تراكم معرفي في الكيمياء

علم الكيمياء

هو علم يهتم بدراسة تركيب المواد وخواصها والتغيرات التى تطرأ عليها وطرق تفاعلاتها مع بعضها وشروط التفاعل

أنواع علم الكيمياء

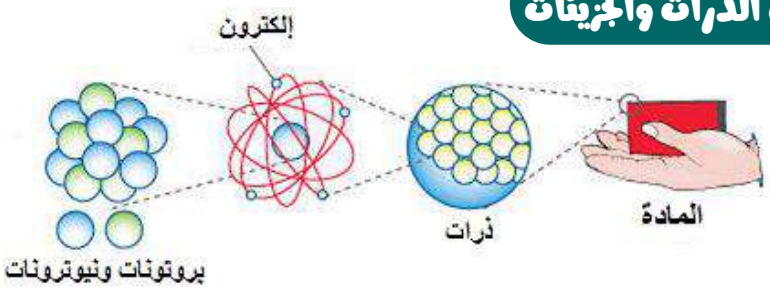
الكيمياء العضوية

هو العلم الذى يهتم بدراسة مركبات عنصر الكربون

الكيمياء الغير عضوية

هو العلم الذى يهتم بدراسة مركبات باقى العناصر

أولاً : تركيب الذرات والجزيئات



المادة

كل ما له كتلة وحجم ويشغل حيز من الفراغ .

- أولاً : الذرات

الذرة

أصغر وحده بنائية من المادة يمكن أن تشترك فى التفاعلات الكيميائية .

ورمز الذرة حسب طريقة كتابتها نوعان :

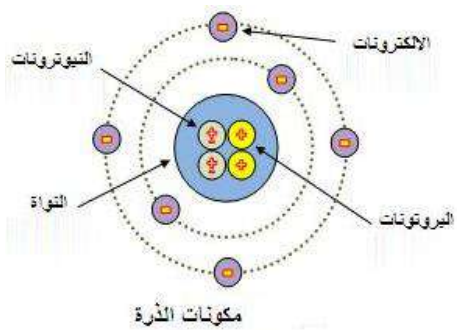
(أ) تتكون من حرف واحد ويكتب (Capital)

مثال : الهيدروجين (H) ، والأكسجين (O) ، والنيتروجين (N) ، والفوسفور (P) ، والكبريت (S) .

(ب) تتكون من حرفين ويكتب الحرف الأول (Capital) ، والثانى (Small)

مثال : الهيليوم (He) ، والنيون (Ne) ، والأرجون (Ar) ، والصوديوم (Na) ، والماغنسيوم (Mg) .

مكونات الذرة



① نواة موجبة (+) :

- كتلتها كبيرة تتركز فيها معظم كتلة الذرة .
- تحتوى على بروتونات موجبة (+) ونيترونات متعادلة (±) .

② إلكترونات سالبة (−) :

- كتلتها صغيرة جداً بالنسبة للنواة ويمكن إهمال هذه الكتلة .
- سريعة جداً حتى لا تسقط داخل النواة .

01026675233
01029242578
مستر / أحمد شاهين الهلالي

• لاحظ أن : **الذرة متعادلة كهربياً** .... وذلك لأن عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل النواة تساوى عدد الإلكترونات السالبة التى تدور حول النواة .

العدد الكتلى والعدد الذرى

أصطلح العلماء على وصف نواة ذرة أى عنصر بأستخدام ثلاث أعداد نووية هى :

✪ العدد الكتلى (A) ✪ العدد الذرى (Z) ✪ عدد النيوترونات (N)

المصطلح	التعريف	العلاقة	الكتابة
العدد الكتلى (A)	هو مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة العنصر	عدد البروتونات + عدد النيوترونات	أعلي يسار رمز العنصر
العدد الذرى (Z)	هو عدد البروتونات داخل نواة ذرة العنصر	عددالبروتونات = عدد الإلكترونات (فى الذرة المتعادلة)	أسفل رمز العنصر
عدد النيوترونات (N)	هي الفرق بين العدد الكتلى والعدد الذرى	العدد الكتلى − عدد البروتونات (N = A − Z)	أسفل يمين رمز العنصر
عدد الإلكترونات (e)	يساوى عدد البروتونات فى الذرة المتعادلة فقط	العدد الذرى − الشحنة .	
النيوكلونات	البروتونات والنيوترونات الموجودة داخل نواة الذرة	عدد النيوكليونات = العدد الكتلى	

ملاحظات هامة

❶ النواة مكان مغلق تماماً ؛ بمعنى أن الجسيمات التى توجد داخل النواة لاتتأثر بحدوث أى تفاعل كيميائى .

❷ عدد النيوترونات (±) والبروتونات (+) هو عدد ثابت لايتغير لنفس الذرة .

❸ عدد البروتونات (+) = عدد الإلكترونات (-) فى الحالة الذرية فقط .

رمز النواة Nucleus Symbol

إذا فرضنا عنصراً رمزه الكيميائى هو X ؛ فإن نواة هذا العنصر يمكن وصفها بالطريقة الآتية :

$^{A}_{Z}X$

(العدد الكتلى = عدد البروتونات + عدد النيوترونات)

(العدد الذرى = عدد البروتونات أو عدد الإلكترونات)

وفى بعض الأحيان يكتب الرمز كالاتى : $^{A}_{Z}X_{N}$

مستر / أحمد شاهين الهلالي
01026675233
01029242578

/ أختر الإجابة الصحيحة مما يأتى :

١ النواة لها شحنة إجمالية .....

(أ) موجبة . (ب) سالبة . (ج) متعادلة . (د) لاتوجد إجابة صحيحة .

٢ الإلكترونات شحنتها ..... بينما النيوترونات شحنتها .....

(أ) سالبة – موجبة . (ب) متعادلة – سالبة . (ج) سالبة – متعادلة . (د) موجبة – متعادلة .

٣ فى الذرة المتعادلة لابد أن يتساوى عدد .....

(أ) البروتونات والنيوترونات . (ب) البروتونات والإلكترونات .

(ج) النيوترونات والإلكترونات . (د) البروتونات والنيوترونات والإلكترونات .

٤ فى نواة الذرة المتعادلة توجد جسيمات تسمى .....

(أ) البروتونات والنيوترونات . (ب) البروتونات والإلكترونات .

(ج) النيوترونات والإلكترونات . (د) البروتونات والنيوترونات والإلكترونات .

٥ فى التفاعلات الكيميائية العادية يمكن أن يتغير عدد .....

(أ) البروتونات . (ب) الإلكترونات . (ج) النيوترونات . (د) جميع ما سبق .

٦ عدد النيوترونات = ...

(أ) العدد الذرى – العدد الكتلى . (ب) العدد الكتلى – العدد الذرى .

(ج) العدد الكتلى . (د) العدد الذرى .

- أنواع الأيونات :

- أيون موجب (كاتيون) ؛ فلز "فقد إلكترونات" (+).
  (تحدث له عملية أكسدة) – عامل مختزل .
- أيون سالب (أنيون) ؛ لافلز "اكتسب إلكترونات" (-).
  (تحدث له عملية اختزال) – عامل مؤكسد .

ملاحظات هامة

١ فى جميع الأيونات : عدد البروتونات ≠ عدد الإلكترونات .

٢ عدد الإلكترونات فى الأيون السالب أكبر من العدد الذرى .

٣ عدد الإلكترونات فى الأيون الموجب أقل من العدد الذرى .

٤ عملية الأكسدة : تعنى زيادة فى الشحنة الموجبة . $Fe^{2+} \xrightarrow{\text{يفقد}} Fe^{3+} + e^-$

٥ الأختزال : تعنى نقص فى الشحنة الموجبة . $Cu^{2+} + 2e^- \xrightarrow{\text{يكتسب}} Cu^0$

٦ كل عنصر يكون عدد من الروابط = عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة "تكافؤه" .

٧ الأيون الموجب فقير بالإلكترونات ، بينما الأيون السالب غنى بالإلكترونات .

/ أختر الإجابة الصحيحة مما يأتى :

١ أيون X^{2+} فإن عدد الإلكترونات فى هذا الأيون ..... عدد البروتونات .

