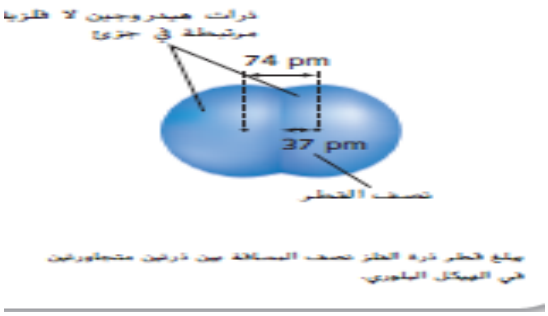
القسم 3 **الإتجاهات الدورية**

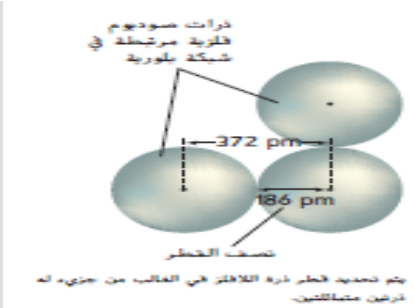
- تذكر أن السحابة الإلكترونية كسطح كروي تصل نسبة وجود الألكترونات عليه 90% ولايوجد هذا السطح بطريقة مادية تماماً كالسطح الخارجي لكرة
- يحدد الحجم الذري بمدي قرب الذرة الشديد من ذرة أخري مجاورة ولأن طبيعة الذرة تتغير فإن حجم الذرة يتغير من مادة لأخري

1 - نصف القطر الذري

أ - يحدد نصف القطر الذري في في الفلزات : نصف المسافة بين النوية والنوية المجاورة في الشكل البلوري للعنصر..... مثل الصوديوم Na

ب - يحدد نصف القطر للافلزات التي توجد في صورة جزيئات : نصف المسافة بين نوية الذرات المتماثلة المرتبطة مع بعضها كيميائياً ..... مثل الهيدروجين H_2





الاتجاهات داخل الدورة : يقل نصف القطر تدريجياً خلال الدورة :

مستوي الطاقة الرئيس يظل ثابت خلال الدورة , و بزيادة العدد الذري يزداد كل عنصر عن سابقة بروتون في النواة وألكترون في مستوي الطاقة الخارجي (الكترون تكافؤ) ولاتظهر الكترونات بين النواة والكترونات التكافؤ

س علل يقل نصف القطر الذري خلال الدورة بزيادة العدد الذري ؟

جـ بسبب زيادة الشحنة الموجبة للنواة تدريجياً فيزيد جذب النواة لألكترونات التكافؤ والتي تعمل علي سحب الألكترونات الأبعد لقربيها النواة فيقل نصف القطر

تأكد من فهم النص داخل حقيقة كيف أن بقاء مستوى الطاقة الرئيسي خلال أي دورة يفسر التناقص في أنصاف الأقطار الذرية خلال أي دورة.

.....

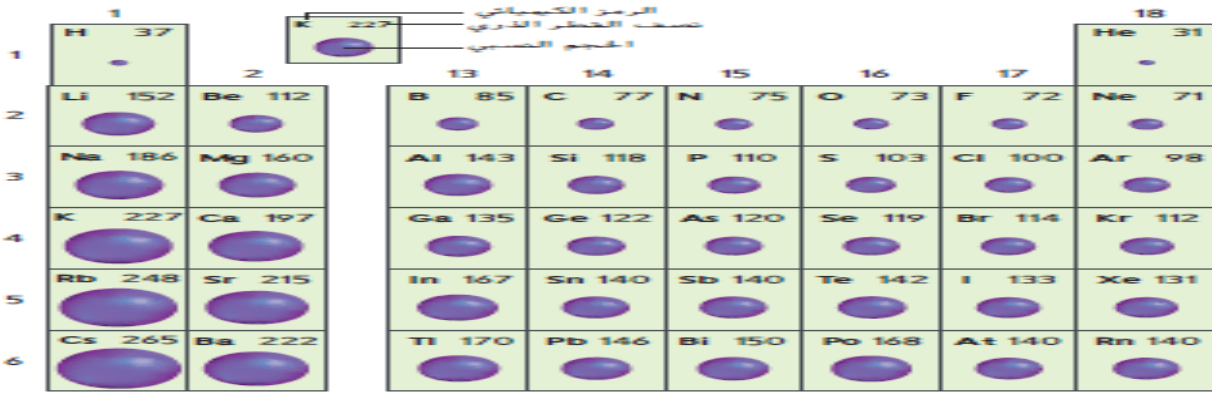
.....

