# الإجابة النموذجية لمراجعة الامتحان التكويني الثاني




| تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية | |
|---|---|
| موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف العاشر ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف | |
| تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-14 10:44:37 | |
| 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: عزت عبد السميع | |

| التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك |  |  |  |  |  |

| المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة كيمياء في الفصل الأول | |
|---|---|
| 1 | ملزمة مراجعة الامتحان التكويني الثاني |
| 2 | كيمياء أوراق عمل شاملة |
| 3 | كيمياء المصطلحات العلمية علل قوانين الكيمياء الكمية |
| 4 | كيمياء بنك أسئلة بإشراف الأستاذة فتوح الشمالي (ملف مكون من 53 صفحة) |
| 5 | كيمياء بنك أسئلة (ملف مكون من 54 صفحة) |

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

LEARN
GROW
ACHIEVE

مـــدارس المنـــارة الخـــاصـــة
AL MANARA PRIVATE SCHOOLS
معاً نحو نجاح أكبر
Together Towards Greater Success

A Brighter Tomorrow

التكويني الثاني




# المراجعة

REVISION BOOKLET




المادة: الكيمياء .....

الصف: العاشر .....

العام الدراسي
2026 - 2027

Better Students Brighter Futures

A BRIGHTER TOMORROW

المعرفة Knowledge | الإبتكار Innovation | التميز Excellence

# الإجابة النموذجية –ملزمة مراجعة الامتحان التكويني الثاني

## الكيمياء –الصف العاشر –الوحدة 2:الجدول الدوري والقانون الدوري

نسخة المعلم

### مخرجات التعلم التي تغطيها الملزمة

| م | مخرج التعلم |
|---|---|
| 1 | يصف المجموعات المختلفة للعناصر في الجدول الدوري، ويتنبأ بالخواص الفيزيائية والكيميائية لكل مجموعة |
| 2 | يحدد موقع اللانثانيدات والأكتينيدات في الجدول الدوري مع توضيح بعض استخداماتها |
| 3 | يستكشف موقع العناصر في الجدول الدوري بناءً على توزيعها الإلكتروني، ويتنبأ بخواصها الكيميائية والفيزيائية |
| 4 | يحدد خواص العناصر في كل فئة (s، p، d)من الجدول الدوري، موضحًا العلاقة بين موقع العنصر في الجدول الدوري وخواصه وتوزيعه الإلكتروني |
| 5 | يتنبأ بالخواص الدورية للعناصر )مثل :نصف القطر الذري، وطاقة التأين، والميل الإلكتروني، والسالبية الكهربائية (عبر الدورة والمجموعة في الجدول الدوري |
| 6 | يتنبأ بدورية السالبية الكهربائية في الجدول الدوري، موضحًا نوع الروابط المتكونة بين العناصر )مثل :الروابط الأيونية والتساهمية والفلزية( |

- **الأسئلة وأرقامها مطابقة لملزمة المراجعة.**
- **الاختيار الصحيح مظلل باللون الأخضر، ويتبعه مربع الإجابة مع التفسير.**
- **المربعات الخضراء تحتوي على الإجابة النموذجية الكاملة وخطوات الحل، والخانات المملوءة بالأخضر في الجداول هي الإجابات.**

**مخرج التعلم 1**

**يصف المجموعات المختلفة للعناصر في الجدول الدوري، ويتنبأ بالخواص الفيزيائية والكيميائية لكل مجموعة**

## أولًا :الشرح المبسّط والأمثلة المحلولة

### ◄تنظيم الجدول الدوري الحديث

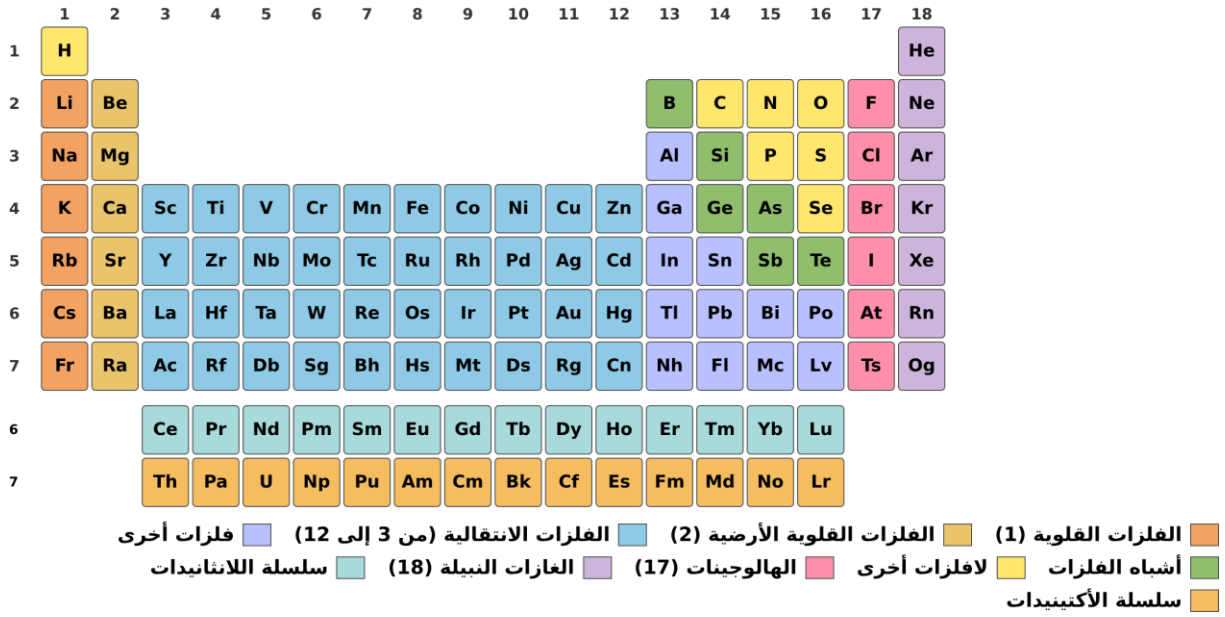
•رتّب موزلي العناصر تصاعديًا حسب **العدد الذري)** عدد البروتونات(، فظهر تكرار دوري في الخواص يُسمّى **القانون الدوري.**

•**الدورات** :الصفوف الأفقية، وعددها 7دورات.

•**المجموعات )العائلات** :(الأعمدة الرأسية، وعددها 18مجموعة مرقّمة من 1إلى 18.

•**العناصر الرئيسة )الممثلة** :(عناصر المجموعتين 1و 2والمجموعات من 13إلى 18.

•**العناصر الانتقالية** :عناصر المجموعات من 3إلى 12.




