جدول ▯ تكافؤ وأعداد التأكسد لأيونات الذرات وللمجاميع الذرية شائعة الاستعمال

ت	احادي التكافؤ	
1	البوتاسيوم	K^{+1}
2	الصوديوم	Na^{+1}
3	الفضة	Ag^{+1}
4	النحاس(I)	Cu^{+1}
5	الهيدروجين	H^{+1}
6	الامونيوم	NH_4^{+1}
7	كلوريد	Cl^{-1}
8	بروميد	Br^{-1}
9	هيدروكسيد	OH^{-1}
10	نترات	NO_3^{-1}
11	نتريت	NO_2^{-1}
12	كلورات	ClO_3^{-1}
13	يوديد	I^{-1}
14	فلوريد	F^{-1}
15	كبريتات هيدروجينية	HSO_4^{-1}
16	كاربونات هيدروجينية	HCO_3^{-1}
17	خلات	CH_3COO^{-1}

ثنائية التكافؤ	
الزئبق (II)	Hg^{+2}
القصدير(II)	Sn^{+2}
المغنيسيوم	Mg^{+2}
الكالسيوم	Ca^{+2}
الخارصين	Zn^{+2}
الباريوم	Ba^{+2}
الحديد (II)	Fe^{+2}
النحاس (II)	Cu^{+2}
الرصاص (II)	Pb^{+2}
كاربونات	CO_3^{-2}
كبريتات	SO_4^{-2}
كبريتيت	SO_3^{-2}
كبريتيد	S^{-2}
اوكسيد	O^{-2}

ت	ثلاثية التكافؤ	
1	الالمنيوم	Al^{+3}
2	الحديد(II)	Fe^{+3}
3	الفوسفات	PO_4^{+3}
4		
5		

رباعية التكافؤ	
الرصاص(IV)	Pb^{+4}
القصدير (IV)	Sn^{+4}
المنغنيز (IV)	Mn^{+4}
السليكون	Si^{+4}
الكاربون	C^{+4}

سؤال : اعطِ أسماء الايونات الموجبة والسالبة فيما يأتي :

(NO_3^{-1} ، SO_4^{-2} ، ClO_3^{-1} ، I^{-1} ، CO_3^{2-} ، NH_4^{+1} ، Fe^{2+} ، Fe^{+3} ، H^{+1} ، Al^{+3})

سؤال : اكتب الصيغ الكيميائية لكلٍ من المركبات الاتية :

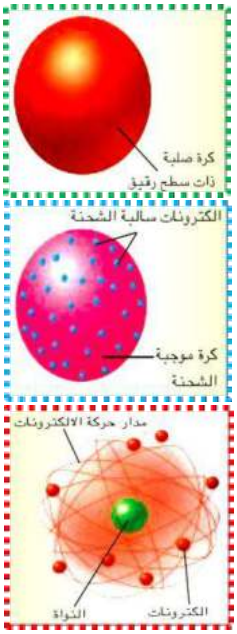
1- كلوريد المغنيسيوم
2- اوكسيد البوتاسيوم
3- نترات الكالسيوم
4 - نتريت الصوديوم
5- كبريتيد الهيدروجين
6- هيدروكسيد الالمنيوم
7- كبريتات الالمنيوم
8- هيدروكسيد الصوديوم
9- كاربونات الصوديوم
10- اوكسيد الالمنيوم

www.stadiraq.com
موقع الاستاذ العراقي

التركيب الذري للمادة
Atomic structure for Matter

الذرات :- هي عبارة عن جسيمات صغيرة تشكل الوحدات الأساسية لبناء المواد وتعني باللاتينية (غير قابلة للانقسام Atoms)

تطور مفهوم البناء الذري حسب التسلسل الزمني



1- نموذج دالتون :- في بداية القرن التاسع عشر تصور العالم دالتون بأن الذرة على (هيئة كـــرة دقيقة صلبة غير قابلة للانقسام ، ولكل عنصر نوع معين من الذرات ترتبط بطريقة بسيطة لتكوين الذرات المركبة)

2- نموذج ثومسون :- في نهاية القرن التاسع عشر أكتشف ثومسون للإلكترونات، حيث تصور العالم ثومسون بأن الذرة (كرة موجبة الشحنة تلتصق عليها الالكترونات السالبة (e^-) التي تعادل الشحنة الموجبة وبذلك تصبح الذرة متعادلة.)

3- **نموذج رذر فورد:-** في أوائل القرن العشرين وبعد اكتشاف البروتون ، قدم العالم رذرفورد تصوره بأن (البروتونات متمركزة في حجم صغير وسط الذرة اطلق عليه اسم النواة وانها تحتوي على معظم كتلة الذرة وان الالكترونات تدور حولها لذا فان أغلب حجم ذرة فراغ)

الالكترونات :- هي عبارة عن جسيمات صغيرة تحمل شحنة سالبة ويرمز لها (- e) تدور حول النواة الموجبة وبذلك تتعادل الذرة .

البروتون :- هو عبارة عن جسيم موجب الشحنة كتلته أكبر بكثير من كتلة الالكترونات(-e) يقع في وسط الذرة

س :- وضح تصور نموذج رذرفورد للبناء الذري؟
الجواب :- اعلاه

علل :- تعادل الذرة ؟
الجواب :- وذلك لان عدد الالكترونات = عدد البروتونات .

علل :- سمي نموذج رذرفورد بالنموذج الكوكبي ؟
الجواب :- لأنه تصور بأن البروتونات متمركزة في حجم صغير وسط الذرة سماها النواة ، وأن الالكترونات تدور حولها كما تدور الكواكب حول الشمس.

