Chapter 3

الاستاذة : سامية النجار

0580957642

المدينة المنورة

CONFIDENTIAL

Chapter 3 : stoichiometry

3-1 Calculations with Chemical Formulas and Equations حساب الصيغة الكيمائية والمعادلات

Compound are made of elemental atoms held together by chemical bond and compound have two or more element

المركبات مكونه من ذرات العناصر مرتبطة مع بعضها البعض بواسطة روابط

Elements combine together to make an almost limitless number of compounds

العناصر ترتبط مع بعضها البعض لتكون عدد غير محدود من المركبات

The properties of the compound are totally different from the constituent elements

العناصر تتحد مع بعضها البعض لتكون مركبات تختلف خواصها تماما عن مكوناتها

For example water (H , O)……. Hydrogen and oxygen are gas stat at room temperature but when get together and form water is liquid .

Selected Properties	Hydrogen	Oxygen	Water
Boiling Point	−253 °C	−183 °C	100 °C
State at Room Temperature	Gas	Gas	Liquid
Flammability	Explosive	Necessary for combustion	Used to extinguish flame

Explosive الهيدروجين من ناحية قابليتها للاشتعال فهي مادة متفجرة

necessary for combustion والأكسجين مادة ضرورية للاحتراق

مثال ملح الطعام كلوريد الصوديوم يتكون من صوديوم و كلور ومن خصائص الصوديوم انه نشط كيميائيا ولونه فضي ويمكن ان ينفجر اذا ارتبط بالماء وعنصر الكلور وهو غاز اصفر وغاز قاتل اذا استنشق

For example salt form (sodium and chlorine) the sodium is highly reactive silver metal that can explode on contact with water and element chlorine corrosive greenish yellow gas that can be fatal if inhaled

A **compound** is distinct substance that is composed of atoms of two or more elements
المركب مكون من ذرتين او اكثرمن العناصر

Describe the compound by describing the number and type of each atom in the simplest unit of the compound :molecules or ions يمكن كتابة عدد ذرات المركب ونوعها في ابسط نسبة عددية بين الذرات كجزيء او ايون

Each **element** is represented by its letter symbol (from the periodic table)
العناصر يمكن تمثيلها بالرموز من الجدول الدوري

The number of atoms of each element is written to the right of the element as a subscript (if there is only one atom,the"1"subscript is not written)

يمكن كتابة عدد ذرات العناصر على يمين العنصر فاذا كان ذرة واحد فانه لا يكتب العدد

Polyatomic ions are placed in parentheses (if more than one)

ايون متعدد الذرات يوضع داخل اقواس مثل

(SO_4^{-2})

Representing Compounds with Chemical Formula : يمكن تمثيل المركبات ب الصيغ الكيمائية

Compounds are generally represented with a chemical formula or Molecular Models

where the chemical formula show the element that are in the compound and use the latter symbol of the element and number of element

المركبات بشكل عام يمكن تمثيلها بالصيغ الكيمائية وهذه الصيغ توضح عناصر المركب وعددها

The amount of information about the structure of the compound varies with the type of formula

كمية المعلومات التي تكون حول المركب تختلف على حسب نوع الصيغة

all formula and models convey a limited amount of information – none are perfect representations

جميع الصيغ الكيميائية والنماذج تنقل لنا كمية محدده من المعلومات

All chemical formulas tell what elements are in the compound

جميع الصيغ الكيمائية تخبرنا عن العناصر الموجودة بالمركب

–Water is represented as H2O

–Carbon dioxide is represented as CO2

–Sodium chloride is represented as NaCl

–Carbon tetrachloride is represented as CCl4

Types of Formula انواع الصيغ الكيمائية :

1- empirical formula الصيغة الاولية
2- molecular formula الصيغة الجزيئية
3- structural formula الصيغة البنائية

سامية النجار 0580957642

القاعدة الثمانية : octet rule

هو ان الذرات تميل الي ان ترتبط بالطريقة التي تجعل فيها 8 الكترونات في غلاف تكافؤها مماثل للتركيب الالكتروني الموجود في الغازات النبيلة

Atoms of main group element tend to combine in such way that each atom has 8 electron in its valence shell as the nearest noble gas .

In covalent compound two nonmetal of the same electron affinity combine by equal sharing of electron and fill their valence shell with 8 electron to be stable .

1- **empirical formula**: الصيغة الاولية

the *relative number of atoms of each element* in a compound

هي ابسط نسبة عدية صحيحه لذرات العناصر المكونة لها

it does not describe how many atoms, the order of attachment, or the shape

the formulas for ionic compounds are empirical

الصيغة البنائية لاتصف عدد الذرات او الترتيب في المركب او الشكل وبالنسبة للمركبات الايونية هي صيغة اولية

the formulas for ionic compounds are empirical

الصيغة للمركبات الايونية هي اولية

The empirical formula for the ionic compound (Meta l+ nonmetal) fluorspar is $CaCl_2$.
This means that there is 1 Ca^{2+} ion for every 2 Cl^- ions in the compound

And HO , CH is empirical formula empirical formula

2- **molecular formula الصيغة الجزيئية** gives the *actual number of atoms of each* element in a molecule of a compound وهي الصيغة التي تعطينا العدد الفعلي للذرات لكل عنصر في المركب

it does not describe the order of attachment, or the shape

في الصيغة الجزيئية لا يمكن ان تصف طريقة ترتيب الارتباط او الشكل

The molecular formula is $C_2H_2O_4$. This does not tell you that the carbon atoms are attached together in the center of the molecule, and that each is attached to two oxygen atoms.

هنا في الصيغة الجزيئية لم يخبرنا كيفيه ارتباط ذرتين الكربون مع بعضها البعض وكيف ارتباط ذرات الاوكسجين

امثلة على الصيغة الجزيئية

$H_2\,O_2$,, $C_6\,H_6$,,

سامية النجار 0795537642

Example: Find the empirical formula for each of the following molecular formulas :
ايجاد الصيغة الاولية من الصيغة الجزيئية

a)For C4H8 ,the greatest common factor is 4.The empirical formula is there for CH2

العامل المشترك هو 4 فنقسمهم على جميع عدد ذرات المركب

b)For B2H6 ,the greatest common factor is 2.The empirical formula is there for BH3

العامل المشترك هو 2 فنقسم 2 على جميع عدد الذرات

c)For CCl4 ,the only common factor is 1 ,so the empirical formula is the same as the molecular formula=CCl4

هنا العامل المشترك هو 1

3- **structural formula: الصيغة البنائية**

uses lines to represent covalent bonds and shows how atoms in a molecule are connected or bonded to each other نستخدم فيها الخطوط لتمثل الروابط التساهمية وتوضح لنا كم عدد الذرات في الجزيء وكيفية ارتباطها مع بعضها البعض

it does not directly describe the 3-dimensional shape, but an experienced chemist can make a good guess at it لا يصف المركب ثلاثي الابعاد ولكن من الممكن ان يخمن الخبير

each line describes the number of electrons shared by the bonded atoms

كل خط يصف لنا كم عدد الالكترونات المشاركة بواسطه الرابطه

1- single line = two shared electrons, a single covalent bond
2- double line = four shared electrons, a double covalent bond
3- triple line = six shared electrons, a triple covalent bond

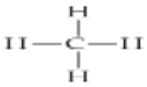
Shape of Line	No. of Shared e^-	Name of Covalent bond
Single line —	1 pair = 2 e^-	Single H–H
Double line =	2 pairs = 4 e^-	double O=O
Triple line ≡	3 pairs = 6 e^-	Triple N≡N

It's used only with "Molecular Compounds "(Nonmetal+ Nonmetal),but NOT with "Ionic Compounds"(Metal +Nonmetal)

تستخدم الصيغة البنائية في المركبات الجزيئية فقط وليس المركبات الايونية

Example: The structural formula for CO2 is : O=C=O

✓Example: The structural formula for methane CH4 is:



There are two common molecular models used to represent the molecules of compounds:

-Ball-and-stick model

-Space-filling model

Example:

