وزارة التعليم
Ministry of Education

موهبة
Mawhiba

نسمو
NSMO

أولمبيـــاد العلوم والرياضيات الوطني

National Science and Mathematics Olympiad

نسمو
NASMO

اختبار مسابقة المدن والمحافظات

Cities and Provinces Competition's Test

Science - علوم

Science

تعليمات الاختبار

1- الحل في ورقة إجابة منفصلة وليس في كتيب الأسئلة.

2- أضف بيانات (الاسم- رقم الهوية - إدارة التعليم - التخصص) على ورقة الإجابة.

3- تستخدم ورقة الإجابة للحل فقط، ويمنع التعديل عليها منعاً باتاً.

4- تأكد من أن عدد الأسئلة خمسة عشرون سؤالاً.

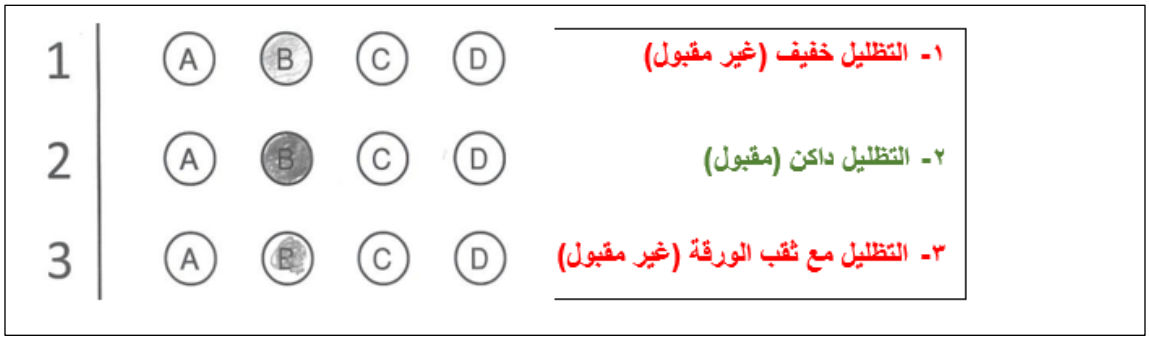
5- عند الحاجة لأي تعديل في البيانات نأمل منكم التواصل مع مشرف الاختبار.

6- الاختبار باللغتين العربية والإنجليزية.

7- في اختبار الرياضيات فقط يمنع استخدام الآلة الحاسبة.

8- التظليل بالقلم الرصاص فقط بوضوح وعلى كامل الدائرة المناسبة في ورقة الإجابة،

9- لا تظلل أكثر من دائرة للإجابة الواحدة.



نتمنى لكم التوفيق والسداد..

عزيزي الطالب/ـة

إن مشاركتك في هذه المسابقة تهدف إلى اكتشاف وتنمية قدراتك العلمية، وسوف يساعدك هذا الاختبار في اختيار الطريق الذي تستطيع أن تتفوق وتتميز فيه.

إن تحقيق ميدالية في هذه المسابقة ليس إلا خطوة واحدة من خطوات كثيرة لاحقة عند الانتقال إلى برنامج موهبة للأولمبيادات الدولية والانضمام للمنتخبات السعودية، ولذلك عليك أن تحرص على أن تنفذ الاختبار دون الحصول على أي مساعدة لتتعرف على قدراتك الحقيقية حتى لا تكون مشاركتك في المرحلة التالية عبئاً ثقيلا عليك يمنعك من المشاركة في برامج أخرى تناسب قدراتك.

