الـكـيـمـيـاء

للـصـف الـعـاشـر

الفصل الدراسي الأول
2017/2016

CL1.M1.**2,3,4**

تدرج الخصائص في الجدول الدوري

Periodic table trends

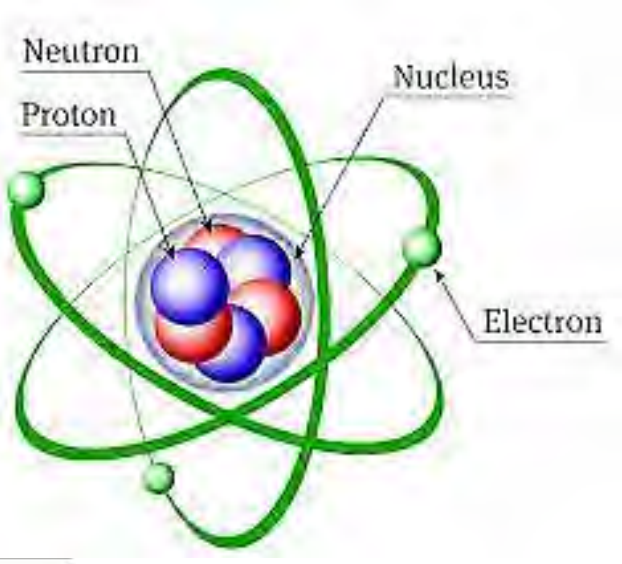
mohamed

مقدمة:

الذرة : أصغر جسيم يتكون منه العنصر ويحافظ على خصائص هذا العنصر

مكونات الذرة

تتكون الذرة من:



1) النواة: منطقة ذات كثافة عالية تتواجد في مركز الذرة وتحتوي على البروتونات النيوترونات
   a) البروتونات : جسيمات تحمل شحنة كهربائية موجبة وموجودة داخل نواة الذرة
   b) النيوترونات : جسيمات لا تحمل شحنة كهربائية وموجودة داخل نواة الذرة
2) الالكترونات : جسيمات تحمل شحنة سالبة وتوجد خارج النواة

المنطقة التي تتواجد فيها الالكترونات حول النواة تسمى السحابة الالكترونية

للبروتونات والالكترونات شحنات متعاكسة ويكون عدد البروتونات في أي ذرة مساويا لعدد الالكترونات لذلك تكون الذرة متعادلة كهربيا

اختلاف ذرات العناصر:

كل العناصر الموجودة في الطبيعة تتكون من ذرات تختلف ذرات العناصر عن بعضها البعض في عدد البروتونات و النيوترونات والالكترونات

تتكون أبسط الذرات وهي ذرة الهيدروجين من بروتون واحد داخل النواة وإلكترون واحد في السحابة الالكترونية خارج النواة

من الواضح أن كل ذرة تختلف عن الأخرى في عدد البروتونات والالكترونات لذلك يمكن التمييز بين هذه الذرات عن طريق عدد البروتونات الموجودة في أنويتها

لعدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة تسمية محددة هي العدد الذري

- العدد الذري : **عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرة العنصر**

يوجد في نواة ذرة الهيدروجين بروتون واحد لذلك فإن العدد الذري للهيدروجين هو 1

يوجد في نواة ذرة الأكسجين 8 بروتونات لذلك فإن العدد الذري للأكسجين هو 8

- العدد الكتلي : **حاصل جمع أعداد البروتونات و النيوترونات في نواة الذرة**

لا تدخل الإلكترونات في حساب العدد الكتلي لأن كتلتها ضئيلة جدا ويمكن إهمالها

Mr Ahmed Abdelbari

نشاط 1

عرف العنصر:_____

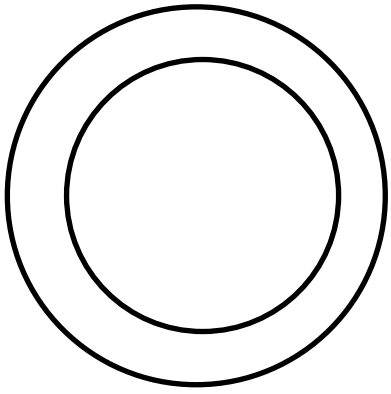
عرف المركب : _____

اكتب بجوار المواد التالية هل هي عنصر أو مركب.

المادة	النوع	المادة	النوع
الصوديوم		ثاني أكسيد الكربون	
ثالث أكسيد الكبريت		الهيدروجين	
البوتاسيوم		بيكربونات الصوديوم	
الأكسجين		كبريتات الخارصين	
كلوريد الهيدروجين		الهيليوم	
الألومنيوم		كلوريد الحديد الثلاثي	
نترات الأمونيوم		الكربون	

Mohamed Ahmed Abdelbari

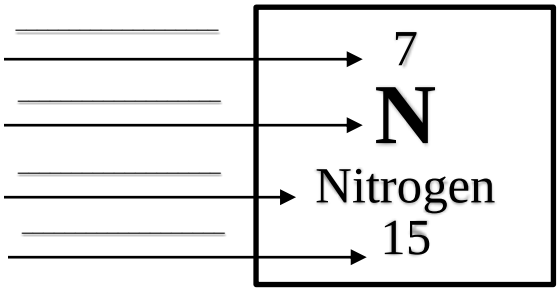
نشاط:



1) ارسم 5 بروتونات في نواة الذرة المقابلة، مع توضيح الشحنة.
2) ارسم ستة نيوترونات في نفس النواة، مع توضيح الشحنة.
3) ارسم إلكترونين في مستوى الطاقة الأول، مع توضيح الشحنة.
4) ارسم ثلاثة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير مع توضيح الشحنة.
5) ما العنصر الذي يعبر عنه الشكل المقابل؟ _____

ثانياً: الحسابات الذرية

6) اكتب ما تعبر عنه الرموز والأرقام في المربع أسفله.



7) ما الذي يعبر عنه العدد الذري؟
_____

8) ما الذي تعبر عنه الكتلة الذرية؟
_____

9) كيف تحسب العدد الذري لذرة عنصر ما؟
_____

10) كيف تحسب عدد النيوترونات في نظير عنصر ما؟
_____

11) باستخدم معلوماتك السابقة ونموذج الجدول الدوري لملأ الجدول التالي.

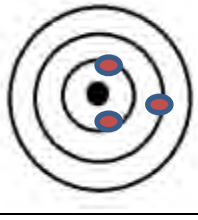
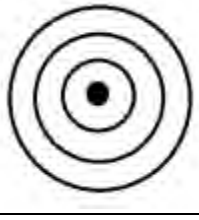
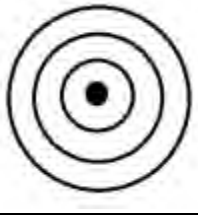
العنصر	العدد الذري	الكتلة الذرية	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات
$^{3}_{7}Li$					
$^{8}_{16}O$					
$^{17}_{35}Cl$					
$^{47}_{108}Ag$					
$^{10}_{20}Ne$					
$^{9}_{19}F$					

12) كم أقصى عدد من مستويات الطاقة التي قد تتواجد في ذرة ما؟
_____

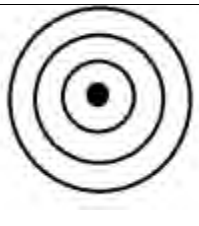
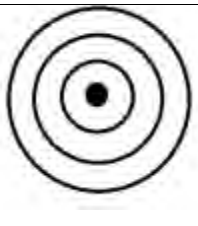
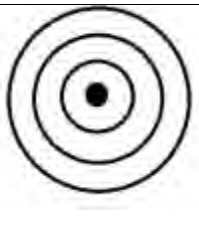
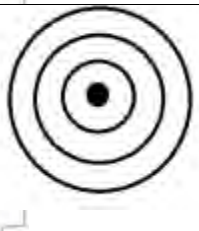
13) كم عدد الإلكترونات التي يمتلئ بها مستويات الطاقة من الأول للرابع؟
الأول: _____ الثاني: _____ الثالث: _____ الرابع: _____