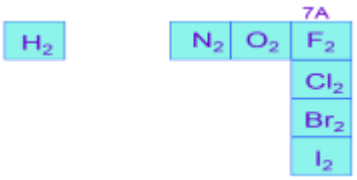
امثلة لايجاد الصيغة الاولية والجزيئية والبنائية :

Example :3-1 page 55

Write the empirical formulas for compound

a) $C_4\ H_8 \rightarrow$ the empirical formulas divide by 4 $C\ H_2$
b) $B_2\ H_6 \rightarrow$ the empirical formulas divide by 2 $B\ H_3$

- **Atomic elements** = elements whose particles are single atoms عنصر ذري هي عبارة عن ذره عنصر مثلNe - Na
- **Molecular elements** = elements whose particles are multi-atom moleculesعنصر جزئ هو عنصر ا
- **Molecular compounds** = compounds whose particles are molecules made of only nonmetals
- **Ionic compounds** = compounds whose particles are cations and anions
- Certain elements occur as diatomic molecules (only7out of the118elements of the periodic table):
  يوجد عناصر في الجدول الدوري تكون على شكل جزئ وهي المجموعة السابعة الهالوجينات



H2 , N2 ,O2 ,F2 ,Cl2 ,Br2 and I2

•

بشكل عام

ذرة يعني ذرة واحده مثل H , Hg , Na

عنصر يعني ذرات متشابهة موجوده مع بعضها البعض وهو يعد مادة نقيه4H مثل

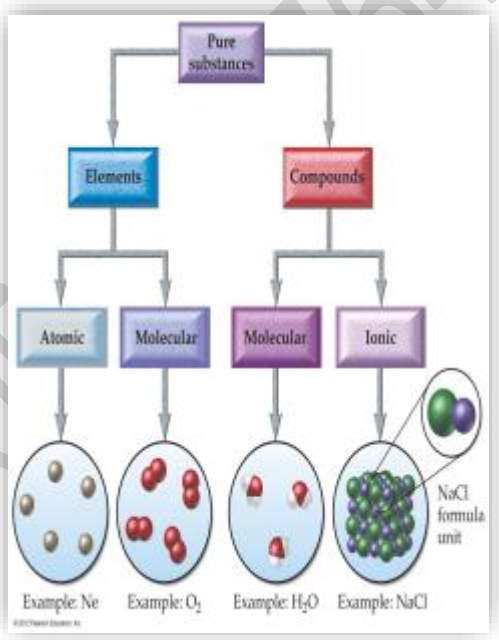
HHH
H

Molecular elements الجزيء الذري هو عبارة عن جزئ واحد من ذرات متشابهة مرتبطة مع بعض كيميائيا مثل O_2

المركب الجزيء : هو عبارة عن عدة جزئيات من عناصر مختلفة ويكون بين اللافلزات مثل جزئ الماء H_2O

المركب الايوني يتكون من ايون موجب وايون سالب مثل كلوريد الصوديوم

Classifying Substances as Atomic Elements, Molecular Elements, Molecular compounds, or Ionic Compounds:



Barium, Ba	Atomic element
Iron (III) chloride, $FeCl_3$	Ionic compound
Bromine, Br_2	Molecular element
Ethanol, C_2H_6O	Molecular compound
Nitrogen monoxide, NO	Molecular compound
Cobalt, Co	Atomic element
Carbon monoxide, CO	Molecular compound

$Nicl_2$ ionic compound

NO_2 molecular compound

NA NO_3 ionic compound

3.4 Ionic Compounds: Formulas and Names المركبات الأيونية وتسميتها

Compounds of metals with nonmetals are made of ions المركبات الايونية تتكون من فلز والافلز

metal atoms form **cations**, nonmetal atoms form **anions**

Ionic compounds have NO individual molecule units ,instead, they have a3-dimensional array of and anions made of "formula units "e.g.NaCl,MgF2, Al cations Br3

المركبات الايونية ليس لها صيغة جزئية ولكن لها صيغة الوحدة ... اي لا يمكن تبسيطها اكثر من ذلك

Many contain **polyatomic ions مركبات ايونية متعددة الذرات**

several atoms attached together by covalent bonds into one ion هي عدة ذرات ترتبط مع بعضها بواسطة روابط تساهمية

e.g. CO_3^{-2}, SO_4^{-2}, NH_4^{+1}, OH^{-1}

sodium chloride is made of sodium and chlorine atoms it has a common name table salt the scientific name : sodium chloride

Ionic Compounds(formula and name):

Ionic compound = (+ charge metal cation) + (- charge nonmetal anion)

The formula unite of ionic compound must have an equal number of + charge and – charge so the formula unite , so the formula unite has net charge = zero

في المركبات الايونية لابد من ان تكون مجموع الشحنات يساوي الصفر

Na^+ cl^- = Nacl

Br^- Mg^{+2} = $MgBr_2$

Write the formula of a compound made from aluminum ions and oxide ions

Al^{3+} column 3A ,, O^{2-} column 6A

Al^{+3} O^{2-} نعكس الاشارات

Al_2O_3

Al = (2)·(+3) = +6

O = (3)·(−2) = −6 ومجموعهم = الصفر

polyatomic ions ايونات متعددة الذرات

several atoms attached together by covalent bonds into one ion

ايون متعدد الذرات مرتبط مع بعضها البعض بروابط تساهمية مثل

SO_4^{-2}

So :
Ionic compounds are made of cation and anion.
المركبات الايونية تتكون من كيتون و اينون
Some ionic compounds have one or more common names (or commercial names) that are only learned by experience: المركبات الايونية تحتوي على اكثر من اسم

NaCl =tablesalt,NaHCO3=baking soda, CaO=lime

Formula to name rules for ionic compound :

تسمية المركبات الايونية

For cation(الايون الموجب) :

1- A metal (with invariant charge) الفلز ذو الشحنة الثابتة
Metals whose ions can only have one possible charge هي الفلزات التي لها احتمال واحد فقط من الشحنات
example : مثل عناصر المجموعة الاولى والثانية
Groups1A1+ & 2A2+ , Al^{+3} , $Ag,^{+1}$
$Zn,^{+2}$ Sc^{+3}

Cation name=metal name (as written in the periodic table) فأنها تسمى كما تسمى في الجدول الدوي
في الجدول التاي يوضح الفلزات ذات الشحنات الثابتة

سامية النخال 0560957642

Metals Whose Charge Is Invariant from One Compound to Another

Metal	Ion	Name	Group Number
Li	Li^+	Lithium	1A
Na	Na^+	Sodium	1A
K	K^+	Potassium	1A
Rb	Rb^+	Rubidium	1A
Cs	Cs^+	Cesium	1A
Be	Be^{2+}	Beryllium	2A
Mg	Mg^{2+}	Magnesium	2A
Ca	Ca^{2+}	Calcium	2A
Sr	Sr^{2+}	Strontium	2A
Ba	Ba^{2+}	Barium	2A
Al	Al^{3+}	Aluminum	3A
Zn	Zn^{2+}	Zinc	*
Sc	Sc^{3+}	Scandium	*
Ag**	Ag^+	Silver	*

2- **Metals with Variable Charges:**

Metals whose ions can have more than one possible charge

الفلزات ذات الشحنة المتغيرة وهي التي يكون لها اكثر من اشارة

Name = metal name+ (charge as a Roman numeral in parentheses). وعند تسميته نكتب اسم الفلز مع الشحنة ولكن بالأرقام الرومانية

Some Metals That Form Cations with Different Charges

Metal	Ion	Name	Older Name*
Chromium	Cr^{2+}	Chromium(II)	Chromous
	Cr^{3+}	Chromium(III)	Chromic
Iron	Fe^{2+}	Iron(II)	Ferrous
	Fe^{3+}	Iron(III)	Ferric
Cobalt	Co^{2+}	Cobalt(II)	Cobaltous
	Co^{3+}	Cobalt(III)	Cobaltic
Copper	Cu^+	Copper(I)	Cuprous
	Cu^{2+}	Copper(II)	Cupric
Tin	Sn^{2+}	Tin(II)	Stannous
	Sn^{4+}	Tin(IV)	Stannic
Mercury	Hg_2^{2+}	Mercury(I)	Mercurous
	Hg^{2+}	Mercury(II)	Mercuric
Lead	Pb^{2+}	Lead(II)	Plumbous
	Pb^{4+}	Lead(IV)	Plumbic

