تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9chemistry1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/grade9

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

3-2 ترتيب الإلكترونات في الذرّات

almanahj.com/om

- يُعدّ الشفق القُطبي (الصورة 2-4) عرضًا مدهشًا يُرى في السماء في أقصى شمال الكرة الأرضية.
- (هناك ظاهرة مُشابهة، وهي الشفق الأسترالي، الذي يحدث في أقصى الجنوب).

الصورة 2-4 الشفق القطبي، أو الأضواء الشمالية، كما تُرى من فنلندا

- تحدث هذه الظاهرة بسبب الإشعاع القادم من الشمس، والذي يُحرِّك الإلكترونات في ذرّات الغازات الموجودة في الغلاف الجوي.
  - يمكن في المختبر إنتاج تأثيرات لونية مشابهة بطريقة بسيطة، وذلك عند تسخين مُركَّبات بعض الفلزّات باستخدام موقد بنزن.
  - يمكن أيضًا مشاهدة تلك الألوان في عروض الألعاب النارية. فهي تنتج من حركة الإلكترونات الموجودة في الذرَّة، والتي تتنقل بين مُستويات طاقة Energy levels مختلفة.

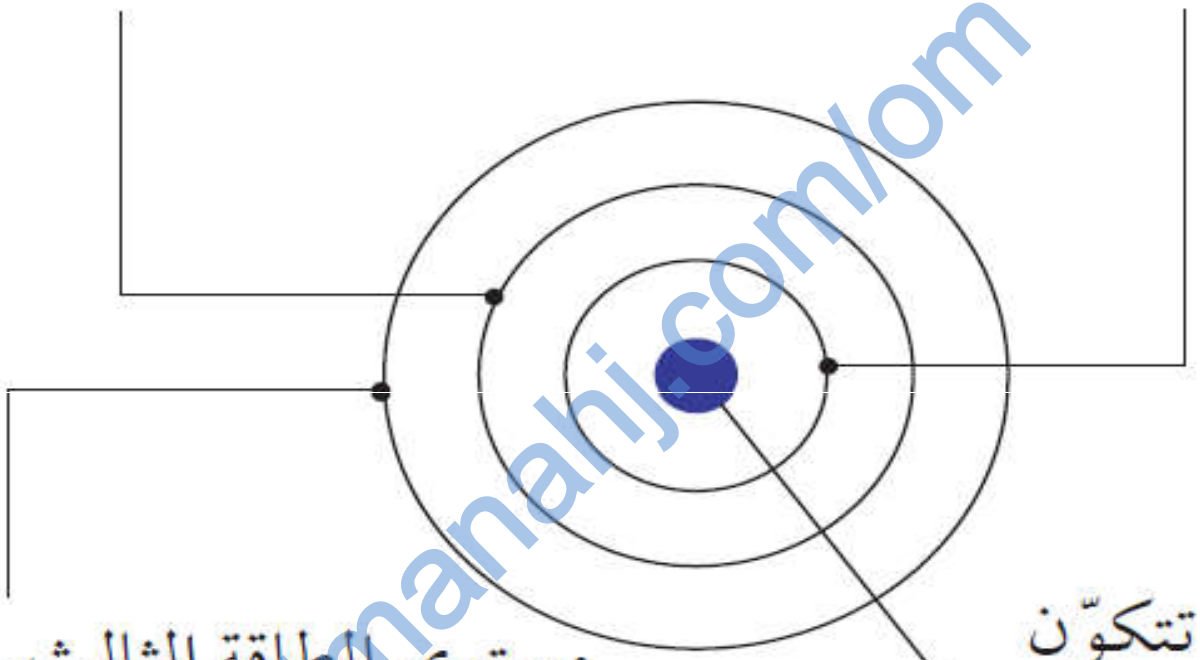
almanahj.com/om

- في العام 1913م، طوّر العالم نيلز بور، نظرية تُفسِّر كيفية ترتيب الإلكترونات في الذرّات. وقد أسهمت تلك النظرية في تفسير كيفية ظهور الألوان المُشار إليها أعلاه.
- يمكن تقديم نسخة مُبسَّطة عن نظرية بور Bohr's Theory لترتيب الإلكترونات في الذرَّة على النحو الموجز الآتي (انظر الشكل 2-6):
  - تتحرَّك الإلكترونات في مدارات حول النواة المركزية للذرَّة.
  - تُسمّى مدارات الإلكترونات مُستويات طاقة وهي تمتلك طاقات مختلفة.
  - تمتلك مُستويات الطاقة البعيدة عن النواة طاقات أعلى.
  - يتمّ ملء مُستويات الطاقة بالإلكترونات بدءًا بالمُستوى ذي الطاقة الدنيا (الأقرب إلى النواة).
  - يمكن لمُستوى الطاقة الأوَّل أن يستوعب إلكترونَيْن اثنَيْن فقط.
  - يمكن لمُستوى الطاقة الثاني والمُستويات التي تليه أن تستوعب ثمانية إلكترونات (أو أكثر) لتصل إلى الترتيب المُستقرّ للإلكترونات (كما في الغازات النبيلة).

almanahj.com/om

أول أو أدنى مستوى طاقة. يمكن وضع إلكترونين اثنين فقط في هذا المستوى.

