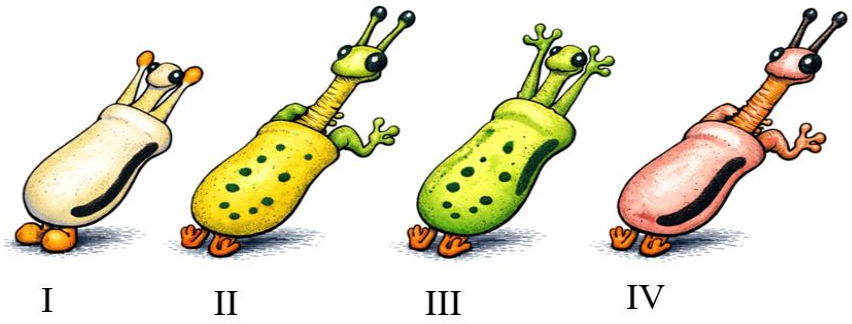
	X	Y	Z
A	عنكبوت Spider	دودة أسطوانية Nematode	نجم البحر starfish
B	دودة أسطوانية Nematode	نجم البحر starfish	عنكبوت Spider
C	نجم البحر starfish	عنكبوت Spider	دودة أسطوانية Nematode
D	دودة أسطوانية Nematode	عنكبوت Spider	نجم البحر starfish

14-يستخدم العلماء علم التصنيف لتنظيم الصفات الشكلية كوسيلة لتحديد مدى التقارب بين المخلوقات الحية. يطبق العلماء أبسط مسار بالنسبة للأحداث التطورية، سيكون هو المسار الذي يحتوي على أقل عدد من الاختلافات الرئيسية حيث تميل الكائنات الحية التي تشترك في صفات شكلية وتسلسلات جينية متشابهة إلى أن تكون أكثر ارتباطًا من تلك التي لا تفعل ذلك. وعادة يتم الاحتفاظ بالصفة الأكثر احتياجًا اثناء التطور.

14- Scientists use taxonomy to organize morphological characteristics as a way to determine how closely related organisms are. Scientists apply the simplest path of evolutionary events, which is the one with the fewest major differences, since organisms that share similar physical traits and genetic sequences tend to be more closely related than those that do not. Typically, the trait most needed is retained during evolution.

تظهر الصورة أدناه أربع كائنات افتراضية تُعرف باسم Caminalcules (هي كائنات افتراضية غير حقيقية).

The image below shows four hypothetical organisms known as Caminalcules (These are artificial, non-real organisms).



الصفات characteristics
قرون استشعار antennae
بقع على البطن belly spots
مرفق في الطرف الأمامي elbow in forelimb
عدد الأصابع ≤ ٣ (≥ 3) Number of fingers
رقبة واضحة Presence of a distinct neck
خطوط جانبية داكنة Dark lateral stripes
أرجل خلفية posterior legs

بناءً على المعلومات السابقة، أيُ من العبارات التالية صحيحة؟

Based on the information above, which of the following statements is true?

A	الكائن I هو الكائن الأكثر تطورًا. Organism I is the most evolved organism.
B	صفة الأرجل الخلفية هي الصفة الأقل احتياجًا في المجموعة. The Posterior legs are the least needed trait in the group.
C	تشير مقارنة الصفات الشكلية إلى أن الكائنين II و IV هما الأكثر ارتباطًا. A comparison of morphological characteristics indicates that organisms II and IV are the most closely related.
D	تشير مقارنة الصفات الشكلية إلى أن الكائنين I و IIIهما الأكثر تباعدًا. Comparing the morphological characteristics indicates that organisms I and III are the most divergent.

15- يوضح الجدول التالي بعض الصفات الحيوية لأربع مجموعات مختلفة من النباتات.

15- The table below shows some biological characteristics of four different groups of plants.

