نموذج بور للذرة – أوراق عمل وتدريبات انسباير

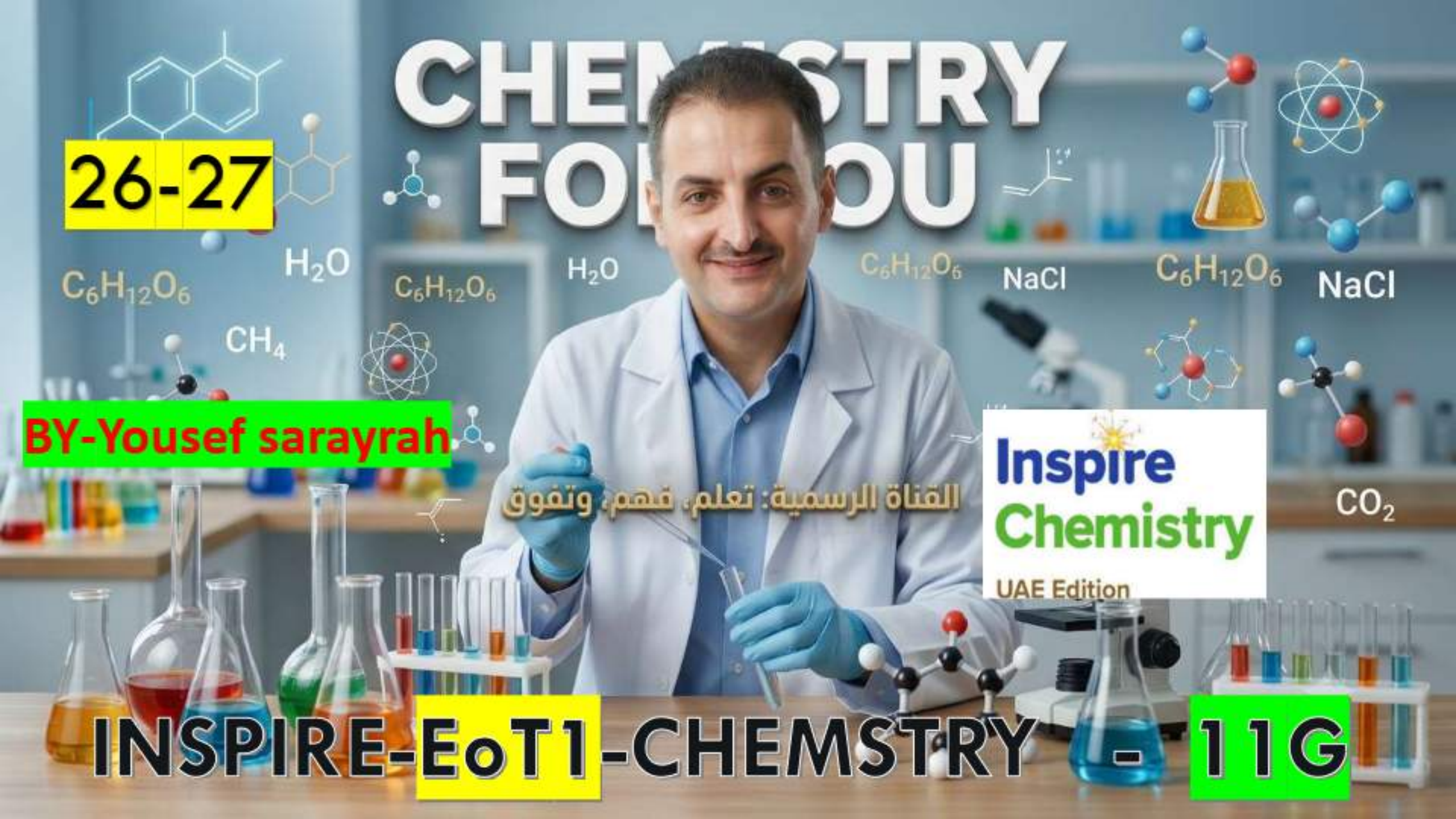


تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الحادي عشر العام ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-14 16:29:51	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة كيمياء:
إعداد: Sarayrah Yousef	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العام					
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العام والمادة كيمياء في الفصل الأول	
أوراق عمل حالات المادة	1
حل مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري الجديد منهج بريدج	2
مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري الجديد منهج بريدج	3
حل تجميعة أسئلة وفق الهيكل الوزاري الجديد منهج انسباير	4
تجميعة أسئلة وفق الهيكل الوزاري الجديد منهج انسباير	5

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)


CHEMISTRY
FOR YOU
26-27
BY-Yousef sarayrah
القناة الرسمية: تعلم، فهم، وتفوق
Inspire
Chemistry
UAE Edition
INSPIRE-EoT1-CHEMSTRY - 11G

Q1	Describe Bohr's model of the hydrogen atom	Figure 10 +textbook	13
Q2	Differentiate between the ground and excited states of an atom	Figure 10 +textbook	13

BOHR MODEL

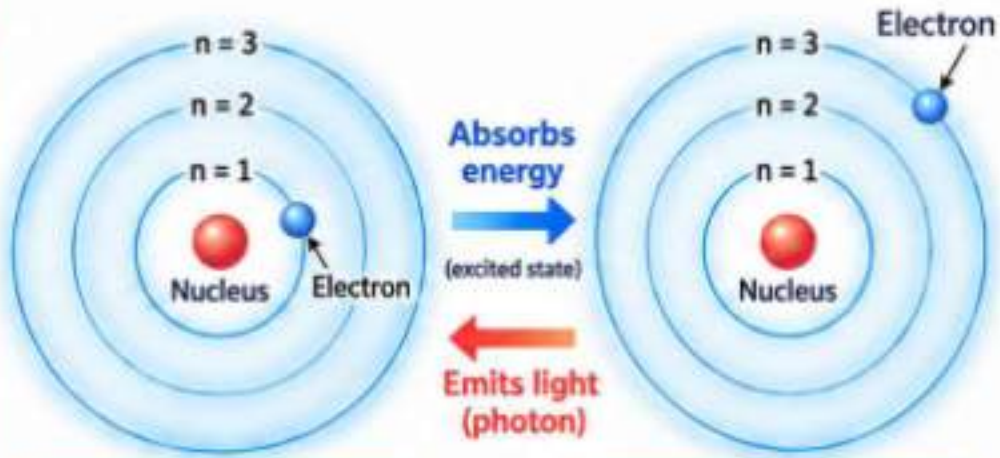
نموذج بور للذرة

1 Quantized Energy Levels | مستويات الطاقة المحددة

- Electrons move around the nucleus in **fixed circular orbits** (energy levels).
- Each orbit has a **fixed energy** and is labeled **n = 1, 2, 3, ...**
- The lowest energy level **(n = 1)** is the **ground state.**
- While an electron stays in a stable orbit, it **does not lose energy.**

2 Energy Absorption & Emission | امتصاص وإصدار الطاقة

- The electron **absorbs energy** to jump to a **higher level (excited state).**
- When it falls back to a lower level, it **emits energy** as **light (photon).**



Ground State
الحالة المستقرة

Electron in the lowest energy level (n = 1).

Excited State
الحالة المثارة

Electron in a higher energy level (n = 2 or 3).

TEACHER YOUSEF SARAYRAH

BOHR MODEL QUESTION

سؤال عن نموذج بور للذرة

Regarding the figure below, which of the following is **correct**?

فيما يتعلق بالشكل أدناه، أيّ مما يأتي **صحيح**؟

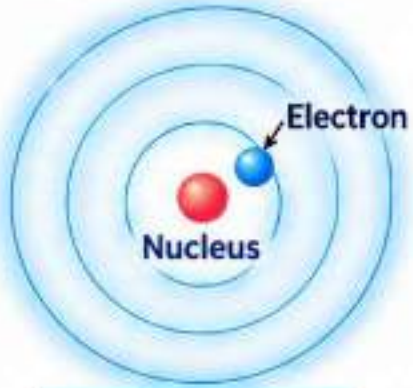


Figure 1
الشكل 1

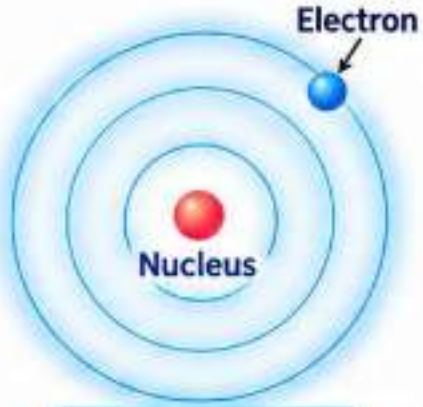


Figure 2
الشكل 2

A	Figure 2 represents the lowest allowable energy state of an atom	يمثل الشكل 2 أقل طاقة مسموح بها للذرة
B	Figure 1 represents the excited state of the atom	يمثل الشكل 1 الحالة المثارة للذرة
C	The atom gains energy until it reaches Figure 1	تكتسب الذرة طاقة حتى تصل إلى الشكل 1
D	The atom gains energy until it reaches Figure 2	تكتسب الذرة طاقة حتى تصل إلى الشكل 2

Bohr Model – Practice Questions

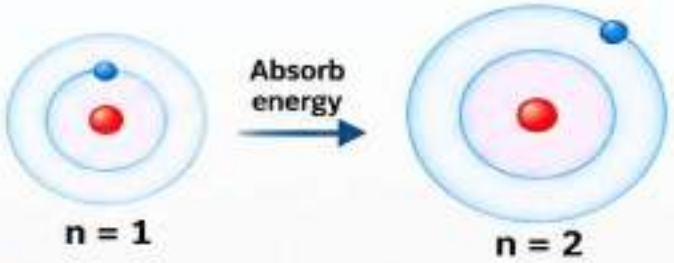
TEACHER YOUSEF SARAYRAH

1 **Which figure represents the lowest allowable energy state of an atom?**



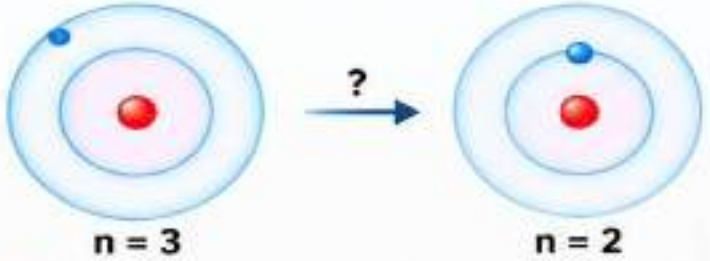
A	Figure 1
B	Figure 2
C	Both figures have the same energy
D	Cannot be determined

2 **An atom is in the ground state (n = 1). If it absorbs energy, which change is correct?**



A	The electron moves from n = 2 to n = 1
B	The electron moves from n = 1 to n = 2
C	The electron stays at n = 1
D	The electron is removed from the atom

3 **Which transition shows the emission of light (a photon)?**



A	n = 2 → n = 3
B	n = 3 → n = 2
C	n = 1 → n = 2
D	No light is emitted in any transition

4 **An electron in an atom moves from the n = 2 level to the n = 1 level. Which of the following is correct?**



A	The atom absorbs energy
B	The atom emits a photon (light)
C	The atom does not change energy
D	The electron is lost from the atom

5 **Which figure shows an excited state of the atom?**



A	Figure 1
B	Figure 2
C	Both figures are excited states
D	Both figures are ground states

6 **An atom emits a photon and its electron moves from n = 4 to n = 2. What happens to the energy of the atom?**

A	The energy increases
B	The energy decreases
C	The energy remains the same
D	The electron leaves the atom

Key Idea:

- Moving to a higher energy level (larger n) → absorbs energy.
- Moving to a lower energy level (smaller n) → emits light.
- The lowest energy level is **n = 1 (ground state).**

Atomic Structure – Practice Questions

Bohr Model, Ground State, and Excited State

1 **Which of the following correctly describes an electron in a hydrogen atom according to the Bohr's model of the atom?**

(a) It moves around the nucleus in only certain allowed circular orbits
(b) It is stationary around the nucleus in only certain allowed circular orbits
(c) It moves around the nucleus in unspecified circular orbits
(d) It is stationary around the nucleus in unspecified circular orbits

أيّ مما يلي يصف بشكل صحيح الإلكترون في ذرة الهيدروجين وفق نموذج بور للذرة؟

(a) يتحرك حول النواة في مدارات دائرية محددة مسموح بها فقط
(b) ثابت حول النواة في مدارات دائرية محددة مسموح بها فقط
(c) يتحرك حول النواة في مدارات دائرية غير محددة
(d) ثابت حول النواة في مدارات دائرية غير محددة

2 **Which statement describes an atom in the ground state?**

(A) Its electrons occupy the lowest available energy levels
(B) One electron has moved to a higher energy level
(C) It has just absorbed a photon
(D) It has lost an electron

أي العبارات التالية تصف ذرة في الحالة الأرضية؟

(A) تشغل إلكتروناتها أدنى مستويات الطاقة المتاحة
(B) انتقل أحد إلكتروناتها إلى مستوى طاقة أعلى
(C) امتصت فوتوناً للتو
(D) فقدت إلكتروناً

3 **What happens when an electron in an excited hydrogen atom falls from a higher to a lower energy level?**

(A) A photon is absorbed
(B) The nucleus gains energy
(C) The atom becomes an ion
(D) A photon is emitted

ماذا يحدث عندما يهبط إلكترون في ذرة هيدروجين مثارة من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى؟

(A) يُمتص فوتون
(B) تكتسب النواة طاقة
(C) تتحول الذرة إلى أيون
(D) ينبعث فوتون

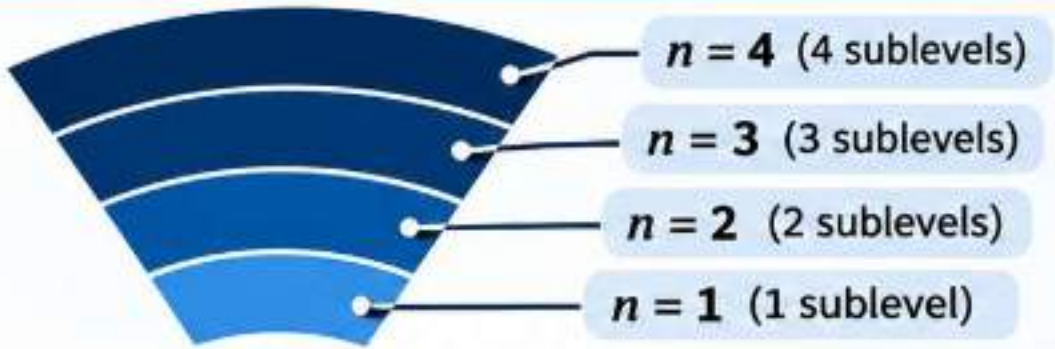
Q3 – Principal Quantum Number (n)

One of the four quantum numbers

Question topic: Describe the four quantum numbers and the significance of each.

Principal Quantum Number (n)

- The principal quantum number is written as n.
- It indicates the **main energy level** occupied by an electron.
- It describes the **relative size and energy** of atomic orbitals.
- As n **increases**, the orbital becomes **larger**, the electron is usually **farther from the nucleus**, and the atom's **energy increases**.
- Each major energy level is called a **principal energy level**.
- The lowest principal energy level is $n = 1$.
- In hydrogen, principal quantum numbers can have values from **1** to **7**.



Why it matters

- Helps identify the electron's energy level.
- Helps compare orbital size.
- Helps track how electron energy changes.

Key idea

The principal quantum number (n) tells us the main energy level of an electron. Higher n means larger orbitals and higher energy.

Q4 | Relate the principal quantum number to the total number of orbitals of the principal energy levels and the number of | table 2+ textbook | 22

Table 2 Hydrogen's First Four Principal Energy Levels

Principal Quantum Number (n)	Sublevels (Types of Orbitals) Present	Number of Orbitals Related to Sublevel	Total Number of Orbitals Related to Principal Energy Level (n^2)	Explanation
1	*s*	1	1	• The 1st energy level has only one sublevel (*s*) with **one orbital.**
2	*s* *p*	1 3	4	• The 2nd energy level has two sublevels: s (1 orbital) and p (3 orbitals). **Total = 1 + 3 = 4 (2^2).**
3	*s* *p* *d*	1 3 5	9	• The 3rd energy level has three sublevels: s (1), *p* (3), and *d* (5). **Total = 1 + 3 + 5 = 9 (3^2).**
4	*s* *p* *d* *f*	1 3 5 7	16	• The 4th energy level has four sublevels: s (1), *p* (3), *d* (5), and *f* (7). **Total = 1 + 3 + 5 + 7 = 16 (4^2).**

Key Explanations

n — Principal quantum number (n): Identifies the main energy level (1, 2, 3, 4, ...).

s p d f — Sublevels: Types of orbitals in each energy level (*s*, *p*, *d*, *f*).

Number of orbitals: The number of orbitals in each sublevel is:

s = 1 | *p* = 3 | *d* = 5 | *f* = 7

n^2 — Total number of orbitals: The total number of orbitals in each energy level equals n^2 ($1^2 = 1$, $2^2 = 4$, $3^2 = 9$, $4^2 = 16$).

Key Takeaways

- Each energy level (n) contains specific sublevels.
- The number of orbitals in each sublevel: **s = 1, p = 3, d = 5, f = 7.**
- The total number of orbitals in an energy level = n^2.
- The number of orbitals in each sublevel is always **odd (1, 3, 5, 7).**

Which of the following statements is correct?

أي العبارات التالية صحيحة؟

Principal energy level 3 consists of three sublevels, they are 3s, 3p and 3f

يتكون مستوى الطاقة الرئيس 3 من ثلاث مستويات فرعية هي 3s و3p و3f

Principal energy level 3 consists of three sublevels, they are 3s, 3p and 3d

✓ يتكون مستوى الطاقة الرئيس 3 من ثلاث مستويات فرعية هي 3s و3p و3d

Principal energy level 2 consists of two sublevels, they are 2s, 2d

يتكون مستوى الطاقة الرئيس 2 من مستويين فرعيين هما 2s و2d

Principal energy level 2 consists of two sublevels, they are 2s, 2f

يتكون مستوى الطاقة الرئيس 2 من مستويين فرعيين هما 2s و2f

. The *principal quantum number (n)* indicates:

A. The shape of the orbital

B. The orientation of the orbital in space

C. The relative size and energy of atomic orbitals ✅

D. The spin direction of the electron

The third principal energy level consists of how many sublevels?