القسم الأول Part One

الكيمياء

Chemistry

في هذا القسم ستجيب على 9 أسئلة

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

السؤال الأول

تُطوّر أحد المصانع في مدينة الجبيل مادةً خزفيةً عالية المقاومة للحرارة قائمة على أكسيد التيتانيوم، لاستخدامها في بطانات الأفران وفي محطات الطاقة الشمسية. للتحقُّق من ثبات تركيب هذه المادة من خطَّي إنتاج مختلفين، قام قسم ضبط الجودة بتحليل ثلاث عينات نقية من الأكسيد، ووجد البيانات الآتية:

A plant in Jubail is developing a high-temperature resistant ceramic material based on titanium oxide to be used in furnace linings and solar power plants. To check the consistency of the composition of this oxide from two different production lines, the quality control department analyzed three pure samples and obtained the following data:

العينة	كتلة Ti (g) Mass of Ti	كتلة O (g) Mass of O
A	3.0	2.0
B	4.5	3.0
C	6.0	4.0

اعتبر أن الكتل المولية التقريبية: $Ti = 48\ g/mol$، $O = 16\ g/mol$.

- هل تدعم هذه البيانات قانون النسب الثابتة لمركب واحد من Ti و O؟
- ما أبسط صيغة أولية ممكنة لهذا الأكسيد؟

Assume the approximate molar masses: Ti = 48 g/mol, O = 16 g/mol.

- Do the data support the law of definite proportions for a single compound of Ti and O?
- What is the simplest empirical formula of this oxide?

(A	لا تدعم البيانات قانون النسب الثابتة، والصيغة المحتملة هي Ti_2O_3 .	The data do not support the law of definite proportions, and the likely formula is Ti_2O_3.
(B	تدعم البيانات قانون النسب الثابتة، والصيغة الأولية المحتملة هي TiO_2 .	The data support the law of definite proportions, and the likely empirical formula is TiO_2.
(C	تدعم البيانات وجود مركَّبين مختلفين، وصيغتاهما TiO و TiO_2 .	The data support the presence of two different compounds, TiO and TiO_2 .
(D	لا يمكن الجزم بأي شيء عن قانون النسب الثابتة دون معرفة طاقات التأيّن للتيتانيوم .	No conclusion about the law of definite proportions can be drawn without knowing the ionization energies of titanium.

السؤال الثاني

في وحدة الطب النووي في أحد مستشفيات الرياض، يُستخدَم نظير مشع لعنصرٍ ما في تتبُّع امتصاص الأدوية داخل الجسم. أظهر تحليل مطياف الكتلة وجود أيون سالب يُشار إليه بالرمز X^-، وتاليًا بعض البيانات حول هذا الأيون:

- العدد الكتلي للأيون X^- يساوي 80
- عدد النيوترونات في النواة أكبر من عدد الإلكترونات بتسعة (9)

ما أعداد البروتونات **p**، والنيوترونات **n**، والإلكترونات **e** في هذا النظير، على الترتيب **(p, n, e)**؟

In the nuclear medicine unit of a hospital in Riyadh, a radioactive isotope of an element is used to trace drug uptake in the body. Mass spectrometry shows the presence of a negative ion, denoted as X^-, and here are some data about this ion:

- The mass number of ion X^- is 80
- The number of neutrons in the nucleus is greater than the number of electrons by nine (9)

What are the numbers of protons **p**, neutrons **n**, and electrons **e** in this isotope, (p, n, e), respectively?

35 p , 45 n , 36 e	**(A**
36 p , 44 n , 35 e	**(B**
35 p , 44 n , 36 e	**(C**
34 p , 46 n , 36 e	**(D**

السؤال الثالث

هاتفك الذكي الذي تستخدمه يوميًّا يعتمد على مجموعة من المواد الكيميائية التي تُمكنه من العمل بكفاءة. من بين هذه المواد، عنصر الجرمانيوم (Ge) الذي يُستخدم في صناعة أشباه الموصلات والدوائر الإلكترونية.

بالنظر إلى موقع الجرمانيوم في الجدول الدوري وخصائصه كعنصر شبه موصل، أيٌّ من الصيغ التالية لمركباته **من غير المحتمل** أن تُمثّل مركّبًا حقيقيًا للجرمانيوم؟

Your smartphone, which you use daily, relies on a variety of chemical elements that enable it to function efficiently. Among these elements is germanium (Ge), which is used in the manufacture of semiconductors and electronic circuits.

