وزارة التعليم
Ministry of Education

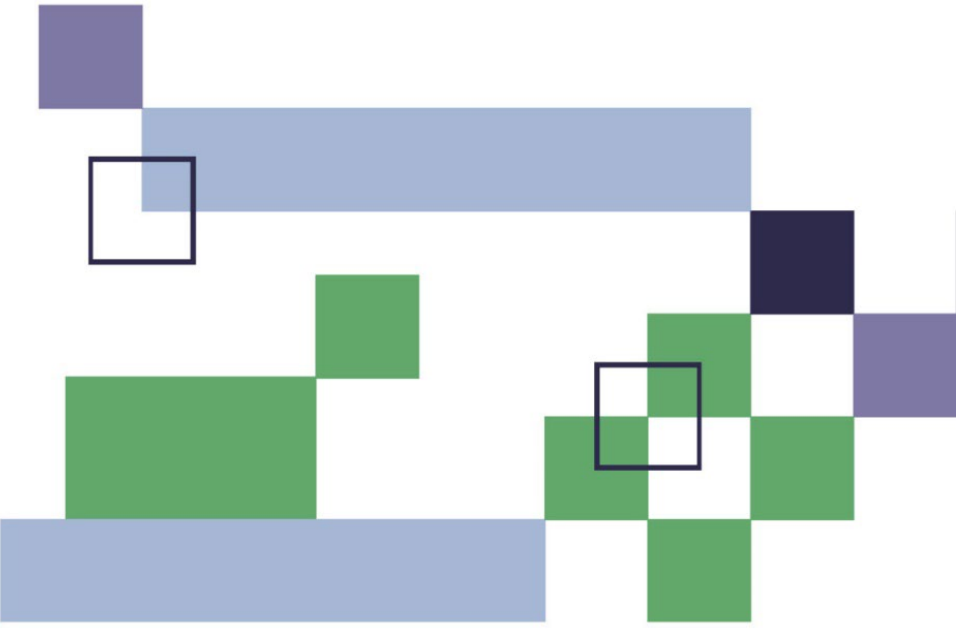
موهبة
Mawhiba

نسمو
NSMO

اختبار الكيمياء

"المرحلة الأولى"

Chemistry



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

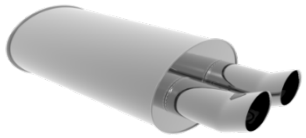
1.1 **58** **Ce** 140.1	1.1 **59** **Pr** 140.9	1.1 **60** **Nd** 144.2	1.1 **61** **Pm** [145]	1.2 **62** **Sm** 150.4	1.2 **63** **Eu** 152.0	1.2 **64** **Gd** 157.3	1.2 **65** **Tb** 158.9	1.2 **66** **Dy** 162.5	1.2 **67** **Ho** 164.9	1.2 **68** **Er** 167.3	1.2 **69** **Tm** 168.9	1.1 **70** **Yb** 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

التركيب الإلكتروني لذرة في حالتها المستقرة هو: $K, L, M, 4s^2$ ما الرمز الكيميائي لهذا العنصر؟ Electron structure of the ground state atom is $K, L, M, 4s^2$. What is the chemical symbol of this element?	
Ca	(A
Sr	(B
Zn	(C
Ti	(D

السؤال الثاني

البلاديوم Pd (العدد الذري 46) فلز انتقالي يستخدم في المحولات المحفزة الموجودة في عوادم السيارات للتقليل من عملية التلوث. أي مجموعة من أعداد الكم لا تتوافق مع إلكترون في الحالة المستقرة لذرة البلاديوم؟ Palladium Pd (Atomic number 46) is a transition metal used in the catalytic converter at car exhausts to reduce pollution. Which set of quantum numbers could NOT correspond to an electron in a ground-state phase Pd atom?	
$n = 2, l = 1, m_l = -1, m_s = 1/2$	(A
$n = 3, l = 2, m_l = -1, m_s = -1/2$	(B
$n = 4, l = 0, m_l = 0, m_s = -1/2$	(C
$n = 5, l = 2, m_l = 0, m_s = 1/2$	(D

السؤال الثالث

تأمَّل العبارات الآتية المتعلِّقة بتركيب إلكترونات التكافؤ لذرات في حالتها المستقرة:

a) تركيب إلكترونات التكافؤ لذرة البروم هو: $4p^7$

b) تركيب إلكترونات التكافؤ لذرة الحديد هو: $4s^2\ 3d^6$

c) تركيب إلكترونات التكافؤ لذرة السيزيوم هو: $6s^2$

d) تركيب إلكترونات التكافؤ لذرة الألومنيوم هو: $3s^2\ 3p^1$

أيُّ العبارات السابقة صحيحة؟

Consider statements regarding the valence electron structure of the ground state atoms:

a) Valence electron structure of bromine is: $4p^7$

b) Valence electron structure of iron is: $4s^2\ 3d^6$

c) Valence electron structure of cesium is: $6s^2$

d) Valence electron structure of aluminum is: $3s^2\ 3p^1$

Which of the above statements is (are) correct?

