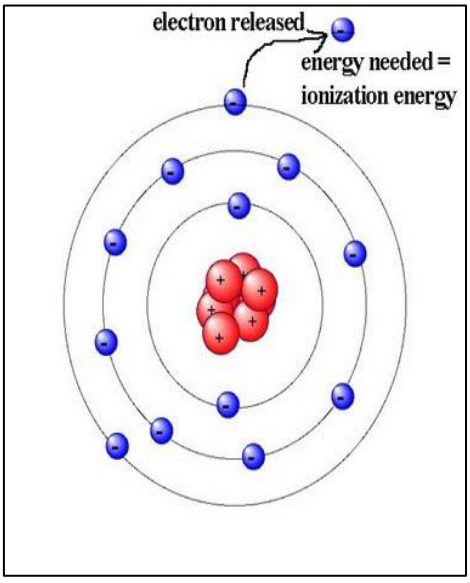
د/ سالى 0583761260

كيمياء السنة التحضيرية

Chapter 3

Chemical Bonds I

Lecture 5,6



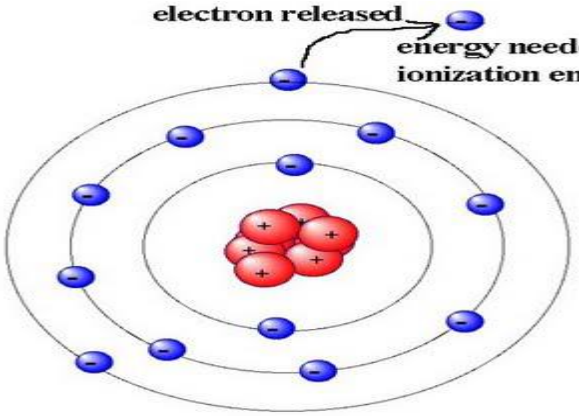
Dr/ Sally 0583761260

Lecture 5

- **Ionization Energy طاقة التأين**

Energy required to remove outermost electron (most loosely held)

الطاقة المطلوبة لازالة الالكترونى الخارجى (فى مستوى الطاقة الخارجى)



Ionization Energy طاقة التأين

1 1A																	18 8A
1 H 1.00794	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4.00260
3 Li 6.941	4 Be 9.01218											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797
11 Na 22.9898	12 Mg 24.3050	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8	9 8B	10	11 1B	12 2B	13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9381	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57 *La 138.906	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89 †Ac 227.028	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (272)		114 (287)		116 (289)		118 (293)

*Lanthanide series	58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
†Actinide series	90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Noble Gas Configurations

التوزيع الالكترونى للغازات النبيلة

- **Noble gas configuration s^2p^6 very stable**

التوزيع الالكترونى للغازات النبيلة s^2p^6 يجعلها تكون مستقرة جدا

- **Elements of group 8A**

هى عناصر المجموعة **8A**

He	$1s^2$
Ne	$[He]2s^2\ 2p^6$
Ar	$[Ne]3s^2\ 3p^6$
Kr	$[Ar]4s^2\ 4p^6$
Xe	$[Kr]5s^2 5p^6$

د/ سالى : تدريس الطالبات اللغة الانجليزية الكيمياء الفيزياء

تتوفر ملخصات مترجمة للاحياء و الكيمياء والفيزياء

0583761260

Dr Sally 0583761260

القاعدة الثمانية للتوزيع الالكترونى The Octet Rule

• **Octet rule:** Group 1A-7A elements to achieve an outer shell of eight valence electrons

القاعدة الثمانية :عناصر المجموعات1A-7Aلكى تحصل على غلاف خارجى مشبع بثمان الكترونات ليشبه اقرب غازخامل فى التورزيع الالكترونى (بمعنى ان عناصر هذة المجموعات تميل لفقد او اكتساب الالكترونات الحرة فى الغلاف الخارجى لتصل لحالة الاستقرار والشبع)

الانيون Anion	الكاتيون Cation
Negative ion formed when an atom gains electrons ايون سالب ينتج عندما تكتسب الذرة الكترونات	Positive ion formed when an atom loses electrons ايون موجب ينتج عندما تفقد الذرة الالكترونات

مثال

- **Cation:** الكاتيون

  Sodium atom loses an electron to form a sodium ion, which has the same electron configuration as neon

ذرة الصوديوم تفقد الكترون لتكون ايون الصوديوم (الموجب) الذى له نفس التوزيع الالكترونى للنيون **(اقرب غاز خامل فى التوزيع الالكترونى)**

$$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$$

A sodium atom **A sodium ion** **An electron**

Na (11 electrons): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

Na^+ (10 electrons): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$: [Ne]

Dr/ Sally 0583761260

- **Anion:** الانيون

Chlorine atom gains an electron to form a chloride ion, which has the same electron configuration as argon

ذرة الكلور تكتسب الكترون لتصبح ايون الكلوريد (السالب) الذى له نفس التوزيع الالكترونى للارجون(

اقرب غاز خامل فى التوزيع الالكترونى)

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$

A chlorine atom An electron A chloride ion

chlorine atom (17 electrons): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

chloride ion (18 electrons): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

لاتنسى ان قاعدة الثمانيات هى قاعدة كيميائية تنص على أن الذرات تميل لأن ترتبط بالطريقة التى تجعل فيها 8 إلكترونات في غلاف تكافؤها ، مماثل للتركيب الإلكتروني الموجود في الغازات النبيلة

Dr/ Sally 0583761260

Cation Names اسماء الكاتيونات

1) Groups 1A, 2A, and 3A

– The name of the element followed by the word "ion"

بيكون اسماء كاتيونات هذة المجموعات عن طريقة اضافة كلمة ايون لاسم العنصر

Group 1A		Group 1A		Group 1A	
Ion الايون	**Name الاسم**	**Ion الايون**	**Name الاسم**	**Ion الايون**	**Name الاسم**
H^+	Hydrogen ion **ايون الهيدروجين**	Mg^{2+}	Magnesium ion **ايون الماغنسيوم**	Al^{3+}	Aluminum ion **ايون الالمونيوم**
Li^+	Lithium ion **ايون الليثيوم**	Ca^{2+}	Calcium ion **ايون الكالسيوم**		
Na^+	Sodium ion **ايون الصوديوم**	Sr^{2+}	Strontium ion **ايون السترونتيوم**		
K^+	Potassium ion **ايون البوتاسيوم**	Ba^{2+}	Barium ion **ايون الباريوم**		

Dr/Sally 0583761260

كاتيونات المعادن الانتقالية Transition Metal Cations

• Cations derived from transition and inner transition elements more than one type of cation

الكاتيونات المشتقة من عناصر الانتقالية والانتقالية الداخلية لديها اكثر من نوع من الكاتيونات

❖ **Stock System (IUPAC): نظام الاسهم (الايوباك)**

– Use Roman numerals to show charge:

يستخدم ارقام رومانية ليوضح الشحنة

– Fe^{2+} is Iron (II) Fe^{3+} is Iron (III)

– Cu^{+} is Copper (I) Cu^{2+} is Copper (II)

❖ **Old System: النظام القديم**

– Use the suffix -ous to show the lower positive charge and the suffix -ic to show the higher positive charge

يستخدم النهاية (اص) ليوضح الشحنات الموجبة الاقل والمقطع (ايك) ليوضح الشحنات الموجبة الاكثر

