No:---------- Date: 22/9/2019

Introdution.

* Matter : what ever occypies space and can be percired by our sense. (المادة : أي شيئ يشغل فراغ أو يشغل حيز ..)

* Matter *

element

is composed from the same type of atoms

∴ لايمكن تكطيعه لمواد أخرى .

EX : H

compound

can be decomposed to more than one type of atoms or substances.

∴ يمكن تكطيعه لمواد أخرى .

Ex * $H_2O_{(l)} \longrightarrow H_{2(g)} + O_{2(g)}$

* $CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

* Mass : كمية من المادة . weight : عبارة عن قوة .

* The mass is conserved → الكتلة محفوظة دائماً .

Ex : $Mg + O_2 \rightarrow MgO$

Ex 1.1 : 2.53 grams of a metal, kacted (احترق) in air to give 2.73 grams of ared-orange residue. what is the mass of oxygen that reacts?

Ans : Mass of residue = Mass of metal + mass of oxygen

Mass of oxygen = Mass of residue - Mass of metal

= 2.73 - 2.53 = 0.20 grams of oxygen

1.4 : Matter : physical state and chemical consintration.

* Solid
* liquid
* gas

} الحالات الفيزيائية للمادة : صلب / سائل / غاز

Scanned by CamScanner

No: ..... Date: .....

* changes : « التغيرات التي تطرأ على المادة وأنواعها : »

changes

physical changes ↓

changes in the form of matter but not in It's chemical identity

* no change in the chemical composition

تغير دون أن يحدث تغير لتركيبة المادة .

chemical changes ↓

associated with changes in chemical identity .

تغير في تركيبة المادة .

Ex : * $H_2O_{(L)} \rightarrow H_{2(g)} + O_{2(g)}$

* $CH_3CO_2H + NaOH \rightarrow CH_3CO_2^- Na^+ + H_2O$

التركيبة تماما اختلفت .

* التغيرات الكيميائية نوظفها لإيجاد الصفات الكيميائية للمادة .

* التغيرات الفيزيائية نوظفها لإيجاد الصفات الفيزيائية للمادة .

24/9/2019

* physical properties :

Melting point

boiling point

color

length

* chemical properties :

reactivity

acidity الحمضية

basicity القاعدية

Substance :

المادة التي لا تتحطم إلى أجزاء أصغر منها باستخدام الطرق الفيزيائية ولا

Scanned by CamScanner

Substance :

Element	Compound
can not decomposed to simpler forms by using chemical reactions.	a substance which can be decomposed to simpler forms by chemical reactions.

Ex: * $H_2O \xrightarrow{e^-} H_{2(g)} + O_{2(g)}$

* $CaCO_3 \longrightarrow CaO_{(g)} + CO_{2(g)}$

* $KClO_{3(s)} \longrightarrow KCl_{(s)} + O_{2(g)}$

* Mixing more than one substance, give a mixture
أكثر من مادة ممزوجة تعطي خليط. والخليط مادة يمكن فصلها لمواد أصغر منها باستخدام الطرق الفيزيائية.

* mixture can be separated by using physical means

Mixtures :

(متجانس) homogenous (Solutions)	(غير متجانس) hetrogenous

1.5 : Measurmentes and significant figures
وصف الأرقام بالمقياس (القياسات) — الأرقام المعنوية

Ⓐ : Measurmentes

مدى قرب القراءات من بعضها	عدم قرب القراءات
precsion	not precsion
the closness of measurments to each other	

Scanned by CamScanner

Date: ----------

"القراءة الأصلية" ← 2.000 g

Ex:	A	B
	1.999	1.687
	2.002	1.732
	2.001	1.699

accurancy → أي مدى قرب القراءات من القراءة الأصلية

: How much closs is the measorment to the truth value

(B) : Significant figures.

Ex: * 2.001 ← الإجابة التقريبية لـ 3 قراءات

2.002 → 2.000

2.000 ← مابنقص أو أزيد خانة لازم يكونوا قد عدد خانات القراءات اللي عندي.

* 1.99

2.00 → 2.00

2.01

* 1.9

2.0 → 2.0

2.1 ← ∴ الصفر الشمال ما يأثر ∴

* All non-Zero digits are Significant

Ex: 73425 ⟶ 5 Sig-fig

* the Zero digit is Significant after non-zero digit and decimal Point → الصفر يكون "Sig" لما يكون بعد رقم مش صفر و نقطة كسرية

Ex: * 307.000 ⟶ 8 Sig-fig

* 0.0000370 ⟶ 3 Sig-fig

* We can not consider the Zero after non-zero digit and no decimal Point to be Significant unless we have more informations

Ex: 9000

9×10^3 → 1 sig-fig

9.0×10^3 → 2 sig-fig

9.00×10^3 → 3 sig-fig

9.000×10^3 → 4 Sig-fig

دي محتاج معلومة إضافية و أهم معلومة ممكن تعطى هي نسبة الخطأ.

Scanned by CamScanner

* multiplication and division : the result must have the least number of significant figures

---

26/9/2019

* Multiplication and division : The result must have the least number of significant figures same as in the original numbers.

Ex : 1.2 : (a) : $\frac{2.568 \times 5.8}{4.186} = 3.558146$ → 2 sig fig

(4 sig fig) (4 sig fig)

هيك مابنفع لازم يكون 2 sig fig قد أقل sig fig بالأرقام الأحلية

↳ = 3.558146

↳ إذا 5 أو فوق بنقرب

"Rounding off" (3.6) <= العدد المجاور لأكبر منه

* addition and substraction : The result must have the least number of digits after the decimal point same as in the original numbers. نكون بهتم بالخانات اللي بعد الفاصلة العشرية.

Ex : b) 3.38 - 3.01 = 0.37

c) 5.41 - 0.398 = 5.012 → 5.01 (2 digits) (3 digits) (2 digits → نفس الأقل)

d) 127 + 3.321 = 130.321 → 130

e) 147.3 + 3.731 = 151.031 → 151.0 → "لازم ينكتب"

Ex : 4.18 - 58.16 × (3.38 - 3.01)

4.18 - (58.16 × 0.37) → 21.5192 → 22

(4 sig fig) (2 sig fig)

= 4.18 - 22 = -17.82 → -18

* في الضرب لما نتعامل مع أعداد صحيحة خود الناتج كما هو.

Ex : r = 7.3526 → محيط الدائرة : $2\pi r = 46.174328 = 46.174$

* في الضرب عند وجود ثوابت لازم نحسب لها الـ Significant figures مثل : $2/\pi$ /-

Scanned by CamScanner

* الأرقام التي بتيجي وحدة مثل g/kg بتصبح لها معنى

1.6 SI units

Quantity	unit	Symbol
Length	meter	m
Mass	kilogram	kg
Time	second	s
Temperature	kelvin	k
amoutal Substance	mole	mol

* 12000 000 m → 1.2×10^7 m / 12 Mm

Perfix	multiples	symbol
Mega	10^6	M
Kilo	10^3	k
deci	10^{-1}	d
conti	10^{-2}	c
mili	10^{-3}	m
Micro	10^{-6}	μ
nano	10^{-9}	n
Pico	10^{-12}	p

* Length, mass and time :

Length : meter

* angstorm 10^{-6} m (A°)

* Temperature :

Celsius Scale (°C) ← →
Farinhiet Scale (°F)
kelvin scale (K)

"ح نحسركول بينهم"

* $K = {}^\circ C + 273.15$

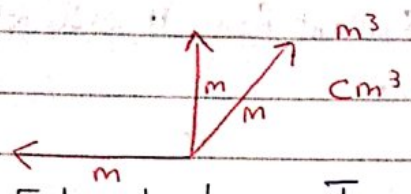
* الدرجة في الـ K = الدرجة في cel ولكن
* cel في 273.15 = الصفر الـ K

Scanned by CamScanner

No:---------- Date: 29/9/2019

1.7 : Derived units : تركيبة من متجهة وحدات سواء نفسها أو مختلفة

Volume



* Fahrenhiet : $T_F = T_c \times \frac{9^\circ F}{5^\circ C} + 32^\circ F$ / $T_c = \frac{5^\circ C}{9^\circ F}(T_F - 32^\circ F)$

Ex : 1.3 : what is 134°F in the degrees of celsius and kelvins ?

$T_c = \frac{5^\circ C}{9^\circ F} \times (134^\circ F - 32^\circ F) = 56.7^\circ C$

$K = ^\circ C + 273.15 = 329.9$

* Liter is not SI unit.

$1\ L = 10^{-3}\ m^3$

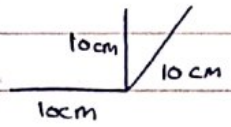
$1\ m^3 = 10^3\ L$

$1\ L = 10^3\ mL$

$1\ mL = 1\ cm^3$

$1\ L = 10^3\ cm^3$

$1\ L = 1\ dm^3$



* Derived units : "Table 1.3"

Area = Length squared m^2

Volume = Length cubed m^3

Density = mass per volume kg/m^3 (الكثافة)

Speed = distance per time m/s

Acceleration = Speed per time m/s^2

Force = mass times acceleration $kg\ m/s^2$

Pressure = Force per Area $kg\ m/s^2$

Energy = Force times distance $kg\ m^2/s^2$

Scanned by CamScanner

D: ..... Date: .....

* Density = $\frac{\text{mass}}{V}$ (الكثافة) mass/volume

* ماطلب مني "unit" معينة بخلي الإجابة مثل ماهي *

Ex: A liquid with 35.1 mL volume and mass of 30.5 g, what is the density of this liquid.

Sol: $d = \frac{m}{V} = \frac{30.5\ g}{35.1\ mL} = 0.869\ g/mL$ ← Significant figures الـ بتراعي بالناتج

وممكن يجيكي تحددي شوال Substance اللي كانوا مشاورة لكثافة الناتج تبعي
والـ Substance بكونوا معطيات كجدول في السؤال.

1.8 : Units and dimensional analysis :

((Desired unit))

Desired unit : Given unit × $\frac{\text{desired unit}}{\text{Given unit}}$ → غالباً يكون ثابت.

↓ ↳ "معامل التحويل"

تحويل وحدة في السؤال إلى الوحدة المطلوبة. "conversion Factor"

Ex 1.6 : what is the mass of 243 mg in units of kilogram (kg)

Sol: mg ⟶ kg ⇒ mg → g → kg

$243\ mg \times \frac{10^{-3}\ g}{1\ mg} \Rightarrow 243 \times 10^{-3}\ g \times \frac{10^{-3}\ kg}{1\ g} = 243\ 10^{-6}\ kg$

$= 243 \times 10^{-4}$

More positive, less negative ↵

تسمى هذه الحركة Significant qoutation ← إني أخلي منزلة وحدة بس قبل الفاصلة.

Ex: What is the volume of $1.35 \times 10^9\ km^3$ in the units of liters ?

Sol: $km^3 \longrightarrow m^3 \longrightarrow L$

* $Km = 10^3\ m \rightarrow (km)^3 = 10^9\ m^3$

* $m^3 = 10^3\ L$

$1.35 \times 10^9\ km^3 \times \frac{10^9\ m^3}{1\ km^3} = 1.35 \times 10^9 \times 10^9\ m^3 \times \frac{10^3\ L}{1\ m^3}$

$= 1.35 \times 10^{21}\ L$

Significant figures الـ لـ بتراعي بالناتج

YASSIN

Scanned by CamScanner

Ex 1.8 : How many centimeters are in 6.51 miles :

1 mile = 52.80 ft

1 Ft = 12 in

1 In = 2.54 cm

(إنش) inch

Sol : mile → ft → in → cm

$\frac{52.80\ ft}{1\ mile}$ $\frac{12\ in}{1\ ft}$ $\frac{2.54\ cm}{1\ in}$

$$6.51\ mile \times \frac{52.80\ ft}{1\ mile} \times \frac{12\ in}{1\ ft} \times \frac{2.54\ cm}{1\ in} = 1.05 \times 10^6\ cm$$

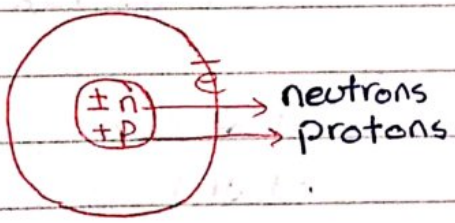
بتراعي بالناتج الـ Significant figures

1/10/2019

CH2 : Ions, Moleurles and isotopes :

2.3 : Nuclear structre ; isotopes :

* Neutral atom : number of electrons = number of protons



* atomic number (Z) : number of protons
* Mass number : number of protons + number of Neutrons (A)
* Isotopes : atomes with the Same atomic number(Z) but with different mass number (A).