س :- نشأت مشكلة في نموذج رذرفورد الكوكبي ؟
الجواب :- لو فرضنا أن
1- الالكترونات السالبة(ساكنة):- فإنها سوف تنجذب الى النواة المخالفة لها بالشحنة الموجبة فتنهار الذرة
2- الالكترونات السالبة(متحركة):- فأنها سوف تفقد طاقتها نتيجة حركتها اللولبية حول النواة مما يؤدي الى بطأها فتسقط في النواة وايضاً تنهار الذرة.

موقع ملازمنا
mlazemna.com

مدخل الى البناء الالكتروني الحديث

نموذج بور:- اقترح العالم بور أن الالكترونات تدور حول النواة في مستويات ذات طاقة وانصاف اقطار محددة ولكل مستوى رقم يميزه و يصف طاقته يسمى بعدد الكم الرئيسي .

النظرية الذرية الحديثة

س : فسر نموذج بور تركيب ذرة الهيدروجين وهو ابسط نظام ذري ؟
الجواب :- لأنها تحتوي على بروتون واحد والكترون واحد فقط.

س : فشل نموذج بور في تفسيرٌ بعض الظواهر الطبيعّيةٌ للعناصر ؟
الجواب:- لأنه فسر نموذجه على اساس ذرة الهيدروجين التي تحتوي على الكترون واحد فقط ، واهمل بقيه الذرات التي تحتوي على اكثر من الكترون.

س : ما نص النظرية الذرية الحديثة او نظرية الكم ؟
الجواب :- تنص على احتمال وجود الالكترون في حيز محدد في الفضاء المحيط بالنواة وليس في مدارات محددة الابعاد كما اوضح بور، أطلق عليه اسم الاوربيتال (Orbital) (سميت الاغلفة الالكترونية سابقاً)

أهم فروض النظّرية الذرية الحديثة:
1- تتكون الذرة من نواة تحيط بها الكترونات ذوات مستويات مختلفة من الطاقة .
2- تدور الالكترونات حول النواة في مستويات طاقة بعيدة نسبة لحجم الذرة تدعى بإعداد الكم الرئيسية (n)
3- توجد النواة في مركز الذرة وتتكون من البروتونات والنيترونات .

تمرين (1- 2) ما مفهوم السحابة الالكترونيّة ؟
الجواب:- حيز محدد في الفضاء المحيط بالنواة يوجد فيه الالكترون ويرمز له بالرمز ▭ ويشغل ↑ او ↓

اعداد الكم الرئيسية :- وهي عبارة عن اعداد صحيحة موجبة يرمز لها بالحرف (n) .

مستويات الطاقة

1- مستويات الطاقة الرئيسية
يعبر عن هذه المستويات بعدد الكم الرئيسي ويرمز له بالحرف (n) ويأخذ قيماً صحيحة موجبة تساوي (1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7) ولا يأخذ (n) قيمة الصفر ابداً . كما مبين في الجدول.

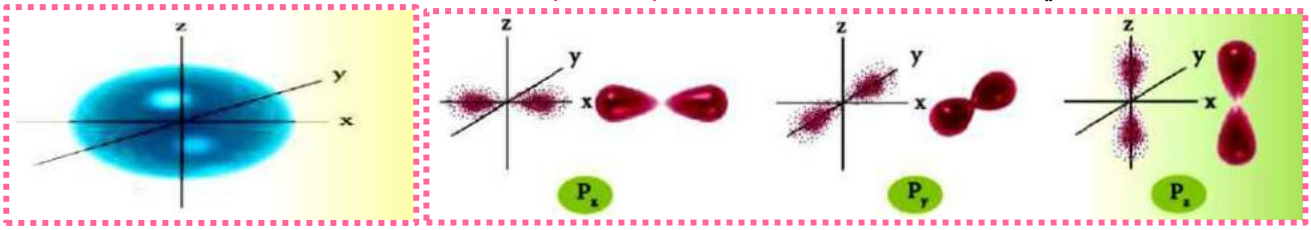
رمز المستوى	K	L	M	N	O	P	Q
قيمة n	1	2	3	4	5	6	7

ازدياد الطاقة

2- مستويات الطاقة الثانوية
تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية (K و L و M و N و O و P و Q)على مستويات طاقة ثانوية يرمز لها بالحروف (s و p و d و f) وتختلف هذه المستويات خصوصاً من ناحية الشكل وعدد الالكترونات التي تحتويها

س : ما الاشكال الفراغيةٌ لمستويٰات الطاقة الثانويةٌ ؟

الجواب :- (S) له شكل كروي ، اما المستوى الثانوي (p) فله ثلاث اوربيتالات وكل اوربيتال مكون من فصين متكافئين موزعة في الفراغ بثلاث اتجاهات متعامدة يرمز لها (P_x و P_y و P_z)، وكما موضحة في الشكل اما المستويين الثانويين (f و d) فلهما اشكال فراغية اكثر تعقيداً.