– Fe^{2+} is Ferrous فيرص $Fe3^{+}$ is Ferric فيريك

– Cu^{+} is Cuprous كوبروص $Cu2^{+}$ is Cupric كوبريك

Dr/ Sally 0583761260

Transition Metal Ion Names اسماء ايونات الفلزات الانتقالية

Ion الايون	Systemic name الاسم النظامى	Common name الاسم الشائع	Origin of the symbol of the element or the common name of the ion اصل الرمز للعنصر والاسم الشائع للايون
Cu^{+} نحاس	Copper(I) ion	Cuprous ion	Cupr- from *cuprum*, the Latin name for copper
Cu^{2+}	Copper(II) ion	Cupric ion	
Fe^{2+} حديد	Iron(II) ion	Ferrous ion	Ferr- from *ferrum*, the Latin name for ion
Fe^{3+}	Iron(III) ion	Ferric ion	
Hg^{+} زئبق	Mercury(I) ion	Mercurous ion	Hg from *hydrargyrum*, the Latin name for mercury
Hg^{2+}	Mercury(II) ion	Mercuric ion	
Sn^{2+} قصدير	Tin(II) ion	Stannous ion	Sn from stannum, the Latin name for tin
Sn^{4+}	Tin(IV) ion	Stannic ion	

Dr/ Sally 0583761260

اسماء الانيونات Anion Names

❖ Add **"ide"** to the root name of the element

نضيف المقطع **(يد)** لاصل اسم العنصر

Anion **اسم الايون**	**Stem name** **الاسم الاصلى**	**Anion name** **اسم الانيون**
F^-	Flour	floride فلوريد
Cl^-	Chlor	Chloride كلوريد
Br^-	Brom	Bromide بروميد
I^-	Iod	Iodide ايوديد
O^{2-}	Ox	Oxide اوكسيد
S^{2-}	Sulf	Sulfide سلفيد

Dr/ Sally 0583761260

The valency of some negative ions:(Anions)

تكافؤ بعض الايونات السالبة (الانيونات)

ovalent		Divalent		Trivalent	
OH^-	Hydroxide	O^{--}	Oxide	$PO4^{---}$	Phophate
F^-	Fluoride	CO_3^{--}	Carbonate		
Cl^-	Chloride	S^{--}	Sulphide		
Br^-	Bromide	$SO4^{--}$	Sulphate		
I^-	Iodide				
NO_3^-	Nitrate				
NO_2^-	Nitrite				
HCO_3^-	bicarbonate				

Dr/ Sally 0583761260

ايونات متعددة الذرات Polyatomic Ions

– Contain two or more atoms تحتوى على اثنين او اكتر من الذرات

– Common names often used (in parentheses)

الاسماء الشائعة عادة تستخدم (الاسماء بين الاقواس)

Ion الايون	Name الاسم	Ion الايون	Name الاسم
$NH4^+$	Ammonium	HCO_3^-	Hydrogen carbonate (Bicarbonate)
OH^-	Hydroxide	SO_3^{2-}	Sulfite
NO_2^-	Nitrite	HSO_3^{--}	Hydrogen sulfite (Bisulfite)
NO_3^-	Nitrate	SO_4^{2-}	Sulfate
CH_3COO^-	Acetate	HSO_4^{--}	Hydrogen sulfate (Bisulfate)
CN^-	Cyanide	PO_4^{3---}	Phosphate
MnO_4^-	Permanganate	HPO_3^{2-}	Hydrogen phosphate
CrO_4^{2-}	Chromate	$H_2PO_4^-$	Dihydrogen phosphate
CO_3^{2-}	Carbonate		

Dr/ Sally 0583761260

Forming Chemical Bonds تكوين الروابط الكيميائية

1) Ionic bonds الروابط الايونية

2) Covalent bonds الروابط التساهمية

1) Ionic Bonds الروابط الايونية

• Force of electrostatic attraction between a cation and an anion.

هى قوة تجاذب بين الكاتيون والانيون (اى بين الايونات الموجبة والسالبة الشحنة)

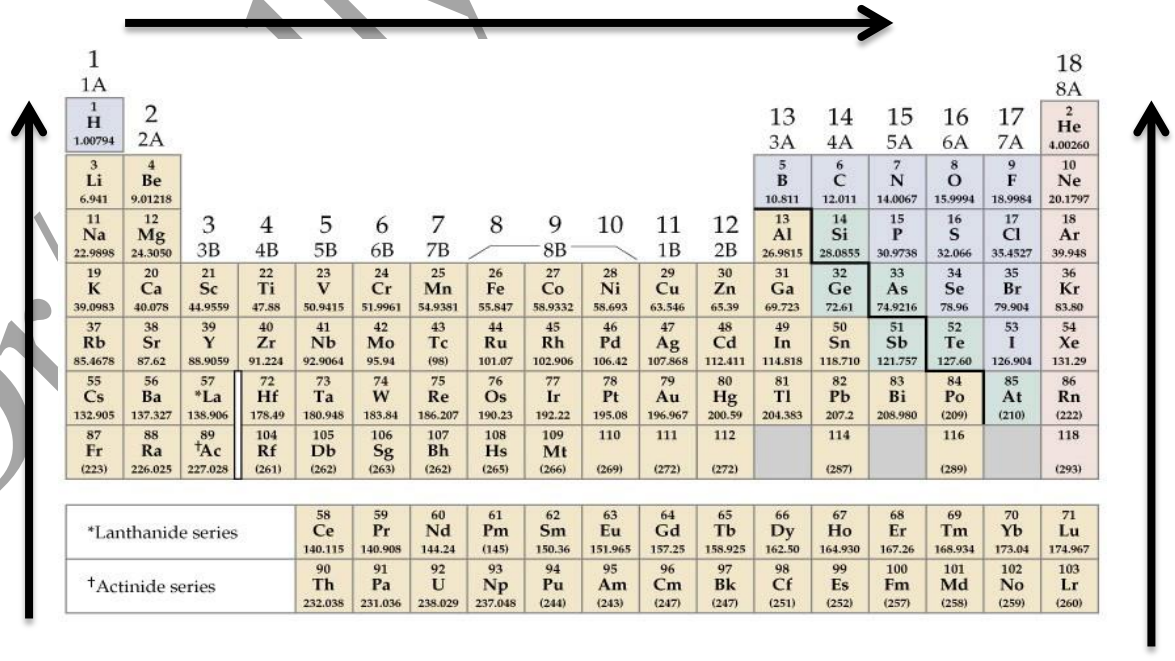
Atom loses or gains electrons to make a filled valence shell (octet) and become an ion (cation or anion) الذرة تفقد او تكتسب الكترونات لتصبح مشبعة الغلاف الخارجى وتسمى ايون

• Depends on electronegativity تعتمد على السالبية الكهربية

– **Electronegativity**: measure of an atom's attraction for shared pair of electrons in chemical bond with another atom)

السالية الكهربية هى مقدار قوة تجاذب الذرة للزوج المساهم من الالكترونات مع الذرة الاخرى

Electronegativity increases



1 1A	2 2A	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8	9 8B	10	11 1B	12 2B	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.00794																	2 He 4.00260
3 Li 6.941	4 Be 9.01218											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797
11 Na 22.9898	12 Mg 24.3050											13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9381	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57 *La 138.906	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89 †Ac 227.028	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (272)		114 (287)		116 (289)		118 (293)

*Lanthanide series	58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
†Actinide series	90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Dr. Lily 0583761260

Table 3.5 Electronegativity Values for the Elements (Pauling Scale)

1A	2A											3A	4A	5A	6A	7A
							H 2.1									
Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0
Na 0.9	Mg 1.2	3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5
Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2