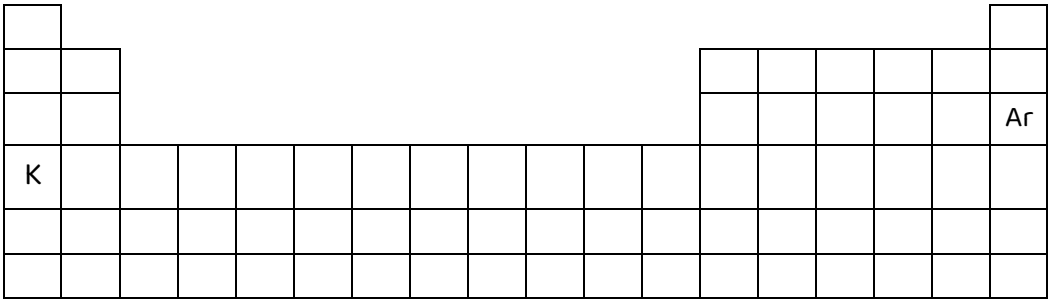
Considering germanium's position in the periodic table and its properties as a semiconductor, which of the following compound formulas is **unlikely to represent a real** compound of Germanium?

GeH_4	(A
GeS_2	(B
GeO_2	(C
GeF_3	(D

السؤال الرابع

الأرجون Ar، له كتلة ذرية نسبية أعلى من البوتاسيوم K، لكنه يظهر قبله في الجدول الدوري.

Argon, Ar, has a higher relative atomic mass than Potassium, K, but appears before it in the Periodic Table.



لماذا يتم إدراج الأرجون قبل البوتاسيوم في الجدول الدوري؟

Why is Argon listed before Potassium in the Periodic Table?

يحتوي الأرجون على نيوترونات أقل من البوتاسيوم. Argon has fewer neutrons than Potassium	(A
يحتوي الأرجون على نيوترونات أكثر من البوتاسيوم. Argon has more neutrons than Potassium	(B
يحتوي الأرجون على بروتونات أقل من البوتاسيوم. Argon has fewer protons than Potassium	(C
يحتوي الأرجون على بروتونات أكثر من البوتاسيوم. Argon has more protons than Potassium.	(D

السؤال الخامس

أيٌّ من الأيونات التالية يحتوي على أكبر عدد من الإلكترونات غير المزدوجة؟ Which of the following ions would have the most unpaired electrons?	
Mn^{2+}	(A
Ni^{3+}	(B
Ti^{2+}	(C
Cr^{6+}	(D

السؤال السادس

أي المركبات التالية يظهر أقوى تجاذب أيوني؟ Which of the following compounds exhibits the strongest ionic attraction?	
LiI	(A
$NaCl$	(B
MgF_2	(C
KBr	(D

السؤال السابع

باستخدام قيم الكهروسالبية (EN) في الجدول أدناه:

Using the electronegativity (EN) values in the table below:

العنصر Element	EN
O	3.5
N	3.0
C	2.5
Te	2.1
Sn	1.8

ما الترتيب الصحيح للروابط حسب تزايد القطبية في الأكاسيد الأربعة التالية؟

Which is the correct arrangement of the bonds by increasing polarity in these four oxides:

$$CO_2, NO_2, SnO_2, TeO_2$$

الأقل قطبية ← الأكثر قطبية least polar → most polar	
$NO_2 < TeO_2 < SnO_2 < CO_2$	(A
$TeO_2 < CO_2 < SnO_2 < NO_2$	(B
$CO_2 < NO_2 < SnO_2 < TeO_2$	(C
$NO_2 < CO_2 < TeO_2 < SnO_2$	(D

السؤال الثامن

طابق الجسيمات في العمود الأول مع أنواع الروابط الداخلية التي تحتوي عليها والموجودة في العمود الثاني، ثم اختر الإجابة الصحيحة .

ملاحظة: قد يكون هناك أكثر من تطابق صحيح.

Match the particles in the first column with the types of internal bonds they contain in the second column, then choose the correct answer.

Note: There may be more than one correct match.