I	II	III	IV	أنواع النبات Plant type / الصفة الحيوية Biological characteristic
Yes / نعم	Yes / نعم	Yes / نعم	No / لا	الطور البوغي هو السائد The dominant stage is Sporophyte
Yes / نعم	Yes / نعم	Yes / نعم	No / لا	وجود أنسجة وعائية Presence of vascular tissue
No / لا	Yes / نعم	No / لا	No / لا	إنتاج الأزهار Flower production

JL

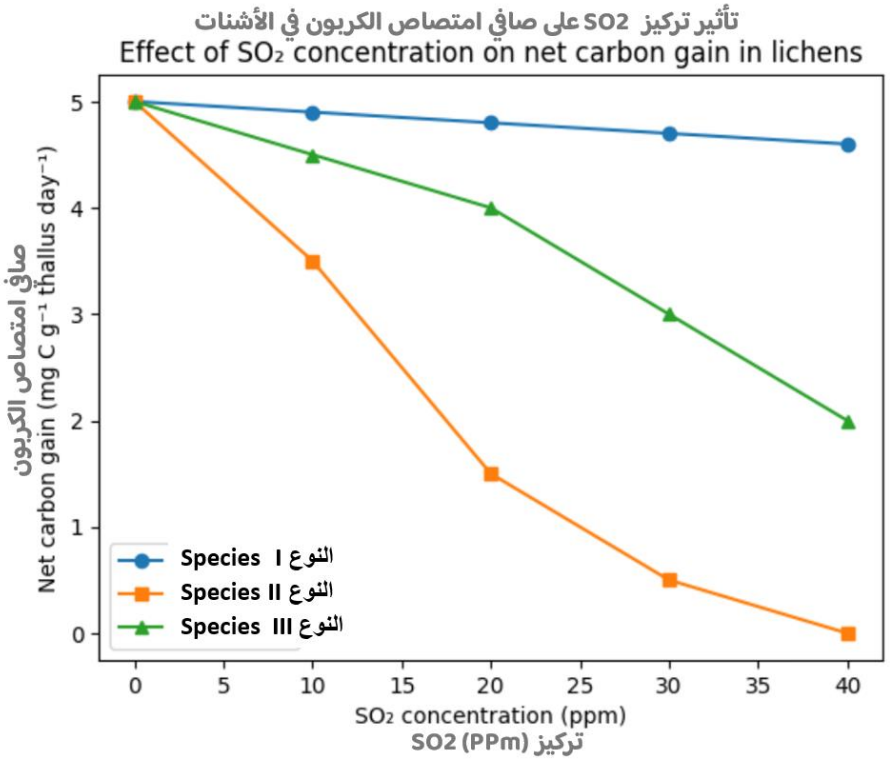
بناءً على المعلومات السابقة، أيُ من العبارات التالية صحيحة؟

Based on the information above, which of the following statements is true?

A	I تمثل السرخسيات بينما IV تمثل المخروطيات I represent ferns, while IV represent conifers
B	III تمثل الحزازيات بينما II تمثل النباتات الزهرية III represents mosses, while II represents flowering plants.
C	I تمثل النباتات المخروطية بينما IV تمثل الحزازيات I represent conifers, while IV represents mosses.
D	II النباتات الزهرية بينما IV تمثل السرخسيات II Flowering plants, while IV represents ferns.

16- يُظهر الرسم البياني صافي امتصاص الكربون ($mg\ C\ g^{-1}\ thallus\ day^{-1}$) لثلاثة أنواع من الأشنّات (I، II، III) تحت ظروف إضاءة متماثلة، مع زيادة تركيز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) في الجو.

16- The graph shows the net carbon gain ($mg\ C\ g^{-1}\ thallus\ day^{-1}$) of three lichen species (I, II, III) measured under identical light conditions while atmospheric SO_2 concentration was increased.