نسبة وجوده عالية ← نسبة وجوده ضعيفة

$^{A}_{Z}X$	$^{16}_{8}O$	$^{17}_{8}O$	$^{18}_{8}O$	$^{12}_{6}C$	$^{13}_{6}C$
e	8	8	8	6	6
p	8	8	8	6	6
n	8	9	10	6	7

Scanned by CamScanner

Ex: $^{235}_{92}U$ $^{238}_{91}U$

اللي فوق ما بحس بتغير لأنه بتحس ذرة ثانية، بس اللي تحت فوق بتغير

2.4: Atomic mass :

$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

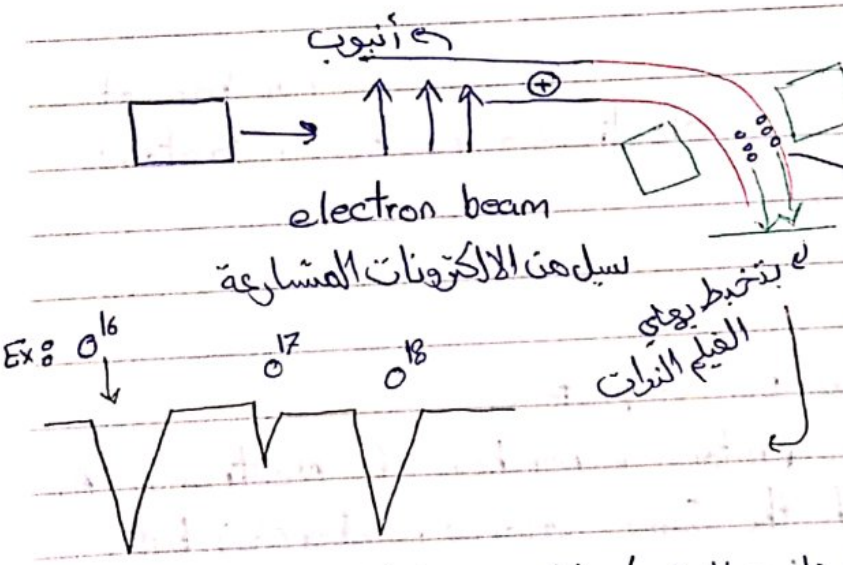
1g 7.99g

Atomic mass unit (C): $\frac{1}{12}$ of mass of C ← الكربون

صاروا يقارنوا كل العناصر بهاي الوحدة.

* بتجيب كمية مكافئة من عنصر بتقسمه على 12 من كتلة C بطلع معي كتلة العنصر
* عند نفس الضغط ونفس الحرارة لمجموعة من الغازات ← نفس الحجم

* Mass spectrometer: «عبارة عن جهاز يقوم بتأيين المادة»
* وتعيين كتلة العنصر بالزيط *



نتيجة وخروجهم في المجال المغناطيسي على ال curve بترتيبوا الذرات حسب كتلتهم واللي كتلته كبيرة لبرة واللي صغيرة أقرب للمركز.

المساحة بتدل على أيونات الذرة / كل حسمة للفيلم بتعبر عن ذرة معينة.

Scanned by CamScanner

Ex: ^{12}C ^{13}C

12.0

نسبة الوجود في الطبيعة

Avarge atomic mass = amu ^{12}C x Natural abundance of ^{12}C
+ amu ^{13}C x Natural abundance of ^{13}C

$\therefore 12.0 \times 0.989 + 13.00 \times 0.011 = 12.01$ → وهو الموجود في الجدول الدوري (amu)

1 = مجموع نسبة وجودهم في الطبيعة ×

2.8 : Naming of compounds :

Ionic molecular acid

Ionic compound

metal (فلز) - non metal → NaCl

metal - poly atomic ion → Na_2CO_3

بيلش بفلز

* metals with one charge : Na^+, Li^+, K^+, Rb^+, Cs^+, Mg^{+2}
Ca^{+2}, Sr^{+2}, Al^{+3}, Ba^{+3}

Zn^{+2} Ag^+

* Metals with more than one charge.

Scanned by CamScanner

Metal
- has one charge only : $NaCl$ Sodium Chloride / Al_2O_3 Aluminum oxide
- has more than one charge : MO^{+2} Manganes (II) oxide

$MO^{+3}{}_3$ Manganes (III) oxide / $MO^{+4}O_2$ Manganes (IV) oxide

* المركب الذي يحوي كنصرين العنصر الأول يكتب كما هو والعنصر الثاني يجب أن ينتهي بـ ide
* العنصر الأول يكتب اسمه كما في الجدول الدوري . (هاي الملاحظات للـ one charge only)

* بنكتب الاسم كما هو بعدين نضع الشحنة بين قوسين بالأرقام اللاتينية ثم العنصر الثاني ينتهي بـ ide (هاي الملاحظة لـ More than one charge)

Ex :

CuI → copper (I) iodide — cuprous iodide (الاسم القديم)

PbS → lead (II) Sulfide

CuO → copper (II) oxide — cupric oxide (الاسم القديم)

PbF_4 → lead (IV) fluoride

$SnCl_2$ → tin (II) chloride

$SnCl_4$ → tin (IV) chloride

$FeCl_2$ → Iron (II) chloride

Fe_2O_3 → Iron (III) oxide

Mg_3N_2 → magnesium nitride

CaP_2 → calsium phosphide

* وين بتختلف القصة ؟ لما يكون الأيون متعدد الشحنات (عناصر انتقالية " أغلبهم ")

NH_4Cl → ammonium chloride

K_3PO_4 → potasium phosphate
↳ Poly atomic ion

OH^- → Hydroxide

CN^- → cyanide

PO^{-3} → Phosphate

CO_3^{-2} → carbonate

MnO_4^{-1} → Per manganate

CrO_3^{-2} → chromate

$Cr_2O_7^{-2}$ → Dichromate

* الأقل شحنة ous والأكبر ic

مثل ← cuprous / cupric

YASSIN

Scanned by CamScanner

SO_4^{-2} → Sulfate

SO_3^{-2} → Sulfite

NO_3^{-1} → nitrate

NO_2^{-1} → nitrite

O^{-2} → oxide

O_2^{-2} → per oxide

Na_2O_2 → Sodium peroxide

$H_2PO_4^{-1}$ → Dihydrogen phosphate

HPO_4^{-2} → Hydrogen phosphate

$Al(OH)_3$ → Aluminium hydroxide

$Ni(NO_2)_3$ → Nickel (III) nitrite

$CsHCO_3$ → cesium hydrogen carbonate

$Pb(ClO_4)_4$ → lead (IV) perchlorate

$K_2Cr_2O_7$ → Potasium dicliromate

$Ti(ClO)_2$ → titanium (II) hypochlorick

ClO_3^{-1} → chlorate

ClO_2^{-1} → chlorite

ClO^{-1} Hypochlorite

ClO_4^{-1} → Perchlorate

HCO_3^{-1} → Hydrogen carbonate

* Ti → متعدد التكافؤ

*ate عن per → زيادة الأكسجين

* Molecular أسماء الغازات

H Br → Hydrogen bromide

H Cl → Hydrogen chloride

H_2S → Hydrogen sulfide

HCN → Hydrogen cyanide

} Ionic → Hydrogen يبلش بـ

* يبلش بغير غاز أو شبه غاز

CO → Carbon monoxide

CO_2 → carbon dioxide

SO → sulfor monxide

SO_2 → sulfor dioxide

NO → nitrogen monoxide

NO_2 → nitrogen dioxide

PCl_5 →

PCl_3 →

NF_3 → nitrogen triFloride

CCl_4 → carbon tetra chloride

$SiBr_4$ → Silicon tetra Bromide

* عنصر أول مش H بنحطه زي ما هو وبعدها بندكر اسمه بالـ ide اللي بتيجي للعنصر الثاني + لازم العنصر الأول ذرة واحدة ويكون شبه غاز

إذا عنصر أول في أكثر من ذرة → N_2O_4, P_2O_5

* في حالات شاذة ل ammonia NH_3 / water H_2O

Scanned by CamScanner

* Note : الأرقام باليوناني

1: mono 2: di 3: tri 4: tetra 5: penta
6: hexa 7: hepta 8: octa 9: nona 10: deca

Ex :
N_2O_4 → Dinitrogen tetraoxide
P_2O_5 → diphosphoraus pentaoxide
P_4O_{10} → tetra Phosphoraus decaoxide
Cl_2O → Dichloro monoxide

* المجموعة الثالثة :

ric + H يليش بـ : acid * دليلها

Acid → Non oxo acid
Acid → oxo acid containing oxygen atom (s)

1

* صاحب الـ H تيزي بـ ic

aq (مطول) → HCl → Hydrochloric acid
HBr → Hydro bromic acid
HI → Hydro iodic acid
HF → Hydro floric acid
H_2S → Hydro sulforic acid

* HCl (g) → Hydrogen chloride

Scanned by CamScanner

6/10/2019

* يتسمو حسب الذرة المركزية التي ليست H و O

* [2] oxo acids

ماعدا استثناءات ←

H_2SO_4 → Sulforic acid

HNO_3 → nitic acid

H_3PO_4 → phosphoric acid

$HClO_3$ → chloric acid

$HBrO_3$ → Bromic acid

HIO_3 → iodic acid

H_2CO_3 → carbonic acid

H_2CrO_4 → chromic acid

* حفظ جدول *

Scanned by CamScanner

حمض — قاعدة مرافقة

Ex: * $HClO_3 \longrightarrow H^+ + ClO_3^{-1}$

Chloric — Chlorate ← إذا أزيح هيدروجينة

* إذا العنصر ينتهي بـ ic معناها القاعدة المرافقة تنتهي بـ ate

قلت 10 فصارت ous تنتهي

* $HClO_2 \longrightarrow H^+ + ClO_2^{-1}$

Chlorous acid — Chlorite

* إذا العنصر ينتهي بـ ous ← القاعدة المرافقة تنتهي بـ ite

20 نقص → $HClO \longrightarrow H^+ + ClO^-$

بصير ينتهي ous ويلش Hypo

Hypo — Hypo chlorite

Hypo chlorous acid

* $HClO_4 \longrightarrow H^+ + ClO_4^-$

زات O ← Per chlorate

Per بصير

Per chloric acid

* HNO_2 ⇒ nitrous acid → نقص 10 عن الأصلي

الأصلي ← HNO_3 ⇒ nitric acid

* H_2SO_3 ⇒ sulforous acid

الأصلي ← H_2SO_4 ⇒ sulfonic acid

* $HBrO$ ⇒ Hypobromous acid

الأصلي ← $HBrO_3$ ⇒ bromic acid

* HIO_4 ⇒ Per iodic acid

الأصلي ← HIO_3 ⇒ Iodic acid

* H_2SeO_4 → SeO_4^{-2} قاعدة

Selenic acid — Selenate

Scanned by CamScanner

No:---------- Date: ----------

الحامض

* K_2CrO_4 — CrO_4^{-2} الأصل ← H_2CrO_4

Potasium chromate — chromate — chromic acid

القاعدة المرافقة للحامض

عديد الشحنة * $Cr(NO_2)_3$ — NO_2^{-1} الأصل ← NO_3^{-1}

Chromium(III) nitrite — nitrite — nitrate

أحادي الشحنة * CS_3PO_4 — PO_4^{-3} الأصل ← H_3PO_4

Cesium phosphate — phosphate

فلز أحادي * $Mg(IO_2)_2$ — IO_2^{-1} الأصل ← IO_3^{-1}

Magnesium iodite — iodite — iodate

مكسيد الشحنة * $Mn(BrO_4)_2$ — BrO_4^{-1} الأصل ← BrO_3^{-1}

Manganes(II) perbromate — Per bromate — Bromate

---

* Hydrates : أملاح مركبات أيونية تكون بلوراتهم مشوهة وهم مركبات صلبة ذات درجات إنصهار عالية جدا

« يمتص من الهاء عشان يعادل الـ Cl »

* $LiCl.H_2O$ → Lithium chloride mono hydrate

* $MgSO_4.7H_2O$ → Magnesium sulfate hepta hydrate

* $CUSO_4.5H_2O$ → copper(II) sulfate pentahydrate

2.9 : chemical equation :

المعادلة الكيميائية : تعبير رمزي عن التفاعلات الكيميائية.

متفاعلات — نواتج

Reactant → Product

Reactant ⇌ Product

« تفاعل متزن »

Scanned by CamScanner

* كل اشي في المعادلة الكيميائية يجب أن يظهر الحالة الفيزيائية لكل مادة

Ex 8 * $H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2(g) + O_2(g)$

heat تسخين

* $KClO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} KCl_{(s)} + O_2(g)$

* $H_2O_2(aq)$ معادل مائي $\xrightarrow{Pt}$ $2H_2O_{(l)} + O_2(g)$

عامل مساعد يوضع عالسهم عشان ما يدخل بنواتج أو مركبات وعشان تركيزه ثابت

('catalyst)

* المعادلة مش موزونة لازم أوازنها 8

Ex 8 * $2H_2O_2(aq) \xrightarrow{Pt} 2H_2O + O_2$

* $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl_{(s)} + 3O_2(g)$

* $2H_2O \longrightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

Ex 8 * $C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_2(g) \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O(g)$

← بليش أوزن من الأقل وليس من الأكثر.