الاتجاهات خلال المجموعات : يزداد نصف القطر تدريجياً خلال المجموعة

مستوي الطاقة الرئيس يتغير خلال المجموعة , و بزيادة العدد الذري من أعلي لأسفل تزداد شحنه النواة الموجبة ولكنها ليست ذات تأثير لظهور الكترونات تحجب جذب النواة عن الكترونات التكافؤ

س علل يزداد نصف القطر الذري خلال المجموعة بزيادة العدد الذري ؟

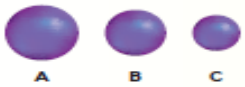
جـ بسبب زيادة عدد المستويات , ولوجود مستويات مشغولة بالألكترونات بين النواة وألكترونات التكافؤ تعرقل جذب النواة



مسائل للتمرين

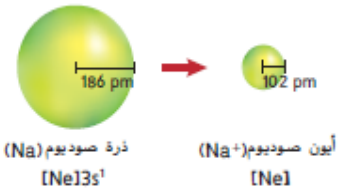
أجب عن الأسئلة التالية معتمدًا على معرفتك بالاتجاهات الدورية والمجموعة في أنصاف الأقطار الذرية.
٥ تستخدم قيم أنصاف الأقطار الذرية في الشكل 11 للإجابة عن الأسئلة.

16. أي العناصر التالية له أكبر قطر ذري: المغنيسيوم (Mg) أو السيليكون (Si) أو الكبريت (S) أو الصوديوم (Na)؟ ما الأصغر قطرًا؟
17. يظهر الشكل على اليمين الفيليوم والكريبتون والرادون. أي واحد هو الكريبتون؟ كيف يمكنك معرفة ذلك؟



18. هل يمكنك تحديد أي من العنصرين غير المعروفين له قطر أكبر إذا لم تكن المعلومات المعرفة سوى أن العدد الذري لأحد العنصرين أكبر من الآخرين بعشرين ضعفاً؟ فسر.
19. تحدي حدد أي العناصر في كل زوج له أكبر قطر ذري.
a. العنصر في الدورة 2 والمجموعة 1، أو العنصر في الدورة 3 والمجموعة 18
b. العنصر في الدورة 5 والمجموعة 2، أو العنصر في الدورة 3 والمجموعة 16
c. العنصر في الدورة 3 والمجموعة 14، أو العنصر في الدورة 6 والمجموعة 15
d. العنصر في الدورة 4 والمجموعة 18، أو العنصر في الدورة 2 والمجموعة 16

2 - القطر الأيوني



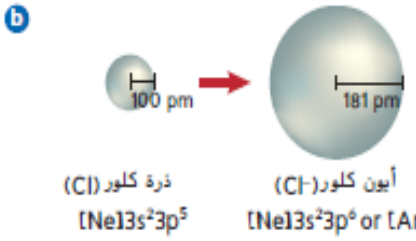
تكتسب الذرات أو تفقد إلكتروناً واحداً أو أكثر لتكون أيونات

الأيون : ذرة أو مجموعة مترابطة من الذرات مشحونة بشحنة موجبة أو سالبة

الأيون الموجب (كاتيون) : ذرة تفقد ألكترون أو أكثر

س علل نصف قطر الكاتيون أصغر من نصف قطرذرتة المتعادلة

جـ أن الكترون المفقود الكترون تكافؤ وفقده يقلل من التنافر بين الألكترونات المتبقية , ونقص عدد الألكترونات يزيد جذب النواة الموجبة لها فيقل نصف القطر