أ أقل من ب أكبر من ج تساوى د لاتوجد إجابة صحيحة

٢ أيون X^{2-} فإن عدد الإلكترونات فى الذرة المتعادلة من هذا الأيون ..... عدد البروتونات .

أ أقل من ب أكبر من ج تساوى د لاتوجد إجابة صحيحة

٣ عدد البروتونات فى الأيون الموجب يكون ..... عدد البروتونات فى الذرة المتعادلة لنفس العنصر .

أ أقل من ب أكبر من ج مساوياً لـ د لاتوجد إجابة صحيحة

٤ عدد النيوترونات فى الأيون السالب يكون ..... عدد النيوترونات للأيون الموجب لنفس العنصر .

أ أقل من ب أكبر من ج مساوياً لـ د لاتوجد إجابة صحيحة

٥ يزداد عدد البروتونات فى النواة عندما ..... (أختر كل الإجابات الصحيحة)

أ تتحول الذرة إلى أيون موجب . ب تتحول الذرة إلى أيون سالب .

ج يتحول الأيون الموجب إلى ذرة متعادلة . د يتحول الأيون السالب إلى ذرة متعادلة .

هـ الأولى والرابعة . م لاتوجد إجابة صحيحة .

٦ العدد الذرى = ... (أختر كل الإجابات الصحيحة)

أ عدد البروتونات داخل نواة ذرة العنصر أو الأيون . ب عدد الإلكترونات حول نواة ذرة العنصر أو الأيون .

ج عدد الإلكترونات حول نواة ذرة العنصر فى الحالة الذرية . د عدد البروتونات + عدد النيوترونات .

٧ العدد الكتلى = ... (أختر كل الإجابات الصحيحة)

أ مجموع البروتونات والنيوترونات فى الأيون الموجب . ب مجموع البروتونات والنيوترونات فى الأيون السالب .

ج مجموع النيوترونات والإلكترونات فى الذرة المتعادلة . د مجموع البروتونات والنيوترونات فى الذرة المتعادلة .

٨ إذا كان العدد الكتلى للعنصر $X = 56$ ، وعدد الإلكترونات فى $X^{3+} = 23$ ،، فإن عدد النيوترونات فى X^{2+} تساوى .....

أ 32 ب 30 ج 28 د 26

٩ إذا كان العدد الذرى للعنصر $X = p$ ، فإن عدد الإلكترونات فى الأيون x^{3-} تساوى .....

أ p ب p^{3-} ج p^{3+} د $3p$

١٠ عنصر X وزنه الذرى $= w$ وعدد النيوترونات فى نواته $= n$ ، فإن عدد الإلكترونات فى أيونه الثنائى الموجب = ...

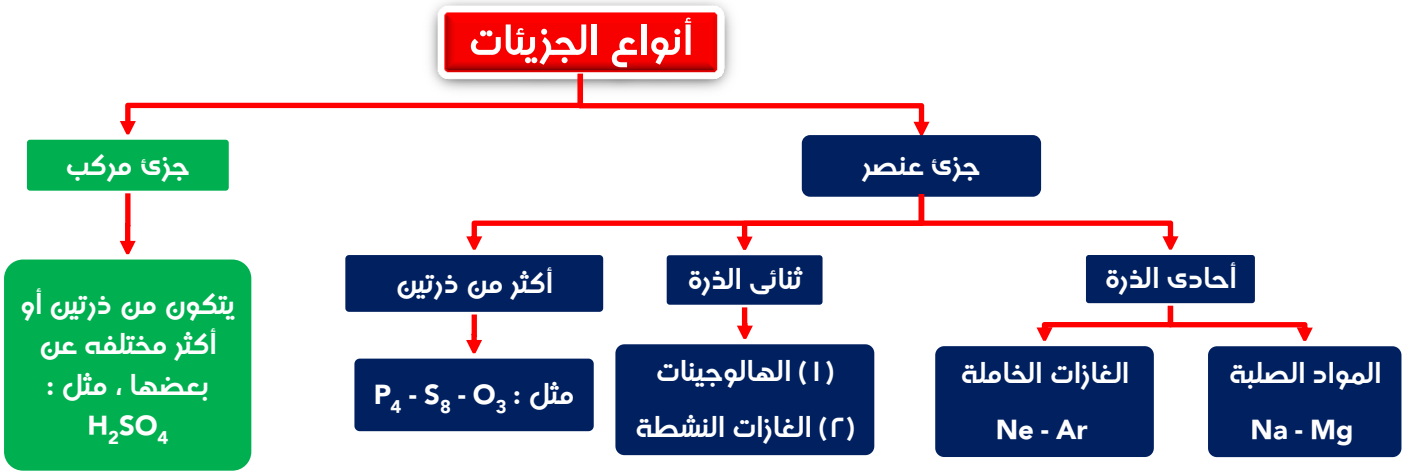
أ $w - n$ ب $(w - n) - 2$ ج $(n - w) - 2$ د $(w + n) - 2$

- ثانياً : الجزيئات

الجزئ

أصغر وحدة من المادة يمكن أن توجد على حالة انفراد وتتضح فيها خواص المادة .

لاحظ أن : الذرة هى أساس الجزئ ؛ لذلك لا يمكن فصل الذرات إلى جسيمات دون ذرية عن طريق التفاعلات الكيميائية ، بينما يمكن فصل الجزيئات إلى ذرات بواسطة التفاعلات الكيميائية.



تكافؤات العناصر والمجموعات الوظيفية

التكافؤ

هو عدد الإلكترونات التى يفقدها أو يكتسبها أو يساهم بها العنصر أثناء التفاعل .

- عند كتابة أيون أو تسمية مركب تكتب الفلزات كما هى ؛ أما اللافلزات يضاف المقطع (يد) نهاية اسم العنصر ؛ مثل : كبريت هتبقى كبريتيد ، وكلور تبقى كلوريد ، وهيدروجين تبقى هيدريد ، وأكسجين تبقى أكسيد . وهكذا

العناصر أحادية التكافؤ	
فصل البوتاسيوم هيفك البروم	
الكاتيون أو الأنيون	الرمز وتكافؤها
فضة	Ag^{+}
صوديوم	Na^{+}
ليثيوم	Li^{+}
بوتاسيوم	K^{+}
هيدروجين	H^{-}
يوديد	I^{-}
فلوريد	F^{-}
كلوريد	Cl^{-}
بروميد	Br^{-}

العناصر ثلاثية التكافؤ	
الفن ذهب وسكن الحديد	
الكاتيون أو الأنيون	الرمز وتكافؤها
ألومنيوم	Al^{3+}
فوسفيد	P^{3-}
نيتريد	N^{3-}
ذهب	Au^{+} , Au^{3+}
سكانديوم	Sc^{3+}
الحديد	Fe^{2+} , Fe^{3+}
نحاس	Cu^{+} , Cu^{2+}
زئبق	Hg^{+} , Hg^{2+}
رصاص	Pb^{2+} , Pb^{4+}

العناصر ثنائية التكافؤ

الكاتيون أو الأنيون	الرمز وتكافؤها	الكاتيون أو الأنيون	الرمز وتكافؤها
ماغنسيوم	Mg^{2+}	كبريتيد	S^{2-}
كالسيوم	Ca^{2+}	أكسيد	O^{2-}
باريوم	Ba^{2+}	البريليوم	Be^{2+}
خارصين	Zn^{2+}	أبخرة الكبريت (S_8)	أبخرة الفوسفور (P_4)

ملحوظة هامة/ الحديدوز II (ثنائي) والحديديك III (ثلاثي) ؛ النحاسوز I (أحادي) والنحاسيك II (ثنائي).

أهم المجموعات الذرية وتكافؤاتها

المجموعة الذرية

هى مجموعة من الذرات مرتبطة مع بعضها تسلك سلوك الذرة الواحدة فى التفاعلات الكيميائية ولها تكافؤ خاص بها .

