

محلولة  
ملخص الفصل الأول  
كيمياء 1-2

@molakhasatiaseel

قناتي التلجرام للملخصات: اضغط هنا!

مع أسئلة تدريبية



⚠️ أمانع الاستفاده منه بغرض تجاري!

Tiktok: @molakhasi.aeel

Telegram: ملخصات أسيل  
@molakhasatiaseel

المصطلح	تعريفه
التركيب النسبي المئوي	النسب المئوية بالكتلة لكل العناصر في المركب
الصيغة الأولية	الصيغة التي تبين اصغر نسبة عددية صحيحة لمولات العناصر في المركب
الصيغة الجزيئية	الصيغة التي تعطي العدد الفعلي للذرات من كل عنصر في جزيء واحد من المادة

@molakhasatiaseeel

## القوانين والمسائل

<p style="text-align: center;"><b>النسبة المئوية للعنصر =</b> <math>100 \times \frac{\text{كتلة العنصر} \times \text{عدد ذراته}}{\text{الكتلة المولية للمركب}}</math></p>	النسبة المئوية للعنصر	الفكرة 1
---	-----------------------	----------

<p><b>ما التركيب النسبي المئوي لحمض الفوسفوريك <math>H_3PO_4</math> ؟</b></p>	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>النسبة المئوية ل H: <math>100 \times \frac{3 \times 1}{98} = 3.06\%</math></p> <p>النسبة المئوية ل P: <math>100 \times \frac{1 \times 31}{98} = 31.63\%</math></p> <p>النسبة المئوية ل O: <math>100 \times \frac{4 \times 16}{98} = 65.31\%</math></p> </div> <div style="width: 50%; text-align: right;"> <p>الكتل المولية للعناصر: H=1 P=31 O=16</p> <p>الكتلة المولية للمركب: <math>(1 \times 3) + (31 \times 1) + (16 \times 4) = 98 \text{ g/m}</math></p> </div> </div>	

<p><b>احسب التركيب النسبي المئوي لكبريتات الصوديوم <math>Na_2SO_4</math>:</b></p>	2
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>النسبة المئوية ل Na: <math>100 \times \frac{2 \times 23}{142} = 32.4\%</math></p> <p>النسبة المئوية ل S: <math>100 \times \frac{1 \times 32}{142} = 22.53\%</math></p> <p>النسبة المئوية ل O: <math>100 \times \frac{4 \times 16}{142} = 45.07\%</math></p> </div> <div style="width: 50%; text-align: right;"> <p>الكتل المولية للعناصر: Na=23 S=32 O=16</p> <p>الكتلة المولية للمركب: <math>(2 \times 23) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 142 \text{ g/m}</math></p> </div> </div>	

احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في  $CaCl_2$ :

3

$$100 \times \frac{1 \times 40}{111} = 36\% \text{ النسبة المئوية لـ } Ca$$

الكتل المولية للعناصر:  $Ca=40$   $Cl=35.5$

الكتلة المولية للمركب:  $(1 \times 40) + (2 \times 35.5) = 111 \text{ g/m}$

$$100 \times \frac{2 \times 35.5}{111} = 64\% \text{ النسبة المئوية لـ } Cl$$

تمرين إضافي

@molakhasatiaseel

يمكن استعمال التركيب النسبي المئوي أو كتل العناصر في كتلة محددة من المركب لحساب الصيغة الأولية

الصيغة الأولية

الفكرة 2

ما الصيغة الأولية لمركب يحتوي على 35.98% ألومنيوم و 64.02% كبريت ؟

1

الكتل المولية للعناصر:  $Al: 27$   $S: 32$

العنصر	النسبة المئوية	الكتلة بالجرام	عدد المولات	(التبسيط) بالقسمة على أقل عدد مولات	(التحويل إلى أعداد صحيحة) بالضرب في أصغر عدد	الصيغة الأولية
Al	%35.98	35.98g	$\frac{35.98}{27} = 1.33 \text{ mol}$	$\frac{1.33}{1.33} = 1$	$2 \times 1 = 2$	$Al_2S_3$
S	%64.02	64.02g	$\frac{64.02}{32} = 2 \text{ mol}$	$\frac{2}{1.33} = 1.5$	$2 \times 1.5 = 3$	

يتبع ...



2

اكتب الصيغة الأولية للبروبان الذي يتكون من 81.82% كربون و 18.18% هيدروجين :

الكتل المولية للعناصر: C: 12 H: 1

الصيغة الأولية	(التحويل إلى أعداد صحيحة) بالضرب في أصغر عدد	(التبسيط) بالقسمة على أقل عدد مولات	عدد المولات	الكتلة بالجرام	النسبة المئوية	العنصر
$C_3H_8$	$3 \times 1 = 3$	$\frac{6.82}{6.82} = 1$	$\frac{81.82}{12} = 6.82 \text{ mol}$	81.82g	81.82%	C
	$3 \times 2.6 = 8.01$	$\frac{18.18}{6.82} = 2.67$	$\frac{18.18}{1} = 18.18 \text{ mol}$	18.18g	18.18%	H

@molakhasatiaseeel

تمرين إضافي



املأ الجدول أدناه:

حدد الصيغة الأولية للمركبات المعطاة أدناه:

$HSO_2$	$H_2SO_4$ - حمض الكبريتيك -
$C_4H_5N_2O$	$C_8H_{10}N_4O_2$ - كافيين -
$CH_2O$	$C_6H_{12}O_6$ - الجلوكوز -

بالتبسيط (القسمة على القاسم المشترك للأعداد)

الفكرة 3	الصيغة الجزيئية	نوجد الصيغة الأولية للمركب و كتلة الصيغة الأولية المولية و مضاعف الصيغة الأولية لإيجاد الصيغة الجزيئية للمركب
----------	-----------------	---

1 وجد أن مركبا يحتوي على C و 49.98g و H و 10.47g . فإذا كانت الكتلة المولية للمركب 58.12g/m , فما صيغته الجزيئية؟

الكتل المولية للعناصر: H: 1 C: 12

العنصر	الكتلة بالجرام	عدد المولات	(التبسيط) بالقسمة على أقل عدد مولات	(التحويل إلى أعداد صحيحة) بالضرب في أصغر عدد	الصيغة الأولية
C	49.98g	$\frac{49.98}{12} = 4.16 \text{ mol}$	$\frac{4.16}{4.16} = 1$	$2 \times 1 = 2$	$C_2H_5$
H	10.47g	$\frac{10.47}{1} = 10.47 \text{ mol}$	$\frac{10.47}{4.16} = 2.5$	$2 \times 2.5 = 5$	
الكتلة المولية للصيغة الأولية $C_2H_5$ :		مضاعف الصيغة الأولية		الصيغة الجزيئية	
$(2 \times 12) + (5 \times 1) = 29 \text{ g/mol}$		$\frac{58.12}{29} = 2$		$C_2H_5 \times 2 = C_4H_{10}$	

يتبع ...

@molakhasatiaseeel



سائل عديم اللون يتكون من 46.68% نيتروجين و 53.32% أكسجين، وكتلته المولية 60.01 g/mol، فما صيغته الجزيئية؟

2

الكتل المولية للعناصر: O: 16 N: 14

العنصر	النسبة المئوية	الكتلة بالجرام	عدد المولات	(التبسيط) بالقسمة على أقل عدد مولات	(التحويل إلى أعداد صحيحة) بالضرب في أصغر عدد	الصيغة الأولية
N	46.68%	46.68g	$\frac{46.68}{14} = 3.3 \text{ mol}$	$\frac{3.3}{3.3} = 1$	1x1=1	NO
O	53.32%	53.32g	$\frac{53.32}{16} = 3.3 \text{ mol}$	$\frac{3.3}{3.3} = 1$	1x1=1	
الكتلة المولية للصيغة الأولية NO:		مضاعف الصيغة الأولية		الصيغة الجزيئية		
$(1 \times 14) + (1 \times 16) = 30 \text{ g/mol}$		$\frac{60.01}{30} = 2$		NO x 2 = N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		

تمرين إضافي

املأ الجدول أدناه:

اكتب الصيغة الجزيئية للمركبات المدونة في الجدول أدناه:

الصيغة الأولية	مضاعف الصيغة الأولية	الصيغة الجزيئية
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	Al <sub>6</sub> O <sub>9</sub>
CH <sub>2</sub>	2	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
SiO <sub>2</sub>	1	SiO <sub>2</sub>
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	5	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>

مصطلحات الدرس	صيغ الأملاح المائية	1-2
---------------	---------------------	-----

المصطلح	تعريفه
الملح المائي	مركب يحتوي على عدد معين من جزيئات الماء المرتبطة بذراته
ماء التبلور	جزيئات الماء المحتجزة التي تصبح جزء من البلورة
المجففات	أملاح لائمية تمتص الماء من الهواء أو تجففه

@molakhasatiaseeel

## القوانين والمسائل

لإيجاد كتلة ماء التبلور نطرح كتلة الملح اللائمي من كتلة الملح المائي	تحديد صيغة الملح المائي	الفكرة 1
--	-------------------------	----------

H: 1		O: 16		S: 32		Mg: 24		الكتل المولية للعناصر:	
الصيغة والاسم	القسمة على اصغر ناتج	عدد المولات	الكتلة المولية	الكتلة بالجرام	النسبة المئوية	المواد			
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	$\frac{2.86}{0.406} = 7.06$	$\frac{51.2}{18} = 2.86 \text{ mol}$	18	51.2g	51.2%	H <sub>2</sub> O			
كبريتات المغنسيوم سباعية الماء	$\frac{0.406}{0.406} = 1$	$\frac{48.8}{120} = 0.406 \text{ mol}$	(1x24)+(1x32)+(4x16)=120 g/m	48.8g	48.8%	MgSO <sub>4</sub>			

أكمل الجدول أدناه:

صيغته	اسم المركب
$SrCl_2 \cdot 6H_2O$	كلوريد الاسترانسيوم سداسي الماء
$CoCl_2 \cdot 2H_2O$	كلوريد الكوبالت II ثنائي الماء



انتهى الدرس



المقصود بالحسابات الكيميائية	1-3
------------------------------	-----

## مصطلحات الدرس

المصطلح	تعريفه
الحسابات الكيميائية	دراسة العلاقات الكمية بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في التفاعل الكيميائي
النسبة المولية	النسبة بين أعداد المولات لأي مادتين في المعادلة الكيميائية الموزونة

@molakhasatiaseeel

## معلومات مهمة

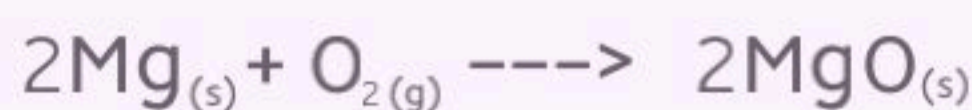
المصطلح	ترجمته	استخداماته
atoms	ذرة	عندما يكون الجسيم عبارة عن ذرة واحدة فقط
molecules	جزيئاً	عندما يكون أكثر من ذرة
Formula units	وحدة صيغة	عندما يكون جزيئاً أيوني أو تساهمي

## القوانين والمسائل

الفكرة 1	تفسير المعادلات الكيميائية	تفسيرها من حيث عدد الجسيمات والمولات والكتلة
----------	----------------------------	--

@molakhasatiaseeel

فسر المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية من حيث عدد الجسيمات والمولات والكتلة, أخذا بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة:



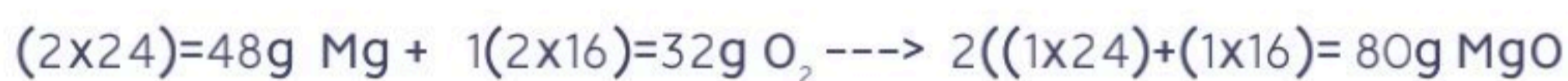
الكتل المولية للعناصر: Mg: 24 O: 16



عدد الجسيمات



عدد المولات



الكتلة

المتفاعلات: 80g

النواتج: 80g

نتأكد من تطبيق قانون حفظ الكتلة

@molakhasatiaseeel



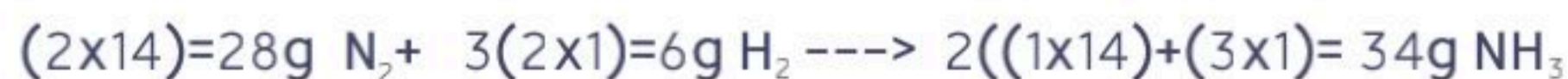
الكتل المولية للعناصر: N: 14 H: 1



عدد الجسيمات



عدد المولات



الكتلة

المتفاعلات: 34g

النواتج: 34g

نتأكد من تطبيق قانون حفظ الكتلة

عدد النسب المولية =  $n(n-1)$  ← عدد المواد المتفاعلة والنتيجة

نسبة المولات

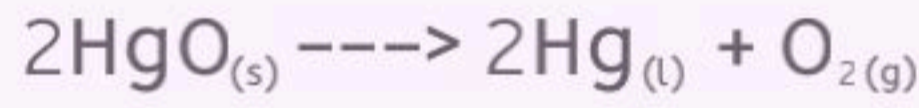
الفكرة 2

حدد النسب المولية جميعها لكل من المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية:



بتطبيق القانون:  $3(3-1)=6$

$\frac{4 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol O}_2}$	$\frac{4 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{3 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol Al}}$	$\frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{4 \text{ mol Al}}$	$\frac{2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol O}_2}$
--	---	--	--	---	--



بتطبيق القانون:  $3(3-1)=6$

$\frac{2 \text{ mol HgO}}{2 \text{ mol Hg}}$	$\frac{2 \text{ mol HgO}}{1 \text{ mol O}_2}$	$\frac{2 \text{ mol Hg}}{2 \text{ mol HgO}}$	$\frac{2 \text{ mol Hg}}{1 \text{ mol O}_2}$	$\frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol HgO}}$	$\frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Hg}}$
--	---	--	--	---	--

@molakhasatiaseeel

لل



المعطى بالمول والمطلوب بالمول	حساب المولات	الفكرة 1
-------------------------------	--------------	----------

1 ما عدد مولات $CO_2$ التي تنتج عن احتراق $10\text{mol}$ من $C_3H_8$ في كمية وافرة من الأوكسجين؟	
$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$	المعادلة الموزونة
$C_3H_8$	$3CO_2$
1 mol	3 mol
10 mol	X (عدد المولات)
$x = \frac{3 \times 10}{1} = 30 \text{ mol } CO_2$	
	عدد المولات

@molakhasatiaseel

2 ما عدد مولات $H_2S$ الناتجة عن تفاعل $1.5$ من $S_8$	
$2CH_4(g) + S_8(s) \rightarrow 2CS_2(l) + 4H_2S(g)$	المعادلة الموزونة
$S_8$	$H_2S$
1 mol	4 mol
1.5 mol	X (عدد المولات)
$x = \frac{4 \times 1.5}{1} = 6 \text{ mol } H_2S$	
	عدد المولات

المعطى بالكتلة والمطلوب بالكتلة

حساب  
الكتلة

الفكرة 2

حدد كتلة $H_2O$ الناتجة عن تحلل 25g من نترات الأمونيوم الصلبة $NH_4NO_3$		1
$NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2O(g) + 2H_2O(g)$		المعادلة الموزونة
الكتل المولية للعناصر: N: 14      H: 1      O: 16		
$NH_4NO_3$	$2H_2O$	المواد
$(1 \times 14) + (4 \times 1) + (1 \times 14) + (3 \times 16) = 80g$	$2(2 \times 1) + (2 \times 16) = 36g$	من المعادلة
25g	X (الكتلة)	من المسألة
$x = \frac{36 \times 25}{80} = 11.25 g H_2O$		عدد المولات

@molakhasatiaseel

حدد كتلة $N_2$ الناتجة عن تحلل 100g من $NaN_3$ :		2
$2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$		المعادلة الموزونة
الكتل المولية للعناصر: Na: 23      N: 14		
$2NaN_3$	$3N_2$	المواد
$2((1 \times 23) + (3 \times 14)) = 130g$	$2(3 \times 14) = 84g$	من المعادلة
100g	X (الكتلة)	من المسألة
$x = \frac{84 \times 100}{130} = 64.6g N_2$		عدد المولات

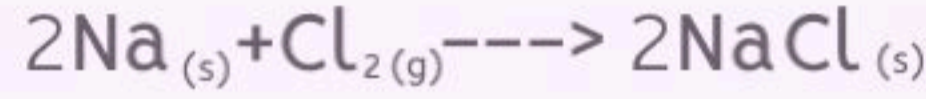
المعطى بالمول والمطلوب بالكتلة

تحويل  
المولات لكتلة

الفكرة 3

احسب كتلة كلوريد الصوديوم NaCl المعروف بملح الطعام الناتجة عن تفاعل 1.25 mol من غاز الكلور Cl<sub>2</sub> بشدة مع الصوديوم :

1



المعادلة الموزونة

Na: 23

Cl: 35.5

الكتل المولية للعناصر:

Cl<sub>2</sub>

2NaCl

المواد

1 mol

2 mol

من المعادلة

1.25 mol

X (عدد المولات)

من المسألة

$$x = \frac{1.25 \times 2}{1} = 2.5 \text{ mol NaCl}$$

عدد المولات

$$2.5 \times (1 \times 23) + (1 \times 35.5) = 146.25 \text{ g NaCl}$$

الكتلة بالجرام

@molakhasatiaseeel



مصطلحات الدرس	المادة المحددة للتفاعل	1-5
---------------	------------------------	-----

@molakhasatiaseeel

المصطلح	تعريفه
المادة المحددة للتفاعل	المادة التي تستهلك كلياً في التفاعل وتحدد كمية المادة الناتجة
المواد الفائضة	المواد الفائضة بعد توقف التفاعل



## القوانين والمسائل

يتبع ...