الشكل 1: المجموعات والعائلات في الجدول الدوري

## ◄ الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات

| النوع | موقعه في الجدول | أهم الخواص |
|---|---|---|
| الفلزات | يسار الخط المتعرّج )معظم العناصر( | لامعة، صلبة في درجة حرارة الغرفة عدا الزئبق، جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء، قابلة للطرق والسحب |
| اللافلزات | يمين الخط المتعرّج )الجزء الأيمن العلوي( | غازات أو مواد صلبة هشة باهتة اللون، رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء، والبروم هو اللافلز السائل الوحيد |
| أشباه الفلزات | على جانبي الخط المتعرّج من البورون إلى الأستاتين | لها خواص فيزيائية وكيميائية بين الفلزات واللافلزات، ويُستخدم السيليكون والجرمانيوم في رقائق الحاسوب والخلايا الشمسية |

## ◄ أهم العائلات وخواصها

| المجموعة | اسم العائلة | إلكترونات التكافؤ | الخواص المميزة | أمثلة |
|---|---|---|---|---|
| 1 | الفلزات القلوية )عدا الهيدروجين( | 1 | فلزات لينة شديدة النشاط، لا توجد حرة في الطبيعة بل في مركبات، تكوّن أيونات موجبة أحادية الشحنة | Li Na K |
| 2 | الفلزات القلوية الأرضية | 2 | نشطة لكنها أقل نشاطًا من الفلزات القلوية، وأكثر صلابة، تكوّن أيونات ثنائية الشحنة الموجبة | Mg Ca |
| من 3إلى 12 | الفلزات الانتقالية | — | فلزات لامعة موصلة، كثير منها له أكثر من شحنة أيونية، ومركباتها ملونة غالبًا | Fe Cu Ti |
| 17 | الهالوجينات | 7 | لافلزات شديدة النشاط، توجد غالبًا في مركبات، تكوّن أيونات سالبة أحادية الشحنة | F Cl Br I |
| 18 | الغازات النبيلة | 8) الهيليوم (2 | غازات غير نشطة كيميائيًا تقريبًا لأن مستوى طاقتها الخارجي ممتلئ | He Ne Ar |

**◄ القاعدة الذهبية: عناصر المجموعة الواحدة لها العدد نفسه من إلكترونات التكافؤ؛ لذلك تتشابه خواصها الكيميائية، وتتدرّج خواصها الفيزيائية بانتظام عند الانتقال إلى أسفل المجموعة.**

## ◄ كيف أتنبأ بخواص عنصر؟

(1أحدّد مجموعته ودورته من الجدول الدوري.

(2أحدّد نوعه :فلز أم لافلز أم شبه فلز.

(3أقارنه بعناصر مجموعته المعروفة :الخواص الكيميائية متشابهة، والخواص الفيزيائية تتدرج.

**■مثال محلول**

عنصر يقع في الدورة 3والمجموعة 2.حدّد اسمه ونوعه، وتنبأ بشحنة أيونه وصيغة مركّبه مع الكلور.

**الحل:**

- العنصر في الدورة 3والمجموعة 2هو المغنيسيوم Mg
- نوعه :فلز من عائلة الفلزات القلوية الأرضية، وله إلكترونا تكافؤ
- يفقد إلكترونين فيكوّن الأيون $Mg^{2+}$
- الكلور يكوّن الأيون $Cl^-$، ولتعادل الشحنات نحتاج أيوني كلوريد، فتكون الصيغة $MgCl_2$

## ثانيًا :الأسئلة التدريبية وإجاباتها النموذجية

### المستوى الأول

س] 1المستوى الأول –أساسي]

**تُرتَّب العناصر في الجدول الدوري الحديث تصاعديًا حسب**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الكتلة الذرية | ب | العدد الذري |
| ج | عدد النيوترونات | د | عدد إلكترونات التكافؤ |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب)** العدد الذري

**التفسير :**رتّب موزلي العناصر حسب العدد الذري، فظهر النمط الدوري للخواص )القانون الدوري.(

س] 2المستوى الأول –أساسي]

**يُطلق على عناصر المجموعة 17اسم**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الغازات النبيلة | ب | الهالوجينات |
| ج | الفلزات القلوية | د | الفلزات القلوية الأرضية |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب)** الهالوجينات

**التفسير :**المجموعة 17هي عائلة الهالوجينات مثل الفلور والكلور.

س] 3المستوى الأول –أساسي]

**اللافلز الوحيد الذي يوجد سائلًا في درجة حرارة الغرفة هو**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الزئبق Hg | ب | البروم Br |
| ج | اليود I | د | الكلور Cl |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب (**البروم Br

**التفسير :**الزئبق سائل لكنه فلز، أما البروم فهو اللافلز السائل الوحيد.

## المستوى الثاني

س] 4المستوى الثاني –متوسط]

**عنصر صلب لامع، جيد التوصيل للكهرباء، ويمكن سحبه أسلاكًا .يُرجَّح أن يكون**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | فلزًّا | ب | لافلزًّا |
| ج | شبه فلز | د | غازًا نبيلًا |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :أ (**فلزًّا

**التفسير :**اللمعان والتوصيل الجيد والقابلية للسحب من خواص الفلزات.

س] 5المستوى الثاني –متوسط]

**أي العناصر الآتية شبه فلز؟**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الصوديوم Na | ب | السيليكون Si |
| ج | الكلور Cl | د | الأرجون Ar |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب (**السيليكون Si

**التفسير :**السيليكون يقع على الخط المتعرّج، وله خواص بين الفلزات واللافلزات.

س] 6المستوى الثاني –متوسط]

**أي زوج من العناصر الآتية له خواص كيميائية متشابهة؟**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الصوديوم والمغنيسيوم | ب | الصوديوم والبوتاسيوم |
| ج | الكلور والأرجون | د | الكربون والنيتروجين |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب (**الصوديوم والبوتاسيوم

**التفسير :**الصوديوم والبوتاسيوم في المجموعة 1، ولكل منهما إلكترون تكافؤ واحد.

س] 7المستوى الثاني –متوسط]

**علّل :تتشابه الخواص الكيميائية لعناصر المجموعة الواحدة.**

**●الإجابة النموذجية**

لأن عناصر المجموعة الواحدة تحتوي على العدد نفسه من إلكترونات التكافؤ، وإلكترونات التكافؤ هي التي تحدد الخواص الكيميائية للعنصر وطريقة تفاعله.

س] 8المستوى الثاني –متوسط]

**قارن بين الفلزات واللافلزات وفق الجدول الآتي:**

| وجه المقارنة | الفلزات | اللافلزات |
|---|---|---|
| اللمعان | لامعة | باهتة اللون غالبًا |
| التوصيل للحرارة والكهرباء | جيدة التوصيل | رديئة التوصيل |
| الحالة في درجة حرارة الغرفة | صلبة عدا الزئبق | غازات أو صلبة هشة، والبروم سائل |
| القابلية للطرق والسحب | قابلة للطرق والسحب | هشة غير قابلة للطرق |

## المستوى الثالث

س] 9المستوى الثالث –متقدم]

**عنصر يقع في الدورة 3والمجموعة 17.حدّد اسمه، ونوعه، واسم عائلته.**

**●الإجابة النموذجية**

- العنصر هو الكلور Cl
- نوعه :لافلز
- عائلته :الهالوجينات )المجموعة (17، وله 7إلكترونات تكافؤ
- يكتسب إلكترونًا واحدًا فيكوّن أيون الكلوريد $Cl^-$

س] 10المستوى الثالث –متقدم]

