الدرس الثانى

تدرج خواص العناصر فى الجدول الدورى الحديث

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يحدد خواص بعض العناصر بمعلومية أعدادها الذرية.
٢ يقارن بين العناصر من حيث التوزيع الإلكترونى والنشاط الكيميائى.
٣ يتعرف الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات.
٤ يقارن بين خواص مجموعات ودورات الجدول الدورى.
٥ يتعرف قطبية بعض المركبات الكيميائية.
٦ يتعرف سلوك بعض فلزات متسلسلة النشاط الكيميائى مع الماء.
٧ يستخدم المواد والأدوات فى اكتشاف الخواص الكيميائية للفلزات واللافلزات.

عناصر الدرس :

١ خاصية الحجم الذرى.
٢ خاصية السالبية الكهربية.
٣ الخاصية الفلزية واللافلزية.
٤ متسلسلة النشاط الكيميائى.
٥ الخواص الكيميائية للفلزات.
٦ الخواص الكيميائية للافلزات.

القضايا المتضمنة :

١ استثمار العناصر والموارد البيئية.
٢ تدرج المسئوليات والقرارات الشخصية والمجتمعية.
٣ تكامل المسئوليات والأدوار.

❑ يناقش هذا الدرس تدرج بعض خواص العناصر فى الدورات والمجموعات (A) بالجدول الدورى، وعلاقة هذه الخواص بالتركيب الإلكترونى للعناصر.

١ خاصية الحجم الذرى

يحدد الحجم الذرى بمعلومية نصف قطر الذرة. ويقدر بوحدة البيكومتر = ١×١٠$^{-١٢}$ متر

١ بيكومتر يعادل جزء من مليون مليون جزء من المتر

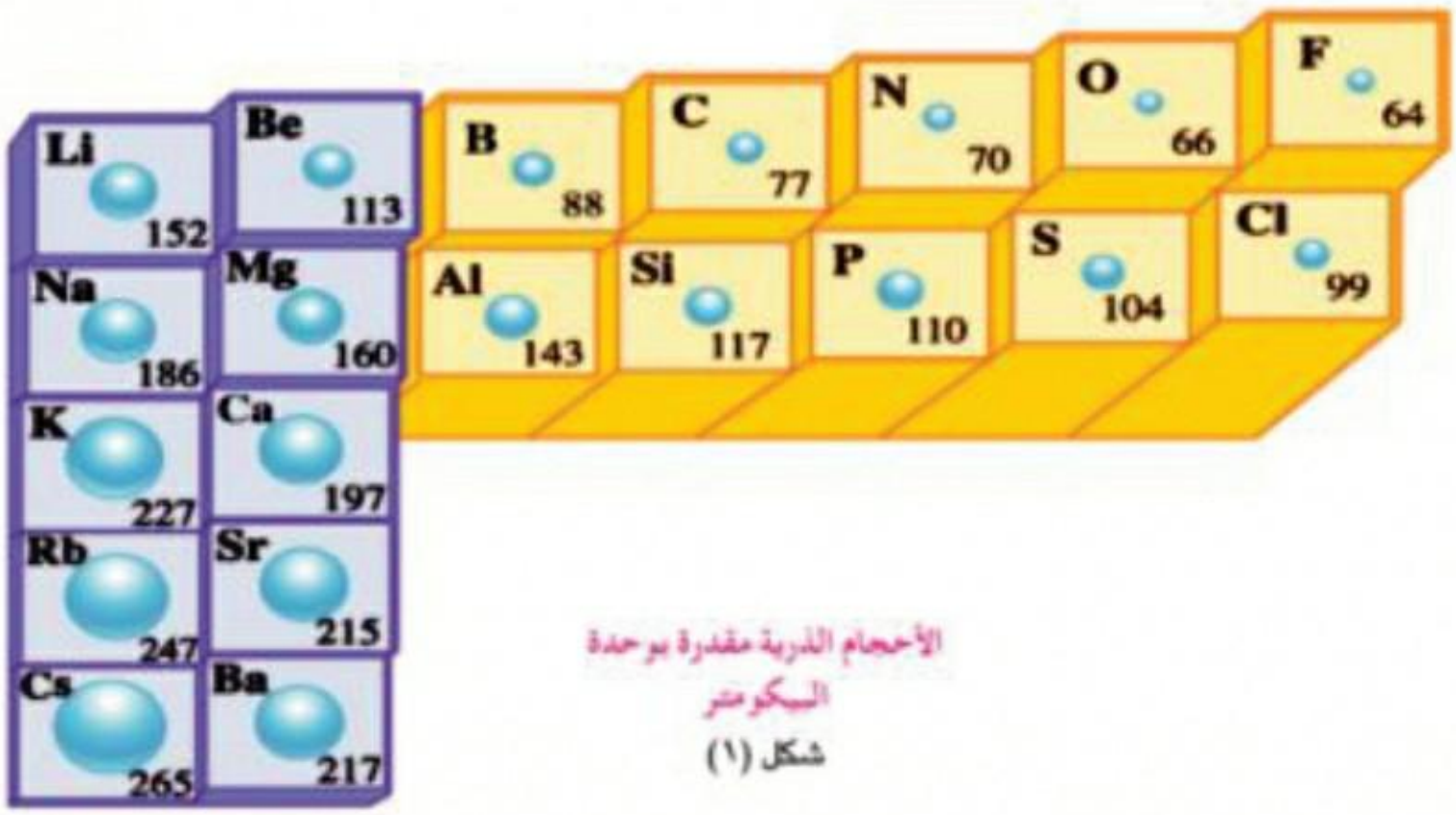
نشاط (١) اكتشاف تدرج خاصية الحجم الذرى فى الجدول الدورى (نشاط تعاونى)