Mohamed Ahmed Abdelbari

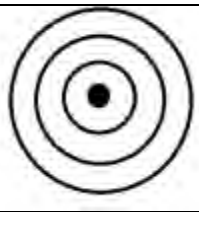
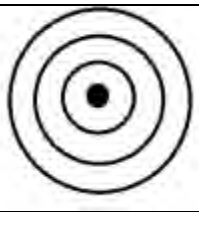
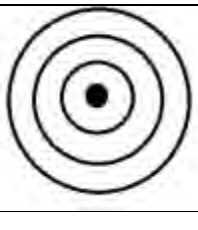
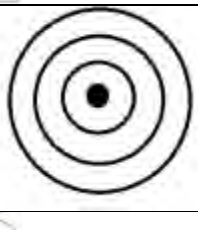
14) حدد على الرسم المقابل عدد الإلكترونات التي تتواجد في مستويات الطاقة حول النواة.

العنصر	$^{6}_{12}C$	$^{5}_{11}B$	$^{4}_{9}Be$	$^{3}_{7}Li$
عدد الإلكترونات				
التوزيع				
				2,1
عدد إلكترونات المستوى الخارجي				

15)

العنصر	$^{18}_{40}Ar$	$^{17}_{35}Cl$	$^{13}_{27}Al$	$^{11}_{23}Na$
عدد الإلكترونات				
التوزيع				
عدد إلكترونات المستوى الخارجي				

16)

العنصر	$^{35}_{80}Br$	$^{34}_{79}Se$	$^{20}_{40}Ca$	$^{1}_{1}H$
عدد الإلكترونات				
التوزيع				
عدد إلكترونات المستوى الخارجي				

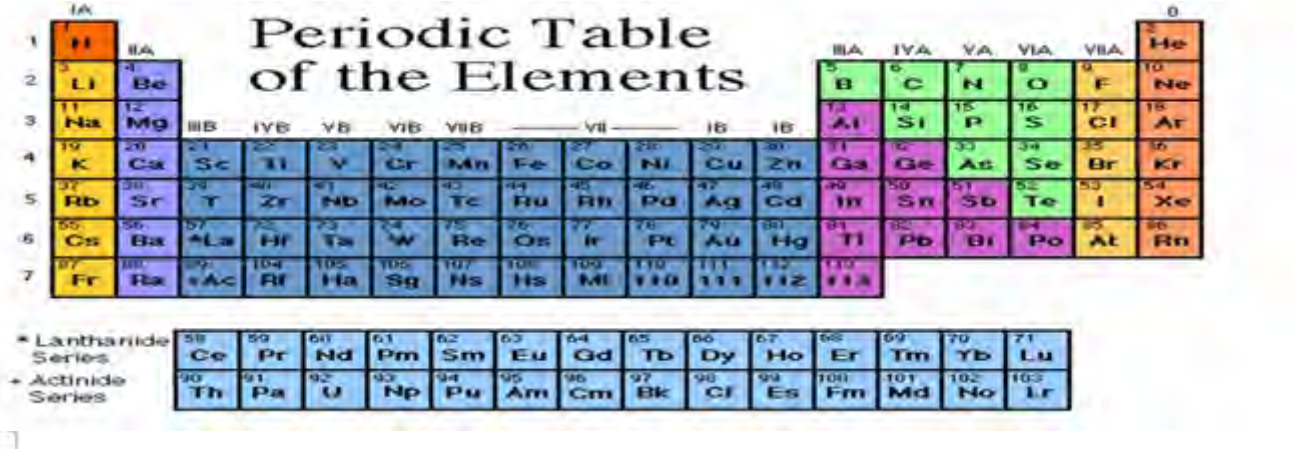
17) ماذا تُسمى الإلكترونات التي تملأ المستوى الأخير في الذرة؟

_____

Mohamed Ahmed Abdelbari

الجدول الدوري

مر تنظيم العنا صر بمراحل متعددة حتى و صل للترتيب المتاح أمامنا وهو الجدول الدوري الحديث. نلاحظ أن العنا صر مرتبة في الجدول الدوري بحسب الزيادة في العدد الذري (عدد البروتونات) ونلاحظ أيضا تدرج للخصائص خلال رحلتنا عبر عناصر الجدول الدوري.



وصف الجدول الدوري

الجدول الدوري كأي جدول عبارة عن صفوف أفقية وأعمدة رأ سية. ال صفوف الأفقية تُ سمى دورات أما الأعمدة الرأسية تُسمى مجموعات، وهناك (18) مجموعة يتكون منها الجدول الدوري.

يظهر من شكل الجدول أنه يتكون من ثمانية عشر مجموعة رأسية مرتبة من اليسار لليمين بداية من المجموعة الأولى والتي يت صدرها الهيدروجين وينتهي بالمجموعة 18 والتي يت صدرها الهيليوم. كما يظهر أي ضاً أن الجدول الدوري يتكون من 7 دورات أفقية مرتبة من الدورة الأولى والتي يتصدرها الهيدروجين إلى الدورة السابعة والتي يتصدرها عنصر الفرانشيوم.

توزيع العناصر في الجدول الدوري

تترتب العناصر في الجدول الدوري تبعاً لعددها الذري فيبدأ الجدول من اليسار بالعنصر الذي يحتوي على بروتون وحيد في نواته ويكون عدده الذري (1) ويتبعه الهيليوم وعدده الذري (2) وهكذا.

مجموعات الجدول الدوري

تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في الخصائص لذلك نجد أن لكل مجموعة اسم يميزها عن باقي المجموعات، هذا الاسم يعبر عن خصائص العناصر أو حتى أحياناً تُسمى المجموعات باسم العنصر الذي المتواجد على رأسها في الجدول الدوري.

	الفلزات				
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعات من (3) إلى (12)	ذيل الجدول الدوري	
الاسم	الفلزات القلوية	الفلزات القلوية الأرضية	الفلزات الانتقالية	الصف الأول	الصف الثاني
				اللانثنيدات	الأكتنيدات

	مجموعات أشباه الفلزات			اللافلزات			
	المجموعة (13)	المجموعة (14)	المجموعة (15)	المجموعة (16)	المجموعة (17)	المجموعة (18)	الهيدروجين
الاسم	مجموعة البورون	مجموعة الكربون	مجموعة النيتروجين	مجموعة الأكسجين	الهالوجينات	الغازات النبيلة	

Mohammed Abdelhani

Mohamed Ahmed Abdelbari

الجدول الدوري للعناصر

CLLM1.2

يعتمد موقع العنصر في الجدول الدوري على عدد البروتونات المكونة له كذلك يمكن استنتاج الدورة التي يقع بها العنصر من خلال عدد الإلكترونات التي يمتلئ بها المستوى الأخير. عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي لأي ذرة يتراوح ما بين (1 واحد) و (8 ثمانية) فتكون احتمالات تواجد العنصر في الجدول كالتالي،

عدد إلكترونات المستوى الخارجي	(1 واحد) أو (2 اثنين)	من (3 ثلاثة) إل (8 ثمانية)
طريقة حساب رقم المجموعة	نفس عدد إلكترونات المستوى الأخير	نضيف 10 إلى عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي
مثال	الليثيوم $^{3}_{7}Li$ • التوزيع الإلكتروني : 2,1 • عدد إلكترونات المستوى الأخير : 1 • يتواجد العنصر في المجموعة :1	الكلور $^{17}_{35}Cl$ • التوزيع الإلكتروني : 2,8,7 • عدد إلكترونات المستوى الأخير : 7 • يتواجد العنصر في المجموعة :7+10 = 17

