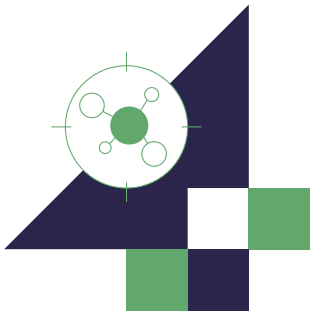
أولمبياد العلوم والرياضيات الوطني "نسمو"

اختبار المرحلة الثانية لمسار العلوم

مسابقة الإدارات العامة 2026م



العلـــوم

القسم الأول Part One

الكيمياء

Chemistry

في هذا القسم ستجيب على 8 أسئلة

.1

وعاء زجاجي كتلته وهو فارغ 20.2376 g ، وعندما يُملأ بالماء المقطر عند درجة حرارة 4°C أصبحت الكتلة الكلية 20.3102 g ، بعد ذلك فُرِّغ الوعاء تماما من الماء، وتم تجفيفه، ثم مُلئ بمحلول ملحي فكانت الكتلة المُقاسة 20.3300 g . ا حسب كثافة المحلول الملحي؟

(لابد من مراعاة قواعد الأرقام المعنوية.)

(كثافة الماء عند درجة حرارة 4°C تساوي $1.000\ g/cm^3$)

A glass container has a mass of 20.2376 g when empty. When it is filled with distilled water at 4 °C, the total mass becomes 20.3102 g. The container is then completely emptied, dried, and filled with a saline solution, giving a measured mass of 20.3300 g. What is the density of the saline solution?

(Significant figures rules should be taken in consideration.)

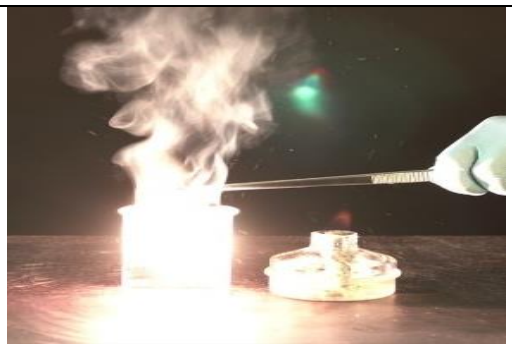
(The density of water at 4 °C is $1.000\ g/cm^3$)

(A	$1.2727\ g/cm^3$
(B	$1.273\ g/cm^3$
(C	$1.27\ g/cm^3$
(D	$1.3\ g/cm^3$

.2

قام فريق من الهيئة الملكية للجبيل وينبع بقياس تركيز الزئبق في عينة مياه من ساحل البحر الأحمر، وكانت القراءة 0.005040 mg/L ، ما عدد الأرقام المعنوية في هذه القراءة، والذي يعكس دقة الجهاز المستخدم؟ A team from the Royal Commission for Jubail and Yanbu measured the concentration of mercury in a water sample from the Red Sea coast, obtaining a reading of 0.005040 mg/L. How many significant figures are present in this measurement, reflecting the precision of the instrument used?	
3	(A
4	(B
6	(C
7	(D

.3



في أثناء حصة عملية في مختبر الكيمياء، قام فريق من الطلاب بتثبيت شريط رفيع من المغنيسيوم على ملقط معدني وتسخينه فوق لهب بنزن، ثم مرروا فوقه غازًا عديم اللون. بعد ثوانٍ، لاحظوا تكوّن مادة صلبة بيضاء على الشريط، مع انطلاق غاز جديد. دار نقاش بين الطلاب حول ما إذا كانت الذرات قد تغيرت أم لا أثناء التفاعل.

أي التفسيرات العلمية المرفقة هي الأدق لوصف ما حدث على المستوى الجزيئي؟

During a practical session in the chemistry laboratory, a group of students fixed a thin strip of magnesium to a metal clamp and heated it over a Bunsen burner flame. They then passed a colorless gas over it. After a few seconds, they observed the formation of a white solid on the strip, along with the release of a new gas. A discussion took place among the students about whether the atoms changed or not during the reaction.

Which scientific explanation most accurately describes what happened at the molecular level?

A)	انكسرت روابط كيميائية وأُعيد ترتيب الذرات دون تغير نوعها Chemical bonds were broken and the atoms were rearranged without any change in the type of atoms.
B)	تحولت ذرات المغنيسيوم إلى نوع آخر من الذرات The magnesium atoms were transformed into a different type of atoms.
C)	اختفت بعض الذرات وتحولت إلى طاقة Some atoms disappeared and were converted into energy.
D)	ذاب المغنيسيوم في الغاز دون حدوث تفاعل The magnesium dissolved in the gas without a chemical reaction occurring.

.4

في المختبر المدرسي قام الطلاب مع معلمهم بالعمل على تجربة لتحضير غاز الأكسجين في المختبر، حيث سُخّنت كلورات البوتاسيوم $KClO_{3\,(s)}$ ، ولاحظ الطلاب عندها تصاعد غاز أعاد إشعال عود ثقاب متوهج مع بقاء مادة صلبة في الأنبوب.

طُلب منهم اختيار المعادلة الرمزية الموزونة الصحيحة التي تمثل التفاعل.

أي المعادلات التالية صحيحة؟

In the school laboratory, students worked with their teacher on an experiment to prepare oxygen gas. Potassium chlorate, $KClO_{3\,(s)}$, was heated, and the students then observed the evolution of a gas that relit a glowing splint, while a solid residue remained in the test tube.

They were asked to select the correctly balanced symbolic equation that represents the reaction.

Which of the following equations is correct?