(A	العبارتان **b** و **d** فقط.	Statements **b** and **d** only.
(B	العبارة **d** فقط.	Statement **d** only.
(C	العبارتان **a** و **c** فقط.	Statements **a** and **c** only.
(D	العبارات **b** و **c** و **d**.	Statements **b** , **c** and **d**.

السؤال الرابع

في مركز وطني لأبحاث المواد المتقدمة، يعمل فريق من الكيميائيين السعوديين على دراسة أملاح الكروم المستخدمة في طلاء الأسطح المعدنية في صناعات النفط والغاز، وصناعة قطع غيار السيارات، وهياكل المعدات في المصانع الوطنية . تم تحليل مركب أيوني ثنائي نقي مكوَّن فقط من عنصري X و Y ، وتبيَّن ما يلي من القياسات الدقيقة:

- الكاتيون في المركب عددُه الكتلي يساوي 52، ويحتوي على 28 نيوترونًا، وعدد إلكتروناته أقل من عدد شحناته الموجبة بثلاثة.
- الأنيون في المركب عددُه الكتلي يساوي 19، ويحتوي على 10 نيوترونات، وعدد إلكتروناته يزيد عن عدد شحناته الموجبة بواحد.

بافتراض أن الأيونات أحادية الذرّة، وأن المركب متعادل كهربائيًا؛

ما الصيغة الصحيحة لهذا المركب؟ وما اسمه النظامي؟

In a national center for advanced materials research, a team of Saudi chemists is studying chromium salts used for coating metal surfaces in the oil and gas industry, automotive spare parts manufacturing, and equipment structures in national factories. A pure binary ionic compound composed only of two elements, X and Y, was analyzed, and high-precision measurements gave the following results:

- The cation in the compound has a mass number of 52, contains 28 neutrons, and the number of its electrons is three less than the number of its positive charges.
- The anion in the compound has a mass number of 19, contains 10 neutrons, and the number of its electrons is one more than the number of its positive charges.

Assuming the ions are monatomic and the compound is electrically neutral:

What is the correct formula for this compound, and what is its systematic name?

(A	CrF_2 ، فلوريد الكروم (II)	CrF_2 , chromium (II) fluoride
(B	CrF_3 ، فلوريد الكروم (III)	CrF_3 , chromium (III) fluoride
(C	Cr_2O_3 ، أكسيد الكروم (III)	Cr_2O_3 , chromium (III) oxide
(D	$CrCl_3$ ، كلوريد الكروم (III)	$CrCl_3$, chromium (III) chloride

السؤال الخامس

مركبان مختلفان يتكونان فقط من عنصرين مجهولين X وY. تظهر المركبات التركيب التالي:

Two different compounds consisting only of two unknown elements, X and Y. The compounds exhibit the following composition:

المركب The compound	كتلة العنصر X Mass of element X	كتلة العنصر Y Mass of element Y
A	1.206 g	2.755 g
B	1.651 g	4.714 g

إذا علمت أن عدد أكسدة العنصر Y في كلا المركبين ثابت ويساوي (-2)، وكانت الصيغة الكيميائية البسيطة للمركب A هي XY_2، فما الصيغة الكيميائية البسيطة للمركب B؟ وما نسبة أعداد الأكسدة للعنصر X في المركب B إلى المركب A ($X_B:X_A$) ؟

(ملاحظة) عدد الأكسدة: الشحنة الافتراضية التي تحملها ذرة العنصر عند افتراض انتقال إلكترونات الروابط انتقالًا كاملًا إلى الذرة الأعلى كهروسالبية.

If you know that the oxidation number (valency) of element Y in both compounds is constant and equals (-2), and the empirical formula of compound A is XY_2, what is the simple chemical formula of compound B? And what is the ratio of oxidation numbers of element X in compound B to compound A ($X_B:X_A$)?

(Note) Oxidation number: the hypothetical charge carried by an atom of an element, assuming that all bonding electrons are completely transferred to the more electronegative atom.