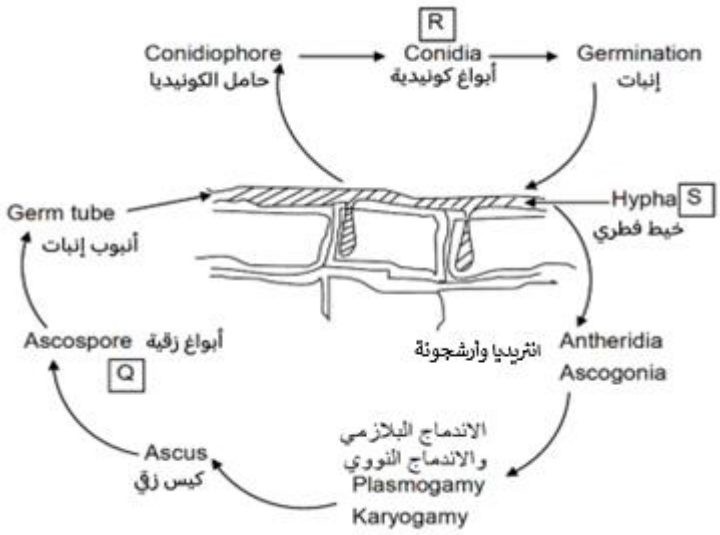
بناءً على المعلومات السابقة، أي العبارات التالية صحيحة؟

Based on the information above, which of the following statements is true?

A	شدة الحساسية لـ SO_2 ، في الشريك الضوئي للنوع I أعلى من شدة الحساسية في النوع II The sensitivity to SO_2 in the photobiont of type I is higher than the sensitivity in type II.
B	النوع I يمتلك آليات فعّالة لإزالة السموم. Species I likely has an efficient detoxification mechanism.
C	النوع III يفقد الكلوروفيل بسرعة عند تراكيز منخفضة من SO_2 . Species III rapidly loses chlorophyll at low SO_2 levels.
D	جميع الاختلافات ناتجة عن اختلافات تصنيفية في الفطريات فقط، وليست في الشريك الضوئي. All differences are due to variation in fungal taxonomy, and not in the photobiont.

17- يُعدّ البياض الدقيقي مرضًا نباتيًا تسببه فطريات طفيلية خارجية. ويمكن أن تنتشر العدوى الفطرية إلى خلايا العائل المجاورة بالطرق الموضحة في الشكل الآتي:

17- Powdery mildew is a plant disease caused by an ectoparasitic fungus. The fungal infection can spread to neighboring host cells through the pathways shown in the diagram below:



تشير الحروف Q و R و S في الشكل إلى تراكيب مختلفة. ما مستويات الصيغة الصبغية للتراكيب Q و R و S على الترتيب؟

The letters Q, R, and S in the diagram indicate different structures. What are the ploidy levels of structures Q, R, and S, respectively?

	Q	R	S
A	2n	n	n
B	2n	n	2n
C	n	n	n
D	n	2n	n

18- تُظهر الصورة ثلاثة أنواع من رخويات بحرية، مُشار إليها بـ I، II، III، تختلف في شكل الصدفة ووجود تراكيب خارجية ظاهرة:

18- The image shows three types of marine mollusks, labeled I, II, and III, which differ in shell shape and in the presence of visible external structures:

أُجريت تجارب مخبرية لقياس تحمّل هذه الكائنات لانخفاض الأكسجين الذائب (DO) في الماء، وسُجلت النتائج التالية، مع ثبات درجة الحرارة والملوحة.

Laboratory experiments were conducted to measure the tolerance of these organisms to reduced dissolved oxygen (DO) levels in water, and the following results were recorded under constant temperature and salinity conditions.

النوع Types	أدنى تركيز O_2 قابل للتحمل Minimum tolerable O_2 concentration (mg/L)	متوسط معدل الترشيح Average filtration rate (L/day)	الزمن حتى بدء الأيض اللاهوائي Time until onset anaerobic metabolism (hours)
I	6.5	5.2	2
II	5.8	4.1	4
III	2.1	2.3	18