$KClO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} KCl_{(s)} + O_{2(g)}$	(A
$2KClO_{3(s)} \longrightarrow 2K_{(s)} + Cl_{2(g)} + 3O_{2(g)}$	(B
$KCl_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow KClO_{3(s)}$	(C
$2KClO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$	(D

.5

اختلف طالبان على أن التفاعل التالي يُصنَّف كتفاعل إحلال مزدوج اعتمادًا على الملاحظات التجريبية فقط، دون كتابة المعادلة الكيميائية: "عند خلط محلولين أيونيين، تكوَّن راسب غير ذائب، ولم يُلاحظ تصاعد غاز أو تغيّر ملحوظ في درجة الحرارة"

- الطالب الأول :يرى أن تكوُّن الراسب دليل كافٍ لتصنيف التفاعل كإحلال مزدوج.
- الطالب الثاني: يرى أن هذا الاستنتاج غير كافٍ.

The two students disagreed that the following reaction should be classified as a double displacement reaction based solely on experimental observations, without writing the chemical equation: "When two ionic solutions were mixed, an insoluble precipitate was formed, and no gas was released or a significant change in temperature was observed."

- Student 1: Believes that the formation of the precipitate is sufficient evidence to classify the reaction as a double displacement.
- Student 2: Believes this conclusion is insufficient.

أيّ الطالبين رأيه هو الأدق علميًا؟ (اختر الإجابة الصحيحة مع التبرير العلمي.)

Which student's opinion is more scientifically accurate? (Choose the correct answer and provide a scientific justification.)

A)	الأول: لأن تكوّن الراسب دليل كافٍ. First: Because the formation of the precipitate is sufficient evidence.
B)	الأول: لعدم حدوث تغيرات أخرى. First: because no other changes have occurred.
C)	الثاني: لأن التبادل الأيوني غير مؤكد. Second: Because ion exchange is uncertain.
D)	الثاني: لأن كل التفاعلات الأيونية تُكوّن رواسب. Second: Because all ionic reactions form precipitates.

.6

يبين الجدول التالي بعض الخواص الفيزيائية لمركبين أيونيين:

The following table presents some physical properties of two ionic compounds:

المركب Compound	الحالة الفيزيائية عند 25˚C Physical state at 25˚C	الذوبان في الماء Solubility in water
$NiCl_2$	صلب Solid	نعم ، yes
$Ni(OH)_2$	صلب Solid	لا ، No

عند إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك إلى هيدروكسيد النيكل (II) الصلب فإنه يذوب. ما المعادلة الأيونية الصافية الصحيحة التي تصف ما حدث بدقة؟

When an aqueous solution of hydrochloric acid is added to solid nickel (II) hydroxide, it dissolves. Which net ionic equation correctly and accurately describes what occurred?

$Ni(OH)_{2(s)} + 2H^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow NiCl_{2(s)} + 2H_2O_{(l)}$	(A
$Ni(OH)_{2(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$	(B
$Ni^{2+}_{(aq)} + 2\ Cl^-_{(aq)} \rightarrow NiCl_{2(s)}$	(C
$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$	(D

.7

حمض إيثيلين ثنائي أمين رباعي الخليك (EDTA) هو عامل مخلبي يقوم بربط أيونات المعادن لمنع حدوث تفاعلات كيميائية غير مرغوب فيها. يُستخدم في العديد من الصناعات في المملكة العربية السعودية، بما في ذلك الزراعة، ومعالجة المياه، والطب، ومستحضرات التجميل، وتصنيع الأغذية.

Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) is a chelating agent that binds metal ions to prevent unwanted chemical reactions. It is used in various industries in Saudi Arabia, including agriculture, water treatment, medicine, cosmetics, and food production.

بالنظر إلى صيغته البنائية:

Given its structural formula:

$$(HOOCCH_2)_2NCH_2CH_2N(CH_2COOH)_2$$

أيٌّ من الخيارات التالية يُمثِّل الصيغة الجزيئية الصحيحة والكتلة المولية التقريبية لهذا المركب؟

Which of the following options represents the correct molecular formula and approximate molar mass of this compound?

(A	$C_{10}H_{16}N_2O_8$, 292 g/mol
(B	$C_{14}H_{24}N_2O_{10}$, 356 g/mol
(C	$C_{10}H_{12}N_2O_8$, 288 g/mol
(D	$C_8H_{14}N_2O_6$, 262 g/mol

.8

عينة من فوسفات الأمونيوم المائية ذات الصيغة $(NH_4)_3PO_4{\cdot}xH_2O$ تتكون من 73.42% بالكتلة فوسفات أمونيوم، في حين تمثل النسبة المتبقية ماءً.

A sample of hydrate ammonium phosphate with the formula $(NH_4)_3PO_4{\cdot}xH_2O$ that is composed of 73.42% ammonium phosphate by mass, with the remaining percentage being water.

استنادًا إلى هذه البيانات، أيٌ من العبارات التالية تكون صحيحة عن هذا الملح المائي؟

Based on these data, which of the following statements is true about this hydrated salt?

a) The empirical formula is $(NH_4)_3PO_4{\cdot}3H_2O$	a) الصيغة الأولية هي $(NH_4)_3PO_4{\cdot}3H_2O$
b) The empirical formula is $(NH_4)_3PO_4{\cdot}4H_2O$	b) الصيغة الأولية هي $(NH_4)_3PO_4{\cdot}4H_2O$
C) The compound is named ammonium phosphate tetrahydrate	c) اسم المركب هو فوسفات الأمونيوم رباعية الماء
d) The compound is named ammonium phosphate trihydrate	d) اسم المركب هو فوسفات الأمونيوم ثلاثية الماء
e) Water comprises approximately one-quarter of the total mass	e) يشكل الماء ربع الكتلة الكلية للمركب تقريبًا
f) The anhydrous salt is ammonium sulfate	f) الملح اللامائي هو كبريتات الأمونيوم

(Select all that apply) (اختر كل ما ينطبق)

A)	العبارات a و d و f.	Statements a, d and f.
B)	العبارات b و c و e.	Statements b , c and e.
C)	العبارات a و d و e.	Statements a, d and e.
D)	العبارات b و c و f.	Statements b, c and f.