	الصيغة Formula	النسبة Ratio ($X_B:X_A$)
(A	X_3Y_5	4:5
(B	X_2Y_5	5:4
(C	X_4Y_5	5:4
(D	$X_1Y_{2.5}$	5:4

السؤال السادس

في إحدى محطات التحلية على ساحل البحر الأحمر في جدة، يستخدم فريق سعودي من المهندسين الكيميائيين نظائر الكلور لتتبع حركة الأملاح داخل وحدات التحلية عالية الكفاءة. أظهرت القياسات الطيفية أن الكلور في مياه البحر يتكوَّن فقط من نظيرين مستقرين: ^{35}Cl و ^{37}Cl. عند تحليل عينة كبيرة من مياه البحر، وُجد أن الكتلة الذرية النسبية المتوسطة للكلور في تلك العينة تساوي 35.50 تقريبًا.

بافتراض عدم وجود نظائر أخرى، ما النسبة المئوية التقريبية لذرات النظير ^{35}Cl في هذه العينة؟

At a seawater desalination plant on the Red Sea coast in Jeddah, a Saudi team of chemical engineers uses chlorine isotopes to trace salt movement inside high-efficiency desalination units. Spectrometric measurements show that chlorine in seawater consists only of two stable isotopes: ^{35}Cl and ^{37}Cl. For a large seawater sample, the measured average relative atomic mass of chlorine is approximately 35.50.

Assuming no other isotopes are present, what is the approximate percentage of ^{35}Cl atoms in this sample?

25 %	**(A**
50 %	**(B**
75 %	**(C**
87.5 %	**(D**

السؤال السابع

تُعد رواسب البوكسيت في المملكة العربية السعودية—خصوصًا في منطقة القصيم—من أهم المصادر الطبيعية لإنتاج الألومينيوم، الذي يدخل في صناعات إستراتيجية مثل صناعة هياكل الطائرات ومواد البناء ومشروعات الطاقة الحديثة. ولأن خصائص الألومينيوم الذرية تحدد سلوكه في هذه الصناعات، فإن فهم طاقات التأيُّن المختلفة له يعد خطوة أساسية لشرح قابليته لفقد الإلكترونات وتكوين أيوناته المهمة صناعيًّا.

أي من المعادلات التالية تمثل طاقة التأين الثالثة للألومينيوم؟

Saudi Arabia has important bauxite deposits—especially in the Qassim region—which are used to produce aluminum. Aluminum is widely used in major industries such as aircraft parts, construction materials, and modern energy projects. Understanding the ionization energies of aluminum helps explain how easily it loses electrons and forms its useful ions in these industries.

Which one of the following equations represents the third ionization energy of Aluminium?

$Al_{(g)} \rightarrow Al^{3+}_{(g)} + 3e^-$	(A
$Al^{+}_{(g)} \rightarrow Al^{2+}_{(g)} + e^-$	(B
$Al^{3+}_{(g)} \rightarrow Al^{4+}_{(g)} + e^-$	(C
$Al^{2+}_{(g)} \rightarrow Al^{3+}_{(g)} + e^-$	(D

السؤال الثامن

يبين الجدول التالي طاقات التأين المتتالية للعنصرين X و Y .

The following table shows the successive ionization energies of elements X and Y.

طاقة التأين (kJ/mol)	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
X	578	1817	2745	11577	14842	18379
Y	1314	3388	5301	7469	10990	13327