<1.0 | 1.0–1.4 | 1.5–1.9 | 2.0–2.4 | 2.5–2.9 | 3.0–4.0

© 2004 Thomson/Brooks Cole

- **F has highest value**

  الفلور له اعلى قيمة من السالبية الكهربية

- **Noble gases have 0 value**

  السالبية الكهربية الغازات النبيلة تساوى 0

- **Ionic bonds form when electronegativity difference ≥ 2**

  تتكون الرابطة الايونية عندما يكون الفرق فى الالبية الكهربية اكبر من 2

Dr/ Sally

Forming an Ionic Bond تكوين الرابطة الايونية

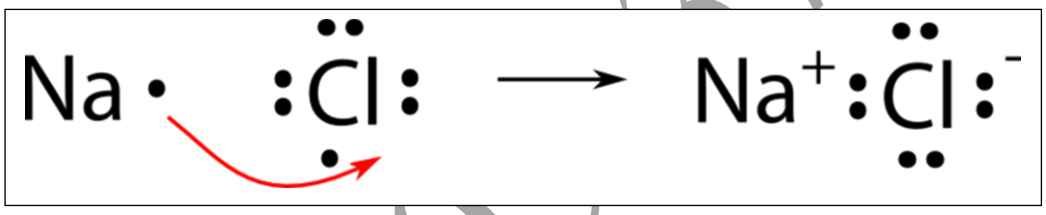
صوديوم كلوريد (NaCl)

- **Formation of sodium chloride, NaCl**

$$Na\ (1s^2 2s^2 2p^6 3s^1) + Cl\ (1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5)$$

$$\downarrow$$

$$Na^+\ (1s^2 2s^2 2p^6\ ) + Cl^-\ (1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6)$$



2) Covalent Bonds الروابط التساهمية

- Result of one or more pairs of electrons that are shared by two atoms

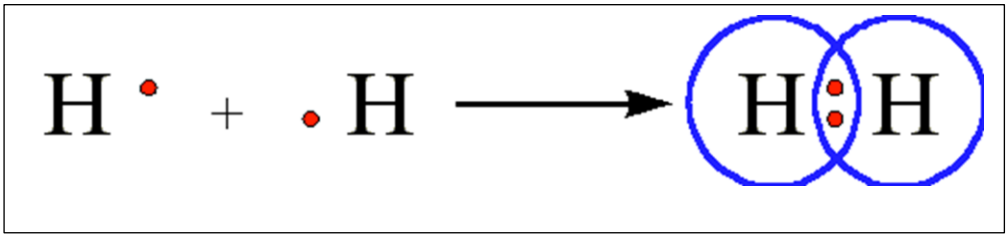
  تنتج عن مشاركة فى زوج او اكثر من الالكترونات بين ذرتين

  - Each atom has full valence shell (octet)

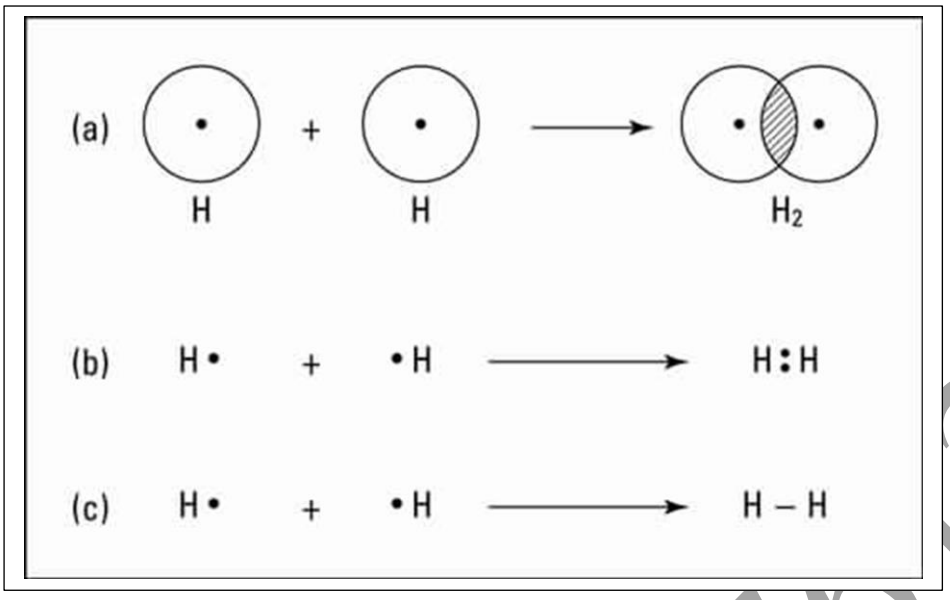
    فتصبح كل ذرة ممتلئة فى غلاف التكافؤ الخارجى (ثمانى)

- In H_2, each hydrogen contributes one electron to form single covalent bond

  فى جزىء الهيدروجين كل ذرة تشارك بالكترون واحد لتكون رابطة تساهمية احادية



Dr/ Sally 0583761260



Naming Ionic Compounds تسمية المركبات الايونية

NaBr…….Sodium bromide

Al_2O_3……Aluminum oxide

$MgSO_4$……Magnesium sulfate

K_2S……Potassium sulfide

$(NH_4)_3PO_4$……Ammonium phosphate

Dr/Sally 0583761260

د/ سالى : تدريس الطالبات اللغة الانجليزية الكيمياء الفيزياء

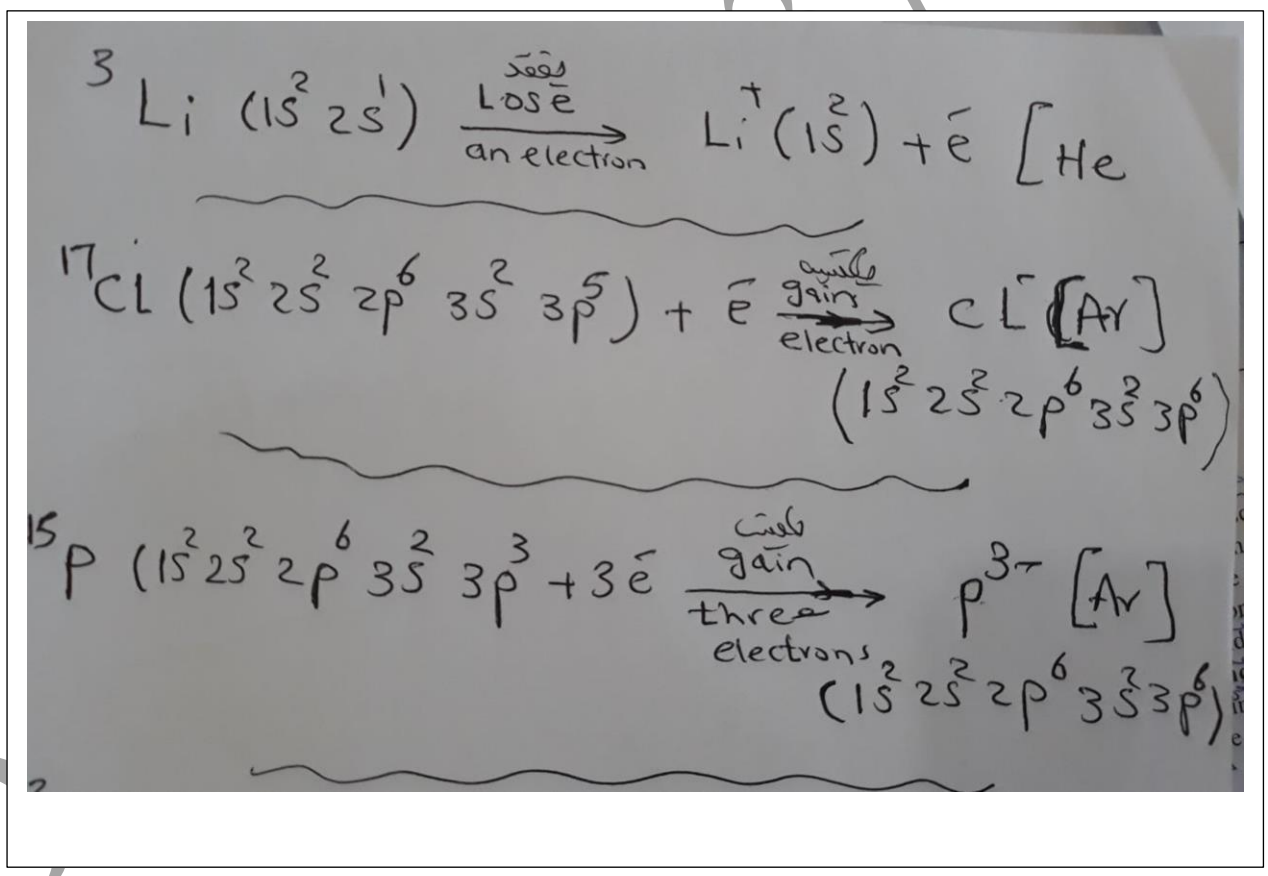
تتوفر ملخصات مترجمة للاحياء و الكيمياء والفيزياء