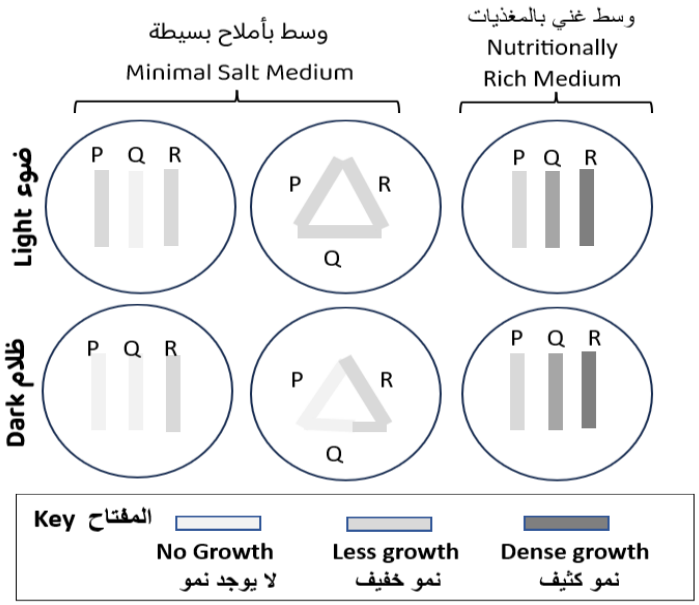
إذا انخفض تركيز الأكسجين الذائب في البيئة البحرية فجأة إلى 3 mg/L، أي الأنواع يُتوقع أن يُظهر أعلى بقاء خلال أول 48 ساعة؟

If the dissolved oxygen concentration in the marine environment suddenly drops to 3 mg/L, which pattern is expected to show the highest survival during the first 48 hours?

A	B	C	D
I Only	II Only	III Only	I & II

19- تنتج بعض الكائنات الحية الدقيقة نواتج أيضية قابلة للانتشار يمكن أن تستفيد منها كائنات دقيقة أخرى في نموها. تم اختبار ثلاثة من هذه الكائنات الدقيقة لتحديد متطلباتها الغذائية للنمو (في وجود/غياب الضوء، كما هو موضح في المخطط أدناه)، إما على وسط أملاح بسيط (يفتقر إلى أي مصادر عضوية للكربون والنيتروجين)، أو على وسط غني يحتوي على أملاح ومصادر عضوية للكربون والنيتروجين.

19- Some microbes produce diffusible metabolites that can be used by other microbes for their growth. Three such microorganisms were tested for their nutritional growth requirements (under +/- light, scheme below) either on minimal salt media (lacking any organic sources of carbon and nitrogen) OR on complete or rich media containing salts with organic carbon and nitrogen.



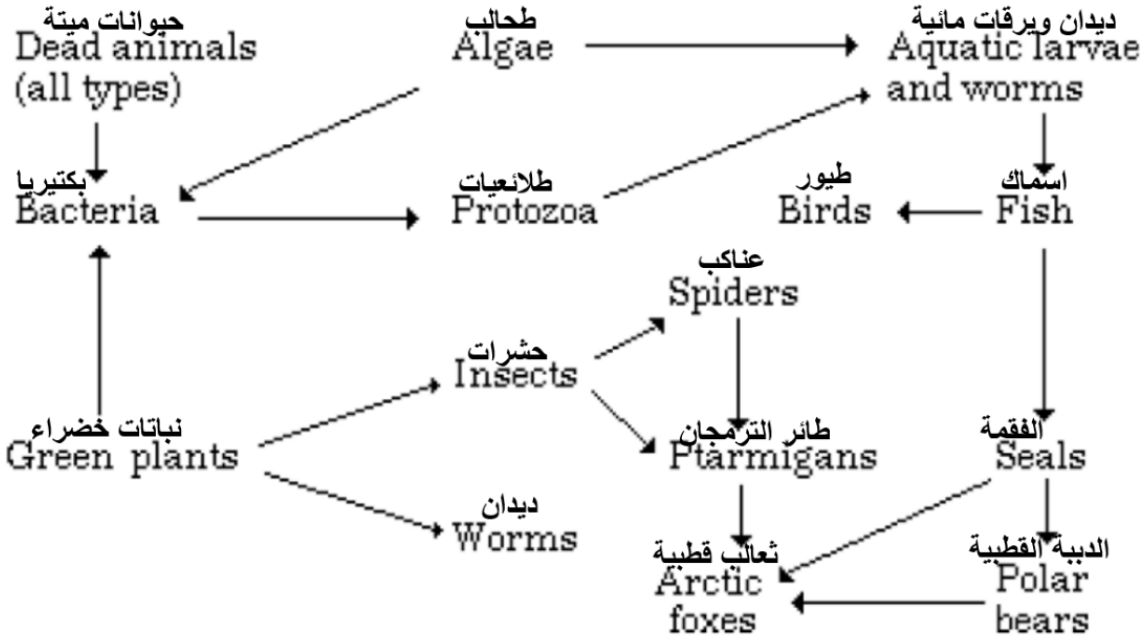
استنادًا إلى أنماط النمو التي ظهرت بعد 24 ساعة، أي الإجابات التالية صحيحة؟