أي مما يلي يمثل الصيغة الأكثر احتمالًا للمركب الناتج عن اتحاد العنصرين X و Y ؟

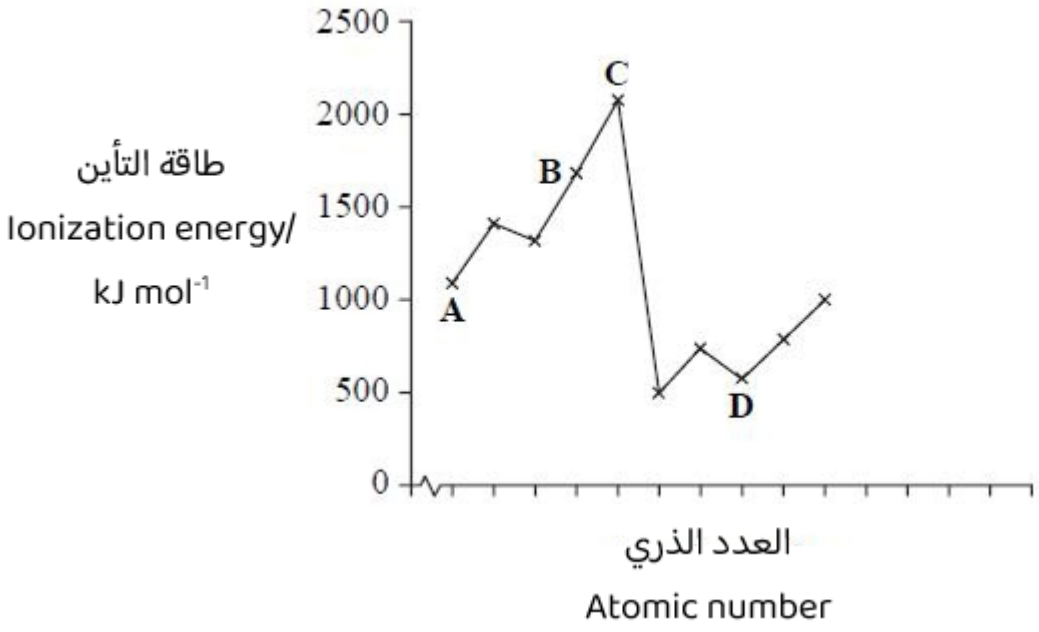
Which of the following represents the most likely formula for the compound formed by the combination of elements X and Y?

XY_2	(A
X_2Y	(B
X_2Y_3	(C
X_3Y_2	(D

السؤال التاسع

يوضح الرسم البياني أدناه اتجاه طاقات التأين الأولى لبعض عناصر الدورتين الثانية والثالثة.
ما العنصر الذي يحتوي غلاف تكافؤه على 5 إلكترونات في المدار p؟

The graph below shows the direction of the first ionization energies for some elements in the second and third periods. Which element has 5 electrons in its p orbital in its valence shell?

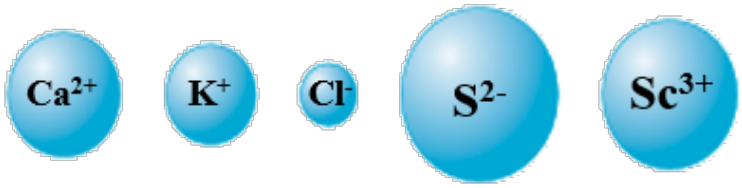
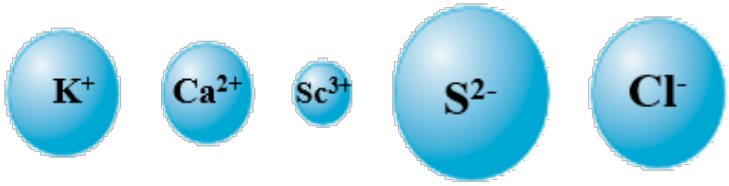
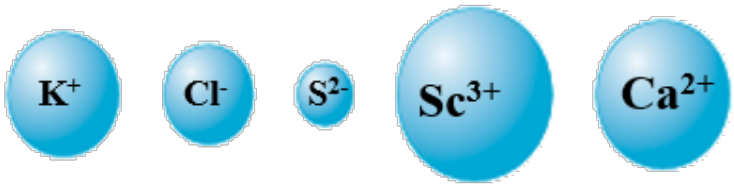
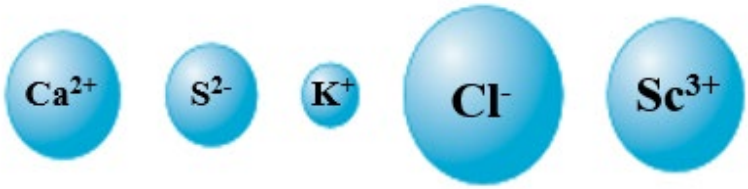


A	(A
B	(B
C	(C
D	(D

السؤال العاشر

أيٌّ مما يلي يمثل الأحجام النسبية الصحيحة للأيونات: Sc^{3+} ، K^{+} ، Cl^{-} ، Ca^{2+} ، S^{2-} ؟