أحسب كتلة $P_4O_{10}$ الناتجة عن تفاعل 25g من الفوسفور مع 50g من الأوكسجين		2
S: 31	O: 16	الكتل الذرية للعناصر
$P_{4(s)} + 5O_{2(g)} \rightarrow P_4O_{10(s)}$		المعادلة الموزونة
$P = (4 \times 31) = 124g$	$O = 5(2 \times 16) = 160g$	$P_4O_{10} = (4 \times 31) + (10 \times 16) = 284g$
الكتل المولية للمواد		
نحسب كتلة $P_4O_{10}$ ونقارنه مع P (المادة المحددة للتفاعل)		
P	$P_4O_{10}$	-
124g	284g	من المعادلة
25g	X	من المسألة
$x = \frac{284 \times 25}{124} = 57.25g \quad P_4O_{10}$		كتلة $P_4O_{10}$
نحسب كتلة O مع P (المادة المحددة للتفاعل)		
P	O	-
124g	160g	من المعادلة
25g	X	من المسألة
$x = \frac{160 \times 25}{124} = 32.25g \quad O$		كتلة O

ملاحظة: لو طلع الناتج أكبر من المعطى في السؤال ف المادة المحددة خطأ



مصطلحات الدرس	نسبة المردود المئوية	1-6
---------------	----------------------	-----

المصطلح	تعريفه
المردود النظري	أكبر كمية من الناتج يمكن الحصول عليها من كمية المادة المتفاعلة المعطاة
المردود الفعلي	كمية المادة الناتجة عن اجراء تفاعل كيميائي
نسبة المردود المئوية	نسبة المردود الفعلي الى المردود النظري في صورة نسبة مئوية

نسبة المردود المئوية	تعطى بالقانون:	100 x $\frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}}$	وحدة:
----------------------	----------------	---	-------

### القوانين والمسائل

1	تتكون كرومات الفضة الصلبة $Ag_2CrO_4$ عند اضافة كرومات البوتاسيوم $K_2CrO_4$ الى محلول يحتوي على 0.500g من نترات الفضة $AgNO_3$ . احسب المردود النظري لكرومات الفضة واحسب النسبة المئوية اذا كانت كتلة كرومات الفضة الناتجة فعلياً هي 0.455g
المعادلة الموزونة	
$2AgNO_{3(aq)} + K_2CrO_{4(aq)} \rightarrow Ag_2CrO_{4(s)} + 2KNO_{3(aq)}$	
الكتل الذرية للعناصر: N: 14 O: 16 K: 39 Cr: 52 Ag: 107.87	
المواد	المعادلة
$2AgNO_3$	$Ag_2CrO_4$
$2((1 \times 107.87) + (1 \times 14) + (3 \times 16)) = 339.74$	$(2 \times 107.87) + (1 \times 52) + (4 \times 16) = 331.74$
من المسألة	
0.5g	X
المردود النظري	
$x = \frac{331.74 \times 0.5}{339.74} = 0.488g \text{ } Ag_2CrO_4$	
نسبة المردود المئوية	
$93.2\% = 100 \times \frac{0.455}{0.488} = 100 \times \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}}$	

احسب المردود النظري ل $AlCl_3$ اذا تفاعل قرص مضاد للحموضة يحتوي على 14g من $Al(OH)_3$ تماما مع حمض المعدة $HCl$		2
$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$		المعادلة الموزونة
Al: 27      O: 16      H: 1      Cl: 14		الكتل الذرية للعناصر:
$Al(OH)_3$	$AlCl_3$	المواد
$(1 \times 27) + (3 \times 16) + (3 \times 1) = 78g$	$(1 \times 27) + (3 \times 35.5) = 133.5$	من المعادلة
14g	X	من المسألة
$x = \frac{133.5 \times 14}{78} = 23.9g \text{ } AlCl_3$		المردود النظري

@molakhasatiaseel



محلولة  
ملخص الفصل الثاني  
كيمياء 1-2

@molakhasatiaseel

قناتي التلجرام للملخصات: اضغط هنا!

مع أسئلة تدريبية



⚠️ أمتنع الاستفاده منه بغرض تجاري!

Tiktok: @molakhasi.aeel

Telegram: ملخصات أسيل  
@molakhasatiaseel

← للضوء طبيعة ثنائية { موجية وجسيمية }

@molakhasatiaseeel

الطبيعة الموجية للضوء

### الاشعاع الكهرومغناطيسي

- تعريفه: شكل من أشكال الطاقة الذي يسلك السلوك الموجي في أثناء انتقاله في الفضاء
- من أمثله: الضوء المرئي - الميكرويف - الأشعة السينية - موجات الراديو

### خصائص الموجات

الخاصية	تعريفها	وحدة قياسها	رمزها
الطول الموجي	أقصر مسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين	m-cm-nm	$\lambda$
التردد	عدد الموجات التي تعبر نقطة محددة خلال ثانية	Hz-s-1/s	f
سعة الموجة	مقدار ارتفاع القمة أو انخفاض القاع عن مستوى خط الأصل	-	-
سرعة الموجة	حاصل ضرب التردد الموجي في الطول الموجي	m/s	c

ملحوظة / قيمة سرعة الضوء (c):  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  / جميع الموجات الكهرومغناطيسية تسير بسرعة الضوء

ملحوظة

### العلاقات

- ما العلاقة بين الطول الموجي والتردد الموجي؟ علاقة عكسية
- ما العلاقة بين الطاقة والتردد الموجي؟ علاقة طردية
- هل يؤثر الطول الموجي والتردد الموجي في سعة الموجة؟ لا

## الطيف الكهرومغناطيسي

- **تعريفه:** سلسلة من الموجات المتصلة التي تسير بسرعة الضوء والتي تختلف في التردد والطول الموجي فقط

عند تسليط الضوء على منشور زجاجي يمر الضوء من خلاله يتحلل الى طيف متصل من الألوان تسمى بألوان الطيف المرئي المسمى بالطيف المستمر



- اللون ذو التردد الموجي الأكبر: البنفسجي
  - اللون ذو الطول الموجي الأكبر: الأحمر
- تذكير: العلاقة بين الطول الموجي والتردد الموجي علاقة عكسية

@molakhasatiaseeel

## القوانين والمسائل

$c = \lambda f$	معدل سرعة الموجة الكهرومغناطيسية	قانون
-----------------	----------------------------------	-------

تستخدم موجات الميكرويف في طهي الطعام, ونقل المعلومات. فما الطول الموجي لموجات الميكرويف التي ترددها $3.44 \times 10^9$ ؟	1	
المعطيات: التردد الموجي: $3.44 \times 10^9 \text{ Hz}$ سرعة الموجة: $3 \times 10^8 \text{ m/s}$	المطلوب: الطول الموجي: ؟	القانون بعد اعادة الصياغة: $\lambda = \frac{c}{f}$ بالتعويض: $\lambda = \frac{3 \times 10^8}{3.44 \times 10^9} = 0.87 \times 10^{-1}$

صفحة 72

## مفهوم الكم

- **تعريفه:** أقل كمية من الطاقة يمكن أن تكتسبها الذرة أو تفقدها

ملحوظة

قيمة ثابت بلانك (h):  $6.626 \times 10^{-34} \text{ J}$

وحدة الطاقة

$E_{\text{quantum}} = hf$	العلاقة بين طاقة الكم وتردد الإشعاع المنبعث	طاقة الكم	قانون
---------------------------	--	-----------	-------

ملحوظة

يعتمد طول موجة الضوء المنبعث من فلز ساخن على درجة الحرارة

## التأثير الكهروضوئي

فيه تنبعث الإلكترونات المسماة الفوتوالكترونات من سطح الفلز عندما يسقط عليه ضوء بتردد مساو لتردد الفوتون أو أعلى منه على سطح الفلز  
و يحدث التأثير الكهروضوئي عندما يصطدم ضوء بتردد معين بسطح فلز فيطلق الكترونات , وعندما تزداد شدة الضوء يزداد عدد الالكترونات المنبعثة .  
وعندما يزيد تردد (طاقة) الضوء تزيد طاقة الالكترونات المنبعثة

## الفوتون

- **تعريفه:** جسيم لا كتلة له يحمل كما من الطاقة وتعتمد طاقته على تردده

## القوانين والمسائل 2

$$E_{\text{photon}} = hf$$

طاقة الفوتون

قانون

ما طاقة فوتون الجزء البنفسجي لضوء الشمس اذا كان تردده  $7.230 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$

2

المعطيات:	المطلوب:	القانون:
التردد الموجي: $7.230 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$	طاقة الفوتون:؟	$E_{\text{photon}} = hf$
ثابت بلانك: $6.626 \times 10^{-34} \text{ J}$		بالتعويض:
		$E_{\text{photon}} = (6.626 \times 10^{-34})(7.230 \times 10^{14}) = 4.791 \times 10^{-19} \text{ J}$

ص 75



-تساعدك الخصائص الموجية للإلكترونات على الربط بين طيف الانبعاث الذري وطاقة الذرة ومستويات الطاقة

@molakhasatiaseeel

### نموذج بور للذرة

- اقترح أن لذرة الهيدروجين مستويات طاقة معينة يسمح للإلكترونات أن توجد فيها
- اقترح أن الإلكترون يدور في ذرة الهيدروجين يتحرك حول النواة في مدارات دائرية مسموح بها فقط
- لم يفسر السلوك الكيميائي للذرات
- خصص بور لكل مدار عددا صحيحا ( $n$ ) أطلق عليه اسم **العدد الكمي** ، وقام بحساب أنصاف اقطار المدارات

**حالة الاستقرار:** الحالة التي تكون الكترونات الذرة فيها أدنى طاقة  
**حالة الاثارة:** الحالة التي تكتسب فيها الكترونات الذرة الطاقة

### طيف الهيدروجين الخطي

- اقترح بور أن ذرة الهيدروجين تكون في الحالة المستقرة عندما يكون الإلكترون الوحيد في مستوى الطاقة  $n=1$  ولا تشع الذرة الطاقة عند هذه الحالة
- عندما تضاف طاقة من مصدر خارجي إلى الذرة ينتقل الإلكترون إلى مستوى طاقة أعلى مثل مستوى الطاقة  $n=2$  فيجعل الذرة في حالة اثارة وعندما يمكن للإلكترون الانتقال من مستوى الطاقة الأعلى إلى الأقل فترسل الذرة فوتونا له طاقة تساوي الفرق بين طاقة المستويين

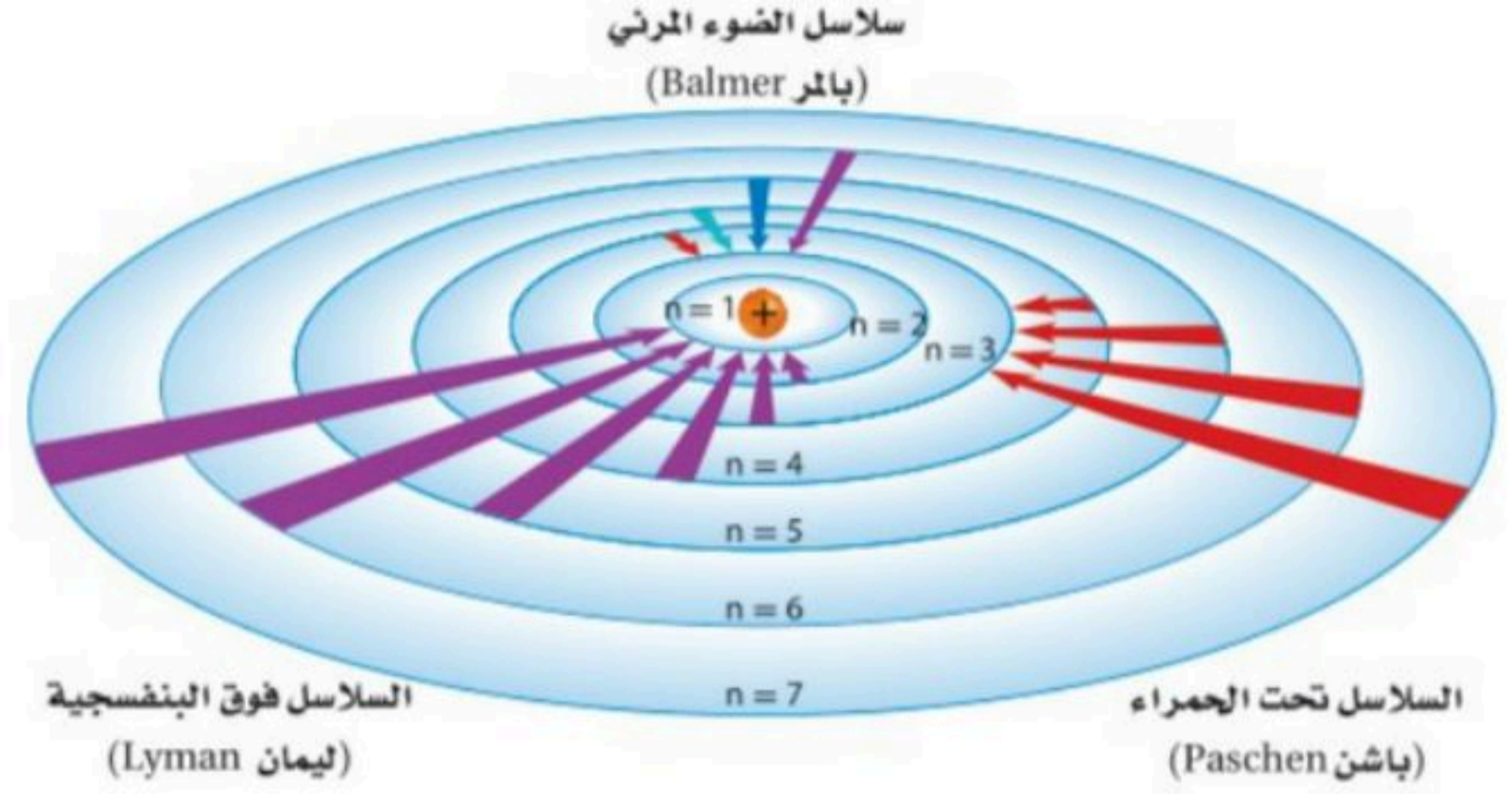
فرق الطاقة = طاقة المستوى الأعلى - طاقة المستوى الأدنى = طاقة الفوتون =  $hf$