**العنصر Xفلز لين يتفاعل بشدة مع الماء ويكوّن الأيون $X^+$.إلى أي مجموعة ينتمي على الأرجح؟**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | المجموعة 1 | ب | المجموعة 2 |
| ج | المجموعة 17 | د | المجموعة 18 |

**●الإجابة**

**الإجابة الصحيحة) :**أ )المجموعة 1

**التفسير :**الأيون أحادي الشحنة الموجبة والنشاط الشديد من صفات الفلزات القلوية في المجموعة 1.

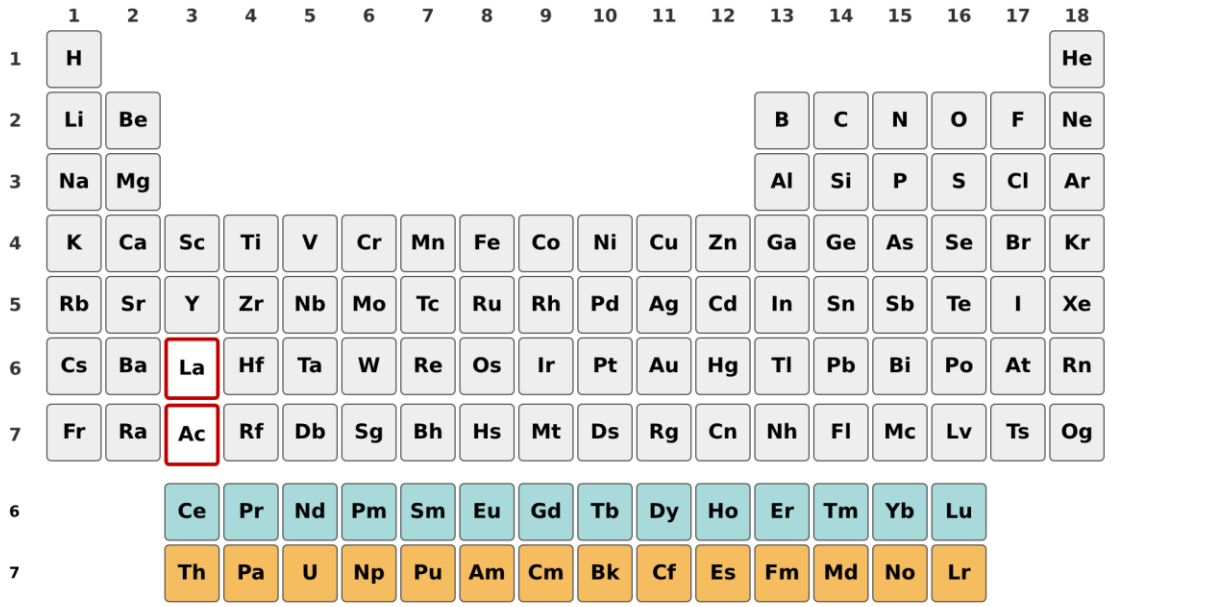
**مخرج التعلم 2**

**يحدد موقع اللانثانيدات والأكتينيدات في الجدول الدوري مع توضيح بعض استخداماتها**

## أولًا :الشرح المبسّط والأمثلة المحلولة

### ◄الفلزات الانتقالية الداخلية

تنقسم العناصر الانتقالية إلى **فلزات انتقالية)** المجموعات من 3إلى (12و**فلزات انتقالية داخلية** .والفلزات الانتقالية الداخلية سلسلتان تُعرفان باسم **سلسلة اللانثانيدات** و**سلسلة الأكتينيدات**، وتوضعان في صفّين منفصلين أسفل الجدول الدوري.




الشكل 2:موقع اللانثانيدات والأكتينيدات )تُدرَج كل سلسلة بعد العنصر المحاط بالإطار الأحمر(

| وجه المقارنة | سلسلة اللانثانيدات | سلسلة الأكتينيدات |
|---|---|---|
| الموقع الحقيقي | الدورة 6بعد اللانثانوم La | الدورة 7بعد الأكتينيوم Ac |
| العناصر )حسب الكتاب( | من السيريوم Ce (58)إلى اللوتيتيوم Lu (71) | من الثوريوم Th (90)إلى اللورنسيوم Lr (103) |
| المستوى الفرعي الذي يمتلئ | 4f | 5f |
| المجمع | f | f |
| من خواصها | فلزات لامعة متشابهة الخواص جدًا | جميعها مشعة، ومعظم ما بعد اليورانيوم U مُحضَّر صناعيًا |

◄لماذا توضعان أسفل الجدول؟ لو وُضعت السلسلتان في مكانهما داخل الدورتين 6و 7لأصبح الجدول عريضًا جدًا 32)عمودًا(، فتوضعان أسفله لتوفير المساحة وتسهيل قراءة الجدول.

◄من استخداماتها

| العنصر | السلسلة | الاستخدام |
|---|---|---|
| اليوروبيوم Eu | اللانثانيدات | مواد فوسفورية تبعث ضوءًا عند اصطدام الإلكترونات بها )الشاشات والمصابيح( |
| السيريوم Ce | اللانثانيدات | أحجار القدّاحات ومساحيق تلميع الزجاج |
| اليورانيوم U | الأكتينيدات | وقود المفاعلات النووية، ومنها محطة براكة للطاقة النووية في دولة الإمارات |
| الأمريسيوم Am | الأكتينيدات | كاشفات الدخان المنزلية |

## ثانيًا :الأسئلة التدريبية وإجاباتها النموذجية

### المستوى الأول

س] 1المستوى الأول –أساسي]

**توضع سلسلتا اللانثانيدات والأكتينيدات في الجدول الدوري**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | أعلى يمين الجدول | ب | في صفّين منفصلين أسفل الجدول |
| ج | في المجموعة 18 | د | في المجموعة 1 |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب (**في صفّين منفصلين أسفل الجدول

**التفسير :**تُعرض السلسلتان أسفل الجدول، مع أن موقعهما الحقيقي داخل الدورتين 6و 7.

س] 2المستوى الأول –أساسي]

**يُطلق على اللانثانيدات والأكتينيدات معًا اسم**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الفلزات الانتقالية الداخلية | ب | العناصر الرئيسة |
| ج | الهالوجينات | د | أشباه الفلزات |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :**أ (الفلزات الانتقالية الداخلية

**التفسير :**هما سلسلتا الفلزات الانتقالية الداخلية.

س] 3المستوى الأول –أساسي]

**ضع كلمة )صح (أو )خطأ (أمام العبارة الآتية:**

| | |
|---|---|
| جميع عناصر سلسلة الأكتينيدات عناصر مشعة | صح |

●**الإجابة :صح**

العبارة صحيحة؛ فجميع الأكتينيدات مشعة.