Column (I) العمود (I) Particles الجسيمات	Column (II) العمود (II) Type of bond نوع الرابطة	
a) $CaCl_2$ b) C_2H_2	i	أيونية Ionic
c) $CuSO_4$ d) CCl_4	ii	تساهمية Covalent
e) NH_4^+ f) CH_4	iii	تناسقية Coordinate
g) $Mg(OH)_2$ h) $NaCl$	iv	رابطة ثلاثية Triple bond

	i	ii	iii	iv
(A	a, c, h	b, d, e, g,	c, e	a
(B	a, c, g, h	b, c, d, e, f, g,	e	b
(C	a, c, g, h	b, c, d,	d	g
(D	a, h	b, d, e, h,	b	c

السؤال التاسع

لديك الكميات الآتية:

a) **عدد** الإلكترونات في أيون الكلوريد.

b) **عدد** الإلكترونات في أيون الكالسيوم.

c) **عدد** الإلكترونات في أيون البوتاسيوم.

d) **عدد** الإلكترونات في أيون الكبريتيد.

أيٌّ من الكميات السابقة يساوي **عدد** الإلكترونات في ذرات الأرجون؟

You have the following quantities:

a) **Number** of electrons in chloride ion.

b) **Number** of electrons in calcium ion.

c) **Number** of electrons in potassium ion.

d) **Number** of electrons in sulfide ion.

Which of the above quantities is equal to the number of electrons in argon atoms?

(A	الكميتان **a** و **d** فقط.	Quantities **a** and **d** only.
(B	الكميتان **b** و **c** فقط.	Quantities **b** and **c** only.
(C	الكميتان **a** و **c** فقط.	Quantities **a** and **c** only.
(D	جميعها.	All of them.

القسم الثاني Part Two

الفيزياء

Physics

في هذا القسم ستجيب على 8 أسئلة

1. جسمان متطابقان في الشكل والحجم، ولكن يختلفان في الكثافة. وُضع الجسمان في ماء ساكن فانغمرا بشكل كامل.

1. Two objects are identical in shape and volume but differ in density. Both objects were placed in still water and became completely submerged.

(A)	قوة الطفو أكبر على الجسم ذي الكثافة الأعلى. The buoyant force is greater on the object with higher density.
(B)	قوة الطفو أكبر على الجسم ذي الكثافة الأقل. The buoyant force is greater on the object with lower density.
(C)	قوة الطفو متساوية على الجسمين. The buoyant force is equal on both objects.
(D)	قوة الطفو أكبر على الجسم الذي يصل إلى القاع أولاً. The buoyant force is equal on both objects.

2. دراجة نارية تقطع النصف الأول من مسافة معينة بسرعة عددية v_1، وتقطع النصف الثاني من نفس المسافة بسرعة عددية v_2. ما قيمة السرعة العددية المتوسطة للدراجة خلال الرحلة كاملة؟

2. A motorcycle covers the first half of a certain distance with speed v_1 and the second half of the same distance with speed v_2.

What is the average (scalar) speed of the motorcycle over the entire journey?

$\frac{v_1 + v_2}{2}$	(A)
$\frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2}$	(B)
$\sqrt{v_1 v_2}$	(C)
$\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$	(D)

3. وعاءان متماثلان مملوءان تماماً بالماء الذي كثافته $1000\ kg/m^3$. وضعت قطعة خشب كثافتها $900\ kg/m^3$ برفق في الوعاء الأول بينما وضعت قطعة خشب كثافته $800\ kg/m^3$ برفق في الوعاء الثاني. أي الوعاءين وزنه أكبر؟

3. Two identical containers are completely filled with water of density $\rho_0 = 1000\ kg/m^3$. A piece of wood of density $900\ kg/m^3$ is gently placed in the first container, while a piece of wood of density $800\ kg/m^3$ is gently placed in the second container.