لحسابها



## انتقالات الإلكترون في ذرة الهيدروجين

عندما ينتقل الإلكترون من مستوى الطاقة الأعلى إلى مستوى الطاقة الأقل ينطلق فوتون وتنتج السلسلة فوق البنفسجية (ليمان) والمرئية (بالمر) وتحت الحمراء (باشن) عند انتقال الإلكترونات إلى مستويات  $n=1$  و  $n=2$  و  $n=3$  على الترتيب



المدار	مجال الطيف	السلسلة
$n=1$	أشعة فوق البنفسجية	ليمان
$n=2$	مرئي	بالمر
$n=3$	أشعة تحت الحمراء	باشن

- مستويات الطاقة في ذرة الهيدروجين لا يبعد بعضها بعضا مسافات متساوية

## النموذج الميكانيكي الكمي للذرة

- تعريفه: النموذج الذري الذي يعامل الإلكترونات على أنها موجات
- يحدد طاقة الإلكترون بقيمة معينة دون محاولة وصف مسار الإلكترون حول النواة

اعتقد أن للجسيمات المتحركة خواص الموجات

معتقد دي برولي

1

عرف أنه إذا كان للإلكترون حركة الموجة وكان مقيدا بمدارات دائرية أنصاف أقطارها ثابتة، فإنه يستطيع إشعاع موجات ذات أطوال موجية وسرعات وطاقات معينة فقط، واشتق المعادلة:

$$\lambda = h/p \quad \text{أو} \quad \lambda = h/m.v$$

طول موجة الجسيم هي النسبة بين ثابت بلانك، وناتج ضرب كتلة الجسيم في سرعته

العلاقة بين الجسيم والموجة الكهرومغناطيسية

معادلة

ينص على أنه من المستحيل معرفة سرعة جسيم ومكانه في الوقت نفسه بدقة

ويعني أنه من المستحيل تحديد مسارات ثابتة للإلكترونات مثل المدارات الدائرية في نموذج بور، و أن الكمية الوحيدة التي يمكن معرفتها هي المكان الذي يحتمل أن يوجد فيه الكترون حول النواة

اشتق معادلة على اعتبار أن الالكترون ذرة الهيدروجين موجة

ظهر أن نموذج شرودنجر ينطبق على جيدا على ذرات العناصر الأخرى بعكس نموذج بور

## موقع الالكترون المحتمل

**المستوي:** يصف الموقع المحتمل لوجود الكترون

السحابة الالكترونية التي تصف الالكترون في مستوي الطاقة الأدنى:

تمثل احتمال وجود الكترون في موقع معين حول النواة

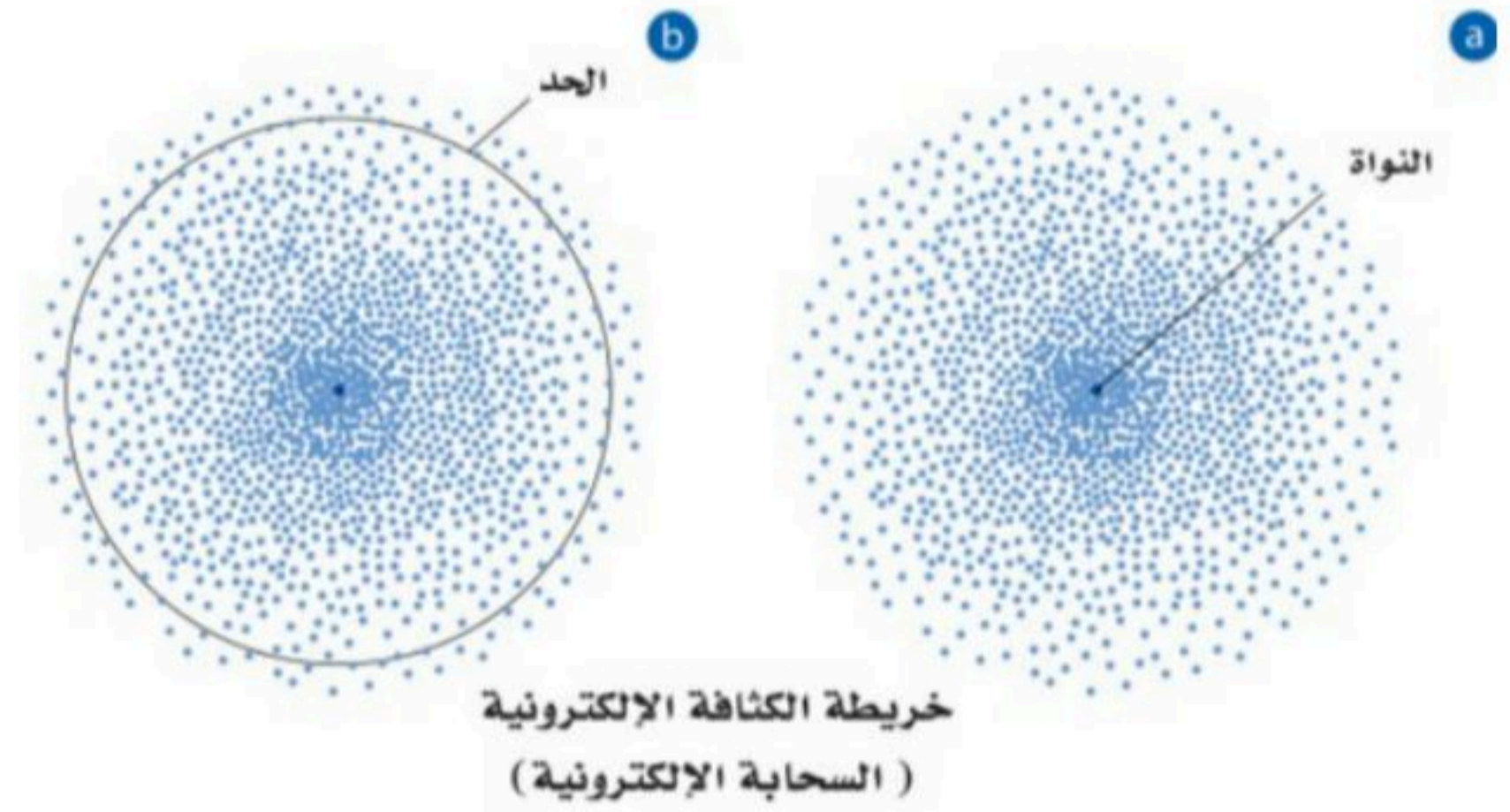
1. تظهر الكثافة العالية للنقاط قرب النواة

أن احتمال وجود الالكترون قرب النواة

كبير جدا

2. يحتمل وجود الكترون بنسبة 90% ضمن

المنطقة الدائرية الظاهرة عند أي لحظة



@molakhasatiaseeel

## مستويات ذرة الهيدروجين

عين النموذج الكمي أربعة أعداد كم للمستويات الذرية:

**عدد الكم الرئيسي:** يشير الى الحجم النسبي وطاقة المستويات

- تحدد  $n$  مستويات الطاقة الرئيسية للذرة ويسمى كل منها ب **مستوى الطاقة الرئيس**
- تم تحديد 7 مستويات طاقة لذرة الهيدروجين

**مستويات الطاقة الثانوية:** مستويات طاقة توجد داخل مستويات الطاقة الرئيسية

مستويات الطاقة الثانوية		
عدد المستويات الفرعية	القدرة الاستيعابية	المستوى الثانوي
1	2	s
3	6	p
5	10	d
7	14	f

عدد مستويات الطاقة الثانوية	مستوى الطاقة الرئيسي
1	$n=1$
2	$n=2$
3	$n=3$
4	$n=4$
4	$n=5$
4	$n=6$
4	$n=7$

**أشكال المستويات الفرعية:** تسمى المستويات الثانوية حسب أشكال المستويات الفرعية

s	p	d	f
كروية	يتكون كل منها من ففين باتجاه المحاور X,y,z	أشكال معقدة متعددة الفصوص	أشكال معقدة متعددة الفصوص

← المستويات الفرعية لنفس المستوى الثانوي متساوية في الطاقة

-> يحدد التوزيع الالكتروني في الذرة باستخدام 3 قواعد

### التوزيع الالكتروني في الحالة المستقرة

- تعريفه: ترتيب الالكترونات في الوضع الأقل طاقة والأكثر ثباتا

### مبادئ - قواعد التوزيع الالكتروني

يحكم كيفية ترتيب الالكترونات 3 مبادئ-قواعد:

1 مبدأ أوفباو(البناء التصاعدي)

ينص على أن كل الكترون يشغل المستوى الأقل طاقة

نصه

### خواصه

طاقة المستويات الفرعية في المستوى الثانوي جميعها متساوية

في الذرة متعددة الالكترونات تكون طاقة المستويات الثانوية المختلفة ضمن مستوى الطاقة الرئيس الواحد مختلفة

تسلسل زيادة طاقة المستويات الثانوية ضمن مستوى الطاقة الرئيس الواحد هو  $f, d, p, s$

تستطيع مستويات الطاقة الثانوية لمستوى رئيس أن تتداخل مع مستويات الطاقة الثانوية ضمن مستوى رئيس آخر

ينص على أن عدد الكترونات المستوي الفرعي الواحد لا يزيد عن الكترنين ويدور كل منهما حول نفسه باتجاه معاكس للآخر

نصه

• دلالات ورموز:

يمثل مستوي فرعي شاغر

يمثل دوران الالكترون في اتجاه معين

يمثل دوران الالكترون في الاتجاه المعاكس

يمثل مستوي فرعي ممتلئ

الحد الأعلى للالكترونات في مستوي الطاقة الرئيس يساوي  $2n^2$ 

ملحوظة

قاعدة هوند

3

تنص على أن الالكترونات تتوزع في المستويات الفرعية المتساوية الطاقة بحيث تحافظ على أن لها الاتجاه نفسه ممن حيث الدوران قبل أن تشغل الالكترونات الاضافية ذات اتجاه دوران معاكس المستويات نفسها

نصها

@molakhasatiaseeel

1.   2.   3.   4.   5.   6.   

- المقصود

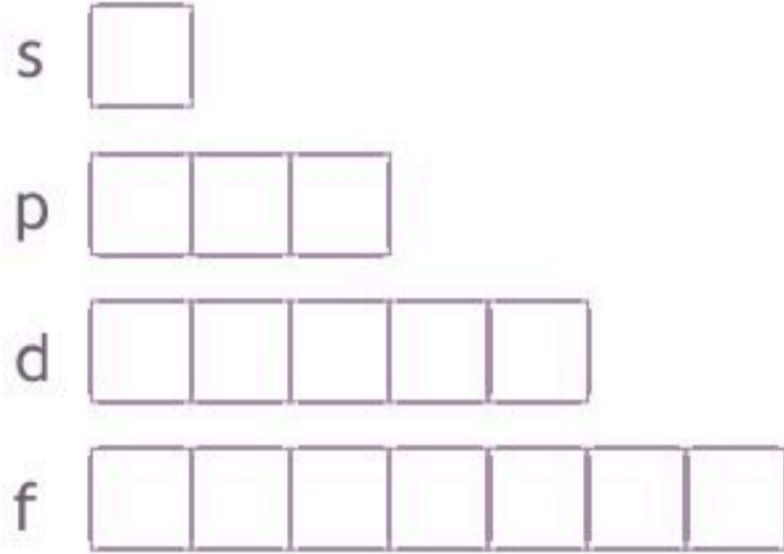
## التوزيع الالكتروني في الحالة المستقرة

نستطيع تمثيل التوزيع الالكتروني للذرة باحدس الطرق الالآتية:

- رسم مربعات المستويات
- الترميز الالكتروني
- ترميز الغاز النبيل (الطريقة المختصرة)

رسم مربعات المستويات

1



عددھا	مربعات المستويات	القدرة الاستيعابية	المستوى
1	<input type="checkbox"/>	2	s
3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	6	p
5	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	10	d
7	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	14	f

يعبر عن مستوي الطاقة الرئيس والمستويات الثانوية المرتبطة مع كل المستويات الفرعية في الذرة

- من أمثلته: التوزيع الالكتروني لذرة الكربون في الحالة المستقرة /  $1s^2 2s^2 2p^2$

- تعريفه: طريقة لتمثيل التوزيع الالكتروني للغازات النبيلة الموجودة في العمود الأخير من الجدول الدوري
- مثال:

التوزيع الالكتروني للصوديوم باستخدام ترميز الغاز النبيل:



الغازات النبيلة
هيليوم He=2
نيون Ne=10
أرجون Ar=18
كربتون Kr=36
زينون Xe=54
رادون Rn=86

@molakhasatiaseeel

### استثناءات التوزيع الالكتروني

تكون الذرة أكثر استقرارا عندما يكون المستوي d والمستوي s ممتلئاً أو نصف ممتلئاً

## الالكترونات التكافؤ

- **تعريفها:** الالكترونات المستوي الخارجي للذرة (مستوى الطاقة الرئيس الأخير)
- **مثال عليها:** عدد الالكترونات التكافؤ لذرة السيزيوم هي 1 فقط (أحادي التكافؤ)  $\leftarrow \text{Cs}:[\text{Xe}]6s^1$

## التمثيل النقطي للإلكترونات (تمثيل لويس)

- **تعريفها:** طريقة يكتب فيها رمز العنصر الذي يمثل نواة الذرة ومستويات الطاقة الداخلية محاطا بنقاط تمثل الالكترونات المستوي الخارجي جميعها
- **مثال عليها:** التمثيل النقطي لعنصر الليثيوم:  $\text{Li}$   
 - لا يراعى التسلسل فيها

جميع الغازات النبيلة لها عدد الكترونات تكافؤ واحد وهو 8 ( كل غاز نبيل عدد الكترونات تكافؤه 8 )

ملاحظة

## تمارين على التوزيع الإلكتروني

العنصر	العدد الذري	الترميز الإلكتروني	رسم مربعات المستويات	ترميز الغاز النبيل
Si	14	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$		Si: $[\text{Ne}]3s^2 3p^2$
S	16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$		S: $[\text{Ne}]3s^2 3p^4$



## تمريبات على التمثيل النقطي

التمثيل النقطي للإلكترونات	الإلكترونات التكافؤ	الترميز الإلكتروني	العدد الذري	العنصر
$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}}\cdot$	$2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^2$	6	C
$:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{F}}}\cdot$	$2s^2 2p^5$	$1s^2 2s^2 2p^5$	9	F

@molakhasatiaseel



محلولة  
ملخص الفصل الثالث  
كيمياء 1-2

@molakhasatiaseel

قناتي التلجرام للملخصات: اضغط هنا!

مع أسئلة تدريبية



⚠️ أمتنع الاستفاده منه بغرض تجاري!