PERIODIC TABLE

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
	I.A																	VIII. A
1.	2.1 **1** **H** 1.0	II. A											III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A	**2** **He** 4.0
2.	1.0 **3** **Li** 6.9	1.5 **4** **Be** 9.0											2.0 **5** **B** 10.8	2.5 **6** **C** 12.0	3.0 **7** **N** 14.0	3.5 **8** **O** 16.0	4.0 **9** **F** 19.0	**10** **Ne** 20.2
3.	0.9 **11** **Na** 23.0	1.2 **12** **Mg** 24.3	III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B			I. B	II. B	1.5 **13** **Al** 27.0	1.8 **14** **Si** 28.1	2.1 **15** **P** 31.0	2.5 **16** **S** 32.0	3.0 **17** **Cl** 35.5	**18** **Ar** 40.0
4.	0.8 **19** **K** 39.1	1.0 **20** **Ca** 40.1	1.3 **21** **Sc** 45.0	1.5 **22** **Ti** 47.9	1.6 **23** **V** 50.9	1.6 **24** **Cr** 52.0	1.5 **25** **Mn** 54.9	1.8 **26** **Fe** 55.8	1.8 **27** **Co** 58.9	1.8 **28** **Ni** 58.7	1.9 **29** **Cu** 63.5	1.6 **30** **Zn** 65.4	1.6 **31** **Ga** 69.7	1.8 **32** **Ge** 72.6	2.0 **33** **As** 74.9	2.4 **34** **Se** 79.0	2.8 **35** **Br** 79.9	**36** **Kr** 83.8
5.	0.8 **37** **Rb** 85.5	1.0 **38** **Sr** 87.6	1.3 **39** **Y** 88.9	1.4 **40** **Zr** 91.2	1.6 **41** **Nb** 92.9	1.8 **42** **Mo** 95.9	1.9 **43** **Tc** [98]	2.2 **44** **Ru** 101.1	2.2 **45** **Rh** 102.9	2.2 **46** **Pd** 106.4	1.9 **47** **Ag** 107.9	1.7 **48** **Cd** 112.4	1.7 **49** **In** 114.8	1.8 **50** **Sn** 118.7	1.9 **51** **Sb** 121.8	2.1 **52** **Te** 127.6	2.5 **53** **I** 126.9	**54** **Xe** 131.3
6.	0.7 **55** **Cs** 132.9	0.9 **56** **Ba** 137.3	1.1 **57** **La** 138.9	1.3 **72** **Hf** 178.5	1.5 **73** **Ta** 180.9	1.7 **74** **W** 183.8	1.9 **75** **Re** 186.2	2.2 **76** **Os** 190.2	2.2 **77** **Ir** 192.2	2.2 **78** **Pt** 195.1	2.4 **79** **Au** 197.0	1.9 **80** **Hg** 200.6	1.8 **81** **Tl** 204.4	1.8 **82** **Pb** 207.2	1.9 **83** **Bi** 209.0	2.0 **84** **Po** [209]	2.2 **85** **At** [210]	**86** **Rn** [222]
7.	0.7 **87** **Fr** [223]	0.9 **88** **Ra** [226]	1.1 **89** **Ac** [227]	**104** **Rf** [261]	**105** **Db** [262]	**106** **Sg** [266]	**107** **Bh** [264]	**108** **Hs** [269]	**109** **Mt** [268]	**110** **Ds** [271]	**111** **Rg** [272]	**112** **Cn** [285]	**113** **Nh** [284]	**114** **Fl** [289]	**115** **Mc** [289]	**116** **Lv** [293]	**117** **Ts** [294]	**118** **Og** [294]

EN* — atomic number — Chem. symbol — relative atomic mass

1.1 **58** **Ce** 140.1	1.1 **59** **Pr** 140.9	1.1 **60** **Nd** 144.2	1.1 **61** **Pm** [145]	1.2 **62** **Sm** 150.4	1.2 **63** **Eu** 152.0	1.2 **64** **Gd** 157.3	1.2 **65** **Tb** 158.9	1.2 **66** **Dy** 162.5	1.2 **67** **Ho** 164.9	1.2 **68** **Er** 167.3	1.2 **69** **Tm** 168.9	1.1 **70** **Yb** 173.0	1.2 **71** **Lu** 175.0
1.3 **90** **Th** 232.0	1.5 **91** **Pa** 231.0	1.4 **92** **U** 238.0	1.3 **93** **Np** [237]	1.3 **94** **Pu** [244]	1.3 **95** **Am** [243]	1.3 **96** **Cm** [247]	1.3 **97** **Bk** [247]	1.3 **98** **Cf** [251]	1.3 **99** **Es** [252]	1.3 **100** **Fm** [257]	1.3 **101** **Md** [258]	1.3 **102** **No** [259]	1.3 **103** **Lr** [262]

* EN: electronegativity

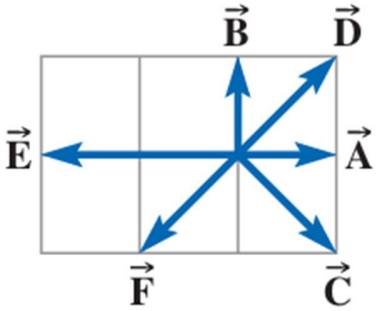
القسم الثاني Part Two

الفيزياء

Physics

في هذا القسم ستجيب على 8 أسئلة

9) مجموعة من المتجهات موضحة في الشكل، أي المعادلات الاتجاهية التالية صحيحة؟



9) Given a set of vectors shown in the figure, which of the following vector equations is correct?