اشكال الاوربيتالات (P) شكل الاوربيتال (S)

عدد الاوربيتالات والالكترونات في المستويات الثانوية

تحتوي المستويات الثانوية على مجموعة من الاوربيتالات المختلفة التي يمكن الرمز لها بالمربع كما موضح ادناه :

1- المستوى الثانوي s يوجد اوربيتال واحد = 2 الكترون ↿⇂

2- المستوى الثانوي p يوجد ثلاث اوربيتالات = 6 الكترون ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂

3- المستوى الثانوي d يوجد خمس اوربيتالات =10الكترون ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂

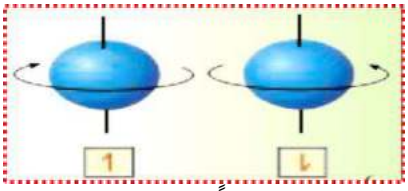
4- المستوى الثانوي f يوجد سبع اوربيتالات = 14الكترون ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂

س :- ما عدد الاوربيتالات والالكترونات في مستويٰات الطاقة الثانوية ؟ عددها . ثم وضحها بالرسم ؟

الجواب :- اعلاه

علل :- لا يحّدث تنافر الالكترونات مع بعضها البعض عند وجودها في نفس الاوربيتال ؟

الجواب :- ان كل الكترون يبرم عكس الاخر حيث احدهما سوف يبرم حول محوره باتجاه دوران عقرب الساعة ويعطى له الرمز ↿ اما الاخر فيكون برمه عكس دوران عقرب الساعة ويعطى له الرمز ⇂ اي ان احدهما سوف يبرم عكس الاخر مما يلغي تنافرهما.



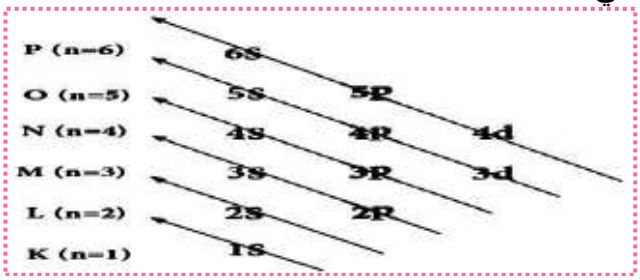
الترتيب الالكتروني

هو ترتيب خاص تنظم فيه الالكترونات ذرة العنصر ويختلف الترتيب الالكتروني لكل ذرة اعتماداً على عدد الالكترونات لكل ذرة عنصر والذي يمثله العدد الذري للعنصر والذي يكتب اسفل العنصر على جهه اليسار.

ترعى المبادئ والقواعد التاليةٌ عند ترتيبٌ الالكترونات على المستويٰات

مبدا أوفباو

ينص هذا المبدأ على ان (مستويات الطاقة الثانوية تملأ بالإلكترونات حسب تسلسل طاقاتها من الاوطأ الى الاعلى) وتتبع المنوال الموضح في الشكل .



كيف يتم ترتيب الالكتروني

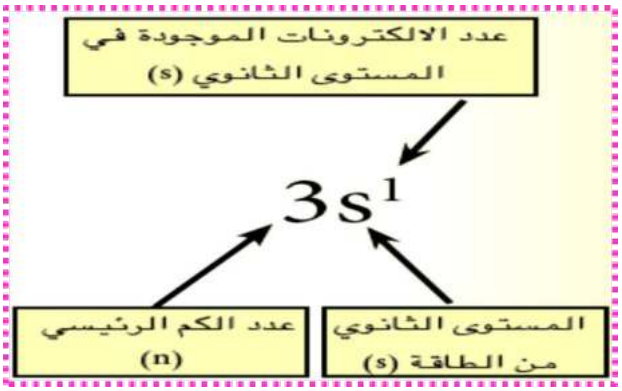
1- عند كتابة الترتيب الالكتروني لأية ذرة يجب معرفة العدد الذري لتلك الذرة حيث يكتب عادة في اسفل يسار رمز العنصر.

2- حيث يمتلئ اولا اوربيتال 1S بالإلكترونات ثم 2S ثم 2P ثم 3S ثم 3P ثم 4P ثم 3d وهكذا وكما يلي:

1S 2S 2P 3S 3P 4S 3d 4P 5S 4d 5P 6S 4f .....

علل :- يحصل تداخل بينٌ الاغلفة الثانويةٌ التي تعود لأغلفة رئيسية مختلفة ؟

الجواب :- انه كلما زاد رقم الغلاف الرئيسي (n) ازدادت طاقة الالكترونات الموجودة فيه وقلت المسافة بين غلاف رئيسي واخر لذلك يحصل تداخل



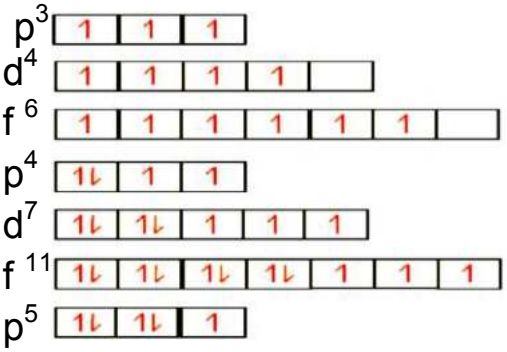
قاعدة هوند

تنص على انه (لا يحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى الطاقة الثانوي الا بعد ان تشغل اوربيتالاته فراد اولا)

مثال (1 – 1) : اكتب الترتيب الالكتروني لكل من المستويات الثانوية الاتية :

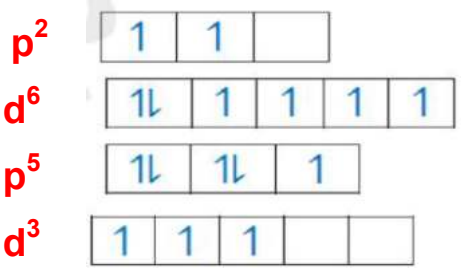
p^3 و d^4 و f^6 و p^4 و d^7 و f^{11} و p^5

