



لجان الدفوعات

PHARMACEUTICAL ORGANIC CHEMISTRY"1"

MORPHINE ACADEMY

MORPHINE
ACADEMY

Pharmaceutical Organic Chemistry-1

Chapter-1: Introduction

Organic Chemistry: Definition

Biology { Organic
Inorganic
Chemistry { Organic
Inorganic

- o The word **Organic** can be a biological or chemical term, in biology it means anything that is living or has lived. The opposite is Non-Organic.
- o **Organic Chemistry** is unique in that it deals with vast numbers of substances, both natural and synthetic.

The clothes, the petroleum products, the paper, rubber, wood, plastics, paint, cosmetics, insecticides, and drugs

- o But, from the chemical makeup of organic compounds, it was recognized that one constituent common to all was *the element carbon*.
- o **Organic chemistry** is defined as *the study of carbon/hydrogen-containing compounds and their derivatives*.

The Uniqueness of Carbon

o What is unique about the element **carbon**?

o Why does it form so many compounds?

• *The answers lie*

➤ *in* The **structure** of the *carbon* atom.

➤ The **position** of *carbon* in the periodic table.

سجوا لـ ٤ إلكترونات روابط مع نفسه
وقع فترات تأخر.

موقعه بالجدول الدوري

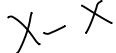
o These factors enable it to form **strong bonds** with

➤ **other carbon atoms**

➤ **and with other elements (hydrogen, oxygen, nitrogen, halogens,...etc).**

o Each **organic compound** has its own characteristic set of **physical and chemical** properties which depend on the **structure of the molecule**.

تخليق واكثر مركبات
مع بعض.



الـ organic compound
هنا انه (تخليق)
واكثر مركبات مع بعض
الـ واحد مع هيدروجين والذرات.

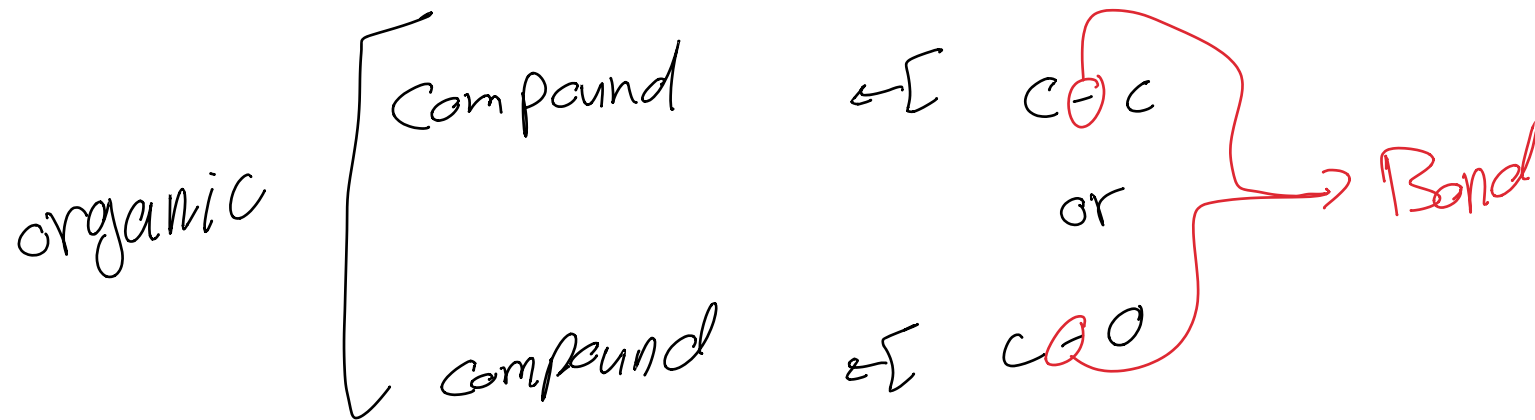


ازي درجة الانصهار
ازي درجة الغليان
ازي درجة الاحتراق

سلوك التفاعل.

نحن هنا "وهو تضاف الحياة" ذرات - Atoms [C/N/O/F/...]
 ← هاتين الذرات هجرت ما اندمجت مع بعضهما
 اح تكونوا شيئا اكبر و معقدة
 اكبر كانه هي نفسها الا شيئا الي اننا
 بنوعنا ← molecule or compound

هذا هو "مثلا" لما يصير في ارتباطا بعض ذراتا كبرونه او ذرة كبرونه
 مع ذرة اخرى ← بنوع molecule :



Periodic Table of the Elements

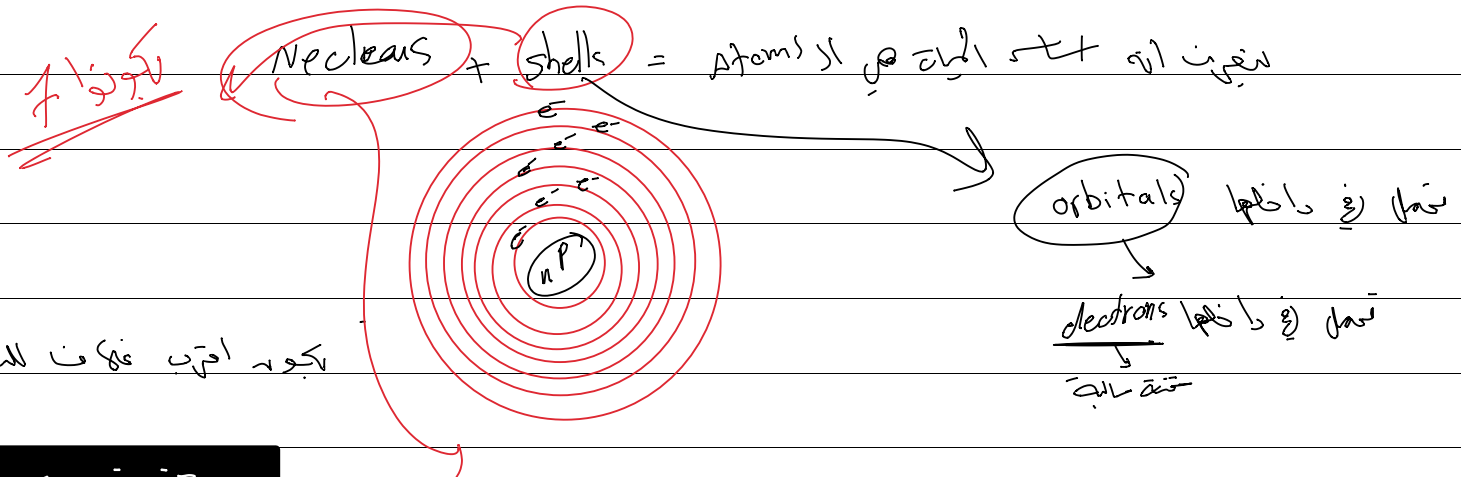
1
2
3
4
5
6
7

Periodic Table of the Elements																		8															
1 1A 1 H Hydrogen 1.008 2 2A 4 He Helium 4.0026																		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3 1A 7 Li Lithium 6.941 4 2A 9 Be Beryllium 9.0122																		B	C	N	O	F	Ne										
11 1A 19 Na Sodium 22.990 12 2A 24 Mg Magnesium 24.305																		Al	Si	P	S	Cl	Ar										
19 1A 39 K Potassium 39.098 20 2A 40 Ca Calcium 40.078																		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
37 1A 85 Rb Rubidium 85.468 38 2A 86 Sr Strontium 87.62																		In	Sn	Sb	Te	I	Xe										
55 1A 133 Cs Cesium 132.905 56 2A 137 Ba Barium 137.327																		Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn										
87 1A 152 Fr Francium 223 88 2A 154 Ra Radium 226																		Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og										
57 La Lanthanum 138.905 58 Ce Cerium 140.12 59 Pr Praseodymium 140.908 60 Nd Neodymium 144.24 61 Pm Promethium 144.913 62 Sm Samarium 150.36 63 Eu Europium 151.964 64 Gd Gadolinium 157.25 65 Tb Terbium 158.925 66 Dy Dysprosium 162.50 67 Ho Holmium 164.930 68 Er Erbium 167.259 69 Tm Thulium 168.930 70 Yb Ytterbium 173.054 71 Lu Lutetium 174.967																																	
89 Ac Actinium 227 90 Th Thorium 232.038 91 Pa Protactinium 231.036 92 U Uranium 238.029 93 Np Neptunium 237.048 94 Pu Plutonium 244.064 95 Am Americium 243.061 96 Cm Curium 247 97 Bk Berkelium 247 98 Cf Californium 251 99 Es Einsteinium 252 100 Fm Fermium 257 101 Md Mendelevium 258 102 No Nobelium 259 103 Lr Lawrencium 262																																	

7 periods - 7 دورات (Row)
8 column - 8 فروع (group)

كروني على المجموعات الأربعة

اللايان التي راح اغنتها ها ادرسو ها كوبي ملا
تفقدوا عنها ولا منها السراج الا على ليلان الجارية.



تختلف في طريقة بناءها، ما انت واضحك
وكل من بهادنيا الهم وضي مختلف من هادي
كذلك الذرات، لا يوجد ذريرة متماثلة
بتاتا في سبيل المثال انت عندك ذرة X
ما تعرف لا هادي حو؟ هادي S/P/N/O
؟ فالعلماء طروا طريقة ما تعرف هادي
atom هو . لانه ما في X فكل ذرة
عبارة عن ذريرة.