(A) $\vec{A} = \vec{C} + \vec{D}$

(B) $\vec{E} = 2\vec{A}$

(C) $\vec{C} + \vec{D} = -\vec{E}$

(D) $\vec{B} = \vec{C} + \vec{F}$

---

10) متجهان $\vec{A}$ و $\vec{B}$ لهما القيم 8.00 units و 12.00 units على التوالي، محصلتهما عمودية على المتجه $\vec{A}$ ، الزاوية بين المتجهين $\vec{A}$ و $\vec{B}$ تساوي :

10) Two vectors $\vec{A}$ and $\vec{B}$ have magnitudes 8 units and 12 units respectively. Their resultant is perpendicular to vector $\vec{A}$. The angle between $\vec{A}$ and $\vec{B}$ is :

(A) 33.7^0

(B) 41.8^0

(C) 48.2^0

(D) 56.3^0

11) يتحرك جسيم في المستوى xy . عند الزمن $t = 0$ يكون عند نقطة الأصل، وسرعته الابتدائية $\vec{v}_0 = (8\,\hat{\imath} - 15\,\hat{\jmath})m/s$ ويتأثر بتسارع ثابت $\vec{a} = 3\,\hat{k}$ (m/s^2) , أي مما يلي يمثل مركبتي السرعة على المحورين x و y بدلالة الزمن؟

11) A particle moves in the x-y plane. At time $t = 0$, it is at the origin, and its initial velocity is $\vec{v}_0 = (8\,\hat{\imath} - 15\,\hat{\jmath})m/s$ .It is subject to a constant acceleration $\vec{a} = 3\,\hat{k}$ (m/s^2). Which of the following represents the components of the velocity along the x, y axes as functions of time?

(A) $v_x = 8\cos(3t), v_y = -15\sin(3t)$

(B) $v_x = 8, v_y = -15$

(C) $v_x = \sqrt{8^2 + (3t)^2}, v_y = -15$

(D) $v_x = 8 + 3t\cos\theta, v_y = -15 + 3t\sin\theta$

---

12) متجهان: $\vec{A} = 2\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}$ و $\vec{B} = \hat{\imath} - \hat{\jmath}$ ، مقدار حاصل ضربهما الاتجاهي يساوي:

12) Two vectors: $\vec{A} = 2\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}$ and $\vec{B} = \hat{\imath} - \hat{\jmath}$. The magnitude of their cross product is:

(A) 0 (B) $\sqrt{2}$ (C) $2\sqrt{2}$ (D) 4

---

13) قُذفت كرة أفقيًا بسرعة v من قمة برج ارتفاعه h ، فوصلت إلى الأرض على مسافة أفقية R من قاعدة البرج . قُذفت كرة أخرى أفقيًا وبنفس السرعة v من قمة برج ارتفاعه $4h$ ، سوف تصل الكرة الثانية إلى الأرض على مسافة أفقية من قاعدة البرج تساوي:

13) A ball, projected horizontally with a speed v from the top of a tower of height h, reaches the ground at a horizontal distance R from the foot of the tower. Another ball, projected horizontally with same speed v from the top of a tower of height 4h, reaches the ground at horizontal distance from the foot of the tower equal to:

(A) R (B) 2R (C) 4R (D) 8R

14) مدفع على الأرض وآخر على القمر، وكلاهما على نفس الارتفاع من سطحيهما، يطلقان قذائف أفقية بنفس السرعة، أي العبارات التالية صحيحة؟

(A) المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة أكبر على القمر.

(B) المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة أكبر على الأرض.

(C) المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة متساوية على الأرض و القمر.

(D) تضرب القذائف سطح الأرض والقمر بنفس السرعة.

14) A cannon on Earth and another on the Moon, both at the same height from their respective surfaces, fire horizontal projectiles at the same speed. Which of the following statements is true?

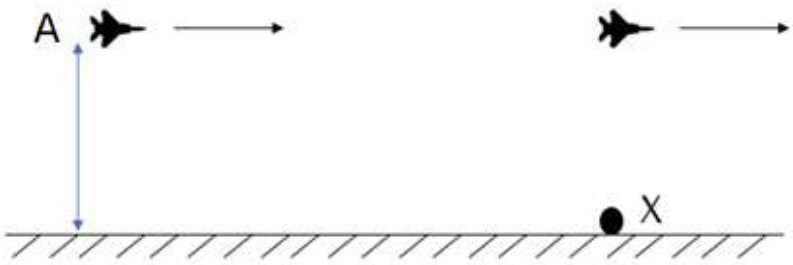
(A) The horizontal distance traveled by the projectile is larger on the Moon.

(B) The horizontal distance traveled by the projectile is larger on the Earth.

(C)The horizontal distance traveled by the projectile is equal on the Moon and the Earth.

(D) Projectiles strike the Earth's surface and the Moon at the same speed.

15) تحلق طائرة مقاتلة بمسار موازي لسطح الارض وبسرعة ثابتة v_1 وتطلق قذيفة عند الموضع A بسرعة أفقية لتصيب هدف ما عند الموقع X كما في الشكل، ونجحت طائرة مقاتلة ثانية بإصابة الهدف من على نفس المسافة الأفقية، ولكن كانت سرعتها ضعفي سرعة الطائرة الأولى $v_2 = 2v_1$، ارتفاع الطائرة الثانية ينبغي أن يكون:



(A) ضعف ارتفاع الطائرة الأولى.