الأيون السالب (أنيون) : ذرة تكتسب ألكترون أو أكثر

س علل نصف قطر الأنيون أكبر من نصف قطر ذرتة المتعادلة

جـ أن الكترون المكتسب الكترون تكافؤ وإضافته تزيد

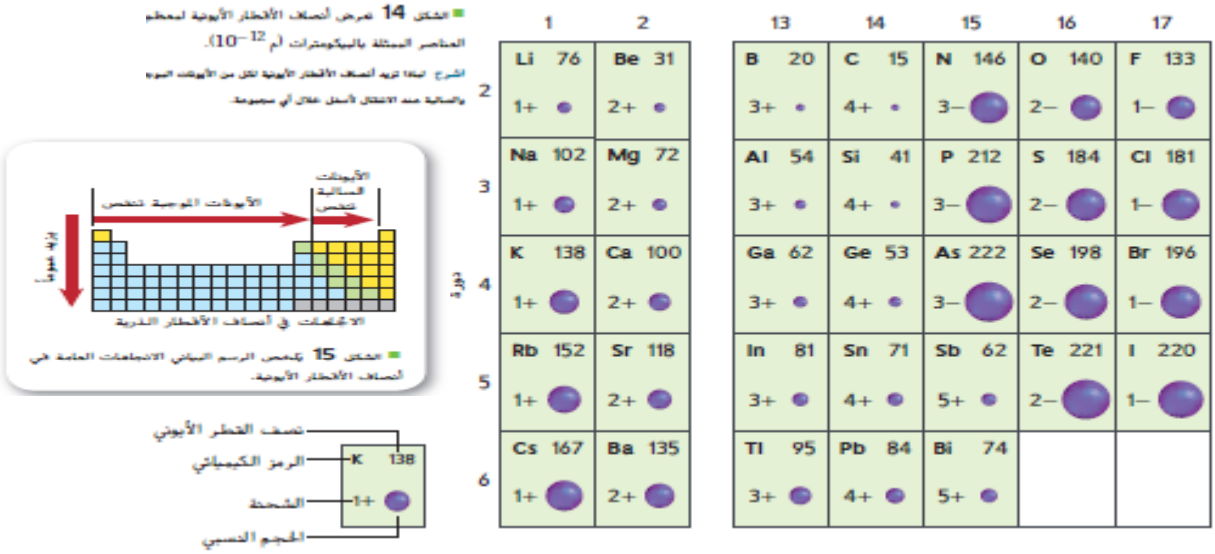
من التنافر بين الألكترونات الخارجية وتبتعد عن بعضها البعض فيزيد نصف القطر

الأتجاهات خلال الدورة

- **العناصريسارالجدول أيونات موجبة ذات أنصاف أقطار صغيرة**
- **العناصريمين الجدول أيونات سالبة ذات أنصاف أقطار كبيرة**
- **تبدأ الدورة بأيونات موجبة ذان أنصاف أقطار صغيرة وتقل تدريجياً ومن بداية المجموعة 15 أو 16 تكون اللافلزات ذات أنصاف أقطار كبيرة ثم تبدأ تقل تدريجياً**

الأتجاهات خلال المجموعة

- **في المجموعة من أعلي لأسفل تشغل الألكترونات الخارجية للأيون المستويات الرئيسية الأعلي ويزيد عدد المستويات وتزيد أنصاف الأقطار الأيونية لكل من الأيونات الموجبة والسالبة**



3 - طاقة التأين

- لتكوين أيون موجب يجب إزالة ألكترون من ذرة متعادلة ويستلزم ذلك طاقة للتغلب علي قوي التجاذب بين الشحنة الموجبة للنواة والألكترون السالب

طاقة التأين : هي الطاقة اللازمة لإزالة ألكترون من ذرة متعادلة في الحالة الغازية

مثال : طاقة تأين ذرة الليثيوم تساوي 8.64×10^{-19} J وبفصل الألكترون يتكون أيون ليثيوم Li^+

(طاقة التأين التي تزيل ألكترون من المستوي الأبعد للذرة تسمي طاقة التأيين الأولي)