مثال على ذلك:

Fe^{+3} iron (III) , Co^{+3}cobalt (III)

3- Polyatomic ion ……name of polyatomic ion الايونات الموجبة للذرات المتعدد نكتب فقط اسم الذرة المتعدده مثل

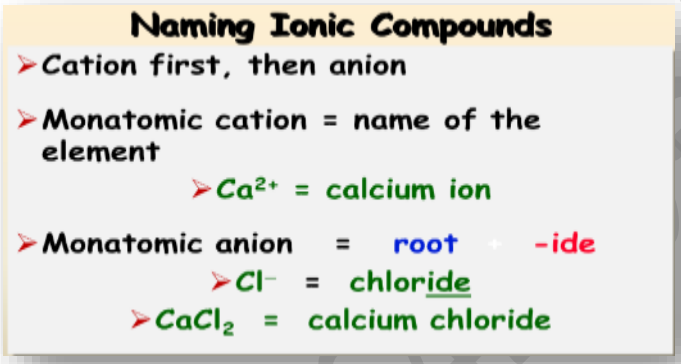
$$NH4^{+1}$$

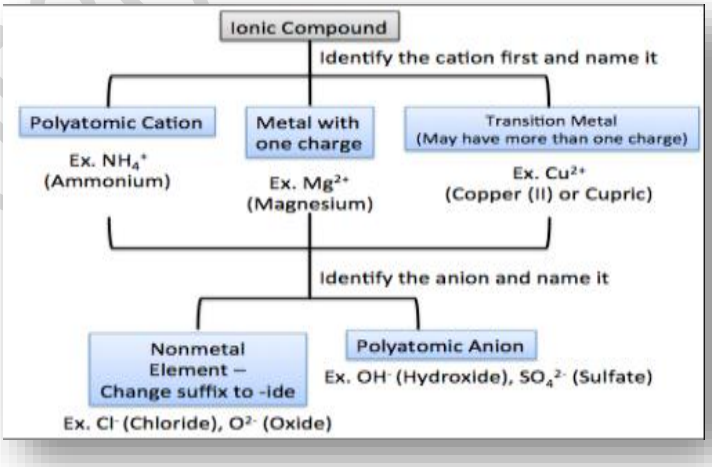
For anions : والعناصر ذات اشحنه السالبة اي اللافلزات

1- For nonmetal…. Stem nonmetal+ **ide** نكتب اللافلز ونضع نهايته
2- Polyatomic ion…. name of polyatomic ion

ملخص ما سبق عند تسمية المركبات الايونية لابد من ان تتكون من فلز ولافلز بحيث ان الفلز يحمل الشحنة الموجبة ويكتب كما هو موجود في الجدول الدوري وبينما اللافلزات ذات الشحنة السالبة تكتب كما هي وتضاف في نهايتها

+Ide





تسمية العناصر الانتقالية

naming transition metal

بعض الفلزات الانتقالية لديها اكثر من شحنه مثل الحديد 3+ او 2+ فالتالي نكتب العنصر الانتقالي مع رقم الشحنة ونكتبه بالرقم الروماني
واللافلز نضيف له ide
مثال على ذلك :
$FeCl_3$ ⟶ iron (III)chloride
Fe^{+3} and Cl^{-1} 3+ تبادل في الشحنات ومن هنا عرفنا انه له الشحنه

Example: Naming binary ionic with variable charge metal ?

CuF_2

1.Identify cation and anion

F = F^- because it is Group 7

Cu = Cu^{2+} to balance the two (−) charges from 2 F^-

2.Name the cation

Cu^{2+} = copper(II)

3.Name the anion

F^- = fluoride

4.Write the cation name first, then the anion name

copper(II) fluoride

metals ions with invariant charge(ايون فلزي مع شحنة ثابته) can have only one possible charge so they are named without the oxidation number (charge) الايون الفلزي ذات شحنة ثابتة يكتب بدون رقم الاكسدة

Li^+ , Ca^{+2}

metals ions with variable charge) ايون فلزي مع شحنة متغيرة can have more than one possible charge are named

name of metals + roman numeral charge

Fe^{+2} write as iron (II)

سامية النجار 0580957642

Naming the compound containing polyatomic ions : تسمية المركبات الايونية متعددة الذرات

Polyatomic ion :are single ions that contain more than one atoms , name the ionic compound :

Name of cation +name of anion هو ايون واحد ولكن يحتوي على اكثر من ذرة

The Name and charge of polyatomic ion do NOT change.
اسم وشحنه الايون المتعدد الذرات عند تسميته لا يتغير

Name	Formula
acetate	$C_2H_3O_2^-$
carbonate ⇦	CO_3^{2-}
bicarbonate ⇦	HCO_3^-
hydroxide ⇦	OH^-
nitrate ⇦	NO_3^-
nitrite ⇦	NO_2^-
chromate	CrO_4^{2-}
dichromate	$Cr_2O_7^{2-}$
Phosphate ⇦	PO_4^{3-}
ammonium ⇦	NH_4^+

Name	Formula
hypochlorite	ClO^-
chlorite	ClO_2^-
chlorate	ClO_3^-
perchlorate	ClO_4^-
sulfate ⇦	SO_4^{2-}
sulfite ⇦	SO_3^{2-}
hydrogen sulfate (aka bisulfate)	HSO_4^-
hydrogen sulfite (aka bisulfite)	HSO_3^-

* The ions indicated wih this arrow ⇦ are to be memorized (their names, formulas, and charges)

Notice that the name of the polyatomic ion is written as is:
NO "ide" is added to the names of the polyatomic ions in compounds.

من المهم الانتباه عند تسمية الايونات المتعددة الذرات لا تضاف اليها

Ide

Example : $Li_2\ Cr_2O_7$

Lithium dichromate

3-5 : Binary Molecular Compounds:

Molecular compounds :are composed of two or more nonmetals ,bonded by covalent bonds.
المركبات الجزيئية مثل الماء يتكون من عنصرين للافلزية مرتبطين برابطه تساهمية

The formula for a molecular compound cannot readily be determined from its constituent elements because the same combination of elements may form many different molecular compounds ,each with a different formula and name:

–Nitrogen and oxygen form all of the following unique molecular compounds

لا يمكن تحديد الصيغة للمركب الجزيئي بسهولة من العناصر المكونة لها، لأن نفس تركيبة العناصر قد تشكل العديد من المركبات الجزيئية المختلفة، ولكل منها صيغة مختلفة واسم:

- النيتروجين والأكسجين تشكل كل من المركبات الجزيئية الفريدة التالية

NO, NO_2, N_2O, N_2O_3, N_2O_4, and N_2O_5.

Prefix	No.
mono	1
di	2
tri	3
tetra	4
penta	5
hexa	6
hepta	7
octa	8
nona	9
deca	10

Molecular Compounds: are composed of two or more nonmetal .

1- Write the name of element with smallest group number first
نكتب اسم العنصر ذات المجموعة الاقل
2- If the two element are in same group write the name of element with the greatest row number first
3- Uses the prefixes that indicate the number of atoms present

Example: naming each compound ?

NI_3 nitrogen triiodide

PCl_5 phosphorus pentachloride

P_4 S_{10} tetra phosphorus decasulfide

Note: If there is only one atom of the first element in the formula, the prefix *mono* is normally omitted (not written).