مجموعات أحادية التكافؤ

المجموعة الذرية	الصيغة وتكافؤها
هيدروكسيد	OH^-
نترات	NO_3^-
نيتريت	NO_2^-
بيكربونات	HCO_3^-
بيكبريتات	HSO_4^-
برمنجانات	MnO_4^-
سيانيد	CN^-
سيانات	CNO^-
ثيو سيانات	SCN^-
هيبوكلورايت	ClO^-
كلورايت	ClO_2^-

مجموعات ثنائية التكافؤ

المجموعة الذرية	الصيغة وتكافؤها
كبريتات	SO_4^{-2}
كربونات	CO_3^{-2}
كرومات	CrO_4^{-2}
بيكرومات (ثانى كرومات)	$Cr_2O_7^{-2}$
كبريتيت	SO_3^{-2}
ثيوكبريتات	$S_2O_3^{-2}$
أوكسالات	$C_2O_4^{-2}$
خارصينات	ZnO_2^{-2}
رباعى ثيونات	$S_4O_6^{-2}$
سليكات	SiO_3^{-2}
سيانميد	CN_2^{-2}

مستر / أحمد شاهين الهلالي
01026675233
01029242578

كلورات	ClO_3^-
بيروكلورات	ClO_4^-
الفوسفات ثنائية الهيدروجين	$H_2PO_4^-$
فورمات	$HCOO^-$
ألومينات	AlO_2^-
سداسى فلوريد فوسفيد	PF_6^-
أسيتات (خلات)	CH_3COO^-
برومات	BrO_3^-
أمونيوم	NH_4^+

البيروكسيد	O_2^{-2}
الفوسفات الهيدروجينية	HPO_4^{-2}

مجموعات ثلاثية التكافؤ

المجموعة الذرية	الصيغة وتكافؤها
فوسفات	PO_4^{-3}
بورات	BO_3^{-3}
الزرنيخات	AsO_4^{3-}

طريقة كتابة الصيغة الكيميائية

١- نكتب الرمز الكيميائى لكل عنصر (أو مجموعة ذرية) فى موقعها حسب الأسم (من اليسار إلى اليمين).

٢- نكتب تحت كل رمز التكافؤ الخاص به ؛ مع مراعاة ما يلى :

a) التكافؤ الأحادى لايكتب .

b) إذا تشابه تكافؤ الأيونين المتحدين فلا داعى لكتابتهم (يتم اختصارهم معاً).

c) إذا أختلف تكافؤ الأيونين المتحدين نبدل التكافؤات كما فى الأمثلة الأتية :

كربونات نحاس II	كربونات صوديوم	نيتريت صوديوم
Cu CO_3 2 2	Na CO_3 1 2	Na NO_2 1 1
$CuCO_3$	Na_2CO_3	$NaNO_2$

مستر / أحمد شاهين الهلالي
01026675233
01029242578

ملاحظات هامة

١ في حالة وجود أكثر من تكافؤ للعنصر (كما في حالة العناصر الانتقالية) فإن :

- **التكافؤ الأعلى :** نضيف له المقطع (يك)
- **التكافؤ الأقل :** نضيف له المقطع (وز)
- تكتب الأرقام (I) ، (II) ، (III) الدالة على رقم التكافؤ بجوار اسم الفلز .

مثلاً : للحديد تكافؤين مشهورين +2 , +3

حديد +2 (Fe^{+2})	حديد +3 (Fe^{+3})
يسمى حديدوز	يسمى حديديك
أو يسمى حديد (II)	أو يسمى حديد (III)

- لايكتب رقم (1) في الصيغة الكيميائية ليدل على التكافؤ الأحادي .
- المجموعات الذرية تكتب بين قوسين عند كتابة تكافؤات أكبر من (1) أسفلها .
- في المركبات التي تحتوي على شقوق عضوية سالبة تكتب يساراً .

٢ هناك بعض العناصر يتغير اسمها تغير بسيط حينما تدخل في تركيب المركب :

(يكون لها اسم في حالتها العنصرية يختلف عن اسمها حينما تكون في حالتها الأيونية أوحينما تدخل في تركيب مركب) .

رمز جزئ العنصر	أسم جزئ العنصر	رمز أيون العنصر	أسم أيون العنصر
H_2	هيدروجين	H^-	هيدريد
O_2	أكسجين	O^{-2}	أكسيد
F_2	فلور	F^-	فلوريد
Cl_2	كلور	Cl^-	كلوريد
Br_2	بروم	Br^-	بروميد
I_2	يود	I^-	يوديد
S	كبريت	S^{-2}	كبريتيد
P	فوسفور	P^{-3}	فوسفيد
N	نيتروجين	N^{-3}	نيتريد

هام جداً : أفهم الفرق بينهم ؟!

- ذرة هيدروجين H
- جزئ هيدروجين H_2
- ذرتين هيدروجين 2H
- أيون هيدروجين (هيدريد) H^-

مستر / أحمد شاهين الهلالي
01026675233
01029242578

مذكراتي Mokraty.com

تدريب على السريع / أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات الآتية :

١) هيدروكسيد الصوديوم .	٢) كبريتات البوتاسيوم .	٣) فوسفات الماغنسيوم .
٤) كبريتات الرصاص IV .	٥) كلوريد الباريوم .	٦) كربونات الكالسيوم .
٧) برمنجنات البوتاسيوم .	٨) أسينات الحديد III .	٩) نترات الكالسيوم .
١٠) أسينات الحديد II .	١١) نترات الصوديوم .	١٢) كربونات البوتاسيوم .
١٣) كرومات الليثيوم .	١٤) فوسفات الكالسيوم .	١٥) كبريتات الماغنسيوم .
١٦) كلوريد الباريوم .	١٧) برمنجنات الألومنيوم .	١٨) كبريتيد الهيدروجين .

الأسماء الشائعة لبعض المركبات هتحتاجها فى المنهج

الإسم الشائع	الصيغة الكيميائية	المركب	الصيغة الكيميائية
الجير الحى	CaO	اكسيد الحديد الأحمر (الهيماتيت)	Fe_2O_3
الجير المطفأ (ماء الجير)	$Ca(OH)_2$	أكسيد الحديد الأسود (المجنيتيت) أكسيد الحديد المغناطيسى	Fe_3O_4
الحجر الجيرى	$CaCO_3$	الليمونيت	$2Fe_2O_3.3H_2O$
الصودا الكاوية	$NaOH$	السيدريت	$FeCO_3$
البوتاسا الكاوية	KOH	محلول النشادر (محلول الأمونيا)	NH_4OH
صودا الخبيز	$NaHCO_3$	صودا الغسيل	$Na_2CO_3.10H_2O$
الغاز المائى	$(CO + H_2)$	الغاز الطبيعى	CH_4
الفلوروسبار	CaF_2	البوكسيت	Al_2O_3

مستر / أحمد شاهين الهلالي
01026675233
01029242578

/ أكمل الجدول التالى بحيث تكتب صيغ كيميائية صحيحة :

	صوديوم	فضة	كالسيوم	ألومنيوم	أمونيوم	خارصين	حديد II	حديد III	باريوم
كلوريد									
بيكربونات									
كربونات									
كبريتات									
كبريتيد									
نترات									
نيتريت									
هيدروكسيد									

ثالثاً : وزن المعادلة الكيميائية

المعادلة الكيميائية

تعبر عن الرموز والصيغ الكيميائية للمواد الداخلة فى التفاعل والناتجه منه وشروط التفاعل

ما معنى وزن المعادلة ؟

عدد الذرات اللى داخله التفاعل = عدد الذرات اللى ناتجه من التفاعل

(طبقا لتحقيق قانون بقاء المادة أو الكتلة)

(قانون بقاء الكتلة : كتل المتفاعلات = كتل النواتج)

* لاحظ أن : فى وزن المعادلة الكيميائية يمكنك تغيير المعاملات (الأرقام الموجوده قبل المركب)

ولا يمكن تغيير العدد السفلي المكتوب يمين العنصر (لأنه يدل على تكافؤ العنصر الآخر) .

الحالات الفيزيائية	(S)	(L)	(g)	(v)	(aq)
	صلب (Solid)	سائل (Liquid)	غاز (gas)	بخار (Vapor)	محلول مائى (Aqueous Solution)

◄ خلي بالك :

(S)	مادة صلبة	تبلور - مسحوق - ترسيب .
(L)	مادة سائلة	انصهار - تكثف .
(g)	مادة غازية	حدث فوران - تصاعد غاز .
(v)	بخار	تبخر - أبخرة - بخار الماء .
(aq)	محلول مائى	ذائبة فى الماء - تكون محلول فى الماء .