- **طاقة التأيين العالية دليل قوة نواة الذرة في التمسك بألكترونات التكافؤ , ولاتكون أيونات موجبة**
- **طاقة التأيين المنخفضة تدل علي أن الذرة تفقد أي ألكترون خارجي بسهولة وتكون أيونات موجبة**

س في ضوء دراستك لطاقة التأين وضح لماذا يستخدم الليثيوم في بطاريات الكمبيوتر الأحتياطية

جـ لأن طاقه التأين المنخفضة جداً لليثيوم يجعله يفقد الكترونات بسهولة ويوفر كمية من الطاقة الكهربائية بسرعة

- **س في ضوء دراستك لطاقة التأين وضح عدم نشاطية الغازات النبيلة ؟**

.....

إزالة أكثر من إلكترون

- بعد إزالة الإلكترون الأول يمكنك إزالة إلكترونات إضافية

طاقة التأين الثانية : كمية الطاقة المطلوبة لإزالة إلكترون ثان من أيون (+1)

طاقة التأين الثالثة : كمية الطاقة المطلوبة لإزالة إلكترون ثان من أيون (+2) ... وهكذا

بالنظر للجدول ص126 نجد أن طاقة التأين الثانية أكبر من طاقة التأين الأولي ..فالليثيوم له طاقة تأين أولي 520 KJ/mol وثانية قدرها 7300KJ/mol مما يعني أن ذرة الليثيوم تفقد إلكترون التكافؤ الأول ولكن لمن غير المحتمل أن تفقد إلكترون التكافؤ الثاني

س علل طاقة التأين الثانية أكبر من طاقة التأين الأولي لليثيوم ؟

جـ عند فقد ذرة الليثيوم للألكترون الأول يصبح جذب النواة للألكترونات أكبر و بالتالي يصعب نزع إلكترون إضافي فتزيد طاقة التأين

- تمتلك فلزات المجموعة 1 (Li ,Na ,K,Rb) طاقة تأيين منخفضة وتكون أيونات موجبة
- تمتلك فلزات المجموعة 18 (He ,Ne ,Ar , Kr ,Xe) طاقة تأيين منخفضة والتوزيع الألكتروني المستقر يقلل من تفاعلها الكيميائي

- **الزيادة الكبيرة في الطاقة مرتبط بعدد ألكترونات التكافؤ للذرة**
- **فمثلا الليثيوم يمتلك إلكترون تكافؤ واحد وتحدث الزيادة بعد طاقة التأين الأولي .حيث يتشكل أيون الليثيوم +1 بسهولة ولكن لايتشكل أيون الليثيوم +2 الزيادة في الطاقة تعني أن الذرات تتمسك بإلكتروناتها الأساسية الداخلية أكثر من تمسكها بإلكترونات التكافؤ**

الأتجاهات خلال الدورة

الشكل 17 تغل طاقات التأين مادة من اليسار إلى اليمين في أي دورة وتزيد مادة عند الانتقال لأسفل خلال أي مجموعة.

طاقات التأين الأولي تزيد عند الأنتقال في الدورة من اليسار لليمين خلال الدورة

س طاقات التأين الأولي تزيد عند الأنتقال في الدورة من اليسار لليمين خلال الدورة ؟

.....

.....

الأتجاهات خلال المجموعة

طاقات التأين الأولي تقل عند الأنتقال في المجموعة من الأعلي للأسفل

س طاقات التأين الأولي تقل عند الأنتقال في المجموعة من الأعلي للأسفل ؟

.....

.....

قاعدة الثمانية : الذرات تكتسب أو تفقد أو تشارك الإلكترونات بغرض الحصول علي مجموعة كاملة من إلكترونات التكافؤ الثمانية

مثال : عندما تفقد ذرة الصوديوم $_{11}Na\ 1S^2,2S^2,2P^6,3S^1$ الكترون التكافؤ وتصبح أيون صوديوم $1S^2,2S^2,2P^6$يكون مستوها الخارجي مكتمل بثمان إلكترونات وتشبه غاز النيون النبيل $_{10}\ Ne$

- **تفيد قاعدة الثمانية في تحديد نوع الأيونات التي يمكن أن تتكون فمثلا العناصر علي يمين الجدول (اللافلزات) تكون أيونات سالبة والعناصر علي يسار الجدول (الفلزات) تكون أيونات موجبة**

