مقدمة في علم الكيمياء

س١ كيف يمكنك كتابة العنصر الكيميائي ؟

أولاً : لابد من التعرف على بعض المفاهيم الهامة :

١- **الذرة** : هي أصغر وحدة من العنصر يمكن أن تشترك في تفاعل كيميائي .

وهي نوعان : (أ) تتكون من حرف واحد ويكتب (Capital) .. **مثال** : الهيدروجين (H) ، والأكسجين (O) ، والنيتروجين (N) .

(ب) تتكون من حرفين ويكتب الأول (Capital) ، والثاني (Small) .. **مثال** : الهيليوم (He) ، والنيون (Ne) ، والأرجون (Ar) .

٢- **الجزئ** : هو أصغر وحدة بنائية للمادة يمكن أن يوجد في حالة إنفراد .

وهو نوعان :

(أ) جزئ عنصر : يتكون من ذرتين أو أكثر متشابهة .. **مثال** : الأكسجين (O_2) ، والهيدروجين (H_2) ، والكلور (Cl_2) .

(ب) جزئ مركب : يتكون من ذرتين أو أكثر مختلفة .. **مثال** : حمض الكبريتيك (H_2SO_4) ، الماء (H_2O) ، كلوريد الصوديوم (NaCl) .

ثانياً : لابد من التعرف على أهم العناصر التي سيتم دراستها

العنصر	الرمز	العنصر	الرمز	العنصر	الرمز	العنصر	الرمز	العنصر	الرمز
هيدروجين	H	ماغنسيوم	Mg	فاناديوم	V	باريوم	Ba	رصاص	Pb
هيليوم	He	ألومنيوم	Al	كروم	Cr	بلاتين	Pt	قصدير	Sn
ليثيوم	Li	سيلكون	Si	منجنيز	Mn	زينون	Xe	لانثنيوم	La
بيريليوم	Be	فوسفور	P	حديد	Fe	رادون	Rn	أكتنيوم	Ac
بورون	B	كبريت	S	كوبلت	Co	سيزيوم	Cs	موليبدنيوم	Mo
كربون	C	كلور	Cl	نيكل	Ni	كريبتون	Kr	بروم	Br
نيتروجين	N	أرجون	Ar	نحاس	Cu	أنتيمون	Sb	زرنيخ	As
أكسجين	O	بوتاسيوم	K	خارصين	Zn	بزموت	Bi	كادميوم	Cd
فلور	F	كالسيوم	Ca	يود	I	روبيديوم	Rb	يوتيريوم	Y
نيون	Ne	سكانديوم	Sc	ذهب	Au	فرانسيوم	Fr	يورانيوم	U
صوديوم	Na	تيتانيوم	Ti	فضة	Ag	زئبق	Hg	بلوتونيوم	Pu

س٢ كيف يمكنك كتابة الصيغة الجزيئية للمركبات الكيميائية ؟

أولاً : لابد لنا من التعرف على التكافؤات والمجموعات الذرية حتى نستطيع كتابة الصيغة الكيميائية الصحيحة :

التكافؤ : هي الشحنة الكهربية التي تبدو على الأيون والتي تعبر عن عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة أو المشارك بها في الروابط الكيميائية .

١- **عناصر أحادية التكافؤ :** [صوديوم Na^+] ، [ليثيوم Li^+] ، [بوتاسيوم K^+] ، [فضة Ag^+] ، [هيدروجين H^+] ، [فلوريد F^-] ، [كلوريد Cl^-] ، [بروميد Br^-] ، [يوديد I^-] ، [كربيد C^-] .

٢- **عناصرثنائية التكافؤ :** [ماغنسيوم Mg^{+2}] ، [كالسيوم Ca^{+2}] ، [باريوم Ba^{+2}] ، [نحاس Cu^{+2}] ، [خارصين Zn^{+2}] ، [حديدوز Fe^{+2}] ، [أكسجين O^{-2}] ، [كبريتيد S^{-2}] .

٣- **عناصر ثلاثية التكافؤ :** [حديديك Fe^{+3}] ، [ألومنيوم Al^{+3}] ، [نيتريد N^{-3}] ، [فوسفيد P^{-3}] .

المجموعات الذرية : هي مجموعة من الذرات تسلك مسلك الذرة الواحدة في التفاعلات الكيميائية ، ولها تكافؤ خاص بها .

١- **مجموعات ذرية أحادية التكافؤ :** [هيدروكسيد OH^-] ، [نيترات NO_3^-] ، [نيتريت NO_2^-] ،[برمنجنات MnO_4^-] ، [بيكربونات HCO_3^-] ، [أسيتات (خلات) CH_3COO^-] ، [ألومينات AlO_2^-] ، [سيانيد CN^-] ، [سيانات CNO^-] ، [ثيوسيانات SCN^-] ، [أمونيوم NH_4^+] .

٢- **مجموعات ذرية ثنائية التكافؤ :** [كربونات CO_3^{-2}] ، [كبريتات SO_4^{-2}] ، [كرومات $Cr_2O_7^{-2}$] ، [كبريتيت SO_3^{-2}] ، [ثيوكبريتات $S_2O_3^{-2}$] ، [أكسالات $C_2O_4^{-2}$] ، [سيلكات SiO_3^{-2}] ، [سينامايد CN_2^{-2}] .