$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O(g)$

* $4H_3PO_3 \longrightarrow 3H_3PO_4 + PH_3$

Scanned by CamScanner

Date: 8/10/2019

CH3 : Calculations with chemical formulas and equation

3.1 : molecular mass :

Ex : CH_4 (مركب)

1 atom C 4 atom H

Molecular mass = M. mass (CH_4) = 1 X C (amu) + 4 X H (amu)

= 1 X 12.0 + 4 X 1.01 = 12.0 + 4.04 = 16.0 amu

* formula mass :

Ex 3.1 : calculate the formula mass of each of the following

① $CHCl_3$ => F. mass = 1 X C (amu) + 1 X H (amu) + 3 X Cl (amu) = 1 X 12.0 + 1 X 1.01 + 3 X 35.5 = 12.0 + 1.01 + 106.4 = 119.4 amu

② $Fe_2(SO_4)_3$

=> F.mass = 2 X Fe (amu) + 3 X S (amu) + 12 X O (amu)

= 2 X 55.8 + 3 X 32.1 + 12 X 16.00 = 111.6 + 96.3 + 192.0 = 399.9 amu

* المول : المول هي الوحدة الموحدة وتستطيع التحويل من أي وحدة إلى أخرى مرورًا بها .

* Mole = 6.02×10^{23} (عدد أفوكادرو) يستخدم لإيجاد عدد الذرات .

3.2 : the mole concept :

Example 3.3 : what is the mass of a chlorin atom .Cl ?

Sol : 1 atom Cl → mole Cl → g Cl

$$1 \text{ atom Cl} \times \frac{1 \text{ mole Cl}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Cl}} \times \frac{35.5 \text{ g Cl}}{1 \text{ mole Cl}} = 5.90 \times 10^{-23} \text{ g Cl}$$

Ex : what is the mass of HCl molecule ?

1 molecule HCl → mole HCl → g HCl

$$1 \text{ molecule HCl} \times \frac{1 \text{ mole HCl}}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule HCl}} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mole HCl}} = 6.06 \times 10^{-23} \text{ g HCl}$$

F. M (HCl) = 1 X H (amu) + 1 X Cl (amu)

= 1 X 1.01 + 1 X 35.5

= 36.5 amu

YASSIN

Scanned by CamScanner

Ex 8 10.0 g of ethanol. How many moles are in this amount of mass ?

$$g \longrightarrow mol$$

$$10.0\ g\ C_2H_5OH \times \frac{1\ mole\ C_2H_5OH}{46.1\ g\ C_2H_5OH} = 0.217\ mole\ C_2H_5OH$$

$$F.M_{C_2H_5OH} = 2 \times C\ (amu) + 6 \times H\ (amu) + 1 \times O\ (amu)$$
$$= 2 \times 12.0 + 6 \times 1.01 + 1 \times 16.00 = 46.1$$

Ex 9 How many grams are in 0.0654 mole of ZnI_2 ?

$$mol\ ZnI_2 \rightarrow g\ ZnI_2$$

$$0.0654\ mol\ ZnI_2 \times \frac{319\ g\ ZnI_2}{1\ mol\ ZnI_2} = 20.9\ g\ ZnI_2$$

نفس ما بنعلم دايما

« 10/9/2019 »

Ex 9 In preparation of $PbCrO_4$, 45.6 g were precipirated. How many moles are in this mass ?

Sol: $$45.6\ g\ PbCrO_4 \times \frac{1\ mol\ PbCrO_4}{323\ g\ PbCrO_4} = 0.141\ mol\ PbCrO_4$$

3-6 : How many molecules are in 3.46 g Sample of HCl ?

Sol: $$g\ HCl \longrightarrow mol\ HCl \longrightarrow Molecule\ HCl$$

$$3.46\ g\ HCl \times \frac{1\ mol\ HCl}{36.5\ g\ HCl} \times \frac{6.02 \times 10^{23}\ molecule\ HCl}{1\ mol\ HCl} = 5.71 \times 10^{22}\ HCl\ molecules$$

بناكسبوم زي ما كنا نفعل

* بستخدم عدد أفوكادرو لما يكون عندي عدد جزيئات أو ذرات

Scanned by CamScanner

Date: ----------

* Determining chemical formula :

3.3 : mass percentages from formula :

* الصيغة : ممكن اعتماد وجود نسب مولية محددة لكل عنصر . (نسب مولية بأعداد صحيحة)
* لما بنعرف كتلة العناصر بتحولهم لمولات وبتقسم على كل إلكتلةمولية بيعطيك نسب مولية صحيحة . (1)

Ex : $\text{Mass \% } A = \frac{\text{Mass of A in the whole} \times 100\%}{\text{Mass of whole}}$

* الطريقة الثانية بيعطيك كتلة : بتقسم كتلة العنصر على كتلة العينة X 2 بيعطيك النسبة المولية العنصر . (2)

Ex : Based on the formula of CH_2O, determine the mass percentage of each element ?

Sol : $C\% = \frac{1\ C(amu)}{F.M\ CH_2O} \times 100\% \Rightarrow \frac{1 \times 12.0}{30.0} \times 100\% = 40.0\%$

$F.M\ CH_2O = 1 \times C(amu) + 2 \times H(amu) + 1 \times O(amu)$

$= 1 \times 12.0 + 2 \times 1.01 + 1 \times 16.00 = 30.0\ amu$

$H\% = \frac{2 \times 1.01}{30.0} \times 100\% = 6.73\%$

* $100\% = C\% + H\% + O\%$

$100\% = 40.0\% + 6.73\% + O\%$

$O\% = 100\% - 40.0\% - 6.73\% \Rightarrow O\% = 53.3\%$

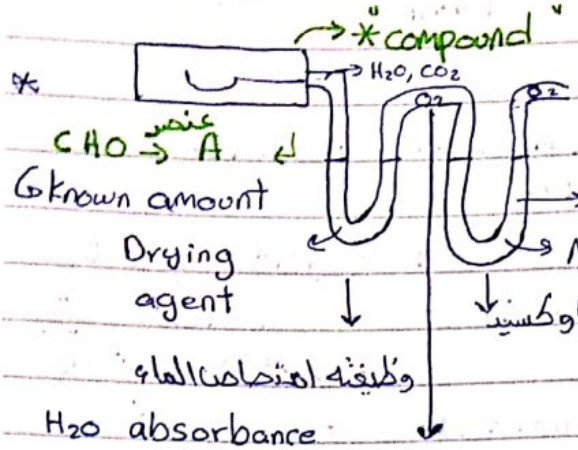
Ex : How Many grams of Carbon in 83.5 of CH_2O ?

Sol : $C\% = \frac{\text{mass of (C) in the sample}}{\text{mass of whole sample}} \times 100\%$

$40.0\% = \frac{\text{mass of C}}{83.5} \times 100\% \Rightarrow \text{Mass of C} = \frac{40.0 \times 83.5}{100} = 33.4\ gC$

Scanned by CamScanner

No: ---------- Date: ----------



* مدهم لمعرفة عناصر يمكن حرقها لإخراج ثاني اوكسيد الكربون.

$*100\% = C\% + H\% + O\% \rightarrow O\% = 100\% - C\% - H\%$

$\Rightarrow$ mass $H_2O \Rightarrow H$

mass $CO_2 \Rightarrow C$

$* C\% = \frac{\text{mass C}}{\text{mass of the compound}} \times 100\%$ / $* H\% = \frac{\text{mass H}}{\text{mass of the compound}} \times 100\%$

mass of of the compound = mass H + mass C + mass O

$\Rightarrow$ mass O = mass of the compound - mass H - mass C

* عند التحويل من كمية ما إلى Substance ما

$gA \rightarrow \underline{mol\ A \rightarrow mol\ B} \longrightarrow gB$

لعملها يجب توفر أحد هذه الأشياء:

① Molecular formula

② Balanced chemical equation

13/10/2019

Ex: when 4.24 mg of a compound was completely burned (احترق), 6.21 mg of CO_2 and 2.54 mg of H_2O were obtained. what is the mass percentage of each element of C, H and O in the compound ?

$g\ CO_2 \rightarrow mol\ CO_2 \longrightarrow mol\ C \rightarrow g\ C$ (من الجدول الدوري)

$$6.21 \times 10^{-3}\ g\ CO_2 \times \frac{1\ mol\ CO_2}{44.0\ g\ CO_2} \times \frac{1\ mol\ C}{1\ mol\ CO_2} \times \frac{12.0\ g\ C}{1\ mol\ C}$$

$= 1.69 \times 10^{-3}\ g$

YASSIN

Scanned by CamScanner

No: ..... Date: .....

$$2.54 \times 10^{-3}\ g\ H_2O \times \frac{1\ mol\ H_2O}{18.0\ g\ H_2O} \times \frac{2\ mol\ H}{1\ mol\ H_2O} \times \frac{1.9\ g\ H}{1\ mol\ H} = 2.85 \times 10^{-4}\ g$$

$$C\% = \frac{\text{Mass C}}{\text{mass of compound}} \times 100\% = \frac{1.69\ mg}{4.24\ mg} \times 100\% = 39.9\%$$

حولته لـ mg عشان الجهاز بقيس بالـ mg.

$$\frac{1.69 \times 10^{-3}\ g}{} \times \frac{10^{3}\ mg}{1\ g} = 1.69\ mg$$

$$H\% = \frac{0.285\ mg}{4.24\ mg} \times 100\% = 6.72\%$$

$$O\% = 100\% - 39.9\% - 6.72\% = 53.4\%$$

* Empirical formula:

* P_2O_5 → empirical formula (E.F)
* P_4O_{10} → Molecular formula (M.F)

$$\frac{M.F}{E.F} = X = \frac{F.M}{E.F.M}$$ ← Formula mass

Ex: $\frac{P_4O_{10}}{P_2O_5} = 2 = \frac{4 \times 31.0 + 10 \times 16.00}{2 \times 31.0 + 5 \times 16.00}$

$= \frac{284.0}{142.0} = 2$

E.F.M

empirical Formula

Mass

* how to find empirical formula:

Ex: A compound with 1.587 g of mass containing 0.483 g N and 1.104 g of O. what is the empirical formula of this compound ?

$$0.483\ g\ N \times \frac{1\ mol\ N}{140\ g\ N} = 0.0345\ mol\ N$$

$$1.104\ g\ O \times \frac{1\ mol\ O}{16.00\ g\ O} = 0.06900\ mol\ O$$

↳ Significant figures مراعاة

N	O
1	2
$\frac{0.0345}{0.0345}$	$\frac{0.06900}{0.0345}$

(NO_2)

Scanned by CamScanner

Ex 8 A compound containing 17.5 % of Na, 39.5 % of Cr and 42.8% of O, what is the empirical formula of this compound.

Sol :

$Na\% = \frac{\text{mass Na}}{\text{mass of the compound}} \times 100\%$ * Assume that the mass of the compound is 100.0 g ↓ ويكمل على هذا الافتراض

$17.5\% = \frac{\text{Mass Na} \times 100\%}{100} = 17.5 \text{ g Na}$

mass Na = 17.5 g Na

mass Cr = 39.5 g Cr

mass O = 42.8 g O $\Rightarrow$ $Na_{\frac{0.761}{0.761}}, Cr_{\frac{0.763}{0.761}}, O_{\frac{2.68}{0.761}}$

$2 \times (Na_1, Cr_1, O_{3.5})$

$Na_2Cr_2O_7$

* $n_{Na} = 17.5 \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23.0 \text{ g Na}} = 0.761 \text{ mol Na}$

* $n_{Cr} = 39.5 \text{ g Cr} \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{52.0 \text{ g Cr}} = 0.763 \text{ mol Cr}$

* $n_O = 42.8 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16.00 \text{ g O}} = 2.68 \text{ mol O}$

15/10/2019

Ex 3.12 : In a compound containing 39.9 % C, 6.7 % H and 53.4 % O

① what is the empirical formula of this compound ?

② what is the molecular formula of this compound if the molecular mass is 60.0 amu ?

Sol : ① Assume that the mass of the compound is 100 g

∴ mass of C = 39.9 g C $\Rightarrow$ $n_C = 39.9 \text{ g C} \times 1 \text{ mol C} / 12.0 \text{ g C} = 3.33 \text{ mol C}$

∴ mass of H = 6.7 g H $\Rightarrow$ $n_H = 6.7 \text{ g H} \times 1 \text{ mol H} / 1.01 \text{ g H} = 6.6 \text{ mol H}$

∴ mass of O = 53.4 g O $\Rightarrow$ $n_O = 53.4 \text{ g O} \times 1 \text{ mol O} / 16.00 \text{ g O} =$ 3.34 mol O

$C_1 \quad H_2 \quad O_1$

$\frac{3.33}{3.33}, \frac{6.6}{3.33}, \frac{3.34}{3.33} \Rightarrow C_1H_2O$

Scanned by CamScanner

② $\frac{F.M}{E.F.M}$ $\Rightarrow$ E.F.M = 1 X C (amu) + 2 x H (amu) + 1 X O (amu)

= 1 X 12.00 + 2 X 1.01 + 1 X 16.00 = 30.0 amu

$\therefore \frac{F.M}{E.F.M} = \frac{60.0}{30.0} = 2$ $\Rightarrow 2 \times C H_2O = C_2H_4O_2$

* لو طلب المطلوب الثاني فقط ، بديهيا لازم أحل الأول *

3.6 : Molar interpretation of a chemical reaction

* stoichiometry :

e.x. $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

g H_2 → mol H_2 → mol NH_3 → g NH_3

المعامل المولي ← $\left(\frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } H_2}\right)$

e.x : 0.5 mol N_2 1.5 mol H_2 1 mol NH_3

هنا كالمثال السابق وحسب التحويل المولي .