◄ خلي بالك :

الرمز	الاستخدام	الرمز	الاستخدام
→	اتجاه التفاعل من المتفاعلات إلى النواتج	⇆	التفاعلات الانعكاسية [تسير في كلا الاتجاهين]
Δ	للتعبير عن حرارة [تسخين]	P	للتعبير عن الضغط — Cat. — العوامل الحفازة
↓	راسب (لا يذوب) — ↑ — غاز (يتصاعد)	Dil.	مخفف — Conc — مركز

تدريب : زن المعادلات الآتية :

(1) $H_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} H_2O_{(g)}$	(2) $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$
(3) $N_{2(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} NH_{3(g)}$	(4) $N_{2(g)} + Mg_{(s)} \longrightarrow Mg_3N_{2(s)}$
(5) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$	(6) $NaNO_{3(s)} \longrightarrow NaNO_{2(s)} + O_{2(g)}$
(7) $Fe_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow FeCl_{3(s)}$	(8) $C_2H_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$
(9) $H_2S_{(g)} + SO_{2(g)} \longrightarrow S_{(s)} + H_2O_{(\ell)}$	(10) $C_2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

١ أى مركب عضوى عند احتراقة يعطى فى النواتج H_2O و CO_2.

٢ جميع الاحماض والقلويات والاملاح التى تذوب فى الماء (aq) وجميع الغازات (g) ونرمز وجميع الأبخرة (v) وجميع الرواسب (s) والماء والمصهور (ℓ).

أنواع التفاعلات الكيميائية

التفاعل الكيميائى

هو كسر الروابط بين المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين المواد الناتجة .

① **تفاعلات الأتحاد المباشر :** (مركبين يعطوا مركب) $A + B \longrightarrow AB$

(أ) اتحاد عنصر مع عنصر . $C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2$

(ب) اتحاد عنصر مع مركب . $2NO + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2NO_2$

(جـ) اتحاد مركب مع مركب . $NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$

② **تفاعلات الأنحلال :** (مركبات تتفكك إلى عناصرها الأولية) $AB \longrightarrow A + B$

(أ) الأنحلال بالحرارة . $Li_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} Li_2O + CO_2$

(ب) الأنحلال بالكهرباء . $2H_2O \xrightarrow[Analysis]{Electrical} 2H_2O + O_2$

③ **تفاعلات الإحلال البسيط :** (إحلال عنصر محل آخر أقل منه نشاطاً) $A + BC \longrightarrow AC + B$

(أ) إحلال عنصر محل هيدروجين الحمض . $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$

(ب) إحلال عنصر محل عنصر . $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu\downarrow$

④ **تفاعلات الإحلال المزدوج :** (القريب مع القريب والبعيد مع البعيد) $AB + CD \longrightarrow AD + BC$

(أ) تفاعل حمض مع قلوى (تعادل) . $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

(ب) تفاعل حمض مع ملح (طرد الأحماض) . $2NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$

(جـ) تفاعل محلول ملح مع محلول ملح (ترسيب) $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$

أختر الإجابة الصحيحة مما يأتى :

١ تعبر كلمة Cat على سهم المعادلة عن ..... بينما تعبر كلمة dil على سهم المعادلة عن .....

(أ) العامل الحفاز – التركيز . (ب) العامل الحفاز – التخفيف . (جـ) الضغط – الحرارة . (د) التخفيف – العامل الحفاز .

٢ يمكن تصنيف هذه المعادلة على أنها : $(COO)_2Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$

(أ) اتحاد مباشر . (ب) انحلال حرارى . (جـ) إحلال مزدوج . (د) إحلال بسيط .

٣ يمكن تصنيف هذه المعادلة على أنها : $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

(أ) اتحاد مباشر . (ب) انحلال حرارى . (جـ) إحلال مزدوج . (د) إحلال بسيط .

٤ يمكن تصنيف هذه المعادلة على أنها : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[Fe]{500^0\,C\ /\ 200\ atm} 2NH_{3(g)}$

(أ) اتحاد مباشر . (ب) انحلال حرارى . (جـ) إحلال مزدوج . (د) إحلال بسيط .

٥ وفقاً لهذه المعادلة : $Na_2S_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ag_2S_{(s)}$

فإنه عند إضافة 3 g من كبريتيد الفضة إلى 100 g من الماء ؛ فإن المتوقع هو .....

(أ) تكوين محلول من كبريتيد الفضة . (ب) ترسيب كبريتيد الفضة .

(جـ) ذوبان معظم الملح فى الماء وترسب كمية قليلة . (د) تفكك الملح إلى أيونات منفردة .

٦ أفضل حالة فيزيائية للتعبير فيها عن كلوريد الصوديوم المذاب فى الماء هى .....

(أ) (s) (ب) (ℓ) (جـ) (aq) (د) (g)

الأكسدة والإختزال

أولاً : حساب أعداد التأكسد

عدد التأكسد

عدد يمثل الشحنة الكهربية (الموجبة أو السالبة) التى تبدو على الأيون أوالذرة فى المركب سواء كان مركباً أيونياً أو تساهمياً .

قواعد أساسية لحساب أعداد التأكسد

① عدد تأكسد أى ذرة فى جزئ العنصر $(He , Ne , Cl_2 , N_2 , O_3 , P_4 , S_8 , \ldots)$ = (Zero)

② عدد تأكسد الأيون أو المجموعة الذرية = الشحنة اللى عليها .

* مثال : الكبريتات (SO_4^{2-}) ، الكربونات (CO_3^{2-}) ، الأمونيوم (NH_4^+) ، النترات (NO_3^-) ، النيتريت (NO_2^-)

③ عدد تأكسد المجموعة الأولى $(1A)$ فى مركباتها دائماً = $(+1)$ $[Li , Na , K , Rb , Cs]$

④ عدد تأكسد المجموعة الثانية $(2A)$ فى مركباتها دائماً = $(+2)$ $[Mg , Ca , Ba , \ldots]$

⑤ عدد تأكسد المجموعة الثالثة $(3A)$ فى مركباتها دائماً = $(+3)$ $[Al , \ldots.]$

⑥ عدد تأكسد المجموعة السابعة $(7A)$ "الهالوجينات" $[Cl , Br , I]$ = (-1) مع الفلزات أو الهيدروجين .

* لاحظ أن : عدد تأكسد الفلور $[F]$ = (-1) دائماً .

⑦ عدد تأكسد الأكسجين (O) فى معظم مركباته "الأكسيد العادى" = (-2) .... ما عدا :

(أ) الأكاسيد الفوقية $[H_2O_2 , Na_2O_2 , K_2O_2]$ عدد تأكسد الأكسجين فيها يساوى (-1).

(ب) السوبر أكسيد ؛ مثل : سوبر أكسيد البوتاسيوم (KO_2) عدد تأكسد الأكسجين فيها يساوى $(-\frac{1}{2})$.

* لاحظ أن : عدد تأكسد الأكسجين مع الفلور يساوى $(+2)$ ؛ مثل : ثانى فلوريد البوتاسيوم (OF_2)

⑧ عدد تأكسد الهيدروجين (H) فى معظم مركباته = $(+1)$ .... ما عدا :

هيدريدات الفلزات [LiH , NaH , CaH_2] عدد تأكسد الهيدروجين فيها يساوى (-1).

⑨ مجموع أعداد التأكسد للعناصر المختلفة فى الجزئ المتعادل "المركب" = (Zero)

* لاحظ أن : عدد التأكسد يخص ذرة واحدة أو أيوناً واحداً فى الجزئ .