Tiktok: @molakhasi.aeel

Telegram: ملخصات أسيل  
@molakhasatiaseel

- لقد تطور الجدول الدوري للعناصر تدريجياً مع الوقت باكتشاف العلماء طرائق أكثر فائدة في تصنيف العناصر ومقارنتها

@molakhasatiaseeel

### تطور الجدول الدوري

العالم	مساهماته في تصنيف العناصر
جون نيولاندز	<ul style="list-style-type: none"> <li>رتب العناصر تصاعدياً وفق كتلتها الذرية</li> <li>لاحظ تكرار خواص العناصر لكل 8 عناصر</li> <li>وضع قانون الثمانيات</li> </ul>
لوثر ماير	<ul style="list-style-type: none"> <li>رتب العناصر تصاعدياً وفق كتلتها الذرية</li> <li>أثبت وجود علاقة بين الكتل الذرية وخواص العناصر</li> </ul>
ديمتري مندليف	<ul style="list-style-type: none"> <li>رتب العناصر تصاعدياً وفق كتلتها الذرية</li> <li>أثبت وجود علاقة بين الكتل الذرية وخواص العناصر</li> <li>تنبأ بوجود عناصر غير مكتشفة وحدد خواصها</li> </ul>
هنري موزلي	<ul style="list-style-type: none"> <li>اكتشف أن العناصر تحتوي على عدد فريد من البروتونات سماه العدد الذري</li> <li>رتب العناصر تصاعدياً بحسب أعدادها الذرية مما نتج عنه نموذج لدورية خواص العناصر</li> </ul>

### تدرج الخواص

- تعريفه: تكرار الخواص الكيميائية والفيزيائية عند ترتيب العناصر تصاعدياً وفق أعدادها الذرية

### علل

- لماذا حظي مندليف بسمعة أكثر من ماير؟ لأنه قام بنشر دراسته أولاً
- لماذا لاقى جدول مندليف قبولا واسعا؟ لأنه توقع وجود عناصر لم تكتشف بعد وحدد خواصها وترك أماكن شاغرة للعناصر التي لم تكتشف بعد

## الجدول الدوري الحديث

يتكون من مجموعة مربعات ويحوي كل مربع على اسم العنصر ورمزه وعدده الذري وكتلته الذرية

- رتبت تصاعديا حسب أعدادها لذرية



المجموعات (العائلات): الأعمدة الرأسية في الجدول الدوري  
الدورات: الصفوف الأفقية في الجدول الدوري

العناصر الممثلة: هي المجموعات 1-2 و 13-18

العناصر الانتقالية: هي المجموعات 3-12

@molakhasatiaseeel

### تصنيف العناصر في الجدول الدوري

صنفت العناصر في الجدول الدوري الى فلزات و أشباه فلزات و لافلزات

#### 1 الفلزات

- **تعريفها:** هي العناصر التي تكون ملساء ولامعة وصلبة في درجة حرارة الغرفة وجيدة التوصيل للحرارة والكهرباء
- **تمتاز ب:** قابلية الطرق والسحب

معظم العناصر الممثلة والانتقالية فلزات

ملحوظة

عناصر المجموعة 1 ما عدا الهيدروجين - لأن الهيدروجين لافلز

#### الفلزات القلوية

**علل** لماذا غالبا ما تكون موجودة في الطبيعة على هيئة مركبات؟ لأنها نشطة جدا

- مثال: الصوديوم والليثيوم

عناصر المجموعة 2

#### الفلزات القلوية الأرضية

نشطة لكن أقل نشاطا من الفلزات القلوية

ملحوظة

- مثال: الكالسيوم والماغنسيوم

## الفلزات الانتقالية والفلزات الانتقالية الداخلية

تعرف الفلزات الانتقالية الداخلية بسلسلتي اللانثانيدات والإكتينيدات وتقعان أسفل الجدول الدوري، وتوجد العناصر الانتقالية في المجموعات 3-12

### اللافلزات

2

- **تعريفها:** هي العناصر التي غالبا ما تكون غازات أو مواد صلبة هشة ذات لون داكن ، وتعد رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء
- الهالوجينات: عناصر المجموعة 17 -> تكون الهالوجينات عادة في صورة مركبات
- الغازات النبيلة: عناصر المجموعة 18 -> تستخدم الغازات النبيلة في المصابيح الكهربائية ولوحات النيون

### أشباه الفلزات

3

- **تعريفها:** هي العناصر التي تحمل خواص فيزيائية وكيميائية مشابهة للفلزات واللافلزات
- **مثال:** السليكون والجرمانيوم وتستخدم بكثرة في صناعة رقائق الحاسوب والخلايا الشمسية

@molakhasatiaseeel

- رتبت العناصر في الجدول الدوري ضمن مجموعات ودورات حسب أعدادها الذرية

### الالكترونات التكافؤ والدورة

يحدد رقم مستوى الطاقة الأخير الذي يحتوي الالكترونات التكافؤ رقم الدورة التي يوجد فيها العنصر في الجدول الدوري

- مثال: عنصر الجاليوم وتوزيعه الالكتروني  $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^1$  يقع في الدورة الرابعة

### في أي دورة تقع العناصر أدناه؟

الدورة	توزيعه الالكتروني	العنصر
1	$1s^1$	H
2	$1s^2 2s^1$	Li
3	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	Na

### الالكترونات تكافؤ العناصر الممثلة

عدد الالكترونات تكافؤ عناصر المجموعات من 13 الى 18 يساوي رقم الآحاد فيها

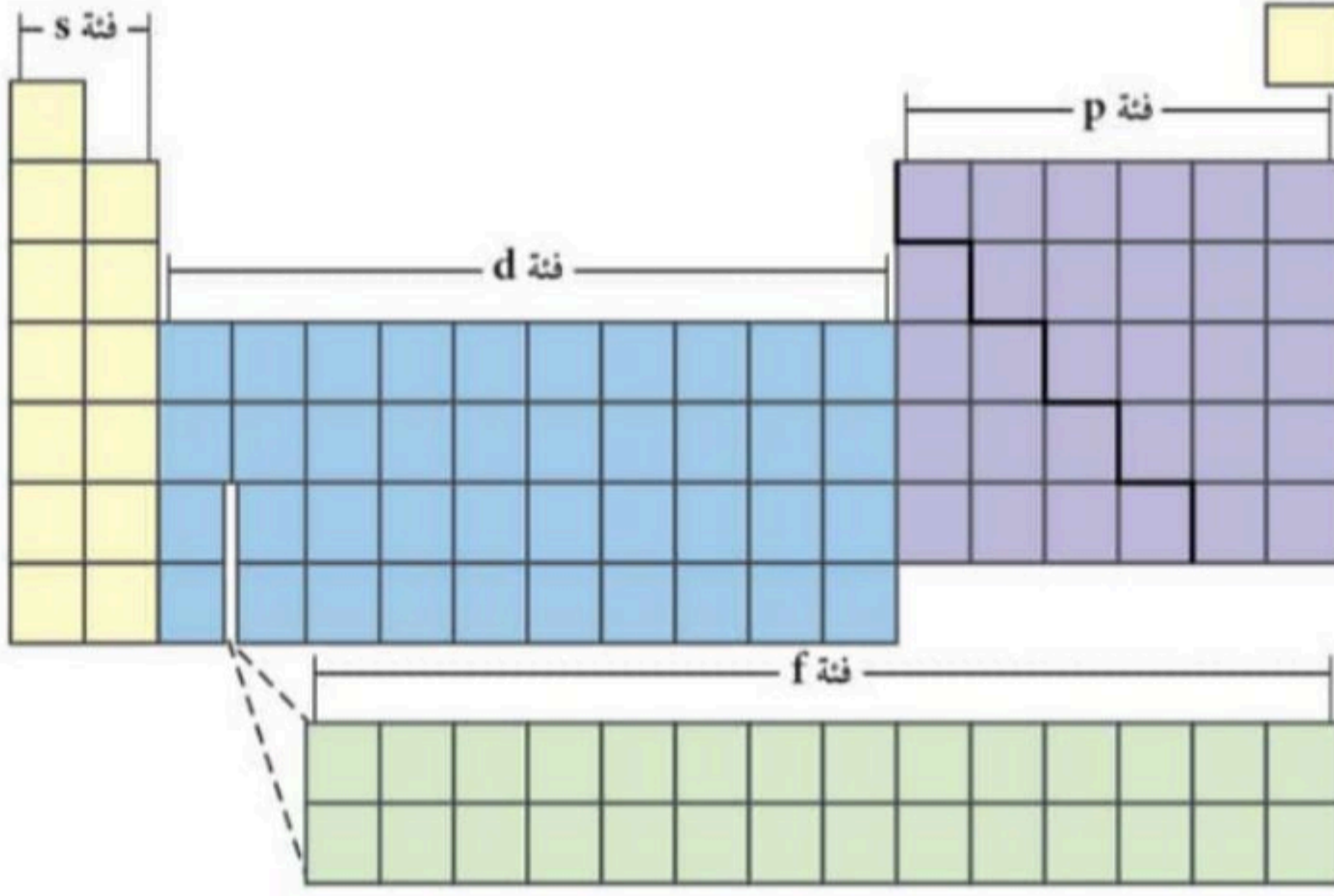
- مثال: عدد الالكترونات تكافؤ عناصر المجموعة 14 هو 4 الالكترونات

### علل

@molakhasatiaseeel

- لماذا تتشابه عناصر المجموعة الأولى في خواصها الكيميائية؟  
لأنها تحوي العدد نفسه من الالكترونات التكافؤ

## عناصر الفئات



ينقسم الجدول الدوري الى  
4 فئات:  
s,p,d,f

### عناصر الفئة - s

1

- تتكون من عناصر المجموعتين الأولى والثانية وعنصر الهيليوم  
التوزيع الالكتروني لعناصر المجموعة الأولى:  $s^1$   
التوزيع الالكتروني لعناصر المجموعة الثانية:  $s^2$   
- فئة s تشمل على مجموعتين فقط لأن مستويات s تتسع لالكترونين كحد أقصى
- تمتد على مدى مجموعتين فقط في الجدول الدوري

### عناصر الفئة - p

2

- تتكون من عناصر المجموعات من 13 الى 18  
- لا يوجد عناصر من فئة p في الدورة الأولى لأن مستويات p الثانوية لا توجد في مستوى الطاقة الرئيس الأول  $n=1$

ملحوظة ذرات عناصر المجموعة 18 (الغازات النبيلة) مستقرة ونادرا ما تتفاعل كيميائيا

- تمتد على مدى 6 مجموعات في الجدول الدوري

- تحتوي على الفلزات الانتقالية وهي أكبر الفئات تتميز بامتلاء كلي للمستوى الفرعي s من مستوى الطاقة الرئيس n , وامتلاء جزئي أو كلي لمستويات d الفرعية من مستوى الطاقة n-1
- تمتد على مدى 10 مجموعات في الجدول الدوري

@molakhasatiaseeel

- تحتوي على الفلزات الانتقالية وهي أكبر الفئات تتميز بامتلاء كلي للمستوى الفرعي s من مستوى الطاقة الرئيس n , وامتلاء جزئي أو كلي لمستويات d الفرعية من مستوى الطاقة n-1
- تمتد على مدى 10 مجموعات في الجدول الدوري





- يعتمد تدرج خواص العناصر في الجدول الدوري على حجوم الذرات، وقابليتها لفقدان الكترونات أو اكتسابها

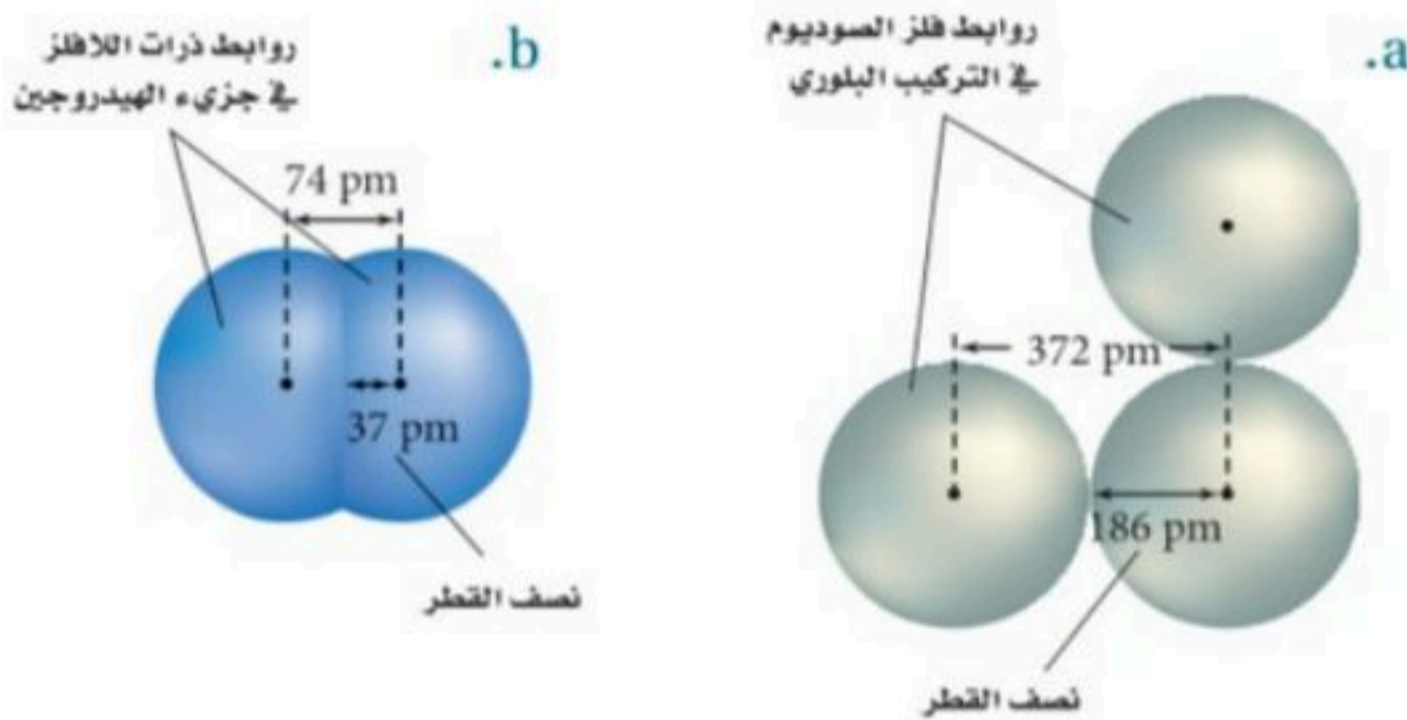
### نصف قطر الذرة

**الحجم الذري:** مقدار اقتراب ذرة من ذرة أخرى مجاورة لها

**نصف قطر الذرة للفلزات (a):** نصف المسافة بين نواتين متجاورتين في التركيب البلوري للعنصر

**نصف قطر الذرة للجزيئات ومنها اللافلزات (b):** نصف المسافة بين نوى الذرات المتطابقة والمتحدة

كيميائيا بروابط



### تدرج نصف القطر الذري عبر الدورات

يتناقص نصف القطر عند الانتقال من يسار الدورة الى

يمينها

### تدرج نصف القطر الذري عبر المجموعات

يزداد نصف القطر عند الانتقال الى أسفل المجموعة

1	2	13	14	15	16	17	18
H 37							He 31
Li 152	Be 112	B 85	C 77	N 75	O 73	F 72	Ne 71
Na 186	Mg 160	Al 143	Si 118	P 110	S 103	Cl 100	Ar 98
K 227	Ca 197	Ga 135	Ge 122	As 120	Se 119	Br 114	Kr 112
Rb 248	Sr 215	In 167	Sn 140	Sb 140	Te 142	I 133	Xe 131
Cs 265	Ba 222	Tl 170	Pb 146	Bi 150	Po 168	At 140	Rn 140