Based on the growth patterns shown after 24hrs, pick the correct Option?

	P	Q	R
A	ذاتية التغذية Autotrophs	غير ذاتية التغذية Heterotroph	غير ذاتية التغذية Heterotroph
B	ذاتية التغذية الضوئية Photoautotroph	غير ذاتية التغذية الكيميائية Chemoheterotroph	ذاتية التغذية الكيميائية Chemoautotrophs
C	ذاتية التغذية الكيميائية Chemoautotrophs	ذاتية التغذية الكيميائية Chemoautotrophs	غير ذاتية التغذية Heterotroph
D	ذاتية التغذية الضوئية Photoautotroph	غير ذاتية التغذية الكيميائية Chemoheterotroph	مترمّمة Saprophyte

20- مما يجعل الحياة على الأرض مستدامة، هو وجود النُّظم البيئية المترابطة التي تستمد طاقتها من الشمس. حيث تعتمد النُّظم البيئية على تفاعلات عددٍ كبير من الكائنات الحية. ويُظهر الشكل أدناه شبكة غذائية في المنطقة القطبية الشمالية (Arctic food web).

20- Life on Earth is made sustainable by the presence of interlinked ecosystems that draw energy from the Sun. Ecosystems rely on the interactions of a large number of organisms. An Arctic food web is shown below.



أيٌّ من الكائنات التالية يمكن وصفه بأنه مستهلك أوّلي ومستهلك ثالثي في آنٍ واحد؟

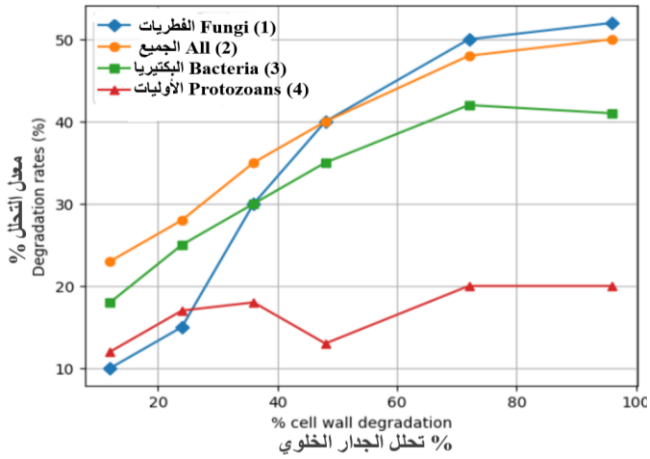
Which of the following is both a primary and a tertiary consumer?

A	B	C	D
Arctic foxes الثعالب القطبية	Fish الأسماك	Ptarmigans طائر الترمجان	Aquatic larvae اليرقات المائية

21- تعيش بعض الفطريات في القنوات الهضمية للماشية جنبًا إلى جنب مع البكتيريا والأوليات، وتساعد بدورها في هضم المواد النباتية ؛ وبالتالي ، فإن المجموعات الثلاث تمثل علاقات تقايض محتملة مع الماشية. في تجربة مصممة لاختبار مقدار مساهمة كل من هذه الكائنات في هضم جدار الخلية النباتية في جزء واحد من المعدة، قام العلماء بتغذية الماشية بالحبوب ثم قاموا بأخذ عينات من محتويات المعدة .