كيفية تعيين عدد تأكسد عنصر مجهول فى مركب أو مجموعة ذرية

الخطوات	تطبيق ١	تطبيق ٢
❶ يكتب عدد تأكسد كل عنصر معروف أعلى رمز ذرته فى صيغة جزئ المركب أو المجموعة الذرية .	1+ ? 2 – K_2 Cr_2 O_7	? 2- $(CO_3)^{2-}$
❷ يضرب عدد تأكسد كل عنصر فى عدد ذراته فى الجزئ .	K_2 Cr_2 O_7 (1 x 2) (-2 x 7)	$(CO_3)^{2-}$ (-2 x 3)
❸ يعين عدد تأكسد العنصر المجهول .	2 + 2 Cr – 14 = 0 2Cr = + 12 Cr = + 6	C + (-6) = -2 C = -2 + 6 = +4 C = +4

✦ تدريب مجاب : أحسب عدد تأكسد كل من :

① الفوسفور فى جزئ حمض الأرثوفوسفوريك H_3PO_4 ② الكبريت فى ثيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$

③ الكروم فى جزئ ثانى كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ ④ النيتروجين فى كبريتات الأمونيوم $(NH_4)_2SO_4$

الإجابة

① $H_3PO_4 = (3\times1) + X + (4\times-2) = 0$ ⇨ $X = 8 - 3 = +5$ ⇨ $X = +5$

② $Na_2S_2O_3 = (2\times1) + 2X + (3\times-2) = 0$ ⇨ $2X = 6 - 2 = +4$ ⇨ $X = +2$

③ $K_2Cr_2O_7 = (2\times1) + 2X + (7\times-2) = 0$ ⇨ $2X = 14 - 2 = +12$ ⇨ $X = +6$

④ $(NH_4)_2SO_4 = 2X + (8\times1) - 2 = 0$ ⇨ $2X = 2 - 8 = -6$ ⇨ $X = -3$

✦ تدريب ❶ : أحسب عدد تأكسد الكروم فى المركبات الآتية :

❶ CrO_4^{-2} ❷ Cr_2O_3 ❸ $Cr_2(SO_4)_3$ ❹ $K_2Cr_2O_7$

✦ تدريب ❷ : أحسب عدد تآكسد النجنيز في المركبات الآتية :

❶ $(MnO_4)^{-1}$ ❷ $KMnO_4$ ❸ $Mn(NO_3)_2$ ❹ MnO_2

✦ تدريب ❸ : أحسب عدد تآكسد الكبريت في المركبات الآتية :

❶ SO_2 ❷ SO_4^{-2} ❸ $Na_2S_2O_3$ ❹ H_2S

✦ تدريب ❹ : أحسب عدد تآكسد الفوسفور في المركبات الآتية :

❶ H_3PO_4 ❷ PH_3 ❸ $Ca(H_2PO_4)_2$ ❹ P_4O_{10}

ثانياً : مفهوم عمليتي الأكسدة والأختزال

عملية الأكسدة

هي عملية اكتساب أكسجين أو فقد هيدروجين .

أو : عملية فقد إلكترونات ويصاحبها **زيادة في الشحنة الموجبة**

العامل المختزل

هو مادة تكتسب الأكسجين أو تفقد الهيدروجين

أو : " يفقد إلكترونات وتحدث له عملية أكسدة"

عملية الأختزال

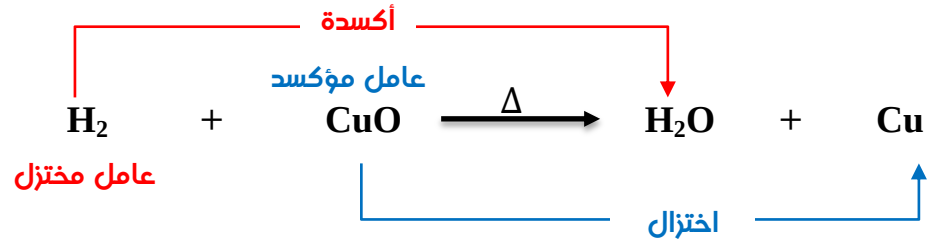
هي عملية فقد أكسجين أو اكتساب هيدروجين .

أو : اكتساب إلكترونات ويصاحبها **نقص في الشحنة الموجبة** .

العامل المؤكسد

هو مادة تفقد الأكسجين أو تكتسب الهيدروجين

أو : " تكتسب إلكترونات وتحدث له عملية اختزال"



ملاحظات هامة

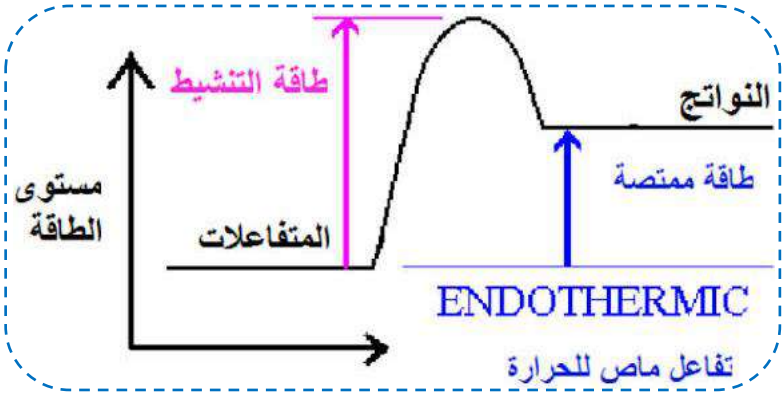
① تفاعلات الإحلال المزدوج بجميع أنواعها لايحدث بها أكسدة ولا أختزال .

② الأحتراق : هو عملية أكسدة سريعة يصاحبها انطلاق طاقة .

تنقسم التفاعلات الكيميائية حرارياً إلى :

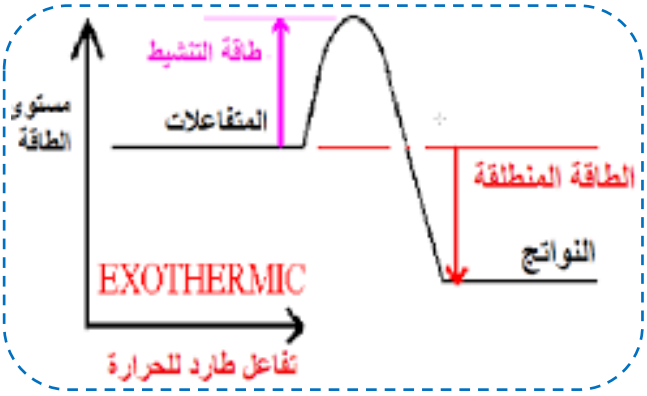
❶ تفاعلات ماصة للحرارة :

- هى تفاعلات يلزم لحدوثها **امتصاص** طاقة حرارية كشرط من شروط التفاعل .
- الشكل العام لمعادلة التفاعلات الماصة للحرارة : $A + B \longrightarrow C + D \qquad \Delta H^o = (+)$
- قيمة ΔH^o تكون بإشارة **موجبة** " $\Delta H^o > 0$ "
- المخطط العام للتفاعل :



❷ تفاعلات طاردة للحرارة :

- هى تفاعلات يلزم لحدوثها **انطلاق** طاقة حرارية كشرط من شروط التفاعل .
- الشكل العام لمعادلة التفاعلات الماصة للحرارة : $A + B \longrightarrow C + D \qquad \Delta H^o = (-)$
- قيمة ΔH^o تكون بإشارة **سالبة** " $\Delta H^o < 0$ "
- المخطط العام للتفاعل :



ملاحظات هامة

① التغير فى قيمة المحتوى الحرارى (الإنثالبى المولارى) تحسب من العلاقة : $\Delta H = H_{prod} - H_{react}$ ("نواتج" "متفاعلات")

② فى التفاعلات الطاردة للحرارة قيمة المحتوى الحرارى للنواتج (H_{prod}) **أقل من** قيمة المحتوى الحرارى للمتفاعلات (H_{react}).

② فى التفاعلات الماصة للحرارة قيمة المحتوى الحرارى للنواتج (H_{prod}) **أكبر من** قيمة المحتوى الحرارى للمتفاعلات (H_{react}).

قواعد توزيع الإلكترونات

ملاحظات هامة

- الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة وإلكترونات سالبة الشحنة .
- تدور الإلكترونات حول النواة بسرعة عالية فى مدارات تسمى مستويات الطاقة الرئيسية .
- عدد مستويات الطاقة الرئيسية ٧ مستويات طاقة وتأخذ الرموز (K ⇦ Q) .
- كل مستوى طاقة رئيسى به عدد من المستويات الفرعية ، ويرمز لها بالرموز (s , p , d , f) .
- يسبق كل مستوى طاقة فرعى رقم يحدد مستوى الطاقة الرئيسى الذى ينتمى إليه هذا المستوى ، مثل : 3p , 4s , 5f , 5d وهكذا .
- كل مستوى طاقة فرعى يتكون من عدد من الأوربيتالات ، والأوربيتال الواحد يتشبع بعدد 2 إلكترون .