مبعا هادي الطريقة اها Atomic number
وجود انة كل ذرة فيها عدد ثابت من ال
protons
العدد الذري #

تكون من جزائري

neutron
(n) (neutral)
(بها شحنة 0)

proton
(p) (positive)
(موجب)

هاد الجدول تم ترتيبه بناء على العدد الذري = عدد البروتونات (protons)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1.008 Hydrogen	2 He 4.002602 Helium	3 Li 6.94 Lithium	4 Be 9.0121831 Beryllium	5 B 10.81 Boron	6 C 12.011 Carbon	7 N 14.007 Nitrogen	8 O 15.999 Oxygen	9 F 18.99843183 Fluorine	10 Ne 20.1797 Neon	11 Na 22.98976928 Sodium	12 Mg 24.305 Magnesium	13 Al 26.9815385 Aluminum	14 Si 28.085 Silicon	15 P 30.973761998 Phosphorus	16 S 32.06 Sulfur	17 Cl 35.45 Chlorine	18 Ar 39.948 Argon
19 K 39.0983 Potassium	20 Ca 40.078 Calcium	21 Sc 44.955908 Scandium	22 Ti 47.867 Titanium	23 V 50.9415 Vanadium	24 Cr 51.9961 Chromium	25 Mn 54.938044 Manganese	26 Fe 55.845 Iron	27 Co 58.933194 Cobalt	28 Ni 58.6934 Nickel	29 Cu 63.546 Copper	30 Zn 65.38 Zinc	31 Ga 69.723 Gallium	32 Ge 72.630 Germanium	33 As 74.921595 Arsenic	34 Se 78.971 Selenium	35 Br 79.904 Bromine	36 Kr 83.798 Krypton
37 Rb 85.4678 Rubidium	38 Sr 87.62 Strontium	39 Y 88.90584 Yttrium	40 Zr 91.224 Zirconium	41 Nb 92.90637 Niobium	42 Mo 95.95 Molybdenum	43 Tc 98 Technetium	44 Ru 101.07 Ruthenium	45 Rh 102.90550 Rhodium	46 Pd 106.42 Palladium	47 Ag 107.8662 Silver	48 Cd 112.414 Cadmium	49 In 114.818 Indium	50 Sn 118.710 Tin	51 Sb 121.760 Antimony	52 Te 127.60 Tellurium	53 I 126.90447 Iodine	54 Xe 131.293 Xenon
55 Cs 132.90545196 Cesium	56 Ba 137.327 Barium	57 La 138.90547 Lanthanum	58 Ce 140.116 Cerium	59 Pr 140.90766 Praseodymium	60 Nd 144.242 Neodymium	61 Pm 145 Promethium	62 Sm 150.36 Samarium	63 Eu 151.964 Europium	64 Gd 157.25 Gadolinium	65 Tb 158.92535 Terbium	66 Dy 162.500 Dysprosium	67 Ho 164.93033 Holmium	68 Er 167.259 Erbium	69 Tm 168.93422 Thulium	70 Yb 173.054 Ytterbium	71 Lu 174.968 Lutetium	
87 Fr 223 Francium	88 Ra 226 Radium	89 Ac 227 Actinium	90 Th 232.0377 Thorium	91 Pa 231.03688 Protactinium	92 U 238.02891 Uranium	93 Np 237 Neptunium	94 Pu 244 Plutonium	95 Am 243 Americium	96 Cm 247 Curium	97 Bk 247 Berkelium	98 Cf 251 Californium	99 Es 252 Einsteinium	100 Fm 257 Fermium	101 Md 288 Mendelevium	102 No 289 Nobelium	103 Lr 260 Lawrencium	

Lanthanide Series

Actinide Series

يعبر به اشارة مجموعة من الذرات تحتوي على عدد واحد وزنه الذري

mass number (العدد الذري)

عنا هادي اننا لا نكون فكي عن
وزنه الذري ← يكون بنسبة من وزنه
P و n

mass no. = P + n

Atomic no. = protons
هو رقم الذرة + عبارة عن عدد ثابت

mass no. = P + n

ع د و P ← وزنه انا لا يكون من وزنه
الذرة

في معلومة بنا نعرفها ، ال atomic number = protons ويا اوي كمان = electrons if not charged

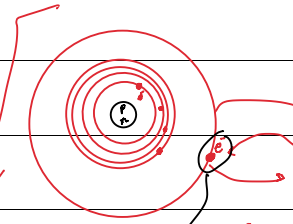
بها في الجملة في العدد الذري = البروتونات = الالكترونات (الذرة التي لا تحمل شحنة (P = e))

اذا الذرة سالبة ← كتبت الالكترونات ← ع اكبر من عدد P ما كين من العدد الذري بقدر هادي شحنة الذرة

اذا الذرة موجبة ← فقدت الالكترونات ← ع اقل من عدد P و اقل من العدد الذري بقدر هادي شحنة الموجبة

15 protons
Atomic no. = 15
e = 15
الذرة 8 عليها سالب
ولا عليها موجب

→ "8" بنا يعني انه الاكترونان
 فادخل مع الحركة من وإلى الغلاف.



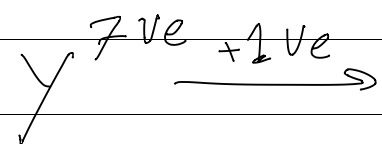
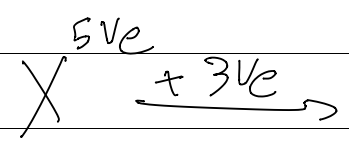
مبدأ فيزياء - خلية تانج -

الالكترونات العلامت الاضيق (الغلاف من الداخل) → the last shell

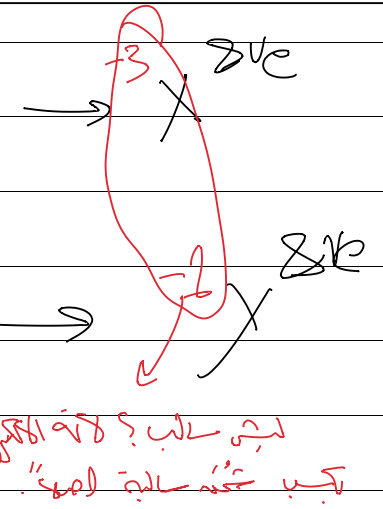
الغلاف الخارجى الخارجى والعودة إليها (مبدأها قواعد تكاملها)

الالكترونات الخارجى

الاضيق هو الـ valence electrons (ve)

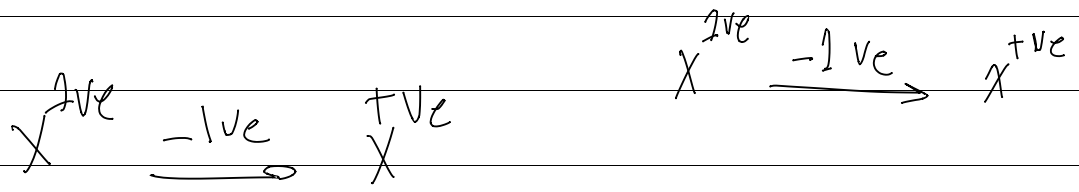


هل يتوقع لـ X والـ Y
 سوا الالكترونات ليس
 كما + ؟



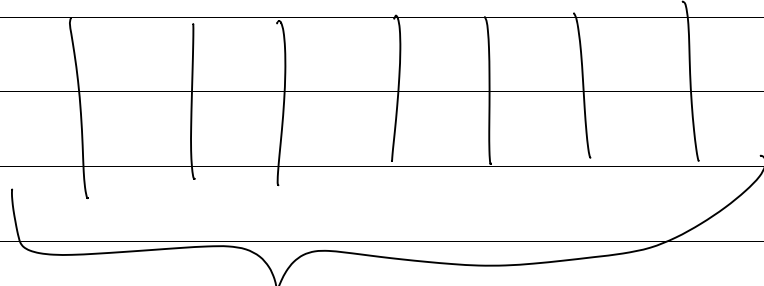
لـ X سالب ؟ لـ Y الاكس ؟
 يجب شحنة سالبة لـ X

13



عدد الـ ve = group no.

periodic table



groups (الـ ve = group no.)

مبدأ ، الـ ve = group no.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H	He											B	C	N	O	F	Ne
Li	Be											Al	Si	P	S	Cl	Ar
Na	Mg											Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo

عند الـ 4ve ، لـ X ؟

الـ 8 كتبتا انه الـ

ve = group no.

الـ 8ve : We
 الـ 3ve : Ne
 الـ 2ve : Mg

no. of shells = period no. (2)

7 periods

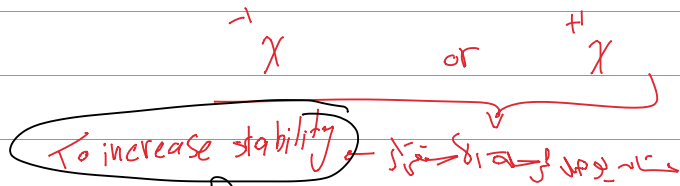
هنا لو قلنا الـ Li ، كم Shell مضافا ؟

2 shells
 لـ X لـ 8ve كتبتا انه

no. of shells = no. of periods

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H	He											B	C	N	O	F	Ne
Li	Be											Al	Si	P	S	Cl	Ar
Na	Mg											Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo

أمن نكتب دينا نكتب عنها : لشي الذرة بتفقد e^- طامه او 2 او لشي تكتسب e^- طامه او 2 او أكثر صحت؟ خذ السبب يعني؟



وذلك أيضا صحيح طمانينة ال stability اح نقل، الهامة.

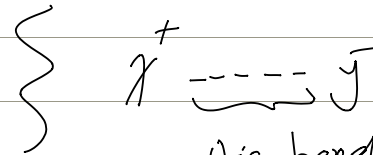


الالكترون اللى فقده $X =$ الالكترون اللى كسبه.

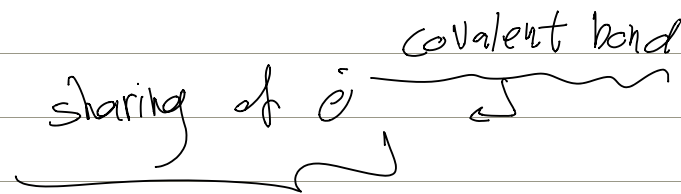
الذرة لما بتفقد ال e^- انا لازم افقد e^- او لازم ازيد e^- عشان لقيت مستقرة.

هذا ال e^- بتبقي عن طريق ال Bond $\rightarrow$ هي اللي بتزيد ال stability.

$\therefore$ Ionic Bond: lose or gain e^- .



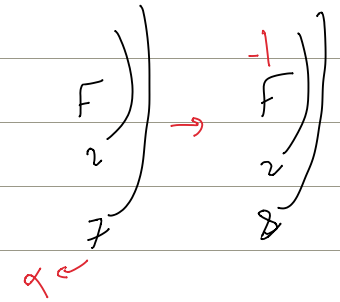
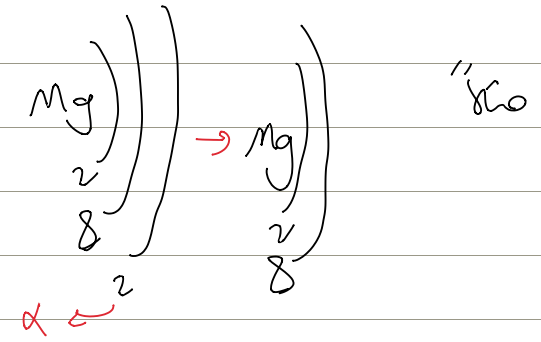
this bond is ionic bond.



في كبريا اخرى رابطة غير ionic

معظم الجزيات بتتبع ال Octet Rule عشان يكون عندهم 8 إلكترونات.

$\downarrow \# Ve = 8$



راجع لترجع بالتفصيل لما نوضحها ، طاري بي ذكر ونفس ،

واللي انا بحلته اني كنت اخلّي للدار الاخير فيه بي 8 الكترونات

عنا نوصل الذرة لحالة الاستقرار كما في الغازات النبيلة .

موجودة بالجو مع الذرة من الجدول الدوري .

بصالحهم حالة مستقرة ،
من استقرارها يكون لما الدار
الاصغر فيه الكترونات 2 .

بعض الذرات اذرة بقى stable لما نوصل **octet** الدار الاخير فيه 8 electrons
في الاخير .

الخلف .

البعض الآخر من الذرات لما نوصل 2 بالدار الاخير بقى مستقر ، مثل لول' ال He

- Organic compounds are compounds containing carbon



- Atoms to the left of carbon give up electrons.
- Atoms to the right of carbon accept electrons.
- Carbon shares electrons.