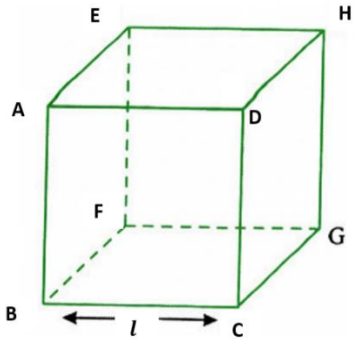
Which container has the greater weight?

(A)	الأول The first container
(B)	الثاني The second container
(C)	وزن الوعاءين متساوٍ Both containers are the same weight
(D)	الوعاء الذي به قطعة خشب وزنها أكبر The container contains the heavier piece of wood

4. مكعّب طول ضلعه l. ما مقدار إزاحة نملة تحركت من النقطة A إلى النقطة G عبر المسار:

4. A cube has a side length of l . What is the magnitude of displacement of an ant that moved from point A to point G via the path:

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G$$



$3l$	(A)
$2l$	(B)
$l\sqrt{3}$	(C)
$l\sqrt{2}$	(D)

5. قذف جسيم في اتجاهٍ رأسي إلى أعلى بسرعة ابتدائية مقدارها $60\ m/s$ أوجد متوسط سرعته المتجهة خلال $10s$ من بدء الحركة. استخدم $g = 10m/s^2$

5. A particle is thrown vertically upward with an initial velocity of $60\ m/s$ .Find its average velocity during $10s$ from the start of motion, neglecting air resistance, using $g = 10m/s^2$

10 m/s	(A)
16 m/s	(B)
20 m/s	(C)
26 m/s	(D)

6. أثناء تجربة لقياس أبعاد عيّنة، قرّر أحد الطلاب تحويل وحدة القياس من المتر إلى السنتيمتر عند تسجيل طول الجسم. أي من العبارات التالية يصف بشكل صحيح ما يحدث عند تغيير الوحدة؟

6. During an experiment to measure the dimensions of a sample, a student decided to convert the unit of measurement from meters to centimeters when recording the length of the object. Which of the following statements correctly describes what happens when the unit is changed?

(A)	تتغيّر القيمة الفيزيائية نفسها للطول نتيجة تغيير الوحدة The physical value of the length itself changes because of changing the unit
(B)	تتغيّر الكمية المقاسة بينما تبقى القيمة العددية كما هي The measured quantity changes while the numerical value remains the same
(C)	تبقى الكمية الفيزيائية نفسها، لكن القيمة العددية تتغيّر وفقا للوحدة الجديدة The physical quantity remains the same, but the numerical value changes according to the new unit
(D)	يتغيّر نوع الكمية الفيزيائية بحيث تصبح كمية مشتقة بدلًا من كمية أساسية The type of physical quantity changes, becoming a derived quantity instead of a fundamental one

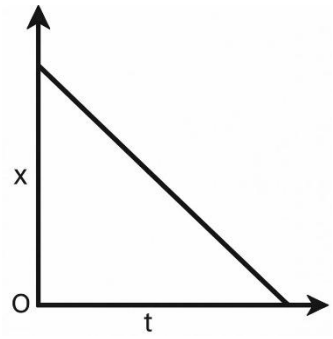
7. جسم كتلته $m = 2.0\,\text{kg}$ وكثافته $\rho_b = 800\,\text{kg/m}^3$. عند غمره كليًا في مائع، أصبح وزنه الظاهري يعادل من وزنه في الهواء. ما كثافة المائع؟

7. A body has a mass of $m = 2.0\,\text{kg}$ and a density of $\rho_b = 800\,\text{kg/m}^3$. When it is fully submerged in a fluid, its apparent weight becomes half of its weight in air. What is the density of the fluid?

$200\,\text{kg/m}^3$	(A)
$400\,\text{kg/m}^3$	(B)
$600\,\text{kg/m}^3$	(C)
$800\,\text{kg/m}^3$	(D)

8. يوضح الشكل منحنى الموقع–الزمن لجسم يتحرك على خط مستقيم. أيُّ العبارات التالية تصف حركة الجسم وصفًا صحيحًا؟

8. The figure shows the position–time (x–t) graph of a body moving along a straight line. Which of the following statements correctly describes the motion of the body?