Naming acid : تسمية الاحماض

Acids are molecular compounds that form **H**$^+$ when dissolved in water for example HCl , $H_2\,so_4$

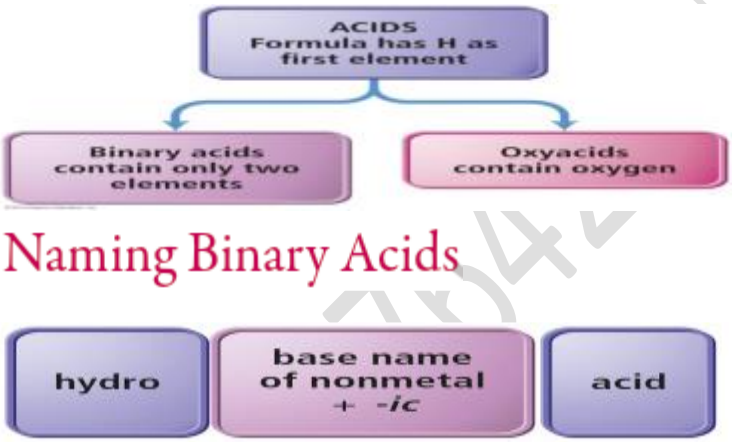
هو مركب جزيئي يحتوي على جزئ الهيدروجين عندما يذوب في الماء

to indicate the compound is dissolved in water (*aq*) is written after the formula

- Sour taste
- Dissolve many metals such as Zn, Fe, Mg; but not Au, Ag, Pt

  يذوب في العديد من الفلزات مثل
- Formula generally starts with H , e.g., HCl, H_2SO_4

Hبشكل عام يبدأ ب



Types of acids

Binary acids = H$^+$ + nonmetal anion for example HCl

Oxyacid's = H$^+$ cation + polyatomic anion HNO_3 , H_2So_4

- ide and ate endings of anions change to ic:

NO_3^- + H^+ → HNO_3

Nitrate ion Nitric acid

Cl^- + H^+ → HCl

Chloride ion Hydrochloric acid

Assignment: Write the name or formula for the following compounds, and mention the type of each of them (ionic, covalent, acid)

Formula	Name	Compound Type	Formula	Name	Compound Type
	Calcium chloride			Carbon dioxide	
Fe_2O_3				Hydrochloric acid	
LiF			P_2O_5		
	Copper(I) bromide			Nitrogen trifluoride	
$Mg(NO_3)_2$			N_2O_4		
Fe_2S_3			CO		
CuS			HBr		
	Sodium nitrite		Na_3PO_4		
Al_2S_3				Dihydrogen monoxide	
	Aluminium hydroxide		N_2O		
Cu_2CO_3			H_2S		
$Fe(HCO_3)_3$				Dinitrogen tetrahydride	
	Ammonium sulfite		S_2F_{10}		
NH_4NO_3			SF_6		
Al2(SO4)3				Nitrogen monoxide	
$Al(OH)_3$			SrF		
	Barium bicarbonate		N_2O_3		
AgF			$Ca(OH)_2$		

Example (3-9) page 64

Naming :

HNO_3	Nitric acid
$HClO_3$	Chloric acid
H_2SO_3	Sulfurous acid
HF	Hydrofluoric acid
H_2SO_4	Sulfuric acid

3.7 Molar Mass: Counting Atoms by Weighing Them:

–Its unit is the "MOLE"=the chemist's "dozen" (دزينة) وحده القياس في الكيمياء هي المول

•**The Mole** as a unit **vs. "Dozen"** as an unit:

–The unit "dozen" is associated with 12units. الدزينة تحتوي على 12 وحده

المقصود ان المول يحتوي على عدد افوجادروا هو مشابهه لعبارة ان الدزينة تحتوي على 12 وحدة

—The unit “mole” is associated with $6.022x10^{23}$ particles . and atoms or molecular
كل واحد مول يحتوي على عدد افوجادرو من الذرات والجسميات والجزيئات
•**There is Avogadro’s number** of particles in every mole of substance:

– $6.022x10^{23}$ particles is known as Avogadro’s number.

–1mole=$6.022x10^{23}$ particles

Formula Mass (amu) : The mass of an individual molecule or formula unit, expressed in “ amu ”(atomic mass unit) الوحدة الكتلة الذرية
✓also known as molecular mass or molecular weight.

الكتلة الجزئية تسمى كذلك الكتلة الوزنية

✓Sum of the masses of the a toms in a single molecule or formula unit
مجموع الكتل للذرات في كل جزئ او الصيغة الوحدة
Formula mass of :H2O=[2×(1.01amuH)]+[1×(16.00amuO)]=18.02**amu**

المقصود هنا ان نوجد الكتلة الجزيئة لكل مركب وذلك بحساب عدد الذرات مضروبة بالكتلة الجزئية الموجودة في الجدول الدوري

What is the molecular mass or molecular weight ?

it is mass of on individual molecule (formula unite) the mass of molecule is the sum of the masses of the atoms that make it up (express in amu)

Molecular mass : it is mass of on individual molecule . the sum of the atoms that make it up

Molecular mass= $\sum number\ of\ element\ atom \times its\ atomic\ mass$

For example water H_2O in formula unit Molecular mass= 2(1)+1(16)= 18 amu (atomic mass unite)

Molar mass for water = 18 g\mole

the exact chemical formula of that substance!

- The molar mass can be calculated for any substance by summation of the atomic masses (from the periodic table) of all the atoms of elements present this substance's formula:

An element's molar mass in grams per mole (g/mol) is numerically equal to the element's atomic mass in atomic mass units (amu).

✓ **Examples: Calculate the molar mass (g/mol) for:**

- Molar mass of water (H_2O) = (2×1) + (1×16) = 18 g/mol
- Molar mass of oxygen (O_2) = 2×16 = 32 g/mol
- Molar mass of NaCl = (1×23) + (1×35) = 58 g/mol
- Molar mass of glucose ($C_6H_{12}O_6$) = (12×6) + (12×1) + (16×6) = 180 g/mol

اذا كان معطى في السؤال للمركب بالجرام لابد من تحويلة الي مولات ومقارنته مع عدد افوجادرو

سامية الجبار 0557642

mole = $\frac{mass}{molar\ mass}$

1 mole= 6.022× 10^{23} $partical$)

Example : how many Mg atoms in 0.200g ?

mole = $\frac{mass}{molar\ mass}$ = $\frac{0.200g}{24.31}$ = 8.23 × 10^{-3} mole (24.31 from periodic table)

we know :

1 mole= 6.022× 10^{23} $partical$)

8.23 × 10^{-3} mole = ??????? atom

= $\frac{6.022\times10^{23}\times 8.23\ \times10^{-3}}{1\ mole}$ = 4.95 × 10^{21} atoms

How many H_2O molecules are in 5 g?

Molecular mass = $\sum number\ of\ element * atomic\ mass\ of\ element$

Molar mass = (1*2)+(1*16)= 18 g

Moles = 5\18 = 0,278 mol

Convert mole to molecules

1 mole= 6.022× 10^{23} $partical$)

0.278 mole = ??????? atom

$\frac{6.022\times10^{23}\times 0.278}{1\ mole}$ = 1.67× 10^{23} molecules

How many grams of Co_2 are in 6.75× 10^{22} molecules of Co_2?

Convert molecules to mole :

1 mole ..... 6.022 × 10^{23} molecules

???? mole .....6.75× 10^{22} molecules

حاصل ضرب وسطين في طرفين

$\frac{1*6.75\times10^{22}}{6.022\times10^{23}}$ = 1.12 × 10^{-1} moles Co_2

Molar mass (Co_2) $= 1 * 12 + 2 * 16 = 44g\backslash mol$

سامية النجار 0580957642

Mass $(Co_2) = (\ 1.12 \times 10^{-1}\ )(44) = 4.93g$

How many moles of CL_2 are present in 71.0 g CL_2?

Relation between moles and mass is mole = mass\ molar mass

So the molar mass for $CL_2 = 2 * 35.5 = 71 g\backslash mole$

Moles = 71.0\71 = 1mole

Example :

1- How many moles of H_2O are there is 100 g H_2O?

2- Calculate the number of iron atoms present in a 4 g piece of iron.

3- How many CO molecules are there in 2.67 moles of CO?

4- How many moles of NH_3 are there in 0.2 Kg NH_3?

5- What is the mass (g) of 4.3×10^{24} atoms of silver?

6- Calculate the number of oxygen molecules in 250 g oxygen.