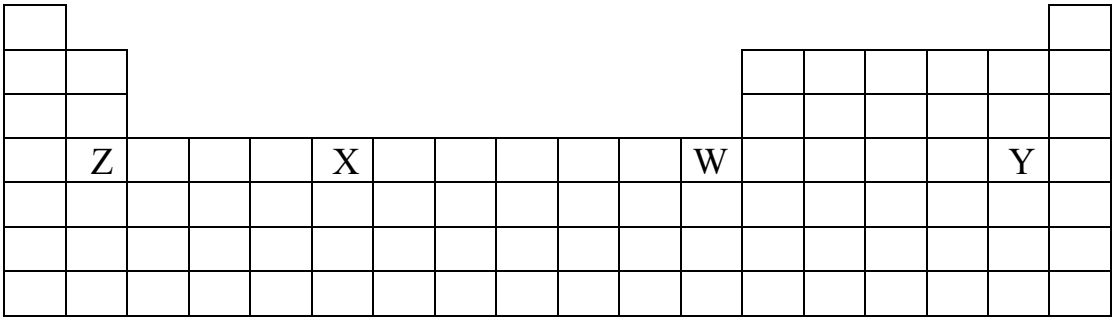
Which of the following represents the correct relative sizes of the ions: Sc^{3+}, K^{+}, Cl^{-}, Ca^{2+}, S^{2-}?

	(A
	(B
	(C
	(D

السؤال الحادي عشر

أيُّ عناصر الجدول الدوري الموضحة أدناه يحتوي على أكبر عدد من الإلكترونات المفردة في الحالة المستقرة؟

Which of the periodic table elements shown below contains the greatest number of unpaired electrons in the ground state?

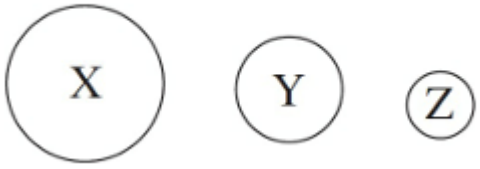


X	(A
Y	(B
Z	(C
W	(D

السؤال الثاني عشر

يوضح الرسم أدناه الأحجام الذرية النسبية لثلاثة عناصر مختلفة من نفس الدورة. أي من العبارات التالية يجب أن تكون صحيحة؟

The attached diagram shows the relative atomic sizes of three different elements from the same period. Which of the following statements must be true?



(A	شحنة النواة الفعالة ستكون الأكبر في العنصر X . The effective nuclear charge will be the greatest in element X.
(B	طاقة التأين الأولى ستكون الأكبر في العنصر X . The first ionization energy will be greatest in element X.
(C	تأثير حجب الإلكترونات سيكون الأكبر في العنصر Z . The electron shielding effect will be greatest in element Z.
(D	قيمة الكهروسالبية ستكون الأكبر في العنصر Z . The electronegativity value will be greatest in element Z.

السؤال الثالث عشر

يقدم الجدول المرفق بيانات عن أربعة عناصر مختلفة، دون ترتيب معين:
الكربون، الأكسجين، الفوسفور، والكلور.

The attached table gives data on four different elements, in no particular order: Carbon, Oxygen, Phosphorus, and Chlorine

رقم العنصر Element number	نصف القطر الذري Atomic radius (pm)	طاقة التأين الأولى First ionization energy (kJ/mol)
1	170	1086.5
2	180	1011.8
3	175	1251.2
4	152	1313.9

ما العنصر رقم 3؟

Which element is number 3?

(A	الكربون Carbon
(B	الأكسجين Oxygen
(C	الفوسفور Phosphorus
(D	الكلور Chlorine

السؤال الرابع عشر

يُراد تصميم سبيكة فائقة التوصيل وليّنة للاستخدام في أسلاك التوصيل فائقة المرونة. أي اختيار للعناصر الأساسية لتكوين السبيكة أدق من منظور طاقة التأين والبنية الفلزية؟ There is a need to design a highly conductive and soft alloy is intended for use in ultra-flexible pigtails. Which choice of base metals is most appropriate from the perspective of ionization energy and metallic structure?	
عناصر ذات طاقة تأين مرتفعة جدًا وأنصاف أقطار ذراتها صغيرة Elements with very high ionization energies and small atomic radii	(A
عناصر ذات طاقة تأين منخفضة نسبيًّا وإلكترونات تكافؤ حرة الحركة Elements with relatively low ionization energy and freely moving valence electrons	(B
عناصر ذات ألفة إلكترونية عالية جدًا Elements with very high electron affinity	(C
عناصر هالوجينية عالية الكهروسالبية Highly electronegative halogen elements	(D

السؤال الخامس عشر

ما الترتيب الصحيح للمركبات الآتية حسب ازدياد طاقة الشبكة البلورية؟ Which is the correct arrangement of the following compounds according to the increase in lattice energy? LiF, MgO, MgS ,LiI	
$LiI < LiF < MgS < MgO$	(A
$LiF < LiI < MgO < MgS$	(B
$LiI < LiF < MgO < MgS$	(C
$MgS < MgO < LiI < LiF$	(D