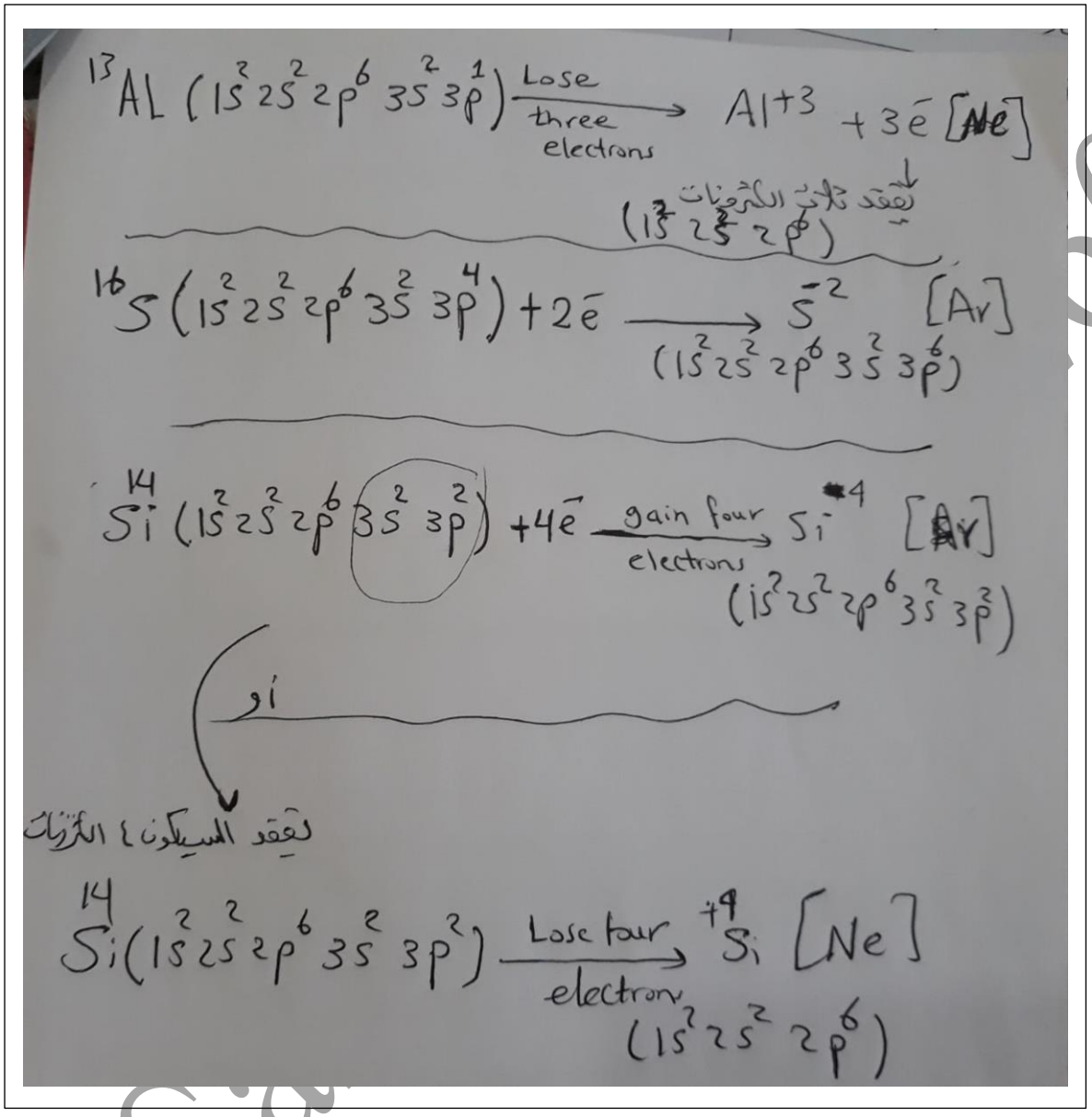
0583761260

Questions

1. **How many electrons must each atom gain or lose to acquire an electron configuration identical to the noble gas nearest to it in atomic number.**