الجواب:-



تمرين(1 – 4) : بين كيفية ترتيب الالكترونات في اوربيتالات المستويات الثانوية التالية التي تحتوي على عدد من الالكترونات p^2 , d^6 , p^5 , d^3

الجواب:-



مثال(1 – 2) : اكتب الترتيبٌ الالكترونيٌ للعناصر الاتيةٌ : $_1H$ و $_2He$ و $_3Li$ و $_4Be$

الجواب :- التوزيعٌ الالكترونيٌ العنصر

$_1H$ / $1S^1$
$_2He$ / $1S^2$
$_3Li$ / $1S^2\ 2S^1$
$_4Be$ / $1S^2\ 2S^2$

تمرين (1 – 5) : اكتب الترتيب الالكتروني ثم بين توزيع الالكترونات على الاوربيتالات في العناصر الاتية :
$_{9}F$, $_{14}Si$, $_{18}Ar$

الجواب:-

$_{9}F$ / $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$

$_{14}Si$ / $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$

$_{18}Ar$/ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$

مثال(1 – 3) : اكتب الترتيب الالكتروني وبين ترتيب الالكترونات في المستوى الرئيسي الاعلى طاقة لكل عنصر من العناصر الاتية : - $_{5}B$ و $_{8}O$ و $_{10}Ne$ و $_{12}Mg$ و $_{13}Al$ و $_{15}P$

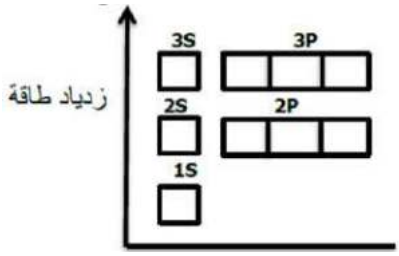
الجواب:-

العنصر	الترتيب الالكتروني	مستوى الطاقة الرئيسي الاخير
$_{5}B$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^1$	$2s^2$ $2p^1$
$_{8}O$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^4$	$2s^2$ $2p^4$
$_{10}Ne$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$	$2s^2$ $2p^6$
$_{12}Mg$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$	$3s^2$
$_{13}Al$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$	$3s^2$ $3p^1$
$_{15}P$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$	$3s^2$ $3p^3$

تدرج مستويات الطاقة الرئيسة والثانوية

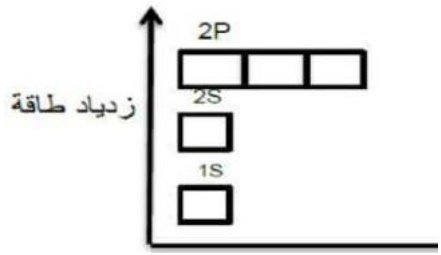
تدرج مستويات الطاقة الرئيسية

يكون الترتيب من الغلاف 1S الى الترتيب الاخير حسب الزيادة في الطاقة ويكون كل غلاف على حدة



تدرج مستويات الطاقة الثانوية

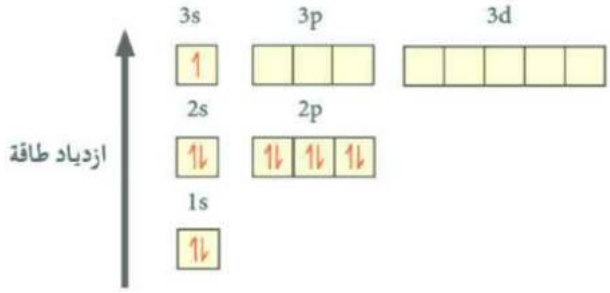
يكون التوزيع الاغلفة من 1S الى نهاية الترتيب اي من الصغير الى الكبير.



مثال (1-4): اكتب الترتيب الالكتروني لذرة عنصر الصوديوم مبيناً تدرج مستويات الطاقة الرئيسية .

الجواب :-

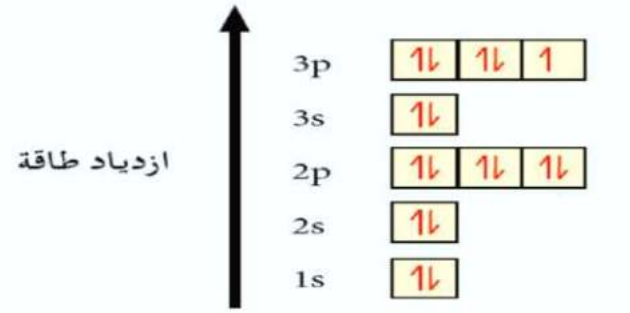
$_{11}Na$:- $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$



مثال(1-5): اكتب الترتيب الالكتروني لذرة الكلور $_{17}Cl$ ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها في الطاقة من الاقل الى الاعلى.

الجواب :-

$_{17}Cl$:- $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$



تمرين (1 – 7) : اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصرالاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى $_{8}O$, $_{13}Al$

تمرين (1 – 6) : اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصرالاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الرئيسية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى $_{3}Li$, $_{15}P$

مثال (1 – 6): اذكر عدد الالكترونات في كل مستوى رئيسي من الطاقة حول نواة العنصر.