Atomic Structure

o **Atoms** consist of three main particles: **neutrons** (have no charge), **protons** (positively charged) and **electrons** (negatively charged).

➤ **Neutrons and protons are found in the nucleus.**

➤ **Electrons are found outside the nucleus.**

Electrons are distributed around the nucleus in successive *shells* (principal energy levels).

مستويات الطاقة

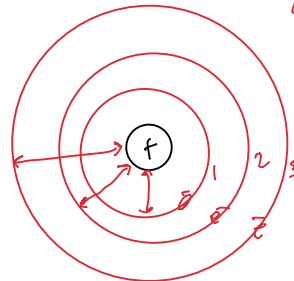


o **Atom** is electrically neutral.

i.e. Number of electrons = Number of protons

كل ما يعين على الحياة أكثر
==> كل ما كسبت طاقة أكثر.

o **Atomic number** of an element is the number of protons.

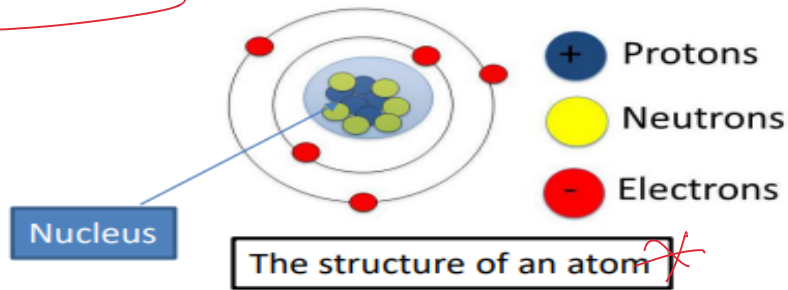


3/2/1 : Ar energy.

Bonding and Isomerism

1.1 How Electrons Are Arranged in Atoms

- An atom is: the *smallest particle* of an element that retains all of the chemical properties of that element.
- An atom consists of negatively charged electrons, positively charged protons, and neutral neutrons



- **Atomic number:** numbers of protons in its nucleus and it's the number of electrons in the neutral atom.
- **Mass number:** the sum of the protons and neutrons of an atom.
(Protons and neutrons are ~ 1837 times the mass of an e^-)
- Isotopes have the same atomic number but different mass numbers (^{12}C and ^{13}C)

12	13	14
C	C	C

يختلفوا بعدد الـ N واهم نفس العدد الذري.

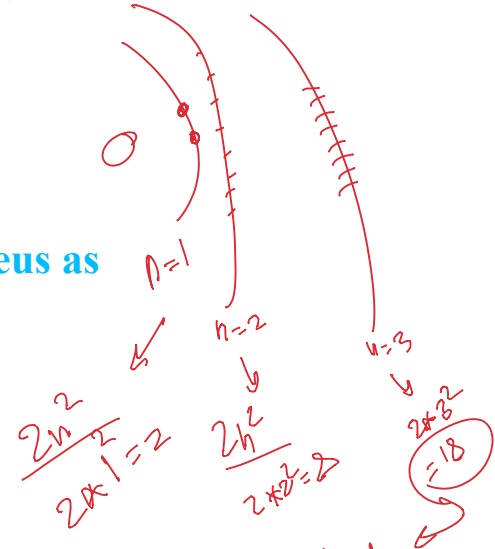
المتشابه

Atomic Structure

20 → 0

- o **The energy levels** are designated by capital letters (~~K, L, M, N, ..~~) or whole numbers (n).
- o The maximum capacity of a shell = $2n^2$ electrons.
 n = number of the energy level.
- o **For example**, the element carbon (atomic number 6)
6 electrons are distributed about the nucleus as

Shell	K	L	M	N
Number of electrons	2	4	0	0



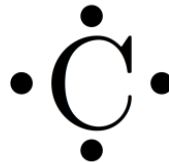
Handwritten note in Arabic: "العدد الكلي = 20" (Total number = 20).

Atomic Structure

Valance Electrons: Electron-Dot

Structures

- **Valance Electrons** are those electrons located in the *outermost energy level (the valance shell)*.
- **Electron-dot structures**
 - The symbol of the element represents the core of the atom.
 - The valance electrons are shown as dots around the symbol.



Handwritten red text: *dot structure*

Chemical Bonding

- o **In 1916 G.N. Lewis** pointed out that:

The noble gases were stable elements and he described their lack of reactivity to their having their valence shells filled with electrons.

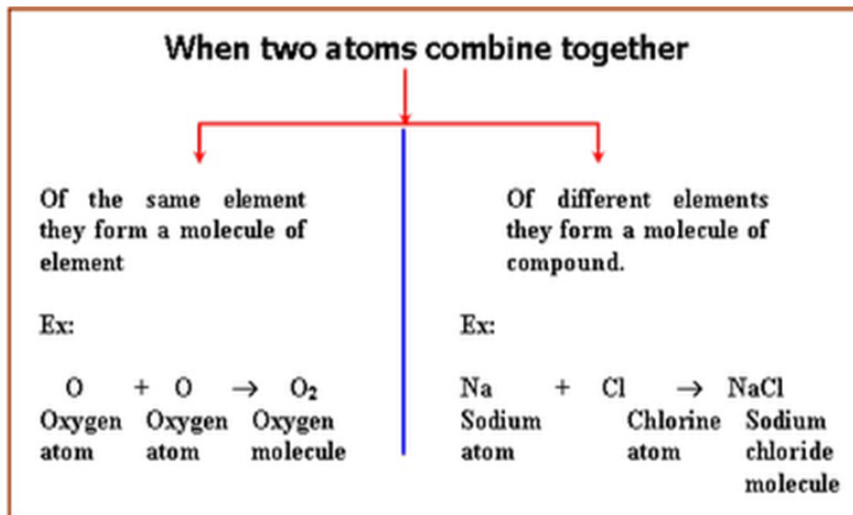
- **2 electrons** in case of helium.
- **8 electrons** for the other noble gases.

- o **According to Lewis,**

in interacting with one another atoms can achieve a greater degree of stability by rearrangement of the valence electrons

to acquire the outer-shell structure of the closest noble gas in the periodic table.

Chemical Bonding



Covalent Bonds

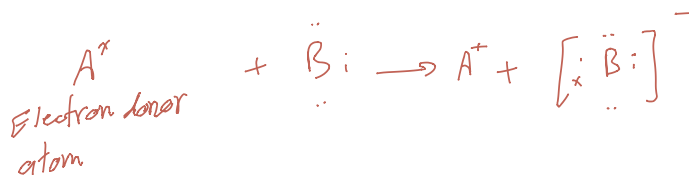
Ionic Bonds

Chemical Bonding

A) Ionic Bonds

- Elements at the left of the periodic table give up their valence electrons and become +ve charged ions (cations).
- Elements at the right of the periodic table gain the electrons and become -ve charged ions (anions).
- **Ionic bond**

The electrostatic force of attraction between oppositely charged ions.



- The majority of ionic compounds are *inorganic substances*.

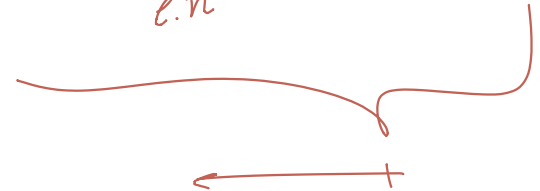
Electronegativity Measures The Ability of An Atom To Bonding Electrons

F	O	N	C	B	Be	Li
4	3.5	3	2.5	2	1.5	1
Cl	S	P	Si	Al	Mg	Na
3	2.5	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9
Br						K
2.8						0.8

بجانبه اتم x اكثر، لان
الانجذاب سالبية x
اكثر من y .



$$x_{e.n} > y_{e.n}$$



I
Br
Cl
F

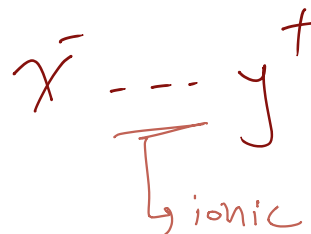
3 4 5 6 7
B C N O F
P S Cl
Br
I

→
→
→
→
→

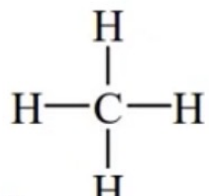
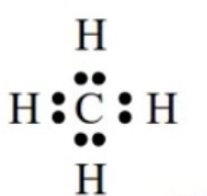
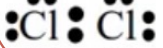
كلما اتى كنت بهاي الارتفاع
بزيادة الانجذاب سالبية.

B) Covalent Bonds

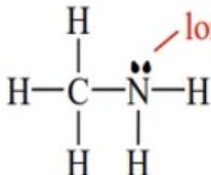
- o Elements that are close to each other in the periodic table attain the stable noble gas configuration
by sharing valence electrons between them.
- o **Covalent bond**
The chemical bond formed when two atoms share one pair of electrons.
- o A shared electron pair between two atoms or single covalent bond, will be represented by a dash (-).



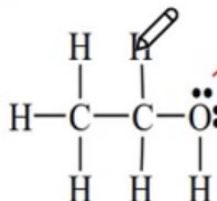
B) Covalent Bonds

 H_2  Cl_2 

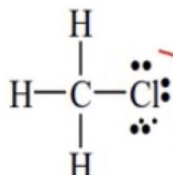
methane


$$\text{N}_2$$


lone pair



✓ lone pair



lone pair

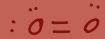
methyl amime

ethanol

chloromethane



3 انجمن



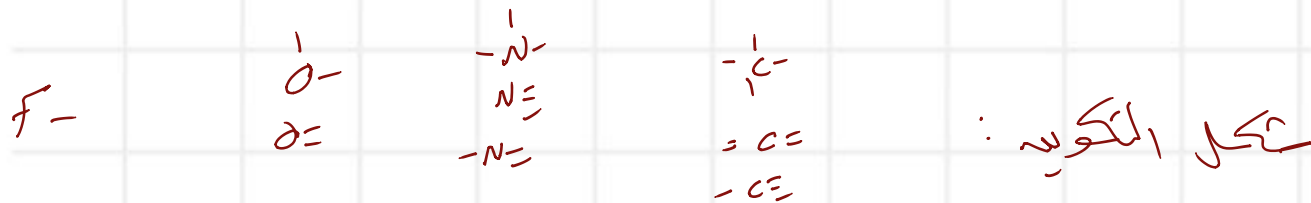
صفاتي اسست:

شغل - رتبة:

7 6 5 4 عناصر الجزيء: الاندج:



1 2 3 4 عدد الروابط التي يقدرها:



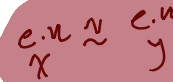
شكل التكوين:

* وادنا بتلاف: عدد الروابط covalent التي يتلفها الذرة = -تلاف مع 8

Chemical Bonding

→ non-polar covalent Bond:

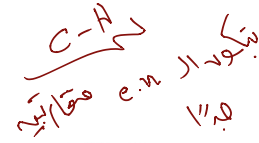
B) Covalent Bonds



في حالة "الذرية المتساوية" يكون توزيع الإلكترونات بالتساوي.