3-6 Composition of Compounds :

chemical formula: is useful to know the number of atoms and their ratio also the chemical formulas used to show the reaction in the form of chemical equation

Mass percent composition :

It is the mass present of one element to the total mass all element in the molecule.

$$\%\ \textbf{mass percent of element} = \frac{\textbf{mass of element in 1 mole of compound}}{\textbf{mass of 1 mole of compound}} \times \mathbf{100}$$

Example (3-10) page 66

Calculate the mass percent of Cl in Freon -112($C_2\ cl_4F_2$)

Answer :

Molecular mass for ($C_2\ cl_4F_2$) = $\sum number\ of\ element\ atom\ \times its\ atomic\ mass$

= 2(12)+4(35.45)+2(19)=203.8 g \ mole

$\%\ mass\ percent\ of\ Cl = \frac{4(35.45)}{203.8} \times 100$ = 69.57%

Calculate the molar mass of each of compound :

1- K_2S
Molar mass= $(2\times 39.1) + 1(32.1) = 110.3$ g\mole
2- $Ca_3(PO_4)_3$
Molar mass= (3×40.1)+2(1*31+ 4*16) = 310.3 g

3.7:determining chemical formula from experimental data :

- **Empirical Formula:** Simplest whole-number ratio of the atoms of elements in a compound .

  Empirical Formula can be calculate by knowing the mass percent of each element in the compound يمكن حساب الصيغة الاولية بمعرفة نسبة العنصر في المركب

  An empirical formula represents a ratio of atoms or a ratio of moles of atoms, *not a ratio of masses* *الصيغة الاولية تمثل بنسبة الذرات او المولات وليست بالكتلة*

Example: a compound contains 28% nitrogen and 72% oxygen calculate the empirical formula?

Convert from percent to gram ×100

Nitrogen 28 g and oxygen 72g

Mole (N)= $\frac{mass}{atomic\ mass}$ = $\frac{28}{14}$ = 2 mole

Mole (O))= $\frac{mass}{atomic\ mass}$ = $\frac{72}{16}$ = 4.5 mole

The Empirical Formula $N_2O_{4.5}$ وهذه الصيغة غير مقبولة وبالتالي نضرب برقم يجعله رقم صحيح

$N_2O_{4.5}$ 2 نضرب ب

N_4O_9 وتصبح

ملاحظة مهمه : اذا اعطاك قيم الكتلة بالنسبة المئوية فافرضيها انها بالجرام مثال

72% تعني 72 جرام

This means: In a 100 g sample of aspirin:

60% C = 60 g C , 4.48% H = 4.48 g H , 35.52% O = 35.52 g O

What is the difference between empirical and molecular formula ?

Empirical formula	molecular formula

0580957642 سامية النجار

It is the simplest whole number ratio of the atoms of the element in the compound Example : CH_2	It is the actual number of atoms of element in the compound it is a multiple of the empirical formula • The molecular formula is a multiple of the empirical formula. It is the actual formula of the compound. Knowing the molecular formula, you can determine the molecular mass of the compound. molecular formula= empirical formula × number

الصيغة الجزيئية عبارة عن ضرب الصيغة الاولية مضروب بعدد صحيح

$\mathbf{CH_2}$

وتصبح الصيغة الجزيئية

$\boldsymbol{C_2H_4}$, $\boldsymbol{C_4H_8}$

A compound containing nitrogen and oxygen is decomposed in laboratory and produce 24.5 g nitrogen and 70 g oxygen calculate the empirical formula the compound ?

Solution :
1 mole of N →14.01 g of N
???mole → 24.5 g of N

Number of mole N= $\frac{1\times24.5}{14.01}$ = 1.748 mole

1 mole of O →16 g of O
???mole → 70 g of O

Number of mole O= $\frac{1\times70}{16}$ = 4.375 mole
نقسم على اصغر رقم على جميع الذرات

$N_{1.748}\,O_{4.375} \rightarrow N_{\frac{1.748}{1.748}}\,O_{\frac{4.375}{4.375}}$
$N_1\,O_{2.5}$ the correct 2 اضرب ب لكي اتخلص من الكسور $N_2\,O_5$
The empirical formula = $N_2\,O_5$

Calculating molecular formula for compound
حساب الصيغة الجزيئية للمركبات

سامية النجار 0580957642

- The molar mass is a whole-number multiple of the **empirical formula molar mass**, the sum of the masses of all the atoms in the empirical formula:

$$n = \frac{\text{molar mass}}{\text{empirical formula molar mass}}$$

Butanedione contain the element carbon hydrogen and oxygen the empirical formula
$C_2 H_3 O$ and molar mass 86.09g\mole find the molecular formula?

Solution:
The molar mass for empirical mass = 2(12)+3(1)+1(16)=43.04 g\mole

$$N = \frac{86.09}{43.04} = 2$$

molecular formula= $C_4 H_6 O_2$

Chemical Reactions : التفاعلات الكيميائية

Reactions involve chemical changes in matter resulting in new substances **or** involve rearrangement of atoms to produce new molecules .

هو اعادة ترتيب الذرات لتكوين مركب جديد

elements are not transmuted during a reaction

لا يتم نقل العناصر اثناء التفاعل

Elements cannot be changed into other elements in a chemical reaction.
العناصر لا يمكن ان تتغير الى عناصر اخرى اثناء التفاعل

Chemical equation : are shorthand way to describe the chemical reaction

صيغة مختصرة لوصف التفاعل الكيميائي

- **Provides information about the reaction**

1- formulas of reactants and products الصيغة توضح التفاعلات والنواتج
2- states of reactants and products حالة المتفاعلات والنواتج

سلمية الغبار 0580957642

3- relative numbers of reactant and product molecules that are required توضح النسب العددية للمتفاعلات والنواتج

4- can be used to determine weights of reactants used and products that can be made

تحديد اوزان المواد المتفاعلة والناتجة

Balance Chemical Equations المعادلة الكيميائية الموزونة

Chemical Equations must be balanced in such way that an equal number of atoms of each element on both sides of the arrow يجب وزن الذرات بيحث تكون عدد ذرات متساوية في الجهتين

$CH_4(g) + \mathbf{2}\ O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + \mathbf{2}\ H_2O(g$

Symbols Used in Equations:

Symbols used to indicate state after chemical

رموز تستخدم لتعرف على حالة المادة بعد التفاعل الكيمائي

- ✓ (*g*) = gas; (*l*) = liquid; (*s*) = solid
- ✓ (*aq*) = aqueous = dissolved in water

Energy symbols used above the arrow for decomposition reactions رموز تستخدم وتوضع على السهم في تفاعلات التحلل

- ✓ Δ= heat
- ✓ hv = light
- ✓ shock = mechanical
- ✓ elec = electrical

Balance each of the following chemical equations:

$H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow HCl(g)$

$Cu_2O(s) + C(s) \longrightarrow Cu(s) + CO(g)$

$Co(NO_3)_3(aq) + (NH_4)_2S(aq) \longrightarrow Co_2S_3(s) + NH_4NO_3(aq)$

$CO_2(g) + CaSiO_3(s) + H_2O(l) \longrightarrow SiO_2(s) + Ca(HCO_3)_2(a$

$C_4H_{10}(g) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

$Co_2O_3(s) + C(s) \longrightarrow Co(s) + CO_2(g)$

سامية النجار 0795937642

3.10 Chemical Bonds :

Compounds are made of atoms held together by bonds. المركبات مكونه من ذرات مرتبطة مع بعض بواسطه روابط

- **chemical bonds** :the force of attraction between the atoms which come from the attraction between electron and proton

الروابط الكيمائية : هي قوة جذب بين الذرات وتأتي هذه القوة من تجاذب الالكترون

Chemical bonds form because they lower the potential energy between the charged particles that compose atoms. تتكون الروابط الكيمائية بسبب الانخفاض في طاقة الوضع التي بين الجسميات المشحونة المكونة للذرة

Chemical bonds can be classified into three types , depending on the types of atoms involved in the bonding:
الروابط الكيمائية تنقسم الى ثلاثة انواع وتعمد هذه الروابط على نوع نوع الذرات

Ionic bond رابطة ايونية

Covalent bond رابطه تساهمية

Metallic bond رابطة فلزية

Types of Atoms	Type of Bond	Characteristic of Bond
Metal and nonmetal	Ionic	Electrons transferred
Nonmetal and nonmetal	Covalent	Electrons shared
Metal and metal	Metallic	Electrons pooled

1- **Ionic bonds رابطة ايونية** result when electrons have been transferred between atoms, resulting in oppositely charged ions that attract each other and generally found when metal atoms bond to nonmetal atoms

الرابطة الايونية هي رابطه تتكون من انتقال الالكترونات بين الذرات وذلك نتيجة الشحنات المتعاكسة ومما يؤدي الى التجاذب .