$_{5}B$ و $_{10}Ne$ و $_{12}Mg$

الجواب:-

$_{5}B$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^1$

المستوى الرئيسي الاول n = 1 يحتوي على 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني n = 2 يحتوي على 3 ألكترون

$_{10}Ne$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$

المستوى الرئيسي الاول n = 1 يحتوي على 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني n = 2 يحتوي على 8 ألكترون

$_{12}Mg$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$

المستوى الرئيسي الاول n = 1 يحتوي على 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني n = 2 يحتوي على 8 ألكترون
المستوى الرئيسي الثالث n = 3 يحتوي على 2 ألكترون

تمرين (1 – 8): اذكر عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نوى العناصر $_{7}N$, $_{2}He$

ترتيب لويس (رمز لويس)

يعتمد رمز لويس على عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الاخير (مستوى الطاقة الخارجي) والذي يدعى بغلاف التكافؤ .

س :ماذا يقصد بغلاف التكافؤ

الجواب :- هو مستوى الطاقة الخارجي للذرة الذي يكون حاوياً على الكترونات التكافؤ .

☒ خطوات كتابة رمز لويس

1- كتابة الترتيب الالكتروني.

2- في حال انتهاء الغلاف ب nS نؤخذ الالكترونات الموجودة على الغلاف S فقط.

3- في حال انتهاء الغلاف ب ns nP ناخذ الالكترونات الموجودة على الغلافين (S, P) ونقوم بجمعها.

4- توزع الالكترونات على الجهات الاربعة فراداً ثم تزدوج

مثال(1 – 7): اكتب رمز لويس للعناصر $_{1}H$, $_{5}B$,$_{14}Si$, $_{10}Ne$, $_{12}Mg$

الجواب :-

$_{1}H$ / $1S^1$ — H·

$_{5}B$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^1$ — ·B·

$_{14}Si$ / $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2\ 3P^2$ — ·Si·

$_{10}Ne$ / $1S^2\ 2S^2\ 2p^6$ — :Ne:

$_{12}Mg$ /$1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2$ — ·Mg·

تمرين (1 – 9): اكتب رمز لويس للعناصر الاتية : $_{20}Ca$, $_{18}Ar$, $_{13}Al$

مثال (1-8): ذرة عنصر مرتبة فيهّا الالكترونات كالاتي: $1S^2\ 2S^2\ 2P^4$

1- ما عدد الالكترونات في هذه الذرة ؟ 2- ما العدد الذري للعنصر؟

3- اكتب رمز لويس لهذه الذرة ؟

الجواب :- 1- عدد الالكترونات فيها يساوي 8

2- العدد الذري للعنصر يساوي 8 لأنه يساوي عدد الالكترونات .

3- رمز لويس للعنصر ·· ·O· ··

سؤال(وزاري): ذرة عنصر الالكتروني كالاتي $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$ فاجب عما يلي.

1- ما العدد الذري 2- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية غير مملوءة بالإلكترونات

3- ما عدد الالكترونات المفردة. 4- رمز لويس 5- تدرج مستويات الطاقة الثانوية

تمرين (1 – 10): عنصر عدده الذري 6

1- اكتب الترتيب الالكتروني له . 3- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات.

5- ماعدد الالكترونات غير المزدوجة فيه. 4- اكتب رمز لويس لهذه الذرة .

الجواب :

1- $1S^2\ 2S^2\ 2P^2$

2- ($1S^2$, $2S^2$)

3- ماعدد الالكترونات غير المزدوجة = 2 الكترون

4- ·· ·X· ··

موقع ملازمنا mlazemnia.com
موقع الاستاذ العراقي

الجدول الدوري

يعتبر الجدول الدوري أهم اداة لدارسي علم الكيمياء ومن بين **فوائده** المتعددة توقع وفهم خواص العناصر حيث يعتمد تصنيف العناصر فيه على اساس خواص العناصر .

علل :- من فوائد الجدول الدوري توقع وفهم خواص العناصر ؟

الجواب :- لأنه اذا علمت الخواص الفيزيائية والكيميائية لعنصر في زمرة او دورة يمكنك التوقع الى حد كبير وصحيح خواص العناصر التي تقع في زمرته او دورته.

الكترونات التكافؤ :- وهي الالكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية التي لها اهمية كبيرة في تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية للعنصر .

الاقسام الرئيسية للجدول الدوري

عناصر تجمع S- (بلوك S)

وهي العناصر التي تقع في اقصى يسار الجدول الدوري وتضم الزمرتين IA و IIA والتي ينتهي ترتيبها الالكتروني بمستوى الطاقة الثانوي s عدا الهيليوم He حيث يوضع مع العناصر النبيلة في اقصى اليمين .
وتضم الزمرة IA العناصر التي يحتوي مستوى طاقتها الثانوي الاخير من نوع s على الكترون واحد فقط اما الزمرة IIA فتضم العناصر التي يحتوي مستوى طاقتها الثانوي الاخير s على الكترونين .

عناصر تجمع P- (بلوك P)

وهي العناصر التي تقع في يمين الجدول الدوري (والتي ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانويp وتشمل ستة زمر الخمسة الاولى منها هي IIIA و IVA و VA و VIA و VIIA و الزمرة الاخيرة التي تقع اقصى يمين الجدول الدوري (الزمرة VIIIA أو الزمرة صفر) فتسمى بزمرة العناصر النبيلة . تسمى العناصر التي تكون ممتلئة جزئياً بالإلكترونات في الاغلفة الثانوية s و p وكذلك زمرة العناصر النبيلة بالعناصر الممثلة .

عناصر تجمع d- (بلوك d)

هي عناصر فلزيةٌ ينتهي ترتيبُها الالكتروني لها ب (d , S) و يطلق على هذه العناصر بالعناصر الانتقاليةُ وتقع وسط الجدول الدوري .