توزيع متساو للإلكترونات:



- In molecules that consist of **two like atoms**;

the bonding electrons are shared equally

(both atoms have the same electronegativity).

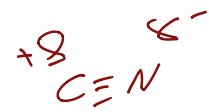
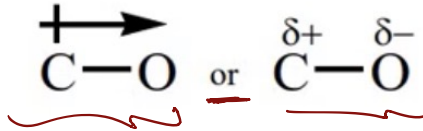
- When **two unlike atoms**;

the bonding electrons are no longer shared equally (shared unequally).

A) Polar Covalent Bond

*A bond, in which an electron pair is shared **unequally**.*

The more electronegative atom assumes a partial negative charge and the less electronegative atom assumes a partial positive charge.

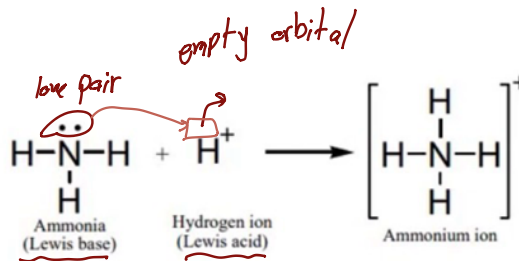


B) Coordinate Covalent

Bonds

- There are molecules in which one atom supplies both electrons to another atom in the formation of a covalent bond.

- For example;



- Lewis base

The species that furnishes the electron pair to form a coordinate covalent bond.

- Lewis acid

The species that accepts the electron pair to complete its valance shell.

الالكترونات موجودة في 4 انواع

- Electrons are located in atomic orbitals (S, P, d, f).

لا يمكن ان shell لا يكون له 2n² orbitals
وكذلك shell ليس له orbitals

- Orbitals tell us the energy of the electron and the volume of space around the nucleus where an electron is most likely to be found.
- Orbitals are grouped in shells.

Each orbital can hold a maximum of 2e⁻ and the two electrons have opposite spin

Table 1.1 Distribution of Electrons in the First Four Shells That Surround the Nucleus

	First shell	Second shell	Third shell	Fourth shell
Atomic orbitals	s	s, p	s, p, d	s, p, d, f
Number of atomic orbitals	1	1, 3	1, 3, 5	1, 3, 5, 7
Maximum number of electrons	2	8	18	32

حفظوا
كذلك:

كم orbital
بكل shell
متساوي؟

s → 1
p → 3
d → 5
f → 7

number of atomic orbital

s → 1
p → 1 1 1
d → 1 1 1 1 1
f → 1 1 1 1 1 1 1

مهمه : عتافهم بجدوا عتافه العنصر
 المجمول لادوا

Valence electrons (VE) are located in the outermost shell. They are involved in chemical reactions.

✓ VE = Group number

Examples: ^1H : $1s^1$

^8O : $1s^2 2s^2 2p^4$

^{12}C : _____

VE

1

6

Lewis symbol of atom

$\text{H}\cdot$

$\ddot{\text{O}}:$

Table 1.3 Valence Electrons of the First 18 Elements								
Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	$\text{H}\cdot$							$\text{He}:$
	$\text{Li}\cdot$	$\cdot\text{Be}\cdot$	$\cdot\text{B}\cdot$	$\cdot\text{C}\cdot$	$\cdot\text{N}:$	$\cdot\text{O}:$	$:\text{F}:$	$:\text{Ne}:$
	$\text{Na}\cdot$	$\cdot\text{Mg}\cdot$	$\cdot\text{Al}\cdot$	$\cdot\text{Si}\cdot$	$\cdot\text{P}:$	$\cdot\text{S}:$	$:\text{Cl}:$	$:\text{Ar}:$

Chemical Bonding

How Many Bonds to an Atom? Covalence Number

The number of covalent bonds that an atom can form with other atoms.

i.e. the covalence number is equal to the number of electrons needed to fill its valance shell.

Element	Number of valence electrons		Number of electrons in filled valence shell	Covalence number
H	1	2	1	
C	4	8	4	
N	5	8	3	
O	6	8	2	
F, Cl, Br, I	7	8	1	

Shapes of Organic Molecules: Orbital Picture of Covalent Bonds

مبدأً هو من شغلة ماطرة ، هو شغلة تحليلية.

Atomic

Orbitals

- o **An atomic orbital** represents a specific region in space in which an electron is most likely to be found.
- o **Atomic orbitals** are designated in the order in which they are filled by the letters **s, p, d, and f**.
- o **Examples:**
 - * **K shell** has only **one 1s** orbital.
 - * **L shell** has **one 2s** and **three 2p** (**2px**, **2py** and **2pz**).

هنا كل shell منو
s, p, d, f ماينهم
لبنختلف ، مثلا:

بب اختلاف طاقته كل shell يعني ال orbitals جز shell خاص فيه.

ال s بار shell الاول بيها 1s
2s " " " " " "
3s " " " " " "

كروي

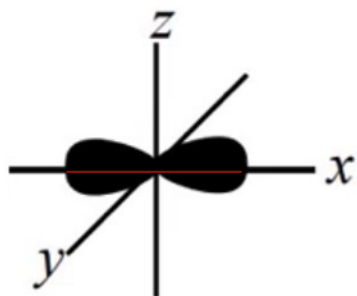
- o **An s orbital** is **spherically shaped** electron cloud with the atom's nucleus and its center.

Shapes of Organic Molecules: Orbital Picture of Covalent Bonds

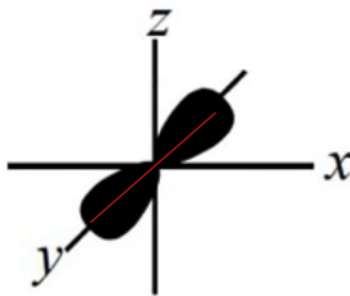
Atomic Orbitals



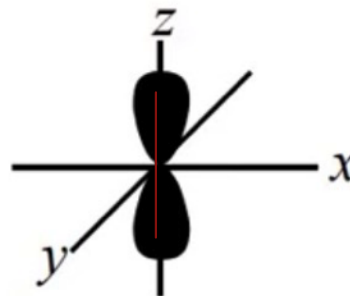
- o **A p orbital** is a **dumbbell-shaped** electron cloud with the nucleus between the two lobes.
- o **Each p orbital** is oriented along one of three perpendicular coordinate axes (in the **x , y , or z direction**).



p_x orbital



p_y orbital



p_z orbital

6 e⁻ s orbital 11

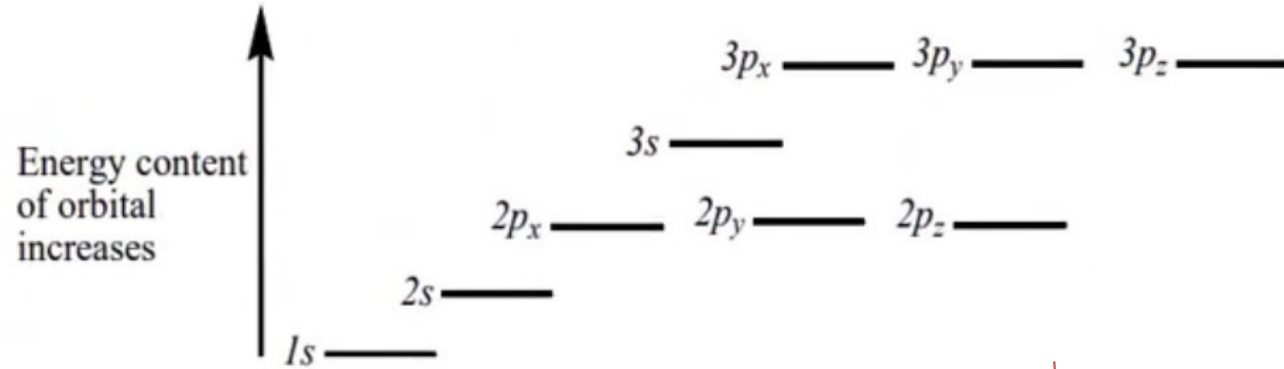
ما يعرف بالزيج الاولي مقلوب: هنا فقط، ليس
 هاد اللي صرّ معنا بالمدرسة.

Atomic Orbitals

صفحة صبيحة: امسي جاري العريضة:
 $1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4d$

Shapes of Organic Molecules: Orbital Picture of Covalent Bond

- An energy level diagram of atomic orbitals.



- When filling the atomic orbitals, keep in mind that

(1) An atomic orbital contain no more 2 electrons.

(2) Electrons fill orbitals of lower energy first.

(3) No orbital is filled by 2 electrons until all the orbitals of equal energy have at least one electron.

2 electrons.

$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$

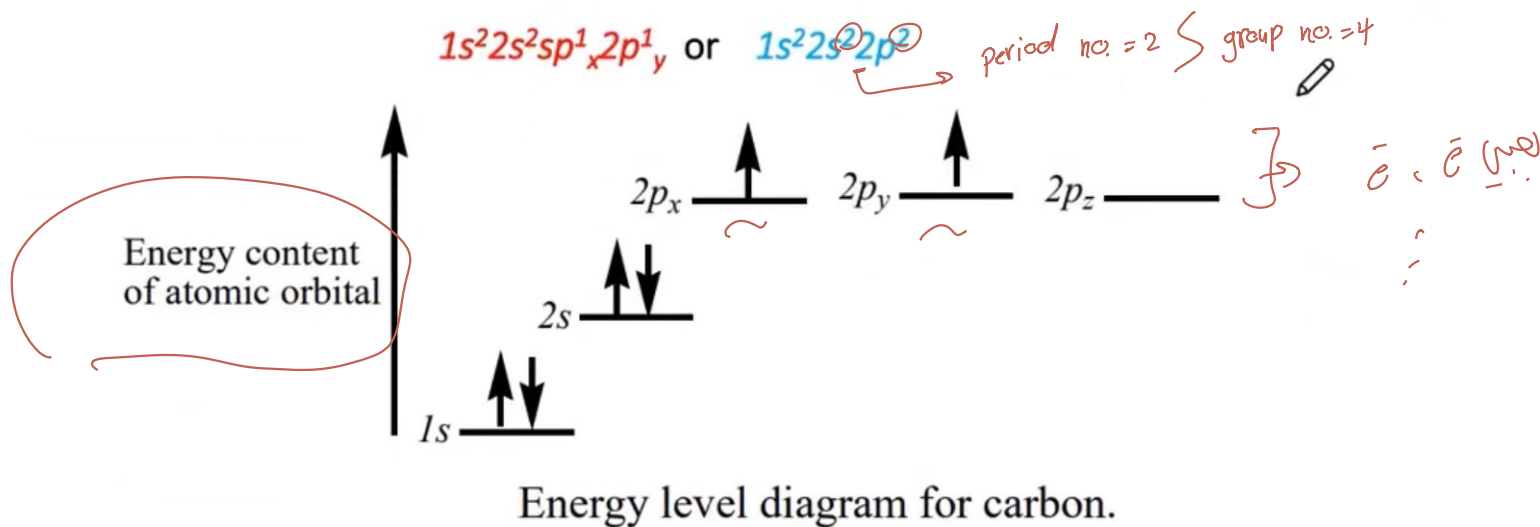
$s \rightarrow p \rightarrow d \rightarrow f$