a. Li	**b. Cl**	**c. P**
d. Al	**e. S**	**f. Si**

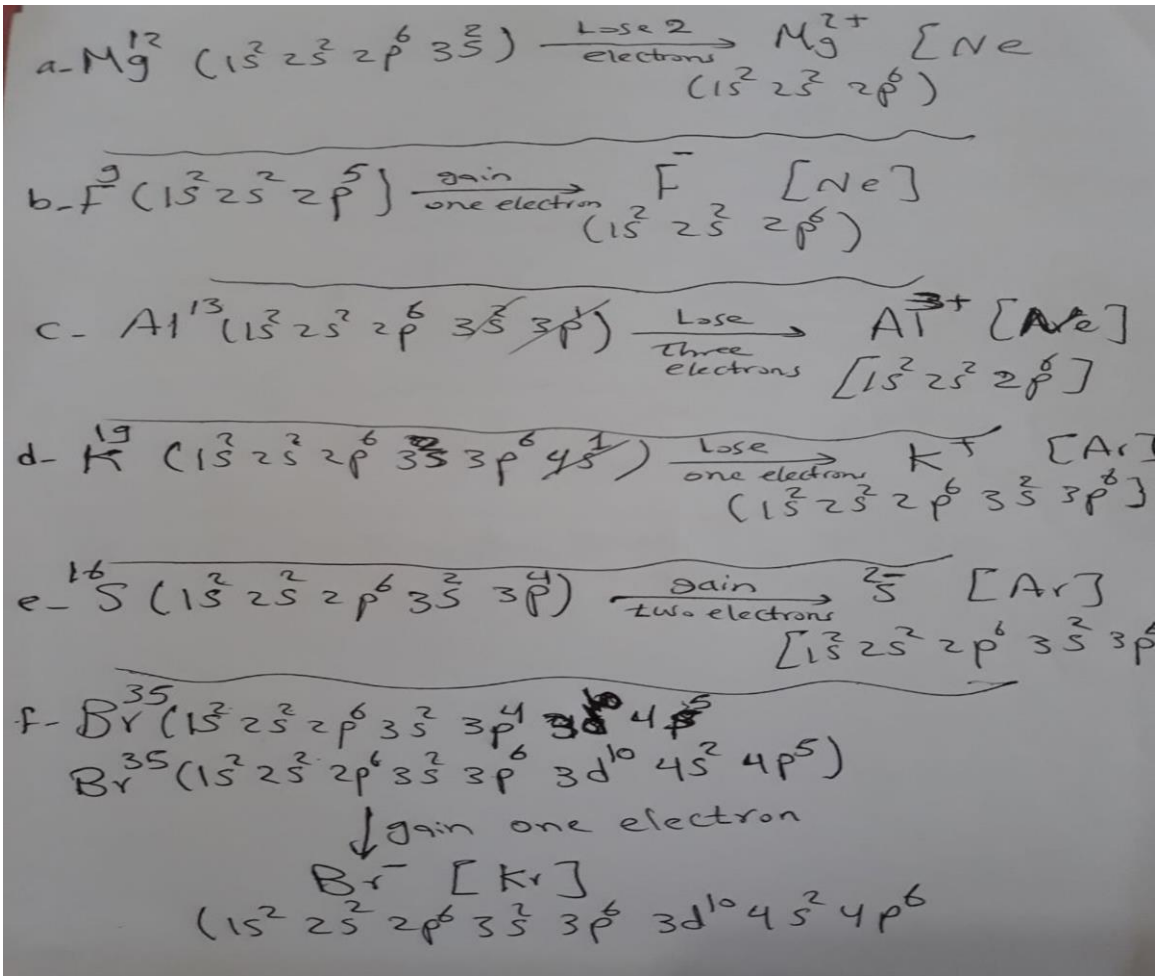



13 Al (1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹) Lose three electrons → Al+3 + 3ē [Ne]
يفقد ثلاث الكترونات
(1s² 2s² 2p⁶)
16 S (1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴) + 2ē → S⁻² [Ar]
(1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶)
14 Si (1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p²) + 4ē gain four electrons → Si⁻⁴ [Ar]
(1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p²)
او
يفقد السيليكون ٤ الكترونات
14 Si (1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p²) Lose four electrons → +4 Si [Ne]
(1s² 2s² 2p⁶)

Dr/ Sa 50

Write the formula of the most stable ion formed by each element

a. Mg	**b. F**	**c. Al**
d. K	**e. S**	**f. Br**



- **Why is Li^- not a stable ion?**

(as Li tend to loss an electron to achieve octet rule and become Li^+)

To become stable

- **Name the polyatomic ion in each of the following**

a. **$NaSO_3$** (sodium sulfite)

b. **KNO_3** (potassium nitrate)

c. **K_2HPO_4** (potassium hydrogen phosphate)

Which formulas are not correct? For each that is not correct, write the correct formula

a- Ammonium phosphate, $(NH_4)PO_4$

incorrect……$(NH_4)_3$

b- Barium Carbonate, Ba_2CO_3

incorrect……$BaCO_3$

c- Aluminum sulphide, Al_2S_3

correct

Dr/ Sally 0583761260

Lecture 6

Molecular Compounds

المركبات الجزيئية

• **Molecular compound**: Only covalent bonds

المركب الجزئي فقط به روابط تساهمية

• **Naming molecular compounds**

- ✓ The less electronegative element is named first (it is generally written first in the formula)

العنصر الكل سالبية كهربية تسمى اولا (عامة تكتب اولا فى الصيغة الجزيئية)

- ✓ prefixes "di-", tri-", etc. are used to show the number of atoms of each element;

البدايات ثنائى وثلاثى وغيرها تستخدم لتوضح عدد الذرات لكل عنصر

- ✓ The prefix "mono-" is generally omitted

البدايات (احادى) تستبعد

• NO is nitrogen oxide (nitric oxide)

• SF_2 is sulfur difluoride

• N_2O is dinitrogen oxide (laughing gas) الغاز المضحك

•Exception: CO……carbon monoxide

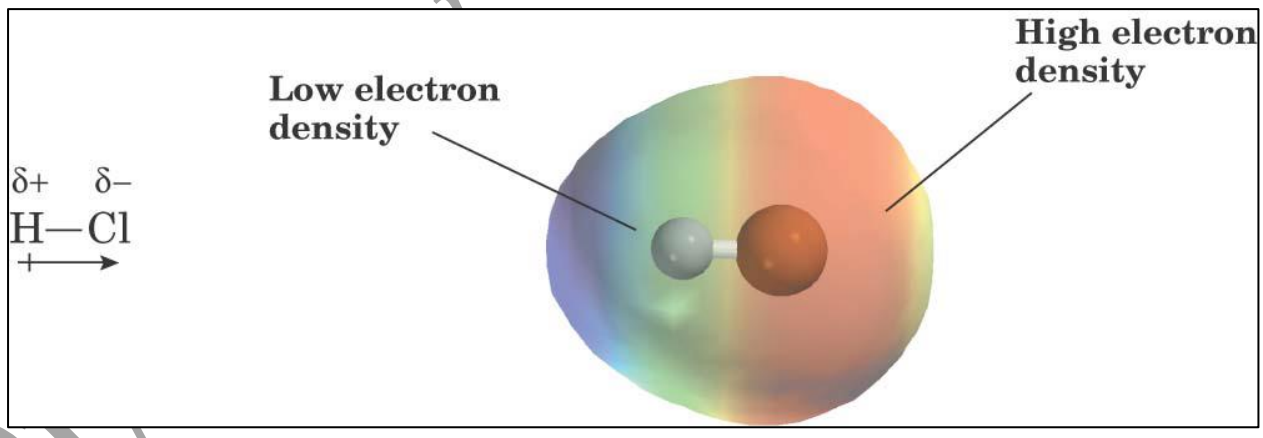
ماعدا احادى اكسيد الكربون

Dr/ Sally 0583761260

Polarity of Covalent Bonds قطبية الروابط التساهمية

Nonpolar covalent bonds روابط تساهمية غير قطبية	Polar covalent bonds روابط تساهمية قطبية
Bonding electrons are shared equally between two atoms الكترونات الرابطة تتقاسم بالتساوى بين الذرتين	Electrons are not shared equally between two atoms الكترونات الرابطة لاتتقاسم بالتساوى بين الذرتين
No charges on the atom لايوجد شحنات على الذرات	Partial charges on atoms يوجد شحنات جزئية على الذرات
Cl_2	HCl