بالمثل أكمل الجدول التالي

العنصر	التوزيع الإلكتروني	#إلكترونات التكافؤ	المجموعة	#مستويات الطاقة	الدورة
$^{10}_{20}Ne$					
$^{20}_{40}Ca$					
$^{1}_{1}H$					
$^{4}_{9}Be$					
$^{13}_{27}Al$					
$^{9}_{18}F$					
$^{8}_{16}O$					
$^{12}_{24}Mg$					
$^{7}_{15}N$					
$^{6}_{12}C$					
$^{2}_{4}He$					

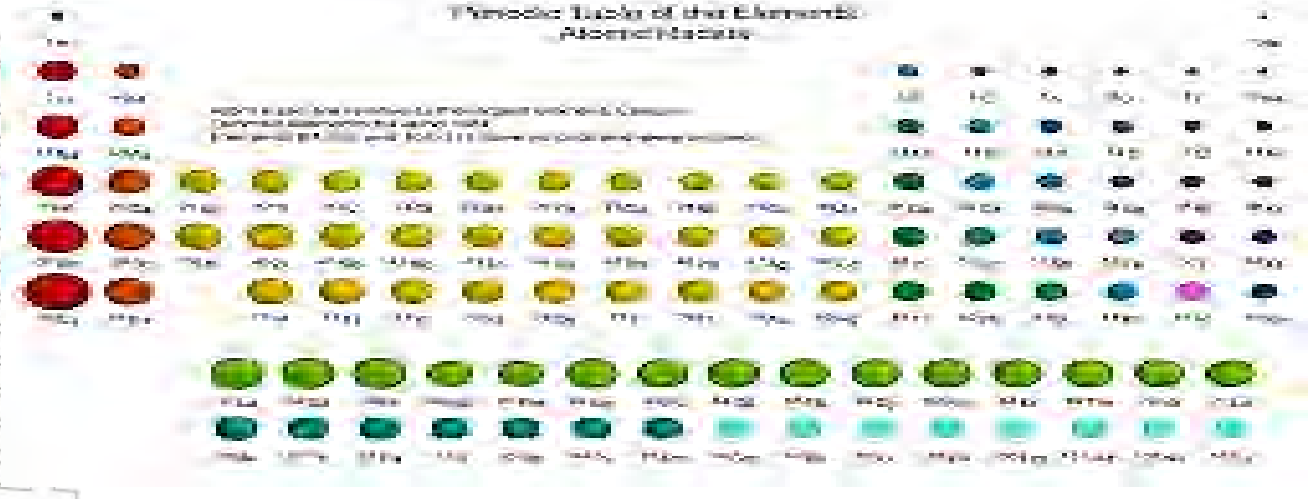
Mohamed Ahmed Abdelbari

تدرج الخصائص في الجدول الدوري

نصف القطر الذري

تختلف الذرات فيما بينها في قياس الحجم وينتج هذا الاختلاف من اختلاف عدد مستويات الطاقة وعدد الإلكترونات التي تحتويها الذرات. لقياس نصف قطر الذرة نتبع طرقة معينة وهي قياس المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ومترابطتين وحساب نصف قيمتها.

نصف القطر الذري: نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ومترابطتين.



بزيادة العدد الذري خلال الدورة يقل نصف القطر الذري

بالنزول خلال المجموعة يزيد نصف القطر الذري

تدرج نصف القطر الذري عبر الدورات

عبر الدورة في الجدول الدوري نجد أن نصف القطر يقل تدريجياً، وذلك بسبب زيادة عدد البروتونات داخل النواة وكذلك عدد الإلكترونات خارج النواة مما يزيد التجاذب في الذرة فيقل حجمها وبالتالي يقل نصف قطرها.

تدرج نصف القطر عبر المجموعة

مع الانتقال عبر المجموعة من الأعلى إلى الأسفل يُضاف مستوى طاقة رئيسي مما **يزيد نصف القطر الذري عبر المجموعة.**

تعتمد هذه التدرجات في الأساس كما سنلاحظ على مجموعة من الأساسيات

1) **كمية الشحنات الموجبة الموجودة في النواة.**
2) **المسافة بين النواة والكترونات المستويات الخارجية.**
3) **عدد مستويات الطاقة في الذرة**

Mohamed Abdelbari

نشاط (تدرج نصف القطر الذري في الدورة والمجموعة في الجدول الدوري)

1) أي الذرات التالية هي الأكبر في الحجم

- ☐ اليثيوم
- ☐ الصوديوم
- ☐ البوتاسيوم
- ☐ الروبيديوم

2) أي الذرات التالية هي الأكبر في الحجم

- ☐ الليثيوم
- ☐ البريليوم
- ☐ البورون
- ☐ الفلور

3) اذكر السبب وراء زيادة حجم ذرة الجيرمانيوم عن ذرة الكربون.

_____

_____

4) ذرة الكلور أصغر بكثير من ذرة الصوديوم، اذكر السبب.

_____

_____

5) ضع دائرة حول العنصر الأكبر من حيث نصف القطر

a) Al B
b) S O
c) Br Cl
d) Na Al
e) O F
f) Mg Ca

6) رتب العناصر التالية من الأصغر إلى الأكبر من حيث نصف القطر

C, O, Sn, Sr

الأصغر : _____ ثم _____ ثم _____ ثم _____ وهو أكبرهم

Mohamed Ahmed Abdelbari

القطر الأيوني

مقدمة

اكمل الجدول التالي والذي يعبر عن التوزيع الإلكتروني لبعض العناصر

العنصر	$^{13}_{27}Al$	$^{12}_{24}Mg$	$^{3}_{7}Li$
عدد الإلكترونات			
عدد البروتونات			
التوزيع			
# إلكترونات المسنوى الخارجي			
# إلكترونات التي يمتلىء بها المسنوى الخارجي			

العنصر	$^{17}_{35}Cl$	$^{8}_{16}O$	$^{7}_{14}N$
عدد الإلكترونات			
عدد البروتونات			
التوزيع			
عدد إلكترونات المسنوى الخارجي			
# إلكترونات التي يمتلىء بها المسنوى الخارجي			

العنصر	$^{18}_{40}Ar$	$^{10}_{20}Ne$	$^{2}_{4}He$
عدد الإلكترونات			
عدد البروتونات			
التوزيع			
عدد إلكترونات المسنوى الخارجي			
# إلكترونات التي يمتلىء بها المسنوى الخارجي			

Mohamed Ahmed Abdelbari

أجب عن الأسئلة التالية

1) يظهر في جميع ذرات العناصر السابقة وكذلك في جميع العناصر أن عدد البروتونات يساوي عدد الإلكترونات، ما الذي تستنتجه من ذلك بخصوص الشحنة الإجمالية على الذرة؟

_____

2) بم تختلف العناصر بالجدول الثالث عن الجدولين الأول والثاني؟

_____

_____

3) ما الذي تتوقعه في سلوك ذرات العناصر إذا كان المستوى الأخير غير مكتمل بالإلكترونات؟
في الذرات التي يحتوي مستوى طاقتها الأخير على:

- أقل من أربعة إلكترونات: _____

_____

- أكثر من أربعة إلكترونات: _____

_____

4) ما الذي يحدث للذرة إذا اكتمل مستوى طاقتها الأخير بالإلكترونات؟

_____

_____

5) ما الفرق بين الذرة المتعادلة والذرة المستقرة؟

_____

_____

6) اكتب اسماء ثلاث عناصر تكون ذراتها متعادلة ومستقرة.