وتكون بشكل عام بين الفلزات واللافلزات

Method:
Electron transfer انتقال الالكترونات

2- **Covalent bonds: رابطة تساهمية** result when two atoms share some of their electrons and generally found when nonmetal atoms bond together or Semiconductors with nonmetal or Semiconductors with Semiconductors for example :$H_2\ O$

الرابطة التساهمية تتكون نتيجة مشاركة بين ذرتين في الالكترونات وتكون بين لافلز ولافلز او لافلز مع اشباه الفلز او اشباه الفلزات مع اشباه الفلزات

$H \quad o \quad H$ (2:1) **Covalent compound may have single double or triple**

$H - H$ **or** $O = O$ **or** $N \equiv N$

Shared electrons hold the atoms together by attracting nuclei of both atoms
الالكترونات المشتركة بين الذرات تنجذب الى بعض بسبب تجاذب النواه

Method: electron sharing مشاركة الالكترونات

Single covalent bond: A covalent bond formed by sharing one electron pair. Represented by a single line: **H—H الرابطة الاحادية هي رابطه تتكون عند مشاركه زوج واحد من الالكترونات**

✓**Double covalent bond**: formed by sharing two electron pairs.
Represented by a double line: **O=O الرابطة الثنائية تتكون من مشاركه زوجين من الالكترونات**

✓**Triple covalent bond**: formed by sharing three electron pairs.

Represented by a triple line :**N≡N الرابطة الثلاثية تتكون من مشاركه 3 ازواج من الالكترونات**

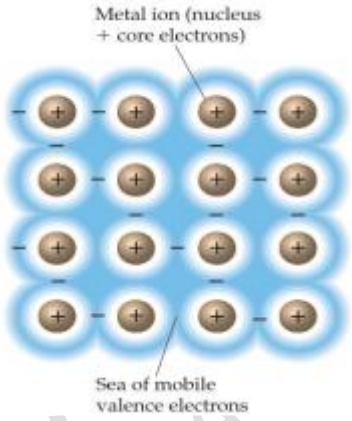
Shape of Line	No. of Shared e^-	Name of Covalent bond
Single line —	1 pair = 2 e^-	Single H—H
Double line =	2 pairs = 4 e^-	double O=O
Triple line ≡	3 pairs = 6 e^-	Triple N≡N

Metallic Bond :occurs in metals .Since metals have low ionization energies ,they tend to lose electrons easily ,forming an electron sea, in which ,all of the atoms in a metal lattice pool(release)their valence electrons(delocalize). بما ان الفلز لها طاقة تأين منخفضة هي تميل الى فقد الكترون بسهوله مكونه السحابة الالكترونية او البحر الالكتروني حول كل ذرة في الفلز وتنتج من الكترون التكافؤ الغير متمركز

Metallic bonding results from attraction of cation to the delocalized electrons
الرابطة الفلزية نتيجة تكون قوة تجاذب بين الايونات الموجبة الغير متمركزه

If the number of valance electrons increases the strength of the metal bond increase

كلما زاد عدد الكترونات التكافؤ للفلزات زادت قوة الرابطة الفلزية



Method: electron pooling (electron see of delocalized electrons)

تجمع الالكترونات

بشكل عام :

الرابطة الفلزية نجد ان اي فلز شبكة بلورية تترتب فيها ايونات الفلز الموجبة بشكل معين وفيما بينها إلكترونات التكافؤ وان الكترونات التكافؤ تكون سحابة الكترونية وهذه السحابة الالكترونية تربط الايونات الموجبة فيما يعرف بالرابطة الفلزية

3.11 Representing Valence Electrons with Dots (Lewis Structures)

تمثيل الكترونات التكافؤ بواسطة التمثيل النقطي (لويس)

Simple diagrams to visualize the number of valence electrons in atoms of main-group elements by dots .The dots are placed around the element's symbol l with a maximum of two dots preside .Each dot represents one valence electron.

هو تمثيل بسط لتصوير عدد الكترونات التكافؤ لعناصر المجموعات الرئيسية بواسطة نقط وهذه النقط موجودة حول رمز العنصر وفي كل جهة يكون نقطتين وكل نقطه تمثل الكترون

The number of valence electrons form a in group element is equal to the group number of the element (except for helium ,which is in group 8A but has only two valence electrons).

عدد الكترونات التكافؤ المتكونة حول رمز العنصر في المجموعات الرئيسية يساوي رقم المجموعة ماعدا الهيليوم يكون في المجموعة الثامنة وله فقط 2 الكترون

While the exact location of dots is not critical ,here we first place dots singly before pairing(except for helium which always has two paired dots)

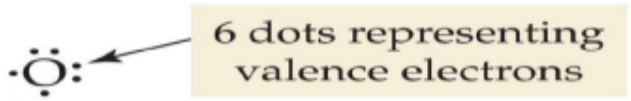
نضع النقاط حول رمز العنصر فرادى بالأول حول الجهات الأربعة وبعد ذلك نكمل الباقي ماعدا الهيليوم دائما لدية زوج من الالكترونات

The electron configuration of Oxygen is as follows:

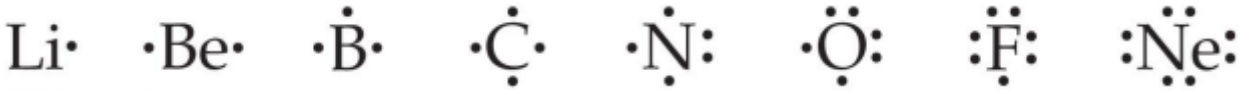
$1s^2\ 2s^2 2p^4$

6 valence electrons

Its **Lewis structure** is as follows:



Lewis structure for all period 2 elements: تمثيل لويس للدورة الثانية



Draw the Lewis structure of phosphorus

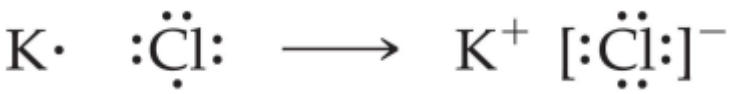
ارسم تمثيل لويس للفسفور

بما ان الفسفور بالمجموعة الخامسة بالتالي تكون النقط التي حولة 5 نقاط

For example ,potassium and chlorine have the Lewis structures:

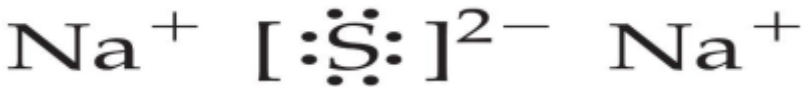
على سبيل المثال عند ارتباط البوتاسيوم مع الكلور نمثله بواسطه لويس

وبعد ذلك تفقد ذرة البوتاسيوم الكترون وتأخذه ذرة الكلور لكي تكون مستقرة ... يقصد بمستقرة اي انها محاطه بثمانية الكترونات مشابهه للعناصر الغازات النبيلة



مثال اخر : عند تكون المركب الايوني بين الصوديوم والكبريت نجد ان ذرة الصوديوم تفقد الكترون واحد و الكبريت بحاجه الي الكترونين لكي يستقر بالتالي هو بحاجه الى ذرتين صوديوم

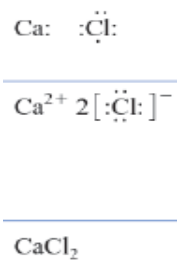
سلمى نجار 0595976412



The correct chemical formula is Na2S.

الصيغة الكيمائية الصحيحة هي :

مثال اخر: عند تكون المركب الايوني بين الكالسيوم والكلور فان الكالسيوم يفقد الكترونين و الكلور يريد ان يكتسب واحد لكي يستقر وبالتالي نحن بحاجه الى ذرتين كلور ليكي يستقر



Lattic Energy: The energy required to completely separate a mole of a solid ionic compound into its gaseous ions.