(A)	يتحرك الجسم بتسارع موجب The body moves with positive acceleration.
(B)	يتحرك الجسم بتسارع سالب The body moves with negative acceleration.
(C)	يتحرك الجسم بسرعة تساوي صفرًا The body moves at zero velocity.
(D)	يتحرك الجسم باتجاه نقطة الأصل The body moves toward the origin.

القسم الثالث Part Three

الأحياء

Biology

في هذا القسم ستجيب على 8 أسئلة

1- يُعَدّ الكربون عنصراً أساسياً على كوكب الأرض، حيث يتحوّل من شكلٍ إلى آخر ويتنقل باستمرار بين خزاناته المختلفة. فعلى سبيل المثال، عند احتراق النفط – وهو من الوقود الأحفوري – يتحوّل الكربون من الهيدروكربونات السائلة في الغلاف الصخري إلى غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ويمكن لهذا الغاز بعد ذلك أن ينتقل من الغلاف الجوي إلى الغلاف المائي عن طريق الذوبان في مياه المحيط.

أيٌّ من الخيارات التالية سيؤدي إلى تدفق كبير للكربون من الغلاف الجوي نتيجة عمليات تحدث داخل النظام البيئي للغابة؟

Carbon is a crucial element on Earth. It gets transformed from one form to another, and it flows constantly between various reservoirs. For instance, when oil, a fossil fuel, is burnt, carbon is transformed from liquid hydrocarbons in the geosphere to carbon dioxide gas in the atmosphere. This gas can then move from the atmosphere into the hydrosphere by dissolving from the air into the ocean.

Which of the following would cause a net flow of carbon out of the atmosphere due to processes occurring in a forest ecosystem?

A	The respiration rate of soil organisms increased. اذا ازداد معدّل التنفس لدى الكائنات الحية الموجودة في التربة
B	The combustion rate of forests increased اذا ازداد معدّل احتراق الغابات.
C	The decomposition rate of leaf litter increased. اذا ازداد معدّل تحلل الأوراق المتساقطة
D	The growth rate of trees increased. اذا ازداد معدّل نمو الأشجار.

2- تجري عالِمة أبحاثًا حول نمو النباتات في بيت زجاجي، وهدفها إنتاج نباتات سريعة النمو يمكن استخدامها في إنتاج الوقود الحيوي المحايد للكربون. كانت العالِمة قلقة من أن البيت الزجاجي يصبح شديد السخونة بسبب زيادة الضوء، فقررت تظليله بأغطية بلاستيكية شفافة ملوّنة. أي لون من الأغطية يجب أن تختاره لتقليل كمية الطاقة الضوئية الكلية الداخلة إلى البيت الزجاجي، مع تحقيق أقصى نمو للنباتات؟.

A scientist is researching plant growth in a greenhouse. She is aiming to produce fast-growing plants that can be used for the production of carbon-neutral biofuel. She is concerned that her greenhouse is getting too hot from too much light. She decides to shade the greenhouse with coloured translucent plastic sheets. What colour of sheets should she choose to reduce the overall light energy entering the greenhouse, while maximizing plant growth?

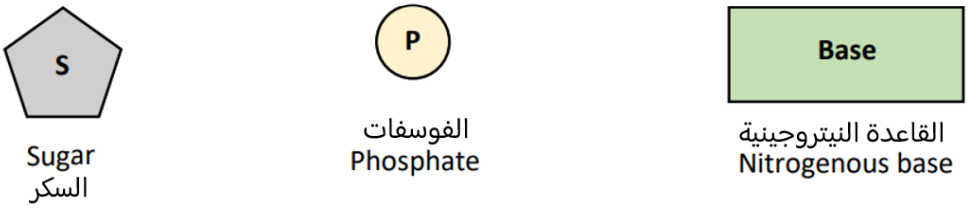
A	B	C	D
الأخضر Green	الأزرق Blue	البرتقالي Orange	أي لون سيكون مناسب Any colour will do

3- يُعَدّ الـ DNA الجزيء الذي يسمح بانتقال المعلومات من كائن حي إلى نسله.