تأمل مع زملائك فى المجموعة التعاونية (شكل ١) وسجِّل ملاحظاتك واستنتاجاتك فى كتاب الأنشطة صفحة (٩).

نستنتج مما سبق أن :

١ الحجم الذرى لعناصر الدورة الواحدة ، يقل بزيادة أعدادها الذرية، لزيادة قوة جذب النواة الموجبة لإلكترونات مستوى الطاقة الخارجى.

٢ الحجم الذرى لعناصر المجموعة الواحدة يزداد بزيادة أعدادها الذرية، لزيادة عدد مستويات الطاقة فى ذراتها.



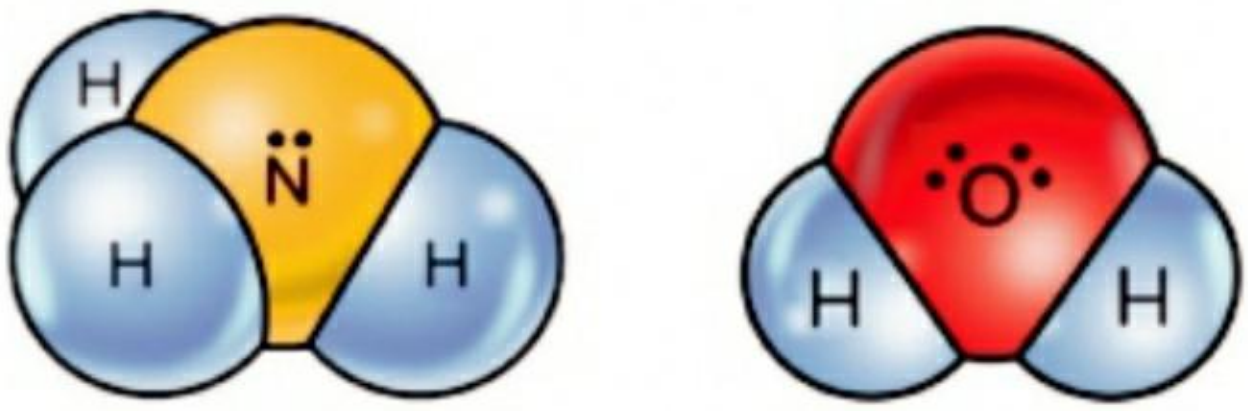
الأحجام الذرية مقدرة بوحدة البيكومتر

شكل (١)

٢ خاصية السالبية الكهربية

تُعرف السالبية الكهربية بأنها مقدرة الذرة فى الجزىء التساهمى على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها كما فى جزئ الماء وجزئ النشادر شكل (٢) التى تعرف بأنها مركبات قطبية.

المركب القطبى هو مركب تساهمى، الفرق فى السالبية الكهربية بين عنصريه كبيرًا نسبيًا.