س] 4المستوى الأول –أساسي]

**اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارة الآتية:**

| العبارة | المصطلح العلمي |
|---|---|
| سلسلة العناصر التي تلي اللانثانوم في الدورة 6ويمتلئ فيها المستوى الفرعي 4f | سلسلة اللانثانيدات |

## المستوى الثاني

س] 5المستوى الثاني –متوسط]

**العنصر المستخدم وقودًا في محطة براكة للطاقة النووية في دولة الإمارات هو**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | **اليورانيوم U** | ب | السيريوم Ce |
| ج | النيوديميوم Nd | د | الغادولينيوم Gd |

●**الإجابة**

**الإجابة الصحيحة) :**أ (اليورانيوم U

**التفسير :**اليورانيوم من الأكتينيدات، ويُستخدم وقودًا في المفاعلات النووية.

س] 7المستوى الثاني –متوسط]

**تقع عناصر سلسلة اللانثانيدات في**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الدورة 4 | ب | الدورة 5 |
| ج | **الدورة 6** | د | الدورة 7 |

●**الإجابة**

**الإجابة الصحيحة) :ج** (الدورة 6

**التفسير :**اللانثانيدات تأتي بعد اللانثانوم في الدورة 6، والأكتينيدات في الدورة 7.

س] 8المستوى الثاني –متوسط[

**تنتمي اللانثانيدات والأكتينيدات إلى المجمع**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | s | ب | p |
| ج | d | د | f |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :د f )**

**التفسير :**يمتلئ فيها المستوى الفرعي 4f) fفي اللانثانيدات و 5fفي الأكتينيدات.(

س] 9المستوى الثاني –متوسط[

**علّل :توضع سلسلتا اللانثانيدات والأكتينيدات أسفل الجدول الدوري.**

●الإجابة النموذجية

لأن وضعهما في مكانهما الحقيقي داخل الدورتين 6و 7يجعل الجدول عريضًا جدًا 32)عمودًا(، فتوضعان أسفله لتوفير المساحة وتسهيل قراءة الجدول.

## المستوى الثالث

س] 12المستوى الثالث –متقدم[

**قارن بين اللانثانيدات والأكتينيدات:**

| وجه المقارنة | اللانثانيدات | الأكتينيدات |
|---|---|---|
| الدورة | 6 | 7 |
| المستوى الفرعي الذي يمتلئ | 4f | 5f |
| النشاط الإشعاعي | معظمها غير مشع )عدا البروميثيوم Pm) | جميعها مشعة |
| مثال واستخدامه | النيوديميوم :مغانط قوية | الأمريسيوم :كاشفات الدخان |

**مخرج التعلم 3**

**يستكشف موقع العناصر في الجدول الدوري بناءً على توزيعها الإلكتروني، ويتنبأ بخواصها الكيميائية والفيزيائية**

## أولًا :الشرح المبسّط والأمثلة المحلولة

### ◄ إلكترونات التكافؤ

**إلكترونات التكافؤ** :الإلكترونات الموجودة في أعلى مستوى طاقة رئيس للذرة )المستوى الخارجي(، وهي التي تحدد الخواص الكيميائية للعنصر.

| الدورة | العنصر | التوزيع الإلكتروني | التوزيع المختصر |
|---|---|---|---|
| 1 | الهيدروجين | $1s^1$ | $1s^1$ |
| 2 | الليثيوم | $1s^2 2s^1$ | $[He]2s^1$ |
| 3 | الصوديوم | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | $[Ne]3s^1$ |
| 4 | البوتاسيوم | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ | $[Ar]4s^1$ |

لاحظ أن جميع عناصر المجموعة 1تنتهي بالتوزيع $ns^1$؛ أي لكل منها إلكترون تكافؤ واحد، ولهذا تتشابه في خواصها الكيميائية.

### ◄ قواعد تحديد موقع العنصر من توزيعه الإلكتروني

| المطلوب | القاعدة |
|---|---|
| الدورة | رقم الدورة =أعلى مستوى طاقة رئيس مشغول بالإلكترونات )أكبر قيمة لـ (n |
| المجموعة )المجمعان s و p) | المجموعتان 1 و 2: رقم المجموعة =عدد إلكترونات التكافؤ .المجموعات من 13إلى 18: رقم المجموعة =عدد إلكترونات التكافؤ + 10 |
| المجموعة )المجمع d) | رقم المجموعة =عدد إلكترونات ns + عدد إلكترونات (n−1)d |
| المجمع | نوع المستوى الفرعي الأخير الذي تدخله الإلكترونات s)أو p أو d أو f) |

**◄ التمثيل النقطي للإلكترونات يوضح إلكترونات التكافؤ فقط حول رمز العنصر، وعدد النقاط يساوي عدد إلكترونات التكافؤ؛ فالصوديوم نقطة واحدة، والكلور سبع نقاط.**

■مثال محلول ) 1من الكتاب(

الترتيب الإلكتروني للسترونشيوم كما يأتي .حدّد مجموعته ودورته ومجمعه دون استخدام الجدول الدوري.

$$[Kr]5s^2$$

**الحل:**

- أعلى مستوى طاقة رئيس هو الخامس، إذن الدورة 5
- إلكترونا تكافؤ في المستوى الفرعي s، إذن المجموعة 2
- آخر إلكترون دخل المستوى الفرعي s، إذن المجمع s

■مثال محلول 2

حدّد موقع العنصر الآتي، وتنبأ بخواصه:

$$[Ne]3s^23p^5$$

**الحل:**

- أعلى مستوى طاقة رئيس هو الثالث، إذن الدورة 3
- عدد إلكترونات التكافؤ ثم رقم المجموعة:

$$2 + 5 = 7 \qquad 7 + 10 = 17$$

- إذن المجموعة 17
- آخر مستوى فرعي p، إذن المجمع p
- العنصر هو الكلور :Cl لافلز من الهالوجينات، شديد النشاط، يكتسب إلكترونًا واحدًا فيكوّن الأيون $Cl^-$

■مثال محلول 3

حدّد موقع العنصر الآتي:

$$[Ar]4s^23d^6$$

**الحل:**

- أعلى مستوى طاقة رئيس هو الرابع، إذن الدورة 4
- آخر مستوى فرعي d، إذن المجمع d، ورقم المجموعة:

$$2 + 6 = 8$$

- العنصر هو الحديد Fe، وهو فلز انتقالي

## ثانيًا :الأسئلة التدريبية وإجاباتها النموذجية

### المستوى الأول

س] 1المستوى الأول –أساسي]

**عدد إلكترونات التكافؤ في ذرة العنصر الذي توزيعه الإلكتروني الآتي يساوي**

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | 3 | ب | 5 |
| ج | 15 | د | 2 |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب5 (**

**التفسير :**المستوى الخارجي هو الثالث، وفيه إلكترونان في 3s وثلاثة في 3p، أي 5إلكترونات تكافؤ.

س] 2المستوى الأول –أساسي]

**يدل رقم الدورة التي يقع فيها العنصر على**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | عدد إلكترونات التكافؤ | ب | أعلى مستوى طاقة رئيس مشغول بالإلكترونات |
| ج | عدد البروتونات | د | عدد النيوترونات |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب (**أعلى مستوى طاقة رئيس مشغول بالإلكترونات

**التفسير :**رقم الدورة يساوي أعلى مستوى طاقة رئيس توجد فيه إلكترونات التكافؤ.

س] 3المستوى الأول –أساسي]

**ضع كلمة )صح (أو )خطأ (أمام العبارة الآتية:**

| | |
|---|---|
| تحتوي ذرة كل عنصر من عناصر المجموعة 2على إلكتروني تكافؤ | صح |

●الإجابة :صح

العبارة صحيحة؛ فالتوزيع الخارجي لعناصر المجموعة 2هو $ns^2$.