B) مساوي لارتفاع الطائرة الأولى.

(C) نصف ارتفاع الطائرة الأولى.

(D) ربع ارتفاع الطائرة الأولى.

15) A fighter jet flying parallel to the Earth's surface at a constant speed fires a projectile at position A with horizontal velocity to hit a target in position X, as shown in the figure. A second fighter jet successfully hits the target from the same horizontal distance, but its speed is twice that of the first jet.

The altitude of the second jet should be:

(A) Twice the altitude of the first jet.

(B) Equal to the altitude of the first jet.

(C) Half the altitude of the first jet.

(D) One-quarter the altitude of the first jet.

16. ركل حارس مرمى كرة قدم بزاوية θ فوق الأفق، فسقطت على أرضية الملعب عند نقطة تبعد عنه مسافة أفقية مقدارها $46.0\ \text{m}$ بعد $4.50\ \text{s}$. إذا كان موضع قدم الحارس لحظة الركل على ارتفاع $1.00\ \text{m}$ عن سطح الأرض، أوجد مقدار السرعة الابتدائية للكرة. أهمل مقاومة الهواء واعتبر أن ($g = 10.0\ \text{m s}^{-2}$)

16) A goalkeeper kicked a ball at an angle θ above the horizontal. The ball landed on the field at a horizontal distance of 46.0 m from the kicking point after 4.50 s. Given that the goalkeeper's foot was at a height of 1.00 m above the ground at the moment of the kick, neglecting air resistance, find the initial speed of the ball. ($g = 10.0\ \text{m s}^{-2}$)

(A) 1.02×10^1 m/s
(B) 2.00×10^1 m/s
(C) 2.23×10^1 m/s
(D) 2.45×10^1 m/s

القسم الثالث Part Three

الأحياء

Biology

في هذا القسم ستجيب على 9 أسئلة

17- قام طالب بتصنيف مجموعة من الكائنات بناءً على الجدول التالي:

17- A student classified a group of living organisms based on the following table:

الكائن Organisms	الحركة Movement	التغذية Nutrition	نوع الخلية Cell type
A	سوط Flagella	ذاتية التغذية Autotrophic	حقيقية النواة Eukaryotes
B	الانزلاق gliding movement	غير ذاتية Heterotrophic	بدائية النواة Prokaryotes
C	أهداب Cilia	غير ذاتية Heterotrophic	حقيقية النواة Eukaryotes
D	ثابت No Movement	امتصاصية Absorbency	حقيقية النواة Eukaryotes

أي هذه الكائنات ينتمي على الأرجح لمملكة الطلائعيات؟

Which of these organisms most likely belongs to the kingdom Protista?

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

18- تُصنَّف الطحالب إلى مجموعات رئيسية اعتمادًا على الأصباغ الضوئية، ونواتج التخزين، والبنية الخلوية. ومن الطرق العملية لتحديد تصنيف الطحالب تحليل التركيب النسبي للأصباغ الضوئية المستخلصة من العينات.

قام باحث باستخلاص الأصباغ من ثلاث عينات طحلبية غير معروفة (X وY وZ)، وتم قياس الأصباغ التالية الموضحة في الجدول أدناه:

18- Algae are classified into major groups based on their photosynthetic pigments, storage products, and cellular organization. One practical way to infer algal classification is to analyze the relative abundance of photosynthetic pigments extracted from different algal samples.

A researcher extracted pigments from three unknown algal samples (X, Y, and Z).

The pigments measured as shown in the table below:

تم توحيد القيم بحيث يكون إجمالي الأصباغ = 100وحدة لكل عينة.

The absorbance values (proportional to pigment concentration) were standardized to total pigment = 100 units per sample.

Pigment (units) الصبغة	Sample X	Sample Y	Sample Z
Chlorophyll a كلوروفيل	40	35	30
Chlorophyll b كلوروفيل	30	0	0
Chlorophyll c كلوروفيل	0	20	25
Fucoxanthin فيكوزانثين	0	25	30
Other pigments اصباغ اخرى	30	20	15
Total المجموع	**100**	**100**	**100**

The photosynthetic efficiency index (PEI) is defined as:

يُعرَّف مؤشر الكفاءة الضوئية (PEI) كما يلي:

$$\text{PEI} = \frac{\text{Chlorophyll a (كلوروفيل a)} + \text{Accessory pigments (الاصباغ المساعدة)}}{\text{Total pigments (مجموع الأصباغ)}}$$

الأصباغ المساعدة هي (كلوروفيل b و كلوروفيل c وفيكوزانثين)

The accessory pigments are (chlorophyll b, chlorophyll c and Fucoxanthin)