Ex : 4.8 mol H_2 were reacted, how many moles of NH_3 would be produced ?

Sol. $4.8 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } H_2} = 3.2 \text{ mol } NH_3$

Ex: if 907 kg of ammonia were produced, how many kg of H_2 should be reacted ?

kg NH_3 → mol NH_3 → mol H_2 → kg H_2

$907 \times 10^3 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17.0 \text{ g } NH_3} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{2.02 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 1.62 \times 10^5 \text{ g } H_2$

$= 1.62 \times 10^5 \text{ g } H_2 \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} = 1.62 \times 10^2 \text{ kg}$

Ex & 3.13 / as in the following equation

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

بالصبر

How many grams of iron can be produced from 1.00 kg Fe_2O_3?

kg Fe_2O_3 ⟶ mol Fe_2O_3 → mol Fe ⟶ g Fe

$$1.00\times10^3\ g\ Fe_2O_3 \times \frac{1\ mol\ Fe_2O_3}{160\ g\ Fe_2O_3} \times \frac{2\ mol\ Fe}{1\ mol\ Fe_2O_3} \times \frac{55.8\ g\ Fe}{1\ mol\ Fe} = 698\ g\ Fe$$

Significant figures ← لاتنسي إنه طالعي بنزلي في الـ

Ex & 3.14 / As in the following equation :

$$4HCl_{(aq)} + MnO_{2(s)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + MnCl_{2(aq)} + Cl_{2(g)}$$

How many grams of HCl required to react with 5.00 g of MnO_2?

Sol : $$5.00\ g\ MnO_2 \times \frac{1\ mol\ MnO_2}{86.9\ g\ MnO_2} \times \frac{4\ mol\ HCl}{1\ mol\ MnO_2} \times \frac{36.5\ g\ HCl}{1\ mol\ HCl} = 8.40\ g\ HCl$$

Significant figures ← هدول ثوابت ما دخلوهم في حسبة الـ

17/10/2019

limiting reagent & هو اللي محسب كميته ← (البنزين)

Ex. $C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$

لـ هو الغاز اللي بتمدد وبخلي السيارة إلك الأمام.

(excess → زيادة) 2 mol 14 mol (limiting reagent)

$$2\ mol\ C_5H_{12} \times \frac{5\ mol\ CO_2}{1\ mol\ C_5H_{12}} = 10\ mol\ CO_2$$

$$14\ mol\ O_2 \times \frac{5\ mol\ CO_2}{8\ mol\ O_2} = 8.8\ mol\ CO_2$$

هذا هو الـ limiting reagent & بروح لـ product المطلوب وبشوف لو تفاعلوا قديه بيعطيني مولات واللي بيعطيني عدد مولات أقل هو الـ limiting reagent ←

Scanned by CamScanner

* How many moles of C_5H_{12} reacted?

$$14 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{12}}{8 \text{ mol } O_2} = 1.8 \text{ mol } C_5H_{12}$$

excess (زيادة) ← 0.2 و

* How many moles of the product? → limiting reagent بستخدم فيه ال لأنه هو اللي تفاعل كليا.

$$14 \text{ mol } O_2 \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{8 \text{ mol } O_2} = 10.5 \text{ mol}$$

=> ال O_2 هو اللي بستخدمه في إيجاد كمية المتفاعلات لأنه ال limiting فاحنا بنحدد مين هو بعدين بنحسب كمية الباقي.

=> كيف بنوجد ال limiting؟ مثلا بكون طالب بالسؤال أوجد ال CO_2 (كمية) وهو معطينا كمية المواد المتفاعلة في التفاعل، كحسب كمية CO_2 بالنسبة لكل مادة متفاعلة واللي بعطينا الكمية الأقل هو ال limiting (باعتبار انه المواد تفاعلوا كليا).

Ex: $C_5H_{12} + 8O_2 \longrightarrow 5CO_2 + 6H_2O$ (لموازنة المعادلة)

3 mol 26 mol mol CO_2?

$$3 \text{ mol } C_5H_{12} \times \frac{5 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_5H_{12}} = 15 \text{ mol} \Rightarrow C_5H_{12} \Rightarrow \text{limiting reagent هو ال}$$

$$26 \text{ mol } O_2 \times \frac{5 \text{ mol } CO_2}{8 \text{ mol } O_2} = 16.3 \text{ mol} \Rightarrow O_2 \Rightarrow \text{excess هو ال}$$

Ex 8 as in the following equation: $2CH_3CHO + O_2 \longrightarrow 2HC_2H_3O_2$ (L)
when 20.0 g of CH_3CHO and 10.0 g O_2 were mixed in the reaction container: ① How many grames of $C_2H_3O_2H$ produced?
② How many grames of the excess reactant remain of the reaction is complete?

→

Scanned by CamScanner

No:---------- Date:----------

①

Sol : * $20.0\ g\ CH_3CHO \times \frac{1\ mol\ CH_3CHO}{44.1\ g\ CH_3CHO} \times \frac{mol\ C_2H_3O_2H}{2\ mol\ CH_3CHO} =$

$0.454\ mol\ C_2H_3O_2H$ => limiting reagent (CH_3CHO)

* $10.0\ g\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{32.00\ g\ O_2} \times \frac{2\ mol\ C_2H_3O_2H}{1\ mol\ O_2} = 0.625\ mol\ C_2H_3O_2H$

=> excess (O_2)

* $0.454\ mol\ C_2H_3O_2H \times \frac{60.1\ g\ C_2H_3O_2H}{1\ Mol\ C_2H_3O_2H} = 27.3\ g\ C_2H_3O_2H$

② $0.454\ mol\ C_2H_3O_2H \times \frac{1\ mol\ O_2}{2\ mol\ C_2H_3O_2H} \times \frac{32.00\ g\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 7.26\ g\ O_2$ "reacted"

∴ $10.0 - 7.26 = 2.7\ g\ O_2$ unreacted .. excess after the end of the reaction

---

20/10/2019 إزاي أعمل التفاعل؟

* Percentage yield = $\frac{\text{actual yield}}{\text{Theoretical yield}} \times 100\%$ ← (calculated) اللي أنا بحسبه

Ex: as in the following equation:

$CH_3OH_{(L)} + CO_{2\,(g)} \rightarrow HC_2H_3O_{2\,(L)}$

① If 15.0 g methanol and 10.0 g of CO_2 were mixed in the reaction, how many grams of $C_2H_3O_2H$ would be produced? حساب نظري

② If 10.1 g of $C_2H_3O_2H$ were actually produced, what is the percentage yield? حساب عملي

① $15.0\ g\ CH_3OH \times \frac{1\ mol\ CH_3OH}{32.0\ g\ CH_3OH} \times \frac{1\ mol\ C_2H_3O_2H}{1\ mol\ CH_3OH} = 0.469\ mol\ C_2H_3O_2H$

لو في ما لو كل الـ CH_3OH تفاعل

Scanned by CamScanner

limiting reagent ←

$$10.0\ g\ CO_2 \times \frac{1\ mol.\ CO_2}{44.0\ g\ CO_2} \times \frac{1\ mol\ C_2H_3O_2H}{1\ mol\ CO_2} = 0.227\ mol\ C_2H_3O_2H$$

↳ فيما لو كل الـ CO_2 تفاعل.

$$0.227\ mol\ C_2H_3O_2H \times \frac{60.0\ g\ C_2H_3O_2H}{1\ mol\ C_2H_3O_2H} = 13.6\ g$$

=> اللي حسبناه هذا "theorical yield"

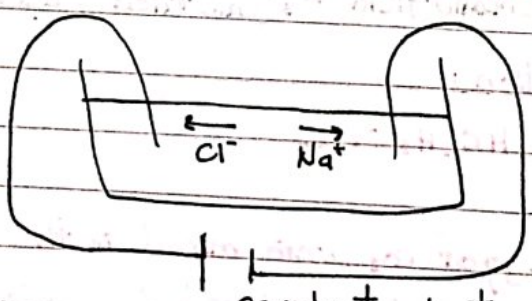
② $\frac{10.1\ g}{13.6} \times 100\% = 74.3\%$ ← نتجت فعلياً

* لازم دائماً الـ Theorical yield أكبر من الناتج الفعلي *

CH 4 : Ionic theory of Solutions and Solubility Rules & Electrolytes and non-Electrolytes

Ex of electrolytes: $NaCl_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

* electrolytes ← محاليلهم في الماء توصل التيار الكهربائي لأنهم بتحللوا تماما إلى أيونات *



conduct electricity

* Non-electrolytes ← محاليلهم في الماء لا توصل تيار كهربائي لأنهم ما بتحللوا إلى أيونات *

↳ e.x : CH_3OH

Scanned by CamScanner

↳ سريع التوصيل للتيار الكهربائي

Electrolytes
- strong : completely dissocated into ions
  - * $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ " تنتظل تماما لأيونات "
  - * $Ca(NO_3)_2 \rightarrow Ca^{+2}_{(aq)} + 2\,NO_3^{-1}\,(aq)$
- weak : partially dissocated into ions
  - * $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

↳ ضعيف التوصيل للتيار الكهربائي

" لاتنتظل تماما إلى أيونات "

* $Hf_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + F^{-1}_{(aq)}$

* $C_2H_3O_2H\,(aq) \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + C_2H_3O_2^{-1}\,(aq)$
* $HNO_2\,(aq) \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + NO_2^{-1}\,(aq)$
* $HCN_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + CN^{-1}\,(aq)$

* Solubility rules :

* إذا لقيت الأيون الموجب معناه ذائب في الماء .

⊛ Soluble in water containing :

① Li^+, Na^+, K^+, Cs^+, Rb^+ and NH_4^+ (الأيونات الموجبة) ⟶ ——

(وجود أي من هؤلاء (عناصر المجموعة الأولى)

إذا فهو ذائب في الماء ويكتب كذلك (aq)

e.x : $NaCl\,(aq) \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-\,(aq)$

② $C_2H_3O^{-1}$, NO_3^{-1} (الأيونات السالبة)

e.x : $Na_2CO_3\,(aq) \rightarrow 2\,Na^+\,(aq) + CO_3^{-2}\,(aq)$ ⟶ ——

بينما هذا المثال يكون غير ذائب لعدم وجود Na

↳ $CaCO_{3\,(s)}$ ⟶ insoluble in water

③ Cl^-, Br^- and I^{-1} ⟶ Ag^+, Hg_2^{+2}, Pb^{+2}

ex : * $AlCl_3$ ⟶ Soluble

* PbI_2 ⟶ insoluble ((s) بنحط تحتهم)

* $AgBr_2$ ⟶ insoluble

* $CaCl_2$ ⟶ Soluble ((aq) بنحط تحتهم)

↳ إذا ابتوع مع Cl^{-1}, Br^{-1}, I^{-1} تخلوهم كيرذائبين في الماء

YASSIN

⟹

Scanned by CamScanner

⊛ Sdoble in water

④ SO_4^{-2} ⟶

ex: * $BaSO_4$ → insoluble

* $MgSO_4$ → soluble

* $Ga_2(SO_4)_3$ → Soluble in water

* $Cr_2(SO_4)_3$ → soluble in water

* $PbSO_4$ → insoluble

⊛ exception

$Ag^+, Hg_2^{+2}, Pb^{+2}, Ca^{+2}, Sr^{+2}$ and Ba^{+2}

↳ إذا اجوا مع SO_4^{-2} خلوه غير ذائب في الماء.