الرمز الكيميائي  
نصف قطر الذرة  
الحجم النسبي

### علل

• لماذا يتناقص نصف القطر عند الانتقال من يسار الدورة الى يمينها؟  
بسبب زيادة الشحنة الموجبة في النواة مع بقاء مستويات الطاقة الرئيسية في الدورة ثابتا

• لماذا يزداد نصف القطر عند الانتقال الى أسفل المجموعة؟  
بسبب زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية فيجعل الكترونات مستوي الطاقة الخارجي أبعد عن النواة

## نصف قطر الأيون

لأيون: ذرة أو مجموعة ذرية لها شحنة موجبة أو سالبة

عندما تفقد الذرة الإلكترونات وتكون أيونا موجبا يصغر حجمها

ملحوظة

عندما تكتسب الذرة الإلكترونات وتكون أيونا سالبة يزداد حجمها

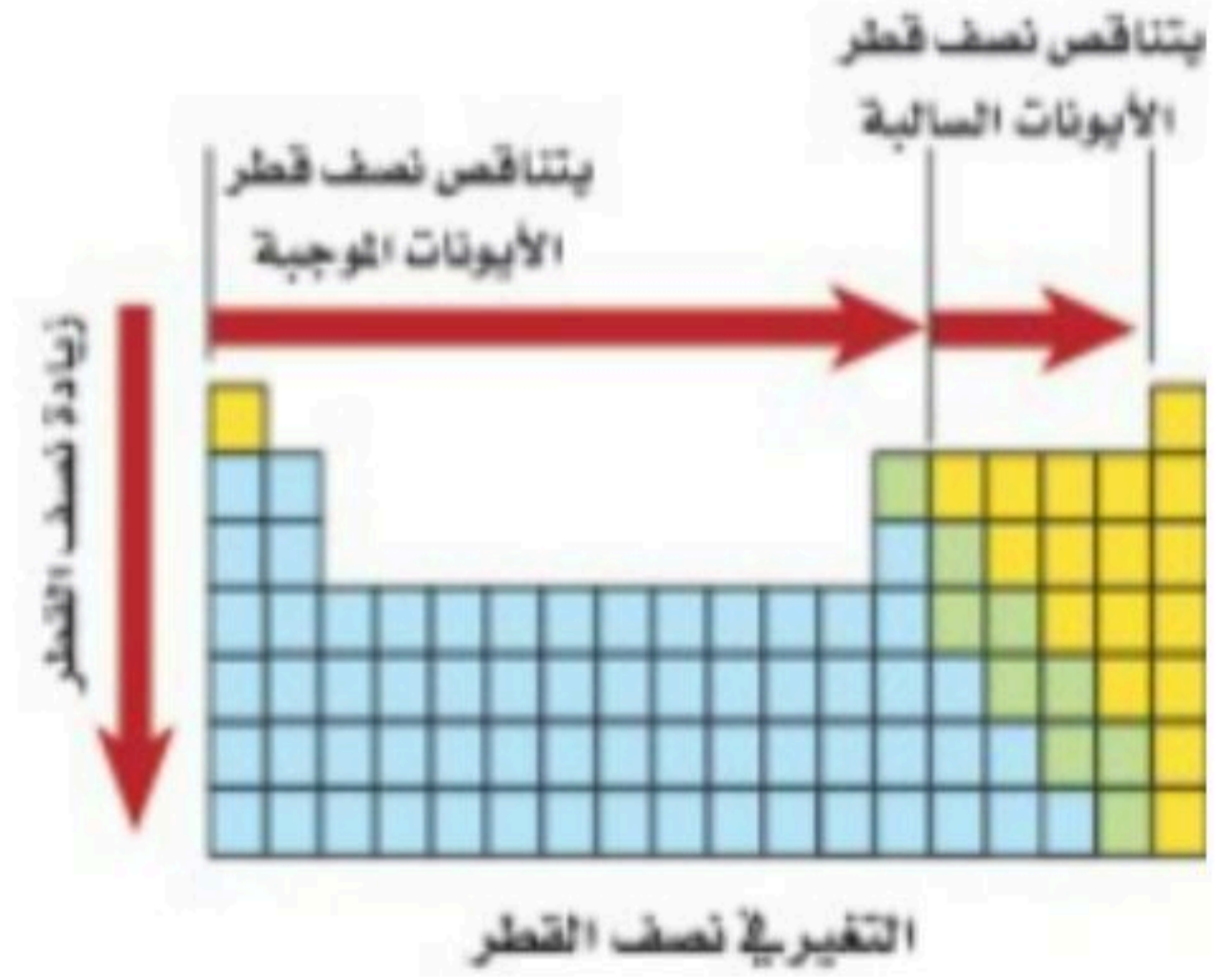
ملحوظة

### تدرج نصف قطر الأيون عبر الدورات

عند التحرك من اليسار الى اليمين عبر الدورة يتناقص حجم الأيون الموجب , وعند بداية المجموعة 15 أو 16 يتناقص حجم الأيون السالب تدريجيا

### تدرج نصف قطر الأيون عبر المجموعات

يزداد نصف القطر لكل من الأيونات الموجبة والسالبة عند الانتقال الى أسفل المجموعة



## طاقة التأين

• تعريفها: هي الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون من ذرة العنصر في الحالة الغازية

طاقة التأين الأولى: الطاقة اللازمة لانتزاع أول إلكترون من الذرة المتعادلة

طاقة التأين الثانية: الطاقة التي يتطلبها انتزاع إلكترون ثان من أيون أحادي الشحنة الموجبة

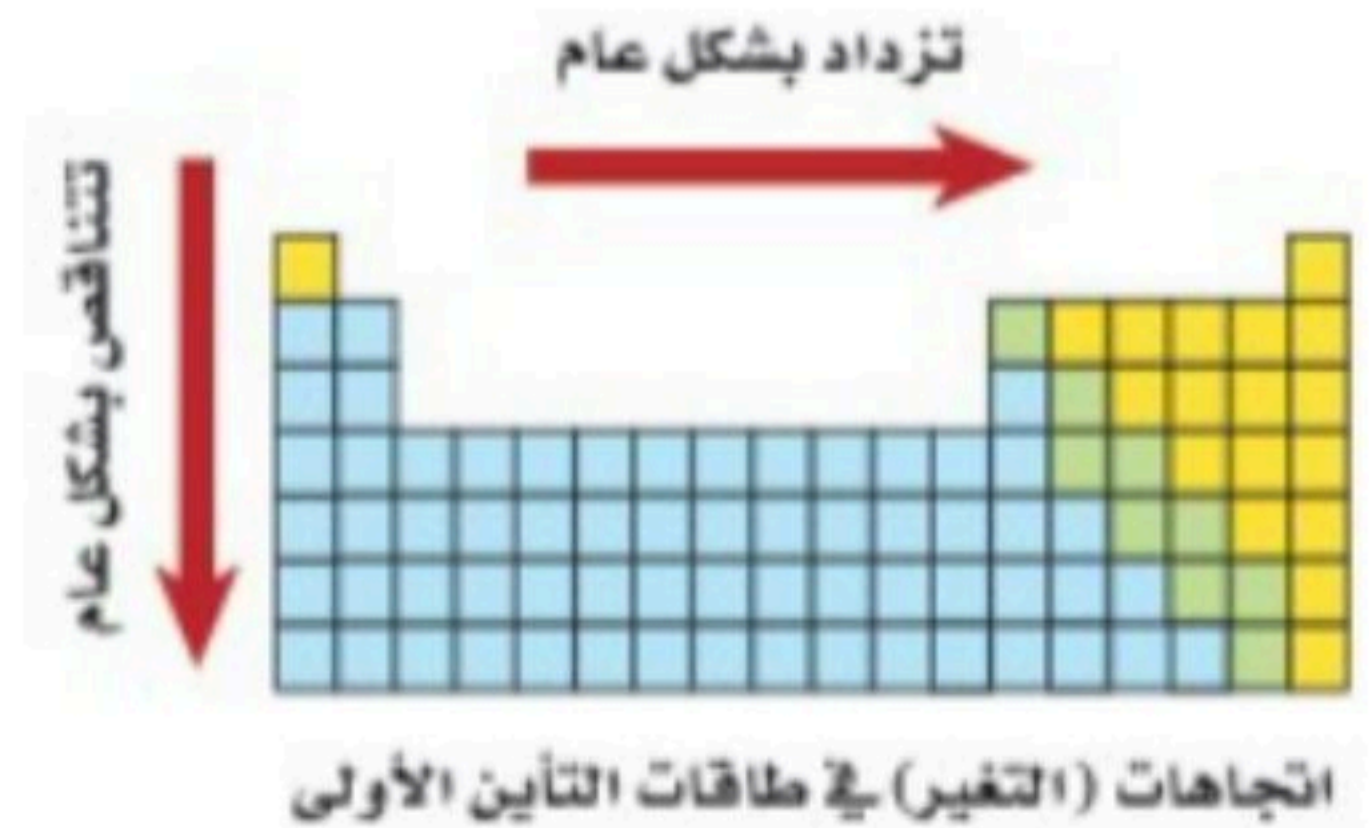
طاقة التأين الثالثة: الطاقة التي يتطلبها انتزاع إلكترون ثالث من أيون ثنائي الشحنة الموجبة

### تدرج طاقة التأين عبر الدورات

تزداد طاقة التأين عند الانتقال من اليسار لليمين عبر الدورة نفسها

### تدرج طاقة التأين عبر المجموعات

تقل طاقة التأين عند الانتقال من أعلى لأسفل عبر المجموعة نفسها



## علل

- لماذا يصغر حجم الذرة عند فقدتها الكترونات؟
  1. لأن الالكترون المفقود غالبا هو الالكترون تكافؤ فيؤدي لفراغ المدار الخارجي مما يسبب نقصان نصف القطر
  2. يقل التنافر بين ما تبقى من الالكترونات وزيادة التجاذب بينها وبين النواة الموجبة فيقل نصف القطر

- لماذا يزداد حجم الذرة عند اكتسابها الكترونات؟  
لأن اضافة الالكترون الى الذرة يولد تنافرا أكبر مع الكترونات المستوي الخارجي ويدفعها نحو الخارج مما يزيد من مقدار نصف القطر

- لماذا تقل طاقة التآين الأولى عند الانتقال من أعلى لأسفل عبر المجموعة نفسها؟  
نظرا لزيادة حجم الذرة والحاجة لطاقة أقل لانتزاع الالكترون كلما ابتعد عن النواة

- لماذا لم تعين قيم الكهروسالبية للغازات النبيلة؟  
لأن الغازات النبيلة تشكل عددا قليلا من المركبات

## الكهروسالبية ( السالبة الكهربائية )

- **تعريفها:** هي مدى قابلية ذرات العنصر على جذب الالكترونات في الرابطة الكيميائية

تقل الكهروسالبية عند الانتقال من الأعلى لأسفل عبر المجموعة

ملحوظة

تقل الكهروسالبية عند الانتقال من اليسار لليمين عبر الدورة

ملحوظة

يكون للذرة ذات الكهروسالبية الكبرى قوة جذب أكبر لالكترونات الرابطة

ملحوظة

@molakhasatiaseeel

## القاعدة الثمانية

- **تنص على:** أن الذرة تكتسب الالكترونات أو تخسرها أو تشارك بها لتحصل على 8 الكترونات تكافؤ في مستوي طاقتها الأخير

القاعدة لا تشمل عناصر الدورة الأولى لأنها تحتاج الى الكترونين فقط

ملحوظة

-> تساعدنا القاعدة الثمانية في تحديد نوع الأيون الذي ينتجه العنصر

محلولة  
ملخص الفصل الرابع  
كيمياء 1-2

@molakhasatiaseel

قناتي التلجرام للملخصات: اضغط هنا!

مع أسئلة تدريبية



⚠️ أمتنع الاستفاده منه بغرض تجاري!

Tiktok: @molakhasi.aeel

Telegram: ملخصات أسيل  
@molakhasatiaseel

-> تتكون الأيونات عندما تفقد الذرات إلكترونات

@molakhasatiaseeel

### الرابطة الكيميائية

- **تعريفها:** قوة تجاذب تنشأ بين ذرتين أو أكثر من خلال فقد الذرة للإلكترونات أو اكتسابها أو المساهمة فيها بالاشتراك مع ذرة أو ذرات أخرى

### تكون الأيون الموجب

-> كيف يتكون؟: عندما تفقد الذرة إلكترون تكافؤ واحد أو أكثر  
-> يسمى الأيون الموجب ب: الكاتيون

### أيونات الفلزات

ذراتها نشطة لأنها تفقد إلكترونات تكافؤها بسهولة وتكون أيونات موجبة

### أيونات الفلزات الانتقالية

عادة ما تفقد الكاتيونات من الكاتيونات التكافؤ لتكون أيونات موجبة ثنائية الشحنة و ثلاثية الشحنة عند فقدتها 3 إلكترونات تكافؤ

### تكون الأيون السالب

-> كيف يتكون؟: عندما تكتسب الذرة إلكترون تكافؤ واحد أو أكثر  
-> يسمى الأيون السالب ب: الأنيون

-> لتسمية الأيونات السالبة نضيف (يد) نهاية اسم العنصر / مثال: ذرة الكلور تصبح أيون كلوريد

### علل

- لماذا تميل الذرات إلى فقد أو اكتساب إلكترونات؟ حتى تصل إلى أكبر حالة ممكنة من الاستقرار بحيث تكون طاقتها أقل ما يمكن
- كيف يحدث ذلك؟ بامتلاك مستويات طاقة أخير ممتلئاً بالإلكترونات

تكتسب الكترولونات تكافؤ وتكون أيونات سالبة وقد تفقد أيضا وتكون ايونات موجبة

اكتب التوزيع الالكتروني لكل من الذرات التالية ثم توقع التغير الذي ينبغي حصوله لتصبح كل ذرة في حالة مستقرة :

العنصر	توزيعه الالكتروني	عدد الالكترولونات التي يفقدها/ يكتسبها	رمز الأيون	اسم الأيون
$N_7$	$[He]2s^2 2p^3$	3	$N^{3-}$	نيتريد
$Li_3$	$[He]2s^1$	1	$Li^+$	-
$S_{16}$	$[Ne]3s^2 3p^4$	2	$S^{2-}$	كبريتيد

@molakhasatiaseeel

أكمل الجدول أدناه :

18	17	16	15	14	13	2	1	المجموعة المتكونة شحنة الأيون
+8	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+1	

- تتجاذب الأيونات ذات الشحنات المختلفة لتكون مركبات أيونية متعادلة كهربائياً

### تكوين الروابط الأيونية

تتكون الروابط الأيونية عندما تتجاذب الأيونات ذات الشحنات المختلفة

**الرابطة الأيونية:** القوة الكهروستاتيكية التي تجذب الأيونات ذات الشحنات المختلفة في المركبات الأيونية  
**المركبات الأيونية:** المركبات التي تحتوي على روابط أيونية

### المركبات الأيونية الثنائية

هي مركبات ثنائية تتكون من عنصرين مختلفين تحتوي على أيون فلزي موجب و أيون لافلزي سالب

### المركبات الأيونية عديدة العناصر

هي مركبات أيونية تتكون من أكثر من عنصرين مع ضرورة أن يكون متعادلة الشحنة

@molakhasatiaseeel

### خواص المركبات الأيونية

#### البناء الفيزيائي

#### كيف؟

يحتوي على عدد كبير من الأيونات الموجبة والسالبة يتحدد عددها بنسبة عدد الإلكترونات التي تنتقل من ذرات الفلز إلى ذرات اللافلز وتترتب بنمط متكرر