السؤال السادس عشر

عند مقارنة مركبي MgO و $MgCl_2$ ، يلاحظ أن MgO يمتلك نقطة انصهار أعلى بكثير، رغم أن كليهما يحتوي على الكاتيون ذاته Mg^{2+} ، يعزى هذا الاختلاف إلى عدة عوامل: شحنة الأنيون O^{2-} أكبر من شحنة Cl^- ، نصف قطر O^{2-} أصغر بشكل ملحوظ ، التجاذب الكهروستاتيكي بين Mg^{2+} و O^{2-} أقوى.

بناءً على المعطيات أعلاه، أي العبارات التالية تمثّل أفضل تفسير لسبب ارتفاع نقطة انصهار مركب MgO ؟

When comparing MgO and $MgCl_2$ compounds, it is observed that MgO has a much higher melting point, although both contain the same cation Mg^{2+}, this difference is attributed to several factors: the charge of the O^{2-} anion is greater than that of Cl^-, the radius of O^{2-} is significantly smaller, the electrostatic attraction between Mg^{2+} and O^{2-} is stronger.

Based on the information above, which of the following statements best explains why MgO has a high melting point?

(A	لأن شحنة O^{2-} الكبيرة تقلل التنافر الإلكتروني Because the large O^{2-} charge reduces the electron repulsion
(B	لأن MgO يمتلك طاقة شبكة بلورية أعلى بكثير من $MgCl_2$ Because MgO possesses a much higher lattice energy than $MgCl_2$
(C	لأن $MgCl_2$ يمتلك أيونات صغيرة جدًا تزيد التنافر Because $MgCl_2$ possesses very small ions that increase repulsion
(D	لأن الكلور أقل كهروسالبية من الأكسجين Because chlorine is less electronegative than oxygen

السؤال السابع عشر

في تجربة على ذرات غازية معزولة، يدرس باحث أربع ذرات يُرمز لها بالأرقام: من 1 إلى 4. يُعلَم أن جميع هذه الذرات تنتمي إلى الدورتين الثانية أو الثالثة من الجدول الدوري، وأن توزيع إلكترونات طبقة التكافؤ فقط لكل منها هو:

الذرة (1): $2s^2\ 2p^3$ ، الذرة (2): $2s^2\ 2p^4$ ، الذرة (3): $2s^2\ 2p^5$ ، الذرة (4): $3s^2\ 3p^5$

يعرف الباحث أن:

- الذرة ذات التوزيع الإلكتروني $2p^3$ تمتلك مستوى فرعي p نصف ممتلئ يتمتع باستقرار نسبي؛ لذلك يكون اكتساب إلكترون إضافي أقل تفضيلًا مما قد تشير إليه اتجاهات الجدول الدوري البسيطة من اليسار إلى اليمين.
- كما تُظهِر البيانات التجريبية أن الذرة (4) تُطلِق طاقة أكبر بقليل من الذرة (3) عند اكتساب إلكترون، رغم أن الذرة (3) أصغر حجمًا وأكثر كهروسالبية.

بناءً على هذه المعلومات، ما ترتيب الذرات (1) و (2) و (3) و (4) تصاعديًا حسب الألفة الإلكترونية (من الأقل إطلاقًا للطاقة عند اكتساب إلكترون إلى الأكثر).

In an experiment on isolated gas-phase atoms, a researcher studies four atoms labeled with the numbers from 1 to 4. It is known that all of them belong to the second or third period of the periodic table, and that their valence-shell electron configurations are:

Atom (1): $2s^2\ 2p^3$, Atom (2): $2s^2\ 2p^4$, Atom (3): $2s^2\ 2p^5$, Atom (4): $3s^2\ 3p^5$

The researcher also knows that:

- The atom with the $2p^3$ configuration has a relatively stable half-filled p subshell, so gaining an extra electron is less favorable than a simple left-to-right periodic trend would suggest.
- Experimental data show that atom (4) releases slightly more energy than atom (3) when gaining an electron, even though atom (3) is smaller and more electronegative.

Based on this information, what is the arrangement of atoms (1), (2), (3), and (4) in increasing order of electron affinity (from least energy released upon gaining an electron to greatest)?