A. 1

B. 2

C. 3 ✅

D. 4

. As the *principal quantum number (n)* increases, the orbital becomes:

A. Smaller and closer to the nucleus

B. Larger and farther from the nucleus ✅

C. More stable

D. Less energetic

Q5	Explain the Aufbau principle	Figure 18+ table 3+textbook	23,24
Q6	Explain the Pauli exclusion principle, and Hund's rule	table 3+ textbook	24

ELECTRONIC CONFIGURATION RULES

Aufbau Principle • Pauli Exclusion Principle • Hund's Rule

1 INTRODUCTION

Electronic configuration describes how electrons are arranged in atomic orbitals.

It is based on three rules:

1. **Aufbau Principle**
2. **Pauli Exclusion Principle**
3. **Hund's Rule**

1 Aufbau Principle

Electrons occupy the **lowest-energy** orbital available first.

Filling order (partial):

$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s$

Incorrect: $1s^1\ 2s^2$ ✗

Correct: $1s^2\ 2s^1$ ✓

1s has lower energy than 2s, so electrons fill 1s first.

2 Pauli Exclusion Principle

A maximum of two electrons can occupy one orbital, and they must have opposite spins.

Incorrect: ↑ ↑ ✗

Correct: ↑ ↓ ✓

Each orbital can hold up to 2 electrons with opposite spins only.

3 Hund's Rule

Electrons occupy **equal-energy** orbitals **singly** first, with parallel spins, before pairing.

Example: $2p^4$ (three equal-energy p orbitals)

Incorrect: ↑↓ ↑↓ □ ✗ — $2p^4$

Correct: ↑ ↑ ↑↓ ✓ — $2p^4$

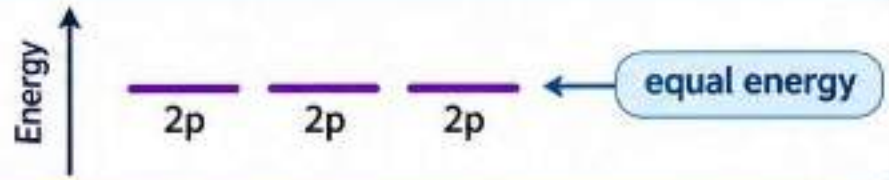
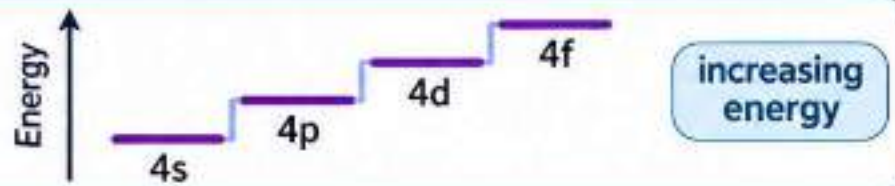
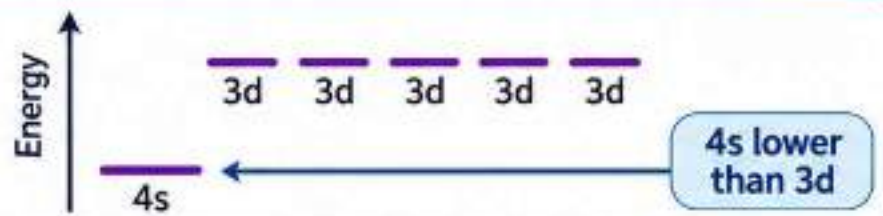
Single electrons fill equal-energy orbitals first.

SUMMARY / KEY IDEAS

1. Fill lower-energy orbitals first.
2. Each orbital holds at most 2 electrons.
3. Two electrons in the same orbital must have opposite spins.
4. In equal-energy orbitals, place one electron in each before pairing.
5. **Example filling order:** *1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s.*

Features of the Aufbau Diagram

Table 3 – simplified with visual explanation

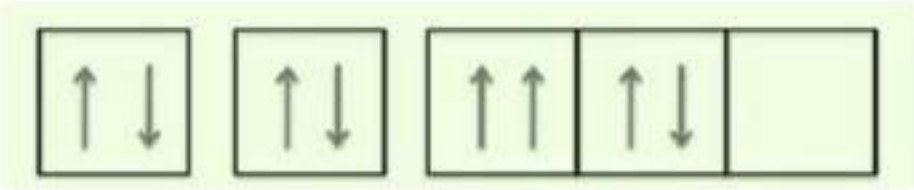
	Feature	Example
1	**All orbitals related to an energy sublevel are of equal energy.**	All three 2p orbitals are of equal energy. 
2	**In a multi-electron atom, the energy sublevels within a principal energy level have different energies.**	The three 2p orbitals are of higher energy than the 2s orbital. 
3	**In order of increasing energy, the sequence of energy sublevels within a principal energy level is s, p, d, and f.**	If $n = 4$, the sequence is 4s, 4p, 4d, and 4f. 
4	**Orbitals related to energy sublevels within one principal energy level can overlap orbitals related to energy sublevels within another principal level.**	The orbital related to the atom's 4s sublevel has a lower energy than the five orbitals related to the 3d sublevel. 

Key Idea: Aufbau diagrams show how orbital energies are arranged and why electrons fill lower-energy orbitals first.

Prepared by: Teacher Yousef Mousa

Regarding the electron arrangement with orbital diagram method below, which of the following is **correct**?

فيما يتعلق بالترتيب الإلكتروني بطريقة مخطط الأفلاك أدناه، أي مما يأتي **صحيح**؟



This electronic arrangement violates only to the Pauli exclusion– principle

يتعارض هذا الترتيب الإلكتروني مع مبدأ باولي للاستبعاد فقط

This electronic arrangement violates only the aufbau principle

يتعارض هذا الترتيب الإلكتروني مع مبدأ أوفباو فقط

This electronic arrangement violates Hund's rule and aufbau principle

يتعارض هذا الترتيب الإلكتروني مع قاعدة هوند و مبدأ أوفباو

✓ This electronic arrangement violates Hund's rule and Pauli's exclusion principle

يتعارض هذا الترتيب الإلكتروني مع قاعدة هوند و مبدأ باولي للاستبعاد

6 What states that a maximum of two electrons can occupy a single atomic orbital, but only if the electrons have opposite spins?

ي ينص على أن الفلك الذري الواحد يمكن أن يشغله إلكترونان فقط كحد أقصى، ولكن فقط إذا كانت الإلكترونات تدور بشكل متعاكس؟

a. aufbau Principle — مبدأ أوفباو

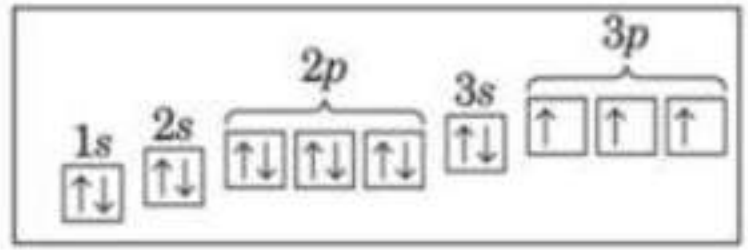
b. Hund's Rule — قاعدة هوند

c. Valence electrons — إلكترونات التكافؤ

d. Pauli exclusion principle — مبدأ باولي للاستبعاد

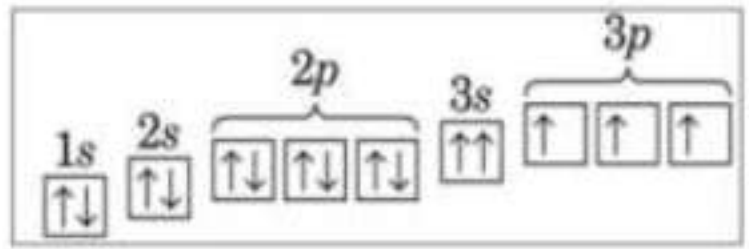
Which of the following is true related to the orbital diagrams below? أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بمخططات الأفلاك أدناه؟

Matches all electron configuration principles



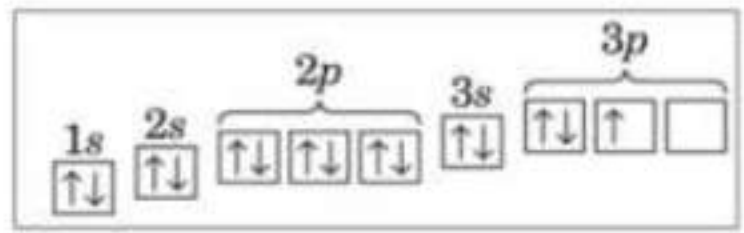
يتطابق مع كل قواعد الترتيب الإلكتروني

Matches Pauli exclusion principle



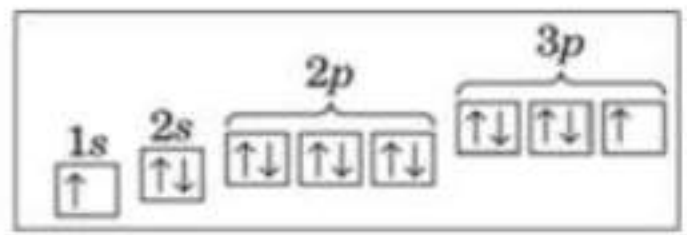
يتطابق مع مبدأ باولي للاستبعاد

Matches Hund's rule



يتطابق مع قاعدة هوند

Matches aufbau principle



يتطابق مع مبدأ أوفباو

Which statement describes Hund's rule?	أي العبارات التالية تصف قاعده هوند؟
a. Electrons fill each orbital of a sublevel singly before any orbital is filled with a pair	تملأ الإلكترونات كل فلك في المستوى الفرعي منفردة قبل أن يمتلئ أي فلك بإلكترونين
b. Electrons fill the highest-energy orbital first	تملأ الإلكترونات الفلك الأعلى طاقة أولاً
c. Electrons pair up in one orbital before other orbitals of the sublevel are used	تتزاوج الإلكترونات في فلك واحد قبل استخدام بقية أفلاك المستوى الفرعي
d. Two electrons in the same orbital must have the same spin	يجب أن يكون للإلكترونين في الفلك نفسه اللف نفسه

What is the sublevel that can hold a total of 6 electrons?

a.	f
b.	s
c.	p
d.	d

Which of the following is correct?

يأتي صحيح؟

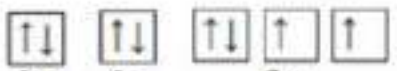
In which order are these sublevels filled according to the Aufbau principle?

a. 3d, 3p, 4s

b. 4s, 3p, 3d

c. 3p, 3d, 4s

d. 3p, 4s, 3d

	يتفق مع قاعدة هوند It agrees with Hund's rule	A
	يتفق مع مبدأ باولي للاستبعاد It agrees with the Pauli exclusion principle	B
	يتفق مع مبدأ أوفباو It agrees with the Aufbau principle	C
	يتفق مع كل قواعد ومبادئ الترتيب الإلكتروني It agrees with all electron configuration rules and principles	D ✔

Q7	Write the electron configuration of different elements	tables 4,5+ textbook	25,26

Table 5 Electron Configurations for Elements 11–18

Element	Atomic Number	Complete Electron Configuration	Electron Configuration Using Noble Gas
Sodium	11	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	$[Ne]3s^1$
Magnesium	12	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	$[Ne]3s^2$
Aluminum	13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	$[Ne]3s^2 3p^1$
Silicon	14	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	$[Ne]3s^2 3p^2$
Phosphorus	15	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	$[Ne]3s^2 3p^3$
Sulfur	16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	$[Ne]3s^2 3p^4$
Chlorine	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	$[Ne]3s^2 3p^5$
Argon	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	$[Ne]3s^2 3p^6$ or [Ar]

Q8	Write the orbital diagram of different elements	tables 4+ textbook+ figure 19	25,26

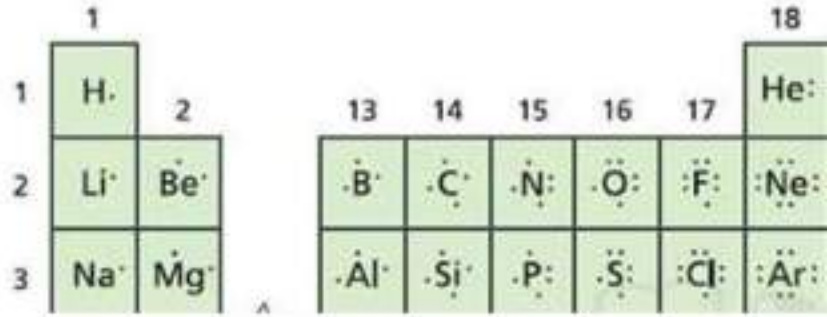
Table 4 Electron Configurations and Orbital Diagrams for Elements 1–10

Element	Atomic Number	Orbital Diagram 1s 2s $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$	Electron Configuration Notation
Hydrogen	1	↑	$1s^1$
Helium	2	↑↓	$1s^2$
Lithium	3	↑↓ ↑	$1s^2\ 2s^1$
Beryllium	4	↑↓ ↑↓	$1s^2\ 2s^2$
Boron	5	↑↓ ↑↓ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
Carbon	6	↑↓ ↑↓ ↑ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
Nitrogen	7	↑↓ ↑↓ ↑ ↑ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
Oxygen	8	↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
Fluorine	9	↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^5$
Neon	10	↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

Q9 | **Represent the electron dot structure of atoms** | table 6+ textbook+ example problem 3 + practice problems | 28,29

Valence electrons are the electrons present in the outermost energy level (shell/ring)

Elements belongs to same group have same number of valence electron. For example, Group 1 (Li, Na, K have same valence electron that is 1.

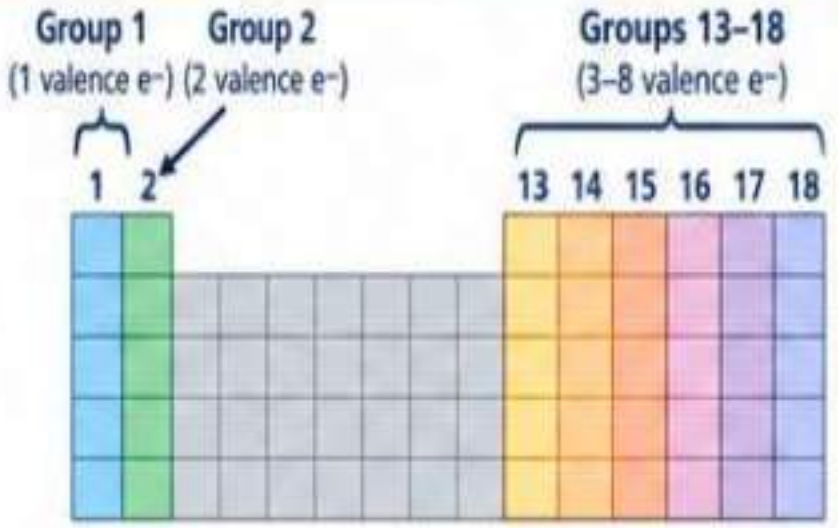


Element	Atomic Number	Electron Configuration	Electron-Dot Structure
Lithium	3	$1s^2 2s^1$	Li·
Beryllium	4	$1s^2 2s^2$	·Be·
Boron	5	$1s^2 2s^2 2p^1$	·B·
Carbon	6	$1s^2 2s^2 2p^2$	·C·
Nitrogen	7	$1s^2 2s^2 2p^3$	·N·
Oxygen	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	:O·
Fluorine	9	$1s^2 2s^2 2p^5$	:F·
Neon	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	:Ne:

PERIODIC TABLE CONNECTION

For main-group elements, the group helps predict the number of valence electrons.

Groups 1, 2, and 13–18 are main-group elements.



What is the number of valence electrons in the elements of the group shown down?

عدد إلكترونات التكافؤ التي تتواجد في عناصر المجموعة المبينة أدناه؟

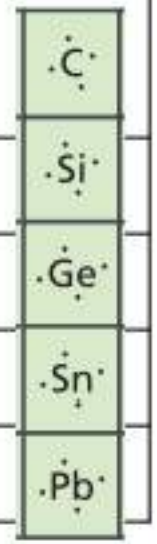
A. 14

B. 8

C. 4

D. 1

14



What is the number of valence electrons in the elements of the group shown down?

عدد إلكترونات التكافؤ التي تتواجد في عناصر المجموعة المبينة أدناه؟

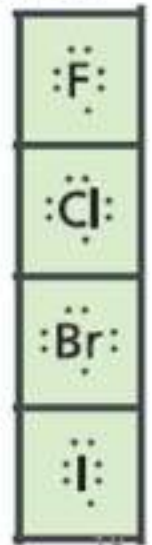
A. 17

B. 7

C. 1

D. 8

group 17



Q10	Differentiate between representative elements and transition elements (location)	textbook+ figure 4	39,40

PERIODIC TABLE ORGANIZATION

Groups, Periods, and Families of Elements

7 Periods

A **period** is a horizontal row of the periodic table.

Periodic Table

18 Groups

A **group** is a vertical column of the periodic table.

Groups 1–2 and 13–18

Representative Elements
(Main-group elements)

- **Group 1** — Alkali metals
- **Group 2** — Alkaline earth metals
- **Group 17** — Halogens
- **Group 18** — Noble gases

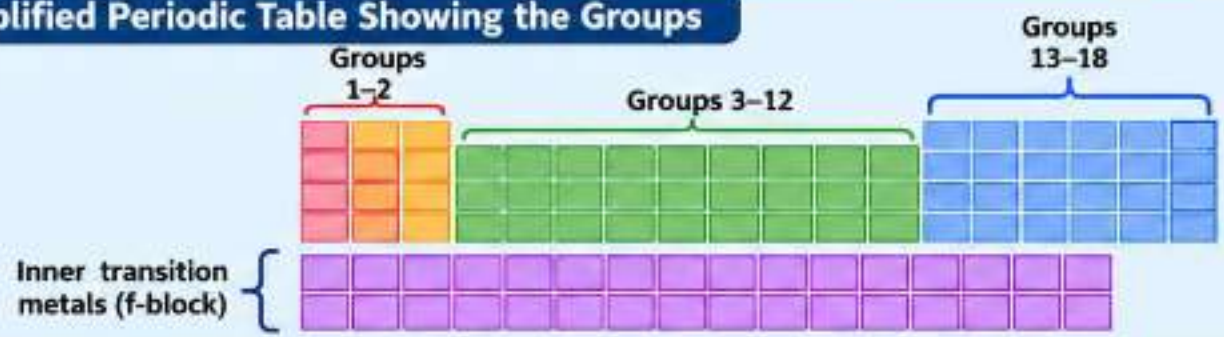
Groups 3–12

Transition Elements
(d-block elements)

- **Transition metals**
- **Inner transition metals**

Inner transition metals (f-block elements) are divided into two series: **Lanthanides** and **Actinides**.