يعني مثلا: — — — — —
 يعني وانا عندي 2 orbitals و 2 e: $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$: يعني وانا عندي 3 orbitals و 2 e: $\uparrow\downarrow$ $\uparrow$ $\uparrow$

Atomic Orbitals

Shapes of Organic Molecules: Orbital Picture of Covalent Bonds

- The electronic configuration of **carbon** (atomic number 6) can be represented as



$\hat{a}^{\dagger} \hat{a} = \hat{N}$

لوي سيل لمارال عند عض اسمه γ^{18} ، اعطني التوزيع:

$$X^{12} : \underline{1s^2}, \underline{2s^2}, \underline{2p^6}, \underline{3s^2}, \underline{3p^6}$$

* لا، هذه بقعة، ولا حتى إصمغ، وعدد الـ ٧٢ من خلال التوزيع؟ أه بقعة،

no. of period : 3 = اثنى عشر وحدة بالتوزيع

no. of group: $\begin{matrix} \text{3 groups} \\ \text{1st, 2nd, 3rd} \end{matrix} \rightarrow 3$

ما عدا اعراف هذا العضو: ٢٦٩

المبدول الملوحة : ٨٠٠ ج ٨٠٠ ج ٣ :

[illegible]

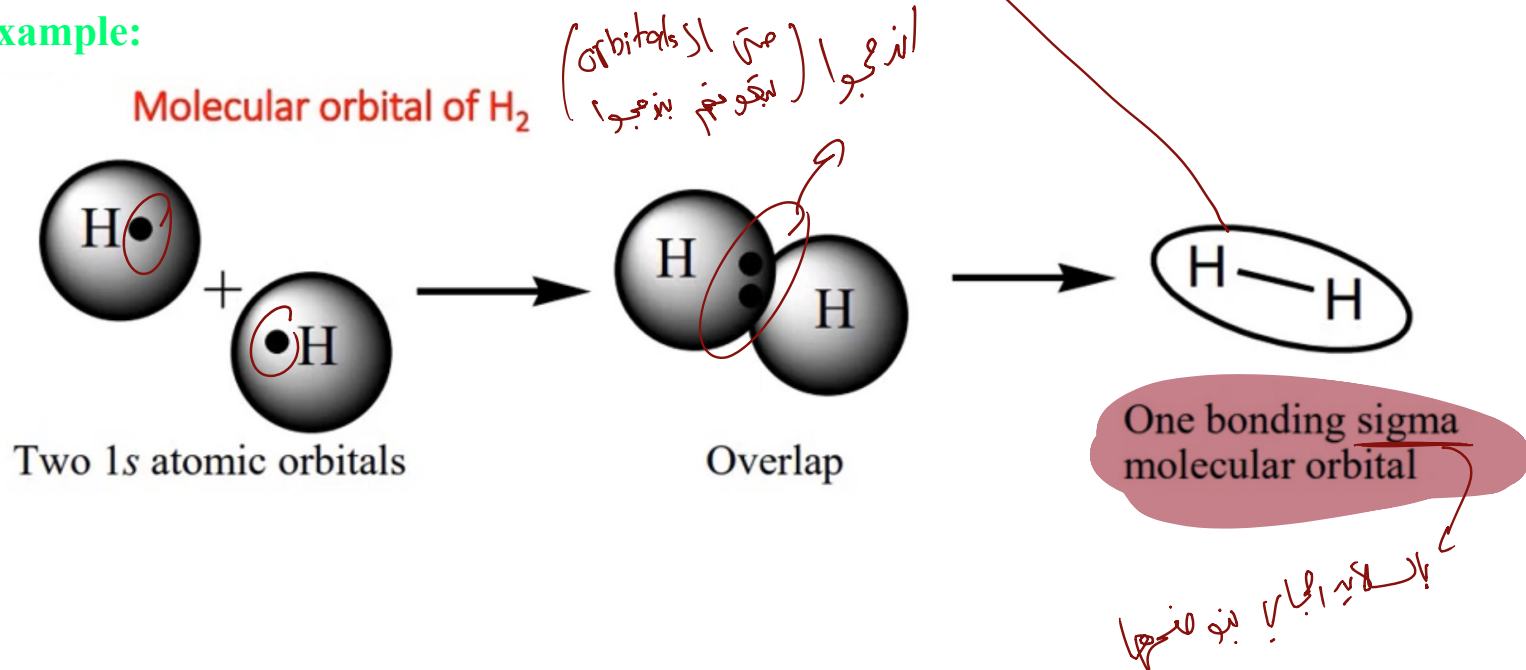
Ar #

Shapes of Organic Molecules: Orbital Picture of Covalent Bonds

Molecular Orbitals

- o A covalent bond consists of the overlap between two atomic orbitals to form a **molecular orbital**.

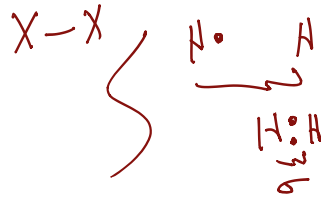
- o **Example:**



تشانہ تہاذا ای فلکیہ بنظروا مع بالک

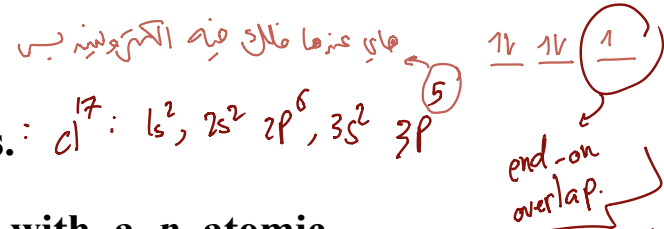
Shapes of Organic Molecules: Orbital Picture of Covalent Bonds

Molecular Orbitals



o **Sigma bonds (σ bonds)** can be formed from

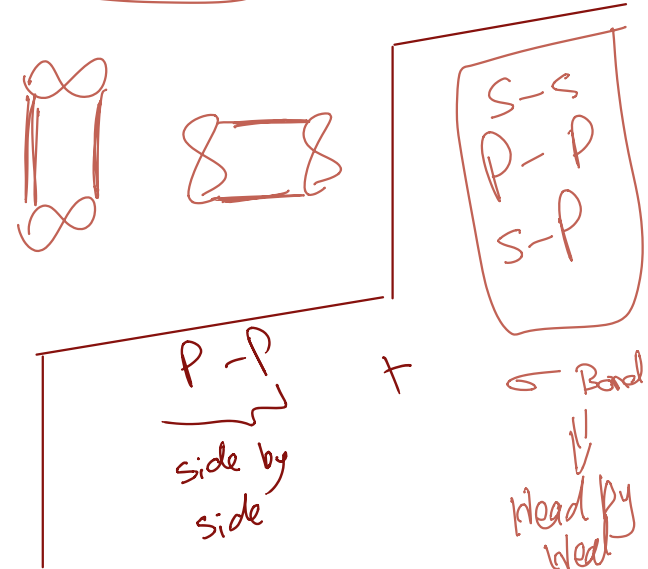
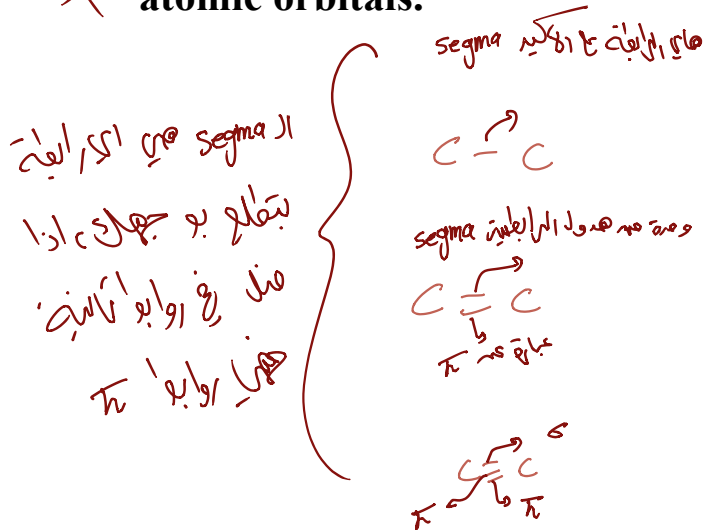
➤ The overlap of **two s** atomic orbitals.



➤ The **end-on overlap** of **two p** atomic orbitals.

The overlap of two an s atomic orbital with a p atomic orbital.

o **pi bonds (π bonds)** can be formed from the **side-side overlap** between two p atomic orbitals.



Bond Energy and Bond Length

- This stability is apparent in the release of energy during the formation of the molecular bond.*

- The amount of energy released when a bond is formed.*

- The amount of energy that must be absorbed to break a bond.***

- The distance between nuclei in the molecular structure.*

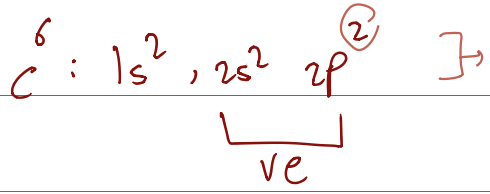
م. لؤی، ای. جی.

Diagram illustrating the formation of a molecule from two atoms:

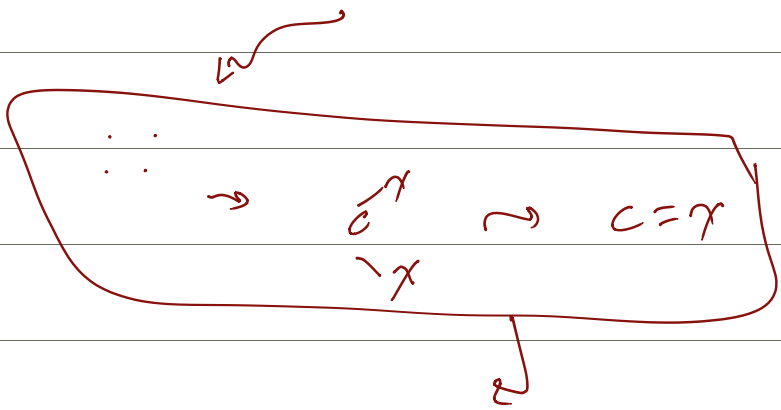
Two atoms (A_1 and A_2) combine to form a molecule (A_1A_2).

The diagram shows the process of bonding, resulting in a molecule with increased stability.