الطاقة اللازمة لفصل مول من المركب الايوني في الحالة الصلبة ليصبح غازية

The ions are arranged in a pattern called a crystal lattice.

Crystal lattice maximizes the attractions between cations and anions ,leading to the most stable arrangement.

Lattice energy increases with:

–increasing charge on the ions

–decreasing size of ions

وتعتمد طاقة الشبكة البلورية على:،

1- مقدار شحنة الأيون . 2- حجم الأيونات المرتبطة

أي أن طاقة الشبكة البلورية للأيونات ذات الشحنات الأكثر والحجم الأكبر أكبر من طاقة الشبكة البلورية للأيونات ذات الشحنات الأقل والحجم الأصغر (MgCl2 أكبر طاقة شبكة بلورية من NaCl)

Physical Properties of Ionic Compounds:

الخواص الفيزيائية للمركبات الايونية

High melting points درجه انصهار عالية

Usually greater than 300°C

عادة تكون اكثر من 300 سلسيس

✓High boiling points درجه غليان عالية

سامية النجار 0539576412

✓Hard and brittle solids منها صلبة ومنها هشة

✓All are crystal line solids at room temperature. دائما صلبة في درجة الحرارة الغرفة

✓Do not conduct electricity ,but when in their liquid state they act as strong electrolytes غير موصلة للتيار الكهربائي في الحالة الصلبة ولكن في الحالة السائلة تكون قوية التوصيل

✓Solid and liquid states are thermal insulators.

في الحالة الصلبة والسائلة تكون عوازل حرارية

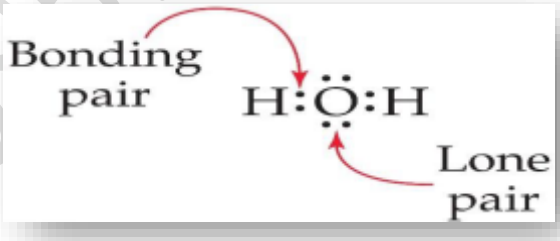
✓Many solid ionic compounds are soluble in water
العديد من المركبات الأيونية الصلبة قابلة للذوبان في الماء)

3.13 Lewis Structures: Covalent Bonding:
تمثيل لويس للروابط التساهمية

Hydrogen and oxygen have the following Lewis structures:الهيدروجين والاوكسجين نمثلها طبقا لتمثيل لويس

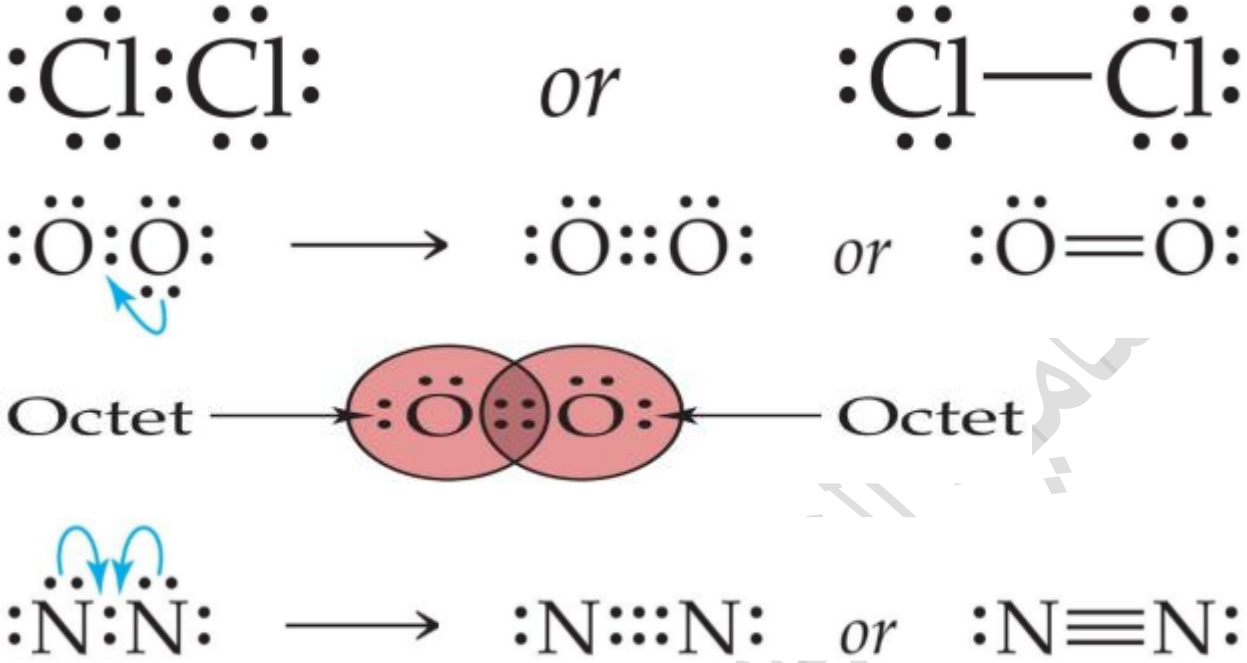
نلاحظ ان الاوكسجين يريد الكترونين لكي يصل الى حالة الاستقرار بالتالي يرتبط بذرتين من الهيدروجين ذات الالكترون الوحيد

Electrons that are shared between two atoms are called **bonding pairs** (or shared pairs) of electrons.
تسمى الالكترونات المشتركة بين الذرتين بالأزواج المرتبطة او الازواج المشتركة
Electrons that are only on one atom are called **lone pairs** (or unshared pairs) electrons
والالكترونات الغير مشتركه تسمى ازواج وحيده



Bonding pair electrons are often represented by dashes (lines)to emphasize that they are a chemical bond.
Remember that each dash represents a pair of shared electrons
وغالبا ما تمثل إلكترونات زوج الترابط بشرطة (خطوط) للتأكيد على أنها رابطة كيميائية.
تذكر أن كل شرطة يمثل زوج من الإلكترونات المشتركة

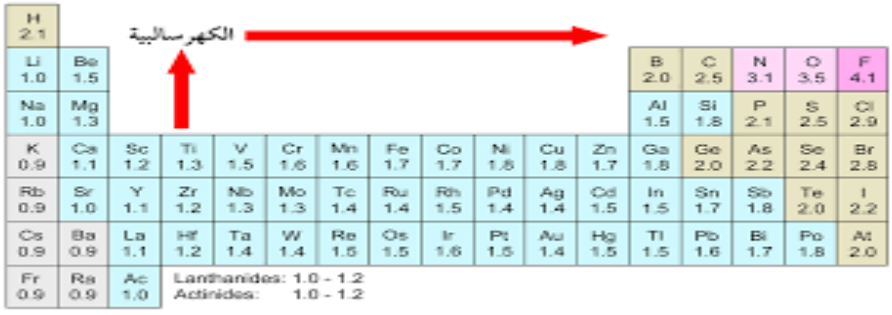
سامية النجار 0580657642



3.14 Electronegativity and Bond Polarity
الكهروسالبية و الرابطة القطبية

Electronegativity:

Is the relative ability of atoms to attract shared electrons. هي القدرة على جذب الالكترونات المشاركة



فرق الكهرسالبية	نوع الرابطة
> 1.7	أيونية غالباً
0.4 - 1.7	تساهمية قطبية
< 0.4	تساهمية غالباً
0	تساهمية غير قطبية

✓is higher for nonmetals ;fluorine has the highest with a value of 4.0 اعلى سالبية كهربائية في الافلزات هو عنصر الفلور ومقدارها 4

✓is lower for metals ;cesium and francium have the lowest value of 0.7 واقل سالبية كهربائية في الفلزات هو سيزيوم و الفرانسيوم

●The greater the difference ,the more POLAR the bond
وكلما زاد الفرق زادت القطبية