⊛ insoluble in water containing:

① $CO_3^{-2}, PO_4^{-3}, S^{-2}$ ⟶

ex: * $AlPO_4$ → insoluble

* MnS → insoluble

* $Ti(CO_3)_2$ → insoluble

* K_3PO_4 → Sdoble in water

⊛ exception

IA (المجموعة الأولى) and NH_4^+

↳ إذا اجو معهم بخلوهم ذائبين في الماء

② OH^{-1} ⟶ IA, NH_4^+, Ba^+, Ca^{+2}, Sr^{+2}

ex: * $Mg(OH)_2$ → insoluble

* $Al(OH)_3$ → insoluble

* $NHyOH$ → Soluble

4.2 : Molecular and ionic equation :

Ex: $Ca(OH)_{2(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \longrightarrow CaCO_3 + 2NaOH_{(aq)}$

Soluble ↵ Soluble ↵ insoluble (s) ↵ Soluble ↵

↳ Molecular equation : « كتابة المعادلة على شكل صيغ جزيئية »

Ex: $Ca^{+2}_{(aq)} + 2OH^{-1}_{(aq)} + 2Na^+_{(aq)} + CO_3^{-2}_{(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + 2Na^+_{(aq)} + 2OH^{-1}_{(aq)}$

↳ ionic equation : «كتابة المعادلة على شكل أيونات»

* Note: Solid (s) / liquid (L) / ghas (g) / weak electrolytes

* ما بنحلوهم

YASSIM

Scanned by CamScanner

Ex: $Ca^{+2}_{(aq)} + CO_3^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow CaCO_3{}_{(s)}$

↳ Net ionic equation « كتابة المؤثرين في التفاعل فقط ... »

* Spectator ions : Na^+, OH^{-1} ← لا تؤثر في التفاعل فإذا احتوى من الـ Ionic equation جعلوا Net ionic equation

Ex: $2HClO_4{}_{(aq)} + Ca(OH)_2{}_{(aq)} \rightarrow Ca(ClO_4)_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

Molecular equation

↳ $2H^+_{(aq)} + 2ClO_4^{-1}{}_{(aq)} + Ca^{+2}_{(aq)} + 2OH^{-1}_{(aq)} \rightarrow Ca^{+2}_{(aq)} + 2ClO_4^{-1}{}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$ ← Ionic equation

↳ $2H^+_{(aq)} + 2OH^{-1}_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ ← Net ionic equation

∴ Spectator ions : Ca^{+2}, ClO_4^{-1}

Ex: $C_2H_3O_2H_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaC_2H_3O_2{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

↳ weak electrolytes لأنها ماهي حتى نكتبها زي ماهي

↳ $C_2H_3O_2H_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + OH^{-1}_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + C_2H_3O_2^{-1}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

↳ Ionic equation

↳ $C_2H_3O_2H_{(aq)} + OH^{-1}_{(aq)} \rightarrow C_2H_3O_2^{-1}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

∴ Spectator ion : Na^+

Net ionic equation

24/10/2019

Types of reactions :

① preciptation reactions

② acid-base reactions

③ oxidation reduction reactions

Scanned by CamScanner

4.3: precipitation reactions (Metathesis reaction) exchange.
(double displacement)

* $MgCl_{2(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2AgCl_{(s)} + Mg(NO_3)_{2(aq)}$

"Molecular equation"

* we go to the product ← هل ذايبين في الماء ؟
* يحدث لما اخلط محلولين مع بعض بصير double displacement بنتج مركب عير ذائب (s).

* $Mg^{+2}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)} + 2Ag^{+1}_{(aq)} + 2NO_3^{-1}_{(aq)} \rightarrow 2AgCl_{(s)} + Mg^{+2}_{(aq)} + 2NO_3^{-1}_{(aq)}$ → ionic equation

∴ Spectator ions : Mg^{+2}, NO_3^{-1}

* $2Cl^{-}_{(aq)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow 2AgCl_{(s)}$ → Net ionic equation

Ex: $2NaCl_{(aq)} + Fe(NO_3)_{2(aq)} \longrightarrow FeCl_{2(aq)} + 2NaNO_{3(aq)}$

Not preciptation reactions

4.4 : Acid-base reactions :

* (acids :) :
* acetic acid : $HC_2H_3O_2$
* Ascorbic acid : $H_2C_6H_6O_2$
* citric acid : $H_3C_6H_3O_7$
* hydrochloric acid : HCl
* hydrobromic acid : HBr
* Sulforic acid : H_2SO_4

* (base :) :
* ammonia : NH_3
* calsium hydroxide : $Ca(OH)_2$
* barium hydroxide : $Ba(OH)_2$
* Sodium hydroxide : NaOH

acid : H^+ doner into the solution

base : OH^- doner into the solution

acids :

$HNO_{3(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + NO_3^{-1}_{(aq)}$

$HNO_{2(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + NO_2^{-}_{(aq)}$

bases :

$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

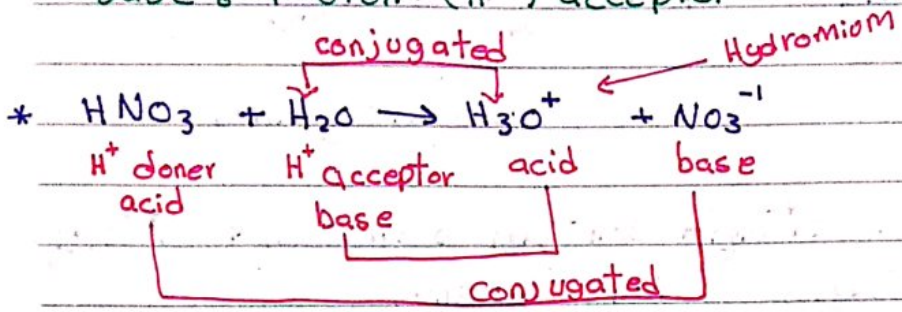
YASSIN

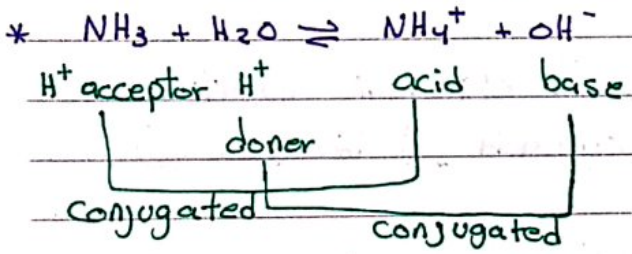
Scanned by CamScanner

* Bronsted :

Acid : Proton doner (H^+)

base : Proton (H^+) acceptor





* strong acids :	* strong bases :	* weak acids :
$HClO_4$	LiOH	HNO_2
H_2SO_4	NaOH	HF
HI	KOH	HCN
HBr	$Ca(OH)_2$	$HC_2H_3O_2$
HCl	$Sr(OH)_2$	
HNO_3	$Ba(OH)_2$	

* strong acid : * $HBr_{(aq)} + H_2O_{(L)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$ one direction

* $HNO_{2\,(aq)} + H_2O_{(L)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + NO_2^{-1}{}_{(aq)}$ → weak acid :

* strong base : * $NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

* weak base : * $NH_{3\,(aq)} + H_2O_{(L)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

Scanned by CamScanner

No: ..... Date: .....

* Neutralization reactions :

acid + Base → salt + H_2O

Ex : $2HCl_{(aq)} + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + CaCl_{2(aq)}$

Strong acid — Strong base

Molecular equation

$\Rightarrow 2H^+_{(aq)} + (2Cl^-_{(aq)}) + (Ca^{+2}_{(aq)}) + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + (Ca^{+2}_{(aq)}) + (2Cl^-_{(aq)})$

ionic equation

$\Rightarrow 2H^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O$ → Net ionic equation

. Strong base و Strong acid هاي دائما لأي

weak acid ↗ strong base ↗

Ex : $HCN_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCN_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

Molecular equation

$HCN_{(aq)} + (Na^+_{(aq)}) + OH^-_{(aq)} \rightarrow (Na^+_{(aq)}) + CN^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

ما تتحلل — ionic equation

weak لأنه

$HCN_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CN^-_{(aq)}$

Net ionic equation

27/10/2019

Ex : $NH_{3(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightleftharpoons (NH_4)_2SO_{4(aq)}$ molecular equation

ضعيف لأنه يتحلل ← $NH_{3(aq)} + 2H^+_{(aq)} + (SO_4^{-2})_{(aq)} \rightarrow 2NH_4^+_{(aq)} + (SO_4^{-2})_{(aq)}$

↳ Ionic equation

$NH_{3(aq)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow 2NH_4^+_{(aq)}$ → net Ionic equation

net Ionic equation ← هذه الـ

لأي قاعدة ضعيفة.

YASSIN

Scanned by CamScanner

monoprotic (1 H يعطوا) : polyprotic (H يعطوا أكثر من)

* $HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

* H_2SO_4

* H_5PO_4

* $HCN_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CN^-_{(aq)}$

* Acid-base reactions with Gas formation :

* $HCl_{(aq)} + Na_2CO_3{}_{(aq)} \longrightarrow H_2CO_3{}_{(aq)} + 2\,NaCl_{(aq)}$

كربونات

$\Rightarrow H_2CO_3{}_{(aq)} \rightleftharpoons H_2O_{(l)} + CO_2{}_{(g)}$

حمض غير مستقر

→ total equation : $2\,HCl_{(aq)} + Na_2CO_3{}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_2{}_{(g)} + 2\,NaCl_{(aq)}$

↳ Molecular equation

→ $2H^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + 2Na^+_{(aq)} + CO_3^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_2{}_{(g)} + 2\,Na^+_{(aq)} + 2\,Cl^-_{(aq)}$ → Ionic equation

→ $2H^+_{(aq)} + CO_3^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_2{}_{(g)}$ → net Ionic equation

* $2H^+_{(aq)} + SO_3^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow H_2SO_3{}_{(aq)}$

$H_2SO_3{}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + SO_2{}_{(g)}$

* $S^{-2}{}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow H_2S_{(g)}$

* $Na_2S_{(aq)} + 2\,HCl_{(aq)} \rightarrow 2\,NaCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$

* $ZnS_{(aq)} + 2\,HCl_{(aq)} \rightarrow H_2S_{(g)} + ZnCl_2{}_{(aq)}$ molecular equation

→ $Zn^{+2}{}_{(aq)} + S^{-2}{}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow H_2S_{(g)} + Zn^{+2}{}_{(aq)} + 2\,Cl^-_{(aq)}$ Ionic equation

→ $S^{-2}{}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow H_2S_{(g)}$ net Ionic equation

Scanned by CamScanner

No: ..... Date: .....

* oxidation reduction reaction : «تحدث مع بعضها البعض»
أكسدة اختزال

الطريقة الأولى:

Ex: $Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow Cu_{(s)} + FeSO_{4(aq)}$

reducing agent (عامل مختزل) ← $Fe^{0}_{(s)} \longrightarrow Fe^{+2}_{(aq)} + 2\bar{e}$ ← الـ e مع النواتج معناها صار فقد في الـ e (losing) oxidation

$2\bar{e} + Cu^{+2}_{(aq)} \longrightarrow Cu^{0}_{(s)}$

لازم نوزنها بتعويض النقص في الـ e في أحد الطرفين

الـ e مع المتفاعلات كسب لـ e ← وهنا (gaining) reduction

oxidizing agent عامل مؤكسد

الطريقة الثانية:

oxidation

$Fe^{0}_{(s)} + Cu^{+2}SO_{4(aq)} \rightarrow Cu^{0}_{(s)} + FeSO_{4(aq)}^{+2}$

reduction

* more positive → oxidation (less negative, more positive)
* less positive → reduction (less positive, more negative)

* oxidation →
- ve ← 0 → + ve
* ← reduction *

less negative oxidation

Ex: $2KI^{-1}_{(aq)} + Br_2^{0}{}_{(aq)} \longrightarrow I_2^{0}{}_{(aq)} + 2KBr^{-1}_{(aq)}$

more negative reduction

Scanned by CamScanner

31 / 10 / 2019

* oxidation number rules :

1- The oxidation number of any element in its free form is zero

Ex : $Mg_{(s)}$, $Al_{(s)}$, $Zn_{(s)}$, $Ti_{(s)}$, O_2 , Cl_2 , Br , I_2 , N_2 , F_2 , P , S , $C_{(s)}$, $Si_{(s)}$

2- The oxidation number of any element in its uniatomic ion equal the charge of the ion

Ex :
* Cl^- oxidation # : 1-
* N^{-3} oxidation # : 3-
* Li^+ oxidation # : 1+
* Al^{+3} oxidation # : 3+

3- The oxidation number of oxygen in all compounds. is (2-) except in the peroxides, the oxidation number of oxygen is (1-) such as Na_2O_2 , H_2O_2 , Li_2O_2

4- The oxidation number of hydrogen is (1+) except in its binary compound with metals, the oxidation number is (-1) Such as NaH, LiH, KH, CaH_2, AlH_3

5- fluorine has oxidation number (-1) in all compounds. Same as other halogens (Cl, Br and I) except in their ions with oxygen, they have different positive oxidation numbers.

* ClO^{-1}

$-1 = 1xy + 1x - 2 \Rightarrow -1 = y - 2 \Rightarrow y = +1$

* ClO_3^{-1}

$-1 = 1xy + 3x - 2 \Rightarrow -1 = y - 6 \Rightarrow y = +5$

* ClO_4^{-1}

$-1 = 1xy + 4x - 2 \Rightarrow -1 = y - 8 \Rightarrow y = +7$

YASSIN

Scanned by CamScanner

* V_2O_5

$0 = 2xy + 5x - 2 \Rightarrow 0 = 2y - 10 \Rightarrow y = +5$

* $H_2Cr_2O_7$

$0 = 2x(+1) + 2xy + 7x(-2)$

$0 = 2 + 2y - 14 \rightarrow 2y = -2 + 14 \rightarrow y = +6$

* Some common oxidation reduction reactions :

① combination reaction & one product only (compound)

e.x : * $3\ Mg(s) + N_2(g) \longrightarrow Mg_3N_2$

* $2\ CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2\ CO_2(g)$

② di composition reactions & one compound → different substances.

ex : * $H_2O(l) \longrightarrow H_2(g) + O_2(g)$

* $CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_3(g)$

* $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2\ KCl(s) + 3\ O_2(g)$

③ displacement reaction &

e.x & * $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$

oxidized +2

reduction

because: Zn is more reactive toward oxidation reaction than Cu.