4 - السالبية الكهربائية :

هي المقدرة النسبية للذرات أحد العناصر علي جذب إلكترونات في الرابطة الكيميائية

- أعلي مجموعة سالبية كهربائية هي المجموعة 17 (الهالوجينات) وأعلي عنصر الفلور وأقل مجموعة الفلزات القلوية (المجموعة 1) وأقل عنصر سالبية هو الفرانسيوم
- الغازات النبيلة مثل الهيليوم والنيون والأرجون لاتكون مركبات عادة وسالبيتها غير محددة لكن بعض الغازات النبيلة الكبيرة الحجم مثل الزينون تتحد مع ذرات ذات قيم سالبية كهربائية مرتفعة مثل الفلور

- العالم لينوس بولينج حدد وحدات للسالبية الكهربائية للعناصر(وحدات كهربائية كمية)
- فمثلاً للفلور سالبية كهربائية =3.98 و السيزيوم = 0.79 والفرانسيوم = 0.70
- الذرة ذات السالبية الكهربائية الأكبر تجذب إلكترونات الرابطة بقوة شديدة

الأتجاهات خلال الدورة

السالبية الكهربائية تزيد عند الأنتقال في الدورة من اليسار لليمين خلال الدورة

علل السالبية الكهربائية تزيد عند الأنتقال في الدورة من اليسار لليمين خلال الدورة ؟

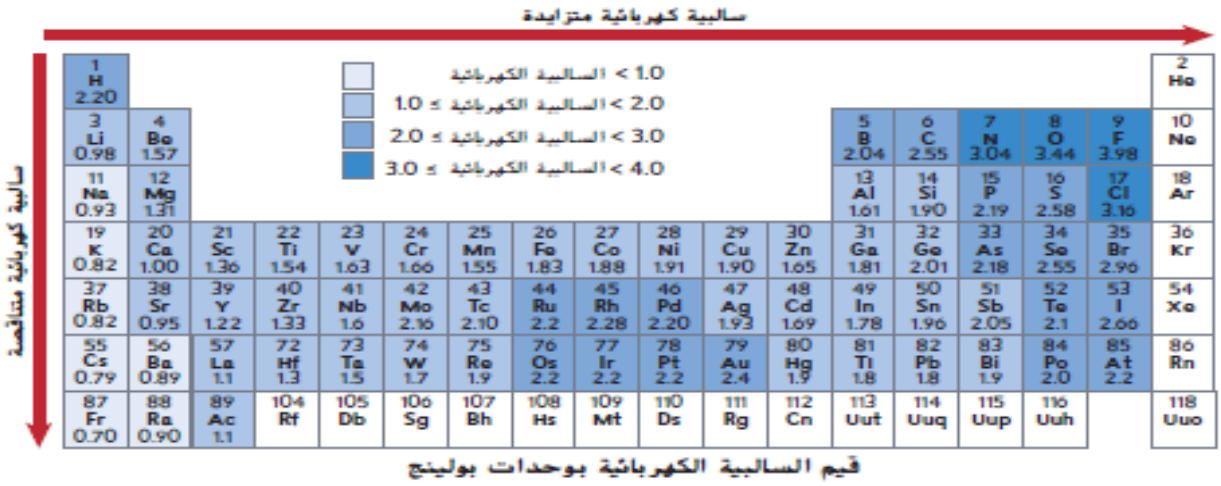
جـ بسبب نقصان نصف القطر يزيد جذب الذرة لألكترونات تكافؤ الذرة الأخري فتزيد السالبية الكهربائية

الأتجاهات خلال المجموعة

السالبية الكهربائية تقل عند الأنتقال في المجموعة من أعلي لأسفل

علل السالبية الكهربائية تقل عند الأنتقال في المجموعة من أعلي لأسفل ؟

جـ بسبب زيادة نصف القطريقل جذب الذرة لألكترونات تكافؤ الذرة الأخري فتقل السالبية الكهربائية



قيم السالبية الكهربائية بوحدات بولينج