مستوى الطاقة الثاني. يمكن وضع ثمانية إلكترونات فقط في هذا المستوى.



النواة التي تتكوّن من البروتونات والنيوترونات.

مستوى الطاقة الثالث. يمكن وضع ثمانية إلكترونات (أو أكثر) في هذا المستوى للوصول إلى ترتيب مستقرّ.

almanahj.com/om

الشكل 2-6 نموذج بور لترتيب الإلكترونات في الذرّة

- لقد تمكَّن العلم من توفير أدلَّة تدعم ترتيب الإلكترونات في الذرّات. ويُبيِّن الجدول 2-5 عدد الإلكترونات وترتيبها للعناصر العشرين الأولى في الجدول الدوري.

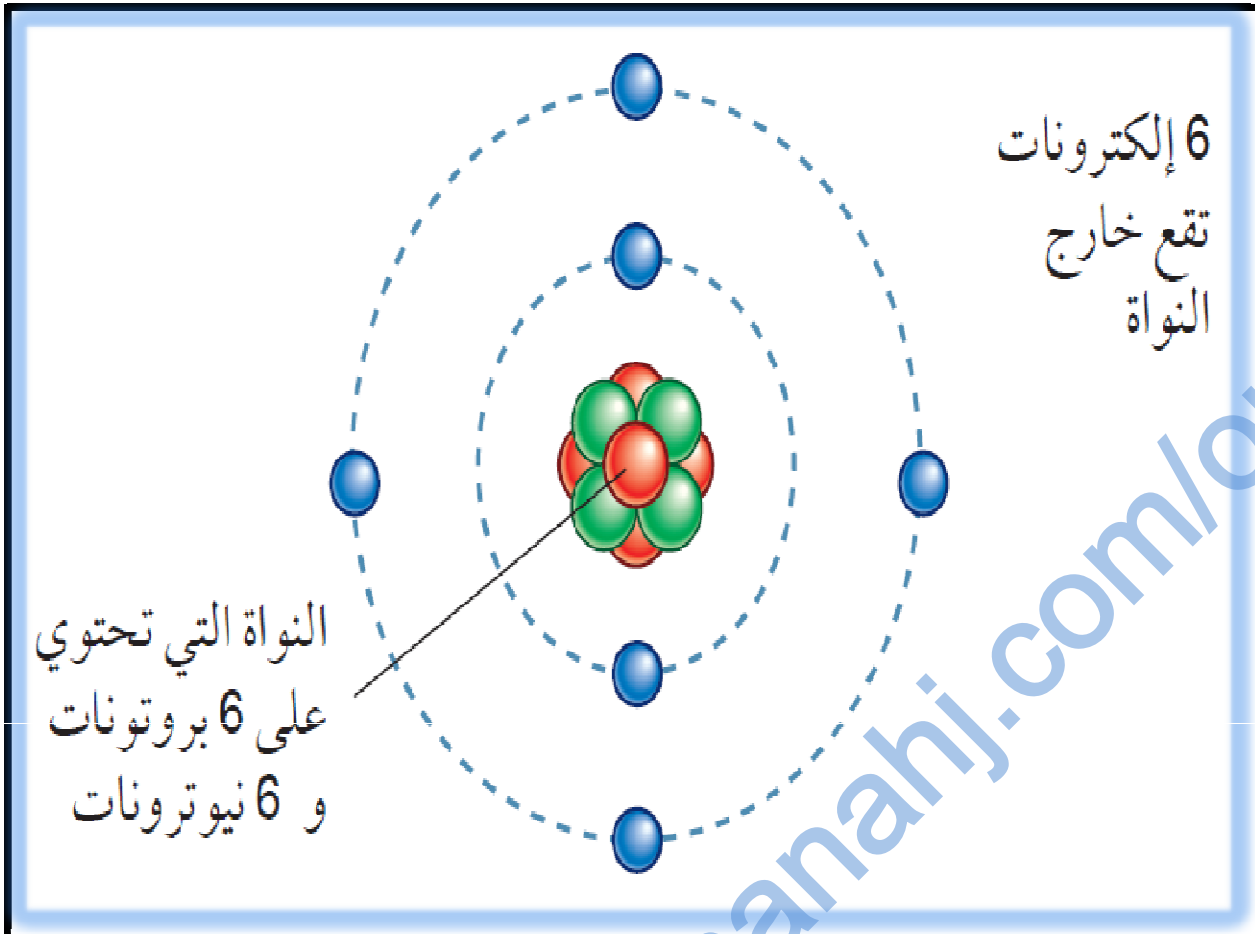
العناصر	الرمز	العدد الذرّي Z	المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع	الترتيب الإلكتروني
الهيدروجين	H	1	•				1
الهيليوم	He	2	••				2
الليثيوم	Li	3	••	•			2,1
البريليوم	Be	4	••	••			2,2
البورون	B	5	••	•••			2,3
الكربون	C	6	••	••••			2,4
النيتروجين	N	7	••	•••••			2,5
الأكسجين	O	8	••	••••••			2,6