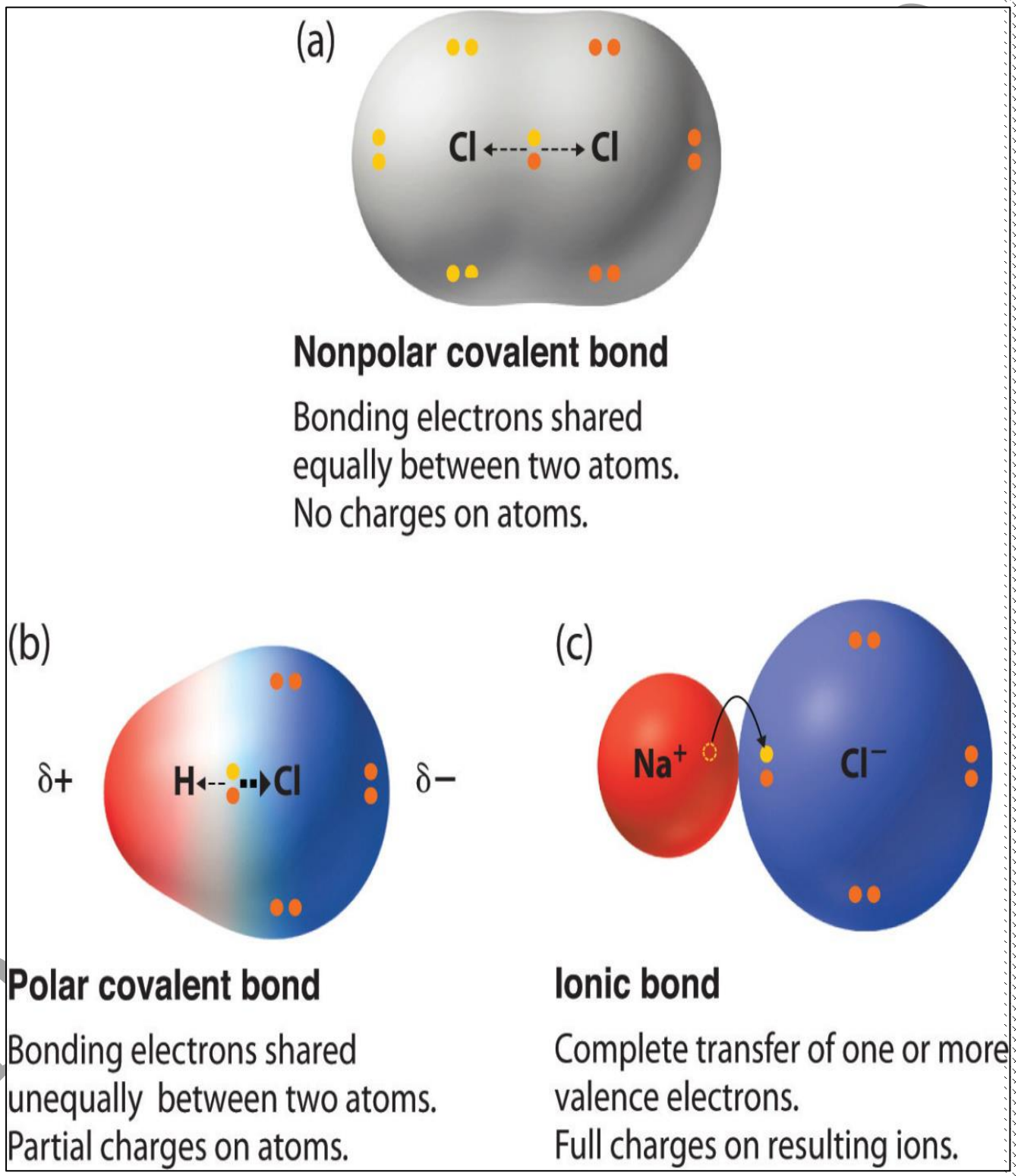
Polarity of covalent bond
قطبية الرابطة التساهمية



- **More electron density shown by δ- or the head of a crossed arrow**
  الكثافة الالكترونية الاكثر توضح بواسطة شحنة جزئية ساليه او براس السهم
- **Less electron density shown by δ+ or the tail of a crossed arrow**
  الكثافة الالكترونية الاكل توضح بشحنة جزئية موجبة او ذيل السهم

Dr. 0583761260

رسمة توضح الفرق بين الرابطة الايونية التساهمية القطبية والغير قطبية



Electronegativity difference *الفرق فى السالبية الكهربية* ∆	*Type of bond* *نوع الرابطة*
Electronegativity difference (Δ)	Bond
Δ > 2	Ionic
0.4 < Δ < 2	Polar Covalent, (or covalent with partial ionic character).
Δ < 0.4	Covalent

:

Bond	*Electronegativity difference* *الفرق فى السالبية الكهربية*	*Type of bond* *نوع الرابطة*
H-Cl	**3.0 - 2.1 = 0.9**	**polar covalent** تساهمية قطبية
O-H	**3.5 - 2.1 = 1.4**	**polar covalent** تساهمية قطبية
N-H	**3.0 - 2.1 = 0.9**	**polar covalent** تساهمية قطبية
Na-F	**4.0 - 0.9 = 3.1**	**Ionic** ايونية
C-Mg	**2.5 - 1.2 = 1.3**	**polar covalent** تساهمية قطبية
C-S	**2.5 - 2.5 = 0.0**	**nonpolar covalent** تساهمية غير قطبية

Dr/ Sally 0583761260

Polarity of Molecules قطبية الجزيئات

• **Polar molecule** has الجزىء القطبى لديه

- **Polar bonds**, روابط قطبية

  and

- **Partial positive and partial negative charges in different parts of molecule**, i.e., is a dipole (has two poles)

  شحنات جزئية سالبة وموجبة على اجزاء مختلفة من الجزىء بمعنى انها ثنائى القطب

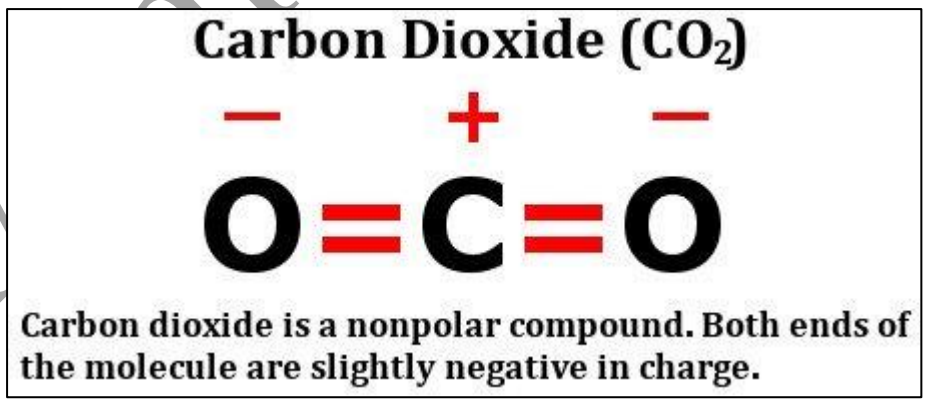
  اى له قطبين

• **Carbon dioxide is a non-polar molecule although it has two polar bonds. why?**

ثانى اكسيد الكربون جزئ غير قطبى على الرغم من انه يحتوى على رابطتين قطبيتين. لماذا؟

CO2, has two polar bonds but, because of its geometry, the pulls balance out so it is a nonpolar molecule

لان ثانى اكسيد الكربون لدية رابطتين غير تساهميتين ولكن بسبب شكله الهندسى قوة التجاذب تعمل على توازنه فيصبح غير قطبى



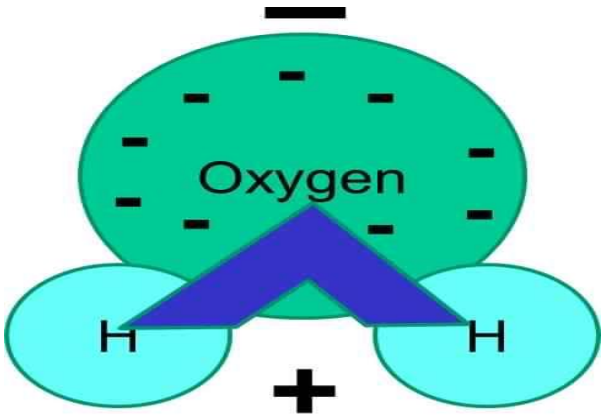
Dr/ Sally 0583761260

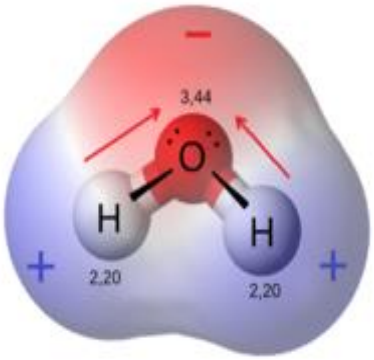
- **Water, H_2O, has two polar bonds and, because of its geometry, is a polar Molecule**