* $Cu(s) + 2\ AgNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2\ Ag(s)$

* اللي بتأكسد لعنصري ال Solution وبطرده من ال Solution هو الأقوى.

* $Cu(s) + HCl \longrightarrow$ No reaction

* $Mg(s) + 2\ HCl \longrightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

YASSIN

Scanned by CamScanner

No:---------- Date:----------

④ Combusition : one of the reactants is oxygen and the products are oxides.

ex: * $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$

* $2SO_2 + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

* $CH_2(g) + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

4.6 : Balancing of Simple oxidation reduction reaction :

* $Mg(s) + N_2(g) \rightarrow Mg_3N_2(s)$

Sol: ① $Mg \longrightarrow Mg^{+2}$

$N_2 \longrightarrow N^{-3}$

② أوزن ذرات كل واحد من أنصاف المعادلات حسب أعداد الذرات ↓

$Mg \longrightarrow Mg^{+2}$

$N_2 \longrightarrow 2N^{-3}$

③ أوزن ذرات كل واحد من أنصاف التفاعلين الخلوين حسب عدد الالكترونات ↓

$Mg \longrightarrow Mg^{+2} + 2\bar{e}$

$N_2 + 6\bar{e} \longrightarrow 2N^{-3}$

④ عدد الالكترونات المكتسبة = عدد الالكترونات المفقودة

$3(Mg \longrightarrow Mg^{+2} + 2\bar{e})$

$N_2 + 6\bar{e} \longrightarrow 2N^{-3}$

$6\bar{e} + N_2 \longrightarrow 2N^{-3}$

$3Mg \longrightarrow 3Mg^{+2} + 6\bar{e}$

⑤ أجمع المعادلة

$N_2(g) + 3Mg(s) \leftarrow N_2(g) + 3Mg(s) \longrightarrow 3Mg^{+2} + 2N^{-3}$

$\longrightarrow Mg_3N_2$

Scanned by CamScanner

3/11/2019

4.7 : Molar concentration

$Mg_{(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

2.43 g

لـ * لا أستطيع وزن الـ HCl لأنه محلول
بل يقاس عن طريق التركيز.

* Molar concentration = $\frac{\#\ of\ Moles}{Volume\ of\ Solution\ (L)}$ = M

* $M = \frac{mol}{L}$

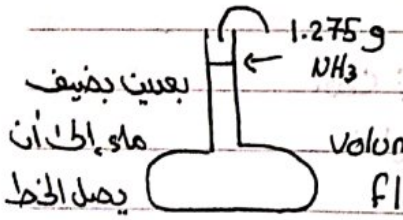
e.x : * 0.15 M NH_3 and 1.0 L volume

* 0.15 M NH_3 with 500 mL volume $\rightarrow 500\ ml \times \frac{10^{-3}\ L}{1\ ml} = 0.500\ L$

$M = \frac{n}{V(L)} \Rightarrow 0.15\ \frac{mol}{L} = \frac{n}{0.500\ L}$

$n\ NH_3 = 0.15\ \frac{mol}{L} \times 0.500\ L \Rightarrow n\ NH_3 = 0.075\ mol\ NH_3$

$0.075\ mol\ NH_3 \times \frac{17.09\ NH_3}{1\ mol\ NH_3} = 1.275\ g\ NH_3$



(إناء كمثري الشكل)

↳ 0.15 M NH_3 عند تلك اللحظة يكون حضرت

بـ 500 ml

E.X 4.9 : A 0.38 g of $NaNO_3$ dissolved in 500 mL volumetric flask. what is the Molar concentration of $NaNO_3$?

Sol : $0.38\ g\ NaNO_3 \times \frac{1\ mol\ NaNO_3}{85.0\ g\ NaNO_3} = 4.47 \times 10^{-3}\ mol\ NaNO_3$

* $50.0\ ml \times \frac{10^{-3}\ L}{1\ ml} = 0.0500\ L$ * $\Rightarrow M = \frac{n}{V(L)} = \frac{4.47 \times 10^{-3}}{0.0500\ L} =$

0.089 M $NaNO_3$

YASSIN

Scanned by CamScanner

EX : In a reaction, 0.184 g NaOH are require to complet the reaction. How many milliters of 0.150 M NaOH should be added to complet the reaction ?

$$M = \frac{n}{V(L)} \Rightarrow V(L) = \frac{n}{M} = \frac{4.60 \times 10^{-3}\ mol}{0.150\ \frac{mol}{L}} = 3.07 \times 10^{-2}\ L =$$

$$\Rightarrow 0.184\ g\ NaOH \times \frac{1\ mol\ NaOH}{40.0\ g\ NaOH} = 4.60 \times 10^{-3}\ mol\ NaOH$$

$$3.07 \times 10^{-2}\ L \times \frac{10^{3}\ mL}{1\ L} = 30.7\ mL$$

4.8 : dilution of Solution :

e.x : 1 M NaOH 1.0 L NaOH

* 1.0 L 10^{3} L 1 L 10^{-3} mol NaOH $\times \frac{40.0\ g}{1\ mol}$ $= 0.0400\ g\ NaOH$

* 1 $\frac{mol}{L}$ 10^{-3} $\frac{mol}{L}$ 10^{-3} $\frac{mol}{L}$

$n_1 = M_1 V_1 = 1$ $n_2 = M_2 V_2 = 1$ $n_3 = M_3 V_3 = 10^{-3}\ mol\ NaOH$

* الكمية نفسها بس التركيز هو اللي قل.

$\Rightarrow n_1 = n_2 = \boxed{M_1 V_1 = M_2 V_2}$

* لما انعامل مع محلول مخفف وطلب مني إني أثبت الحجم (1 L) بصير صعب انعامل مع الحجم لأنه صغير (0.0400 g) فالحل اني انعامل مع محلول مركز (40 g) وهيك بنعامل مع (stock solution)

* $M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 1.0\ Mol \times V_1 = 1.0 \times 10^{-3} \times 1L \Rightarrow 1.0 \times 10^{-3} = V_1$

الحجم اللي لازم ينسحب ويروح بصبة في ال Solution بحط عاللي بدي اياه

Scanned by CamScanner

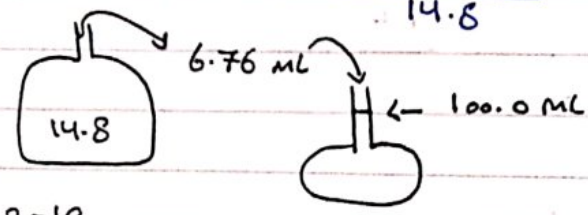
E.X 4.11 : How many Milliliters are readed to remove from 14.8 M NH_3 to prepare more diluted solution of 1.00 M NH_3 and 100.0 mL volume.

Sol :

M_1	V_1	M_2	V_2
14.8	?	1.00	100

$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow 14.8 \times V_1 = 1.00 \frac{mol}{L} \times 100.0\ mL$

$V_1 = \frac{1.00 \times 100.0}{14.8} = 6.76\ mL$ * ماقي داعي تحول *



5/11/2019

4.9 : Gravimetric analysis :

e.x : $CaCl_2(aq) + CO_3^{-2} \longrightarrow CaCO_3(s) + 2Cl^-$

"excess" 100.0 mL

كيشان أضمن تفاعل كله CO_3^{-2}

ترسب

Mass : بجفه و بقيس كتلته

* الترسيب يقوم بإضافة مادة للتفاعل غير ذائبة في الماء *

e.x : when excess a mount of Na_2SO_4 was added to 1.000 L of water containing Pb^{+2}, 229.8 mg of $PbSO_4$ were precipitated . Calculate the concentration of Pb^{+2} in mg/L ? ترسب

Sol : $Na_2SO_4(aq) + Pb^{+2} \longrightarrow PbSO_4(s) + 2Na^+(aq)$

"excess." 1.000 L

$[Pb^{+2}]$ mg/L ?

229.8 mg

Pb % as in the formula

$Pb\% = \frac{1 \times (Pb)_{amo}}{F.M.\ PbSO_4} \times 100\% = \frac{1 \times 207.2}{303.8} \times 100\% \Rightarrow Pb\% = 68.32\%$

$Pb\%\ in\ ppt = \frac{mass\ of\ Pb\ in\ ppt}{mass\ of\ ppt} \times 100\% = 68.32\% = \frac{mass\ of\ Pb}{229.8} \times 100\%$

YASSIN

Scanned by CamScanner

No:---------- Date:----------

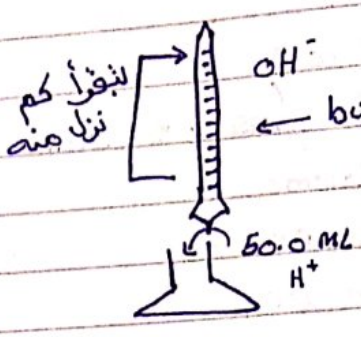
$$\frac{68.32 \times 229.8}{100} = 157.0 \text{ mg Pb}$$

$$\text{concentration} = \frac{\text{Mass Pb (mg)}}{\text{Volume of Sample (L)}} = \frac{157.0 \text{ mg}}{1.000 \text{ L}} = 157.0 \text{ mg/L}$$

4.10 :

* Volumetric analysis :

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$



$$h_{H^+} = h_{OH^-}$$

$$h_{OH^-} = M_{OH^-} \times V_{OH^-}$$

$$M_{H^+} = \frac{h_{H^+}}{V}$$

EX: as in the following equation :

$$2\,NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4\,(aq)} + 2\,H_2O_{(l)}$$

How Many Milliters of 0.250 M NaOH are reacted to neutraliz 35.0 mL of 0.175 M H_2SO_4 (نعادل)

Sol :

$$35.0 \times 10^{-3}\,\text{L} \times \frac{0.175 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ L } H_2SO_4} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{0.250 \text{ mol NaOH}} = 4.90 \times 10^{-2} \text{ L NaOH}$$

$$4.90 \times 10^{-2}\,\text{L} \times \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 49.0 \text{ mL NaOH}$$

EX: How many grams of HCl are needed to neutraliz a solution of 0.207 M NaOH with 4.47 mL volume ? (نعادل)

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

Sol : M = 0.207 M

V = 4.47 mL

$$4.47 \times 10^{-3}\,\text{L} \times \frac{0.207 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = .0338 \text{ g HCl}$$

Scanned by CamScanner

Ex: $MgCl_2 + 2\,AgNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + 2\,AgCl_{(s)}$

0.250 M 0.800 M

50.0 mL 20.0 mL

* limiting reagent لازم اطلع أول ال *

7/11/2019

CH5 : Gaseous State :

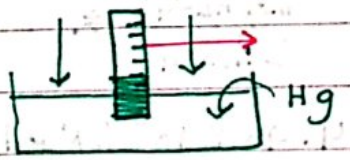
* Volume
* Temperature
* Pressure
* number of moles

5.1 : Pressure Gas

$$\text{Pressure} = \frac{\text{Sorce}}{\text{Area}} = \frac{kg\,\frac{m}{s^2}}{m^2} = \left(\frac{kg}{m s^2}\right) = \text{Pascal}$$

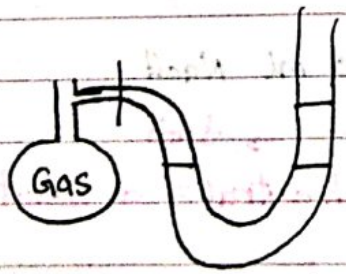
Sorce = Mass x accelaration $kg.\frac{m}{s^2}$

barometer :



760 force

760 mm Hg = 1 atm = 101.325 kPa (kPa ↓ Pascal)



شرح بالرسم كن : « manometer »

Ex: If the manometer reading is 797.7 mm Hg .* what is this reading in atm unit . * what is this reading in pascal unit

* $797.7\ mmHg \times \frac{101.325 \times 10^3\ Pa}{760\ mmHg} = 1.064 \times 10^5\ Pa$

* $797.7\ mmHg \times \frac{1\ atm}{760\ mmHg} = 1.050\ atm$

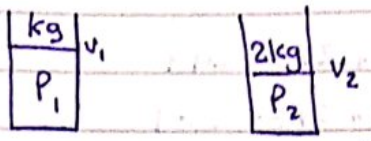
VASSIN

Scanned by CamScanner

4.2 & Gass law's → يستخدم لما تكون الحرارة وكمية المادة ثابتة

ضغط ↔ ↦ حجم

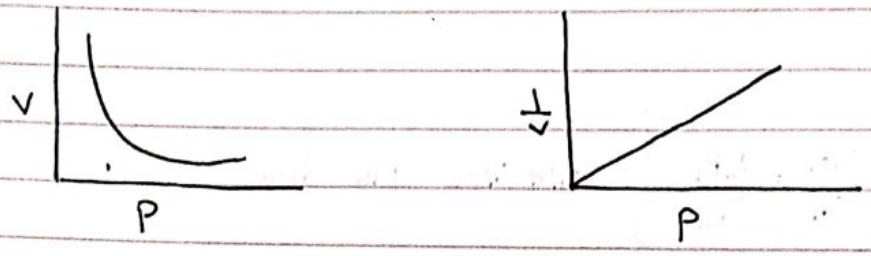
- Boyle's low : P & V at constant T



$P_2 > P_1$

$V_1 > V_2$

$P \propto \frac{1}{V}$



$k = \frac{P(\frac{1}{V})}{P}$

$P_1V_1 = P_2V_2$

EX : A gas occupys 12.0 dm^3 under 98.9 kPa what is the volume of this gas if the pressure is 119.0 kPa?