علامه عکبی
بہ اللغات والاسفار



ماتر كد (C) مع 2 رابطة مع ذرات أخرى
تجربة P

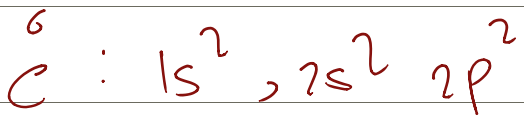


بى هو مشكلة؟ المشكلة انه الكربون ما بيعمل اربعة بى، وانما

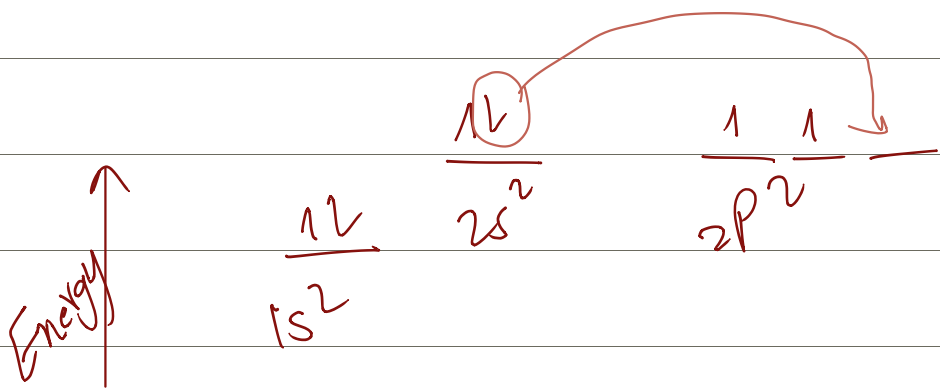
بده 4 رابطة لحتى يوصل لحالة الاستقرار

ماز بدي اكلد تجوهر ال P عا 8، متو يعني عا 8؟ يعني ما يتعلق

بى عا مدار P، وانما عا مدار S كمان عا 2، بيس
فى حالة اسم hybridization، وتبقى (S) عيب
تتدخل



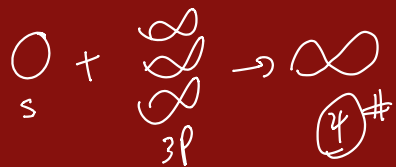
هو الى بيس؟



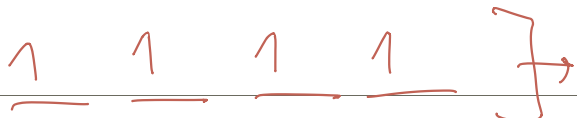
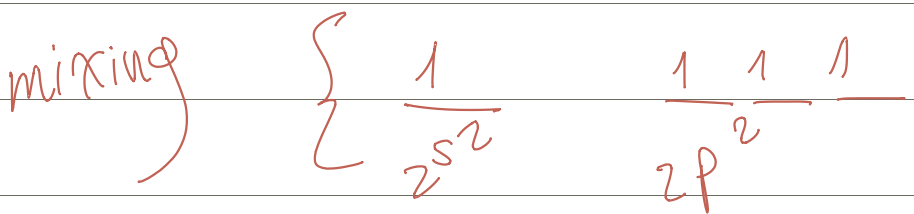
هو الذرة (C) لقل اشي من الاكسجين،
بعض بقدسية:
الخطوة الاولى اسم promotion (give)

الكربون مكانه هاري المعطاة 2 من الالمان:

لنوع الترابزا هو:



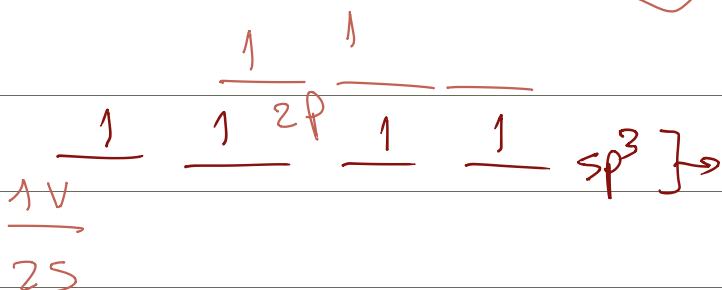
وهو = فلك sp^3 مع اري فلك تاني: التداخل ما يتغير
يكون عبارة عن sigma bond.



مدول الا فلان صفائهم جاية بالف بى S و P

بى صفائهم sp^3

لانه ودية S و P



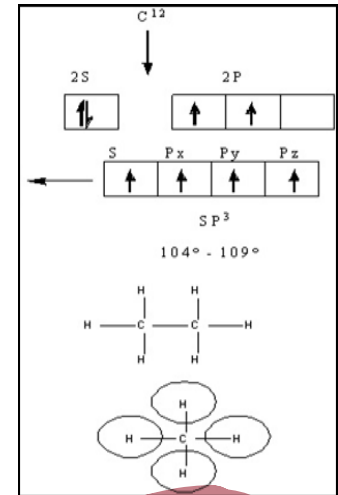
للتوضيح اكثر:
جاية بالف

المعجيب: وصف لحالة الذرة في المركب [الذرة لها بزوجا تكون بها زوجا]
 o/N/F/S . مالها تقبيل
 X X X X

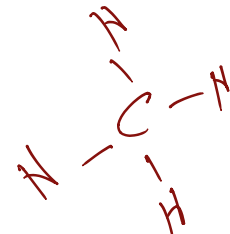
Hybridization (Alkanes sp^3)



- o In the case of **alkanes sp^3** , the three $2p$ orbitals of the carbon atom are combined with its $2s$ orbital to form four new orbitals called " **sp^3** " hybrid orbitals.
- o Four hybrid orbitals were required since there are four atoms attached to the central carbon atom.
- o These new orbitals will have an energy slightly above the $2s$ orbital and below the $2p$ orbitals as shown in the following illustration.
- o Notice that no change occurred with the $1s$ orbital.
- o **Regular tetrahedron** with all H-C-H **bond angles of 109.5°** .



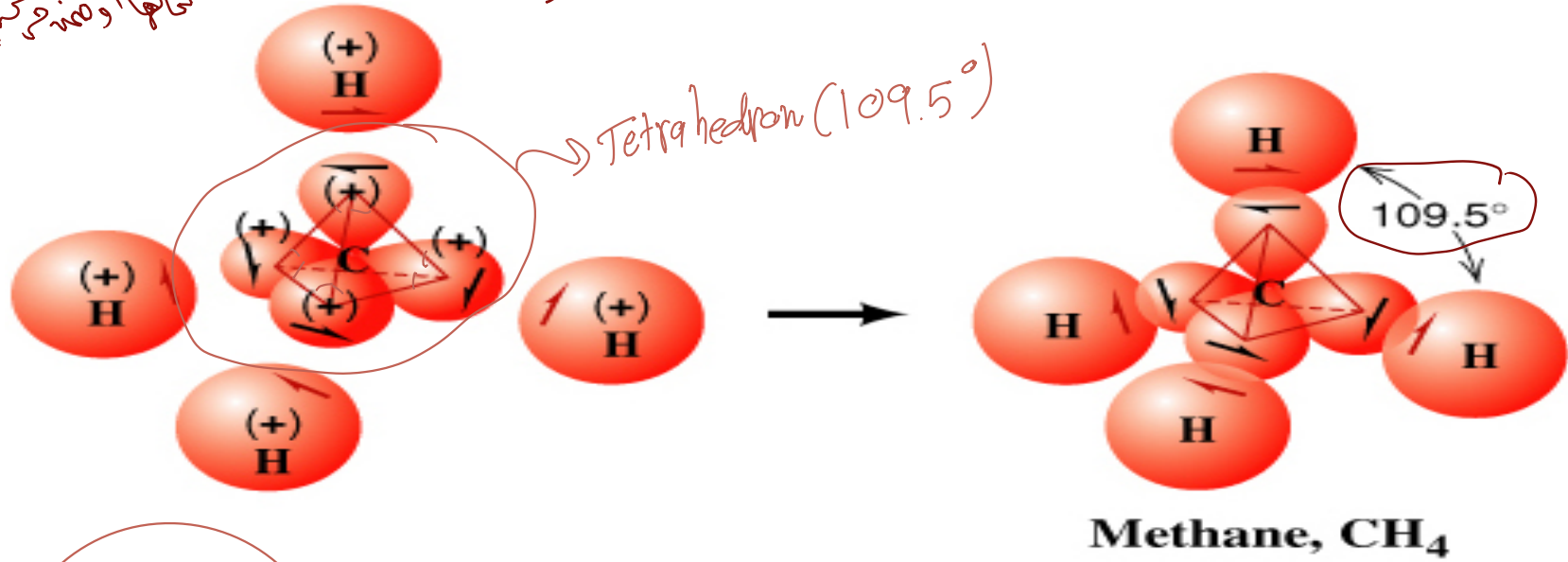
Methane



Hybridization (Alkanes sp^3)

* المفاجئة لهذه صفة مركبا.

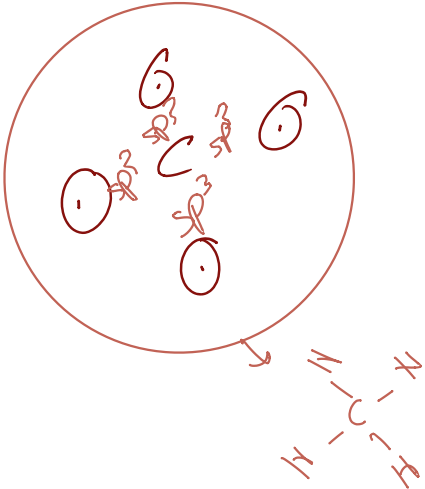
* لماذا ينجب من الذرات التي ليس لها اي تهجين (حواد كانت) لهاها او صفة مركبا



لفافة الاله احننا ا لاله ا لوهي:

$$\frac{1s}{2s} \quad \frac{1}{2p} \quad \rightarrow \quad \frac{1}{2p} \quad \frac{1}{2p} \quad \frac{1}{2p} \quad \xrightarrow{\text{mix}} \quad \frac{1}{2p} \quad \frac{1}{2p} \quad \frac{1}{2p} \quad \frac{1}{2p} \quad \rightarrow \quad sp^3 \rightarrow \text{a single bond only.}$$

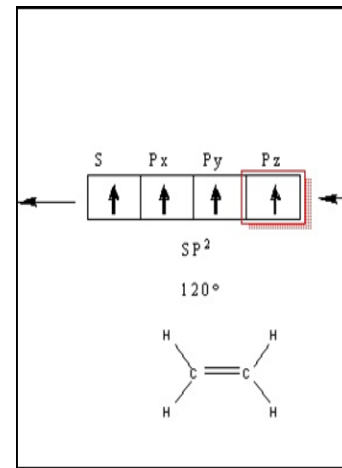
لا اله ا لوهي ا لوهي ا لوهي a single bond



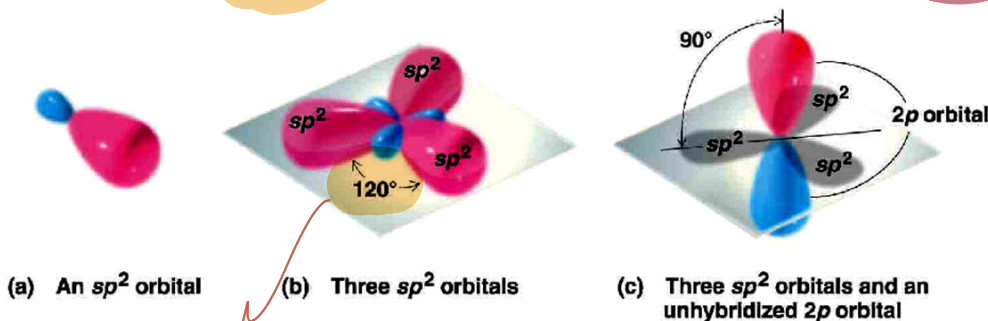
Hybridization (Alkenes)

sp^2

- In the case of **alkenes sp^2** , the $2s$ orbital is combined with only two of the $2p$ orbitals (since we only need three hybrid orbitals for the three groups. thinking of groups as atoms and non-bonding pairs) forming three hybrid orbitals called sp^2 hybrid orbitals.
- The other p -orbital remains unhybridized and is at right angles to the trigonal planar arrangement of the hybrid orbitals.
- The trigonal planar** arrangement has **bond angles of 120°** .