_____

7) ماذا تُسمى الذرة في حال فقدانها إلكترون أو أكثر؟

_____

8) ماذا تُسمى الذرة في حال اكتسابها إلكترون أو أكثر؟

_____

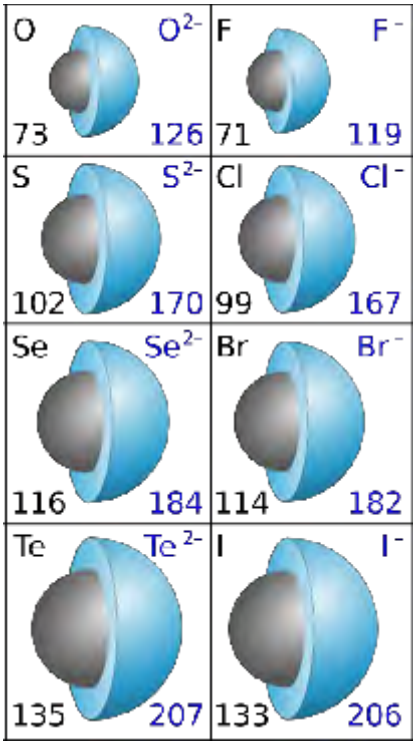
9) قار ن بين الأيون الموجب والأيون السالب

	الأيون الموجب +1	الأيون السالب –1
كيف يتكون؟		
التغير الحادث في عدد مستويات الطاقة		
التغير الحادث في التنافر بين الإلكترونات		
التغير الحادث في حجم الذرة		

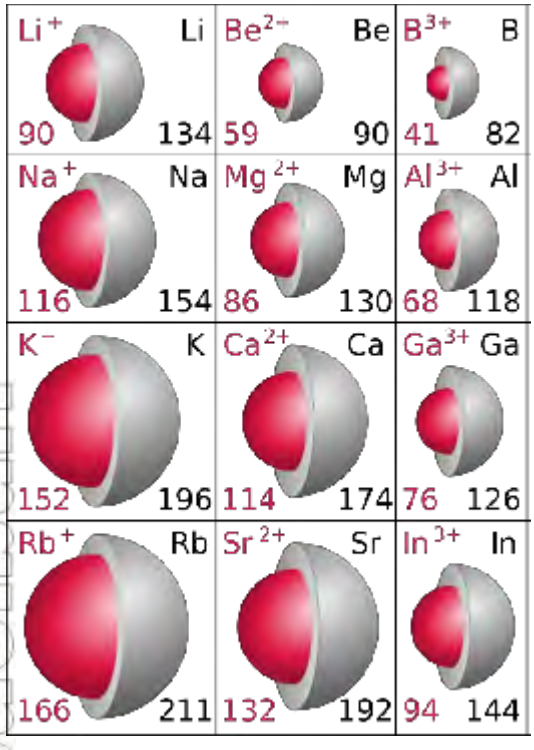
Mohamed Ahmed Abdelbari

التغير الحاصل في حجم الذرة عندما تتحول إلى أيون

الأيونات السالبة



الأيونات الموجبة



10) اذكر السبب وراء نقص نصف قطر أيون الصوديوم عن ذرة الصوديوم.

_____

_____

11) اذكر السبب وراء زيادة حجم أيون الكلور عن ذرة الكلور.

_____

_____

تدرج نصف القطر الأيوني

هناك نوعان من الأيونات المتكونة، أيونات موجبة يكون حجمها أصغر من حجم الذرات المكونة لها وأيونات سالبة يكون حجمها أكبر من حم الأيونات المكونة لها. في المقابل يتشابه تدرج نصف القطر الأيوني مع تدرج نصف القطر الذري حيث:

يقل نصف القطر الأيوني عبر الدورة.

12) اذكر السبب: _____

_____

يزيد نصف القطر الأيوني عبر المجموعة.

13) اذكر السبب: _____

_____

Mohamed Ahmed Abdelbari

طاقة التأيين

يمكن نزع إلكترون من الذرة مع إضافة طاقة لها $A + Energy \rightarrow A^+ + e^-$ (في الحالة الغازية)
ويتكون نتيجة لذلك أيون موجب وتُسمى هذه العملية التأيين.

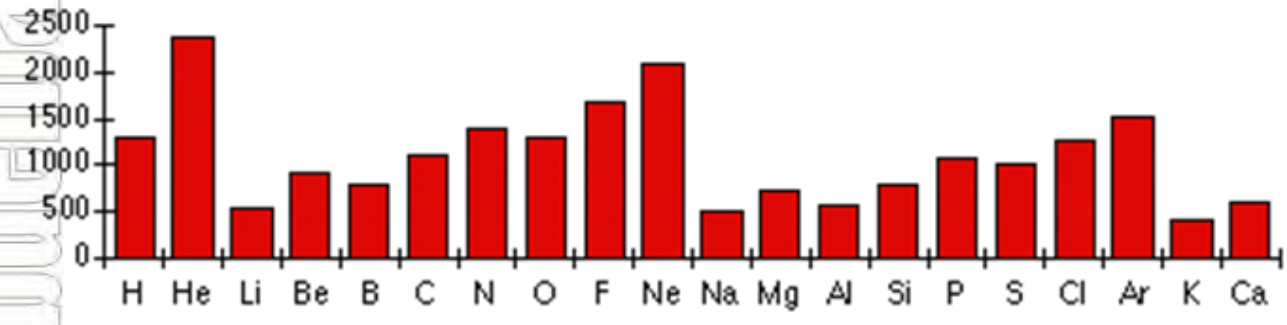
الأيون : ذرة أو مجموعة ذرات مترابطة لديها شحنة (إما موجبة أو سالبة)

التأيين : العملية التي تؤدي لتكون الأيون.

طاقة التأيين : الطاقة اللازمة لنزع إلكترون أو أكثر من الذرة. وتُقاس بالكيلوجول /مول ، وتتغير بحسب عدد الإلكترونات المنزوعة فلدينا طاقة التأيين الأولى والثانية والثالثة.

تُقاس طاقة التأين لذرات العناصر منفردة وفي الحالة الغازية لتجنب تأثير الذرات المجاورة.

طاقة التأيين الأولى للعناصر من الهيدروجين حتى الكالسيوم بالكيلوجول/مول



بزيادة العدد الذري خلال الدورة تزيد طاقة التأيين

بالنزول خلال المجموعة تقل طاقة التأيين

تدرج طاقة التأيين في الدورة

خلال الدورة يزداد العدد الذري فيزداد عدد البروتونات الموجبة داخل النواة وكذلك عدد الإلكترونات السالبة خارج النواة مما يزيد التجاذب بينهم فيصعب فقد الإلكترون الخارجي فيحتاج طاقة أعلى لنزعه لذلك **تزيد طاقة التأيين خلال الدورة.**

عناصر المجموعة الأولى هي أقل العناصر من حيث طاقة التأيين لذلك فهي تفقد الإلكترون الخارجي بسهولة لذلك هي عناصر نشيطة جداً. في المقابل عناصر المجموعة 18 هي الأعلى من حيث طاقة التأيين لذلك لا تفقد إلكتروناتها بسهولة وتحتاج طاقة عالية جداً لنزع الإلكترون الخارجي لذا نجدها أقل العناصر من حيث النشاط الكيميائي.