❶ مبدأ البناء التصاعدى

يكون الترتيب الحقيقى للطاقة فى الذرة حسب ترتيب المستويات الفرعية (الحقيقية) الموجودة فى المستويات الأساسية والتى تختلف عن بعضها اختلافاً طفيفاً فى الطاقة .

⇦ وينص مبدأ البناء التصاعدى على :

مبدأ البناء التصاعدى

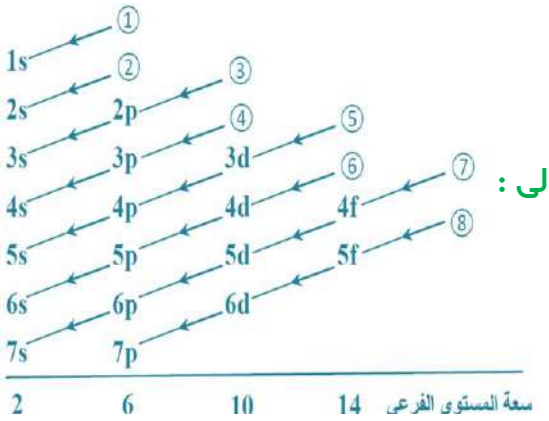
لابد للإلكترونات أن **تملأ** مستويات الطاقة **الفرعية** ذات الطاقة **المنخفضة** أولاً ، ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى .

ترتيب المستويات الفرعية حسب الطاقة كالآتى

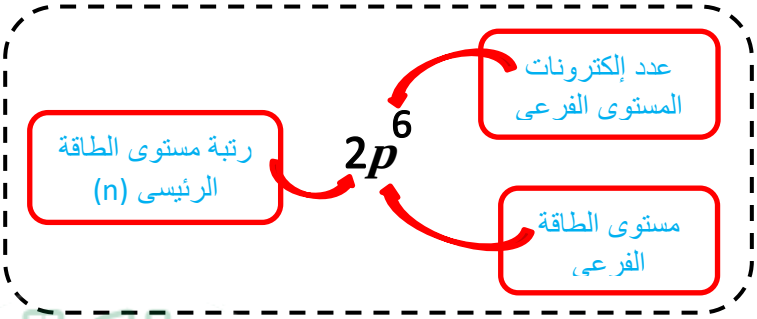
$$1S < 2S < 2P < 3S < 3P < 4S < 3d < 4P < 5S < 4d < 5P < 6S < 4F < 5d < 6P < 7S < 5F < 6d < 7p$$

① يتم ملء مستوى الطاقة :

- S حتى ٢ إلكترون .
- p حتى ٦ إلكترون .
- d حتى ١٠ إلكترون .
- f حتى ١٤ إلكترون .



② يتم التعبير عن توزيع الإلكترونات لمستويات الطاقة الفرعية كالتالى :



ملاحظات على التوزيع الإلكتروني بمبدأ البناء التصاعدي

- كلمات تسهل طريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات :

" إس / إس / بس / بس / دبس / دبس / فدبس / فدب "

$$1S < 2S < 2P < 3S < 3P < 4S < 3d < 4P < 5S < 4d < 5P < 6S < 4F < 5d < 6P < 7S < 5F < 6d < 7p$$

- الذرة تكون أكثر استقراراً عندما يكون المستوى الفرعى الأخير **تام** الأمتلاء أو **نصف** ممتلئ أو **فارغ** تماماً .

- تفقد الذرة من مستوى الطاقة **الأبعد** عن النواة ذو عدد الكم الرئيسى الأكبر ثم تفقد من المستوى الأقل .

✦ خطوات فقد الإلكترونات (الأكسدة) مثل عنصر الخارصين $(_{30}Zn)$:

① يبدأ الفقد من $4s$ (الأبعد عن النواة) .

② يبدأ الفقد دائماً بـ ٢ إلكترون ، فيما عدا : عناصر العملة يمكن أن يبدأ الفقد فيها بإلكترون واحد فقط .

③ عناصر العملة هى : النحاس والفضة والذهب .

- لتحديد طاقة المستوى الفرعى ؛ نستخدم العلاقة : $(n + l)$

عدد الكم الثانوي

القيمة	الرمز
0	s
1	p
2	d
3	f

ملحوظة هامة / لو تساوى قيمة طاقة المستويين يكون المستوى الأعلى فى الطاقة ذو عدد الكم الرئيسى الأكبر .

شرح الأمثلة سيتم موافتها فى الشرح جيداً

عدد الكم الرئيسي

القيمة	الرمز
1	K
2	L
3	M
4	N
5	O
6	P
7	Q

- علاقة مستويات الطاقة الفرعية برقم الدورة أو عدد الكم الرئيسى (n)

ns المستوى الفرعى (s) يأخذ دائماً رقم الدورة . (الأولى ⇦ السابعة).	np المستوى الفرعى (p) يأخذ دائماً رقم الدورة . (الثانية ⇦ السابعة).
$(n-1)d$ المستوى الفرعى (d) يأخذ دائماً رقم الدورة مطروحاً منه واحد . (الرابعة ⇦ السابعة).	$(n-2)f$ المستوى الفرعى (d) يأخذ دائماً رقم الدورة مطروحاً منه اثنين . (السادسة ⇦ السابعة).

✦ تدريب مجاب : أكتب التوزيع الألكترونى للذرات التالية طبقاً لمبدأ البناء التصاعدى :

① $_{9}F$ ② $_{11}Na$ ③ $_{19}K$ ④ $_{30}Zn$

الإجابة

① $_{9}F : 1s^2 , 2s^2 , 2p^5$

② $_{11}Na : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$

③ $_{19}K : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1$

④ $_{30}Zn : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3p^{10}$

التوزيع الألكترونى لأقرب غاز خامل

① يتم تحديد أقرب غاز خامل يسبق العنصر المراد توزيعه الإلكترونى .

② نكتب الغاز الخامل ثم نكمل بالمستويات الفرعية التى تلي الغاز الخامل .

① $[_{2}He] , 2s , \ldots$

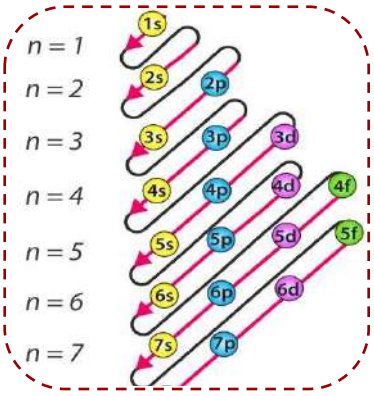
② $[_{10}Ne] , 3s , \ldots$

③ $[_{18}Ar] , 4s , \ldots$

④ $[_{36}Kr] , 5s , \ldots$

⑤ $[_{54}Xe] , 6s , \ldots$

⑥ $[_{89}Rn] , 7s , \ldots$



✦ تدريب مجاب : أكتب التوزيع الألكترونى طبقاً لأقرب غاز خامل للذرات التالية:

① $_{12}Mg$ ② $_{20}Ca$ ③ $_{27}Co$ ④ $_{39}Y$

الإجابة

① $_{12}Mg : [_{10}Ne] , 3s^2$

② $_{20}Ca : [_{18}Ar] , 4s^2$

① $_{27}Co : [_{18}Ar] , 3s^2 , 3d^7$

④ $_{39}Y : [_{36}Kr] , 5s^2 , 4d^1$

أول 20 عنصر فى الجدول الدورى

هيدروجين	$_{1}H$	كربون	$_{6}C$	صوديوم	$_{11}Na$	كبريت	$_{16}S$
هيليوم	$_{2}He$	نيتروجين	$_{7}N$	ماغنسيوم	$_{12}Mg$	كلور	$_{17}Cl$
ليثيوم	$_{3}Li$	أكسجين	$_{8}O$	ألومنيوم	$_{13}Al$	أرجون	$_{18}Ar$
بريليوم	$_{4}Be$	فلور	$_{9}F$	سيليكون	$_{14}Si$	بوتاسيوم	$_{19}K$
بورون	$_{5}B$	نيون	$_{10}Ne$	فوسفور	$_{15}P$	كالسيوم	$_{20}Ca$