تُمثل الرسومات التالية مكونات النيوكليوتيد.

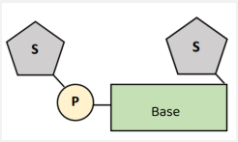
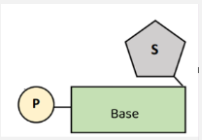
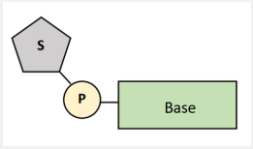
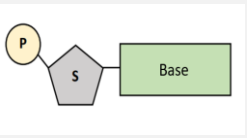
تتحد النيوكليوتيدات معًا في أزواج لتكوين جزيئات الـ DNA.

DNA is the molecule that allows information to be passed from one organism to its offspring. The following diagrams represent the components of a nucleotide. Nucleotides join together in pairs to form DNA molecules.



أيّ من الرسومات يوضح الترتيب الصحيح لمكوّنات النيوكليوتيد ؟

Which diagram shows the correct arrangement of components for a nucleotide?

A	B	C	D
			

4- خلال الانقسام المنصف، تمر الخلية بسلسلة من التغيّرات الدقيقة في بنية الكروموسومات وعدد المريكزات ، درس باحث خلية في الطور الانفصالي الثاني، فوجد أنها تحتوي (12) من الكروموسومات الناتجة من انفصال الكروماتيدات الشقيقة ، ما عدد الكروموسومات وعدد المريكزات في خلية من الكائن نفسه عند نهاية الطور التمهيدي الأول؟

During meiosis, the cell undergoes a series of precise changes in chromosome structure and centriole number. A researcher examined a cell in Anaphase II and found that it contains 12 chromosomes resulting from separated sister chromatids.

What is the number of chromosomes and the number of centrioles in a cell of the same organism at the end of Prophase I?

A	12 كروموسومًا، 4 مريكزات	12 chromosomes, 4 centrioles
B	6 كروموسومات، 4 مريكزات	6 chromosomes, 4 centrioles
C	12 كروموسومًا، 2 مريكز	12 chromosomes, 2 centrioles
D	6 كروموسومات، 2 مريكز	6 chromosomes, 2 centrioles

5- لوحِظ أنَّ جماعة حيويّة من الهيدرا رُمِز إليها بالرمز (A) قد مات جميع أفرادها عندما قلّ الأكسجين في البيئة التي تعيش فيها نتيجة تكاثر الطحالب على نحو كبير، في حين نجا أفراد جماعات حيويّة أخرى من النوع نفسه من الهيدرا في بيئاتٍ أخرى قلّ فيها الأكسجين أيضًا نتيجة تكاثر الطحالب. ما السبب الأكثر احتمالًا لعدم نجاة الجماعة الحيويّة (A)؟

It was observed that a population of Hydra, labeled (A), died when oxygen levels decreased in the environment where they lived due to a large increase in algae. Meanwhile, individuals of other Hydra populations of the same species survived in other environments where oxygen levels had also decreased because of algal growth. What is the most likely reason for the failure of population (A) to survive?

A	They reproduced sexually, which led to reduced genetic diversity	كانت تتكاثر جنسيًا؛ مما أدّى إلى نقص التنوع الجيني
B	They reproduced by budding, which caused them to be genetically identical	كانت تتكاثر بالتبرعم؛ ما أدّى إلى تماثلها جينيًا
C	Adult Hydra usually do not reproduce	عدم تكاثر الهيدرا البالغة عادة
D	They competed with algae for the available food	تنافسها مع الطحالب على الغذاء المتوافر

6- تُستخدم مادة الباكليتاكسيل لتثبيط نمو الخلايا السرطانية من خلال تأثيرها في عمل الخيوط المغزلية في أثناء انقسام الخلايا. يبين الجدول الآتي تأثير تركيز مادة الباكليتاكسيل في عدد خلايا القمّة النامية لجذور البصل المنقسمة. ما نسبة تثبيط انقسام هذه الخلايا عند استخدام مادة الباكليتاكسيل بتركيز 0.5 mg/mL ؟

Paclitaxel is used to inhibit the growth of cancer cells by affecting the function of spindle fibers during cell division. The table below shows the effect of paclitaxel concentration on the number of dividing meristematic cells in onion root tips. What is the percentage of division inhibition when paclitaxel is used at a concentration of 0.5 mg/mL?