تدرج طاقة التأيين في المجموعة

في العناصر الرئيسية، ومع النزول مابين عناصر المجموعة نجد أننا نضيف مستوى رئيسي آخر مليء بالإلكترونات مما يبعد الإلكترونات عن مجال التجاذب القوي مع النواة وبالإضافة إلى زيادة عدد الإلكترونات مما يزيد التنافر بين الإلكترونات وهذا ما يسهل نزع الإلكترون لذا **تقل طاقة التأيين الأولى مع النزول خلال المجموعة.**

Mohammad Abdelhari

يبين الجدول التالي مفهوم جديد وهو طاقة التأيين الثانية والثالثة والرابعة، من الجدول حاول الإجابة على الأسئلة التالية:

طاقة التأيين لبعض عناصر الدورة الثانية بـ kJ/mol				
العنصر	Li	Be	B	C
عدد إلكترونات التكافؤ	1	2	3	4
طاقة التأيين الأولى	520	900	800	1090
طاقة التأيين الثانية	7300	1760	2430	2350
طاقة التأيين الثالثة		14,850	3660	4620
طاقة التأيين الرابعة			25,020	6220
طاقة التأيين الخامسة				37,830

ماذا تعني طاقةالتأيين الثانية:

اذكر السبب وراء ارتفاع قيمة طاقةالتأيين الثانية عن الأولى.

تقفز القيمة أحياناً بين قيم طاقات التأيين المختلفة، اذكر السبب.

عند أي درجة من طاقات التأيين ستتغير القيمة بمقدار كبير لعنصر المغنيسيوم؟

الميل الإلكتروني (الألفة الإلكترونية)

الميل الإلكتروني : التغير في الطاقة عندما تكتسب الذرة المتعادلة إلكتروناً.

تنطلق طاقة من معظم الذرات عندما تكتسب إلكترون بحسب العلاقة $A + e^- \rightarrow A^- + Energy$

من ناحية أخر هناك بعض الذرات تُجبر على قبول الإلكترون عن طريق إضافة طاقة $A + e^- + Energy \rightarrow A^-$

إلا أن الأيون في هذه الحالة يكون غير مستقر فسرعان ما يفقد الإلكترون والطاقة التي اكتسبها.

تدرج الألفة الإلكترونية عبر الدورة

بزيادة العدد الذري خلال الدورة يزيد الميل الإلكتروني

تكتسب ذرات عناصر المجموعة 17 (مجموعة الهالوجينات) الإلكترونات بسهولة كبيرة لذلك تنطلق كمية كبيرة من الطاقة عندما تكتسب هذه الذرات إلكترونات. إذا اتجهنا من اليسار لليمين عبر المجموعة نجد أن ميل الذرات لاكتساب إلكترونات يزداد.

بانتقال خلال المجموعة يقل الميل الإلكتروني

تدرج الألفة الإلكترونية عبر المجموعة

لا توجد قاعدة موحدة تصف جميع عناصر الجدول الدوري من حيث الميل الإلكتروني لكن عموماً **نلاحظ صعوبة إضافة إلكترونات للذرات نزولاً في المجموعة** لسببين

1) إضافة مستوى رئيسي يبعد الإلكترونات عن تأثير جذب النواة والتي لا تؤثر البروتونات المضافة فيها تأثيرا واضحاً.
2) زيادة نصف القطر نزولاً في المجموعة

Mohamed Ahmed Abdelbari

السالبية الكهربائية

تعلمنا أن حجوم الذرات مختلفة وأن هناك قوى جذب بين الأنوية والإلكترونات يتحكم هذان العاملان في التجاذب الحادث بين الأنوية وإلكترونات الرابطة الكيميائية في المركبات. إلكترونات الرابطة في المركب تكون الإلكترونات المشتركة في تكوين الرابطة و يحدث تجاذب بينها وبين أنوية الذرات المكونة للمركب و بالطبع تختلف قوى تجاذب الأنوية مع الإلكترونات.

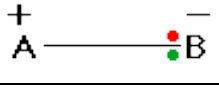
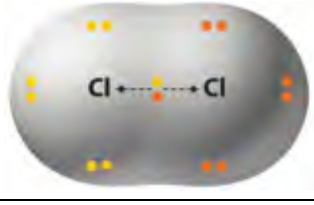
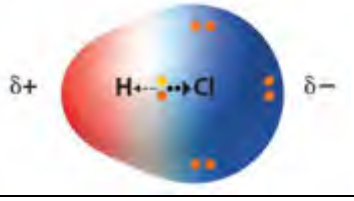
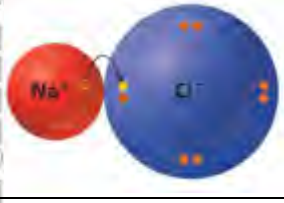
السالبية الكهربائية: ميل الذرة لجذب إلكترونات الرابطة في مركب كيميائي.

العوامل التي تؤثر في السالبية الكهربائية:

1) شحنة النواة.
2) المسافة بين النواة وإلكترونات التكافؤ
3) عدد مستويات الطاقة.

قام العالم لينوس بولينج بوضع قيم لقياس السالبية الكهربائية، وبم أن أعلى عنصر في السالبية الكهربائية هو الفلور أعطاه القيمة (4) وقاس بقية العناصر بالنسبة لعنصر الفلور.

احتمالات السالبية الكهربائية

أن تكون الذرتان متساويتان في السالبية الكهربائية	أن تكون سالبية إحدى الذرتين أكبر بقليل	أن تكون سالبية إحدى الذرتين أكبر كثيراً
		
قوة جذبهما لإلكترونات الرابطة تكون متساوية فنجد إلكترونات الرابطة في منتصف المسافة بين الذرتين غالباً	قوة جذب الذرة الأعلى في السالبية الكهربائية لإلكترونات الرابطة ستكون أكبر من الذرة الأخرى لذلك سنجد إلكترونات الرابطة أقرب للذرة الأعلى في السالبية الكهربائية.	تنجذب الإلكترونات كلياً ناحية الذرة الأعلى في السالبية الكهربائية وتفقد الذرة الأخرى التحكم بإلكتروناتها
لا تتكون شحنات على الذرات المكونة للمركب	تتكون شحنة جزيئية على الذرتين بسبب اقتراب الإلكترونات من إحداهما والتي تتكون عليها **شحنة سالبة جزيئية** وتتكون على الأخرى **شحنة جزيئية موجبة**	تتحول الذرة التي فقدت الإلكترون إلى **أيون موجب** بينما تتحول الذرة التي اكتسبت إلكترونات إلى **أيون سالب**.
مثل H_2 , Cl_2 , O_2	مثل HCL	مثل $NaCl$
		
رابطة تساهمية		رابطة أيونية

Mohamed Ahmed Abdelbari

الرابطة القطبية

تتكون الرابطة القطبية في المركبات التساهمية عندما تكون السالبية الكهربائية لإحدى الذرتين أعلى بقليل من الذرة الأخرى حيث تتكون شحنات جزيئية على الذرات (**$+\delta$ شحنة جزيئية موجبة** على الذرة التي تبتعد عنها إلكترونات الرابطة) و (**$-\delta$ شحنة جزيئية سالبة** على الذرة التي تقترب منها إلكترونات الرابطة)

القطبية : توزيع الشحنات بصورة غير متساوية بين الذرات المكونة للمركب.

تحديد نوع الرابطة

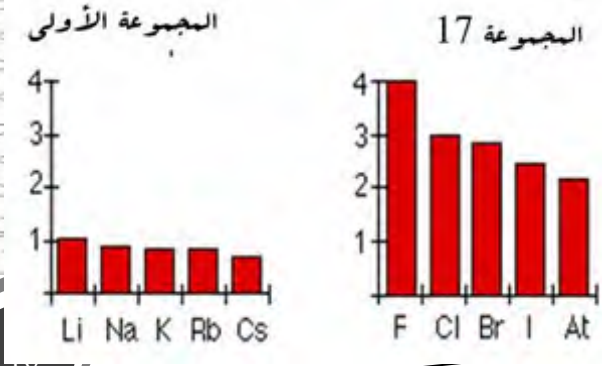
يعتمد تحديد نوع الرابطة على فرق السالبية الكهربائية بين ذرات العناصر المكونة لها

فرق السالبية الكهربائية

الفرق في السالبية الكهربائية بين العناصر	نوع الرابطة	مثال
أكثر من 1.7	أيونية	فلوريد السيزيزم CsF 4.0-0.7 = 3.3
بين 0.3 و 1.7	تساهمية قطبية	ثاني أكسيد الكربون CO_2 3.5-2.5 = 1.0
أقل من 0.3	تساهمية غير قطبية	الرابطة بين الكلور والبروم $BrCl$ 3.0-2.8 = 0.2
0	تساهمية غير قطبية	عندما تترابط ذرتين متشابهتين H_2 2.1-2.1 = 0

تدرج السالبية الكهربائية عبر الدورة والمجموعة

- أعلى الذرات في السالبية الكهربائية هي ذرة عنصر الفلور F
- تميل السالبية الكهربائية للزيادة عبر الدورة عدا بعض الاستثناءات.
- تميل السالبية الكهربائية للانخفاض عبر المجموعة.
- الغازات النبيلة لا تكون مركبات بسهولة، وعندما تكون مركبات تكون السالبية الكهربائية لها مشابهة للهالوجينات.