Simplified Periodic Table Showing the Groups



- Groups 1–2 → Representative elements (alkali and alkaline earth metals)
- Groups 3–12 → Transition elements (transition metals)
- Groups 13–18 → Representative elements (other main-groups: halogens, noble gases, etc.)
- Inner transition metals → f-block elements (Lanthanides and Actinides)

Q11 | Modern Periodic Table

Define the main features and characteristics of the modern periodic table

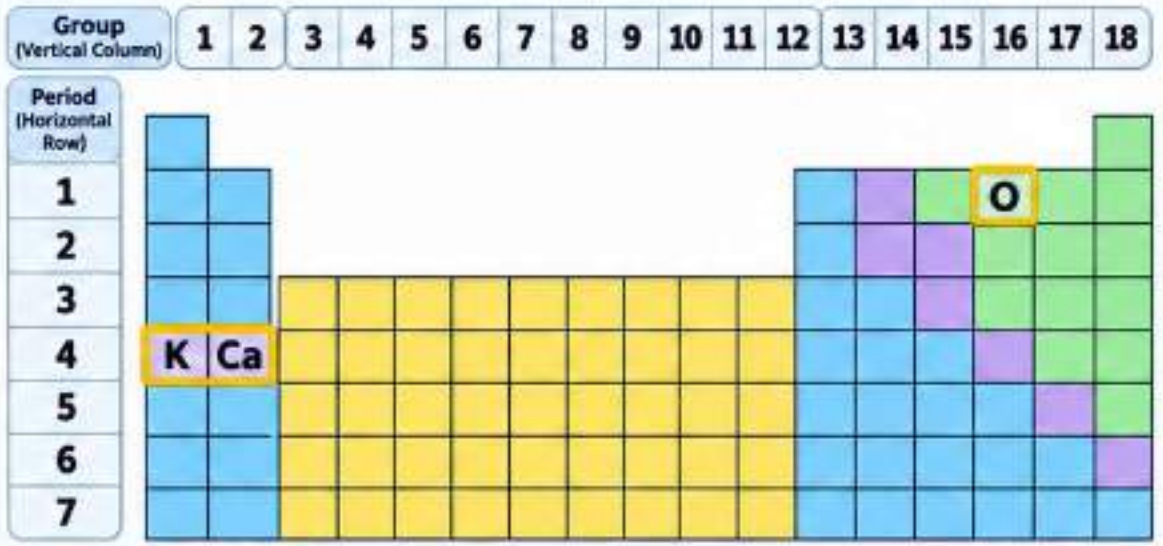
Groups and Periods

- The periodic table has **7 periods** (horizontal rows) and **18 groups** (vertical columns).
- Period 4 contains **potassium (K)** and **calcium (Ca)**.
- Oxygen (O) is in **group 16**.

Representative Elements

- The elements in **groups 1, 2, and 13 to 18** are called the **representative elements** or **main-group elements** because they show a wide range of chemical and physical properties.

The Modern Periodic Table (Simplified)



By periodic table region (groups)

- **Representative elements** (groups 1, 2, and 13–18)
- **Transition elements** (groups 3–12)

By classification of elements

- **Metals**
- **Nonmetals**
- **Metalloids**

Transition Elements

- The elements in **groups 3 to 12** are called the **transition elements.**

Classification of Elements

- Elements are also classified as **metals, nonmetals,** and **metalloids.**

Summary

The modern periodic table is arranged in **7 periods** and **18 groups.** Main-group elements are in groups **1, 2,** and **13–18,** transition elements are in groups **3–12,** and elements are classified as **metals, nonmetals,** and **metalloids.**

Q12 Describe the general properties of alkaline earth metals.

Alkaline Earth Metals

The **alkaline earth metals** are the **group 2** elements in the periodic table.

Group 2
Be Beryllium
Mg Magnesium
Ca Calcium
Sr Strontium
Ba Barium
Ra Radium

Examples

Calcium (Ca)



Magnesium (Mg)



Calcium (Ca) and magnesium (Mg) are two minerals important for your health.



General Properties

- Belong to **Group 2**.
- Highly **reactive**.
- Reactive metals (not found free in nature).
- Relatively **light**, especially magnesium.



Uses

Because magnesium is strong and relatively light, it is used in applications where **strength** and **low mass** are important.



Magnesium is often used in the production of electronic devices. What properties of magnesium make it preferred for this use?

مغنيسيوم غالبًا في إنتاج الأجهزة الإلكترونية.
ما مميزات المغنيسيوم التي تجعله مُفضلًا لهذا الاستخدام؟

a. Chemical activity intensity — شدة النشاط الكيميائي

b. Softness and ease of shaping — الليونة وسهولة التشكيل

c. Light weight and strong — خفة الوزن والقوة

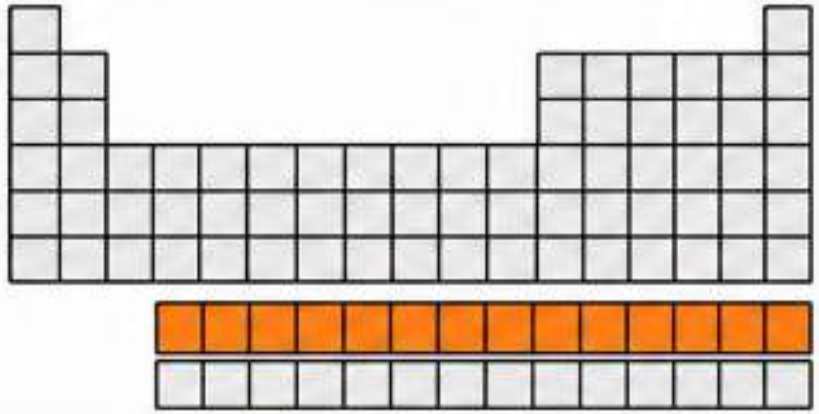
d. High price — ارتفاع الثمن

PERIODIC TABLE QUESTION

Question about the periodic table

Which of the following is true for the labeled series of elements on the following periodic table?

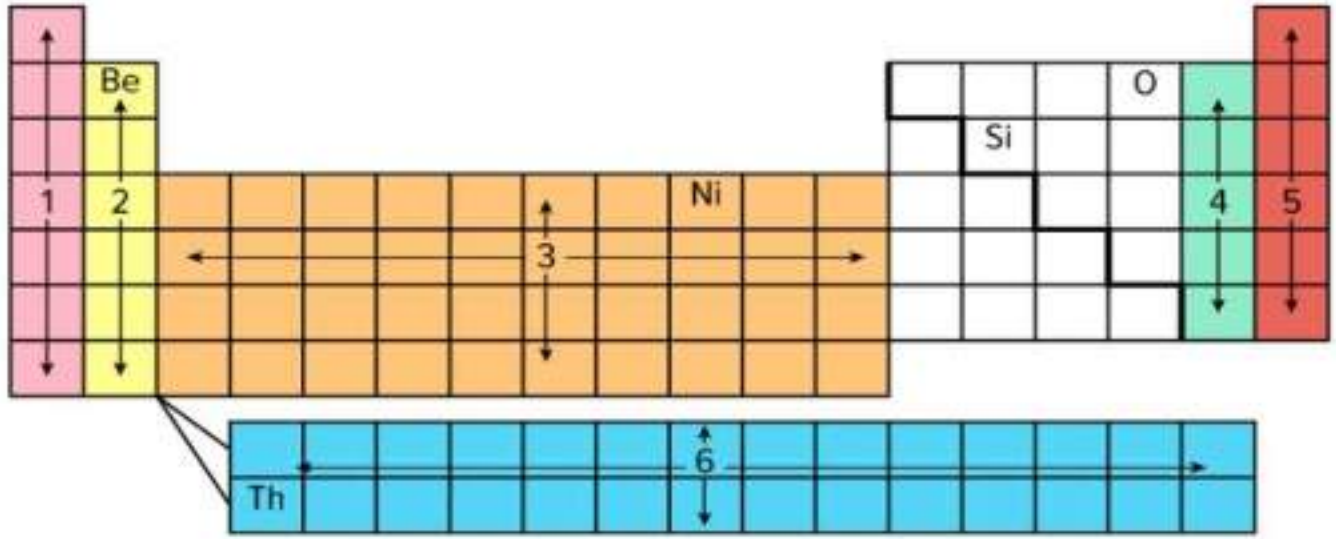
أيُّ مما يأتي صحيحٌ فيما يتعلق بسلسلة العناصر المظللة في الجدول الدوري التالي؟



A.	Actinide Series	سلسلة الأكتينيدات
B.	Alkaline earth metals	الفلزات القلوية الأرضية
C.	Lanthanides Series	سلسلة اللاثانيدات
D.	Alkali metals	الفلزات القلوية

Which number represents inner transition metals in the diagram of periodic table of elements shown below?

ما الرقم الذي يُمثل الفلزات الانتقالية الداخلية في الرسم التخطيطي أدناه للجدول الدوري للعناصر؟



A. 1

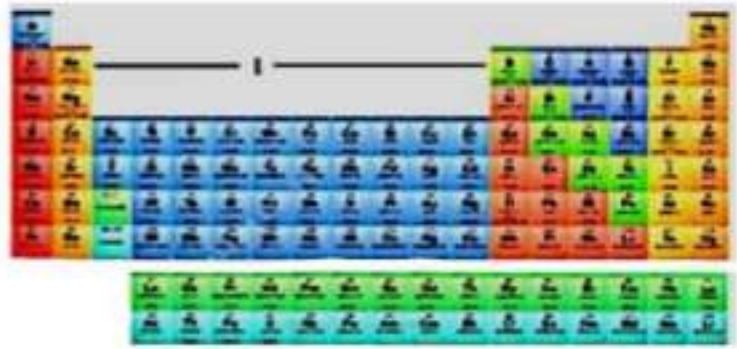
B. 3

C. 5

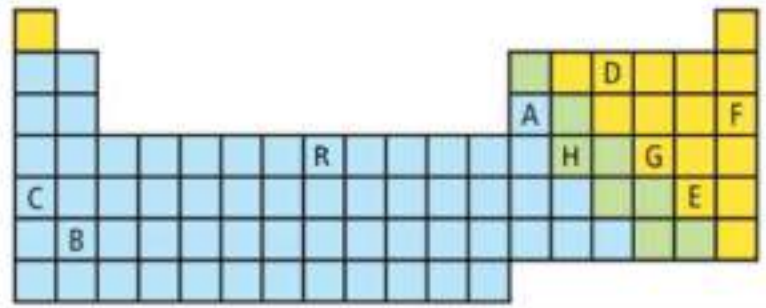
D. 6

What are the elements in part 1 of the periodic table bellow called?

ما الاسم الذي يطلق على العناصر الموجودة في الجزء 1 من الجدول الدوري أدناه ؟



Metalloids	أشباه الفلزات
Nonmetals	اللافلزات
Noble gases	الغازات النبيلة
Transition metals	الفلزات الإنتقالية

Which of the following options is correct regarding the following periodic table??	أي الخيارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالجدول الدوري التالي؟
I) Element (E) is a halogen II) Element (R) is alkaline metal III) Element (B) is alkaline earth	

I only	II , III	I , II , III	I , III

Q13 NOBLE GASES

Describe their general properties and uses

GROUP 18 | NONMETALS

GROUP 18
Noble gases

He : 2

: Ne : 2 8

: Ar : 2 8 8

: Kr : 2 8 18 8

: Xe : 2 8 18 18 8

: Rn : 2 8 18 32 18 8

He: 2 Others: 8

General Properties

Elements in Group 18 are noble gases.

He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn

Extremely unreactive
They rarely take part in chemical reactions.

Their low reactivity is useful.
It makes them suitable for special uses.

Uses of Noble Gases



LASERS
Focused light in laser devices.



LIGHT BULBS
A variety of lighting applications.

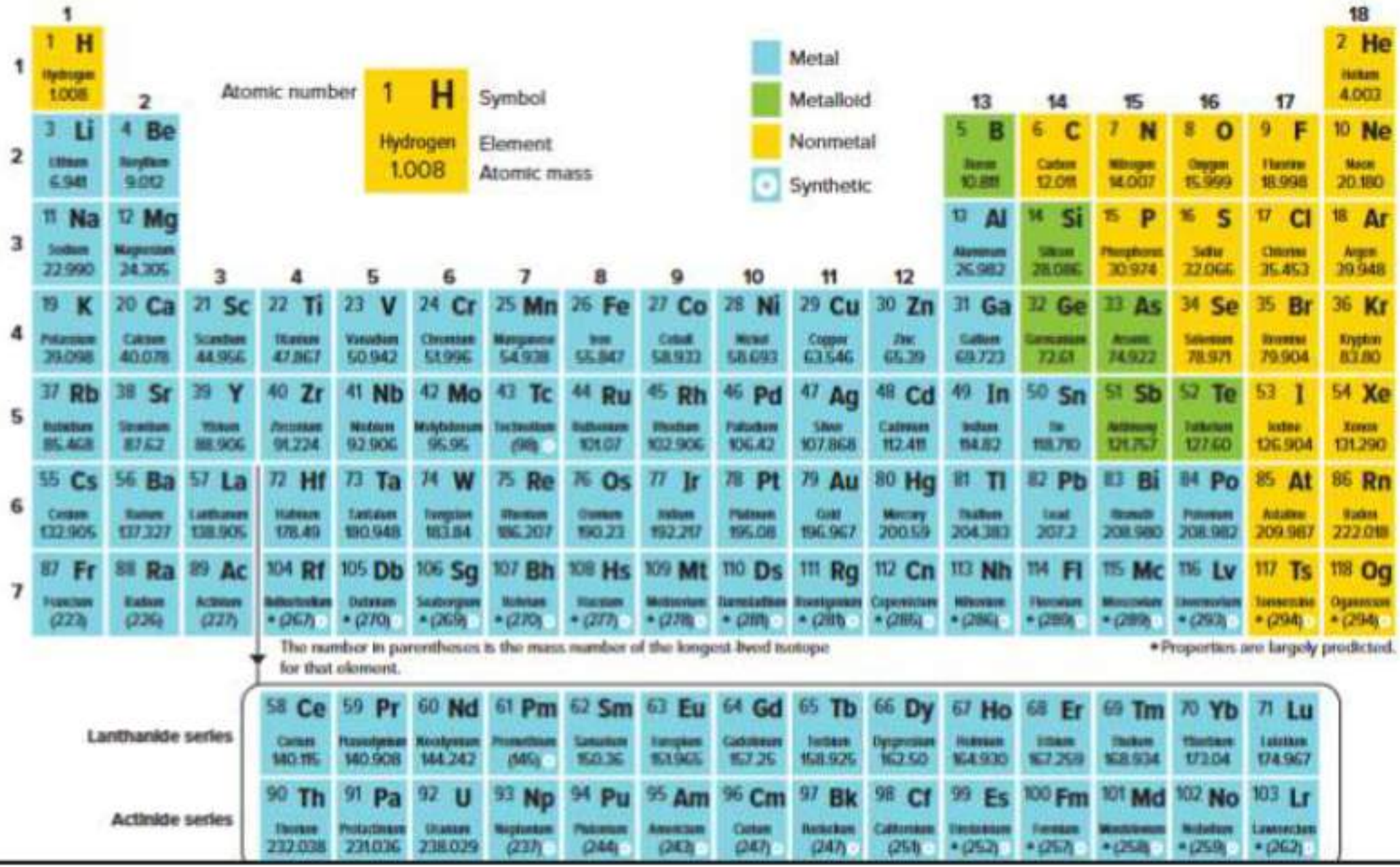
Ne

NEON SIGNS
Bright, glowing advertising signs.

SHORT ANSWER

Noble gases are extremely unreactive Group 18 elements. They are used in lasers, light bulbs, and neon signs.

Figure 4 Periodic Table of the Elements



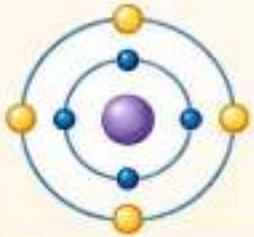
Q14 Explain why the properties of the elements in the same group are similar

Figure 8+textbook 43,44

Why Are Elements in the Same Group Similar?

- **Valence electrons** are the electrons in the **highest principal energy level.**
- Valence electrons determine **chemical properties.**
- Elements in the **same group** have the **same number of valence electrons.**
- They also have the **same outer electron pattern.**
- Therefore, elements in the same group have **similar chemical properties.**

Valence Electrons



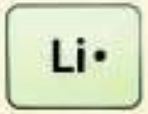
Electrons in the highest principal energy level that control how an atom reacts.

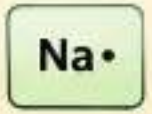
Periodic Table: Groups and Valence Electrons

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

Electron-Dot (Lewis) Examples

Group 1 (1 valence electron)





Group 17 (7 valence electrons)



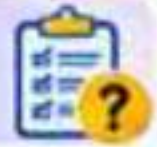


Examples

1. **Group 1** elements have **1** valence electron.
2. **Group 17** elements have **7** valence electrons.
3. **Because their outer electrons are similar, their reactions are similar.**

In a group, the number of valence electrons stays the same.

Q1 **Why do elements in the same group have similar chemical properties?**



a. Because they have the same number of valence electrons

b. Because they have the same mass number

c. Because they have the same number of isotopes

d. Because they have the same atomic number

Nonmetals

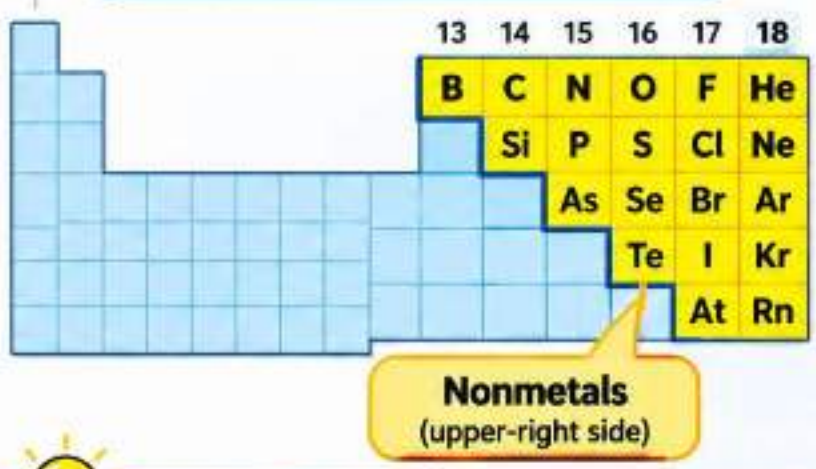
What Are Nonmetals?

Elements on the upper-right side of the periodic table. They are generally gases or brittle, dull-looking solids.