أخذوا هذه العينات إلى المختبر وعالجوها تجريبيا بمواد كيميائية مختلفة لإنتاج أجزاء تحتوي على (١) الفطريات فقط ، (٢) جميع المتقايضون المحتملين ، (٣) البكتيريا، (٤) الأوليات . ثم قاموا بقياس النسبة المئوية لجدار الخلية الذي تم تحطيمه (انظر الشكل أدناه).

21- Use the following information to answer the question. Along with bacteria and protozoa, some chytrid fungi live in the digestive tracts of cattle and aid in the digestion of plant matter; thus, all three groups represent potential mutualists with cattle. In an experiment designed to test how much of a contribution to cell wall digestion was made by Each of these organisms in one part of the stomach (rumen), The scientists fed grain to cattle and then removed samples of the rumen contents. They took these samples to the laboratory and experimentally treated them with various chemicals to produce fractions that contained (1) only fungi, (2) all of the potential mutualists, (3) only bacteria, and (4) only protozoa. They then measured the percentage of the cell wall that was degraded (see the figure below).



أي من الاستنتاجات التالية يمكن استخلاصها بشكل صحيح من البيانات؟

Which of the following conclusions can be drawn correctly from the data?

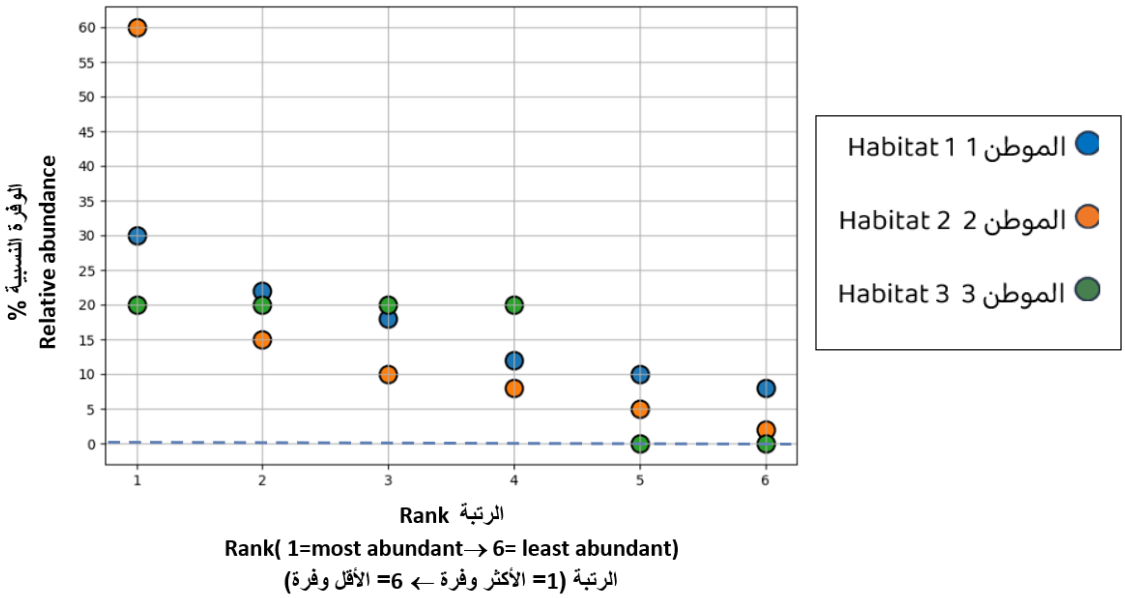
A	من بين جميع المتقايضين الثلاثة المحتملين، تساهم الأوليات أكثر في تحليل جدار الخلية. Of all three potential mutualists, protozoa contribute the most to cell wall digestion.
B	من بين جميع المتقايضين الثلاثة المحتملين، تساهم الفطريات بشكل أقل في تحليل جدار الخلية. Of all three potential mutualists, fungi contribute the least to cell wall digestion.
C	الفطريات تساهم بقدر كبير في تحليل جدار الخلية مثل كل المتقايضين المحتملين معًا. Fungi contribute as much to cell wall degradation as all the potential mutualists together.
D	لم تستفد الماشية من وجود الفطريات. لذلك، الفطريات ليست متقايضة مع الماشية. The cattle did not benefit from the presence of fungi; therefore, the fungi are not mutualistic with the cattle.