س] 4المستوى الأول –أساسي]

**اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارة الآتية:**

| العبارة | المصطلح العلمي |
|---|---|
| الإلكترونات الموجودة في أعلى مستوى طاقة رئيس للذرة، وتحدد خواصها الكيميائية | إلكترونات التكافؤ |

## المستوى الثاني

س] 6المستوى الثاني –متوسط]

**أكمل الجدول الآتي:**

| التوزيع الإلكتروني | الدورة | المجموعة | المجمع |
|---|---|---|---|
| $[Ne]3s^2$ | 3 | 2 | s |
| $[He]2s^22p^4$ | 2 | 16 | p |
| $[Ar]4s^1$ | 4 | 1 | s |
| $[Kr]5s^24d^{10}5p^5$ | 5 | 17 | p |
| $[Ar]4s^23d^5$ | 4 | 7 | d |

س] 7المستوى الثاني –متوسط]

**العنصر الذي يقع في الدورة 4والمجموعة 2هو**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | المغنيسيوم Mg | ب | الكالسيوم Ca |
| ج | السترونشيوم Sr | د | البوتاسيوم K |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب (**الكالسيوم Ca

**التفسير :**توزيعه :$[Ar]4s^2$الدورة 4والمجموعة 2، وهو الكالسيوم.

س] 8المستوى الثاني –متوسط]

**اكتب التوزيع الإلكتروني المختصر لعنصر يقع في الدورة 3والمجموعة 16، ثم حدّد اسمه.**

●خطوات الحل

•الدورة 3تعني أن المستوى الخارجي هو الثالث.

•المجموعة 16تعني 6إلكترونات تكافؤ:

$$16 - 10 = 6$$

•إلكترونات التكافؤ في المستوى الثالث هي $3s^23p^4$

$$[Ne]3s^23p^4$$

•العنصر هو الكبريت S

## المستوى الثالث

س[ 10المستوى الثالث –متقدم]

**عنصر توزيعه الإلكتروني كما يأتي .حدّد موقعه )الدورة والمجموعة والمجمع(، واسمه، ونوعه، وتنبأ بالأيون الذي يكوّنه.**

$$[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^5$$

**●الإجابة النموذجية**

- الدورة 4لأن أعلى مستوى طاقة رئيس هو الرابع
- إلكترونات التكافؤ في 4sو 4pعددها 7، إذن المجموعة 17، والمجمع p
- العنصر هو البروم :Brلافلز من الهالوجينات )سائل في درجة حرارة الغرفة(
- يكتسب إلكترونًا واحدًا فيكوّن الأيون $Br^-$

س[ 11المستوى الثالث –متقدم]

**اكتب التوزيع الإلكتروني المختصر لكل مما يأتي:**

**أ )عنصر في المجموعة 2والدورة 4**

**ب )عنصر في المجموعة 12والدورة 4**

**●خطوات الحل**

أ )الكالسيوم

$$[Ar]4s^2$$

ب )الخارصين

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

س[ 12المستوى الثالث –متقدم]

**أي التوزيعين الآتيين لعنصرين لهما خواص كيميائية متشابهة؟**

| (1) | (2) | (3) | (4) |
|---|---|---|---|
| $[Ne]3s^2 3p^5$ | $[He]2s^2 2p^5$ | $[Ar]4s^2$ | $[Ne]3s^2 3p^6$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | (1)و (2) | ب | (1)و (4) |
| ج | (2)و (3) | د | (3)و (4) |

**●الإجابة**

**الإجابة الصحيحة) :**أ (1) (و (2)

**التفسير :**التوزيعان (1)و (2)ينتهيان بـ $ns^2np^5$، أي 7إلكترونات تكافؤ )الكلور والفلور من المجموعة .(17

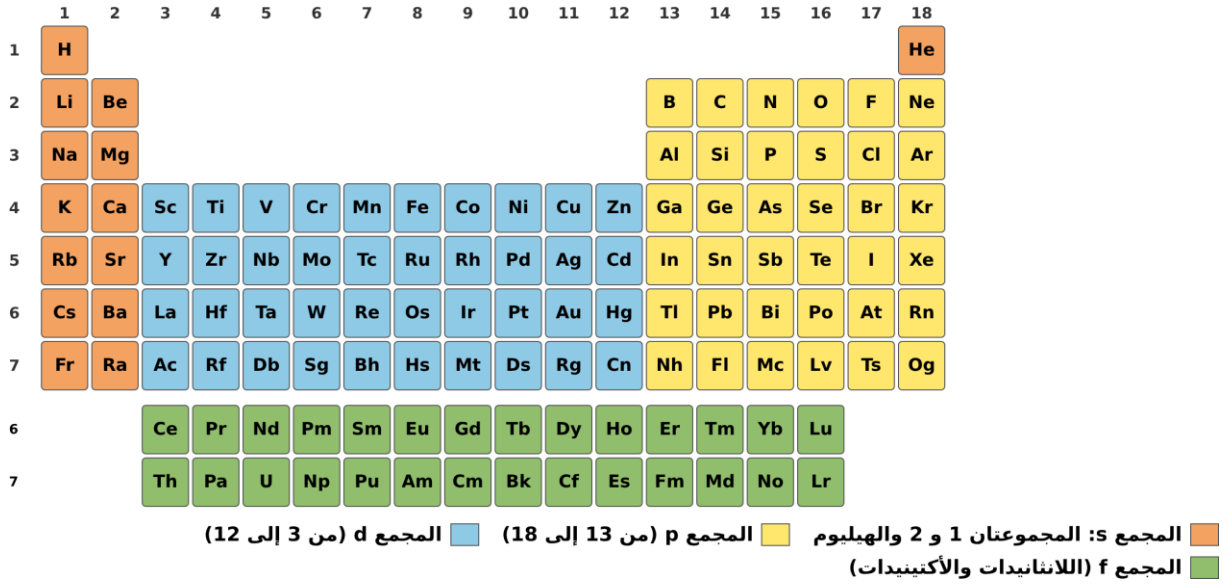
**مخرج التعلم 4**

**يحدد خواص العناصر في كل فئة (s، p، dمن الجدول الدوري، موضحًا العلاقة بين موقع العنصر في الجدول الدوري وخواصه وتوزيعه الإلكتروني**

## أولًا :الشرح المبسّط والأمثلة المحلولة

### ◄مجمعات الجدول الدوري

يُقسَّم الجدول الدوري إلى أربع فئات )مجمعات (حسب **المستوى الفرعي الأخير** الذي تدخله الإلكترونات .ويرتبط عدد أعمدة كل مجمع بالحد الأقصى لعدد الإلكترونات في مستواه الفرعي.