almanahj.com/om

العناصر	الرمز	العدد الذرّي Z	المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	م 4	الترتيب الإلكتروني
الفلور	F	9	●●	●●●●●●			2,7
النيون	Ne	10	●●	●●●●●●●			2,8
الصوديوم	Na	11	●●	●●●●●●●	●		2,8,1
الماغنيسيوم	Mg	12	●●	●●●●●●●	●●		2,8,2
الألومنيوم	Al	13	●●	●●●●●●●	●●●		2,8,3
السيليكون	Si	14	●●	●●●●●●●	●●●●		2,8,4
الفوسفور	P	15	●●	●●●●●●●	●●●●●		2,8,5
الكبريت	S	16	●●	●●●●●●●	●●●●●●		2,8,6
الكلور	Cl	17	●●	●●●●●●●	●●●●●●●		2,8,7
الأرغون	Ar	18	●●	●●●●●●●	●●●●●●●●		2,8,8
البوتاسيوم	K	19	●●	●●●●●●●	●●●●●●●●	●	2,8,8,1
الكالسيوم	Ca	20	●●	●●●●●●●	●●●●●●●●	●●	2,8,8,2

almanahj.com/om

❑ **يوضح الشكل 2-7 الترتيب الإلكتروني لذرّة الكربون التي تُعدّ من أكثر أنواع الذرّات استخدامًا في الطبيعة.**



الشكل 2-7 ذرّة الكربون -12. قد تكون ذرّات عنصر الكربون الأكثر تنوُّعًا واستخدامًا في الطبيعة

➢ **تُعدّ دراسة ترتيب الإلكترونات في الذرَّة أمرًا قيِّمًا ومُفيدًا.**

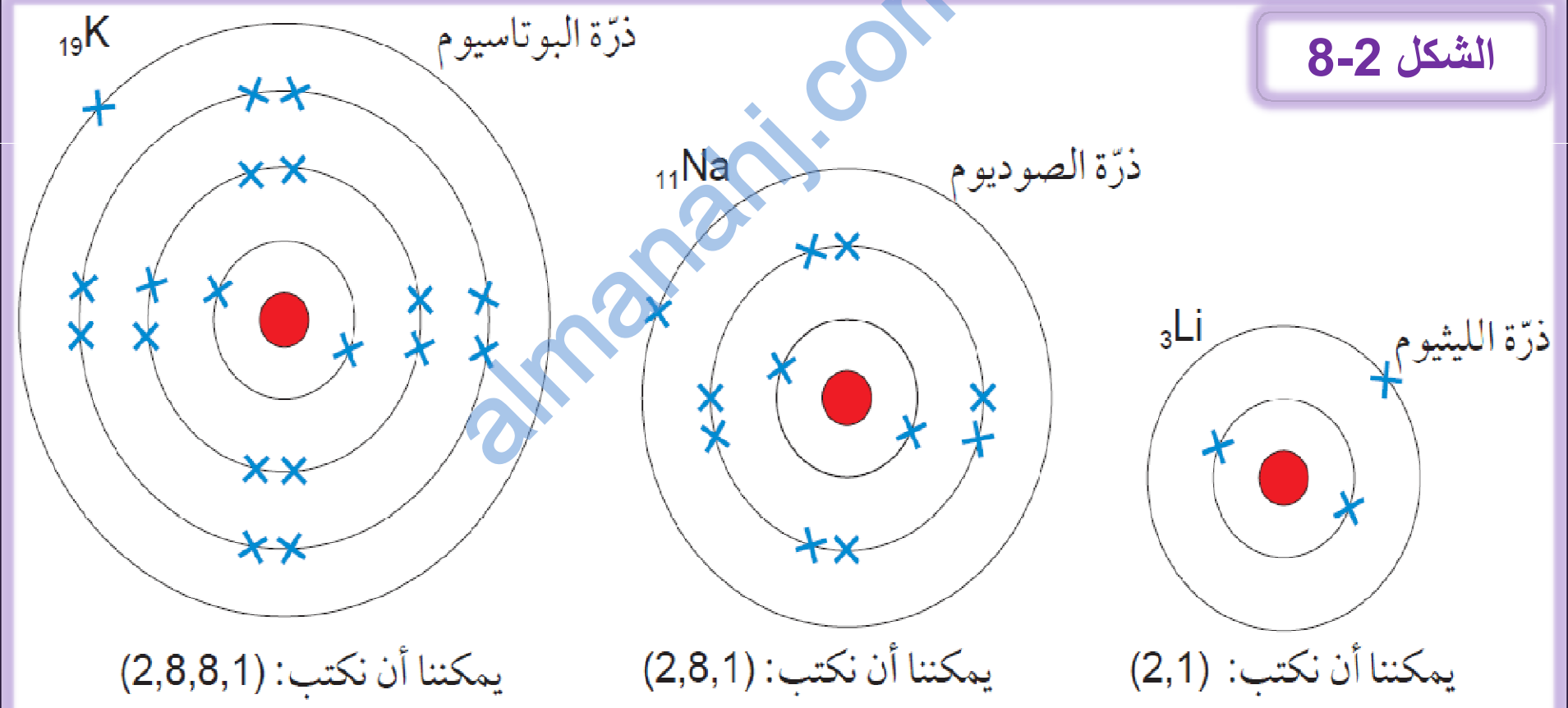
➢ **هي تبدأ بتفسير الأنماط في خصائص العناصر، التي تمثّل الأساس في بناء الجدول الدوري. وهو ما ستتم مُناقشته في الوحدة الثالثة.**