Properties of Nonmetals

- **Poor conductors** of heat and electricity.
- **Brittle** (not malleable or ductile).
- **Dull-looking** (not shiny).
- **Mostly gases** at room temperature.

Location on the Periodic Table



Special Facts

- Bromine (Br) is the only nonmetal that is a liquid at room temperature.



- Oxygen (O) is the most abundant element in the human body, making up **65%** of body mass.



Important Groups

Group 17: Halogens



- Highly reactive nonmetals.
- Often found in compounds.
- Example: Fluorine (F) is added to toothpaste and drinking water to help prevent tooth decay.

Group 18: Noble Gases

- Extremely unreactive (inert) nonmetals.
- Used in lasers, light bulbs, and neon signs.



In Short

Nonmetals are elements on the upper-right side of the periodic table. They are mostly gases or brittle solids, are poor conductors, and include the halogens and noble gases.

1 **To which family do the elements in group 17 belong?**

- (A) Noble gases
- (B) Alkali metals
- (C) Halogens
- (D) Alkaline earth metals

1 **إلى أي مجموعة تنتمي عناصر المجموعة 17؟**

- (A) الغازات النبيلة
- (B) الفلزات القلوية
- (C) الهالوجينات
- (D) الفلزات القلوية الأرضية

2 **Which statement about the noble gases is correct?**

- (A) They are highly reactive and found in group 17
- (B) They are all transition metals
- (C) They are the most reactive group 2 elements
- (D) They are extremely unreactive, which is useful in lasers and neon signs

2 **أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للغازات النبيلة؟**

- (A) شديدة النشاط وتقع في المجموعة 17
- (B) كلها فلزات التقالية
- (C) أشد عناصر المجموعة 2 تفاعلاً
- (D) شديدة الخمول، وهذا مفيد في الليزر وأضواء النيون

Q16	Use the noble gas notation of an element (Z 1 - 36) to determine number of valence electrons of an element	table 3+Figure 8+textbook	43,44

Valence electrons :- are the electrons in the **highest principal energy level** they **determine chemical properties** eht ni stnemele ;**same group** have the **same number of valence electrons** and the same outer pattern, so their **chemical properties are similar**.

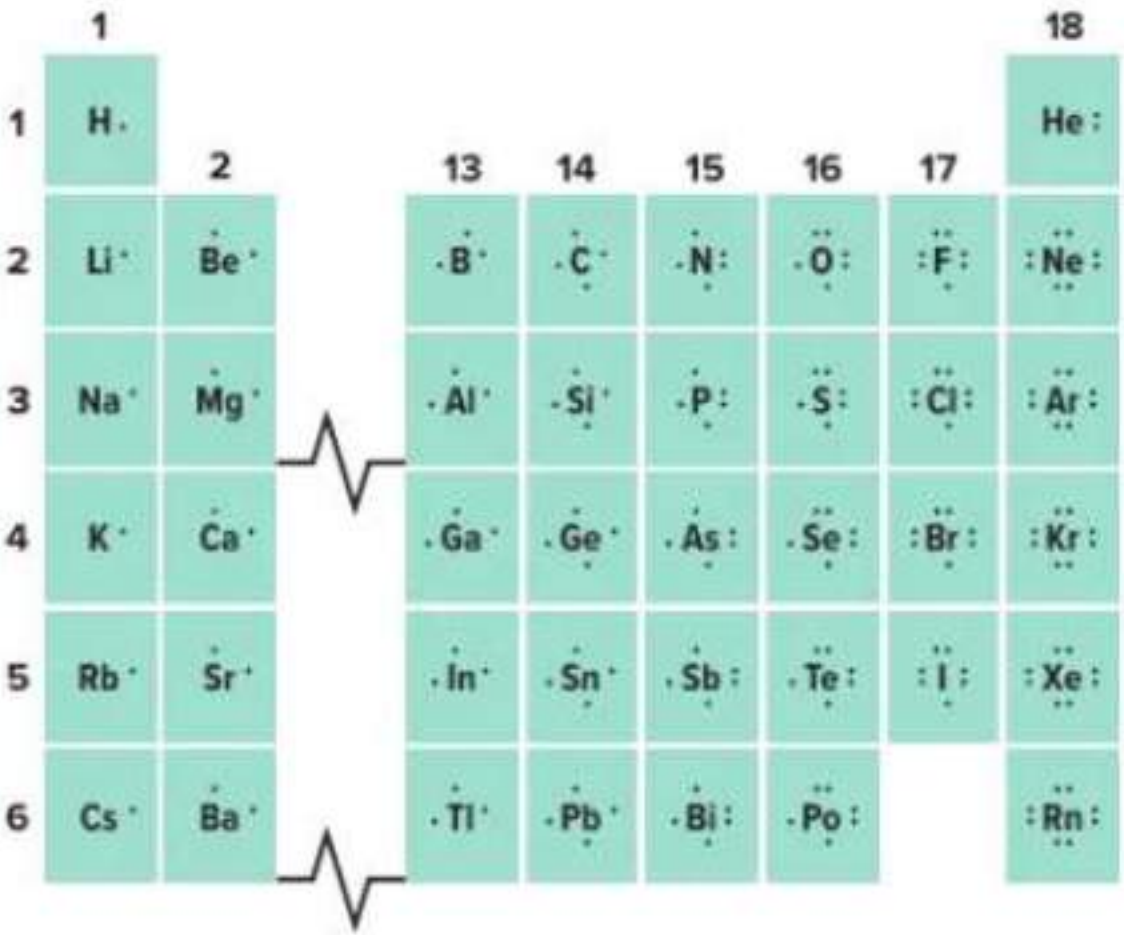


Figure 8 The figure shows the electron-dot structure of most representative elements.

Observe *How does the number of valence electrons vary within a group?*

Table 3 Electron Configuration for the Group 1 Elements

Period 1	hydrogen	$1s^1$	$1s^1$
Period 2	lithium	$1s2s^1$	$[He]2s^1$
Period 3	sodium	$1s^22s^22p^63s^1$	$[Ne]3s^1$
Period 4	potassium	$1s^22s^22p^63s^23p64s^1$	$[Ar]4s^1$

Periodic Table & Electron Configuration

Practice Questions

Q1 Why do elements in the same group have similar chemical properties?

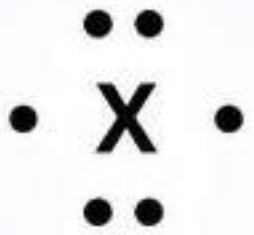
a. Because they have the same number of valence electrons

b. Because they have the same mass number

c. Because they have the same number of isotopes

d. Because they have the same atomic number

Q2 The figure below shows the electron–dot structure for the hypothetical element X. Which of the following is the correct **electron configuration** for this element?



a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

b. $1s^2 2s^2 2p^3$

c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

d. $1s^2 2s^2 2p^4$

Q3 Lithium element (Li) has the following Electron-dot structure. Using the periodic table below, what are the expected chemical and physical properties for this element?

Li·



	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H							He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

a. Highly chemically reactive

b. Strong and lightweight

c. Brittle and dull

d. Poor conductor of heat and electricity

Q4 What is the number of valence electrons in the elements of the group shown down?



Group 17

:F:

:Cl:

:Br:

:I:

a. 7

b. 8

c. 1

d. 17

3 **Which configuration has 3 valence electrons?**

A [Ar] $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^3$

B [Ar] $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^1$

C [**Ne**] $3s^2$ $3p^6$

D [Ar] $4s^1$

2 **How many valence electrons does an element with the configuration [Ne] $3s^2$ $3p^4$ have?**

A 4

B 2

C 8

D 6

Q17	Use the noble gas notation of an element (Z 1 - 36) to identify the location of an element in the periodic table (period, group)	example problem 1+ practice problems	46,48

Configuration	Element	Period	Group	Block
$[Ne]3s^2$	Mg	3	2	s-block
$[He]2s^2$	Be	2	2	s-block
$[He]2s^1$	LI	2	1	s-block
$[Ne]3s^2\ 3p^1$	Al	3	13	p-block
$[He]2s^2\ 2p^4$	O	2	16	p-block
$[He]2s^2\ 2p^6$	Ne	2	18	p-block
$[Ar]4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$	As	4	15	p-block
$[Ar]4s^2\ 3d^{10}\ 4p^4$	Se	4	16	p-block
$[Ar]3d^{10}\ 4s^2\ 4p^2$	Ge	4	14	p-block
$[Kr]5s^2\ 4d^{10}\ 5p^5$	I	5	17	p-block
$[Kr]5s^2\ 4d^1$	Y	5	3	d-block
$[Kr]5s^2\ 4d^{10}$	Cd	5	12	d-block

What is the group, period, and block of an element with the electron configuration [Ne] $3s^2\ 3p^4$?	ما المجموعة والدورة والمجمع التي ينتمي إليها عنصر توزيعه الإلكتروني هو [Ne] $3s^2 3p^4$؟
Group 16, period 3, block p	المجموعة 16 والدورة 3 والمجمع p
Group 3, period 6, block p	المجموعة 3 والدورة 6 والمجمع p
Group 16, period 3, block s	المجموعة 16 والدورة 3 والمجمع s
Group 3, period 6, block s	المجموعة 3 والدورة 6 والمجمع s

What is the period, group, and block for an element with the following electron configuration?

ما الدورة والمجموعة والمجمع التي ينتمي إليها العنصر ذو الترتيب الإلكتروني التالي؟

[Ne] $3s^2\ 3p^5$

Group المجموعة	Period الدورة	Block المجمع
2	2	s

Group المجموعة	Period الدورة	Block المجمع
17	6	p

Group المجموعة	Period الدورة	Block المجمع
15	3	p

Group المجموعة	Period الدورة	Block المجمع
17	3	p

1. **Using the following electron configuration, [Ar] $4s^2$ $3d^5$, in which block in the periodic table are the elements most likely found?**

1. باستخدام هذا التوزيع الإلكتروني التالي: [Ar] $4s^2$ $3d^5$ ،
في أي قسم في الجدول الدوري توجد هذه العناصر غالبًا؟

A. Block d	قسم d ○
B. Block p	قسم p ○
C. Block s	قسم s ○
D. Block f	قسم f ○

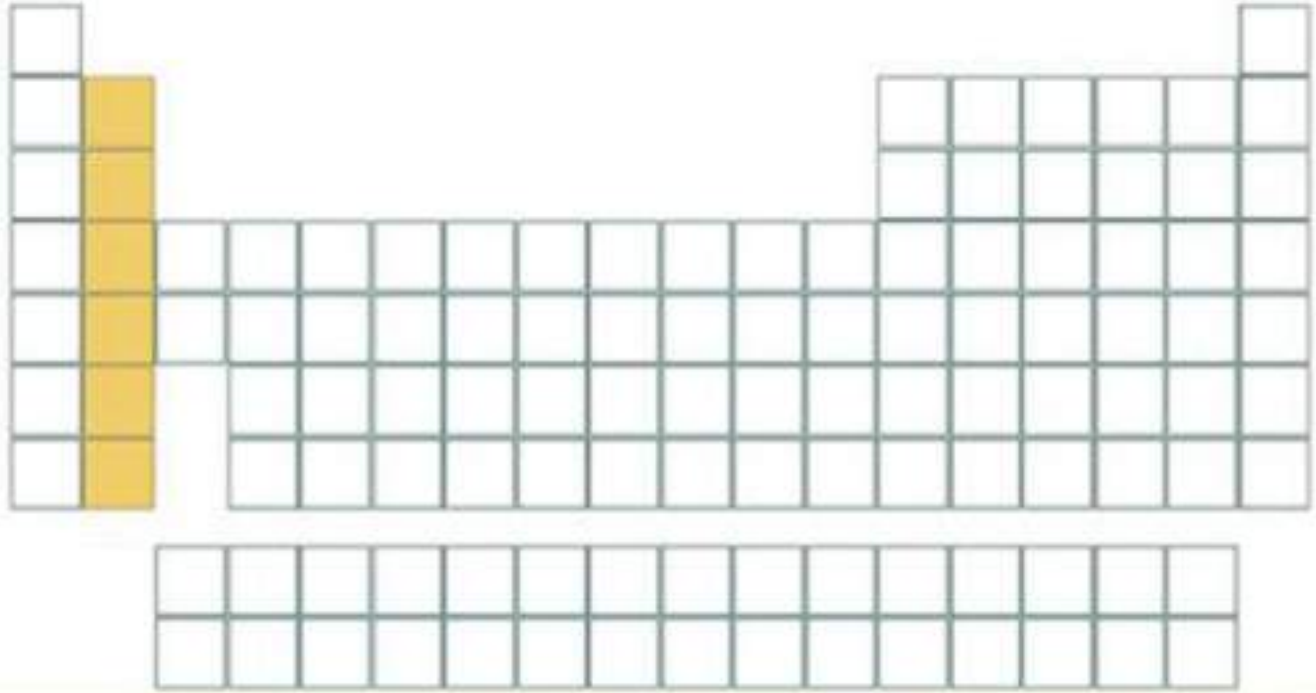
2. **Which of the following is the correct electron configuration of an element in group 2, and the fourth period?**

2. أي مما يلي هو التوزيع الإلكتروني لصحيح لعنصر في المجموعة 2،
في الدورة الرابعة؟

A. [Ar]$4s^2$	○
B. [Ar]$4s^2$ $3d^2$	○
C. [Ne]$3s^2$ $3p^2$	○
D. [He]$2s^2$ $2p^2$	○

Group II elements in the periodic table have similar chemical properties. **What explains this?**

تمتلك عناصر المجموعة الثانية في الجدول الدوري خصائص كيميائية متشابهة. **ما الذي يفسر ذلك؟**



Because they have the same atomic numbers	لأن لها نفس الأعداد الذرية
Because they contain the same energy levels	لأنها تحتوي على نفس مستويات الطاقة
Because they have the same number of valence electrons	لأن لها نفس العدد من إلكترونات التكافؤ
Because they are located in the same block	لأنها توجد في نفس المجمع

What period, group and block does the element with the following electron configuration belong to?

ما الدورة والمجموعة والمجمع التي ينتمي إليها العنصر ذو الترتيب الإلكتروني التالي؟

$$[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^2$$

المجمع Block	المجموعة Group	الدورة Period	
d	14	5	A
p	14	5	B
d	4	4	C
p	4	4	D

1

Which of the following arrangements represents an element in **group 2**, **period 4**, and **block s**?

أي الترتيبات التالية تُمثل عنصرًا يقع في **المجموعة 2** و**الدورة 4** و**المجموعة s**؟

A. [Ne] $3s^2\ 3p^4$

B. [Ar] $4s^2$

C. [Ar] $4s^2\ 3d^2$

D. [Ar] $3d^{10}\ 4p^2$

2

Which of the following arrangements represents an element in **group 16**, **period 3**, and **block p**?

أي الترتيبات التالية تُمثل عنصرًا في **المجموعة 16** و**الدورة 3** و**المجموعة p**؟

A. [Ne] $3s^2\ 3p^4$

B. [He] $2s^2\ 2p^4$

C. [Ar] $4s^2\ 3d^{10}\ 4p^4$

D. [Ar] $4s^2\ 3d^2$

3

Which of the following arrangements represents an element in **group 10**, **period 4**, and **block d**?

أي الترتيبات التالية تُمثل عنصرًا في **المجموعة 10** و**الدورة 4** و**المجموعة** d؟

A. [Ar] $4s^2\ 3d^8$

B. [Ar] $4s^2\ 3d^{10}\ 4p^2$

C. [Ne] $3s^2\ 3p^6$

D. [Ar] $4s^2\ 3d^2$

✅ **Answer**: A — *Nickel (Ni)*

4

Which of the following arrangements represents an element in **group 13**, **period 2**, and **block p**?

أي الترتيبات التاليه تُمثل عنصرًا في **المجموعة 13** و**الدورة 2** و**المجموعة** p؟

A. [He] $2s^2\ 2p^1$

B. [Ne] $3s^2\ 3p^1$

C. [Ar] $4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$

D. [He] $2s^2\ 2p^3$

✅ **Answer**: A — *Boron (B)*

Q18	Explain the periodic trend of atomic radii across a period and down a group	Figures 11,12,13 +textbook+ example problem 2+ practice problems	49,50,51

Periodic Trends: Atomic Radius

Atomic Radius



The distance from the nucleus to the outermost electron (size of the atom).

Across a Period (Left → Right)

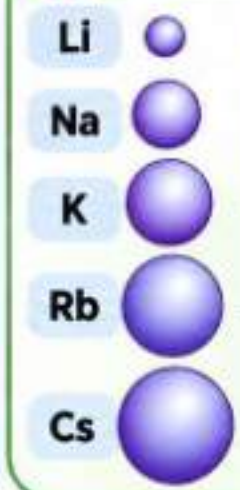


Atomic radius decreases

Why?

- The number of protons (nuclear charge) increases.
- The electrons are in the same energy level.
- Stronger attraction pulls the electrons closer to the nucleus, making the atom smaller.

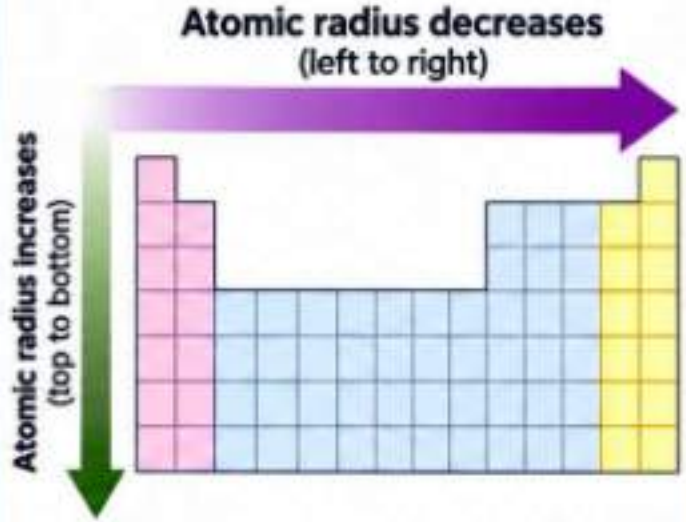
Down a Group (Top → Bottom)



Why?

- A new energy level (shell) is added for each element down the group.
- The outer electrons are farther from the nucleus, so the atom becomes larger.

Trend on the Periodic Table



Key Idea

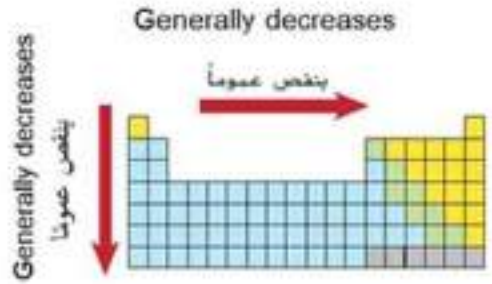
Atomic radius decreases across a period and increases down a group.