*Note : $dm^3 = L$

Sol : $P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{P_1}{P_2} \times V_1 = \frac{98.9\ kPa}{119.0\ kPa} \times 12.0\ dm^3$

$= 9.97\ dm^3$

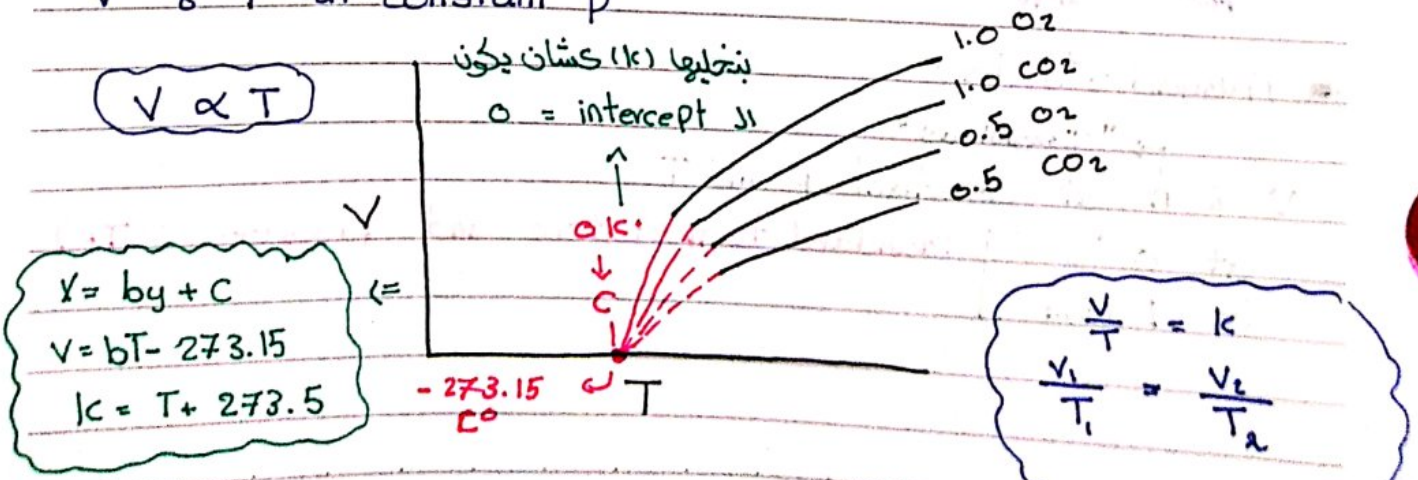
- charles's law :

V & T at constant P

$V \propto T$

بنخليها (k) كشان يكون

0 = intercept الـ



$Y = by + C$

$V = bT - 273.15$

$k = T + 273.5$

$\frac{V}{T} = k$

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

YASSIN

Scanned by CamScanner

Ex 8 when A sample of nitrogen gas was at 21°C and under 785 L what is the volume of this Sample at 28°C

Sol: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$V_2 = V_1 \times \frac{T_2}{T_1}$

* $T_1 = 21 + 273 = 294$
* $T_2 = 28 + 273 = 301$

$\Rightarrow 785\ L \times \frac{301}{294} = 804\ L$

- Collective gas law

* $V \propto \frac{1}{P}$
* $V \propto T$

$\Rightarrow$ $\boxed{\frac{V_1P_1}{T_1} = \frac{V_2P_2}{T_2}}$ collective gas law

Ex 8 The volume of a sample of nitrogen gas is 10.1 cm^3 under 746 mm Hg and to 23°C. what is the volume of this Sample at 0°C and under 760 mm Hg ?

Sol: $\frac{V_1P_1}{T_1} = \frac{V_2P_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{P_1}{P_2} \times \frac{T_2}{T_1} \times V_1$

* $T_1 = 23 + 273 = 296\ k$
* $T_2 = 0 + 273 = 273\ k$

* انتبه للوحدات *

$\Rightarrow \frac{746}{760} \times \frac{273}{296} \times 10.1\ cm^3 = 9.14\ cm^3$

- Avogadro's law

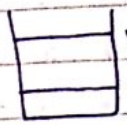
V & n at constant P and T

at 0 °C
at 1 atm
] Standard temperature and pressure (STP)

Scanned by CamScanner

10/11/2019

$V \propto n$ → عدد المولات



* $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O$

2 mol 1 mol 2 mol

بعد حدوث التفاعل تقلص المولات للمواد نقل الحجم.

∴ VR > VP → compression (ضغط) تقلص

« الشغل بحير عالغاز » ب

* $N_2(g) + 3H_2O \rightarrow 2NH_3(g)$ → compression م «الغاز نفسه اللي ببذل شغل»

* $Ca(CO_3)(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + C_2(g)$ → VP > VR → Expanssion (تمدد)

* $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ → لاتمدد ولا انضغاط لإنه ضل نفس عدد المولات للغاز

* أنا بقيس عدد المولات للغاز فقط إذا قل أو نقص لإنه الحلب بدخل نفس الأشي *

* $C_6H_{12}(l) + 9O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(g)$ → expanssion

* $\frac{VP}{T} = Rn \Rightarrow VP = nRT$ → Ideal gas law: قانون الغاز المثالي

5.3 : Ideal gas law :

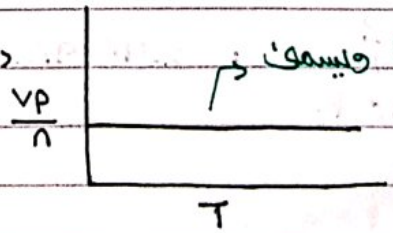
$PV = nRT$

* Ideal gas :

① Inter molecular forces equal Zero

② The Size of gas molecules equal Zero

$VP = nRT$



هذا الخط المستقيم = R ويسمى ثابت الغاز.

$R = \frac{PV}{nT} = \frac{atm.L}{mol.K} = 0.0821 \frac{atm.L}{mol.k}$

Scanned by CamScanner

No: ---------- Date: ----------

ex: How many grams of O_2 in a sample with 50.0 L at 21 °C and under 15.7 atm?

$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$ * 21+273 = 294 K

$n = \frac{15.7\ atm \times 50.0\ L}{0.0821 \frac{atm.L}{mol.K} \times 294\ K} = 32.5\ mol$

$\Rightarrow 32.5\ mol\ O_2 \times \frac{32.0\ g\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 1.04 \times 10^3\ g\ O_2$

* density ← "d" الـ لإيجاد المثالي الغاز قانون على تطبيق * ①

$PV = nRT$

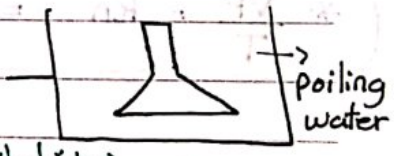
$PV = \frac{m}{M_M} RT$

$PM_M = \frac{m}{V} RT \Rightarrow \frac{m}{V}$ = density (d) $\Rightarrow PM_M = dRT$

$\Rightarrow d = \frac{PM_M}{RT}$ ← كثافة مولية

* تطبيق على قانون الغاز المثالي لإيجاد الكثلة المولية لسائل ②
متطاير أو غاز *

$M_M = d \frac{RT}{P}$



$\Rightarrow M_M = \frac{m}{V} \frac{RT}{P}$ → كتلة السائل اللي كان غاز
→ T of boiling water (حرارة السائل اللي كان غاز)
→ atmospheric pressure
← حجم الماء في الأنبوب كامل

ex: what is the density of 62 gas in gram per liter at 25 °C and 0.850 atm?

$d = \frac{PM_M}{RT}$ $T = 25 + 273 = 298$

$= \frac{0.850\ atm \times 32.0 \frac{g}{mol}}{0.0821 \frac{atm.L}{mol.K} \times 298\ K} = 2.46\ g/L$

Scanned by CamScanner

NO: ---------- Date: ----------

e.x 8 A liquid was expanded in 200.0 mL flask at 99°C and 733 mmHg. If the mass of this liquid after cooling is 0.970 g. what is the molar mass (molecular mass) of this liquid ?

$$M_m = \frac{RTd}{P} = \frac{m}{V}\frac{RT}{P} = \frac{0.970 \times 0.0821 \times 372}{0.2000 \times 0.964}$$

$= 154$ g/mol

* $200.0\ mL \times \frac{10^{-3}\ L}{1\ mL} = 0.2000\ L$

* $733\ mmHg \times \frac{1\ atm}{760\ mmHg} = 0.964\ atm$

12/11/2019

5.4 : Stoichiometry involving gas volume.

$$n = \frac{PV}{RT}$$

∴ as in the following equation :

$$6\ NaN_3\ (s) + Fe_2O_3\ (s) \rightarrow 3\ Na_2O\ (s) + 9\ N_2\ (g)$$

How many grams of sodium azid ⟶ whould be required to produce 75.0 L of nitrogen gas at 25°C and 748 mmHg ?

Sol : $748\ mmHg \times \frac{1\ atm}{760\ mmHg} = 0.984\ atm$

$T = 25 + 273 = 298\ K$

$$n_{N_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{0.984\ atm \times 75.0\ L}{0.0821 \frac{atm.L}{mol.K} \times 298\ K} = 3.02\ mol\ N_2$$

$$3.02\ mol\ N_2 \times \frac{6\ mol\ NaN_3}{9\ mol\ N_2} \times \frac{65.01\ g\ NaN_3}{1\ mol\ NaN_3} = 131\ g\ NaN_3$$

Scanned by CamScanner

5.5 : Gas mixtures :

* الحجم لأي غاز في غرفة معينة = حجم الباقي = الحجم الكلي .
* نفس الاشي بالنسبة للحرارة . لكن الاختلاف الوحيد اللي بينهم بكون بالضغط .

($N_2 + O_2$)

$P_T = P_{O_2} + P_{N_2}$ ← Partial pressure ضغط جزئي

(ضغط كلي)

* $P_{O_2} = n_{O_2} \frac{RT}{V}$

* $P_{N_2} = n_{N_2} \frac{RT}{V}$

* $\frac{P_{O_2}}{P_T} = \frac{n_{O_2} \frac{RT}{V}}{n_T \frac{RT}{V}} \Rightarrow \frac{P_{O_2}}{P_T} = \frac{n_{O_2}}{n_T}$ → Mole fraction χ_{O_2}

$\Rightarrow P_{O_2} = \chi_{O_2} P_T$

Ex 5.10: In 1.00 L container filled with dry air (كيناه هواء جاف) at 25 °C and 786 mmHg the air contains 0.925 g N_2 :

① what is the partial pressure of N_2 ?

② what is the mol. fraction of N_2 in the air ?

Sol : ① $P_{N_2} = \frac{n_2 RT}{V}$ * $T = 25 + 273 = 298$ K

* $0.925\ g\ N_2 \times \frac{1\ mol}{28.0\ g\ N_2} = 0.0333\ mol\ N_2$

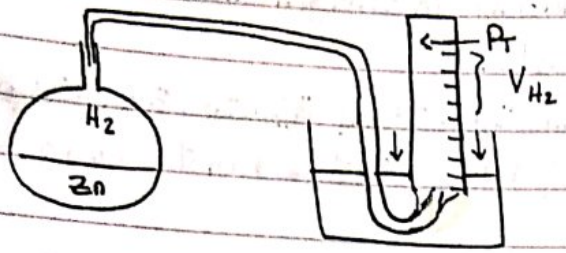
$\Rightarrow \frac{0.0333 \times 0.0821 \times 298}{1.00\ L} = 0.807\ atm$

② $\frac{P_{N_2}}{P_T} = \chi_{n_2} \Rightarrow \chi_{N_2} = \frac{613}{786} = 0.780$

* $0.807\ atm \times \frac{760\ mmHg}{1\ atm} = 613$

Scanned by CamScanner

Ex: $2HCl + Zn_{(s)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$



$n = \frac{PV}{RT}$

$P_T = P_{H_2} + P_{H_2O}$

P_T = atmospheric pressore

$P_{H_2} = P_T - P_{H_2O}$

Ex: The volume of the collected gas was 156 mL at 19°C and the atmospheric pressure was 769. what is the mass of hydrogen gas H_2 collected?