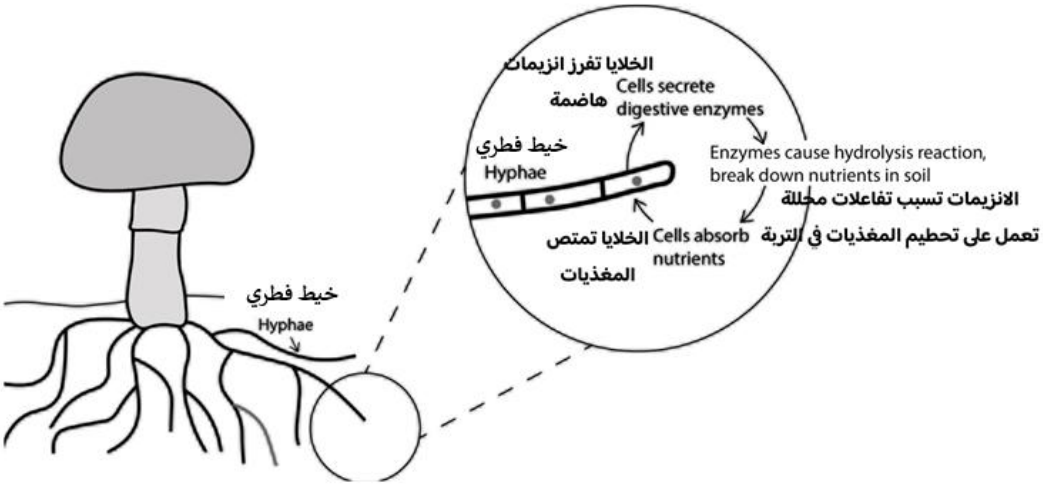
أي عينة تمتلك أعلى قيمة لمؤشر الكفاءة الضوئية؟

Which sample has the highest PEI?

A	B	C	D
Sample X	Sample Y	Sample Z	Sample X & Z

19-يوضح الرسم البياني أدناه الحالة الغذائية لأحد انواع الفطريات:

19- The diagram below illustrates the nutritional status of a type of fungus.



أي من الخيارات التالية يطابق الوضع الغذائي بشكل صحيح:

Which of the following options correctly matches the nutritional mode.

A	التغذية في هذا الفطر تطفلية. Nutrition in this fungus is parasitic.
B	التغذية في هذا الفطر تكافلية Nutrition in this fungus is symbiotic.
C	التغذية في هذا الفطر ذاتية كيميائية Nutrition in this fungus is chemotrophic.
D	التغذية في هذا الفطر رمية Nutrition in this fungus is saprophytic.

20- تُظهر الأشكال I وII عضيتين هما الميتوكندريا والبلاستيدات، مع توضيح موقع واتجاه عمل إنزيم ATPase واتجاه حركة البروتونات H^+.

اعتمادًا فقط على اتجاه تدفق البروتونات والمكان الذي يتم فيه تصنيع ATP، أيٌّ من الخيارات التالية يُحدّد بشكل صحيح المناطق المشار لها بالحروف M وN وO وP؟

20- Figures I and II show two organelles ,the mitochondrion and the plastid ,indicating the location and direction of action of the ATPase enzyme and the direction of proton movement H+ .

Based only on the direction of proton flow and the site of ATP synthesis ,which of the following options correctly identifies the regions labeled M ,N ,O ,and P?

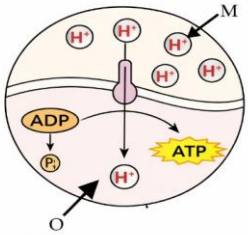


Figure I
الشكل 1

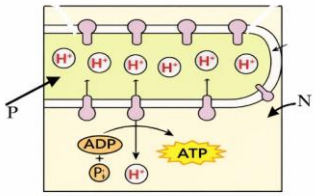
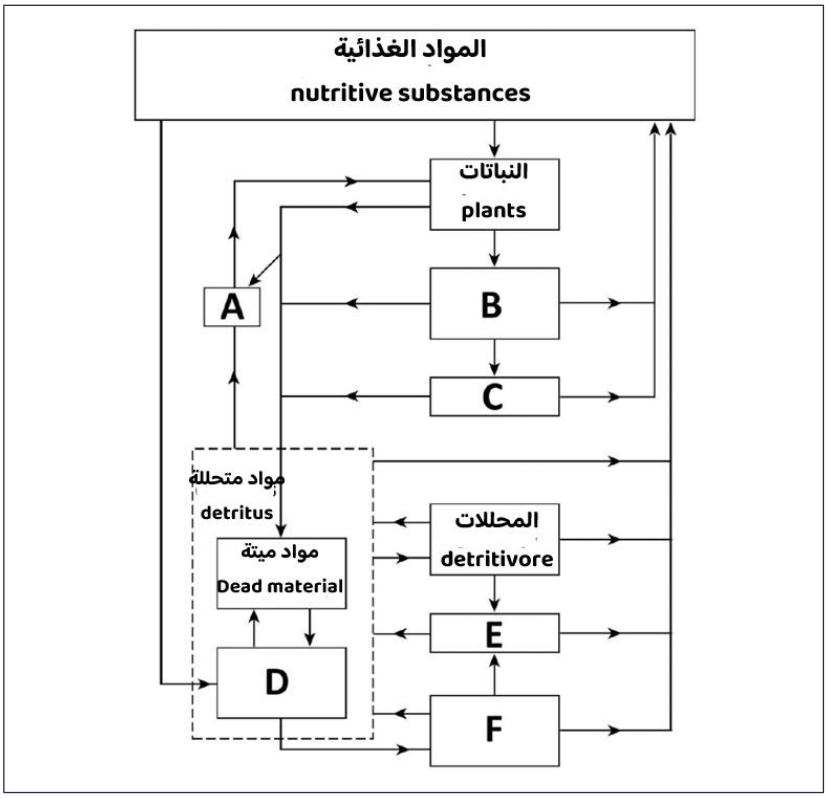


Figure II
الشكل 2

	M	N	O	P
A	الحيز بين الغشائين Intermembrane space	الحشوة (اللحمة) Stroma	داخل الميتوكوندريا Mitochondrial interior	داخل الثايلاكويد Thylakoid interior
B	الغشاء الداخلي Inner membrane	داخل الثايلاكويد Thylakoid interior	الحيز بين الغشائين Intermembrane space	الحشوة (اللحمة) Stroma
C	الحيز بين الغشائين Intermembrane space	الصفائح Lamellae	داخل الميتوكوندريا Mitochondrial interior	غشاء الثايلاكويد Thylakoid membrane
D	الغشاء الداخلي Inner membrane	الحشوة (اللحمة) Stroma	الحيز بين الغشائين Intermembrane space	داخل الثايلاكويد Thylakoid interior

21- يوضح الشكل الآتي دورة للمغذيات والمجموعات الست من الكائنات الحية (A إلى F) المشاركة في هذه الدورة.