الشكل :3مجمعات الجدول الدوري

| المجمع | المجموعات | سعة المستوى الفرعي | التوزيع الخارجي العام | نوع العناصر وأهم خواصها |
|---|---|---|---|---|
| s | 1و ) 2والهيليوم( | 2 | $ns^1$ $ns^2$ | فلزات نشطة )عدا Hو (He، لينة نسبيًا، طاقة تأينها منخفضة، تفقد إلكتروناتها بسهولة وتكوّن أيونات موجبة +1أو +2 |
| p | من 13إلى 18 | 6 | $ns^2np^{1-6}$ | تضم فلزات ولافلزات وأشباه فلزات؛ الهالوجينات شديدة النشاط تكتسب إلكترونًا، والغازات النبيلة مستقرة جدًا $(ns^2np^6)$ |
| d | من 3إلى 12 | 10 | $ns^2(n-1)d$ | الفلزات الانتقالية :لامعة، موصلة، درجات انصهارها مرتفعة غالبًا، لكثير منها أكثر من عدد تأكسد، ومركباتها ملونة |
| f | سلسلتا اللانثانيدات والأكتينيدات | 14 | $ns^2(n-2)f$ | الفلزات الانتقالية الداخلية |

### ◄ملاحظات مهمة

•المجمع sيتكوّن من مجموعتين لأن المستوى الفرعي sيتسع لإلكترونين فقط.

•المجمع pيتكوّن من ست مجموعات لأن أفلاك pالثلاثة تتسع لستة إلكترونات، ولا توجد عناصر من المجمع p في الدورة 1لعدم وجود المستوى الفرعي pفي مستوى الطاقة الأول.

•في المجمع dيمتلئ فلك 4sقبل 3dحسب مبدأ أوفباو؛ لذلك يكون للمجمع dمستوى طاقة أقل بواحد من رقم الدورة.(n−1)d :

•الهيليوم توزيعه $1s^2$ومن المجمع s، لكنه يوضع في المجموعة 18لأن مستواه الخارجي ممتلئ وخواصه مثل الغازات النبيلة.

**◄العلاقة الأساسية :الموقع في الجدول ←يحدده التوزيع الإلكتروني ←والتوزيع الإلكتروني )عدد إلكترونات التكافؤ (يحدد الخواص.**

**■مثال محلول**

عنصر توزيعه الإلكتروني كما يأتي .حدّد مجمعه، واسمه، ونوعه، واذكر خاصيتين له.

$$[Ar]4s^2 3d^2$$

**الحل:**

- آخر مستوى فرعي يمتلئ هو d، إذن المجمع d
- الدورة 4، ورقم المجموعة يساوي مجموع إلكترونات 4s و 3d:

$$2 + 2 = 4$$

- العنصر في المجموعة 4هو التيتانيوم Ti
- فلز انتقالي :صلب لامع موصل، ويتميز بالقوة وخفة الوزن فيُستخدم في إطارات الدراجات والنظارات

## ثانيًا :الأسئلة التدريبية وإجاباتها النموذجية

### المستوى الأول

س] 1المستوى الأول –أساسي]

**يتكوّن المجمع sفي الجدول الدوري من**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | مجموعتين | ب | ست مجموعات |
| ج | عشر مجموعات | د | أربعة عشر عمودًا |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :**أ (مجموعتين

**التفسير :**المستوى الفرعي sيتسع لإلكترونين، فيمتد المجمع sعبر مجموعتين.

س] 2المستوى الأول –أساسي]

**التوزيع العام لإلكترونات التكافؤ في عناصر المجموعة 17هو**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | $ns^2np^5$ | ب | $ns^2$ |
| ج | $ns^2np^6$ | د | $ns^1$ |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :**أ$ns^2np^5$ )

**التفسير** 7 :إلكترونات تكافؤ :إلكترونان في sوخمسة في p.

س] 3المستوى الأول –أساسي]

**ضع كلمة )صح (أو )خطأ (أمام العبارة الآتية:**

| | |
|---|---|
| تقع الفلزات الانتقالية في المجمع p | خطأ |

●الإجابة :خطأ

**التصحيح :**الفلزات الانتقالية تقع في المجمع ) dالمجموعات من 3إلى .(12

س] 4المستوى الأول –أساسي]

**اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارة الآتية:**

| العبارة | المصطلح العلمي |
|---|---|
| العناصر التي تقع في المجمع dمن الجدول الدوري | الفلزات الانتقالية |

## المستوى الثاني

س] 6المستوى الثاني –متوسط]

**حدّد المجمع الذي ينتمي إليه العنصر حسب توزيع إلكترونات المستوى الخارجي، ثم اذكر نوعه:**

| التوزيع الخارجي | المجمع | نوع العنصر |
|---|---|---|
| $s^2p^4$ | p | لافلز )المجموعة 16) |
| $s^1$ | s | فلز قلوي )المجموعة 1)أو الهيدروجين |
| $s^2d^1$ | d | فلز انتقالي )المجموعة 3) |
| $s^2p^6$ | p | غاز نبيل )المجموعة 18) |

س] 7المستوى الثاني –متوسط]

**أي العناصر الآتية من المجمع d؟**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الكالسيوم Ca | ب | الحديد Fe |
| ج | الجاليوم Ga | د | البروم Br |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :ب)**الحديد Fe

**التفسير :**الحديد في المجموعة 8، وهو فلز انتقالي توزيعه $[Ar]4s^23d^6$.

س] 8المستوى الثاني –متوسط]

**تختلف كثير من عناصر المجمع dعن عناصر المجمع sفي أن لها**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | أكثر من عدد تأكسد | ب | حالة غازية |
| ج | خواص لافلزية | د | توصيلًا رديئًا للكهرباء |

●الإجابة

**الإجابة الصحيحة) :أ)**أكثر من عدد تأكسد

**التفسير :**مثل الحديد الذي يكوّن الأيونين $Fe^{2+}$و $Fe^{3+}$.

## المستوى الثالث

س] 11المستوى الثالث –متقدم]

**قارن بين عناصر المجمع s وعناصر المجمع d:**

| وجه المقارنة | المجمع s | المجمع d |
|---|---|---|
| المجموعات | 1و 2 | من 3إلى 12 |
| التوزيع الخارجي العام | $ns^1$أو $ns^2$ | $ns^2(n-1)d$ |
| النشاط الكيميائي | نشطة جدًا )خصوصًا المجموعة 1) | أقل نشاطًا عمومًا |
| الشحنات )أعداد التأكسد( | شحنة واحدة فقط +1 :أو +2 | كثير منها له أكثر من شحنة |
| مثال | الصوديوم Na | الحديد Fe |

س] 12المستوى الثالث –متقدم]

**توزيع الهيليوم الإلكتروني $1s^2$، أي أنه من المجمع s، لكنه يوضع في المجموعة 18. فسّر ذلك.**

**●الإجابة النموذجية**

لأن مستوى الطاقة الأول يتسع لإلكترونين فقط، فيكون المستوى الخارجي للهيليوم ممتلئًا تمامًا مثل الغازات النبيلة؛ لذلك يتشابه معها في الخواص )غاز غير نشط كيميائيًا(، فيوضع في المجموعة 18مع العناصر المشابهة له في الخواص.