(A	(1) < (2) < (3) < (4)
(B	(1) < (2) < (4) < (3)
(C	(2) < (1) < (3) < (4)
(D	(1) < (3) < (2) < (4)

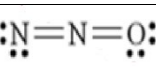
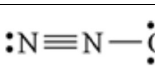
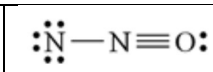
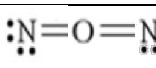
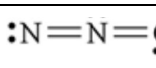
السؤال الثامن عشر

يستخدم أكسيد النيتروز (N_2O)، المعروف بغاز الضحك، بجرعات صغيرة ومضبوطة كمهدِّئ في طب الأسنان والرعاية الصحية. كما يُستخدم في الطهي لتهوية الصلصات والكريمات والرغوات، مثل عبوات الكريمة المخفوقة. بالإضافة إلى ذلك، يعمل أكسيد النيتروز كعامل مؤكسد في دافعات الصواريخ ووقود سباقات السيارات.

Nitrous oxide (N_2O), commonly known as laughing gas, is used in small, controlled doses as a sedative in dentistry and healthcare. It is also employed in cooking to aerate sauces, creams, and foams, such as in whipped-cream canisters. Additionally, nitrous oxide serves as an oxidizer in rocket propellants and motor racing fuels.

أيٌّ من التراكيب التالية **لا يمكن** أن يمثّل شكلًا من أشكال الرنين لجزيء N_2O ؟

Which of the following structures **cannot** represent resonance forms for N_2O?

a	b	c	d	e
				

a, c	**(A**
c, d, e	**(B**
d, e	**(C**
c, d	**(D**

السؤال التاسع عشر

تعتبر بيروفوسفات الصوديوم، وبيروفوسفات الحديد الثلاثي، وبيروفوسفات الكالسيوم من أملاح البيروفوسفات غير العضوية المستخدمة على نطاق واسع في الصناعة والتغذية والتطبيقات الطبية الحيوية. صيغة بيروفوسفات الكالسيوم هي $Ca_2P_2O_7$.

حدِّد صيغتي بيروفوسفات الصوديوم وبيروفوسفات الحديد (III).

Sodium pyrophosphate, iron(III) pyrophosphate, and calcium pyrophosphate are inorganic pyrophosphate salts widely used in industry, nutrition, and biomedical applications. The formula of calcium pyrophosphate is $Ca_2P_2O_7$. Determine the formulas of sodium pyrophosphate and iron(III) pyrophosphate.

$Na_4P_2O_7, Fe_4(P_2O_7)_3$	(A
$Na_2P_2O_7, Fe_4(P_2O_7)_3$	(B
$Na_4P_2O_7, Fe(P_2O_7)_3$	(C
$Na_2P_2O_7, FeP_2O_7$	(D

السؤال العشرون

ما الترتيب الصحيح لتناقص طول رابطة C–O في كل من: CO و CO_2 و CO_3^{2-} ؟

What is the correct order of decreasing C–O bond length in each of:

CO, CO_2 and CO_3^{2-} ?

ملاحظة: يُقرأ الترتيب في الخيارات من اليسار إلى اليمين.

Note: The order in the options is read from left to right

$CO > CO_2 > CO_3^{2-}$	(A
$CO_3^{2-} > CO_2 > CO$	(B
$CO_2 > CO_3^{2-} > CO$	(C
$CO > CO_3^{2-} > CO_2$	(D

السؤال الحادي والعشرون

باستخدام قيم الكهروسالبية (EN) في الجدول أدناه:

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

العنصر Element	EN	العنصر Element	EN
F	4.0	C	2.5
O	3.5	S	2.5
Cl	3.0	H	2.1
Br	2.8	Na	0.9

لديك الأنواع التالية من المواد: You have the following species:

$NaBr, HF, Cl_2, CO, CS$

استعن بفروق الكهروسالبية لتحديد صحة العبارات التالية:

Use the electronegativity differences to determine which of the following statements are correct:

a) Two of the species above contain polar covalent bonds.	*a*) اثنان من الأنواع أعلاه يحتويان على روابط تساهمية قطبية.
b) One of the species above contains ionic bonds.	*b*) نوع واحد من الأنواع أعلاه يحتوي على روابط أيونية.
c) All of the species above contain covalent bonds.	*c*) جميع الأنواع أعلاه تحتوي على روابط تساهمية.
d) Two of the species above contain nonpolar covalent bonds.	*d*) نوعان من الأنواع أعلاه يحتويان على روابط تساهمية غير قطبية.