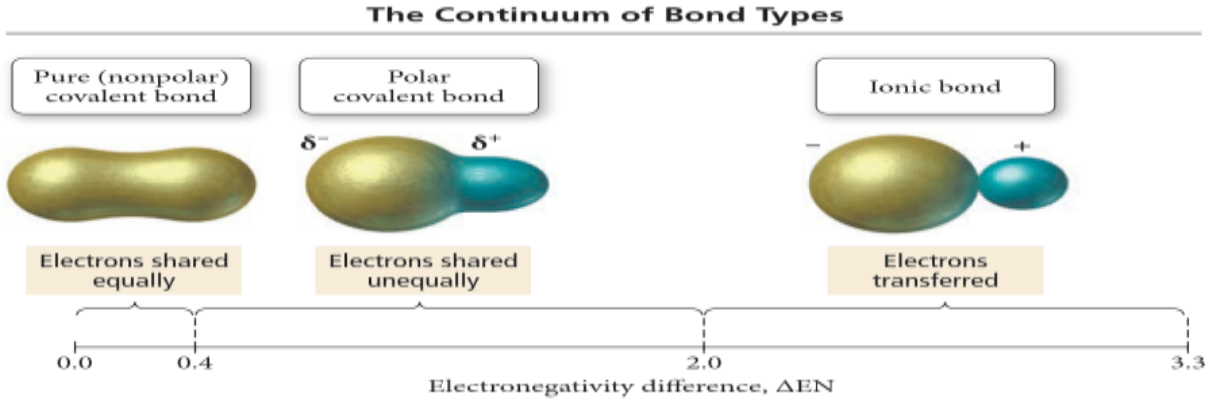


TABLE 3.6 The Effect of Electronegativity Difference on Bond Type

Electronegativity Difference (ΔEN)	Bond Type	Example
Small (0–0.4)	Covalent	Cl_2
Intermediate (0.4–2.0)	Polar covalent	HCl
Large (2.0+)	Ionic	NaCl

ملاحظات مهمه :

1- الرابطة التساهمية تنقسم الى قسمين وهي قطبية وغير قطبية
2- الرابطة الغير قطبية تكون بين ذرتين متشابهتين مثل جزئ الكلور و الفلور

3- والرابطة القطبية بين ذرتين مختلفتين مثل الهيدروجين و الكلور الفرق بينهم بالسالبية الكهربائية 2.1-2.9 = 0.8 بالتالي بالنظر الى جدول تصنيف الروابط نجدها تندرج تحت الرابطة القطبية

4.14 Bond Energy and Bond Length
طاقة الرابطة وطول الرابطة

Bond Energy :the amount of energy ,in the gaseous state ,needed to break one mole of a bond in a compound

هي الطاقة اللازمة في الحالة الغازية لكسر واحد مول لرابطة المركب

Chemical reactions involve breaking bonds in reactant molecules and making new bonds to create the products.

في التفاعلات الكيمائية يحدث كسر الروابط وتكوين روابط جديدة

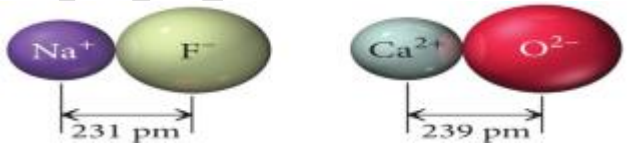
- **Trends in Bond Energies:**
- In general, the more electrons two atoms share, the stronger the covalent bond.
  - C≡C (837 kJ) > C=C (611 kJ) > C—C (347 kJ)
  - C≡N (891 kJ) > C = N (615 kJ) > C—N (305 kJ)
- In general, the shorter the covalent bond, the stronger the bond.
  - Br—F (237 kJ) > Br—Cl (218 kJ) > Br—Br (193 kJ)
  - Bonds get weaker down the column.
  - Bonds get stronger across the period.

يقصد به انه بشكل عام ان كلما كانت الرابطة قصير كانت اقوى وتحتاج الى طاقة اكبر لكسرها وبالتالي تكون الرابطه ضعيفة في المجموعات .... و قصير واقوى في الدورات

Bond Length :

The distance between the nuclei of bonded atoms

هو مقدار المسافة بين نواة ذرتين مكونين رابطة



- In general, the more electrons two atoms share, the shorter the covalent bond.
  - C≡C (120 pm) < C═C (134 pm) < C—C (154 pm)
  - C≡N (116 pm) < C═N (128 pm) < C—N (147 pm)
- Generally, bond length decreases from left to right across a period.
- Generally, bond length increases down the column.
- In general, as bonds get longer, they also get weaker.
- Triple bond is short and strong & single bond is long and weak

الرابطة الثلاثية اقصر واقوى والرابطة الاحادية اطول واضعف

اسئلة عن هذا الفصل :

Which of these is an empirical formula? اي من العبارات التالية اولية

A. C_2H_6

B. H_2O_2

C. NO_2
بحيث لا يمكن تبسيطها اكثر من ذلك

A. N_2O_4

The empirical formula for C_6H_{24} is الصيغة الاولية للعبارة التالية

A. C_2H_{12}

B. CH_{18}

C. C_3H_{12}

D. CH_4
وذلك بالقسمة على 4 على جميع اعداد العناصر

Molecular shapes are shown with __ formulas شكل الجزيء يظهر في الصيغة البنائية

A. structural

B. molecular

C. empirical

D. chemical

Use the periodic table to answer the following question:
Which pair of elements should form an ionic compound?
اي من العناصر التالية يكون مركب ايوني

A. Mg and Ca

B. K and S بين فلز ولافلز

C. N and O

D. P and Cl

All of the following elements are diatomic except:
جميع العناصر التالية ثنائية الذرة ما عدا

A. Hydrogen

B. Nitrogen

C. Sulfur الكبريت

D. Chlorine

Four of the diatomic elements are in the family known as the:
4 عناصر تكون ثنائية الذرات وتكون في مجموعه الهالوجينات

A. Alkali metals

B. Alkaline earth metals

C. Chalcogens

D. Halogens

In ionic bonds, electrons are: في المركبات الايونية تنتقل الالكترون الى

A. transferred to the metal

B. transferred to the nonmetal انتقال الالكترون الى اللافلزات

C. shared between two nonmetals

D. shared between two metals

A single bond equals __ shared electrons.
الرابطة الاحادية تشترك ب 2 الكترون

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

Sodium (Na) forms covalent bonds.
الصوديوم يكون روابط تساهمية

A. True

B. False لان الصوديوم فلز ويكون رابطة ايونية او فلزية

Use the periodic table to answer the following question:
Elements and compounds are classified as:

A. mixtures

B. ionic substances

C. pure substances

D. molecular substances

Q 1. What is the empirical formula for $C_4H_{12}O_4$?

A. $C_2H_6O_2$.

B. CH_3O. 4 بقسمة الصيغة الجزيئة على

C. $C_2H_3O_2$.
D. $C_4H_{12}O_4$.
Q 2. Which of the following is an atomic element?
A. Br_2.
B. P_4.
C. Fe.
D. S_8.
Q 3. Molecular formula represents the actual number of atoms present in the compound while the empirical formula represents the simplest whole-number ratio of these elements.
A. True.
B. False.
Q 4. Ionic bond is formed by ……. of electrons between ……. .
A. sharing, two nonmetals.
B. transfer, two metals.
C. sharing, two metal.
D. transfer, metal and nonmetal.
Q 5. Carbon monoxide is an example of …….. .
A. atomic element.
B. molecular element.
C. molecular compound.
D. None.

Q 1. The formula mass of CO_2 is …….. .
A. 44 g/mol.
B. 44 amu.
C. 32 g/mol.
D. 12 amu.
Q 2. Acids are the molecular compounds that form (proton) H^+ when dissolved in water.
A. True. **B. False**. That ion
Q 3. The molar mass of $Al_2(CO_3)_3$ equals to …… .
A. 234 g/mol.
B. 200 g.
C. 195 g/mol.
D. 234 g.

سلمية الغبار 0580957642

Q 4. The mass% of carbon in glucose ($C_6H_{12}O_6$) is ……..
(knowing that: C = 12, H = 1, O = 16 g/mol).

A. 20%.

B. 30%.

C. 40%.

D. 50%.

Q 5. The molecular formula of a compound that has molar mass = 180 g/mol and empirical formula (CH_2O) is .

A. CH_2O.

B. $C_2H_4O_2$.

C. $C_4H_8O_4$.

D. $C_6H_{12}O_6$.

سامية النجار 0580957642

سامية النجار 0580957642

سامية النجار 0580957642