21- The diagram below shows a nutrient cycle and the six groups of organisms (A to F) involved in this cycle.



أيُ من العبارات التالية تصف الكائنات الحية المشار اليها بالحروف بشكل صحيح؟

Which of the following statements correctly describes the organisms indicated by the letters?

A	الكائنان C و F من آكلات اللحوم. C and F are carnivores.
B	المجموعة D تشمل البكتيريا والفطريات. D includes bacteria and fungi.
C	الكائنان C و E من آكلات اللحوم. C and E are carnivores.
D	الكائنان A و B من آكلات النباتات. A and B are herbivores.

22- يوضح الجدول التالي بعض الصفات الحيوية لأربع مجموعات مختلفة من النباتات (I-IV).

22- The table below shows some biological characteristics of four different groups of plants (I-IV)

أنواع النباتات Plants type / الصفة الحيوية Biological characteristic	I	II	III	IV
ذاتية التغذية Autotrophic	نعم / Yes	نعم / Yes	نعم / Yes	نعم / Yes
تعيش على اليابسة Terrestrial	لا / No	نعم / Yes	نعم / Yes	نعم / Yes
وجود أنسجة وعائية Presence of vascular tissue	لا / No	نعم / Yes	نعم / Yes	لا / No
إنتاج الأزهار Flower production	لا / No	لا / No	نعم / Yes	لا / No

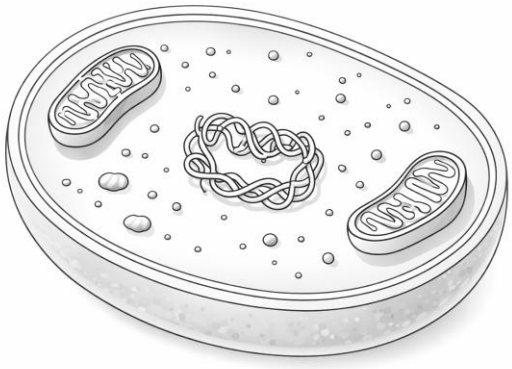
أيُ من المجموعات السابقة تمثل النباتات معراة البذور؟

Which of the above groups represent gymnosperms?

A	B	C	D
I	II	III	IV

23- تم فحص خلية واحدة، وأظهرت الملاحظات أنها تحتوي على إنزيمات، وDNA، رايبوسومات، وميتوكوندريا، وغشاء بلازمي. قد تكون بعض التراكيب الخلوية موجودة، لكنها لم تُذكر في الملاحظات المسجَّلة.

23- A single cell was examined, and the observations showed that it contains enzymes, DNA, ribosomes, mitochondria, and a plasma membrane. Some cellular structures may be present but were not mentioned in the recorded observations.



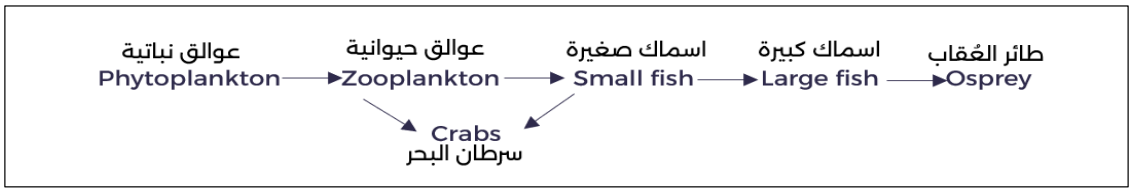
بالاعتماد فقط على المعلومات المتوفرة حتى الآن، أيّ العبارات الآتية أدق علميًا؟

Based only on the information available so far, which of the following statements is most scientifically accurate?

A	لا يمكن أن تكون الخلية نباتية لأنه لم يُذكر وجود بلاستيدات خضراء. The cell cannot be a plant cell because the presence of chloroplasts was not mentioned.
B	لا بد أن تكون الخلية حيوانية لأن الميتوكوندريا موجودة فيها. The cell must be an animal cell because mitochondria are present.
C	قد تكون الخلية نباتية أو حيوانية، لأن الصفات الحاسمة للتمييز بينهما لم تُحدَّد بعد. The cell could be either a plant or an animal cell, as the key distinguishing features between them have not yet been identified.
D	غياب ذكر النواة في الوصف يثبت أن الخلية بدائية النوى. The absence of a nucleus in the description proves that the cell is prokaryotic.

24- يمثل الرسم التالي شبكة غذائية مبسطة في نظام بيئي لمستنقع ساحلي:

24- The diagram below represents a simplified food web from a coastal marsh ecosystem:



تم إدخال نوع غازي جديد إلى النظام، وهو قنديل البحر الفضي.

يتغذى قنديل البحر الفضي حصريًا على العوالق الحيوانية، ولا يتعرض للافتراس من أي كائن آخر في الشبكة.

A new invasive species, the silver jellyfish, enters the system.

Silver jellyfish feed exclusively on zooplankton, and are not eaten by any species in the web.