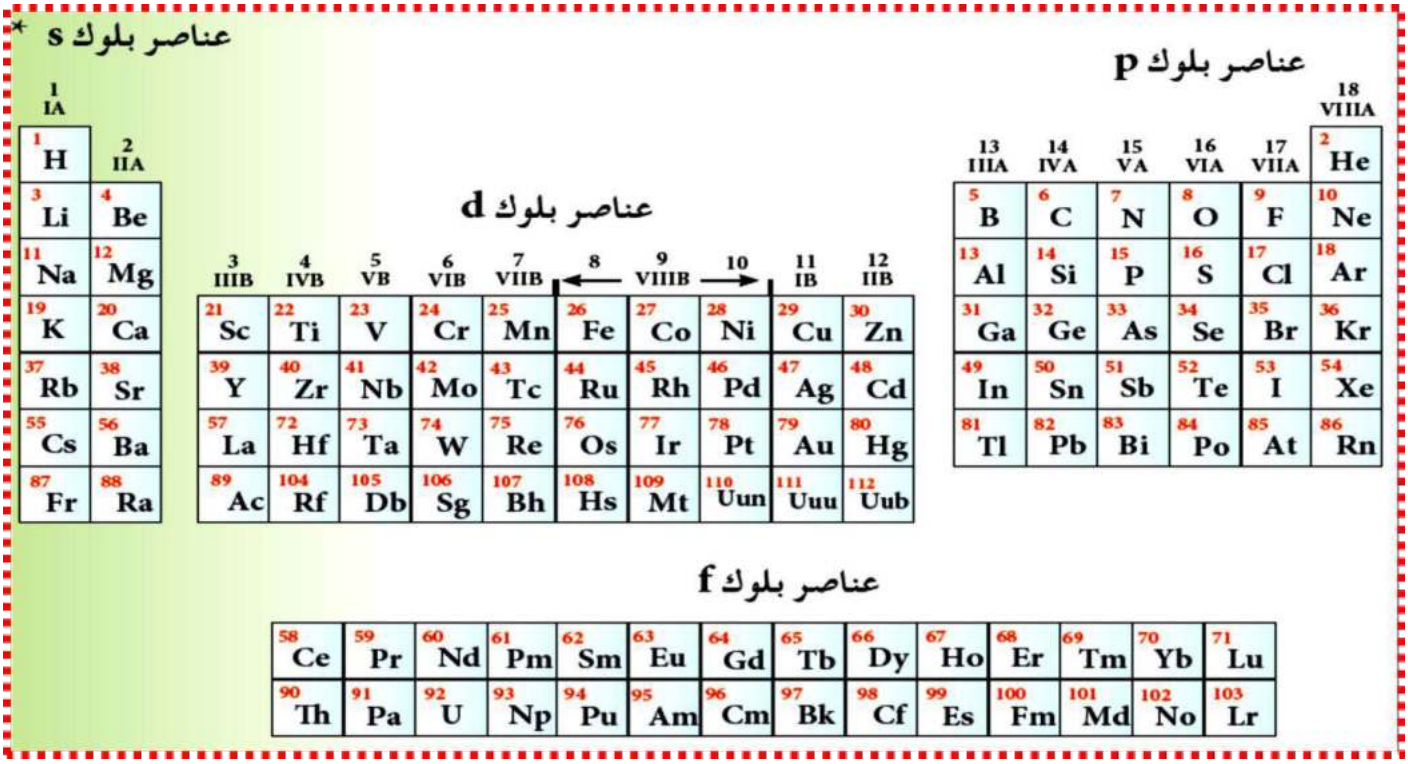
عناصر تجمع f- (بلوك f)

وهي العناصر التي تقع اسفل الجدول الدوري ، ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى (f) ويطلق عليها بـ (بالعناصر الانتقالية الداخلية) وتضم (14) زمرة ، وتنتمي الى الدورتين السادسة والسابعة .

☒ تسمى عناصر الزمرة الثامنة بالعناصر النبيلُة (بالزمرة الصفر) وتسمى عناصر الزمرة الاولى بـ (فلزات القلويةُ) وتسمى عناصر الزمرة الثانيةُ بـ (فلزات الاتربة القلويةُ) وتسمى عناصر الزمرة السابعة بـ (الهالوجينًات)

س :- كيف تم ترتيب بلوكات العناصر في الجدول الدوري وبين موقعها ؟

الجواب :- اعلاه



كيفية معرفة رقم الدورة والزمرة التي يقع فيها عنصر من عناصر المجموعة A

1- نكتب الترتيب الكتروني للعنصر .

2- يمكن معرفة رقم الدورة من رقم اخر مستوى ثانوي : يعني الدورة $1S^2\ \underline{2S^2}$ يعني الدورة الثانية .

$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ \underline{3P^4}$ يعني الدورة الثالثة .

3- رقم الزمرة : هو الالكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الرئيسي الاخير.

أ- اذا انتهى بالمستوى (S) فناخذ عدد الالكترونات التي يحملها فقط:

$1S^2\ 2S^2$ يعني الزمرة الثانية .

ب- اذا انتهى بالمستوى (P) فناخذ عدد الكتروناته + عدد الالكترونات الغلاف الذي بعدة

$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$ يعني الزمرة السادسة .