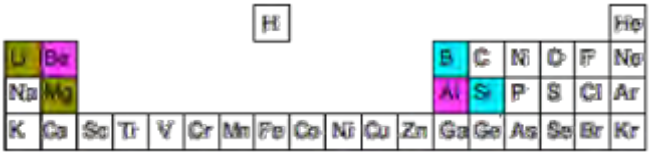


Mohammed Abdelhari

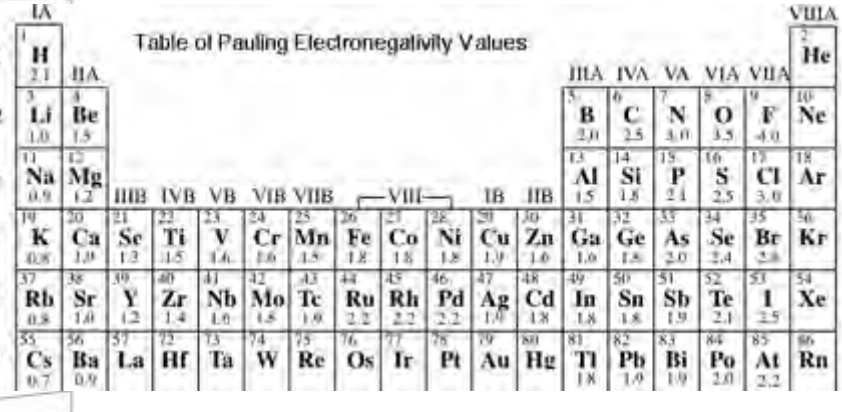
لماذا تزداد السالبية الكهربائية عبر الدورة؟

لماذا تقل السالبية الكهربائية عبر المجموعة؟

العلاقات القطرية (التشابه القطري)



بمتابعة خصائص العناصر نجد أن هناك تشابهاً كبيراً بين الليثيوم Li والمغنيسيوم Mg واللذان يقعان في الجدول الدوري بصورة قطرية، كذلك نلاحظ تشابه في الخصائص ما بين البريليوم Be والألومنيوم Al ويتكرر التشابه بين البورون B و السيليكون Si .



من الخصـــائص التي تتشـــابه فيها هذه العنا صر وغيرها خا صية ال سالبية الكهربائية حيث نجد (ال سالبية الكهربائية Be , Al هي نفس القيمة 1.5) كذلك (الليثيوم Li 1.0 والمغنيسيوم Mg 1.2 وهي قيم قريبة جداً) ويمكن ملاحظة المز يد في ا لجدول التلي والذي يعبر عن قيم ال سالبيةالكهربائية لبعض عناصر الجدول الدوري.

اكتب اسماء بعض العناصر التي تتشابه قطرياً في السالبية الكهربائية.

حاول التعرف على السبب وراء هذا التشابه.

Mohamed Abdo Abdo Nabi

CL1.M1.3

تدرج الخصائص الكيميائية والفيزيائية

مقدمة:

تعلمنا في الدرس السابق أن جهد التأيين هو الطاقة اللازمة لنزع إلكترون من الذرة لتتحول إلى أيون موجب. ومن هذا نستنتج أن جهد التأيين يعبر عن مدى جاذبية النواة للإلكترونات.

هذا التجاذب بن النواة والإلكترونات يتأثر بعدة عوامل منها:

1) شحنة النواة

كلما زاد عدد البروتونات داخل النواة كلما ذادت شحنتها الموجبة مما يزيد التجاذب بينها والإلكترونات الخارجية.

2) المسافة بين الإلكترون والنواة

يقل التجاذب كثيراً كلما ابتعدنا عن النواة.

3) عدد مستويات الطاقة بين النواة والإلكترون المُراد انتزاعه

تحدثنا من قبل عن نقص جهد التأيين خلال المجموعة بسبب حجب مستويات الطاقة للجاذبية بين النواة والإلكترونات الخارجية. كلما زادت مستويات الطاقة زاد الحجب مما يسهل انتزاع الإلكترون من الذرة ما يقتضي طاقة أقل أي جهد تأيين متدني.

الحجب : نقص الجاذبية بين النواة والإلكترونات الخارجية تحت تأثير الإلكترونات الداخلية.

الخصائص الفيزيائية

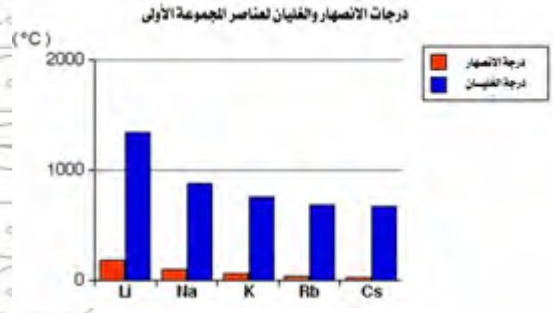
تذكر أن درسنا يدور حول العناصر فقط ولا نتحدث عن المركبات.

تعتمد الخصائص الفيزيائية على الروابط المتكونة بين ذرات العنصر، فكلما كانت الروابط أقوى ازدادت قيم درجة انصهار وغليان وكثافة العنصر.

درجة الانصهار : _____

درجة الغليـــان : _____

الكثـــــــافة : _____



بالنظر خلال المجموعة الأولى للعناصر والتي تحتوي على عناصر مثل **الليثيوم (*Li*)** و **الصوديوم (*Na*)** **والبوتاسيوم (*K*)** نجد أنهم أكبر الذرات في دوراتهم حيث يقل نصف القطر عبر الدورة، مما يجعل عناصر المجموعة الأولى فلزات طرية قابلة للطرق ذات درجة انصهار منخفضة كذلك كثافتها متدنية.

اذكر السبب وراء انخفاض درجة انصهار ودرجة غليان عناصر المجموعة الأولى. (اربط مع عدد إلكترونات التكافؤ)

_____

_____

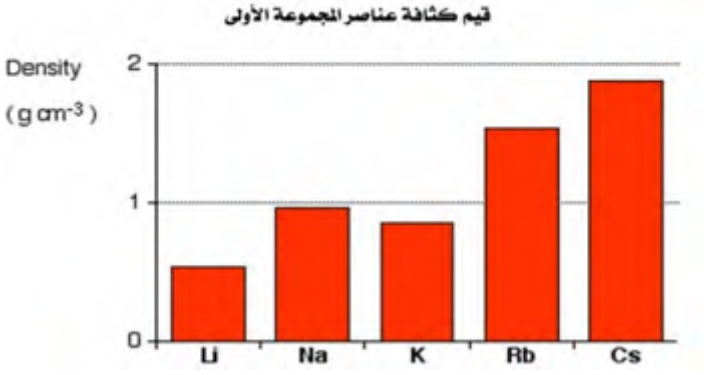
استنتج تدرج الخصائص الفلزية نزولاً في المجموعة.