بعد استقرار قنديل البحر الفضي في النظام البيئي، لاحظ الباحثون تغيّرات في الكتل الحيوية للأنواع المختلفة.

أيٌّ من التوقعات التالية يصف الأثر البيئي بعيد المدى لإدخال قنديل البحر الفضي بأفضل شكل؟

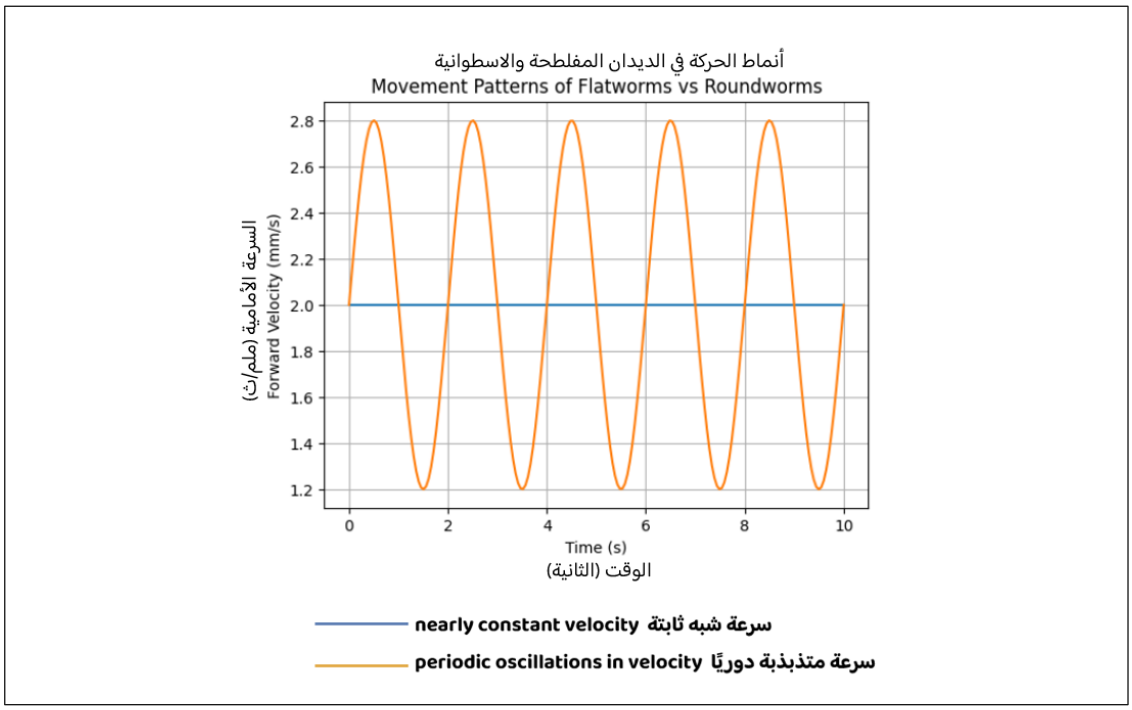
After the establishment of the silver jellyfish, researchers observed changes in biomass of different species.

Which of the following predictions best describes the long-term ecological impact of introducing the silver jellyfish?

A	ستزداد كتلة العوالق الحيوانية نتيجة انخفاض الافتراس من الأسماك الصغيرة. Zooplankton biomass will increase due to reduced predation from small fish.
B	ستنخفض أعداد الأسماك الصغيرة ، مما يؤدي لاحقا إلى انخفاض أعداد العقاب. Small fish populations will decline, eventually reducing osprey numbers.
C	ستزداد أعداد الأسماك الكبيرة لأنها لا تواجه منافسة مباشرة مع قناديل البحر. Large fish populations will increase because they face reduced competition from the jellyfish.
D	ستزداد أعداد سرطانات البحر . Crab populations will increase.

25- مثل الرسم البياني العلاقة بين السرعة الأمامية (مم/ث) والزمن لنوعين من الديدان هما (اليدان المفلطحة والديدان الأسطوانية):

25- The graph shows forward velocity (mm/s) versus time (s) for two worms (Flatworms & Roundworms):



أي العبارات التالية تفسر بشكل صحيح الفرق في نمط الحركة بين النوعين؟

Which of the following best explains the difference in the movement patterns shown in the graph?

A	تعتمد الديدان المفلطحة على العضلات الدائرية والطولية مما ينتج حركة متذبذبة، بينما تستخدم الديدان الأسطوانية الأهداب للحركة الانسيابية. Flatworms rely on circular and longitudinal muscle contractions, producing oscillatory motion, whereas roundworms use cilia for smooth gliding.
B	تعتمد الديدان المفلطحة على الانزلاق بواسطة الأهداب فوق طبقة مخاطية مما يعطي سرعة ثابتة، بينما تعتمد الديدان الأسطوانية على انقباضات العضلات الطولية ضد هيكل هيدروستاتيكي مما ينتج حركة متذبذبة. Flatworms use ciliary gliding over a mucus layer, resulting in relatively constant velocity, whereas roundworms rely on alternating longitudinal muscle contractions against a hydrostatic skeleton, producing oscillatory movement.

C	تتحرك الديدان الأسطوانية أسرع لأنها تمتلك عضلات دائرية وطولية معًا. Roundworms move faster because they possess both circular and longitudinal muscles, allowing continuous propulsion without oscillation.
D	ستخدم النوعان نفس آلية الحركة ولكن تختلف بسبب مقاومة البيئة. Both worms use identical locomotion mechanisms, but environmental resistance causes the observed difference.

نسمو
NSMO
أولمبيـــاد العلوم
والرياضيات الوطني

وزارة التعليم
Ministry of Education

موهبة
Mawhiba