almanahj.com/om

تذكَّر

كيف تُحدِّد ترتيبات الإلكترونات للعناصر العشرين الأولى، وكيف تُرسم في حلقات (مُستويات الطاقة) كما هو مُبيّن في الشكل 2-8. وتذكَّر أيضًا أن بإمكانك إعطاء ترتيب الإلكترونات أو التركيب الإلكتروني بشكل مُبسَّط مُستخدِمًا الأعداد: مثل (2,8,4) لذرَّة السيليكون.

الشكل 2-8



almanahj.com/om

أسئلة

6) ما العدد الأقصى للإلكترونات الذي يمكن أن يملأ مستويي الطاقة الأول والثاني للذرَّة؟
7) اكتب الترتيب الإلكتروني لذرَّة الكالسيوم، التي تمتلك عددًا ذرّيًّا يساوي 20.
8) ما عدد الإلكترونات الموجودة في مُستويات الطاقة الخارجية لكل من ذرَّتَي الغازَيْن النبيلَيْن: الأرغون والنيون؟
9) الكربون-12 والكربون-14 نظيران مختلفان للكربون. ما عدد الإلكترونات الموجودة في ذرَّة كل نظير منهما؟

almanahj.com/om

ملخَّص

ما يجب أن تعرفه:

- يمكن أن تكون المواد الكيميائية النقية، إما عناصر وإما مُركَّبات.
- العناصر هي وحدات البناء الأساسية للعالم المادي، ولا يمكن تجزئتها كيميائيًّا إلى أي شيء أبسط منها.
- المُركَّبات تتكوَّن من عنصرين أو أكثر، وتكون العناصر مُترابطة كيميائيًّا. وتكون خصائص المُركَّبات مختلفة تماما عن خصائص العناصر التي تشكَّلت منها.
- كل عنصر يتكوّن من ذرّات، والذرّات يمكن أن ترتبط معًا لتكوِّن جُزيئات، إما لعنصر وإما لمُركَّب.

almanahj.com/om

- ذرّات العناصر تتكوَّن من جُسيمات دون ذرّيّة، وهي البروتونات، والنيوترونات، والإلكترونات.
- تملك الجُسيمات دون الذرّيّة شحنات كهربائية، وكتلً نسبية مختلفة.
- ترتبط البروتونات والنيوترونات معًا في النواة المركزية لأي ذرّة، أما الإلكترونات فتدور حول النواة في مُستويات طاقة مختلفة.
- عدد البروتونات الموجودة في الذرّة يُعرف بأنه العدد الذرّي (Z) للعنصر.
- العدد الكُتلي (A) يُعرف بأنه العدد الكلّي للبروتونات والنيوترونات الموجودة في أي ذرّة.

almanahj.com/om

- يمكن أن يكون للعنصر نفسه، عدّة نظائر، تختلف فيما بينها فقط في عدد النيوترونات الموجودة في نواها.
- تترتَّب الإلكترونات الموجودة في الذرّات في مُستويات طاقة مختلفة، وتقع مُستويات الطاقة هذه على مسافات مختلفة من نواة الذرّة.
- يمكن لمُستوى الطاقة أن يستوعب عددًا أقصى من الإلكترونات، ويبدأ ملء الإلكترونات في المُستويات الأقرب إلى النواة أوّلً.

almanahj.com/om