س] 13المستوى الثالث –متقدم]

**لديك ثلاثة عناصر توزيعها الإلكتروني كما في الجدول .حدّد مجمع كل عنصر واسمه، ثم بيّن :أيها الأنشط كيميائيًا؟ وأيها لا يتفاعل تقريبًا؟ وأيها يكوّن أيونات بأكثر من شحنة؟**

| A | B | C |
|---|---|---|
| $[Ne]3s^1$ | $[Ne]3s^23p^6$ | $[Ar]4s^23d^6$ |

**●الإجابة النموذجية**

- A: •المجمع s، الصوديوم Na، وهو الأنشط كيميائيًا لأنه يفقد إلكترون التكافؤ الوحيد بسهولة.
- B: •المجمع p، الأرجون Ar، غاز نبيل لا يتفاعل تقريبًا لأن مستواه الخارجي ممتلئ.
- C: •المجمع d، الحديد Fe، فلز انتقالي يكوّن أيونات بأكثر من شحنة مثل $Fe^{2+}$و $Fe^{3+}$

**مخرج التعلم 5**

**يتنبأ بالخواص الدورية للعناصر )مثل :نصف القطر الذري، وطاقة التأين، والميل الإلكتروني، والسالبية الكهربائية (عبر الدورة والمجموعة في الجدول الدوري**

## أولًا :الشرح المبسّط والأمثلة المحلولة

### 1) ◄نصف القطر الذري

للفلزات :نصف المسافة بين نواتي ذرتين متجاورتين في البلورة .وللّافلزات :نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين مرتبطتين كيميائيًا .ويُقاس بوحدة البيكومتر pm

- **عبر الدورة)** من اليسار إلى اليمين :(يقل؛ لأن الشحنة النووية تزداد بينما تبقى الإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيس نفسه، فيزداد جذب النواة لها.
- **عبر المجموعة)** من أعلى إلى أسفل :(يزداد؛ لأن عدد مستويات الطاقة يزداد، فتبتعد الإلكترونات الخارجية عن النواة، وتحجبها الإلكترونات الداخلية.

| F | O | N | C | B | Be | Li |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 72 | 73 | 75 | 77 | 85 | 112 | 152 |

أنصاف الأقطار الذرية لعناصر الدورة 2بوحدة :pmتقل من الليثيوم إلى الفلور.

### 2) ◄نصف القطر الأيوني

- **الأيون الموجب أصغر من ذرته** :لفقده مستوى الطاقة الخارجي غالبًا، ولقلة التنافر بين الإلكترونات المتبقية؛ مثل Na (186 pm)وأيونه (102 pm)
- **الأيون السالب أكبر من ذرته** :لأن الإلكترون المضاف يزيد التنافر بين الإلكترونات؛ مثل Cl (100 pm)وأيونه (181 pm)
- عبر الدورة يقل حجم الأيونات الموجبة تدريجيًا، ثم يقل حجم الأيونات السالبة بدءًا من المجموعة 15أو 16، وعبر المجموعة يزداد حجم الأيونات.

### 3) ◄طاقة التأين

**طاقة التأين** :الطاقة اللازمة لإزالة إلكترون من ذرة في الحالة الغازية .وطاقة التأين الأولى لليثيوم 520 kJ/mol

- **عبر الدورة** :تزداد بسبب زيادة الشحنة النووية وتمسك النواة بإلكترونات التكافؤ.
- **عبر المجموعة** :تقل لأن إلكترونات التكافؤ تبتعد عن النواة فيسهل نزعها.
- الطاقة العالية تعني صعوبة فقد الإلكترونات )اللافلزات والغازات النبيلة(، والطاقة المنخفضة تعني سهولة تكوين أيونات موجبة )الفلزات القلوية.(
- **القفزة الكبيرة** في طاقات التأين المتتالية تحدث بعد إزالة جميع إلكترونات التكافؤ؛ فالليثيوم :الأولى 520والثانية 7300 kJ/mol

### 4) الميل الإلكتروني ◄

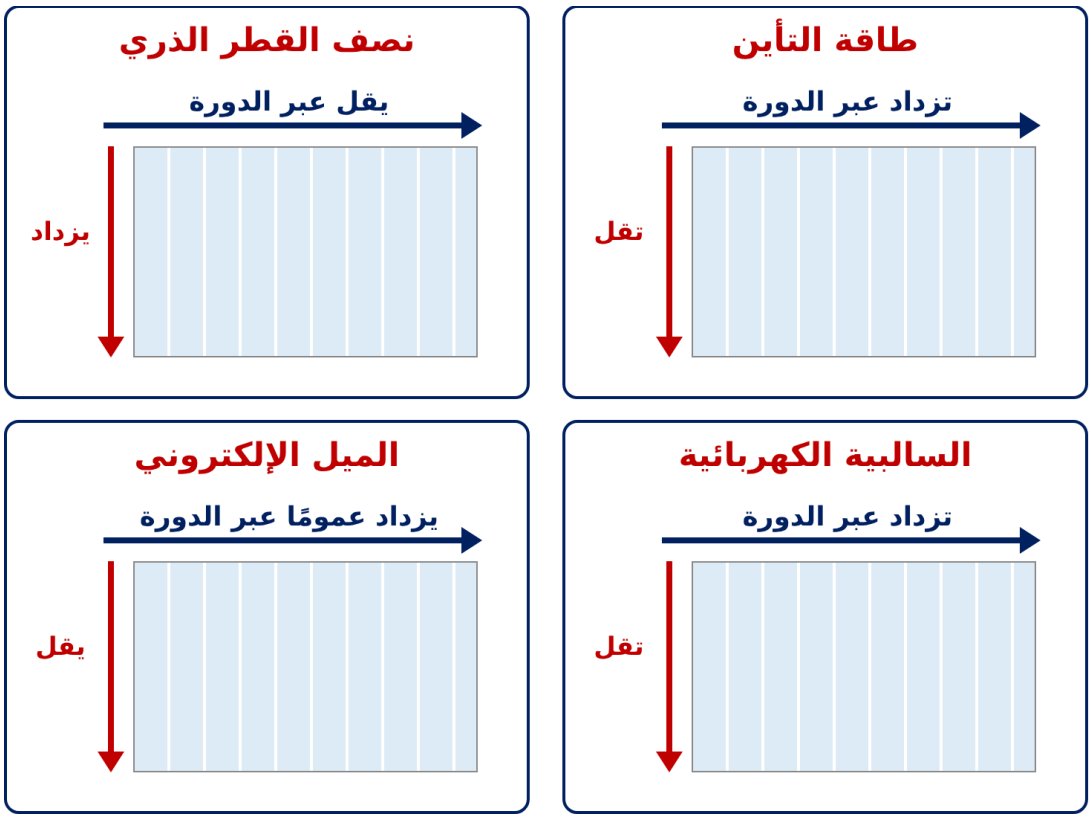
**الميل الإلكتروني** :مقدار الطاقة المصاحبة لإضافة إلكترون إلى ذرة متعادلة في الحالة الغازية لتكوين أيون سالب . وكلما كان أكبر زادت قدرة الذرة على اكتساب الإلكترون.