**الشبكة البلورية:** ترتيب هندسي للجسيمات ثلاثي الأبعاد يحاط فيها الأيون الموجب بالأيونات السالبة والعكس

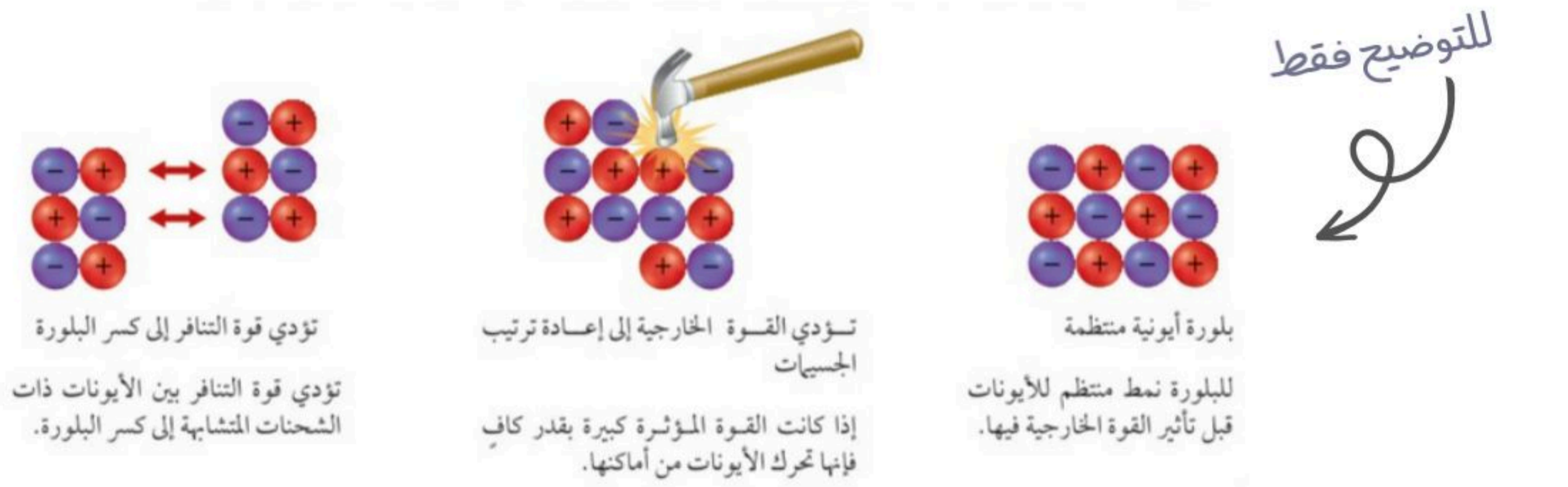
#### الخواص الفيزيائية

- منها درجة الغليان و الانصهار و الصلابة و المقدرة على التوصيل الكهربائي
- لا تستطيع المركبات الأيونية الصلبة توصيل الكهرباء
- عند صهر تلك المركبات الأيونية الصلبة تصبح في الحالة السائلة أو عند ذوبانها في المحلول تكون لها المقدرة على توصيل الكهرباء
- تمتاز بالقوة والصلابة والهشاشة

**الإلكترولييت:** المركب الأيوني الذي يوصل محلوله التيار الكهربائي

## علل

- لماذا تترتب الأيونات بنمط متكرر؟ لحفظ التوازن بين قوس التجاذب والتنافر بينها
- لماذا تختلف البلورات الأيونية في شكلها ؟ بسبب حجم الأيونات و أعدادها المترابطة
- لماذا لا تستطيع المركبات الأيونية الصلبة توصيل الكهرباء ؟  
لأن الأيونات تكون مقيدة الحركة في الحالة الصلبة فالأيونات جسيمات مشحونة اذا كانت حرة الحركة فان كانت حرة ستجعل المركب الكيميائي موصل للكهرباء
- لماذا تحتاج البلورات الأيونية الى كم هائل من الطاقة ؟ لأن الروابط الأيونية قوية نسبيا
- كيف تمتاز البلورات الأيونية بالقوة والصلابة والهشاشة بنفس الوقت ؟  
القوة والصلابة: بسبب قوة التجاذب بين الأيونات  
الهشاشة: اذا تأثرت البلورات بقوة خارجية تتحرك الأيونات ذات الشحنات المتشابهة بعضها مقابل بعض مما يجعل قوة التنافر تفتت البلورة الى أجزاء



@molakhasatiaseeel

## الطاقة والروابط الأيونية

-> تكون المركبات الأيونية من الأيونات الموجبة والسالبة هو تفاعل طارد للطاقة

طاقة الشبكة البلورية: يمكن تعريفها ب:

- الطاقة اللازمة لفصل أيونات مول واحد من المركب الأيوني (طاقة ممتصة)
- قوة تجاذب الأيونات التي تعمل على تثبيتها في أماكنها
- الطاقة المنبعثة عند اتحاد أيونات مول واحد من المركب الأيوني (طاقة منبعثة)



تزداد طاقة الشبكة البلورية بزيادة قوة التجاذب

ملحوظة

قيمة الطاقة الممتصة **موجبة** / قيمة الطاقة المنبعثة **سالبة**

ملحوظة

تتأثر طاقة الشبكة البلورية بمقدار شحنة و حجم الأيون

ملحوظة

كلما زادت شحنة الأيون فان طاقة الشبكة البلورية **تزداد**

ملحوظة

كلما زاد حجم الأيون فان طاقة الشبكة البلورية **تقل**

ملحوظة

### كيف تتكون المركبات الأيونية من العناصر الآتية؟ :

العناصر	توزيعهم الالكتروني	كيف تتكون	المركب الأيوني بصورته النهائية
Na & N	Na: [Ne] 3s <sup>1</sup>	3Na <sup>+</sup> + N <sup>3-</sup> → Na <sub>3</sub> N	Na <sub>3</sub> N
	N: [He] 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>		

العناصر	توزيعهم الالكتروني	كيف تتكون	المركب الأيوني بصورته النهائية
Li & O	Li: [He] 2s <sup>1</sup>	2Li <sup>+</sup> + O <sup>2-</sup> → Li <sub>2</sub> O	Li <sub>2</sub> O
	O: [He] 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>		

العناصر	توزيعهم الالكتروني	كيف تتكون	المركب الأيوني بصورته النهائية
Al & S	Al: [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	2Al <sup>3+</sup> + 3S <sup>2-</sup> → Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
	S: [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>		

## قارن بين طاقة الشبكة البلورية للمركبات الآتية

رابط الشرح.

أكسيد المغنسيوم MgO و فلوريد الصوديوم NaF			
المقارنة	يفقد / يكتسب	العنصر وتوزيعه الالكتروني	
طاقة الشبكة البلورية للمركب MgO أكبر لأن شحنته أكثر $Na^+ F^- Mg^{2+} O^{2-}$	$Na^+$	$Na: [Ne] 3s^1$	$Na_{11}$
	$Mg^{2+}$	$Mg: [Ne] 3s^2$	$Mg_{12}$

كلوريد الليثيوم LiCl و كلوريد البوتاسيوم KCl			
المقارنة	يفقد / يكتسب	العنصر وتوزيعه الالكتروني	
طاقة الشبكة البلورية للمركب LiCl أكبر لأن حجم الأيونات أصغر	$Li^+$	$Li: [He] 2s^1$	$Li_3$
	$K^+$	$K: [Ar] 4s^1$	$K_{19}$

- لا يمكن المقارنة بال Cl لأنه مكرر في المركبين

- الشحنة متشابهة لذا نقارن عن طريق نصف القطر أو الحجم

يقل نصف القطر →

يزيد نصف القطر ↓	Li		
	K		

كلما زادت شحنة الأيون فان طاقة الشبكة البلورية **تزداد**

تذكير

كلما زاد حجم الأيون فان طاقة الشبكة البلورية **تقل**

تذكير

- عند تسمية المركبات الأيونية يذكر الأيون السالب أولاً متبوعاً بالأيون الموجب. أما عند كتابة صيغ المركبات الأيونية فيكتب رمز الأيون الموجب أولاً متبوعاً برمز الأيون السالب

**وحدة الصيغة الكيميائية:** أبسط نسبة للأيونات في المركب

- مثل كلوريد الماغنسيوم وحدة الصيغة الكيميائية له هي 1:2

### أنواع المركبات الأيونية

#### مركبات أيونية أحادية الذرة

تتكون من ذرة عنصر واحدة مشحونة - مثل  $Mg^{2+}$  و  $Br^{-}$  و  $O^{2-}$

#### ملحوظة

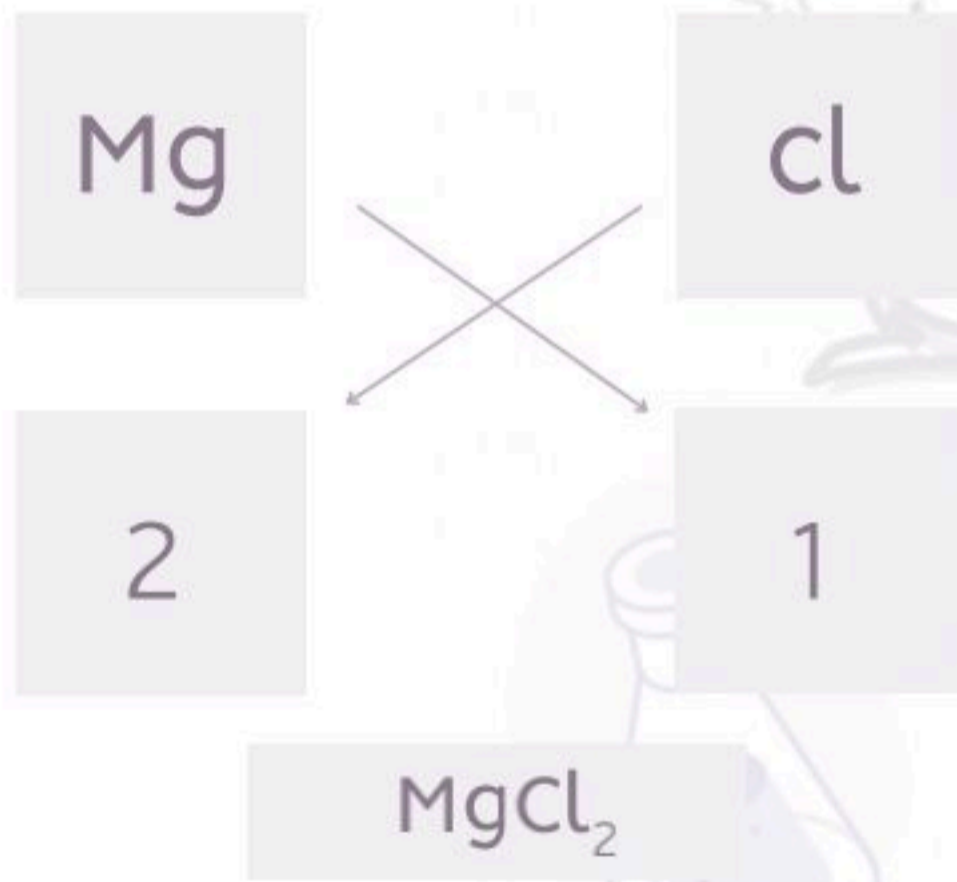
تكون معظم الفلزات الانتقالية و فلزات المجموعتين 13 و 14 أيونات موجبة مختلفة ومتعددة

#### عدد التأكسد: شحنة الايون الأحادي الذرة

عدد التأكسد لأي عنصر في المركب الأيوني يساوي عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تشارك بها الذرة في أثناء التفاعل الكيميائي

#### الصيغ الكيميائية لها

1. يكتب رمز الأيون الموجب أولاً متبوعاً برمز الأيون السالب
2. نكتب عدد تأكسد كل أيون ونبادل أعداد التأكسد ( درسناه في كيمياء 1 )



#### ملحوظة

المركبات الأيونية لا تحمل شحنة كهربائية

- أي عند جمع حاصل ضرب أعداد التأكسد لكل أيون في عدد أيوناته الموجودة في وحدة الصيغة الكيميائية يكون الناتج صفر دائماً

اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات الأيونية التي تتكون من الأيونات الآتية :

اليوديد والبوتاسيوم	البروميد والألمنيوم	الكلوريد والماغنسيوم	النيتريد والسيزيوم
KI	AlBr <sub>3</sub>	MgCl <sub>2</sub>	Cs <sub>3</sub> N

@molakhasatiaseeel

سم المركبات الآتية :

MgO	CaCl <sub>2</sub>	NaBr
أكسيد الماغنسيوم	كلوريد الكالسيوم	بروميد الصوديوم

أكمل الجدول الآتي :

عناصر المركب	أيونات العناصر	صيغة المركب الكيميائية	تسمية المركب
الأكسجين والكالسيوم	O <sup>2-</sup> و Ca <sup>2+</sup>	CaO	أكسيد الكالسيوم
البروميد والهيدروجين	Br <sup>-</sup> و H <sup>+</sup>	HBr	بروميد الهيدروجين
اليوديد والكالسيوم	I <sup>-</sup> و Ca <sup>2+</sup>	CaI <sub>2</sub>	يوديد الكالسيوم

## مركبات أيونية عديدة الذرات

تتكون من أكثر من ذرة واحدة -مثل  $NH_4^+$  و  $NO_3^-$

ملحوظة



لا نستطيع تغيير الأرقام الموجودة أسفل يمين رموز الذرات في الأيون

ملحوظة

عند وجود أكثر من أيون متعدد الذرات بالمركب نضع ركن الأيون داخل قوسين ونضع الرقم



أسفل يمين القوس من الخارج

## أسماء الأيونات و المركبات الأيونية

**الأيون الأكسجيني السالب:** أيون عديد الذرات يتكون غالبا من عنصر لافلزي يرتبط مع ذرة أو أكثر من الأكسجين

### تسمية الأيون الأكسجيني السالب

- علينا معرفة الأيون الذي يحتوي على أكبر عدد من ذرات الأكسجين واشتقاق اسمه من اسم اللافلز و اضافة المقطع (ات) للآخره -مثل كبريتات
- علينا معرفة الأيون الذي يحتوي أقل عدد من ذرات الأكسجين واشتقاق اسمه من اسم اللافلز و اضافة المقطع (يت) للآخره -مثل كبريتيت

### قواعد تسمية المركبات الأيونية

- علينا معرفة الأيون الذي يحتوي على أكبر عدد من ذرات الأكسجين واشتقاق اسمه من اسم اللافلز و اضافة المقطع (ات) للآخره

## سم المركبات الآتية :

$NaNO_3$	$Ag_2CrO_4$	$Cu(NO_3)_2$
نترات الصوديوم	كرومات الفضة	نترات النحاس II

- تكون الفلزات شبكات بلورية يمكن تمثيلها أو نمذجتها بأيونات موجبة يحيط بها بحر من الكترولونات التكافؤ حرة الحركة