_____

_____

Mohamed Abdelbaqi

تدرج الكثافة



تعتمد الكثافة على عاملين هما الكتلة والحجم. تعتمد الكتلة على عدد الذرات التي تشغل حجم معين وفي المقابل يعتمد الحجم على نصف قطر الذرة والذي يعتمد على عدد البروتونات ومستويات الطاقة في الذرة، لذلك فمن الصعب الحكم على تدرج الكثافة خلال المجموعة بنفس الطريقة مع كل عنصر. لكن في المقابل فإن عناصر المجموعة الأولى لها كثافات تكاد تكون متدرجة كما بالشكل السابق.

فسر انخفاض كثافة عناصر المجموعة الأولى.

_____

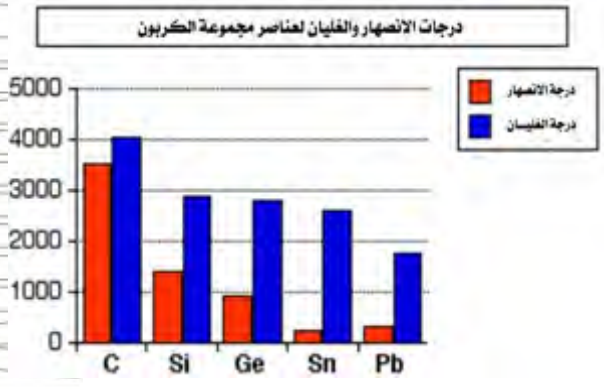
_____

عندما نقارن عناصر المجموعة الأولى مع عناصر مجموعات أخرى في الجدول نجد أننا مع تحركنا خلال الجدول الدوري تزداد قوة الرابطة الفلزية، وبذلك تزداد درجة الانصهار.

لماذا تزداد قوة الرابطة الفلزية مع تحركنا من مجموعة لمجموعة تليها في الجدول الدوري؟

_____

_____



في منتصف الجدول الدوري نجد مجموعة الكربون والتي تحتوي على عناصر مثل **الكربون *C*** **والسيليكون *Si*** **والجيرمانيوم *Ge***، والتي تكون عناصرها روابط تساهم تساهمية والتي تكون قوية كفاية لترفع قيمة درجة الانصهار لكن نزولاً في المجموعة تقل قوةالرابطة مما يتسبب في تراجع قيم درجات الانصهار والغليان.

بالتحرك من مجموعة الكربون لمجموعة النيتروجين نجد أن درجات الانصهار والغليان تقل كثيراً وذلك بسبب نوعية الروابط التي تربط جزيئات العناصر مثل قوى تجاذب فاندرفالدز وهي روابط تربط بين الجزيئات غير القطبية وهي روابط ضعيفة نسبياً. ومع التحرك أكثر وصولاً للمجموعة (18) مجموعة الغازات النبيلة نجد أن درجات الانصهار والغليان تكون أقل ما يكون مقارنة بالمجموعات السابقة.

Mohamed Ahmed Abdelbari

الخصائص الكيميائية

ذكرنا من قبل أن عناصر المجموعة الأولى هي أكبر العناصر من حيث نصف القطر إذا ما قُورنت بعناصر نفس الدورة، زيادة نصف القطر تمنح الذرة بعض السهولة عند فقدان الإلكترون الخارجي، لذلك نجد أن عناصر المجموعة الأولى فلزات شديدة النشاطية الكيميائية حيث أنها تفقد لمعانها بمجرد تعرضها للهواء حيث تتفاعل معه بشدة.

التغير الكيميائي : هو التغير الذي يصحبه تغير في هوية المادة.

ويختلف عن التغير الفيزيائي الذي يحدث للمادة دون تغيير هويتها وعادة ما نقارن بينهما عن طريق:

- ✓ تقطيع ورقة: تغير فيزيائي (تبقى مادة الرورق دون تغير حتى بعد التقطيع حيث تغير شكلها أو حجم القطعة فقط)
- ✓ حرق ورقة : تغير كيميائي (حيث تتغير مادة الورق تماماً ويتكون مواد جديدة مثل الرماد والدخان)

التغير الفيزيائي للماء
عندما يتحول إلى ثلج

التغير الكيميائي لفوه أكسيد
الهيدروجين حيث يتحول إلى
الماء و غاز الأكسجين

ما السر وراء حفظ الصوديوم تحت الكيروسين؟

_____

_____

عناصر المجموعة 17 (الهالوجينات) (الفلور F والكلور Cl والبروم Br واليود I) هي عناصر لافلزات يلزمها إلكترون وحيد حتى يكتمل المستوى الأخير بالإلكترونات، ودائما ما تتواجد في صورة جزيء ثنائي الذرة – F_2 – Br_2 – Cl_2 I_2 حيث ترابط ذرتان برابطة تساهمية. وحيث أن الجزيئات ثنائية الذرة تكون غير قطبية فإن الروابط بينها تكون فقط قوى تجاذب فاندرفالدز وهي قوى ترابط ضعيفة جداً.

Mohamed Ahmed

أنشطة

ضع دائرة حول العنصر الصحيح من هذه العناصر

غاز نبيل	*Te*	*I*	*Xe*
تتوزع إلكتروناته في 4 مستويات طاقة	*Si*	*Ge*	*Sn*
لافلز	*H*	*Li*	*Na*
واحد من الفلزات القلوية	*Li*	*Be*	*B*
ينتهي توزيعه الإلكتروني ب 6 إلكترونات	*As*	*Se*	*Br*
شبه فلز	*Pb*	*Bi*	*Po*
غاز في درجة حرارة الغرفة	*B*	*C*	*N*
له أكبر عدد ذري	*V*	*Nb*	*Ta*
له أكبر نصف قطر	*Ga*	*Al*	*Si*
أكبر ميل إلكتروني (ألفة إلكترونية)	*Al*	*Si*	*P*
هالوجين	*S*	*Cl*	*Ar*
أكبر كتلة ذرية	*K*	*Ca*	*Sc*
أقل جهد تأيين	*N*	*P*	*As*
معدن	*Li*	*Si*	*S*

رتب العناصر التالية بحسب الزيادة في نصف القطر: الكربون – الألومنيوم – الأُكسجين – البوتاسيوم.

رتب العناصر التالية بحسب الزيادة في السالبية الكهربائية : الكبريت – الأُكسجين – النيون – الألومنيوم.

لماذا يمتلك الفلور طاقة تأيين أعلى من اليود؟

لماذا تتشابه خصائص العناصر في نفس المجموعة؟

اكتب إلى جوار هذه الخصائص هل تزيد أم تنقص عبر الدورة في الجدول الدوري.

أ. نصف القطر

ب. طاقة التأيين

ج. السالبية الكهربائية.

كيف يتدرج نصف القطر عبر المجموعة؟ اذكر السبب.