أشهر الحالات الشاذة فى التوزيع الإلكترونى

⇦ تصبح الذرة أكثر استقراراً (غالباً) عندما تكون أوربيتالاتها الخارجية فى إحدى الحالات التالية :

① فارغة تماماً ☐ ② نصف ممتلئ ↑ ③ تامة الامتلاء ↑↓

لذا يوجد بعض الحالات الشاذة فى التوزيع الإلكترونى التى تعتمد على هذه المعلومة ، مثل :

التوزيع الصحيح ✓	التوزيع الخاطئ ✗
$_{29}Cu : [_{18}Ar] , 4s^1 , 3d^{10}$	$_{29}Cu : [_{18}Ar] , 4s^2 , 3d^9$
$_{24}Cr : [_{18}Ar] , 4s^1 , 3d^5$	$_{24}Cr : [_{18}Ar] , 4s^2 , 3d^4$
$_{47}Ag : [_{36}Kr] , 5s^1 , 4d^{10}$	$_{47}Ag : [_{36}Kr] , 5s^2 , 4d^9$
$_{42}Mo : [_{36}Kr] , 5s^1 , 4d^5$	$_{42}Mo : [_{36}Kr] , 5s^2 , 4d^4$
$_{79}Au : [_{54}Xe] , 6s^1 , 5d^{10}$	$_{79}Au : [_{54}Xe] , 6s^2 , 5d^9$

✦ تدريب على السريع : أكمل الجدول التالى :

العنصر	التوزيع حسب مبدأ البناء التصاعدى	التوزيع حسب أقرب غاز خامل	يتم الفقد من
$_{21}Sc$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1$	$_{18}(Ar) , 4s^2 , 3d^1$	يفقد من 4s ثم 3d
$_{13}Al$			
$_{26}Fe$			
$_{7}N$			
$_{39}Y$			
$_{16}S$			
$_{19}K$			
$_{29}Cu$			
$_{28}Ni$			
$_{6}C$			
$_{31}Ga$			
$_{18}Ar$			
$_{24}Cr$			
$_{12}Mg$			
$_{8}O$			
$_{57}La$			

مستر / أحمد شاهين الهلالي
01026675233
01029242578

التوزيع الألكترونى للأيونات

① **الأيون السالب :** يتم التوزيع الإلكترونى للذرة أولاً ثم إضافة عدد من الإلكترونات يساوى رقم الشحنة السالبة .

② **الأيون الموجب :** يتم التوزيع الإلكترونى للذرة أولاً ثم سحب عدد من الإلكترونات يساوى رقم الشحنة الموجبة .

لاحظ أن : الفقد يتم من مستوى الطاقة البعيد أولاً ثم من مستوى الطاقة الفرعى القريب على الترتيب .

✦ تدريب مجاب : أكتب التوزيع الألكترونى طبقاً لأقرب غاز خامل للذرات التالية:

① $_{8}O^{2-}$ ② $_{17}Cl^{-}$ ③ $_{13}Al^{3+}$ ④ $_{25}Mn^{2+}$ ⑤ $_{26}Fe^{3+}$ ⑥ $_{29}Cu^{+}$

الإجابة

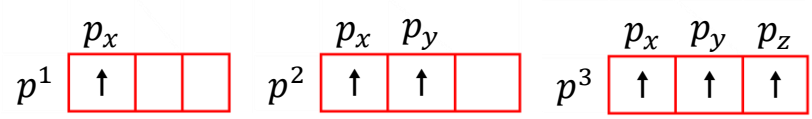
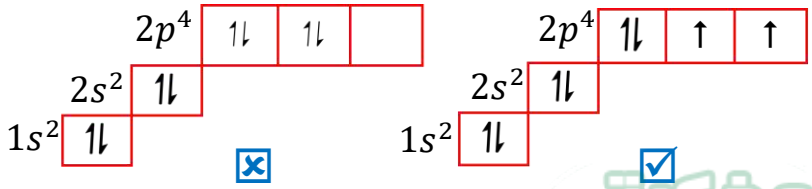
التوزيع الإلكترونى لأيون العنصر	التوزيع الإلكترونى لذرة العنصر
$_{8}O^{2-}$: $[_{2}He], 2s^2, 2p^6$	$_{8}O$: $[_{2}He], 2s^2, 2p^4$
$_{17}Cl^{-}$: $[_{10}Ne], 3s^2, 3p^6$	$_{17}Cl$: $[_{10}Ne], 3s^2, 3p^5$
$_{13}Al^{3+}$: $[_{10}Ne], 3s^0, 3p^0$	$_{13}Al$: $[_{10}Ne], 3s^2, 3p^1$
$_{25}Mn^{2+}$: $[_{18}Ar], 4s^0, 3d^5$	$_{25}Mn$ $[_{18}Ar], 4s^2, 3d^5$
$_{26}Fe^{+}$: $[_{18}Ar], 4s^0, 3d^6$	$_{26}Fe$: $[_{18}Ar], 4s^2, 3d^6$
$_{29}Cu^{+}$: $[_{18}Ar], 4s^0, 3d^{10}$	$_{29}Cu$: $[_{18}Ar], 4s^1, 3d^{10}$

❷ قاعدة هوند

قاعدة هوند

لا يحدث ازدواج بين الكترونين فى أوربيتال مستوى فرعى معين إلا بعد أن تشغل أوربيتالاته فرادى أولاً .

⇦ طريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات ، **تبعاً لقاعدة هوند :**

القاعدة	تطبيق
① أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد متساوية فى الطاقة .	أوربيتالات المستوى الفرعى $2p$ متساوية فى الطاقة .
② يتتابع امتلاء أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد بالإلكترونات فرادى أولاً وتكون الحركة المغزلية فى اتجاه واحد .	 تتابع امتلاء أوربيتالات المستوى الفرعى p بالإلكترونات فرادى أولاً .
③ يبدأ حدوث ازدواج فى أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد بعد شغل جميع أوربيتالاته فرادى أولا ويكون غزل كل إلكترونين مزدوجين متعاكسين .	التوزيع الإلكترونى لذرة الأكسجين O_8 حسب قاعدة هوند 

مستر / أحمد شاهين الهلالي
01026675233
01029242578

العدد الذرى والتوزيع

١ تحويل المستويات الرئيسية إلى العدد الذرى

مثال : عنصر تتوزع إلكتروناته فى ثلاث مستويات رئيسية ؛ فما هو أقل وأكبر عدد ذرى لهذا العنصر .

∵ عدد مستويات الطاقة الرئيسية = ٣ مستويات ، ويتم التوزيع حسب مبدأ البناء التصاعدى :

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$

∴ أقل قيمة محتملة لهذا العنصر ⇦ **العدد الذرى = 11**

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1 , 3p^6$

∴ أكبر قيمة محتملة لهذا العنصر ⇦ **العدد الذرى = 18**

القيم المحتملة لهذا العنصر تتراوح ما بين 11 إلى 18

---

٢ تحويل المستويات الفرعية إلى العدد الذرى

مثال : عنصر تتوزع إلكتروناته فى سبع مستويات فرعية ؛ فما هو أقل وأكبر عدد ذرى لهذا العنصر .

∵ عدد مستويات الطاقة الفرعية = ٧ مستويات ، ويتم التوزيع حسب مبدأ البناء التصاعدى :

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^1$

∴ أقل قيمة محتملة لهذا العنصر ⇦ **العدد الذرى = 21**

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10}$

∴ أكبر قيمة محتملة لهذا العنصر ⇦ **العدد الذرى = 30**

القيم المحتملة لهذا العنصر تتراوح ما بين 21 إلى 30

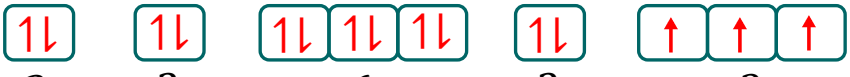
---

٣ تحويل الأوربيتالات إلى العدد الذرى

مثال : عنصر له تسع أوربيتالات مشغولة بالألكترونات ؛ فما هو أقل وأكبر عدد ذرى لهذا العنصر .