Remember

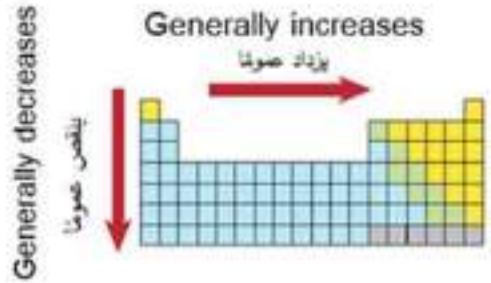
- ✅ Across a period → atomic radius gets smaller.
- ✅ Down a group → atomic radius gets larger.

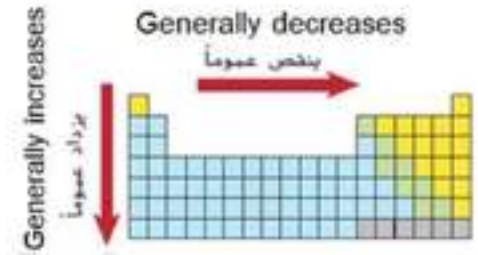
Which of the following figures shows the trends of the atomic radius through both a period and a group?

أي الأشكال التالية يُوضح تدرج نصف القطر الذري خلال كل من الدورة والمجموعة؟









Which is the correct ascending order of the atomic radius for the period 4 elements shown in the table below?	ما الترتيب التصاعدي الصحيح حسب نصف القطر الذري لكل من عناصر الدورة الرابعة المبيّنة في الجدول أدناه؟

Element symbol رمز العنصر	K	Ga	Ge	Ca
Atomic number العدد الذري	19	31	32	20

A. (lowest) Ga → Ge → Ca → K (highest)	A. (الأقل) Ga ← Ge ← Ca ← K (الأكبر)
B. (lowest) Ge → Ga → Ca → K (highest)	B. (الأقل) Ge ← Ga ← Ca ← K (الأكبر)
C. (lowest) K → Ca → Ga → Ge (highest)	C. (الأقل) K ← Ca ← Ga ← Ge (الأكبر)
D. (lowest) Ca → Ga → Ge → K (highest)	D. (الأقل) Ca ← Ge ← Ga ← K (الأكبر)

Chemistry Question

Why do atomic radii generally decrease as we move from left to right across a period?

لماذا تقل أنصاف الأقطار الذرية بوجه عام عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة؟

A Because the number of principal energy levels decreases.

بسبب تقصان عدد مستويات الطاقة الرئيسية

B Because the number of principal energy levels increases.

بسبب زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية

C Because the positive charge in the nucleus decreases.

بسبب نقصان الشحنة الموجبة في النواة

D Because the positive charge in the nucleus increases.

بسبب زيادة الشحنة الموجبة في النواة

Teacher Yousef Mousa Sarayrah | المعلم: يوسف الصرايرة

What is the correct ascending order of each of the following elements, based on their atomic radius, from smallest to largest?

ما الترتيب التصاعدي الصحيح لكل من العناصر التالية حسب نصف القطر الذري لكل منها من الأصغر إلى الأكبر؟

The elements are in the same group. | العناصر توجد في نفس المجموعة.

Element symbol رمز العنصر	Te	S	Se	O
Atomic number العدد الذري	52	16	34	8

a. (الأكبر) Se ← S ← Te ← O (الأصغر)

(The smallest) O → Te → S → Se (The largest)

b. (الأكبر) S ← Se ← O ← Te (الأصغر)

(The smallest) Te → O → Se → S (The largest)

c. (الأكبر) Te ← Se ← S ← O (الأصغر)

(The smallest) O → S → Se → Te (The largest)

d. (الأكبر) O ← S ← Se ← Te (الأصغر)

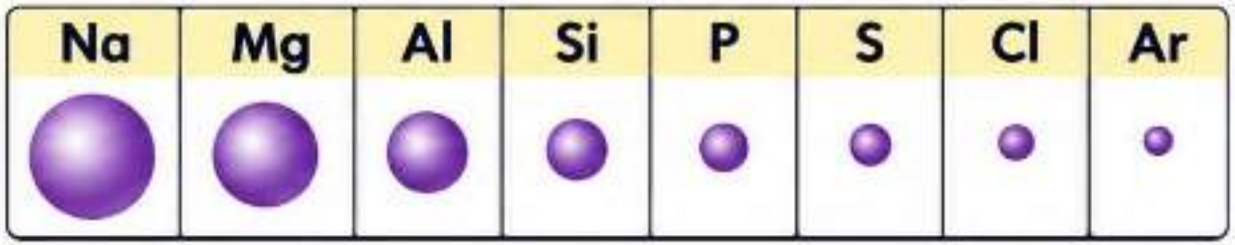
(The smallest) Te → Se → S → O (The largest)

Why atomic radii generally decrease as moving from left to right across a period?

لماذا تقل أنصاف الأقطار الذرية عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة بوجه عام؟

تقل أنصاف الأقطار الذرية
Atomic radii decrease

الدورة
(من اليسار إلى اليمين)
Across a period
(left → right)



تزداد الشحنة الموجبة للنواة
Nuclear charge increases

يسحب الإلكترونات بقوة أكبر
Electrons are pulled closer

لذلك يقل نصف القطر الذري
So, atomic radius decreases

a. Because the number of principle energy levels increase | بسبب زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية

b. Because the number of principle energy levels decrease | بسبب نقصان عدد مستويات الطاقة الرئيسية

c. Because the positive charge in the nucleus increase | بسبب زيادة الشحنة الموجبة في النواة ✓

d. Because the positive charge in the nucleus decrease | بسبب نقصان الشحنة الموجبة في النواة

Q19	Define ionization energy (first ionization energy)	textbook	54
Q20	Explain the trend of first ionization energy across a period (Exceptions between Groups 2 & 3 and 5 & 6 are included), and down a group of the periodic table	Figures 17,18+textbook	54,56

Chemistry Summary: First Ionization Energy

Definition

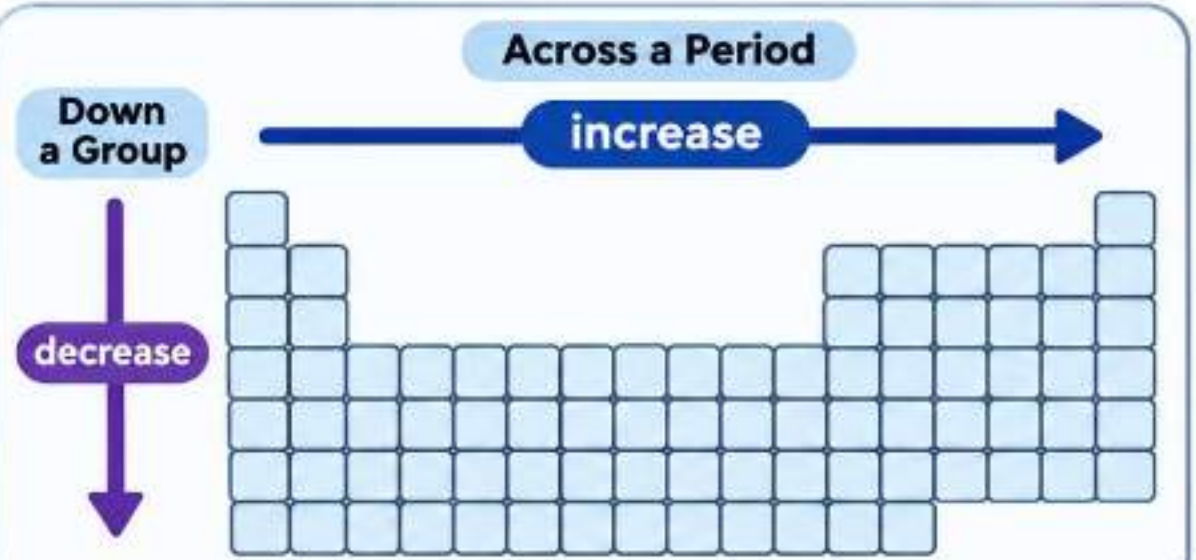
- First ionization energy is the energy needed to remove the first electron from a neutral atom in the gaseous state.

Trend Across a Period

- Across a period, first ionization energy generally increases from left to right.
- Exceptions are included between Groups 2 and 3, and between Groups 5 and 6.

Trend Down a Group

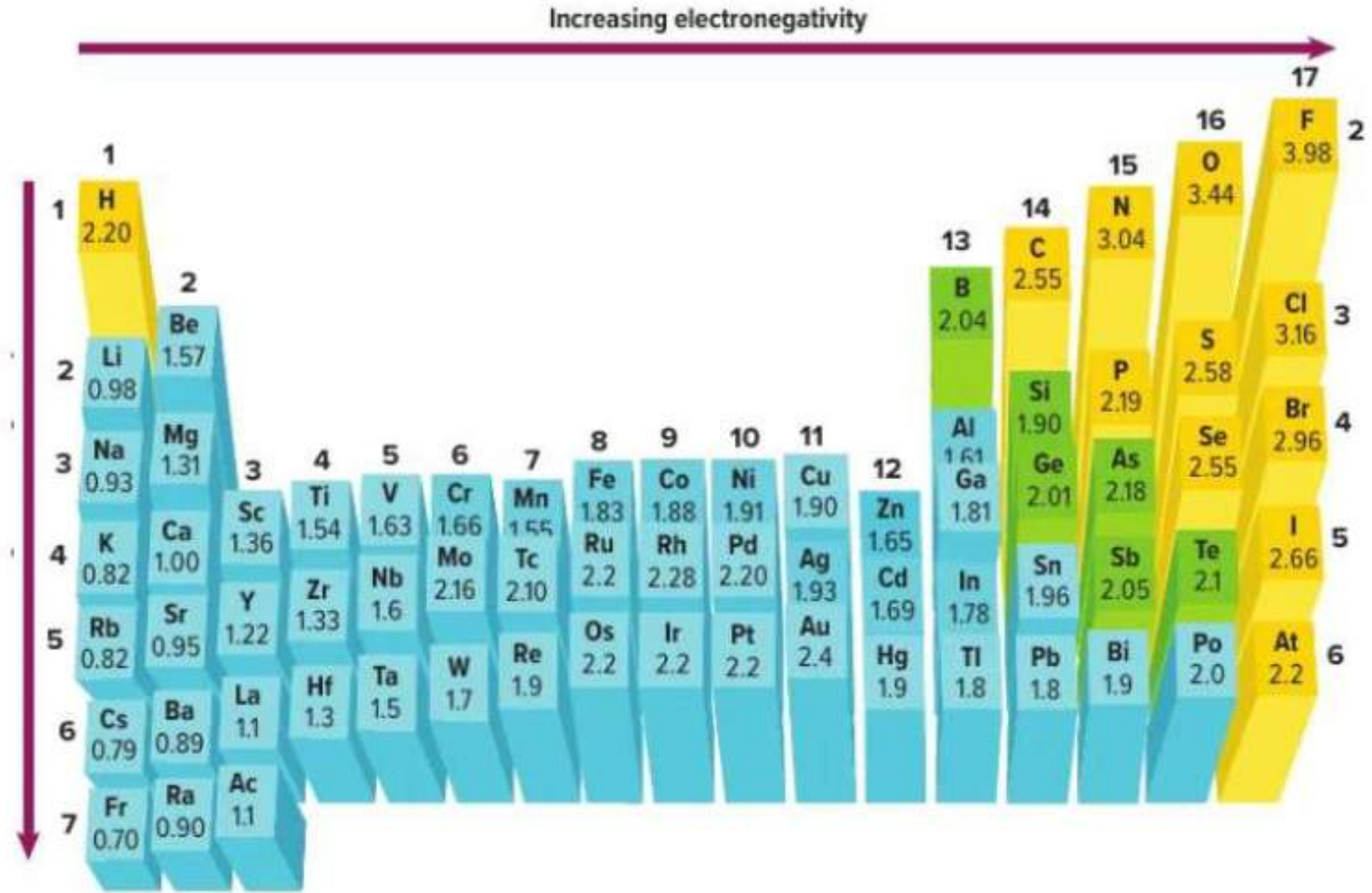
- Down a group, first ionization energy generally decreases.



Quick Remember

- Across a period: increases
- Down a group: decreases

Teacher Yousef Mousa Sarayrah | المعلم: يوسف الصرايرة


Increasing electronegativity
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
1 H 2.20
2 Li 0.98 Be 1.57
3 Na 0.93 Mg 1.31 Sc 1.36 Ti 1.54 V 1.63 Cr 1.66 Mn 1.55 Fe 1.83 Co 1.88 Ni 1.91 Cu 1.90 Zn 1.65 B 2.04 C 2.55 N 3.04 O 3.44 F 3.98
4 K 0.82 Ca 1.00 Y 1.22 Zr 1.33 Nb 1.6 Mo 2.16 Tc 2.10 Ru 2.2 Rh 2.28 Pd 2.20 Ag 1.93 Cd 1.69 Al 1.61 Ga 1.81 Si 1.90 Ge 2.01 P 2.19 As 2.18 S 2.58 Se 2.55 Cl 3.16 Br 2.96
5 Rb 0.82 Sr 0.95 La 1.1 Hf 1.3 Ta 1.5 W 1.7 Re 1.9 Os 2.2 Ir 2.2 Pt 2.2 Au 2.4 Hg 1.9 In 1.78 Sn 1.96 Sb 2.05 Te 2.1 I 2.66
6 Cs 0.79 Ba 0.89 Ac 1.1 Tl 1.8 Pb 1.8 Bi 1.9 Po 2.0 At 2.2
7 Fr 0.70 Ra 0.90

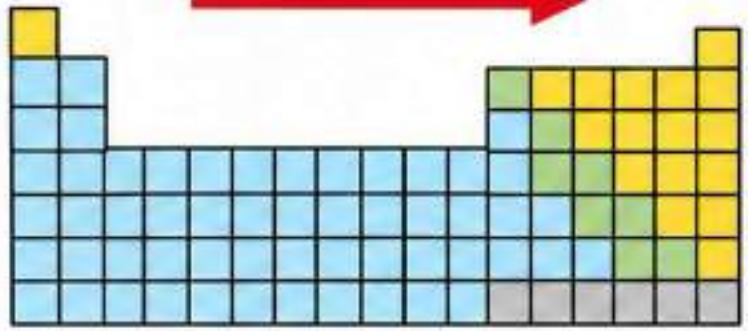
Which diagram correctly shows the trends for the first ionization energy?

أي مخطط مما يلي يصف تدرج طاقة التأين الأولى بشكل صحيح؟

A

تنقص بشكل عام
Generally decrease

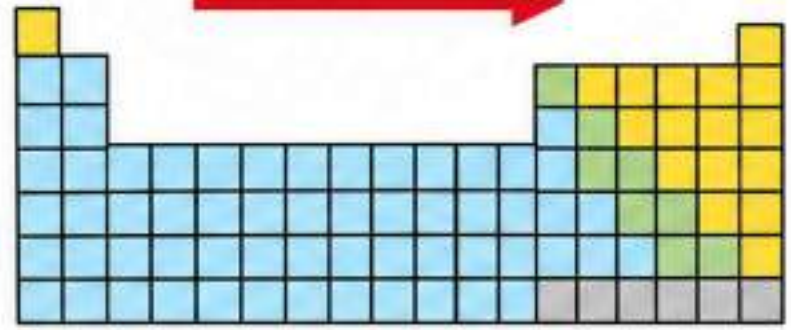
Generally decrease
تنقص بشكل عام



B

تنقص بشكل عام
Generally decrease

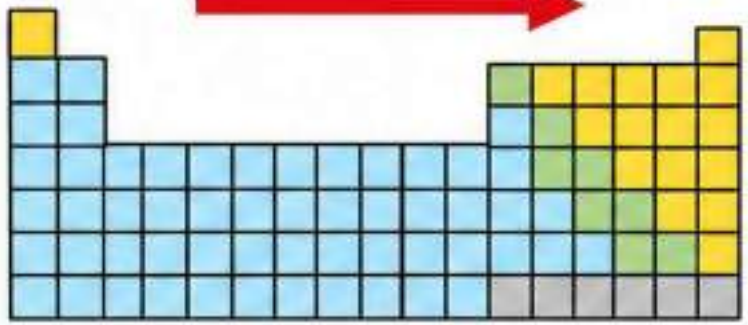
Generally increase
تزداد بشكل عام



C

تزداد بشكل عام
Generally increase

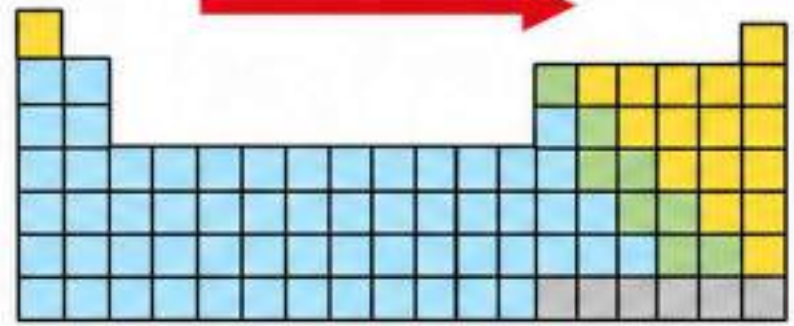
Generally increase
تزداد بشكل عام



D

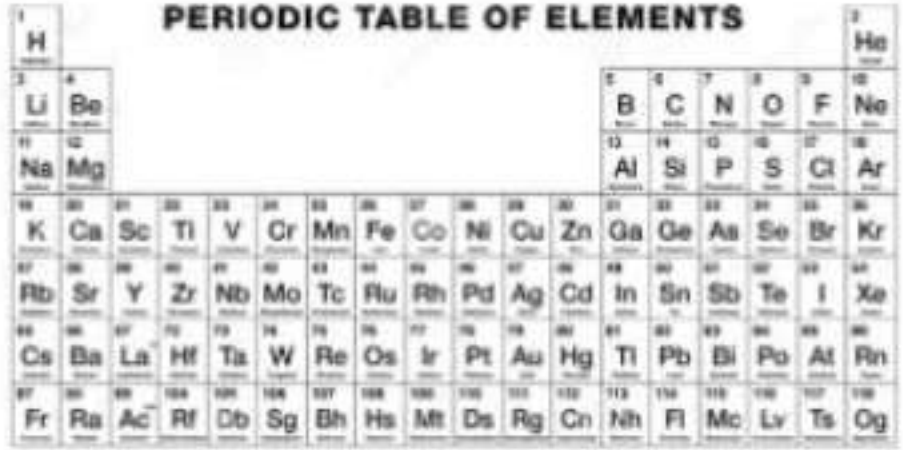
تزداد بشكل عام
Generally increase

Generally decrease
تنقص بشكل عام



Which of the following is true regarding 1st Ionization energy in the periodic table?