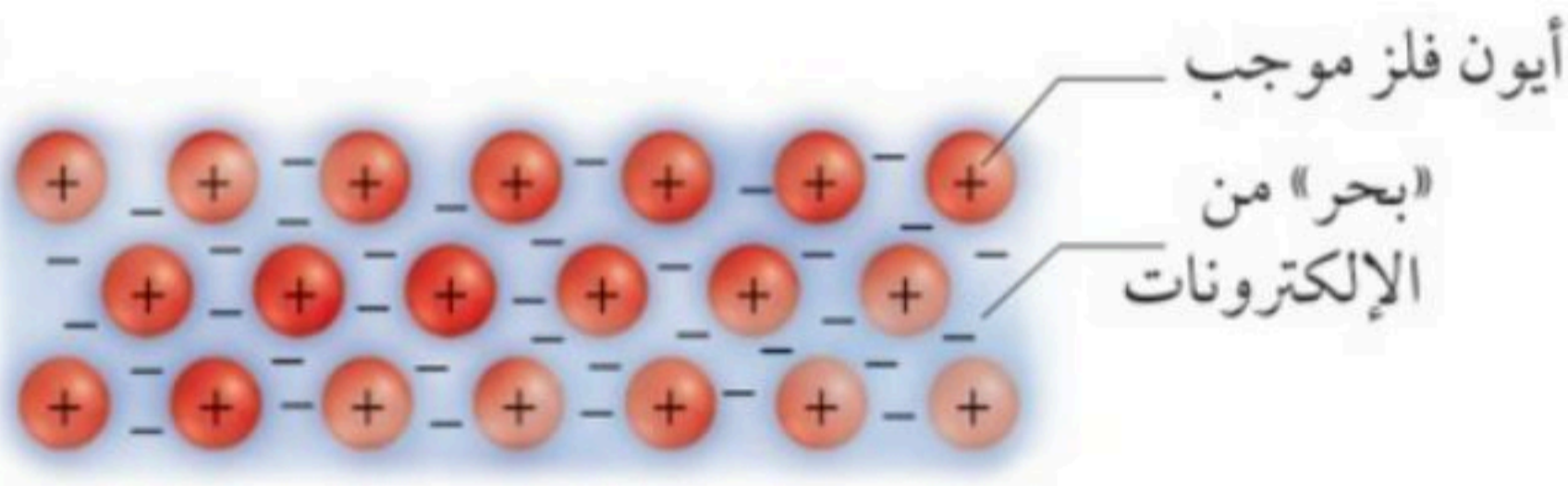
@molakhasatiaseeel

### الروابط الفلزية

**نموذج بحر إلكترونيات:** يفترض هذا النموذج أن ذرات الفلزات جميعها في الحالة الصلبة تساهم في تكوين بحر الإلكترونات الذي يحيط بأيونات الفلز الموجبة في الشبكة الفلزية

**الإلكترونات الحرة:** الكترولونات حرة الحركة لا ترتبط مع ذرة محددة وتكون روابط فلزية

**الرابطة الفلزية:** قوة التجاذب بين الأيونات الموجبة للفلزات والإلكترونات الحرة في الشبكة الفلزية



بحر الإلكترونات الذي هو عبارة عن الكترولونات التكافؤ للفلزات وتتوزع بانتظام حول الأيونات الفلزية الموجبة

### قارن

• قارن بين الرابطة الفلزية والرابطة الأيونية :

الرابطة الفلزية: قوة التجاذب بين الأيونات الموجبة والإلكترونات  
الرابطة الأيونية: قوة تجاذب بين الأيونات الموجبة والأيونات السالبة

### علل / وضع

• كيف تتكون الرابطة الفلزية؟ عن طريق قوة التجاذب التي تحدث بين الأيونات الموجبة وبحر الشحنات السالبة

## خواص الفلزات

1 درجتا الغليان والانصهار تكون درجات انصهار وغليان الفلزات عالية في العادة

ملحوظة درجات الانصهار ليست مرتفعة جدا كدرجات الغليان

2 قابلية الطرق والسحب الفلزات قابلة للطرق, وتكون عادة متينة للغاية

3 توصيل الحرارة والكهرباء تجعل حركة الالكترونات حول أيونات الفلزات الموجبة الفلزات موصلات جيدة للحرارة والكهرباء

4 البريق واللمعان تنتج خاصة البريق واللمعان عندما تتفاعل الالكترونات الحرة مع الضوء وتمتصه فتطلق فوتونات

5 الصلابة والقوة كلما زادت أعداد الالكترونات الحرة زادت خواص الصلابة والقوة

## قارن

- قارن بين ما يحدث عند طرق كل من الفلزات والمركبات الأيونية بالمطرقة :  
الفلزات: تنثني  
المركبات الأيونية: تتشقق أو تتفتت الى أجزاء

## علل / وضع

- لماذا لا تكون درجات الانصهار مرتفعة جدا كدرجات الغليان؟ لأن الأيونات الموجبة والالكترونات الحرة في الفلز لا تحتاج لطاقة كبيرة لجعلها تتحرك بعضها فوق بعض

## السبائك الفلزية

**السبيكة:** خليط من العناصر ذات الخواص الفلزية الفريدة  
-> للتذكير الخليط يعتبر فيزيائي أي يمكن فصله بطرق فيزيائية

تستعمل سبيكة التيتانيوم والفناديوم لبناء هياكل الدراجات الهوائية

معلومة

تختلف خواص السبائك بعض الشيء عن خواص العناصر المكونة لها

خواص السبائك

-> كالفولاذ المكون من الحديد

تتفاوت خواص السبائك تبعاً لاختلاف طرائق تصنيعها

ملحوظة

@molakhasatiaseeel

## علل / وضع

- لماذا تكون الأيونات الصغيرة قوى تجاذب كبيرة وطاقة شبكة بلورية كبيرة ؟  
لأن قوة التجاذب بين الشحنات المختلفة تزداد كلما قلت المسافة بينها



محلولة  
ملخص الفصل الخامس  
كيمياء 1-2

@molakhasatiaseel

قناتي التلجرام للملخصات: اضغط هنا!

مع أسئلة تدريبية



⚠️ أمتنع الاستفاده منه بغرض تجاري!

Tiktok: @molakhasi.aeel

Telegram: ملخصات أسيل  
@molakhasatiaseel

- تستقر ذرات بعض العناصر عندما تتشارك في الكتلونات تكافؤها لتكوين رابطة تساهمية

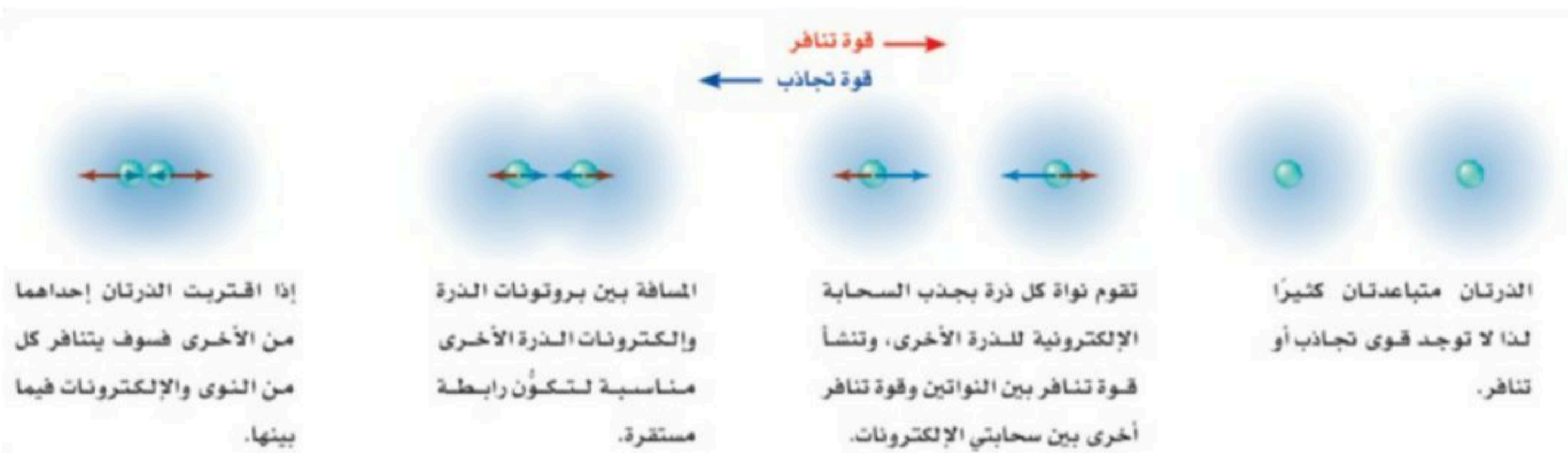
@molakhasatiaseeel

### ما الرابطة التساهمية؟

**الرابطة التساهمية:** الرابطة الكيميائية التي تنتج عن مشاركة كلا من الذرتين الداخليتين في تكوين الرابطة بزواج الكتروني واحد أو أكثر

**الجزبي:** عبارة عن ذرتين أو أكثر مرتببتان معا برابطة تساهمية

### كيف تتكون الرابطة التساهمية؟

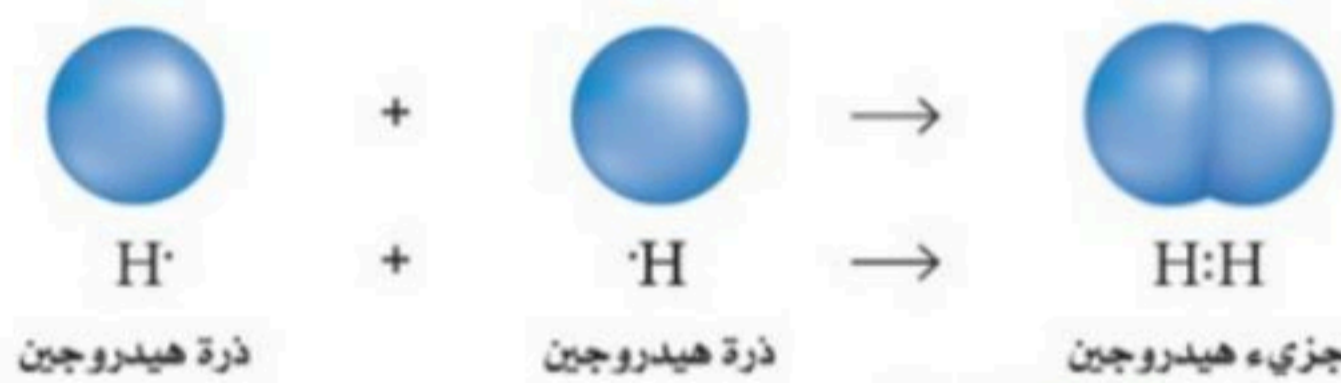


### أنواع الروابط التساهمية

#### الروابط التساهمية الأحادية

فيه كل ذرة تتشارك ب الكترون واحد

- تكتب ب احدى الطريقتين: H-H أو H:H



- يمثل كل خط أو زوج من النقط العمودية رابطة تساهمية واحدة

### قارن

#### • قارن بين الرابطة الأيونية والرابطة التساهمية:

الرابطة الأيونية: في الرابطة الأيونية احدى الذرات تفقد والأخرى تكتسب الرابطة التساهمية: في الرابطة التساهمية كلتا الذرتين تتشاركان في تكوين الرابطة

عناصر المجموعة 17 تكون رابطة تساهمية واحدة

المجموعة 17 ( الهالوجينات )

<- لها 7 إلكترونات تكافؤ

عناصر المجموعة 16 تكون رابطتين تساهميتين

المجموعة 16

<- لها 6 إلكترونات تكافؤ

عناصر المجموعة 15 تكون 3 روابط تساهمية

المجموعة 15

<- لها 5 إلكترونات تكافؤ

عناصر المجموعة 14 تكون 4 روابط تساهمية

المجموعة 14

<- لها 4 إلكترونات تكافؤ

## الرابطة سيجما

**الرابطة سيجما:** تتكون عندما تتشارك ذرتان في الإلكترونات وتتداخل مستويات تكافؤهما تداخلا رأسيا

تتكون عند:

- تداخل المستويين s مع s
- تداخل المستويين s مع p
- تداخل المستويين p مع p

فيه كل ذرة تشارك ب أكثر من زوج واحد من الإلكترونات

الروابط التساهمية المتعددة

أنواعها

تتكون عند اشتراك ذرتان بزوجين من الإلكترونات فيما بينهما

الروابط الثنائية

تتكون عند اشتراك في 3 أزواج من الإلكترونات فيما بينهما

الروابط الثلاثية

تتكون عند تداخل مستويات p الفرعية المتوازية تداخلا متوازيا ( أفقي )

الرابطة باي  $\pi$

وتتشارك في الإلكترونات

## قوة الروابط التساهمية

**طول الرابطة:** المسافة بين نواتي الذرتين المرتبطتين

- تعتمد على المسافة بين النواتين
- كلما زاد عدد الالكترونات المشتركة قصرت الرابطة
- كلما قصر طول الرابطة كانت أقوى

## الطاقة والروابط

**طاقة تفكك الرابطة:** الطاقة اللازمة لكسر رابطة تساهمية معينة

تبين طاقة تفكك الرابطة قوة الروابط الكيميائية بسبب العلاقة العكسية بين طول الرابطة و

ملحوظة

طاقاتها

العلاقة بين طول الرابطة و طاقتها هي علاقة عكسية

علاقات

**التفاعل الماص للطاقة:** يحدث عندما يكون مقدار الطاقة المطلوبة لتفكيك الروابط الموجودة في المواد المتفاعلة أكبر من مقدار الطاقة الناتجة عن تكون الروابط الجديدة في المواد الناتجة

**التفاعل الطارد للطاقة:** يحدث عندما تكون الطاقة المنبعثة في أثناء تكون روابط المواد الناتجة أكبر من الطاقة المطلوبة لتفكيك روابط المواد المتفاعلة

## ارسم تركيب لويس لكل جزيء مما يأتي :

الجزئيء	التوزيع الالكتروني لكل مركب	تركيب لويس
PH <sub>3</sub>	H: 1s <sup>1</sup> P: [Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{P}: \\   \\ \text{H} \end{array}$
H <sub>2</sub> S	S: [Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup> H: 1s <sup>1</sup>	$\text{H}-\ddot{\text{S}}-\text{H}$
HCl	Cl: [Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup> H: 1s <sup>1</sup>	$:\ddot{\text{Cl}}-\text{H}$
CCl <sub>4</sub>	Cl: [Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup> C: [He]2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{Cl}}: \\   \\ :\ddot{\text{Cl}}-\text{C}-\ddot{\text{Cl}}: \\   \\ :\ddot{\text{Cl}}: \end{array}$

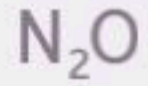
-تستعمل قواعد محددة في تسمية المركبات الجزيئية الثنائية الذرات, والأحماض الثنائية, والأحماض الأكسجينية

## تسمية المركبات الجزيئية الثنائية الذرات

تتكون من عنصرين لافلزيين فقط

قواعد التسمية:

- نكتب جذر الاسم للعنصر الثاني مع المقطع (يد)
- ثم نكتب عدد الذرات باستخدام البادئات
- ثم نكتب اسم العنصر الأول كاملاً



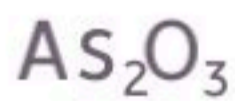
أكسيد ثنائي النيتروجين

بادئات أسماء المركبات التساهمية			الجدول 3-5
البادئة	عدد الذرات	البادئة	عدد الذرات
أول (أحادي)	1	سادس (سداسي)	6
ثاني (ثنائي)	2	سابع (سباعي)	7
ثالث (ثلاثي)	3	ثامن (ثماني)	8
رابع (رباعي)	4	تاسع (تساعي)	9
خامس (خماسي)	5	عاشر (عشاري)	10

سم كلا من المركبات الجزيئية الثنائية الذرات الآتية :

المركب	تسميته
$\text{CO}_2$	ثاني أكسيد الكربون
$\text{SO}_2$	ثاني أكسيد الكبريت
$\text{NF}_3$	ثلاثي فلوريد النيتروجين
$\text{CCl}_4$	رباعي كلوريد الكربون

ما الصيغة الجزيئية لمركب أكسيد ثنائي الزرنيخ؟



## تسمية الأحماض

س- متى يسمى المركب حمضا ؟ اذا أنتج أيونات الهيدروجين في المحلول

## تسمية الأحماض الثنائية

يحتوي الحمض الثنائي على الهيدروجين وعنصر آخر فقط

## قواعد التسمية:

• نكتب المقطع (هيدرو) وبقية الكلمة نكتب فيها جذر اسم العنصر الثاني ونختمه بالمقطع (يك)