٣- **مجموعات ذرية ثلاثية التكافؤ :** [فوسفات PO_4^{-3}] [بورات BO_3^{-3}] .

ثانياً : لابد وأن تعرف أن أي مركب كيميائي يتكون من شقين ، الشق الأول (حمضي) [الشق الأنيوني السالب] وهو عبارة عن ذرة لافلز أو مجموعة ذرية سالبة ويكتب غالباً جهة اليمين ، والشق الثاني (قاعدي) [الشق الكاتيوني الموجب] وهو عبارة عن ذرة فلز أو هيدروجين حمض ويكتب جهة اليسار غالباً ، ويتم تبادل التكافؤات عند كتابة الصيغة الكيميائية .

ملاحظة :

١- عند وجود المقطع (يك) في نهاية المركب معنى ذلك وجود هيدروجين الحمض في المركب .

٢- عند وجود كلمة أكسيد دل على وجود أكسجين .

٣- عند كتابة المجموعات الذرية الموجود معها تكافؤات أكبر من (١) توضع في قوس .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشق الأنيوني السالب	الشق الكاتيوني الموجب
مجموعة ذرية أو ذرة لافلز	هيدروجين حمض أو ذرة فلز
تكافؤ الكاتيون	تكافؤ الأنيون

تدريب محلول : أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات التالية [هيدروكسيد الصوديوم ، حمض الكبريتيك ، فوسفات الماغنسيوم ، سينامايد الكالسيوم ، أكسيد الليثيوم ، كبريتات الباريوم ، برمنجنات البوتاسيوم ، كبريتات الأمونيوم]

هيدروكسيد الصوديوم	حمض الكبريتيك	فوسفات الماغنسيوم	سينامايد الكالسيوم
Na^{+} OH^{-}	H^{+} SO_4^{-2}	Mg^{+2} PO_4^{-3}	Ca^{+2} CN_2^{-2}
1 1	2 1	3 2	2 2
Na OH	H_2SO_4	$Mg_3(PO_4)_2$	$Ca\ CN_2$
أكسيد الليثيوم	**كبريتات الباريوم**	**برمنجنات البوتاسيوم**	**كبريتات الأمونيوم**
Li^{+} O^{-2}	Ba^{+2} SO_4^{-2}	K^{+} MnO_4^{-}	NH_4^{+} SO_4^{-2}
2 1	1 1	1 1	2 1
Li_2O	$Ba\ SO_4$	$KmnO_4$	$(NH_4)_2SO_4$

س٣ كيف يمكنك كتابة معادلة كيميائية صحيحة ؟

أولاً : أنواع المعادلات الكيميائية الأساسية أربعة هي :

١- **تفاعلات الأتحاد المباشر :** $A + B \longrightarrow AB$

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

(ب) اتحاد عنصر مع مركب $2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$

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

٢- **تفاعلات الانحلال :** $AB \longrightarrow A + B$

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

(ب) الانحلال بالكهرباء $2H_2O \xrightarrow{\text{تحليل كهربي}} 2H_2$ - **مصعد** - O_2 **+ مهبط**

٣- **تفاعلات الاحلال البسيط :** $A + BC \longrightarrow AC + B$

(أ) إحلال عنصر محل هيدروجين الحمض $Zn + H_2SO_4 \xrightarrow{} ZnSO_4 + H_2$ -

(ب) إحلال عنصر محل عنصر $Zn + CuSO_4 \xrightarrow{} ZnSO_4 + Cu$ ↓

٤- **تفاعلات الإحلال المزدوج :** $AB + CD \longrightarrow AD + CB$

(أ) تفاعل حمض مع قلوي (تعادل) $NaOH + HCl \xrightarrow{} NaCl + H_2O$

(ب) تفاعل حمض مع ملح $2NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{} Na_2SO_4 + 2HCl$

(جـ) تفاعل ملح مع ملح $NaCl + AgNO_3 \xrightarrow{} NaNO_3 + AgCl$ ↓ **راسب أبيض**

ثانياً : وزن المعادلة الكيميائية : ويتبع فيها قوانين بقاء الكتلة (المادة) حيث لابد أن تكون مجموع كتل المتفاعلات والنواتج متساوية

تدريب : زن المعادلات الكيميائية التالية :

١- $Ca(OH)_2 + HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O$

٢- $AgNO_3 + NaCl \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$

٣- $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{} CO_2 + H_2O$

٤- $Al + N_2 \xrightarrow{} AlN$

٥- $Na + H_2O \xrightarrow{} NaOH + H_2$

٦- $H_2SO_4 + NaOH \xrightarrow{} Na_2SO_4 + H_2O$

٧- $Cl_2 + NaBr \xrightarrow{} NaCl + Br_2$

٨- $Ca(OH)_2 + CO_2 \xrightarrow{} CaCO_3 + H_2O$

٩- $CaO + HCl \xrightarrow{} CaCl_2 + H_2O$

١٠- $NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + NH_3 + H_2O$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com