جزئ الماء له رابطتين قطبيتين وبسبب شكله الهندسى فانه جزئ قطبى

As center of partial positive charge is midway between the two hydrogen atoms

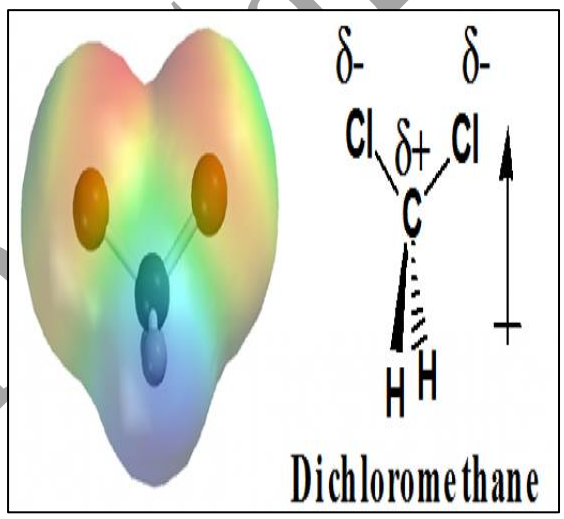
لان مركز الشحنة الموجبة يقع فى منتصف الطريق بين ذرتى الهيدروجين

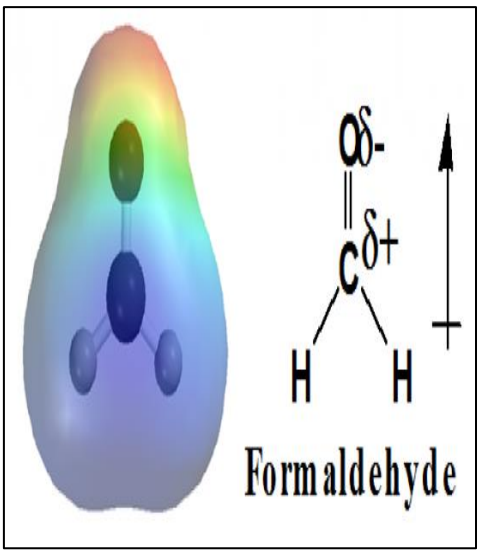




- **Both dichloromethane(CH_2Cl_2) and formaldehyde (CH_2O) have polar bonds and are polar molecules**

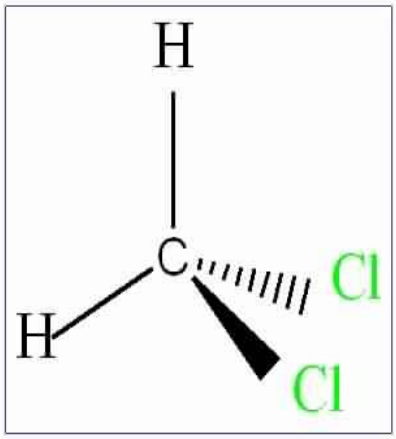
كلا ثنائى كلورو الميثان والفورمالدهيد يحتووا على روابط قطبية ويكونوا جزيئات قطبية





Question

Which of the following best describe the bonding and polarity of dichloromethane (CH_2Cl_2)?



1. Polar bonds, nonpolar molecule
2. Both bonds and molecule are nonpolar
3. Nonpolar bonds, polar molecule
4. Both bonds and molecule are polar
5. Can't tell from info provided

Dr/ Sal

تركيبات لويس Lewis Structures

(هيكل الإلكترونات النقطي)

- Used to decide on the arrangement of atoms in the molecule

  يستخدم لنقرر ترتيب الذرات داخل الجزئ

- Bonding (shared) electrons are shown as bonds (lines)

  الالكترونان المرتبطة توضح بواسطة خط

- Nonbonding electrons are represented as a pair of Lewis dots

  الاكترونات الغير مرتبطة توضح كازواج من نقاط لويس

رسم هيكل لويس Drawing Lewis Structures

1. Determine the number of valence electrons in the molecule

   نحدد عدد الكترونات التكافؤ فى الجزئ

2. Decide on the arrangement of atoms in the molecule

   نقرر ترتيب الذرات داخل الجزئ

3. Connect the atoms by single bonds

   نربط الذرت بروابط فردية

4. Show bonding electrons as a single line; show nonbonding electrons as a pair of Lewis dots

   نوضح الكترونات المرتبطة كخط فردى والالكترونات الغير المرتبطة كازواج من نقاط لويس

5. In a single bond, atoms share one pair of electrons

   فى الرابطة الاحادية تشترك الذرات بزوج من الالكترونات (بمعنى ان كل ذرة فى الرابطة التساهمية الاحادية تشارك بالكترون واحد)

   - in a double bond, they share two pairs,

     تشترك الذرات فى الرابطة الثنائية بزوجين من الالكترونات

   - in a triple bond they share three pairs.

     تشترك الذرات فى الرابطة الثلاثية بثلاث ازواج من الالكترونات

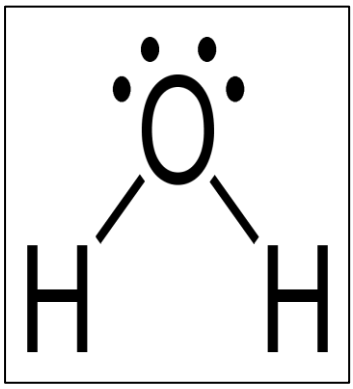
Dr/ Sally 0583761260

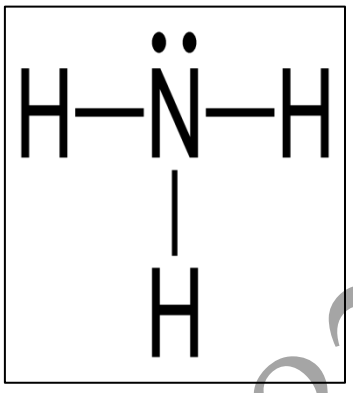
• **Examples**:

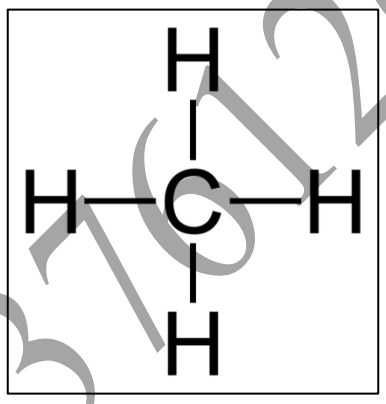
The number of valence electrons is given in parentheses after the molecular formula

عدد الكترونات التكافؤ توضع بين اقواس بعد رسم الهيئة الجزيئية

– كل خط فى الرابطة التساهمية يعنى زوج من الالكترونات







H_2o (8)	NH_3 (8)	CH_4 (8)
Water	**Ammonia**	**Methane**

Exceptions to the Octet Rule
استثناءات القاعدة الثمانية

- ✓ **H and He have a maximum of 2 electrons (duet)**

عنصر الهيدروجين والهيليوم اقصى الكترونات المستوى الخارجى هم 2 (ثنائى)