22-تمت دراسة ثلاث مواطن بيئية متساوية في المساحة: الموطن 1، الموطن 2 ، والموطن 3.

22- A student sampled three habitats of equal area: Habitat 1, Habitat 2, Habitat 3.

يوضح الرسم البياني المرفق الوفرة النسبية (%) للأنواع مرتبة حسب الرتبة في كل بيئة.

The figure below shows their rank–abundance curves (abundance is shown as % of individuals).



تُعرف الأنواع الأكثر وفرة في الموطن بالأنواع السائدة ويتم حساب مؤشر السيادة بالمعادلة أدناه:

The most abundant species in a habitat are known as the dominant species, and the dominance index is calculated using the equation below.

مؤشر السيادة (Dominance Index, DI)

$$DI = \frac{\text{abundance of rank 1}}{\text{abundance of rank 2}}$$

وفرة الرتبة 1 / وفرة الرتبة 2

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالمعلومات السابقة؟

Which of the following statements is true with respect to the preceding information?

A	الموطن 2 أغنى بالأنواع من 3 ، ويمتلك أعلى قيمة لمؤشر السيادة. Habitat 2 is richer in species than 3 and has the highest dominance index value.
B	مؤشر السيادة في الموطن 3 = 3 . The dominance index in habitat 3 = 3.
C	الموطن 1 هو الأكثر تأثرًا اذا تم إزالة الأنواع النادرة < 10% Habitat 1 is the most affected if rare species (< 10%) are removed.
D	الموطن 3 اكثر تنوعًا من الموطن 2 Habitat 3 is more diverse than habitat 2.

23- تعيش ظباء السايغا في الصحارى وأشباه الصحارى ، حيث يسود مناخ قاسٍ يتميز بشتاء شديد البرودة وصيف حار. هذه الحيوانات في الأصل تُكوِّن قطعانًا ضخمة تضم آلافًا، بل أحيانًا عشرات الآلاف من الأفراد. وأثناء الهجرة، تعبر السايغا مساحات شاسعة، بما في ذلك اجتياز الأنهار الكبيرة عن طريق السباحة. وهي حيوانات سريعة الحركة، إذ يمكنها بلوغ سرعة تصل إلى 70 كم/ساعة، وعند الجري لمسافات طويلة، تخفض رؤوسها، وفي هذا الوضع تستطيع الركض لعشرات الكيلومترات، مما يؤدي إلى إثارة سحب كثيفة من الغبار خلال فصل الصيف.

23- Saiga, Saiga tatarica, live in the deserts, semi-deserts, where the climate is very harsh, with cold winters and hot summers. They originally formed large, nomadic herds, with thousands or even tens of thousands of individuals. During migration, they cross large areas, including by swimming across large rivers. They are fast-moving animals and can develop speeds of up to $70 km/h$, In case of a long-distance run, they lower their heads and, in this position, they can run tens of kilometers, producing large dust clouds in summer

Saigas swim across a river during migration

السايغا اثناء الهجرة عبر النهر

Female saiga انثى السايغا

Male saiga ذكر السايغا

باستخدام المعلومات والصور، حدد أيُ العبارات التالية صحيحة؟

Using the information and figures, determine which of the following statements are true?