Ethene
(Ethylene)



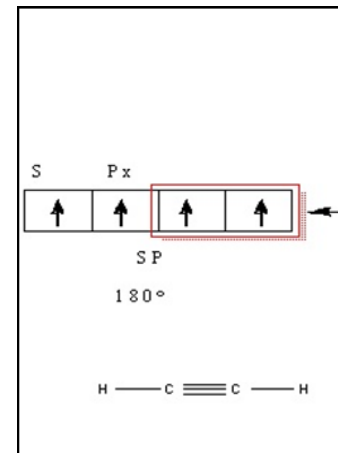
مختلطة

$$\frac{1s^2}{1p^3}$$

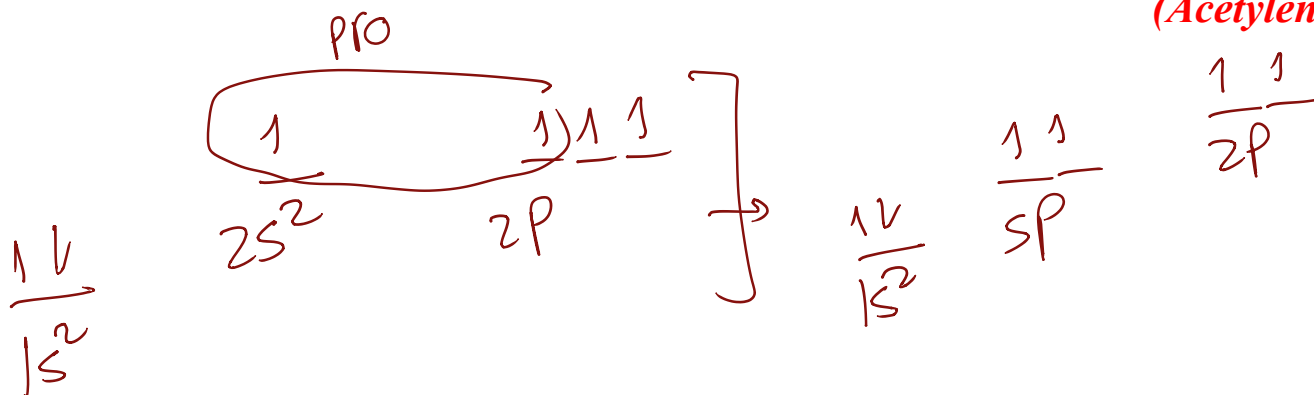
$$\frac{1}{s^2} \quad \frac{1}{p^3}$$

Hybridization (Alkynes $\equiv$ sp)

- In the case of **alkynes sp** , the $2s$ orbital is combined with only one of the $2p$ orbitals to yield two sp hybrid orbitals.
- The two hybrid orbitals will be arranged as far apart as possible from each other with the result being a linear arrangement.
- The two unhybridized p -orbitals stay in their respective positions (at right angles to each other) and perpendicular to the **linear** molecule (180°).



Ethyne
(Acetylene)



sp^3	كل الروابط single	4 افلاك sp^3	نسبة $p = 75\%$ نسبة $s = 25\%$	109.5°	Tetrahedral
sp^2	@ least one double bond	3 افلاك sp^2 وفلك واحد p	نسبة $p = 76\%$ نسبة $s = 33\%$	120°	planar
sp	2 double bond or $\equiv$ bond	فلكين sp وفلكين p	نسبة $p = 50\%$ نسبة $s = 50\%$	180°	linear.

كل هازات نسبة sp ← هازات نسبة sp^2

الشرح للدورة المواضيع كتابه بحالها

Formal Charge

Formal Charge: is the net charge on each atoms of the molecule or ion. (which contain a covalent bond only)

How to calculate the Formal Charge (FC):

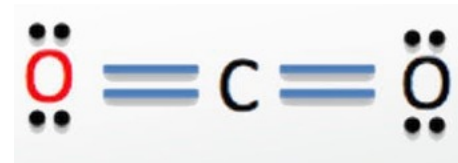
$$FC = \text{Valence } e^- \text{ in Free Atom} - \left(\text{Total Nonbonding } e^- + \frac{\text{Total Bonding } e^-}{2} \right)$$

$$FC = ve - (\text{dots} + \text{lines})$$

Example: calculate the formal charge of CO₂

$$FC \text{ for O} = 6 - (4 + 4/2) = 0$$

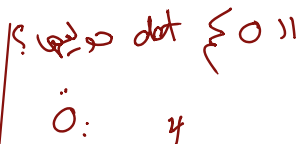
$$FC \text{ for C} = 4 - (0 + 8/2) = 0$$



32

$$H_2O = ve - (\text{dots} + \text{lines})$$

$$= 6 - (4 + 2) = \text{zero} \quad \#$$



بكي على ال 2 استر صولها
2 الخط ال dot وال lines

كم عدد ال ve لا 0 ؟ فكم ال dot ال 4
حافظ ال bond ال 2 ال 2 ال 2 ال 2
ال 2 ال 2 ال 2 ال 2 ال 2 ال 2 ال 2 ال 2

بجانبها :

من الجدول الدوري الإلكترونات التكافؤ / الصلابة العنصر $\rightarrow V_e$

من رسم تركيب لويس الإلكترونات المحترقة حول الذرة (غير رابطة) $\rightarrow dots$

من رسم تركيب لويس عدد الروابط التي تتصل فيها الذرة (بعضها رابطة = 1) $\rightarrow lines$

معنى det :

هي الإلكترونات غير المتكافئة بالروابط، يتكون مع شكل أزواج الإلكترونات حولية الذرة. يعني لما تقسم تركيب لويس، كل زوج عبارة عن نقطة

حولية الذرة هو زوج غير رابط.



الأكسجين عنده 4 نقاط (زوجين غير رابط) = 4 إلكترونات. $\hookrightarrow$ هو دواء العنكبوت.

معنى lines:

هي الروابط المتكافئة بين الذرات. كل خط واحد يمثل زوج إلكترونات مشترك بين الذرات.

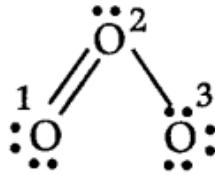
$2e^-$ = single bond.

$4e^-$ = double "

$6e^-$ = triple "

Example

Lewis structure of O_3 is

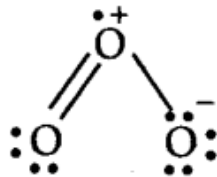


$$\text{Formal charge on O(1)} = 6 - (4 + \frac{4}{2}) = 0$$

$$\text{Formal charge on O(2)} = 6 - (2 + \frac{6}{2}) = +1$$

$$\text{Formal charge on O(3)} = 6 - (6 + \frac{2}{2}) = -1$$

Hence we represent O_3 along with formal charges as follows.



Formal Charge

الهدف منها : معرفة التركيب لويس هو الأكثر استقراراً!

الفكرة الأساسية:

ال formal charge هو الفرق بين عدد الـ VE الأصلية للعنصر وعدد الـ التي يمتلكها فعلاً داخل الجزيء.



33

- اذ 0 بالمنصف مرتباً بالقيمة اكبر : وصية ج = والثانية ج - .

لعلنا طبقنا القانون على كل اكسيد ، فلاحظنا انه الاكسيد المركزي يتفاعل عليه شحنة موجبة (+) والاطراف سالبة (-) .

* CO_2 :

كل ذرة O تتكبد
الطاقة = مع C ، ولما

فب اد formal

charge كما ذرة بنحني

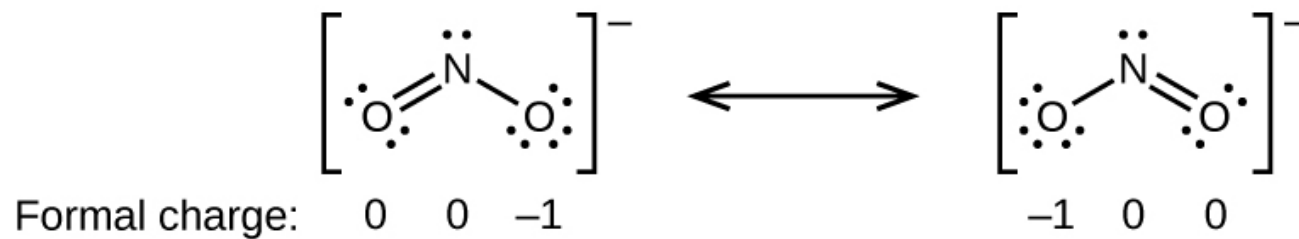
انه الكل صفر يعني

انهما يجري معادل وصفت

Formal Charge

Example

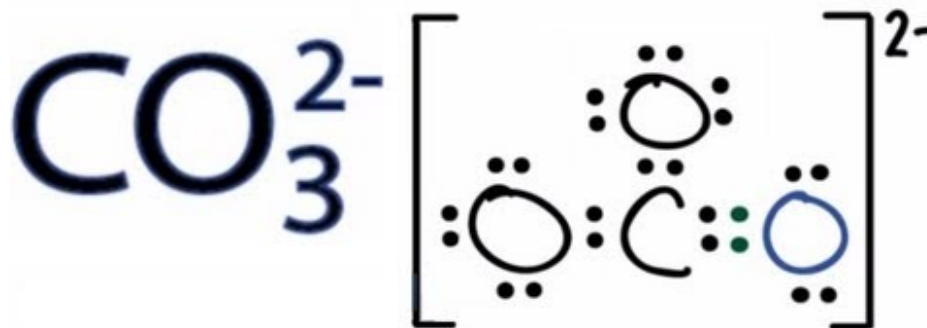
:



Example

:

Formal Charge



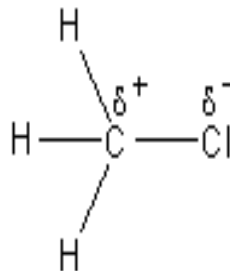
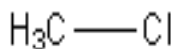
Formal Charge	=	Valence Electrons	-	NonBonding Val Electrons	-	<u>Bonding Electrons</u> 2	
C	=	4	-	0	-	8/2	= 0
O	=	6	-	6	-	2/2	= -1
O	=	6	-	4	-	4/2	= 0

Inductive

- o **Inductive effect** can be defined as **the permanent displacement of electrons forming a covalent bond (sigma σ bonds) towards the more electronegative element or group.**
- o The inductive effect is represented by the symbol, the arrow pointing towards the more electronegative element or group of elements.