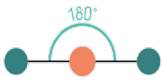
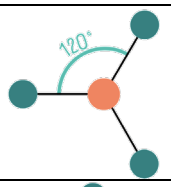
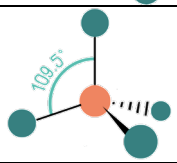
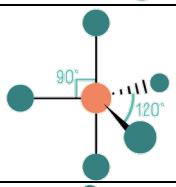
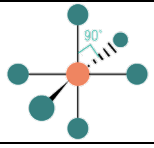
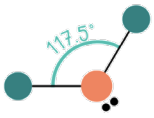
Which of the above statements are right? أيٌّ من العبارات أعلاه صحيحة؟

(A	العبارتان *a* و *c* فقط.	Statements *a* and *c* only.
(B	العبارتان *b* و *d* فقط.	Statements *b* and *d* only.
(C	العبارات *a* و *b* و *d*.	Statements *a*, *b* and *d*.
(D	العبارات *a* و *c* و *d*.	Statements *a*, *c* and *d*.

السؤال الثاني والعشرون

طابق الجسيمات المعطاة في العمود (I) مع أشكالها في العمود (II) وحدد الاختيار المناسب.

Match the particles given in column (I) with their shapes given in column (II) and mark the appropriate choice.

Column (I) العمود (I) Particle الجسيم	Column (II) العمود (II) Shape الشكل	
a) SF_6 b) NO_3^- c) PF_5 d) CCl_4 e) CO_3^{2-} f) $SnCl_2$ g) CO_2 h) SO_3	i	
	ii	
	iii	
	iv	
	v	
	vi	

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

السؤال الثالث والعشرون

ادرس الجدول المرفق، الذي يحتوي على بيانات لثمانية جسيمات كيميائية مختلفة. يحتوي كل جسيم على نواة ذرّية واحدة فقط. (لا تُمثِّل الحروف الكبيرة رموز العناصر الكيميائية الحقيقية).

Study the attached table, which contains data for eight different chemical particles. Each particle contains only one atomic nucleus. (The capital letters do not represent the real chemical symbols of these particles.)

الجسيم Particle	عدد البروتونات Number of protons	عدد الإلكترونات Number of electrons	عدد النيوترونات Number of neutrons
A	18	18	22
B	17	17	18
C	16	18	16
D	19	19	22
E	20	20	20
F	19	19	20
G	21	21	24
H	19	19	21

تأمَّل العبارات التالية المتعلِّقة بالجسيمات الكيميائية أعلاه:

a) يحتوي الجدول على جسيمات كيميائية لثمانية عناصر مختلفة.

b) الجسيمات D و F و H هي نظائر مختلفة لعنصر واحد.

c) الجسيم C هو كاتيون، أما الجسيمات الأخرى فهي ذرات.

d) للجسيمات A و E و H العدد الكتلي نفسه.

Examine the following statements about the above chemical particles:

a) The table contains chemical particles for a total of eight elements.

b) D, F and H are different isotopes of one element.

c) Particle C is a cation, the others are atoms.

d) Particle A, E and H have the same mass number.

Which of the above statements are correct? أيُّ العبارات السابقة صحيحة؟

(A	العبارتان **b** و **d** فقط.	Statements **b** and **d** only.
(B	العبارتان **a** و **c** فقط.	Statements **a** and **c** only.
(C	العبارات **a** و **b** و **d**.	Statements **a** , **b** and **d**.
(D	العبارات **a** و **b** و **c**.	Statements **a** , **b** and **c**.

السؤال الرابع والعشرون

أيُّ الصيغ الآتية تُمثِّل صيغة صحيحة لمركَّب أيوني؟ Which of the following formulae shows a correct formula for an ionic compound?	
H_2S	(A
Mg_2O	(B
CF_4	(C
$BaCl_2$	(D

السؤال الخامس والعشرون

لديك الكميات الآتية:

a) **عدد** البروتونات في جزيء الميثان CH_4 .

b) **عدد** البروتونات في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl .

c) **عدد** البروتونات في جزيء الأمونيا NH_3 .

d) **عدد** البروتونات في جزيء النيتروجين N_2 .

أيٌّ من الكميات السابقة **يساوي عدد** البروتونات في جزيء الماء؟

Examine the following quantities:

a) **Number** of protons in a methane molecule CH_4 .

b) **Number** of protons in a hydrogen chloride molecule HCl .

c) **Number** of protons in an ammonia molecule NH_3 .

d) **Number** of protons in a nitrogen molecule N_2 .

Which of the above quantities is equal to the number of protons in a water molecule?

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