A	أثناء السباحة في الأنهار، ولتجنب لفت انتباه الحيوانات المفترسة، تغمر حيوانات السايغا جسمها بالكامل ورأسها تحت الماء. While swimming in the rivers and while avoiding being noticed by predators, saigas immerse their whole body and head underwater.
B	يُعدّ الأنف الطويل الشبيه بالخطم لدى حيوانات السايغا سمة مميزة للذكور فقط. The long snout-like nose of saigas is typical only for males.
C	يساعد الأنف الطويل الشبيه بالخطم لدى حيوانات السايغا على تنقية الهواء المستنشق من الغبار، أثناء الجري لمسافات طويلة. The long snout-like nose of the saigas clears the inhaled air of dust, allowing them to run long distances.
D	لا يمكن القول بأن حيوانات السايغا ازدواجية الشكل الجنسي. It cannot be said that saiga animals are sexual dimorphism.

24- اقرأ الحالتين أدناه:

الحالة I: يمكن تخزين الفاكهة والخضروات المجففة لفترة أطول من الفاكهة والخضروات الطازجة دون فسادها.

الحالة II: يمكن أن تبقى الأطعمة مثل المربى والعسل الأسود لفترة طويلة دون تحلل.

24-Read the two cases below:

Case I: Dried fruits and vegetables can be stored longer than fresh fruits and vegetables without spoiling.

Case II: Foods such as jam and treacle can be kept for a long time without decomposing.

أيُ من الخيارات التالية يوضح السبب الرئيسي المشترك بين الحالتين؟

Which of the following is true about cause for both cases?

A	يحدث نشاط سريع للإنزيمات عند خفض درجة الحرارة. A rapid activity of enzymes occurs when the temperature is lowered.
B	يصبح عمل الإنزيمات بطيء عند نقص الماء. The action of enzymes slows down when there is a lack of water.
C	يحدث ارتباط بين الإنزيم وجزئيات المادة المتفاعلة. Matching between the enzyme and the reactant molecules.
D	يؤثر تركيز الإنزيم على نشاطه. The concentration of an enzyme affects its activity.

25- مُعطى أدناه مفتاح ثنائي التفرع لبعض من مكونات الخلية.

25-A dichotomous key for a few cell components is given below.

1a. Found in cytosol ..... توجد في السيتوسول go to 2

1b. Found in nucleus....توجد في النواة X

2a. Membrane-bound structure ..... تركيب مرتبط بالغشاء go to 3

2b. Structure is not membrane bound...تركيب غير مرتبط بالغشاء Y

3a. Flattened sheet-like structure .....تركيب يشبه الورقة المسطحة go to 4

3b. Spherical or elongated structure ..... تركيب كروي او ممدود go to 6

4a. Smooth exterior .....سطح املس go to 5

4b. Rough exterior.....سطح خشن Z

5a. Involved in lipid metabolism.....يشارك في ايض الدهون L

5b. Several spherical vesicles found in vicinity.....تم العثور على عدة حويصلات كروية في المنطقة المجاورة E

6a. Bound by single membrane .....محاط بغشاء واحد go to 7

6b. Bound by double membrane.....محاط بغشائين F

7a. Contains oxidative enzymes.....يحتوي على انزيمات اكسدة G

7b. Contains hydrolytic enzymes.....يحتوي على انزيمات محللة H

ما الذي تمثله E وF وG على الأرجح؟

What is E, F and G most likely represent?

	E	F	G
A	Smooth ER الشبكة الأندوبلازمية الملساء	Mitochondria الميتوكوندريا	Lysosome الاجسام الحالة
B	Lysosome الاجسام الحالة	Mitochondria الميتوكوندريا	Peroxisome البيروكسيسوم
C	Golgi جهاز جولجي	Mitochondria الميتوكوندريا	Peroxisome البيروكسيسوم
D	Golgi جهاز جولجي	Peroxisome البيروكسيسوم	Lysosome الاجسام الحالة

نسمو
NSMO
أولمبيـــاد العلوم
والرياضيات الوطني

وزارة التعليم
Ministry of Education

موهبة
Mawhiba