جزىء النشادر القطبى — جزىء الماء القطبى

جزىء الماء وجزىء النشادر من أمثلة المركبات القطبية
شكل (٢)

التواصل تناقش مع زملائك تحت إشراف معلمك عن صاحب فكرة تقسيم العناصر إلى فلزات ولافلزات.

معلومة إثرائية

- تُوصف الرابطة التساهمية بأنها نقية عندما يكون الفرق فى السالبية الكهربية بين الذرتين المرتبطتين صفرًا
- ما نوع الرابطة التساهمية فى جزىء الأكسچين ؟

٣ الخاصية الفلزية واللافلزية

– تُقسم العناصر إلى أربعة أنواع رئيسية، هى :

• الفلزات. • اللافلزات. • أشباه الفلزات. • الغازات الخاملة.

وتتميـــز الفلزات باحتـــواء غلاف تكافؤها غالبًا على أقل من أربعـــة إلكترونات، وتميل إلى فقد هذه الإلكترونـــات أثناء التفاعل الكيميائى حتـــى تصل للتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل يسبقها فى الجدول الدورى، مكونة أيونات موجبة الشحنة.

أجب عن الأسئلة الموضحة بكتاب الأنشطة صفحة (٩).

❑ هناك عناصر تجمع خواصها بين خواص الفلزات وخواص اللافلزات، تُعرف بأشباه الفلزات مثل :

بورون – سيلكون – جرمانيوم – زرنيخ – أنتيمون – تيلوريوم

نشاط (٢) اكتشاف تدرج الخاصية الفلزية واللافلزية فى الجدول الدورى

قم بإجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ثم سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك صفحة (١٠).

نستنتج مما سبق أن :

١ تبدأ الدورة بعنصر فلزى قوى وبزيادة العدد الذرى فى نفس الدورة تقل الصفة الفلزية تدريجيًا حتى نصل إلى أشباه الفلزات، ثم يبدأ ظهور اللافلزات وبزيادة العدد الذرى تزداد الصفة اللافلزية حتى نصل إلى أقوى اللافلزات فى المجموعة 7A

٢ تزداد الصفة الفلزية لعناصر المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذرى، كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل، – كما فى المجموعة 1A – لكبر الحجم الذرى.

تدريب (١)

قم بحل التدريب الموضح بكتاب الأنشطة صفحة (١٠).

الخواص الكيميائية للفلزات

للتعرف على الخواص الكيميائية للعناصر الفلزية، اشـــترك مع زملائك فى المجموعة التعاونية تحت إشراف معلمك فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (٣) **اكتشاف الخواص الكيميائية للفلزات**

المواد والأدوات :

- شريط ماغنسيوم.
- أنبوبة اختبار.
- ماء.
- حمض هيدروكلوريك مخفف.
- مخبار مملوء بغاز الأكسچين.
- ماسك .

الخطـوات :

١ ضع جزءًا من شريط الماغنسيوم فى أنبوبة الاختبار، ثم أضف إليه حمض الهيدروكلوريك المخفف.

٢ سخن الجزء الآخر من شريط الماغنسيوم مستخدماً الماسك حتى يتوهج، ثم ضعه فى المخبار المملوء بغاز الأكسچين (شكل ٣).

٣ أضف مقدارًا من الماء إلى المخبار ، مع الرج.

٤ هل يذوب أكسيد الماغنسيوم المتكون في الماء؟

وما أثر إضافة بعض قطرات من صبغة عباد الشمس البنفسجية للمحلول الذى تكون فى المخبار ؟

٥ سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة صفحة (١١).

احتراق الماغنسيوم فى الأكسجين
شكل (٣)

الاستنتاج :

١ تتفاعل بعض الفلزات مع الأحماض المخففة مكونة ملح الحمض وغاز الهيدروچين (شكل ٤).

$$Mg + 2HCl \xrightarrow{dil} MgCl_2 + H_2\uparrow$$

ماغنسيوم — حمض هيدروكلوريك — كلوريد ماغنسيوم — هيدروچين

تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك

شكل (٤)

٢ تتفاعل الفلزات مع الأكسچين مكونة أكاسيد فلزية، تُعرف بالأكاسيد القاعدية.

$$2Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO$$

ماغنسيوم — أكسچين — أكسيد ماغنسيوم

٣ الأكاسيد القاعدية التى تذوب فى الماء تكون قلويات.

$$MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$$

أكسيد ماغنسيوم — ماء — هيدروكسيد ماغنسيوم

معلومة إثرائية

يُستخدم خليط من أكسيد الماغنسيوم وكلوريد الماغنسيوم والماء فى صنع أحجار سَن السكاكين.