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق طاقة التأين الأولى في الجدول الدوري؟



Alkali metals have the highest ionization energy	الفلزات القلوية لها أعلى طاقة تأين
Ionization energy of noble gases equal zero	طاقة التأين للغازات النبيلة تساوي صفر
Ionization energy increases as we move from left to right across a period	تزداد طاقة التأين عند الانتقال في الدورة من اليسار إلى اليمين
Ionization energy increases as we move down a group	تزداد طاقة التأين عند الانتقال في المجموعة من أعلى إلى أسفل

Which of the following correctly describes the first ionization energy trend across both the period and the group and the explanation of this trend?

أي مما يأتي يصف بشكل صحيح تدرج طاقة التأين الأولى خلال كل من الدورة والمجموعة وتفسير هذا التدرج؟

1	First ionization energies generally decrease as you move from left to right across any period due to the increasing nuclear charge	تقل طاقات التأين الأولى عند الانتقال من اليسار إلى اليمين خلال أي دورة بسبب شحنة النواة المتزايدة
2	First ionization energies generally increase as you move from left to right across a period due to the increasing nuclear charge	تزداد طاقات التأين الأولى عند الانتقال من اليسار إلى اليمين خلال أي دورة بسبب شحنة النواة المتزايدة
3	First ionization energies generally decrease as you move down a group because the atomic size decreases	تقل طاقات التأين الأولى عند الانتقال لأسفل خلال أي مجموعة بسبب نقص الحجم الذري
4	First ionization energies generally increase as you move down a group because the atomic size increases	تزداد طاقات التأين الأولى عند الانتقال لأسفل خلال أي مجموعة بسبب زيادة الحجم الذري

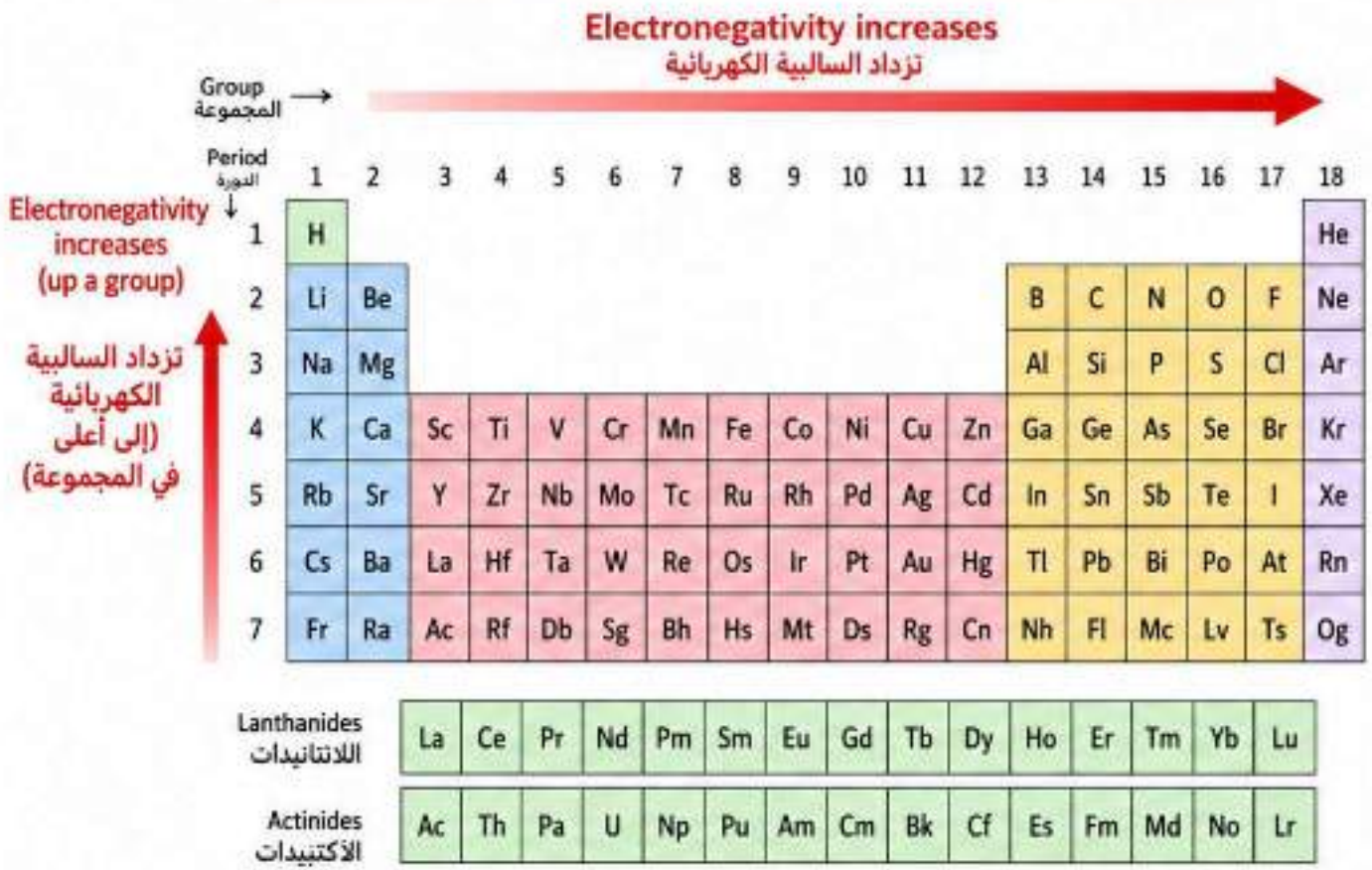
Q21 Explain the periodic trend of electronegativity across a period and down a group of the periodic table

Figure19+textbook 56,57

Regarding the trends of electronegativity in the periodic table of elements, which of the following is correct?

فيما يتعلق بتدرج السالبية الكهربائية في الجدول الدوري للعناصر، أي مما يأتي صحيح؟

Periodic Table of the Elements
الجدول الدوري للعناصر



1. It decreases as moving from left to right across a period by increasing positive charge in the nucleus.

   تقل السالبية الكهربائية عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة بزيادة الشحنة الموجبة في النواة.

2. It increases as moving from left to right across a period by increasing positive charge in the nucleus.

   تزداد السالبية الكهربائية عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة بزيادة الشحنة الموجبة في النواة.

3. Group 1 elements have the largest electronegativity values.

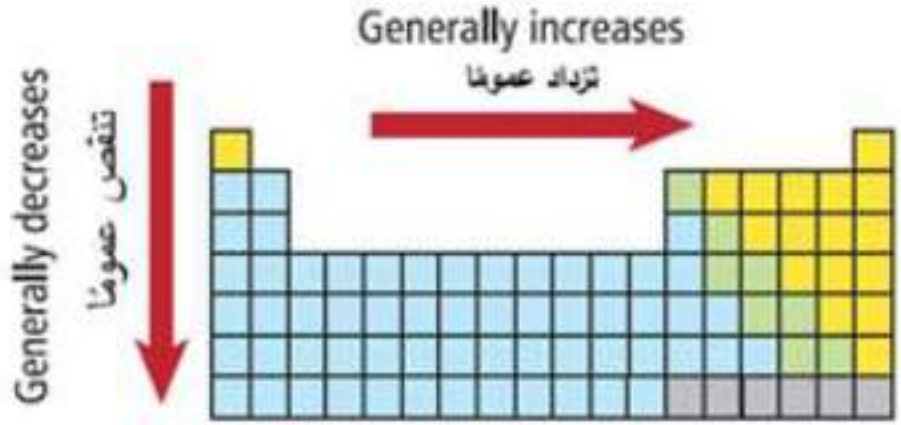
   عناصر المجموعة 1 لها أكبر قيم للسالبية الكهربائية.

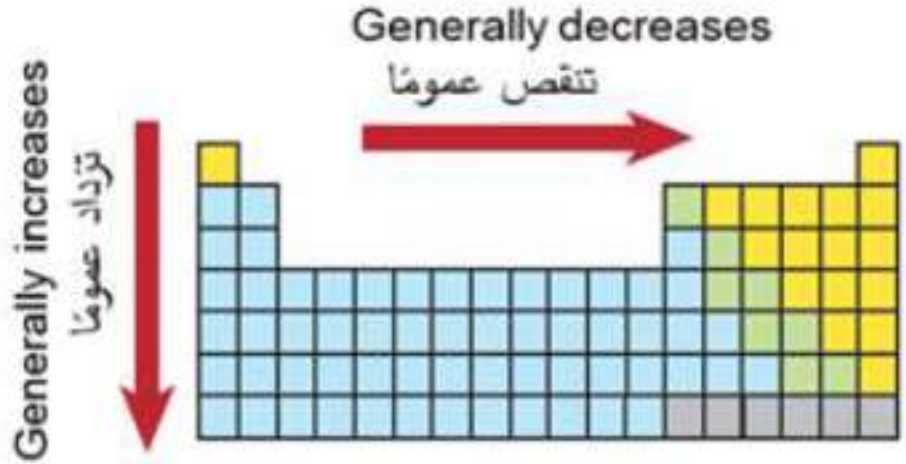
4. Group 17 elements have the lowest electronegativity values.

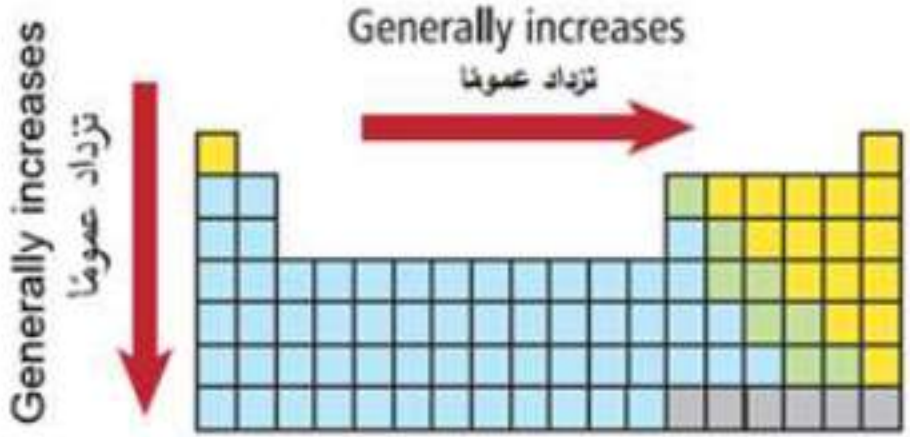
   عناصر المجموعة 17 لها أقل قيم للسالبية الكهربائية.

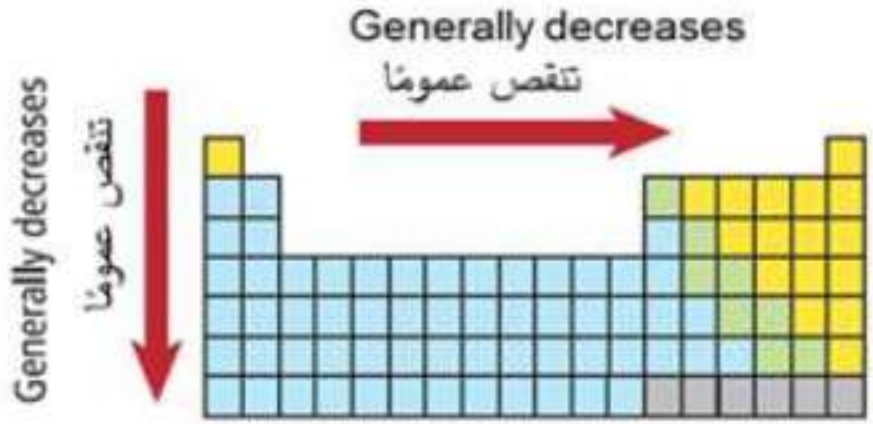
Which of the following figures shows the trends of electronegativity through both a period and a group?

أي الأشكال التالية يُوضح اتجاهات السالبية الكهربائية خلال كل من الدورة والمجموعة؟



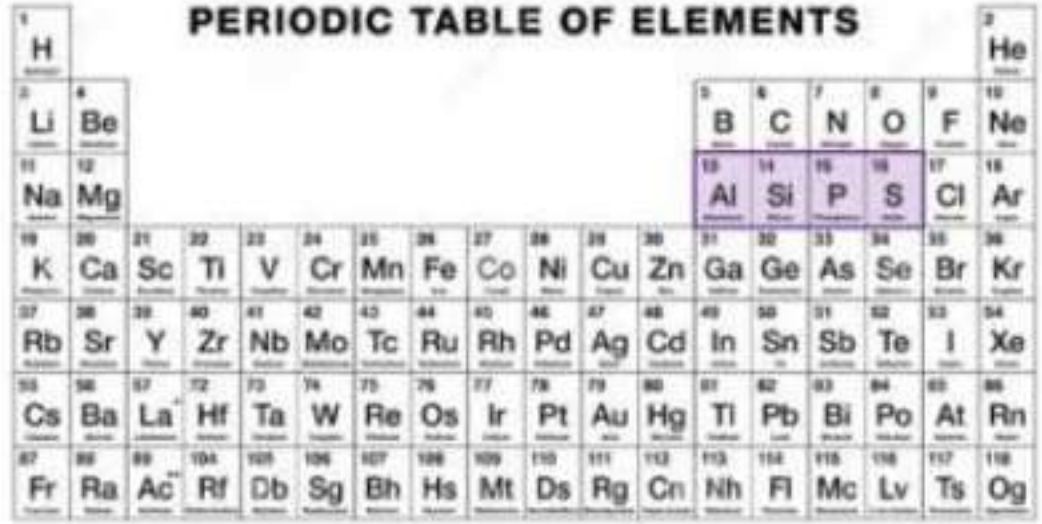






Which one of the following elements have the highest electronegativity?

من العناصر التالية لها أعلى سالبية كهربائية؟



S

Si

P

Al

Question

Which of the following is true regarding electronegativity in the periodic table?

أي مما يأتـي صحيح فيما يتعلق بالسالبية الكهربيـيّة في الجدول الدوري؟

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

1 H																	2 He
3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	53 Te	54 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac*	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	116 Mc	117 Lv	117 Ts	118 Og

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

A Electronegativity increases as we move down a group.

تزداد السالبية الكهربائية عند الانتقال في المجموعة من أعلى إلى أسفل.

B Fluorine (F) is the least electronegative element.

الفلور (F) هو العنصر الأقل سالبية كهربائية.

C Cesium (Cs) is the most electronegative element.

السيزيوم (Cs) هو العنصر الأعلى سالبية كهربائية.

D Electronegativity increases as we move from left to right across a period.

تزداد السالبية الكهربائية عند الانتقال في أي دورة من اليسار إلى اليمين.

What is the **correct** ascending order of the following elements according to their electronegativity values?

(All the elements are in the same group)

ما الترتيب التصاعدي **الصحيح** للعناصر التالية تبعًا لقيم السالبية الكهربائية لكل منها؟

(جميع العناصر تقع في نفس المجموعة)

Te	O	Se	S	رمز العنصر Element symbol
52	8	34	16	العدد الذري Atomic number

a. (Lowest) Te ⟶ O ⟶ Se ⟶ S (highest) (الأعلى) S ⟵ Se ⟵ O ⟵ Te هو (الأقل)

b. (Lowest) Te ⟶ Se ⟶ S ⟶ O (highest) (الأعلى) O ⟵ S ⟵ Se ⟵ Te هو (الأقل)

c. (Lowest) S ⟶ Se ⟶ O ⟶ Te(highest) (الأعلى) Te ⟵ O ⟵ Se ⟵ S هو (الأقل)

d. (Lowest) Se ⟶ S ⟶ Te ⟶ O (highest) (الأعلى) O ⟵ Te ⟵ S ⟵ Se هو (الأقل)

Chemistry Summary: Octet Rule

Definition

The octet rule states that atoms tend to gain, lose, or share electrons to acquire a full set of eight valence electrons.



Na Example: Sodium

Sodium atom: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ → **loses 1 electron** → **Sodium ion (Na^+):** $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

Ne Na^+ has the same electron configuration as neon (Ne).

Why is it important?

A full outer energy level with 8 valence electrons is usually stable.



Exception

First-period elements are an exception because they are complete with only 2 valence electrons.

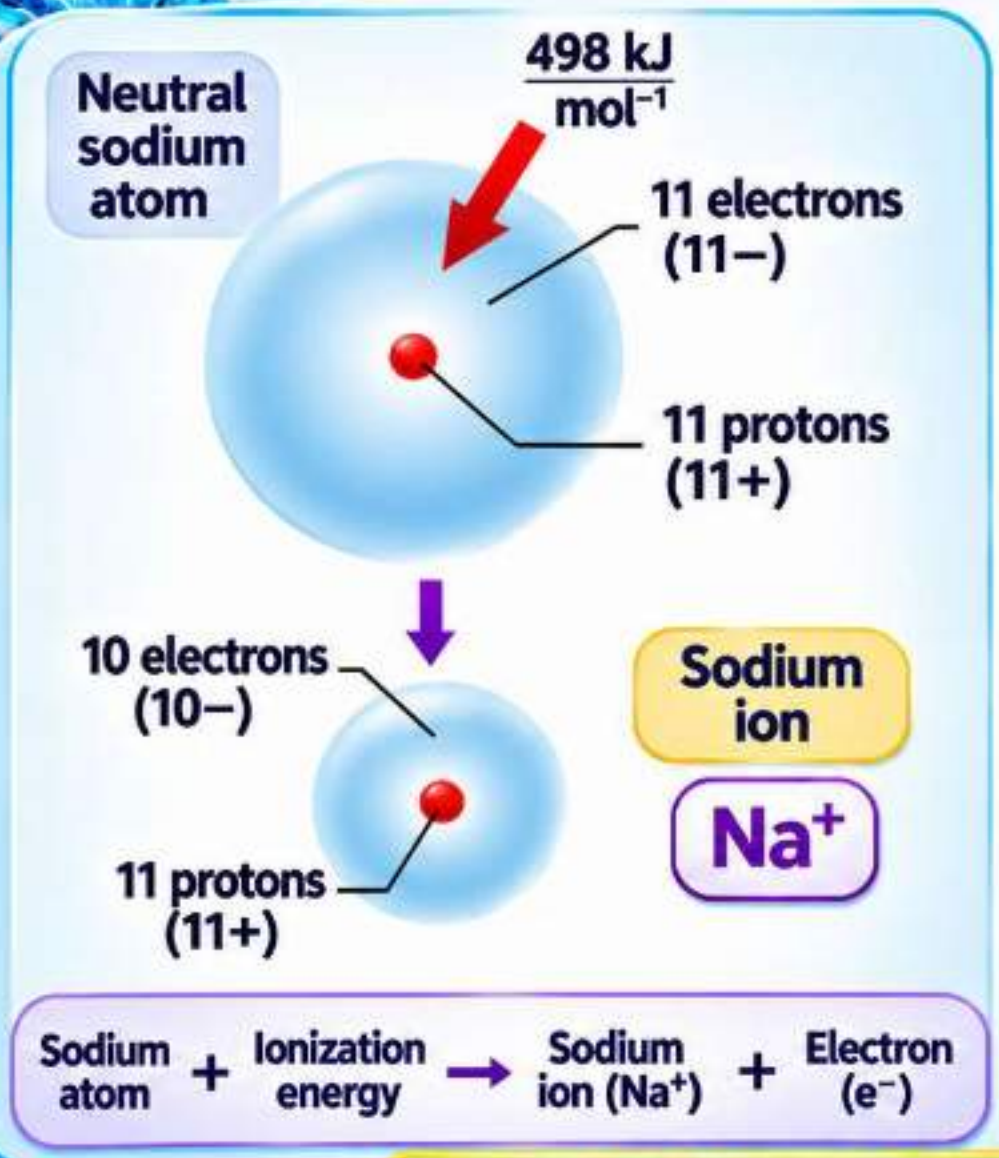


Quick Remember: 8 valence electrons = stable

Teacher Yousef Mousa Sarayrah | المعلم: يوسف الصرايرة

Q23	Describe how ions (cations and anions) form to fulfill the octet rule	Figure 2+textbook	64,65

mmary



Sodium atom + Ionization energy → Sodium ion (Na^+) + Electron (e^-)

Definition

A positive ion is an ion that has more protons than electrons and a positive charge.