(اى يتشبعوا باثنين من الالكترونات وليس بثمانية)

- ✓ **Period 2 elements have a maximum of 8 electrons (use 2s and 2p orbitals)**

عناصر الدورة الثانية لديها 8 الكترونات على حد اقصى

Dr/Sally 0583761260

- ✓ **Atoms of period 3 elements may have more than 8 electrons (3s,3p, 3d)**

ذرات عناصر الدورة الثالثة ممكن تحتوى على اكثر من 8 الكترونات

Q1: Toward which atom are the electrons shifted in a covalent bond between each of the following pairs?

a. H and Cl **(toward Cl)**

b. C and O **(toward O)**

c. H and O **toward O**

d. N and O **toward O**

Q2: Draw the Lewis structure for each of these molecules.

a. Br_2

b. H_2S

c. N_2H_4

d. O_2

c. N_2

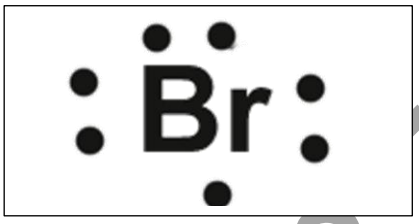
Dr/ Sally 0583761260

a- Br_2

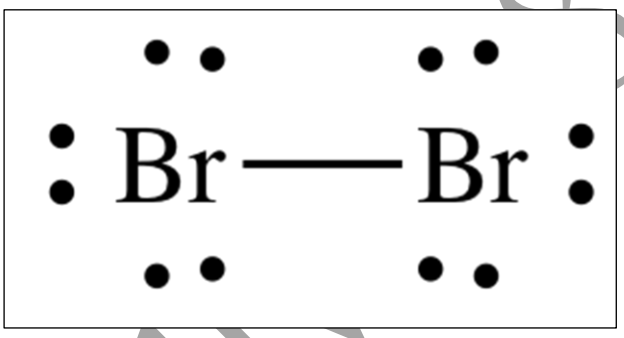
1- **اولا نعمل التوزيع الالكترونى للعنص ونحدد التكافؤ الالكترونات عن طريق جمع عدد الالكترونات فى مستوى الطاقة الخارجى**

2- **وهنا البرومين يحتوى على 7 الكترونات فى المستوى الخارجى للطاقة**

3- **نرسم التكافؤ الالكترونى له كهيئة نقاط حول الذرة**

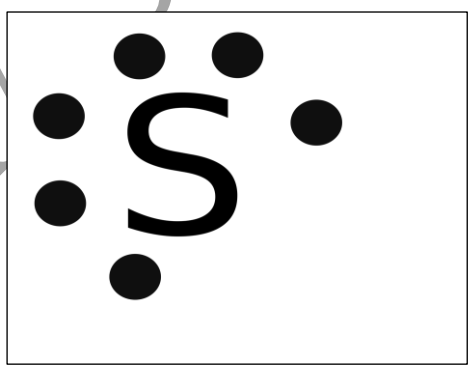


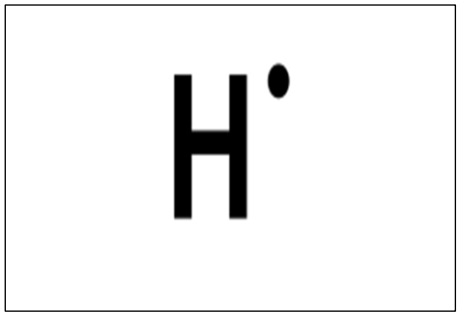
4- ثم نرسم المركب ووضع خط يدل على الرابطة التساهمية وعدد الخطوط يكون على حسب عدد الروابط

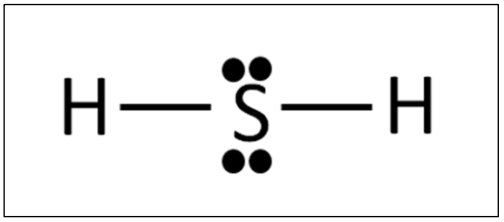


---

b- H_2S

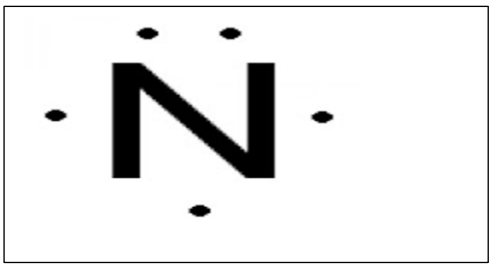


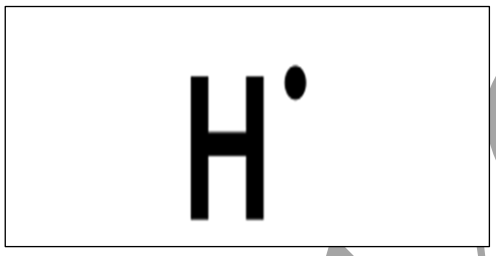


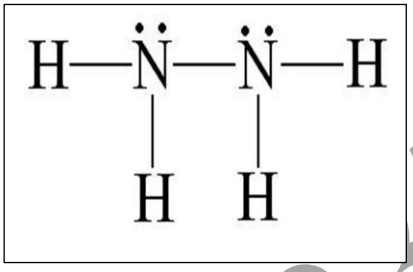


Dr/Sally 0583761260

c- N_2H_2

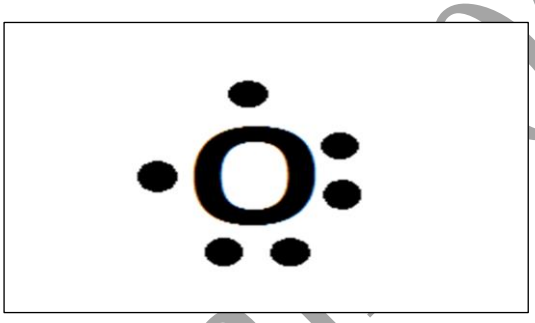


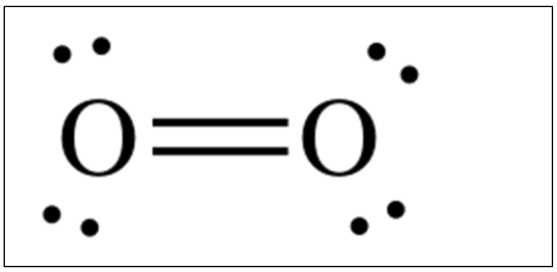




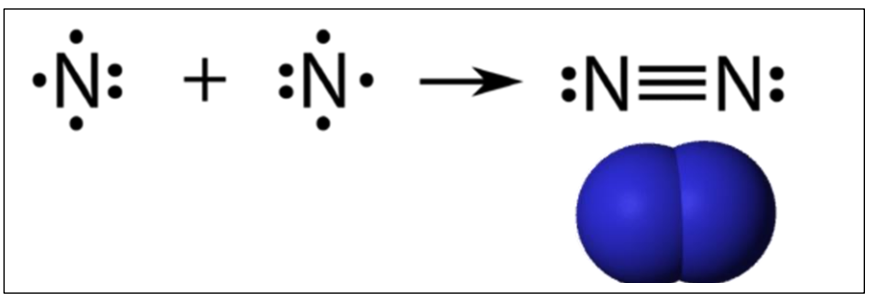
---

d- **O_2**





e- N_2 ---



Dr/ Sa 0583761260

Dr/ Sally 0583761260