Mohamed Ahmed Abdelbari

السالبية الكهربائية

نشاط المقدمة

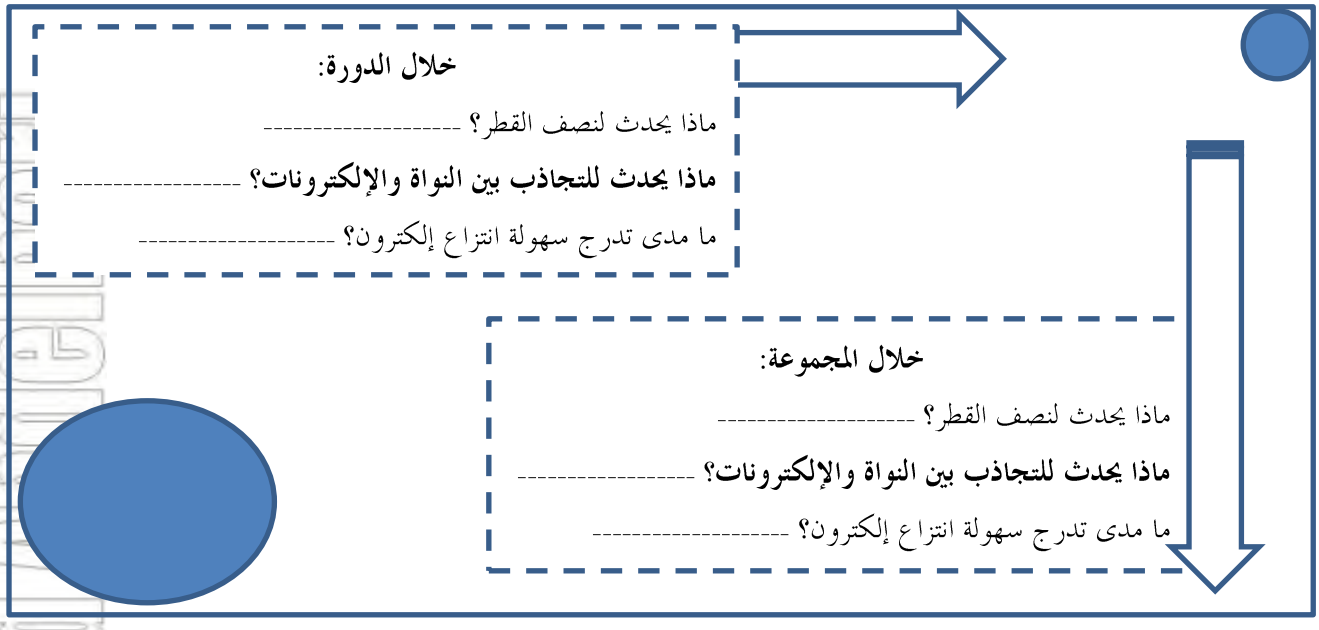
رتب العناصر المقدمة لك تبعاً لنصف القطر على اللوحة المخصصة لمجموعتك. 5 دقائق

الأدوات: مجموعة من الكرات تمثل ذرات العناصر المختلفة.

نشاط 1

5 دقائق

أكمل المخطط التالي والذي يعبر عن تدرج الخصائص بالجدول الدوري



من النشاط السابق قارن بين ذرة الكلور وذرة الصوديوم

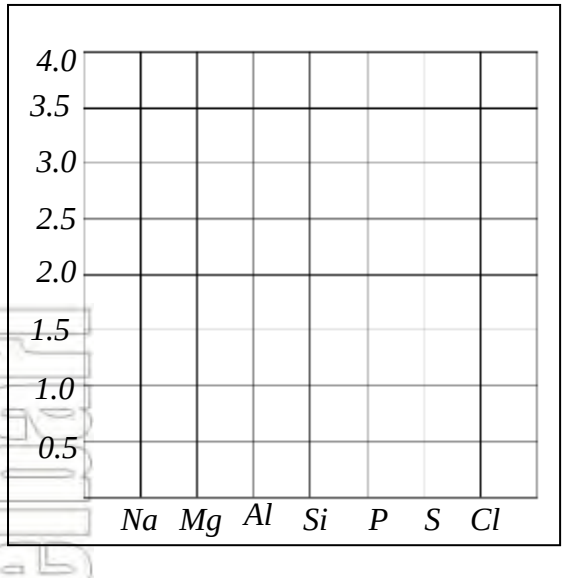
	الكلور	الصوديوم
نصف القطر		
جاذبية النواة للإلكترونات		
سهولة انتزاع إلكترون		

ماذا يحدث عند وضع ذرة الكلور بجوار ذرة الصوديوم؟ 10 دقائق

Mohamed Ahmed Abdelbaset

نشاط 2

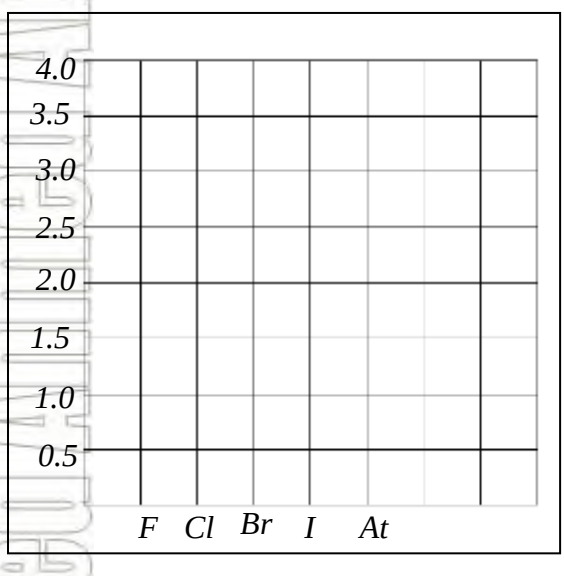
تابع العرض التقديمي لتوضيح تفاعل الذرات مع بعضها تبعاً للسالبية الكهربائية.
15 دقيقة
ارسم المخطط البياني الذي يعبر عن السالبية الكهربائية للعناصر التالية والتي تتبع نفس الدورة.



العنصر	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
السالبية الكهربائية	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0

استنتج من الرسم تدرج السالبية الكهربائية في الدورة:

ارسم المخطط البياني الذي يعبر عن السالبية الكهربائية للعناصر التالية والتي تتبع نفس المجموعة.



العنصر	F	cl	Br	I	At
السالبية الكهربائية	4.0	3.0	2.8	2.5	2.2

استنتج من الرسم تدرج السالبية الكهربائية في المجموعة:

استنتج تدرج السالبية الكهربائية عبر الدورة والمجموعة بالجدول الدوري عبر وضع الأسهم على الجداول المرفقة لكل مجموعة على اللوح الخاص بالمجموعة.

النشاط الختامي:

أكمل النشاط التالي بوضع إلكترونات التكافؤ في مكانها المناسب نتيجة للسالبية الكهربائية بين الذرات.

الأدوات:

1) مجموعة من الكرات تمثل الفرق بين الذرات من حيث الحجم.
2) مجموعة من الكرات تعبر عن الإلكترونات المشاركة في تكوين الرابطة.

5 دقائق

Mohamed Ahmed Abdelbaqi

Mohamed Ahmed Abdelbari

قيم السالبية الكهربائية للعناصر

H 2.20																	He n.a.
Li 0.98	Be 1.57											B 2.04	C 2.55	N 3.04	O 3.44	F 3.98	Ne n.a.
Na 0.93	Mg 1.31											Al 1.61	Si 1.90	P 2.19	S 2.58	Cl 3.16	Ar n.a.
K 0.82	Ca 1.00	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	Ga 1.81	Ge 2.01	As 2.18	Se 2.55	Br 2.96	Kr 3.00
Rb 0.82	Sr 0.95	Y 1.22	Zr 1.33	Nb 1.60	Mo 2.16	Tc 1.90	Ru 2.20	Rh 2.28	Pd 2.20	Ag 1.93	Cd 1.69	In 1.78	Sn 1.96	Sb 2.05	Te 2.10	I 2.66	Xe 2.60
Cs 0.79	Ba 0.89	La 1.10	Hf 1.30	Ta 1.50	W 2.36	Re 1.90	Os 2.20	Ir 2.20	Pt 2.28	Au 2.54	Hg 2.00	Tl 1.62	Pb 2.33	Bi 2.02	Po 2.00	At 2.20	Rn n.a.
Fr 0.70	Ra 0.89	Ac 1.10	Rf n.a.	Db n.a.	Sg n.a.	Bh n.a.	Hs n.a.	Mt n.a.	Ds n.a.	Rg n.a.	Uub n.a.	—	Uuq n.a.	—	—	—	—

الكيمياء