❑ تُرتب الفلزات تنازليًا حسب درجة نشاطها الكيميائى فيما يُعرف باسم متسلسلة النشاط الكيميائى، ويتضح اختلاف النشاط الكيميائى للفلزات فى سلوكها مع الماء تبعًا لموقعها فى المتسلسلة، كما يتضح من الجدول (٣).

جدول (٣)

الفلزات	سلوكها مع الماء
البوتاسيوم K الصوديوم Na	يتفاعلان مع الماء لحظيًّا، ويتصاعد غاز الهيدروچين الذى يشتعل بفرقعة بفعل حرارة التفاعل.
الكالسيوم Ca الماغنسيوم Mg	يتفاعلان ببطء شديد مع الماء البارد.
الخارصين Zn الحديد Fe	يتفاعلان فى درجات الحرارة المرتفعة مع بخار الماء الساخن فقط.
النحاس Cu الفضة Ag	لا يتفاعلان مع الماء.

معلومة إثرائية

- ارتفاع تركيز أيونات الصوديوم Na^+ فى الجسم ، يسبب ارتفاع ضغط الدم لذا يُنصح مرضى الضغط بالإقلال من استخدام الملح فى الطعام.

الخواص الكيميائية للافلزات

للتعرف على الخواص الكيميائية للعناصر اللافلزية، اشـــترك مع زملائك فى المجموعة التعاونية تحت إشراف معلمك فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (٤) **اكتشاف الخواص الكيميائية للافلزات**

المواد والأدوات :

- قطعتا فحم (كربون).
- أنبوبتا اختبار.
- حمض هيدروكلوريك مخفف.
- ملعقة احتراق.
- مخبار مملوء بغاز الأكسچين.

الخطـوات :

١ ضع قطعة فحم فى أنبوبة الاختبار، ثم أضف إليها حمض الهيدروكلوريك المخفف.

٢ سخِّن قطعة الفحم الأخرى فى ملعقة الاحتراق حتى تشتعل، ثم أسقطها فى المخبار المملوء بغاز الأكسچين (شكل ٥).

احتراق الفحم فى الأكسچين
شكل (٥)

٣ أضف مقدارًا من الماء إلى المخبار، مع الرج.

٤ هل يحدث تفاعل بين الكربون و الحمض ؟

٥ ما أثر إضافة عدة قطرات من صبغة عباد الشمس البنفسجية إلى المحلول المتكون فى المخبار ؟

٦ سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة صفحة (١٢).

الاستنتاج :

١ لا تتفاعل اللافلزات مع الأحماض.

٢ تتفاعل اللافلزات مع الأكسچين مكونة أكاسيد لافلزية، يُعرف معظمها بالأكاسيد الحامضية

$$C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2$$

كربون + أكسچين → ثانى أكسيد الكربون

٣ تذوب الأكاسيد الحامضية فى الماء مكونة أحماضًا.

$$\underset{\text{ثانى أكسيد الكربون}}{CO_2} + \underset{\text{ماء}}{H_2O} \longrightarrow \underset{\text{حمض الكربونيك}}{H_2CO_3}$$

معلومة إثرائية

أكاسيد بعض العناصر مثل أكسيد الألومنيوم Al_2O_3 تُسمى بالأكاسيد المترددة لأنها تتفاعل مع الأحماض كأكاسيد قاعدية وتتفاعل مع القواعد كأكاسيد حامضية وتعطى فى الحالتين ملحًا وماء.

ملخص الدرس

* السالبية الكهربية : مقدرة الذرة فى الجزىء التساهمى على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها.
* الماء والنشادر من أمثلة المركبات القطبية.
* تتشابه خواص أشباه الفلزات مع خواص الفلزات أحيانًا ومع خواص اللافلزات أحيانًا أخرى.
* متسلسلة النشاط الكيميائى : ترتيب الفلزات ترتيبًا تنازليًا حسب درجة نشاطها الكيميائى.