لان قمنا بجمع عدد الكترونات $6 = 3S^2 + 3P^4$

مثال(1 – 9): ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الاتية :- $_{10}Ne$, $_{19}K$ ، $_{17}Cl$ ، $_{8}O$

الجواب :-

الدورة الثانية الزمرة الثامنة $_{10}Ne$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$

الدورة الرابعة الزمرة الاولى $_{19}K$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^1$

الدورة الثالثة الزمرة السابعة $_{17}Cl$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$

الدورة الثانية الزمرة السادسة $_{8}O$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^4$

تمرين(1-11): ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الاتية : $_{3}Li$, $_{6}C$, $_{13}AL$

الجواب:-

الدورة الثالثة الزمرة الثالثة $_{13}AL$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$

الدورة الثانية الزمرة الرابعة $_{6}C$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^2$

الدورة الثانية الزمرة الاولى $_{3}Li$ / $1S^2\ 2S^1$

ما الشي المشترك

1- نرتب ترتيب الالكتروني .
2- معرفة الزمرة والدورة للعنصر .
3- نلاحظ هناك تشابه من ناحية الزمرة او الدورة .

مثال(1-11): ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري $_{4}Be$ ، $_{5}B$ ، $_{7}N$

الجواب :-

زمرة ثانية دورة ثانية $_{4}Be$ / $1S^2\ 2S^2$

زمرة ثالثة دورة ثانية $_{5}B$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^1$

زمرة خامسة دورة ثانية $_{7}N$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^3$

- تشترك العناصر($_{4}Be$، $_{5}B$ ، $_{7}N$) في دورة واحدة وهي الدور الثانية

مثال(1-10) : ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري $_{3}Li$، $_{11}Na$ ، $_{12}Mg$

الجواب :-

زمرة اولى دورة ثانية $_{3}Li$ / $1S^2\ 2S^1$

زمرة اولى دورة ثالثة $_{11}Na$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$

زمرة الثانية دورة ثالثة $_{12}Mg$ /$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$

- تشترك العناصر($_{11}Na$، $_{3}Li$) في زمرة واحدة وهي الزمرة الاولى

- تشترك العناصر($_{11}Na$، $_{12}Mg$) في دورة واحدة وهي الدورة الثالثة

تمرين (1-12) ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري $_{6}C$, $_{14}Si$, $_{15}P$

الخواص الدورية

1- نصف قطر الذري :- هي - قياس نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ومتحدتين كيميائياً .

تدرج اصناف الاقطار الذرية

عناصر الدورة الواحدة :- يقل نصف قطرها كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين اي بزيادة اعدادها الذرية (اكبر عدد ذري اقل نصف قطر)

عناصر الزمر الواحدة :- فيزداد نصف القطر كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل بزيادة العدد الذري (اكبر عدد ذري اكبر نصف قطر)

علل : في الدورة الواحدة يقّل نصف قطرها بزيادّه العدد الذري كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين ؟

الجواب :- لان بزيادة العداد الذري سوف تزداد قوة الجذب بين الالكترونات ضمن المستوى الرئيسي الواحد مع الشحنة الموجبة للنواة.

س : فِي الزمرة الواحدة يزّداد نصف قطرها بزيادّة العدد الذري كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل ؟

الجواب :- لان كلما ازداد العدد الذري تكونت اغلفة رئيسية ابعد عن النواة فيزداد نصف القطر.

مثال(1-12): رتب العناصر التالية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية :- $_{3}Li$, $_{8}O$, $_{6}C$, $_{9}F$

الجواب:-

$_{3}Li$:- $1S^2\ 2S^1$ الدورة الثانية الزمرة الاولى

$_{6}C$:- $1S^2\ 2S^2\ 2P^2$ الدورة الثانية الزمرة الرابعة

$_{8}O$:- $1S^2\ 2S^2\ 2P^4$ الدورة الثانية الزمرة السادسة

$_{9}F$:- $1S^2\ 2S^2\ 2P^5$ الدورة الثانية الزمرة السابعة

نلاحظ من خلال الترتيب الالكتروني اعلاه ان جميع العناصر تقع ضمن دورة واحدة وهي الدورة الثانية وعلية

يكون الترتيب العناصر حسب الزيادة انصاف القطارها الذرية كالاتي : $_{3}Li \succ _{6}C \succ _{8}O \succ _{9}F$

تمرين(1 -13): رتب العناصر الاتية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية ($_{20}Ca$, $_{12}Mg$, $_{4}Be$)

الجواب:-

$_{4}Be$ / $1S^2\ 2S^2$ الدورة الثانية الزمرة الثانية

$_{12}Mg$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$ الدورة الثالثة الزمرة الثانية

$_{20}Ca$ /$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2$ الدورة الرابعة الزمرة الثانية

نلاحظ من خلال الترتيب الالكتروني اعلاه ان جميع العناصر تقع ضمن زمرة واحدة وهي الزمرة الثانية وعلية

يكون الترتيب العناصر حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية كالاتي : $_{20}Ca > _{12}Mg > _{4}Be$

سؤال (اضافي): رتب العناصر الاتية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية ($_{1}H$, $_{19}K$, $_{11}Na$)

2- طاقة التأين :- تعرف بانها مقدار الطاقة اللازمة لنزع الكترون واحد من مستوى الطاقة الخارجي لذرة عنصر معين متعادلة الشحنة في حالتها الغازية كما في تأين ذرة الصوديوم .

$$Na + \text{طاقة التأين} \longrightarrow Na^{+} + e^{-}$$

ذرة صوديوم في الحالة الغازية

- **في الدورة :** تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري .
- **في الزمرة :** تقل طاقة التأين بزيادة العدد الذري .

☒ اذا كان للذرة غلاف ثانوي اخير مشبع مثل ns^2 أو نصف مشبع مثل np^3 فتكون طاقة تأينها اكبر من طاقة تأين الذرة التي بعدها ، وذلك الاستقرار الترتيب الالكتروني لها .