هيتم التوزيع حسب مبدأ البناء التصاعدى ومع نهاية كل مستوى فرعى أشوف معايا كام أوربيتال .

$1s^2 \quad , 2s^2 \quad , 2p^6 \quad , 3s^2 \quad , 3p^{\cdots}$



الاحتمال الأول : أقل عدد ذرى = 15

$1s^2 \quad , 2s^2 \quad , 2p^6 \quad , 3s^2 \quad , 3p^{\cdots}$

الاحتمال الثانى : أكبر عدد ذرى = 18

القيم المحتملة لهذا العنصر تتراوح ما بين 15 إلى 18

مستر / أحمد شاهين الهلالي
01026675233
01029242578

٤ تحويل المستويات الرئيسية والأوربيتالات إلى العدد الذرى

مثال : عنصر تتوزع إلكتروناته فى ٣ مستويات رئيسية و ٢ إلكترون مفرد ؛ فما هو أقل وأكبر عدد ذرى لهذا العنصر .

- هيتم التوزيع حسب مبدأ البناء التصاعدى ومع نهاية كل مستوى فرعى أشوف معايا كام أوربيتال .

$1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^{\cdots}$

- **الاحتمال الأول : أقل عدد ذرى = 14**

$1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^{\cdots}$

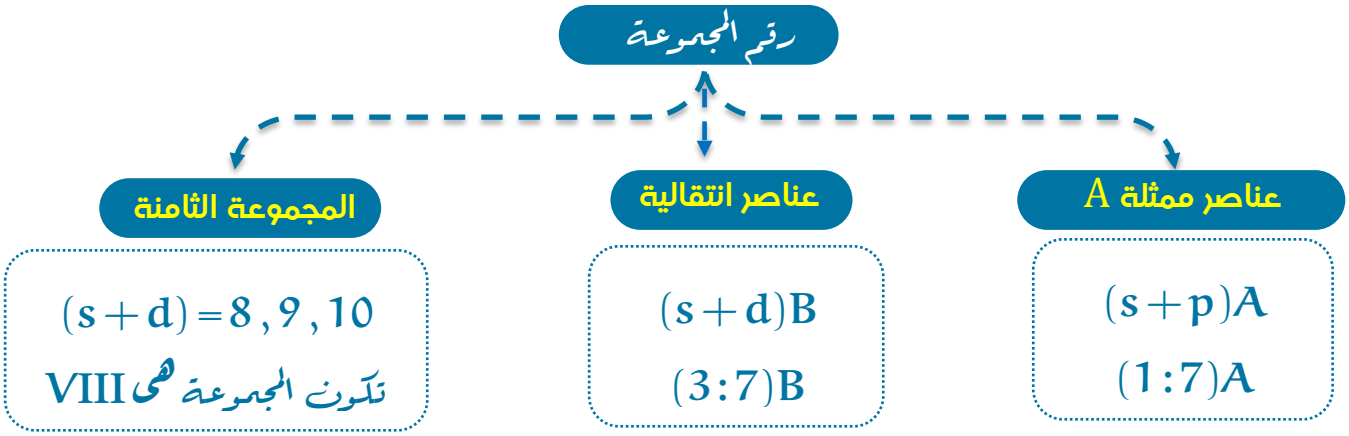
- **الاحتمال الثانى : أكبر عدد ذرى = 16**

كيفية تحديد موقع العنصر فى الجدول الدورى

① **الفئة :** آخر مستوى فرعى وفقاً لمبدأ البناء التصاعدى .

② **رقم الدورة =** أكبر عدد كم رئيسى فى التوزيع الإلكترونى للعنصر (الرقم الموجود قبل أخر S فى التوزيع).

③ **رقم العمود =** مجموع إلكترونات المستوى $(s + d)$.



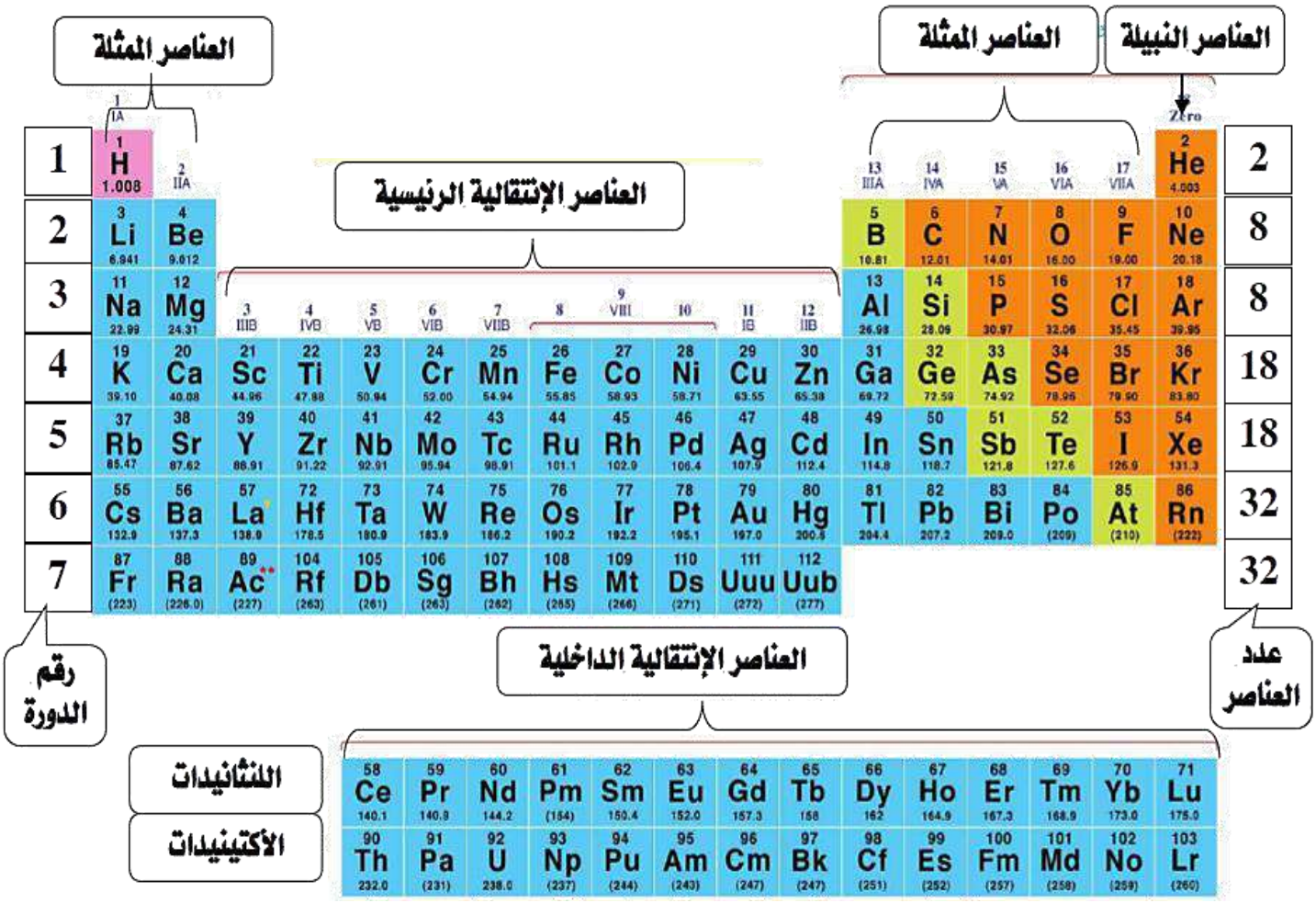
سؤال تمهيدى

من خلال دراستك لمنهج الصف الثانى الثانوى /

أكتب عن فئات الجدول الدورى الحديث بالتفصيل ؟

مستر / أحمد شاهين الهلالي
01026675233
01029242578

الجدول الدورى الحديث



انتهت محاضرة التأسيس

مع تحيات : أ/ أحمد شاهين الهلالي