حمض الهيدروكلوريك

• تكون الكلمة الأولى حمض دائما

## تسمية الأحماض الأكسجينية

الحمض الأكسجيني: الحمض الذي يتألف من الهيدروجين و أيون أكسجيني

## قواعد التسمية:

• نتعرف على الأيون الأكسجيني الموجود في المركب , الكلمة الثانية التي يتألف منها اسم الحمض الأكسجيني تأتي من مصدر الأيون الأكسجيني ومعها مقطع (بير) أو (هيو), أما اذا انتهى اسم الأيون الأكسجيني بالمقطع (ات) فيستبدل به مقطع (يك), واذا انتهى بالمقطع (يت)



حمض النيتريك

• تكون الكلمة الأولى حمض دائما يستبدل به المقطع (وز)

تسمية الأحماض الأكسجينية			الجدول 4-5
اسم الحمض	المقطع	الأيون الأكسجيني	المركب
حمض الكلوريك	- يك	كلورات	$\text{HClO}_3$
حمض الكلوروز	- وز	كلوريت	$\text{HClO}_2$
حمض النيتريك	- يك	نترات	$\text{HNO}_3$
حمض النيتروز	- وز	نيتريت	$\text{HNO}_2$

سم كلا من الأحماض الآتية مفترضا أن جميعها تذوب في الماء :

الحمض	تسميته
HI	حمض الهيدروبيودييك
HClO <sub>3</sub>	حمض الكلوريك
HClO <sub>2</sub>	حمض الكلوروز
H <sub>2</sub> S	حمض الهيدروكبريتيك

اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات الآتية :

المركب	صيغته الكيميائية
كلوريد الفضة	AgCl
أكسيد ثنائي الهيدروجين	H <sub>2</sub> O
ثلاثي فلوريد الكلور	ClF <sub>3</sub>
عشاري فلوريد ثنائي الكبريت	S <sub>2</sub> F <sub>10</sub>

اكتب الصيغ الجزيئية للمركبات الآتية :

المركب	صيغته الكيميائية
حمض الأيودييك	HIO <sub>3</sub>
حمض الكبريتوز	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>

-> تبين الصيغ البنائية المواقع النسبية للذرات في الجزيء وطرائق ارتباطها معاً داخل الجزيء

### الصيغ البنائية

**الصيغة البنائية:** نموذج يستعمل الرموز والروابط لبيان مواقع الذرات

### خطوات رسم تراكيب لويس

- كتابة رمز ذرة العنصر التي لها أقل جذب للإلكترونات المشتركة وتسمى الذرة المركزية ويكون موقعها في مركز الجزيء -> الهيدروجين ذرة جانبية دائماً
- جمع أعداد التكافؤ
- تحديد عدد أزواج الإلكترونات الربط بقسمة مجموع أعداد التكافؤ على 2
- تحديد عدد أزواج الإلكترونات الربط المتبقية بطرح عدد الأزواج المستخدمة من العدد الكلي

### ارسم تركيب لويس للجزيئات الآتية:



التوزيع الإلكتروني ل $O_8$	التوزيع الإلكتروني ل $P_{15}$
$[He] 2s^2 2p^4$	$[Ne] 3s^2 3p^3$
$5+6(4)+3=32$	مجموع عدد الإلكترونات
16	عدد أزواج الإلكترونات الربط
غير الرابطة	الرابطة
0	4
$\left[ \begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\   \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{-P}\text{-}\ddot{\text{O}}\text{:} \\   \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array} \right]^{-3}$	

التوزيع الإلكتروني ل $H_1$	التوزيع الإلكتروني ل $B_5$
$1s^1$	$[He] 2s^2 2p^1$
$3+1(3)=6$	مجموع عدد الإلكترونات
3	عدد أزواج الإلكترونات الربط
غير الرابطة	الرابطة
0	3
$\begin{array}{c} \text{H}-\text{B}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	



## أشكال الرنين

الرنين: حالة تحدث عندما يكون هناك احتمال لرسم أكثر من تركيب لويس لشكل الجزيء أو الأيون

ارسم أشكال الرنين للجزيء الآتي:



التوزيع الإلكتروني ل $\text{H}_1$	التوزيع الإلكتروني ل $\text{B}_5$
$1s^1$	$[\text{He}] 2s^2 2p^1$
$3+1(3)=6$	مجموع عدد الإلكترونات
3	عدد أزواج الإلكترونات الربط
غير الرابطة	الرابطة
0	3
$\left[ \begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{N:} \\   \\ \text{:O:} \end{array} \right]^- \longleftrightarrow \left[ \begin{array}{c} \text{:O:} \\   \\ \text{N:} \\ \parallel \\ \text{:O:} \end{array} \right]^-$	

@molakhasatiaseeel

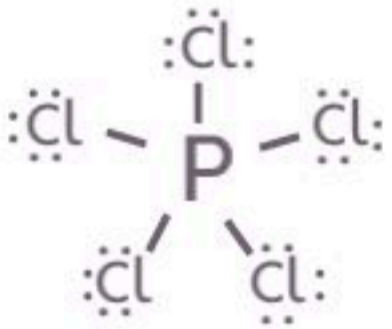
الرابطة التساهمية التناسقية: رابطة تتكون عندما تقدم احدى الذرات إلكترونين لتشارك بهما ذرة أو أيون آخر بحاجة إلى إلكترونين ليكون ترتيبها الإلكتروني مستقرا بأقل طاقة وضع

## حالات الاستقرار بأكثر من 8 الكترونات

فيه اما أن نضيف أزواج الكترونات غير رابطة للذرة المركزية أو يكون هناك أكثر من 4 ذرات ترتبط في الجزيء

## ارسم تراكيب لويس للجزيء الآتي:



التوزيع الإلكتروني ل $\text{Cl}_{17}$	التوزيع الإلكتروني ل $\text{P}_{15}$
$[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$
$5+7(5)=40$	مجموع عدد الالكترونات
20	عدد أزواج الكترونات الربط
غير الرابطة	الرابطة
15	5
	

-> يستعمل نموذج التنافر بين أزواج الإلكترونات التكافؤ VSEPR لتحديد شكل الجزيء

### ما هو نموذج VSEPR ؟

**نموذج VSEPR:** هو النموذج الذي يستخدم لتحديد شكل الجزيء ( بالعربي نموذج التنافر بين أزواج الإلكترونات التكافؤ ) يعتمد على الترتيب الذي يقلل من التنافر بين أزواج الإلكترونات الرابطة وغير الرابطة حول الذرة المركزية قدر الامكان

### زاوية الرابطة

**زاوية الرابطة:** الزاوية بين ذرتين جانبيتين والذرة المركزية

تحتل أزواج الإلكترونات غير الرابطة مستويات أكبر مقارنة بالإلكترونات المشتركة

ملحوظة

@molakhasatiaseeel

### التهجين

**التهجين:** اختلاط المستويات الفرعية لتكوين مستويات مهجنة جديدة متماثلة  
-> يعد الكربون أشهر العناصر الخاضعة لعملية التهجين


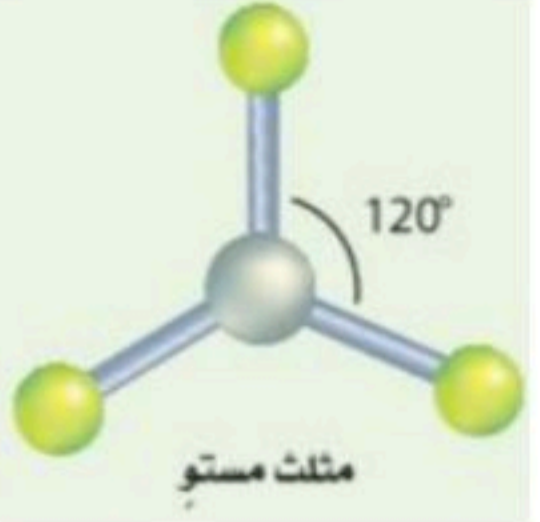
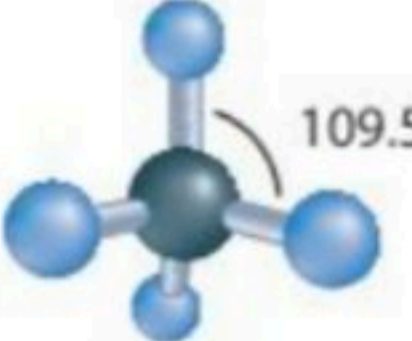

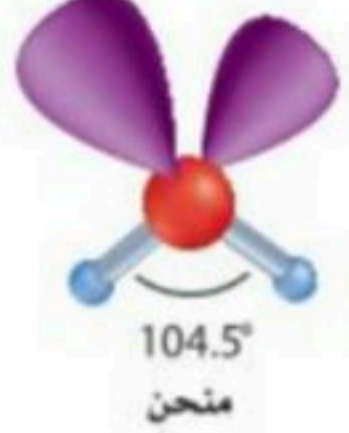

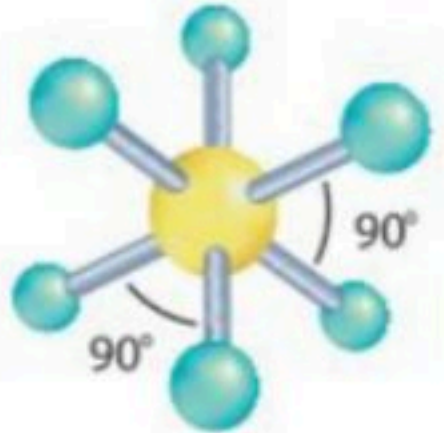
عدد المستويات التي تكون المستويات المهجن يساوي مجموع أعداد أزواج الإلكترونات

ملحوظة

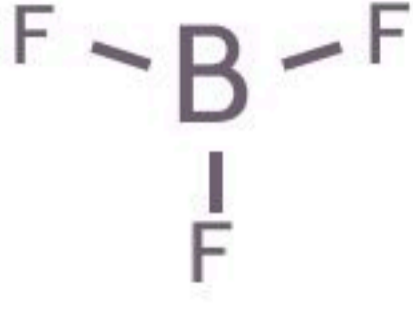
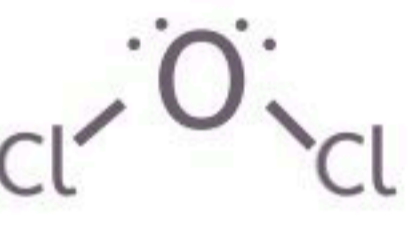
عدد المستويات المهجنة مساوي عدد المستويات المتداخلة

ملحوظة



أشكال الجزيئات	المستويات المهجنة	عدد الأزواج غير الرابطة	عدد الأزواج الرابطة
 <p>خطي</p>	$sp$	0	2
 <p>مثلث مستو</p>	$sp^2$	0	3
 <p>رباعي الأوجه منتظم</p>	$sp^3$	0	4
 <p>مثلثي هرمي</p>	$sp^3$	1	3
 <p>منحن</p>	$sp^3$	2	2
 <p>ثماني الهرم مثلثي (السداسي الأوجه)</p>	$sp^3d$	0	5
 <p>ثمانى الأوجه منتظم</p>	$sp^3d^2$	0	6

ما شكل الجزيء، ومقدار الزاوية الرابطة , والمستويات المهجنة في كل مما يأتي :

شكله	مقدار الزاوية الرابطة	المستويات المهجنة	الأزواج غير الرابطة	الأزواج الرابطة	الجزيء
 <p>مثلث مستوي</p>	120	$sp^2$	0	3	$BF_3$
 <p>منحني</p>	104.5	$sp^3$	2	2	$OCl_2$

- يعتمد نوع الرابطة الكيميائية على مقدار جذب كل ذرة للإلكترونات في الرابطة

### الميل الإلكتروني، والكهروسالبية، وخواص الروابط

**الميل الإلكتروني:** مقياس لقابلية الذرة على استقبال الإلكترون

يزداد بزيادة العدد الذري عبر الدورة

ملحوظة

يقل بقلّة العدد الذري عبر المجموعة

ملحوظة

**الكهروسالبية:** القدرة النسبية للذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية

- لعنصر الفلور أعلى قيمة للكهروسالبية، ولعنصر الفرانسيوم أقل قيمة للكهروسالبية

الجدول 5-7	
فرق الكهروسالبية ونوع الرابطة	
نوع الرابطة	فرق الكهروسالبية
أيونية غالبًا	$> 1.7$
تساهمية قطبية	$0.4 - 1.7$
تساهمية غالبًا	$< 0.4$
تساهمية غير قطبية	0

### أنواع الروابط

يعتمد نوع الرابطة على مقدار قوة جذب الذرات للإلكترونات الرابطة

تتكون الروابط التساهمية القطبية نتيجة عدم جذب الذرات

الروابط التساهمية القطبية

الإلكترونات الرابطة بالقوة نفسها وعدم التساوي في توزيع الإلكترونات

- يمثل الحرف دلتا  $\delta$  الشحنة الجزئية في الرابطة التساهمية القطبية

تتكون الروابط التساهمية غير القطبية عندما يكون فرق الكهروسالبية

الروابط التساهمية غير القطبية

الإلكترونات الرابطة بين ذرتين متماثلتين صفرا

ملحوظة

يؤثر شكل الجزيء على قطبيته

ملحوظة

للجزيئات القطبية قابلية الذوبان وتتحدد القابلية بنوع رابطة وشكل الجزيء

## علل

• لماذا لا تنجذب الجزيئات غير القطبية للمجال الكهربائي بينهما القطبية تنجذب؟

لأن الجزيئات القطبية ثنائية الأقطاب لها شحنات جزئية عند أطرافها لذا تكون الكثافة الإلكترونية غير متساوية عند الطرفين فينتج عن ذلك تأثير الجزيئات القطبية بالمجال الكهربائي والانتظام داخله

## خواص المركبات التساهمية

هي قوى التجاذب الضعيفة بين الجزيئات, تختلف الخواص

القوى بين الجزيئات ( قوى فاندرفال )

نتيجة الاختلاف في قوى الجذب

ملحوظة

في المركبات التساهمية تكون الروابط التساهمية بين الذرات في الجزيئات قوية

ملحوظة

تكون درجات انصهار المواد التساهمية منخفضة مقارنة بالمواد الأيونية

قوى التشتت: قوى التجاذب الضعيفة بين الجزيئات غير القطبية

القوى ثنائية القطب: القوى بين الأطراف المشحونة بشحنات مختلفة في الجزيئات القطبية  
- كلما زادت قطبية الجزيء زادت هذه القوى

الرابطة الهيدروجينية: رابطة تتكون بين ذرة هيدروجين تقع في نهاية أحد الأقطاب وذرة نيتروجين أو أكسجين أو فلور في جزيء آخر وتعد الرابطة الهيدروجينية الأقوى ضمن بقية القوى

## المواد الصلبة التساهمية الشبكية

المواد الصلبة التساهمية الشبكية: مواد ترتبط ذراتها بشبكة من الروابط التساهمية

- مثل الألماس والكوارتز

- تكون هشة وغير موصلة للحرارة والكهرباء وشديدة الصلابة مقارنة بالمواد الصلبة الجزيئية

توقع نوع الرابطة التي ستتكون بين أزواج الذرات الآتية :

نوع الرابطة	فرق الكهروسالبية	أزواج الذرات
غالبًا تساهمية	0.38	H و S
غالبًا تساهمية	0.35	H و C
تساهمية قطبية	1.65	S و Na