- **عبر الدورة** :يزداد عمومًا، وأعلاه للهالوجينات لأنها تحتاج إلكترونًا واحدًا لإكمال الثمانية.
- **عبر المجموعة** :يقل عمومًا لزيادة بُعد الإلكترون المضاف عن النواة.
- الغازات النبيلة ميلها الإلكتروني ضئيل جدًا لأن مستواها الخارجي ممتلئ.

### 5) السالبية الكهربائية ◄

**السالبية الكهربائية** :القدرة النسبية لذرات العنصر على جذب الإلكترونات في رابطة كيميائية .ويُعبَّر عنها بوحدات بولينج؛ أعلاها الفلور (3.98)، وأقلها السيزيوم (0.79)والفرانسيوم (0.70)، وليس للغازات النبيلة قيم لأنها تكوّن عددًا قليلًا من المركبات.

- **عبر الدورة** :تزداد.
- **عبر المجموعة** :تقل.




الشكل :4ملخص الاتجاهات الدورية

◄قاعدة الثمانية :تميل الذرات إلى اكتساب الإلكترونات أو فقدها أو المشاركة بها للحصول على ثمانية إلكترونات تكافؤ )ترتيب الغاز النبيل.(

**■مثال محلول**

أي العناصر الآتية له أكبر نصف قطر ذري :الكربون Cأم الفلور Fأم البيريليوم Beأم الليثيوم Li؟

**الحل :**العناصر الأربعة في الدورة 2، وترتيبها من اليسار إلى اليمين Li :ثم Beثم Cثم F.وبما أن نصف القطر الذري يقل عبر الدورة، فالعنصر الأول )الليثيوم (له أكبر نصف قطر.

## ثانيًا :الأسئلة التدريبية وإجاباتها النموذجية

### المستوى الأول

س] 1المستوى الأول –أساسي]

**أي العناصر الآتية له أكبر نصف قطر ذري؟**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الليثيوم Li | ب | الصوديوم Na |
| ج | البوتاسيوم K | د | **السيزيوم Cs** |

●**الإجابة**

**الإجابة الصحيحة) :د (**السيزيوم Cs

**التفسير :**جميعها في المجموعة 1، ونصف القطر يزداد إلى أسفل المجموعة؛ فالسيزيوم أكبرها.

س] 2المستوى الأول –أساسي]

**الطاقة اللازمة لإزالة إلكترون من ذرة في الحالة الغازية تُسمّى**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | السالبية الكهربائية | ب | **طاقة التأين** |
| ج | الميل الإلكتروني | د | نصف القطر الذري |

●**الإجابة**

**الإجابة الصحيحة) :ب (**طاقة التأين

**التفسير :**هذا هو تعريف طاقة التأين.

س] 3المستوى الأول –أساسي]

**ضع كلمة )صح (أو )خطأ (أمام العبارة الآتية:**

| | |
|---|---|
| يقل نصف القطر الذري عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة | **صح** |

●**الإجابة :صح**

العبارة صحيحة بسبب زيادة الشحنة النووية مع بقاء مستوى الطاقة نفسه.

س[ 4المستوى الأول –أساسي]

**ضع كلمة )صح (أو )خطأ (أمام العبارة الآتية:**

| | |
|---|---|
| أيون الصوديوم أكبر حجمًا من ذرة الصوديوم | خطأ |

●**الإجابة :خطأ**

**التصحيح :**أيون الصوديوم (102 pm)أصغر من ذرة الصوديوم (186 pm)لأنه فقد مستوى الطاقة الخارجي.

س[ 5المستوى الأول –أساسي]

**اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارة الآتية:**

| العبارة | المصطلح العلمي |
|---|---|
| الطاقة المصاحبة لإضافة إلكترون إلى ذرة متعادلة في الحالة الغازية لتكوين أيون سالب | الميل الإلكتروني |

## المستوى الثاني

س[ 6المستوى الثاني –متوسط]

**رتّب العناصر الآتية تصاعديًا حسب نصف القطر الذري، مع ذكر السبب:**

**Mg Si Na S**

●**خطوات الحل**

•جميعها في الدورة 3، وترتيبها من اليسار إلى اليمين Na :ثم Mgثم Siثم S

•نصف القطر يقل عبر الدورة لزيادة الشحنة النووية، فالترتيب تصاعديًا:

**S < Si < Mg < Na**

س[ 8المستوى الثاني –متوسط]

**أي العناصر الآتية له أعلى طاقة تأين أولى؟**

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ | الصوديوم Na | ب | المغنيسيوم Mg |
| ج | الكلور Cl | د | الأرجون Ar |

●**الإجابة**

**الإجابة الصحيحة) :د (**الأرجون Ar

**التفسير :**جميعها في الدورة 3، وطاقة التأين تزداد عبر الدورة؛ والأرجون غاز نبيل مستقر.

س] 9المستوى الثاني –متوسط]

**علّل :يقل نصف القطر الذري عند الانتقال عبر الدورة من اليسار إلى اليمين.**

**●الإجابة النموذجية**

لأن عدد البروتونات )الشحنة النووية (يزداد، بينما تُضاف الإلكترونات إلى مستوى الطاقة الرئيس نفسه دون إضافة مستويات جديدة؛ فيزداد جذب النواة للإلكترونات الخارجية وتقترب منها، فيقل نصف القطر.

س] 10المستوى الثاني –متوسط]

**علّل :نصف قطر أيون الكلوريد أكبر من نصف قطر ذرة الكلور.**

**●الإجابة النموذجية**

لأن ذرة الكلور تكتسب إلكترونًا لتكوّن الأيون السالب، فيزداد التنافر بين الإلكترونات في المستوى الخارجي، فتتباعد الإلكترونات ويزداد نصف القطر )من 100 pmإلى .(181 pm

## المستوى الثالث

س] 12المستوى الثالث –متقدم]

**فسّر :طاقة التأين الثانية لليثيوم (7300 kJ/mol)أكبر بكثير من طاقة التأين الأولى .(520 kJ/mol)**

**●الإجابة النموذجية**

- لليثيوم إلكترون تكافؤ واحد $(1s^2 2s^1)$يُزال بسهولة فيصبح الأيون $Li^+$بترتيب يشبه الهيليوم.
- الإلكترون الثاني يُزال من المستوى الداخلي الممتلئ 1sالقريب جدًا من النواة، فيكون جذب النواة له قويًا جدًا.
- لذلك تحتاج إزالته إلى طاقة كبيرة جدًا، ولهذا يكوّن الليثيوم الأيون $Li^+$ولا يكوّن $Li^{2+}$

س] 13المستوى الثالث –متقدم]

**قارن بين الفلور والبروم :أيهما له القيمة الأكبر في كل خاصية؟ مع ذكر السبب.**

| الخاصية | العنصر الأكبر قيمة | السبب |
|---|---|---|
| السالبية الكهربائية | الفلور F (3.98) | السالبية تقل إلى أسفل المجموعة |
| نصف القطر الأيوني | البروم Br (196 pm) | يزداد عدد مستويات الطاقة إلى أسفل المجموعة |
| نصف القطر الذري | البروم Br (114 pm) | يزداد عدد مستويات الطاقة |
| طاقة التأين | الفلور F | إلكتروناته الخارجية أقرب إلى النواة فيصعب نزعها |