(+ I) effect if the substituent electron-donating

(- I) effect i



Electron-donating substituents **(+I)**: $-\text{CH}_3$, $-\text{C}_2\text{H}_5$,

Electron-withdrawing substituents **(-I)**: $-\text{NO}_2$, $-\text{CN}$, $-\text{SO}_3\text{H}$, COOH , COOR , NH_2 , OH , OCH_3

هذا المفهوم يشرح كيف يتم انتقال الإلكترونات داخل الجزيء
الكيميائي بسبب اختلاف السالبية الكهربية
للذرات.

ببساطة: كلما كانت الذرة أكثر سلبية كانت أكثر جاذبية
لإلكتروناتها، وبسبب الاختلاف في السالبية الكهربية للذرات المجاورة
تحدث الإزاحة.

لذا الذرة أو المجموعة تسحب أو تأين سلب (-effect)
أو تزداد " " موجب (+effect)

Bond Polarity and Dipole Moment

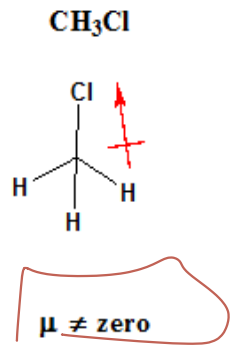
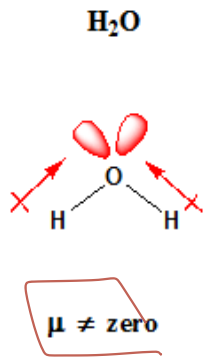
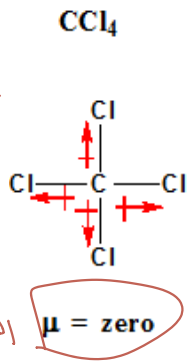
هو متوسط شحنة هذه القطبية ، وفي الواقع
 [كلما زاد الفرق بالصفات او بالعدد بين
 الذرات ، لمزيد العزم]

هو الذي يحدد هذا الجزيء قطبي او non-polar .

- o **Dipole moment** (depends on the induction effect).
- o A bond with the electrons shared equally between two atoms is called a **nonpolar bond** like in Cl-Cl and C-C bond in ethane.
- o A bond with the electrons shared unequally between two different elements is called a **polar bond**.
- o The **bond polarity** is measured by its dipole moment (μ).
- o **Dipole moment (μ)** defined to be the amount of charge separation ($+\delta$ and $-\delta$) multiplied by the bond length.

جزء القطبي = polar ، جزء غير القطبي = non-polar

او في حالة عدم القطبية ، فلا فرق بين
 بين جزيء القطبي او غير القطبي .
 يعني ان = non-polar لا فرق
 الذرات متساوية بالسالبية



: Bond polarity

تبدأ لما أتيت هناك فهو في e.n بين ذرات مرتبطة .

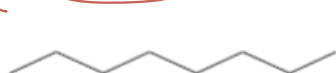
لأن الذرة الأكثر سالبية سلبية تكونها ، فبالتالي سلبية (e) وسلبية جزئية موجب (e) على الذرة الأقل سالبية .

1.17: Classification According to Molecular Framework

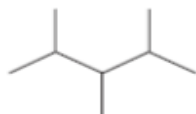
- The three main classes of molecular frameworks for organic structures are **acyclic**, **carbocyclic**, and **heterocyclic** compounds.

1.17.a Acyclic Compounds (*not cyclic*): contain chains that may be **unbranched** or **branched**.

لا حل مفتوحة
مفتوحة. مفتوحة.



unbranched chain of
eight carbon atoms



branched chain of
eight carbon atoms



geraniol
(oil of roses)
bp 229–230°C



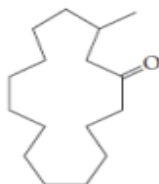
heptane
(petroleum)
bp 98.4°C



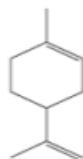
2-heptanone
(oil of cloves)
bp 151.5°C

1.17b: Carbocyclic Compounds: contain **rings of carbon atoms**

طهات كروبي
مفتوحة



muscone
(musk deer)
bp 327–330°C



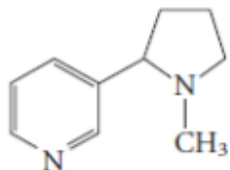
limonene
(citrus fruit oils)
bp 178°C



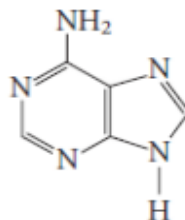
benzene
(petroleum)
mp 5.5°C, bp 80.1°C

حلقان متشابهی کی ذریعہ میں کی ہوئی (a/n/s)

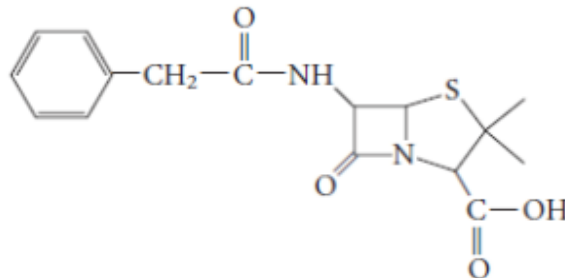
1.17.c Heterocyclic Compounds (In heterocyclic compounds, at least one atom in the ring must be a heteroatom, an atom that is *not* carbon: eg. N, O, S...)



nicotine
bp 246°C



adenine
mp 360–365°C
(decomposes)



penicillin-G
(amorphous solid)

١٤١ هـ المجلد ٥ الفصل المركب العضوي.

Classification According to Functional Group

A functional group is an arrangement of atoms with distinctive **physical** and **chemical** properties.

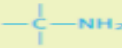
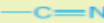
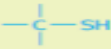
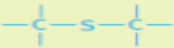
Table 1.6 The Main Functional Groups				
	Structure	Class of compound	Specific example	Common name of the specific example
A. Functional groups that are a part of the molecular framework		alkane	$\text{CH}_3\text{—CH}_3$	ethane, a component of natural gas
		alkene	$\text{CH}_2\text{=CH}_2$	ethylene, used to make polyethylene
		alkyne	$\text{HC}\equiv\text{CH}$	acetylene, used in welding
		arene		benzene, raw material for polystyrene and phenol
B. Functional groups containing oxygen				
1. With carbon–oxygen single bonds		alcohol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	ethyl alcohol, found in beer, wines, and liquors
		ether	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	diethyl ether, once a common anesthetic

صنف : " OH يتبع المركب ← Alcohol

carboxylic acid ← " " COOH : "

Alkene ← " " C=C : "

Table 1.6 continued

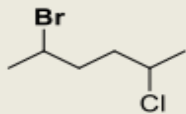
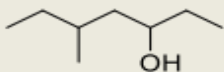
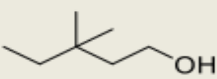
	Structure	Class of compound	Specific example	Common name of the specific example
2. With carbon–oxygen double bonds*		aldehyde	$\text{CH}_2=\text{O}$	formaldehyde, used to preserve biological specimens
		ketone	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{CH}_3$	acetone, a solvent for varnish and rubber cement
3. With single and double carbon–oxygen bonds		carboxylic acid	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{OH}$	acetic acid, a component of vinegar
		ester	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{OCH}_2\text{CH}_3$	ethyl acetate, a solvent for nail polish and model airplane glue
C. Functional groups containing nitrogen**		primary amine	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	ethylamine, smells like ammonia
		nitrile	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$	acrylonitrile, raw material for making Orlon
D. Functional group with oxygen and nitrogen		primary amide	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{NH}_2$	formamide, a softener for paper
E. Functional group with halogen		alkyl or aryl halide	CH_3Cl	methyl chloride, refrigerant and local anesthetic
F. Functional groups containing sulfur†		thiol (also called mercaptan)	CH_3SH	methanethiol, has the odor of rotten cabbage
		thioether (also called sulfide)	$(\text{CH}_2=\text{CHCH}_2)_2\text{S}$	diallyl sulfide, has the odor of garlic

Functional Groups

Functional Group is a reactive portion of an organic molecule, an atom, or a group of atoms that confers on the whole molecule its characteristic properties.

Class	General formula	Functional group	Specific
Alkane	RH	C – C (single bond)	H ₃ C – CH ₃
Alkene	R – CH = CH ₂	C = C (double bond)	H ₂ C = CH ₂
Alkyne		C ≡ C (triple bond)	
Alkyl halide	RX	-X (X = F, Cl, Br, I)	H ₃ C - Cl
Alcohol	R – OH	-OH	H ₃ C - OH
Ether	R – O – R'	- C - O – C -	H ₃ C – O – CH ₃
Aldehyde			
Ketone			
Carboxylic acid			
Ester			
Amine	R – NH ₂		H ₃ C – NH ₂

Dash formula

Kekul structure	Condensed structures	Bond line formula
Atoms bonded to a carbon are shown to the right of the carbon. Atoms other than H can be shown hanging from the carbon.		
$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} - \text{H} \\ & & & & & & \\ & \text{H} & \text{Br} & \text{H} & \text{H} & \text{Cl} & \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_2\text{CHClCH}_3$ or $\text{CH}_3\underset{\text{Br}}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_2\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}\text{CH}_3$	
Repeating CH_2 groups can be shown in parentheses.		
$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} - \text{H} \\ & & & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ or $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	
Groups bonded to a carbon can be shown (in parentheses) to the right of the carbon, or hanging from the carbon.		
$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} - \text{H} \\ & & & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{OH} & \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ or $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$	
Groups bonded to the far-right carbon are not put in parentheses.		
$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{H} & \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{H} \\ & & & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{OH} & \end{array} $	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ or $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	

الميزة الرئيسية	مثال	الصيغة العامة	المجموعة	الفئة
روابط مفردة – خاملة نسبيًا	$\text{CH}_3\text{-CH}_3$	R-CH_3	C-C	ألكان
تفاعلية عالية	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	R-CH=CH_2	C=C	ألكين
تفاعلات إضافة	$\text{HC}\equiv\text{CH}$	$\text{R-C}\equiv\text{CH}$	$\text{C}\equiv\text{C}$	ألكاين
قطبي – يذوب بالماء	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	R-OH	-OH	كحول
مذيب عضوي جيد	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	R-O-R'	-O-	إيثر
مؤكسد بسهولة	HCHO	R-CHO	-CHO	ألدهيد
مذيب عضوي قوي	CH_3COCH_3	R-CO-R'	>C=O	كيتون
حمضي جدًا	CH_3COOH	R-COOH	-COOH	حمض كربوكسيلي
رائحة عطرية	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	R-COOR'	-COOR	إستر
أساسي (قاعدة عضوية)	CH_3NH_2	R-NH_2	-NH_2	أمين
رابطة قوية جدًا	CH_3CONH_2	R-CONH_2	-CONH_2	أميد