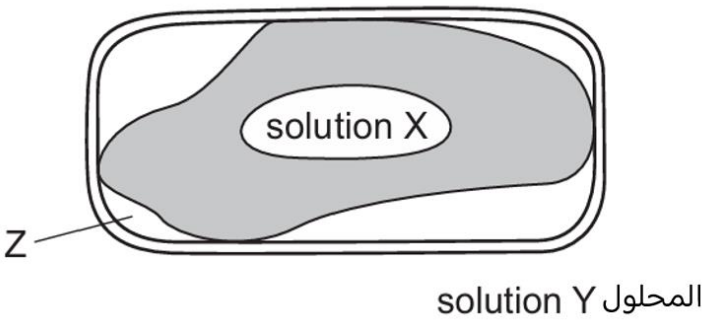
تركيز الباكليتاكسيل (mg/mL) Paclitaxel Concentration (mg/mL)	عدد الخلايا في حالة الانقسام Number of Cells in Mitosis
0	70
0.1	35
0.5	7

A	B	C	D
10%	50%	80%	90%

7- يوضح الشكل خلية نباتية حدث لها انكماش جزئي للغشاء عن الجدار
ما الذي يوجد عند النقطة Z؟

The diagram shows a partially plasmolyzed plant cell.

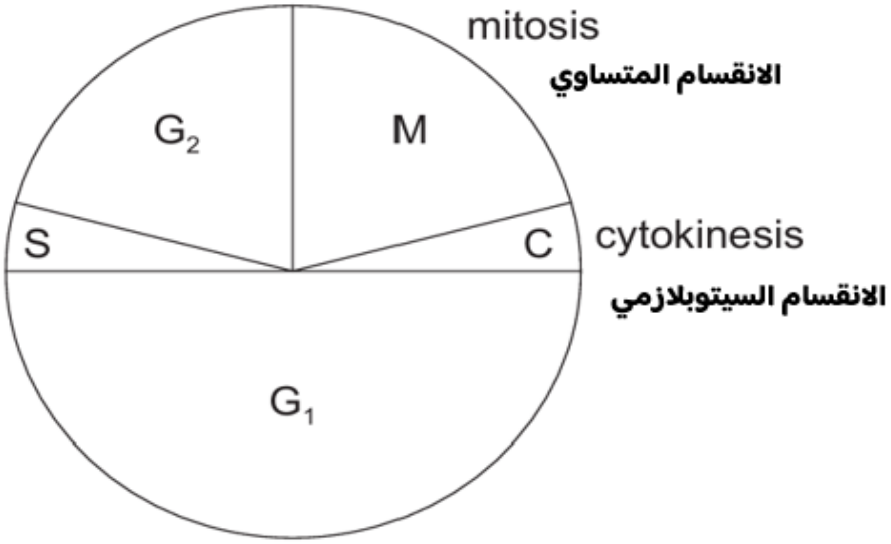
What is found at Z?



A	Air	هواء
B	Solution X	المحلول X
C	Solution Y	المحلول Y
D	Water	ماء

8- يمثل الشكل التالي دورة خلية بشرية. وخلال دورة الخلية يتغيّر عدد الكروماتيدات .
أيّ صف في الجدول صحيح لعدد الكروماتيدات في مراحل M و G_1 و G_2؟

The diagram represents the cell cycle of a human cell. During the cell cycle the number of chromatids changes.
Which row is correct for the number of chromatids in M, G_1, and G_2?



	G_2	G_1	M
A	92	46	46
B	92	92	46
C	92	46	92
D	92	92	92