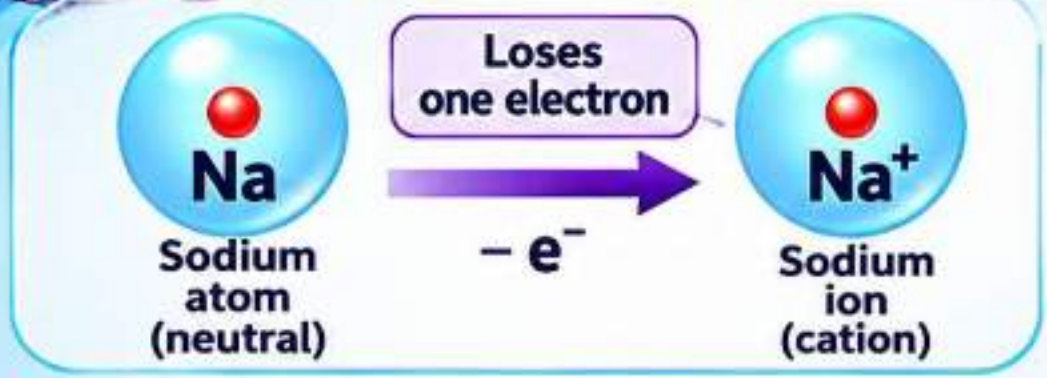
Process

A sodium atom loses one electron to become a sodium ion.

Key Facts

- Sodium atom: 11 protons, 11 electrons (neutral).
- Sodium ion (Na^+): 11 protons, 10 electrons (positive charge).
- Ionization energy: 498 kJ mol^{-1}.

Chemistry | Positive Ion Formation – Summary



Definition

- A positive ion forms when an atom loses one or more valence electrons to attain a noble gas configuration.
- A positively charged ion is called a **cation.**

Electron Configurations

Neon (Ne) (atomic number 10)	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$
Sodium (Na) (atomic number 11)	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

Process

1. Sodium atom has one 3s valence electron.
2. It loses this electron.
3. The resulting electron configuration is identical to that of neon ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6$).

Key Facts

- ✓ Sodium has one 3s valence electron.
- ✓ It differs from neon by one valence electron.
- ✓ After losing this electron, sodium has the same electron configuration as neon.

Key Conclusion

- ✓ Losing a valence electron can turn a neutral atom (sodium) into a positive ion (Na^+) with a noble gas electron configuration (neon).

Chemistry | Question

The electron configuration of sodium atom Na is: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.
What is the correct electron configuration of sodium ion Na^+?

الترتيب الإلكتروني لذرة الصوديوم Na هو: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.
ما الترتيب الإلكتروني الصحيح لأيون Na^+؟

A $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ○

B $1s^2 2s^2 2p^5$ ○

C $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ○

D $1s^2 2s^2 2p^6$ ✓

Explanation / التفسير

- Sodium (Na) has the electron configuration: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.
- It loses one electron from the 3s sublevel to form Na^+.
- The sodium ion (Na^+) has a stable, noble-gas configuration (Ne): $1s^2 2s^2 2p^6$.

Na (Neutral atom)	Loses 1 e^- / يفقد إلكترونا واحدا	Na^+ (Sodium ion)
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	→	$1s^2 2s^2 2p^6$

Key Facts / حقائق أساسية

- Na has 1 valence electron ($3s^1$).
- Na^+ is isoelectronic with neon (Ne: $1s^2 2s^2 2p^6$).

Teacher Yousef Mousa Sarayrah | المعلم: يوسف الصرايرة

Q24	Relate the charge of an ion to the group number of an element in the periodic table	textbook + tables 2,3	65,67

Group	Noble gas notation of the element	Charge of the Ion formed	
Group 1	[Noble gas] ns^1	1 +	ns^1 electrons are lost
Group 2	[Noble gas] ns^2	2 +	ns^2 electrons are lost
Group 13	[Noble gas] $ns^2\ np^1$	3 +	$ns^2\ np^1$ electrons are lost
Group 15	[Noble gas] $ns^2\ np^3$	3 –	When 3 electrons are gained
Group 16	[Noble gas] $ns^2\ np^4$	2 –	When 2 electrons are gained

Applied Technology High School

Chemistry Questions

Question 1

The Group 13 elements of the periodic table tend to lose valence electrons to attain a stable outer electron configuration and form ions.
What is the charge of the formed ions?

تميل عناصر المجموعة 13 من الجدول الدوري إلى فقدان إلكترونات التكافؤ للوصول إلى الترتيب الإلكتروني الخارجي المستقر مكوّنةً أيونات.
ما شحنة الأيونات المتكوّنة؟

A. +2	B. 0	C. -3	D. +3

Question 2

How do the atoms of Group 15 elements become stable?

كيف تستقر ذرات عناصر المجموعة 15؟

A. By losing two electrons — A - بفقدان إلكترونين
B. By gaining two electrons — B - باكتساب إلكترونين
C. By losing 3 electrons — C - بفقدان 3 إلكترونات
D. By gaining 3 electrons — D - باكتساب 3 إلكترونات

Which of the following groups, its elements gain two electrons and form ions with charge = −2?

أي المجموعات التالية تكتسب عناصرها إلكترونين وتكون أيونات شحنتها 2−؟

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS
الجدول الدوري للعناصر

1												13	14	15	16	17	18
1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (269)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (290)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)

15 **17** **13** **16**

Q25	Describe how ions (cations and anions) form to fulfill the octet rule	Figure 4+textbook + table 3	66,67

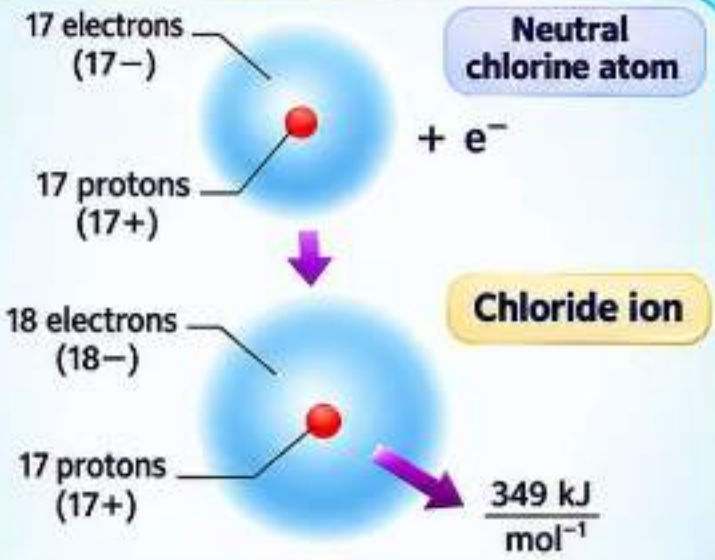
Chemistry | Negative Ion Formation – Summary

Definition

A negative ion (**anion**) is an ion that has gained one or more electrons and has a **negative charge**.

Main Idea

Nonmetals gain electrons to attain a **stable** outer electron configuration (noble-gas configuration).



Key Terms

- **Anion:** a negatively charged ion.
- **–ide:** a suffix added to the element name to form the anion name (e.g., chloride).

Electron Configurations

Chlorine atom (Cl)	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$
Argon atom (Ar)	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$
Chloride ion (Cl^-)	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

Process: Formation of Cl^-

1. A chlorine atom gains one electron.
2. It forms a chloride ion (Cl^-) with a −1 charge.
3. The chloride ion has the same electron configuration as argon (noble gas).

Key Facts

- Chlorine gains 1 electron.
- Chloride ion has 18 electrons and a −1 charge.
- The ion has the same configuration as argon ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$).

Key Conclusion

By gaining an electron, chlorine forms a chloride anion (Cl^-) with a **stable**, noble-gas configuration like argon.

Teacher Yousef Mousa Sarayrah | المعلم: يوسف الصرايرة

Chemistry | Question

The orbital notation of Magnesium is shown in the figure below. How does Magnesium form its ion?

الترميز الفلكي للمغنيسيوم مبين في الشكل أدناه.
كيف يكون المغنيسيوم الأيون الخاص به؟

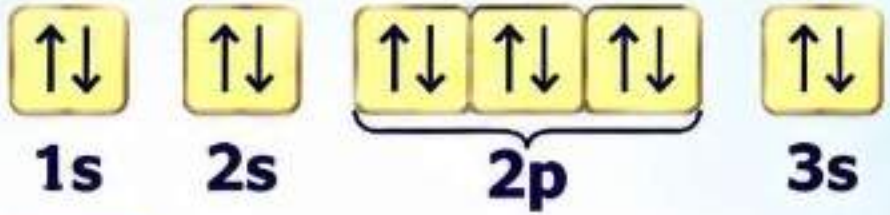
A Lose two electrons
يفقد إلكترونين

B Gain one electron
يكتسب إلكترون واحد

C Gain two electrons ✓
يكتسب إلكترونين

D Lose four electrons
يفقد 4 إلكترونات

12
Mg
Magnesium



Key Explanation

- Magnesium has the electron configuration: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$.
- It has two valence electrons in the 3s sublevel.
- Magnesium forms a stable ion by losing two electrons to achieve the noble-gas configuration [Ne].

Mg
$(1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2)$

Loses 2 e^-

Mg^{2+}
$(1s^2\ 2s^2\ 2p^6)$ = [Ne]

Chemistry | Group 15–17 Ions and Nonmetal Ions – Summary

Table Summary

Group	Configuration	Charge of ion formed
15	[noble gas]ns^2np^3	3– when three electrons are gained
16	[noble gas]ns^2np^4	2– when two electrons are gained
17	[noble gas]ns^2np^5	1– when one electron is gained

Main Idea

- **Nonmetals** gain the number of electrons that, when added to their valence electrons, equals 8.
- In general, group 15 elements gain three electrons, group 16 elements gain two, and group 17 elements gain one to achieve an octet.

Examples

- **Phosphorus** has five valence electrons.
- To form a stable octet, phosphorus gains three electrons and forms a phosphide ion with a 3– charge.
- **Oxygen** has six valence electrons.
- Oxygen gains two electrons and forms an oxide ion with a 2– charge.

Key Note

- Some nonmetals can lose or gain other numbers of electrons to form an octet.
- For example, in addition to gaining three electrons, phosphorus can lose five.

Teacher Yousef Mousa Sarayrah | المعلم: يوسف الصرايرة

The electron configuration of phosphorus atom is: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

When phosphorus atom gains 3 electrons, phosphide ion P^{3-} is formed.

What is the electron configuration of P^{3-} ?

ترتيب الإلكتروني لذرة الفوسفور هو: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

ندما تكتسب ذرة الفوسفور 3 إلكترونات، يتكون أيون الفوسفيد P^{3-} .

ا الترتيب الإلكتروني لأيون P^{3-} ؟

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4\ 4s^2$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

How do the atoms of Group 15 elements become stable?

A – By losing two electrons

B – By gaining two electrons

C – By losing 3 electrons

D – By gaining 3 electrons

كيف تستقر ذرات عناصر المجموعة 15؟

A – بفقدان إلكترونين

B – باكتساب إلكترونين

C – بفقدان 3 إلكترونات

D – باكتساب 3 إلكترونات

The electronic configuration of sulfur atom (S) is $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$.

What is the electron configuration of the ion formed by this atom?

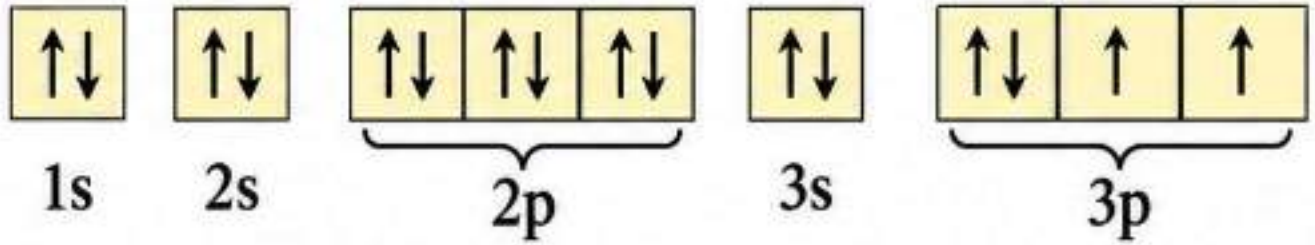
الترتيب الإلكتروني لذرة الكبريت (S) هو $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$.

ما الترتيب الإلكتروني للأيون الذي تكونه هذه الذرة؟

A	B	C	D
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$

Using the orbital notation of sulfur atom shown below, how does sulfur atom form an ion?

باستخدام الترميز الفلكي لذرة الكبريت المبين أدناه، كيف تكون ذرة الكبريت أيونًا ؟



- Gains one electron — تكتسب إلكترونًا واحداً
- Loses two electrons — تفقد إلكترونين
- Gains two electrons — تكتسب إلكترونين
- Loses four electrons — تفقد أربعة إلكترونات

Which of the following is **correct** regarding **negative** ion?

أي مما يأتي **صحيح** فيما يتعلق بالأيون **السالب**؟

A neutral atom loses one or more valence electrons, and this requires energy	تفقد الذرة المتعادلة إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ ويتطلب ذلك طاقة
A neutral atom gains one or more valence electrons, and this requires energy	تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ ويتطلب ذلك طاقة
A neutral atom loses one or more valence electrons, and energy released	تفقد الذرة المتعادلة إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ وتتحرر طاقة
A neutral atom gains one or more valence electrons, and energy released	تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ وتتحرر طاقة

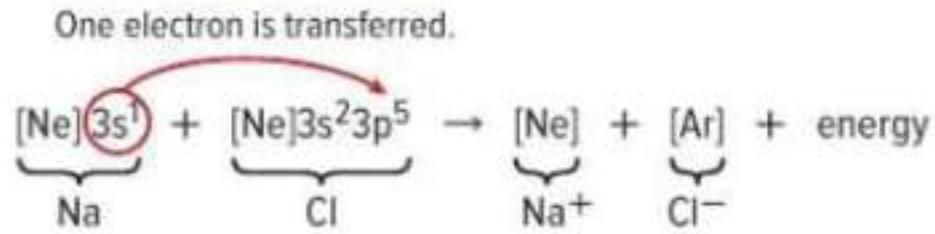
Chemistry Question

Which of the following is correct regarding positive ion?	أيّ مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالأيون الموجب؟

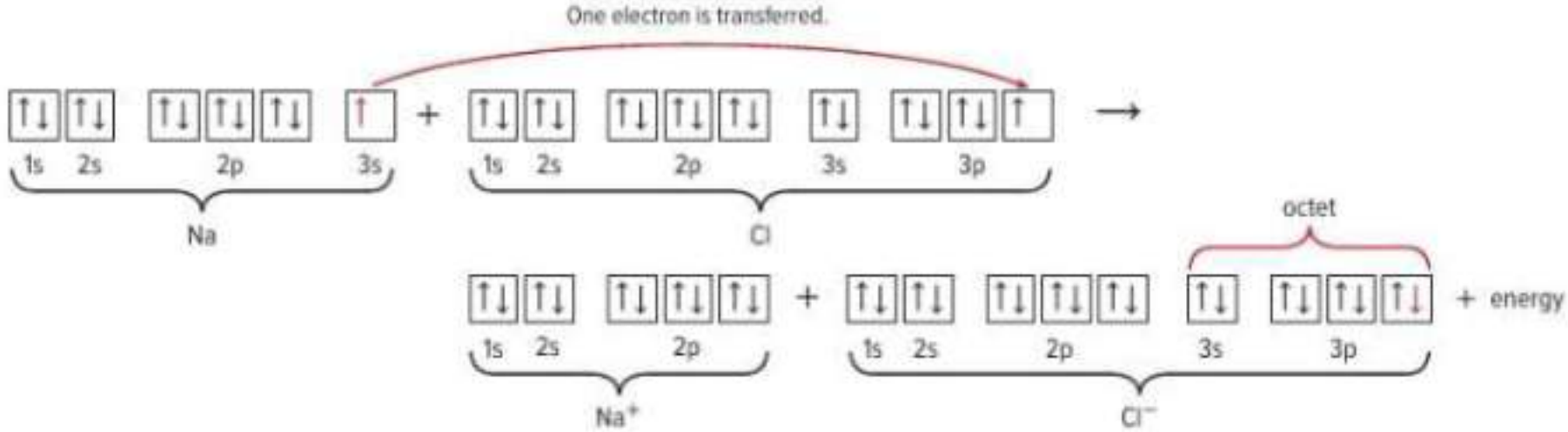
a.	A neutral atom loses one or more valence electrons, and this requires gain of energy	أ. تفقد الذرة المتعادلة إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ، ويتطلب ذلك اكتساب الذرة طاقة	○
b.	A neutral atom gains one or more valence electrons, and this requires gain of energy	ب. تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ، ويتطلب ذلك اكتساب الذرة طاقة	○
c.	A neutral atom gains one or more valence electrons, and energy released	ج. تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ، وتتحرر طاقة	○
d.	A neutral atom loses one or more valence electrons, and energy released	د. تفقد الذرة المتعادلة إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ، وتتحرر طاقة	○

Q26	Write the electron configuration notation, noble gas notation and Lewis structure of different anions and cations	textbook + table 4	68,69

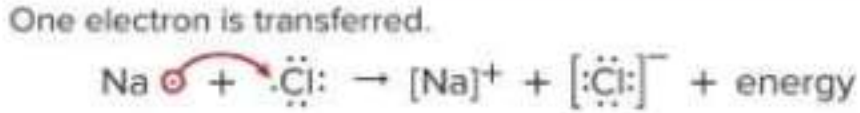
Electron Configurations



Orbital Notation



Electron-Dot Structures



In the formation reaction of calcium sulfide shown in the equation below. Which of the following is **correct**?