علل : طاقة تأينّ النتروجينّ $_7N$ أعلى من طاقة تأينّ الاوكسجينّ $_8O$ ؟

الجواب :- الدورة : الثانية الزمرة : الثالثة $_7N = 1S^2\ 2S^2\ 2P^3$
الدورة : الثانية الزمرة : السادسة $_8O = 1S^2\ 2S^2\ 2P^4$

من الترتيب الالكتروني اعلاه نلاحظ ان النتروجين والاوكسجين يقعان في نفس الدورة وهي الدورة الثانية وان غلاف النتروجين يكون نصف مشبع فتكون طاقته اعلى من طاقة الأوكسجين.

علل : تمتلك العناصر النبيلّة اعلى طاقة تأينّ ؟

الجواب :- لأنها لا تفقد الالكترونات بسهولة.

3- الالفة الالكترونية :- وهي مقدار الطاقة المتحررة عن اكتساب ذرة متعادلة كهربائياً في الحالة الغازية الكترون واحد وتحرير مقداراً من الطاقة، كما في ذرة الفلور .

علل :- العناصر النبيلّة تمتلك اقل الفة الالكترونيةّ ؟

الجواب :- لان من الصعوبة اضافة الكترونات اليها .

- ✓ **في الدورة :-** تزداد الالفة الالكترونية للعناصر بزيادة العدد الذري لها.
- ✓ **في الزمرة :-** تزداد صعوبة اضافة الالكترون بزيادة العدد الذري للعنصر فكلما زاد العدد الذري ازدادت صعوبة اضافة الالكترون .

4- الكهروسلبية:- وهي قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر في اي مركب كيميائي وبما ان الفلور اعلى العناصر كهرسلبية فقد تم اعطاءه الرقم 4 كقياس للكهرسلبية .

- ✓ **في الدورة :-** تزداد الكهرسلبية كلما زاد العدد الذري.
- ✓ **في الزمرة :-** تقل الكهروسلبية كلما زاد العدد الذري.

مثال(اضافي) رتب العناصر الاتية حسب زيادة الكهرسلبية : $_{16}S$, $_{14}Si$, $_{13}AL$

الجواب:-

الدورة الثالثة الزمرة الثالثة $_{13}Al$ / $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$

الدورة الثالثة الزمرة الرابعة $_{14}Si$ / $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$

الدورة الثالثة الزمرة السادسة $_{16}S$ / $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

نلاحظ من خلال الترتيب الالكتروني اعلاه ان جميع العناصر تقع ضمن دورة واحدة وهي الدورة الثالثة وعلية يكون الترتيب العناصر حسب زيادة الكهرو سلبية كالاتي : $_{13}Al > {}_{14}Si > {}_{16}S$

5- الخواص الفلزية واللافلزية :

- في الدورة الواحدة تقل الخواص الفلزية بزيادة العدد الذري ، وتزداد الخواص اللافلزية فمثلاً في الدورة الثانية يظهر الليثيوم والبريليوم الخواص الفلزية ثم يأتي البورون والسليكون بخواص أشباه الفلزات ثم تأتي بقية عناصر الدورة كالنتروجين والاوكسجين والفلور حيث تظهر الخواص اللافلزية.
- في الزمرة الواحدة تزداد الخواص الفلزية بزيادة العدد الذري وتقل الخواص اللافلزية فمثلاً في الزمرة الخامسة يظهر النتروجين خواصاً لافلزية بينما يسلك والانتيمون سلوك اشباه الفلزات ، يأتي البزموث وهو اخر عنصر في الزمرة الخامسة بصفات فلزية .

س: كيف تتدرج الخواص الفلزية واللافلزية في (الدورة الثانية ، الزمرة الخامسة)
الجواب : اعلاه

مثال (اضافي): رتب العناصر الاتية $_{13}Al$, $_{12}Mg$, $_{16}S$, $_{17}Cl$ حسب الزيادة (انصاف اقطارها الذرية وطاقة تأينها وخواصها الفلزية واللافلزية وألفتها الالكترونية وكهر وسلبيتها)

الجواب :

الدورة الثالثة	الزمرة الثالثة
الدورة الثالثة	الزمرة الثانية
الدورة الثالثة	الزمرة السادسة
الدورة الثالثة	الزمرة السابعة

$_{13}Al$ /$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$
$_{12}Mg$ / $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$
$_{16}S$ /$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$
$_{17}Cl$ /$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

نلاحظ من خلال الترتيب الالكتروني اعلاه ان جميع العناصر تقع ضمن دورة واحدة وهي الدورة الثالثة وعلية يكون الترتيب العناصر .

- يزداد نصف القطر والخواص الفلزية بنقصان العدد الذري : $_{13}Al > {}_{14}Si > {}_{16}S > {}_{17}Cl$
- تزداد طاقة التأين والالفة الالكترونية والخواص اللافلزية والكهر وسلبية بزيادة العدد الذري .

$_{13}Al < {}_{14}Si < {}_{16}S < {}_{17}Cl$

طرق لحفظ الخواص الدورية لعناصر الجدول الدوري			
ت	الخاصية الدورية	الزمرة	الدورة
1	نصف القطر	+	-
2	الخاصية الفلزية	+	-
3	طاقة التأين	-	+
4	الكهرو سلبية	-	+
5	الالفة الكترونية	-	+
6	(+) تعني الزيادة العدد الذري		
7	(-) تعني النقصان العدد الذري		

موقع ملازمنا
mlazemna.com