في تفاعل تكوين كبريتيد الكالسيوم الذي تُعبر عنه المعادلة أدناه.
أي مما يأتي **صحيح**؟

$$[Ar]\ 4s^2 + [Ne]\ 3s^2 3p^4 \longrightarrow [Ar] + [Ar]$$

Ca S

Two electrons are transferred from calcium atom which becomes a positive ion

ينتقل إلكترونين من ذرة الكالسيوم ويصبح الكالسيوم أيونا موجبا ✓

Two electrons are transferred from sulfur atom which becomes a positive ion

ينتقل إلكترونين من ذرة الكبريت ويصبح الكبريت أيونا موجبا

In produced calcium ion, the number of electrons is greater than the number of protons by 2

في أيون الكالسيوم الناتج يكون عدد الإلكترونات أكثر من عدد البروتونات بمقدار 2

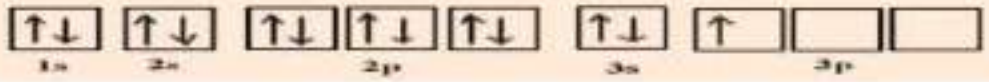
In produced sulfur ion, the number of electrons is less than the number of protons by 2

في أيون الكبريت الناتج يكون عدد الإلكترونات أقل من عدد البروتونات بمقدار 2

When aluminum reacts with nitrogen to form aluminum nitride. **Which of the following occurs?**

عند تفاعل الألومنيوم مع النيتروجين لتكوين نيتريد الألومنيوم. **أى مما يأتى يحدث؟**

الألومنيوم
Aluminum



النيتروجين
Nitogen



تفقد ذرة الألمنيوم **3** إلكترونات وتصل إلى الترتيب الإلكتروني للنيون **(Ne)** Aluminum atom loses **3** electrons and reaches the electron configuration of neon **(Ne)**	1
تكتسب ذرة النيتروجين **3** إلكترونات وتصل إلى الترتيب الإلكتروني للنيون **(Ne)** Nitrogen atom gains **3** electrons and reaches the electron configuration of neon **(Ne)**	2
تفقد ذرة الألمنيوم **3** إلكترونات وتصبح Al^{3-} Aluminum atom loses **3** electrons and becomes Al^{3-}	3
تكتسب ذرة النيتروجين **3** إلكترونات وتصبح N^{3+} Nitrogen atom gains **3** electrons and becomes N^{3+}	4

Which of the following cations and anions complete the chemical equation below to form an ionic compound?

أي من الكاتيونات والأنيونات التالية يكمل المعادلة الكيميائية أدناه لتكوين مركب أيوني؟

[Ne] $3s^2$ + [He] $2s^2\ 2p^4$ → _____ + _____

Cation كاتيون	Anion أنيون
[Ne] $3s^1$	[He] $2s^2\ 2p^5$

Cation كاتيون	Anion أنيون
[Ar]	[He]

Cation كاتيون	Anion أنيون
[Ne]	[Ne]

Cation كاتيون	Anion أنيون
[Ne] $3s^2\ 3p^6$	[He] $2s^2\ 2p^6$

CHEMISTRY — Forming Ionic Compounds Using Lewis Diagrams

KEY IDEA

A metal loses electrons; a nonmetal gains electrons.
Opposite ions attract to form an ionic compound.

GROUPS AND LEWIS DOT STRUCTURES

Group	Valence e⁻	Lewis dot (atom)	Ion formed	Example
Group 1	1	Na·	+1	NaCl
Group 2	2	·Mg·	+2	$MgCl_2$
Group 15	5	·· N ·	−3	Mg_3N_2
Group 16	6	·· : O ·	−2	MgO
Group 17	7	·· : Cl :	−1	NaCl

THREE LEWIS EXAMPLES

1 $Na + Cl \rightarrow NaCl$



2 $Mg + 2Cl \rightarrow MgCl_2$



3 $Mg + O \rightarrow MgO$



STEPS

1. Draw the Lewis dots.
2. Transfer electron(s).
3. Form + and − ions.
4. Write the formula.

REMEMBER

- ✓ Group 1 loses 1 e⁻.
- ✓ Group 2 loses 2 e⁻.
- ✓ Group 15 gains 3 e⁻.
- ✓ Group 16 gains 2 e⁻.
- ✓ Group 17 gains 1 e⁻.

Teacher Yousef Mousa Sarayrah | المعلم: يوسف الصرايرة

Which of the following cations and anions complete the chemical equation below to form an ionic compound?

أي من الكاتيونات والأنيونات التالية يكمل المعادلة الكيميائية أدناه لتكوين مركب أيوني؟











What happens when aluminum reacts with nitrogen according to the equation below?

A – The Aluminum atom gains 5 electrons and forms Al^{5-} ion

B – The Aluminum atom loses 3 electrons and forms Al^{3+} ion

C – The Nitrogen atom gains 5 electrons and forms N^{5-} ion

D – The Nitrogen atom loses 3 electrons and forms N^{3+} ion

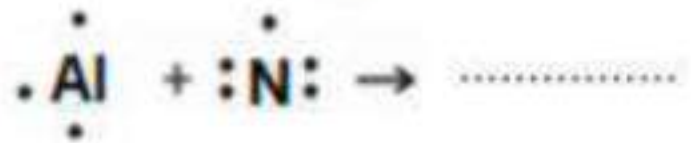
ماذا يحدث عندما يتفاعل الألمنيوم مع النيتروجين حسب المعادلة أدناه؟

A – تكتسب ذرة الألمنيوم 5 إلكترونات وتكوّن أيون Al^{5-}

B – تفقد ذرة الألمنيوم 3 إلكترونات وتكوّن أيون Al^{3+}

C – تكتسب ذرة النيتروجين 5 إلكترونات وتكوّن أيون N^{5-}

D – تفقد ذرة النيتروجين 3 إلكترونات وتكوّن أيون N^{3+}



Using the chemical equation by the electron configurations (noble-gas notation) for sodium oxide formation reaction

مُستخدما المعادلة الكيميائية بطريقة الترتيبات الإلكترونية (ترميز الغاز النبيل) لتفاعل تكون أكسيد الصوديوم

$$[\,Ne\,]\,3s^1 \;+\; [\,He\,]\,2s^2\,2p^4 \longrightarrow \text{.....}$$

Na O

Which of the following chemical equations represents this reaction in Electron – Dot structure?

أي المعادلات الكيميائية التالية تُمثل هذا التفاعل بطريقة الترميز النقطي؟

$$Na^{\bullet} + Na^{\bullet} + :\ddot{O}: \rightarrow [Na]^{+} + [Na]^{+} + [O]^{2-}$$

$$Na^{\bullet} + :\ddot{\ddot{O}}: \rightarrow [Na]^{+} + [O]^{-}$$

$$Na: + :\ddot{O}: \rightarrow [Na]^{2+} + [O]^{2-}$$

$$Na^{\bullet} + Na^{\bullet} + :\ddot{\ddot{O}}: \rightarrow [Na]^{+} + [Na]^{+} + [O]^{-}$$

Chemistry | Question

Choose the correct statement. | اختر العبارة الصحيحة.

Which of the following statements is **correct** according to the reaction below?

أي من العبارات التالية **صحيحة** بالنسبة للتفاعل أدناه؟



A. **Mg** is considered an atom which gained 2 electrons during the reaction.

تُعدّ ذرة **Mg** ذرة اكتسبت إلكترونين خلال التفاعل.

B. **S** is considered an atom which lose 2 electrons during the reaction.

تُعد ذرة **S** ذرة فقدت إلكترونين خلال التفاعل.

C. The formula of the formed compound is **MgS**.

صيغة المركب المتكون هي **MgS**. ✓

D. The overall charge of the formed compound is **−2**.

الشحنة الكلية للمركب المتكون هي **−2**

Teacher Yousef Mousa Sarayrah | المعلم: يوسف الصرايرة

Q28	Define the crystal lattice	textbook	71
Q29	**Explain the physical properties of ionic compounds as melting point and boiling point, conductivity when solid, molten or aqueous, and its solubility in water**	textbook + table 5	72
Q30	**Explain the effect of applying an external force on the crystal**	Figure 8+textbook	72,73

- **A crystal lattice :** is a three-dimensional geometric arrangement of particles.
- In a crystal lattice, each positive ion is surrounded by negative ions, and each negative ion is surrounded by positive ions.
- **Ionic crystals vary in shape** due to the sizes and relative numbers of the ions bonded.



Chemistry | الكيمياء

Choose the correct answer. | أختر الإجابة الصحيحة.

Why do ionic crystals vary in shape, as shown by the minerals in the figure?

لماذا تختلف البلورات الأيونية في الشكل، كما هو موضح بالمعادن في الشكل؟



A. Because of the sizes and relative numbers of the bonded ions. | بسبب أحجام الأيونات المرتبطة وأعدادها النسبية.

B. Because there are no charged particles available. | بسبب عدم وجود جسيمات مشحونة.

C. Because attractive forces are available. | بسبب وجود قوى التجاذب.

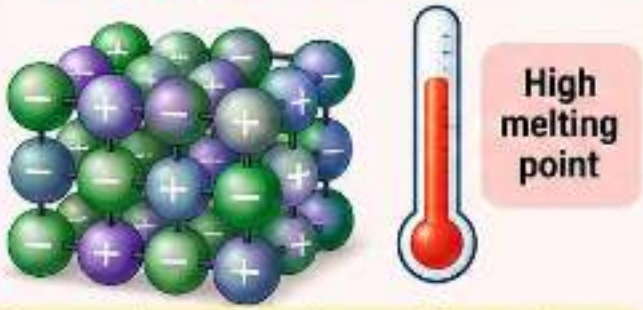
D. Because of the colors and textures of the bonded ions. | بسبب ألوان الأيونات المرتبطة وملمسها.

Teacher Yousef Mousa Sarayrah | المعلم: يوسف الصرايرة

Physical Properties of Ionic Compounds

1 Melting Point

- Ionic compounds have **high melting points**.



Strong electrostatic forces of attraction between oppositely charged ions require a large amount of energy to overcome.

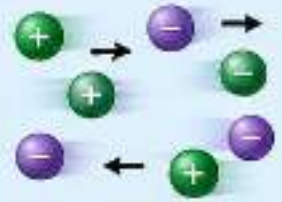
2 Boiling Point

- Ionic compounds have **high boiling points**.



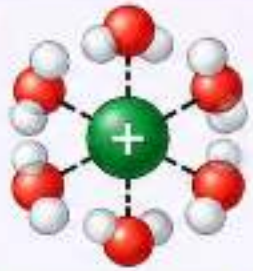
Strong electrostatic forces between ions require a large amount of energy to separate the ions.

3 Electrical Conductivity

When solid	When molten or in aqueous solution
	
Does not conduct electricity. Ions are fixed in a rigid lattice and cannot move.	**Conducts electricity.** Ions are free to move and can carry electric charge.

4 Solubility in Water

- Many ionic compounds are **soluble** in water.
- Water molecules surround the ions and separate them from the crystal lattice (hydration).



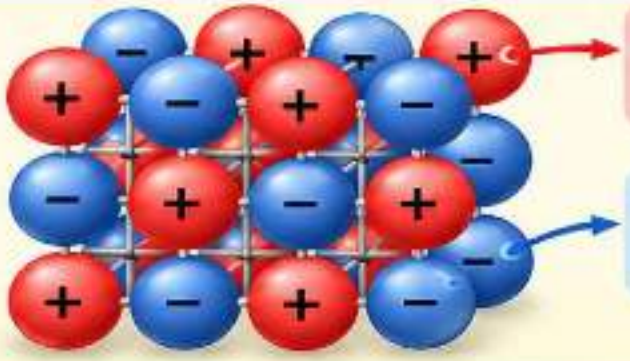
Polar water molecules attract the positive and negative ions, breaking the lattice and dissolving the ionic compound.

Summary of Physical Properties

Property	Ionic Compounds
Melting point	High
Boiling point	High
Electrical conductivity	• Does not conduct when solid • Conducts when molten or in aqueous solution
Solubility in water	Many are soluble

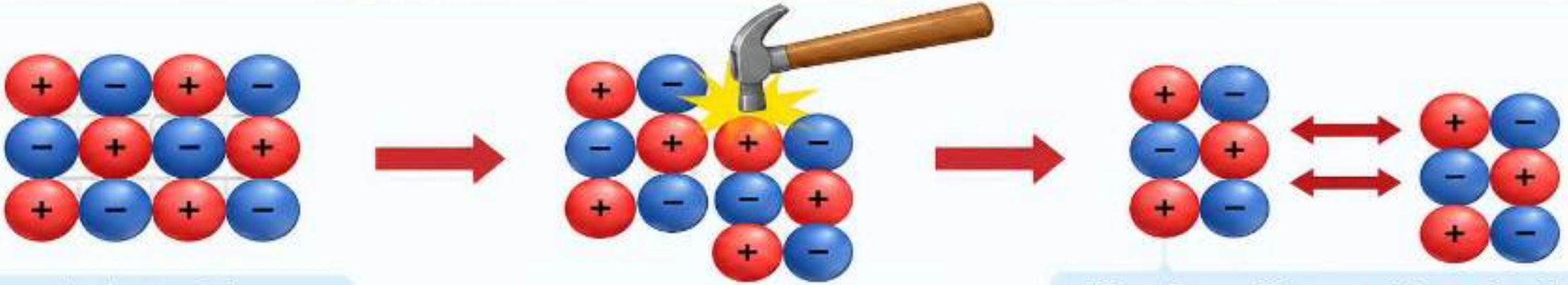
Properties of Ionic Solids: Hard, Rigid and Brittle

- Ionic crystals are **hard, rigid and brittle** solids due to the strong attraction between electric charges
- that holds the ions in place.



What happens when an external force is applied to an ionic crystal?

When an external force is applied to the crystal, the crystal cracks or breaks apart because **the applied force repositions the like-charged ions** next to each other; the resulting **repulsion** between electric forces breaks apart the crystal.



Regarding the properties of ionic compounds, which of the following is **incorrect**?

فيما يتعلق بخصائص المركبات الأيونية، أي مما يأتي **غير صحيح**؟

1	المركب الأيوني في الحالة الصلبة، تكون الأيونات ثابتة في أماكنها بفعل قوى التجاذب الفعالة ولا يُوصل الكهرباء An ionic compound in the solid state, the ions are locked into fixed positions by strong attractive forces, as a result, ionic solids do not conduct electricity
2	المركب الأيوني في الحالة السائلة أو حالة المحلول، تكون الأيونات ثابتة في أماكنها بفعل قوى التجاذب الفعالة ولا يُوصل الكهرباء An ionic compound in the liquid state, or is dissolved in solution ,the ions are locked into fixed positions by strong attractive forces and does not conduct electricity
3	المركب الأيوني في الحالة السائلة أو حالة المحلول، تكون الأيونات حرة الحركة ويُوصل التيار الكهربائي An ionic compound in the liquid state, or is dissolved in solution, the ions are free to move and conduct an electric current

1 only — 1 فقط

2 only — 2 فقط

1 and 3 — 1 و 3

3 only — 3 فقط

Why ionic compounds in solution and in liquid state are excellent conductors of electricity?	لماذا تعتبر المركبات الأيونية في المحلول وفي الحالة السائلة (المصهور) موصلات ممتازة للكهرباء؟
Lattice energy is higher in aqueous solution or liquid	طاقة الشبكة البلورية كبيرة في حالتي المحلول والمصهور
Ions will not form in the aqueous solution or liquid	لن تتكون أيونات في حالتي المحلول والمصهور
The ions are locked into fixed positions in aqueous solution or liquid	الأيونات مقيدة في مكانها في حالتي المحلول والمصهور
✓ The ions are free to move in liquid or aqueous solution	الأيونات تصبح حرة الحركة في حالتي المحلول والمصهور

Why ionic compounds in solution and in liquid state are excellent conductors of electricity?	لماذا تُعتبر المركبات الأيونية في المحلول وفي الحالة السائلة (المصهور) موصلات ممتازة للكهرباء؟
Because attractive forces available	بسبب توفر قوي التجاذب المتاحة
Because motion of charged particles are locked	بسبب قيد حركة الجزيئات المشحونة
Because no charged particles available	بسبب عدم توفر جزيئات مشحونة
Because freely moving charged particles	بسبب حرية الحركة للجزيئات المشحونة

Ionic Compounds – Bilingual Chemistry Worksheet

1 Which of the following is **not** a property of ionic compounds?

أيّ مما يأتي **ليست** من خصائص المركبات الأيونية؟

A	It conducts an electric current when it melts or dissolves in water to form a solution.	توصل التيار الكهربائي عندما تنصهر أو تذوب في الماء لتكوّن محلولاً.
B	Their melting and boiling points are high.	درجات انصهارها وغليانها مرتفعة.
C	Ionic crystals require a small amount of energy to be broken apart.	تتطلب البلورات الأيونية كمية قليلة من الطاقة لتنكسر إلى أجزاء.
D	Ionic crystals are brittle, hard, rigid solids.	تكوّن بلورات المركبات الأيونية أجساما هشة وقوية وصلبة.

2 In which of the three stattes (I, II and III) shown in the figure below, the sodium chloride salt conducts electricity?

في أي من الحالات الثلاث (I , II , III) الموضحة بالشكل أدناه يوصل ملح كلوريد الصوديوم التيار الكهربائي؟

A	II and III only	A	II – و III فقط
B	II only	B	II فقط
C	III only	C	III فقط
D	I, II, and III	D	I و II و III