$n_{H_2} = \frac{P_{H_2} V_{H_2}}{R T_{H_2}}$

$\Rightarrow \frac{0.989\ atm \times 0.156\ L}{0.0821 \frac{atm\ L}{mol\ K} \times 292\ K}$

$= 0.00644\ mol$

$0.00644\ mol\ H_2 \times \frac{2.02\ g\ h}{1\ mol\ h} = 0.0130\ g\ h$

* $P_{H_2} = P_T - P_{H_2O}$

$= 769 - 16.5 = 752\ mmHg$

$752\ mmHg \times \frac{1\ atm}{760\ mmHg} = 0.989\ atm.$

* $T = 19 + 273 = 292\ k$

* $156\ mL \times \frac{10^{-3}\ L}{mL} = 0.156\ L$

14/11/2019

5.6 : Kinetic theory of an Ideal gas :

The pressure of a gas is the result of the collisions between the gas molecules and the wall of the container.

$P \propto$ collisions $\rightarrow \frac{n}{V}$, T

Scanned by CamScanner

① : Gas are composed of Molecules whose size is negligible (صغيرة جدا مهملة) compared with the average distance between them.

② : Molecules of gas move randomly in stright lines in all directions and at various speeds.
(يتحركن حركة عشوائية بحركة خطية مستمرة وبسرعات مختلفة)
* الـ Kinetic energy مختلفة ← فأنا بتعامل مع معدل سرعة ومعدل (KE) .

③ : The forces at attraction or repulsion between gas molecules in a gas are very weak or negligible . ($\overrightarrow{KE} \propto T$)
* السبب الوحيد لحدوث تنافر أو تجاذب هو الاصطدام الفيزيائي.
* جزيئات الغاز مابتعمل لا تنافر ولا تجاذب .
* لذلك لايوجد فقدان للطاقة بسبب التنافر أو التجاذب

④ : when molecules collide with one another, the collisions are elastic
* الطاقة الحركية محفوظة في الـ elastic (التصادم المرن) .
* كل الطاقة الحركية تتوزع بين الجزيئات فصاحب الطاقة الأكبر يعطي الأصغر وتصبح الطاقة الحركية لهم متقاربة جداً وقريبة وتساوي معدل الطاقة الحركية .

⑤ : The average kinetic energy of a molecule is propotional to absolute temperature.

∴ Boyle's law : $P \propto \frac{1}{V}$ at constant T and n

less volume : high density : more collisions : high pressure .

∴ charles's law : $V \propto T$ at constant P and n
constant pressure means : constant number of collisions
$\overrightarrow{KE} \propto T$
* لو ثبتنا عدد التصادمات وزدنا الحرارة معناها الغاز حيتمدد عشان يقاوم الزيادة

Scanned by CamScanner

Constant Pressure : constant number of collision
So, the increase in tempreture must be associated with increasing in the Volume to keep number of collisions constant

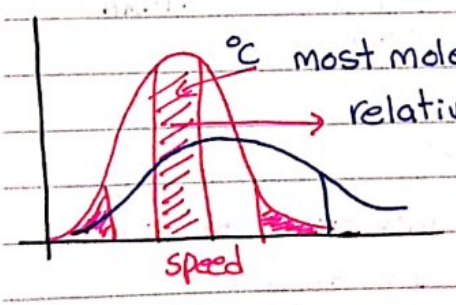
*Avogard's law : $V \propto n$ at constant P and T
Constant pressure means same number of collisions.
In order to keep the number of collision constant by the increasing of number of moleculary, the volume of gas must be increased.

*Ideal gas law : ← الأكثر ← الأكبر
$P \propto$ (frequency of collisions) x (force of collisions)
↳ $\frac{n}{V} u$ ↳ mu → الكتلة x السرعة

$PV \propto nmu^2 \Rightarrow mu^2 \propto \overline{KE} \propto T \Rightarrow P.V \propto nT$

$PV = RnT$ → «قانون الغاز المثالي»

17/11/2019
* Molecular Speed :



(speed) root-main-square (u_{rms}) $= \sqrt{\frac{3nT}{M_M}}$ * $KE \propto T$

$KE = \frac{1}{2} M_M \vec{u}^2 \Rightarrow u^2 = \frac{KE \times 2}{M_M}$ $KE = nT$

Ex.8 calculate the (rms) of O_2 molecules in a cylinder at 21°T and 15.7 atm : *T = 21 + 273 => 294

* $O_2 = 32.0\,g \longrightarrow 32.0 \times 10^{-3}$ kg/mol

$= \sqrt{\frac{3 \times 2.3\,(294)}{32.0 \times 10^{-3}}} = 47.4$ m/s

Scanned by CamScanner

No: ---------- Date: ----------

* $\sqrt{\frac{\frac{kg}{s^2 \cdot kmol} \times K}{\frac{kg}{mol}}} = \sqrt{\frac{m^2}{s^2}} = \boxed{\frac{m}{s}}$ * كيف طلعنا الوحدة *

(بالسرعة هون ما عنا مسافة عنا حجم على الزمن)

حركة طبيعية يقوم فيها أي غاز اذا حطيته بأي ثرفة بعبيها انتشار تحت ضغط ومن خلال فتحة صغيرة (الدفق)

* Diffusion and Effusion.

Diffusion the process when by a gas speeds out through another gas to accupy the space uniformly. * نتيجة عمليات التصادمات تعيق وتأخر عملية الـ diffusion

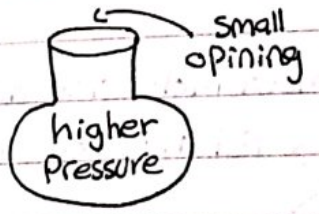
Diffusion is spontanous process and it occars gradually not instently due to enromous number of collisions between gas molecular.

Effusion occares under pressure through small opening in container. * غاز مضغوط جوا وفي فتحة صغيرة لما اضغطه بطلع لبرة مثل :- جرة غاز ، سبراي

- Effusion under the same pressure and temp $U_A = \frac{1}{\sqrt{M_{mA}}}$

(Graham's law)

$\frac{U_A}{U_B} = \sqrt{\frac{M_{mB}}{M_{mA}}}$



Ex 8 calculate the ratio of Effusion rates of molecules of CO_2 and SO_2 in the same container and under same temp.

Sol : $\frac{U_{CO_2}}{U_{SO_2}} = \sqrt{\frac{M_{m\,SO_2}}{M_{m\,CO_2}}} \Rightarrow \sqrt{\frac{64.1}{44.0}} = \boxed{1.21}$

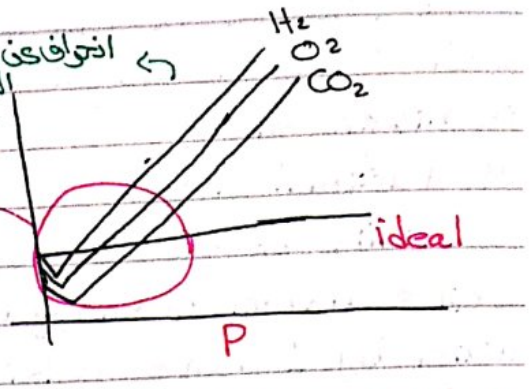
$\Rightarrow \boxed{\frac{t_{CO_2}}{t_{SO_2}} = \sqrt{\frac{M_{m\,CO_2}}{M_{m\,SO_2}}}}$ <= ممكن يعطيني احسب Mm أو تكون العلاقة بـ t مش Mm

Scanned by CamScanner

Date:

* 5.8 Real gas :

diviation: انحراف عن السلوك المثالي.



higher temp + at low pressure ← يقترب من السلوك المثالي وكلما زاد يبتعد

* كل شي كنا نتعامل معه كأساس انه ideal هلا رح نتعامل مع الـ Real

* Ideal gas:

① Inter molecule forces between gas molecules are regligible or equal Zero

② The size of gas molecules are negligible compared to the size of the space not are present in. كل ما قلت الضغط بزيد الحجم

④ At low pressure & grater gas volume due to grater space volume, so the distance between gas molecules become larger and the inter molecule forces also weaker.

*At high tempreture ($T \propto V$)

PV (كبر) (قل) $= nRT$

↳ $(V - nb)$

كل ما زاد حجم الغاز بزيد b ← معامل الحجم

↳ $\left(P + \frac{n^2}{V^2} a\right)$

معامل قوة إنجاذب ← كثافة جزيئات مع بعضها

* in Real gas the collisions are not elastic *

* تعديل على قانون الغاز المثالي لكي تصبح صحيحة للغازات الحقيقية.

((Van der waal's equation))

EX : If SO_2 is Ideal gas the volume of SO_2 at 1.000 mol at 0.0°C and 1.000 atm is 22.41 L. use van der waal's equation to calculate the Pressure of SO_2 at these conditions

Sol : $P = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{n^2}{V^2} a = \frac{1.000 \times 0.0821 \times 273.2}{22.41 - 1.000(0.05679)} - \frac{(1.000)^2}{(22.41)^2} \times 6.865$

$= 0.989$ atm

↳ اذا اعتبرناه انه مثالي مع هاي المعطيات رح يكون 1 atm طب قديه قيمته بال Real ؟

Scanned by CamScanner

No: ---------- Date: ----------

heat ← حركة →

* ch6 : Thermodynamics. * دراسات الحرارة المصاحبة للحركة

① Kinatic energy

② Partional energy

③ units of energy

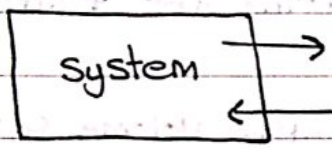
① $KE = \frac{1}{2} m v^2 \equiv kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$

(Jol) "J" مستخدمة كثير

Cal : amount of energy required to rais the tempreture of 1 g of water by 1 degree celsius (1 cal = 4.184 J)

Ex : what is the KE of baseball with mass of 143 g and moving by 33.5 m/s speed ? Sol : $KE = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 143 \times 10^{-3} \times (33.5)^2 \Rightarrow 80.2 J \Rightarrow 19.2$ cal

((surrounding))



KE الخاصة في الـ System

* الاشارة لاتدل على قيمة بل على اتجاه الحركة *

Internal energy (U) : مخزون الطاقة في الجسم

$U = E_K + E_P$

kinetic ↓ ↳ Potintional

$E_{sur} = -E_{system}$

$\Rightarrow E_{total} = E_K + E_P + U$

* work : نحول في الشغل ⇐ لطاقة المبذولة اللي أثر الجسم فيها على آخر او تأثر من الجسم .

$W = F \times d$: d = distance

work : energy transformation associated with moving of an object through distance by a force. ↳ من الجسم نفسه على الجسم

* work done by the system → -ve / * work done on the system → +v

* note : work is not state function (ΔW) ماهمني شو صار بالنص بس بهمني أول وآخر قيمة (ΔW)

* Heat : " Energy transformation " associated with charge in tempreture of an object.

① heat lost by the system to the surrounding (-ve) (exothermic) ← طرد الطاقة

② heat gainsed by the system from the surrounding (+ve) (endothermic)

* heat is not State function

Scanned by CamScanner

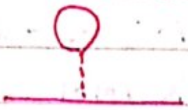
* First dynamic law :

[1] Internal energy : $\Delta U = Q + W$

↳ state function ($\Delta U = U_f - U_i$)

Q مش state والـ W مش state الاتنين بيكملوا بعض وبيطلعوا State

Ex : Ballon lost 123 kg of heat the surrounding ballon expanded to Make 92 kg of work on the surrounding, calculate the internal energy of the ballon :



Sol : $\Delta U = Q + W \Rightarrow -123 + -92 \Rightarrow -215$ kg/mol

Ex : on the system : $2\,LiOH\,(s) + CO_2\,(g) \rightarrow Li_2CO_3\,(s) + H_2O\,(l)$

the reaction (evolved) (released) بعث طاقة (lost) 89.1 kg of heat and the work done was 2.5 kg, calculate the internal energy of of the reaction

↳ on the system ⇒ compression

لأنه عدد مولات الغاز في النواتج أقل

Sol : $\Delta U = Q + P \Rightarrow -89.1 + 2.5 \Rightarrow -86.6$ kg/mol

6.3 : Heat of the reaction :

* exothermic — lost, evolved, released (-ve)

* endothermic — absorved, gained (+ve)

(-ve) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_2\,(g) + 2\,H_2O\,(g)$

(+ve) $CaCO_3\,(s) \xrightarrow{\Delta} CaO\,(s) + CO_2\,(g)$

* Enthalpy = is the heat measured under constant pressure and temp.

$\Delta H = Q_P$ / work $= F \times d = -P\Delta V = \frac{-F}{m^2}\, m^3 \Rightarrow -Fm$

* expansion : $W = -ve \Rightarrow W = -P\Delta V \Rightarrow \Delta V = (V_f - V_i)$ $V_f > V_i \Rightarrow +\Delta V$

$\Rightarrow W = -P\Delta V$ ✓ (work done by the system)

* Compression : "on the system" / $-P\Delta V \Rightarrow -P \times -ve \Rightarrow (+ve)$

* $\Delta U = Q + W$ / $U = Q + W$ at constant pressure

$\Rightarrow U = H + W \Rightarrow \Delta U = \Delta H + -P\Delta V \Rightarrow \Delta H = \Delta U + P\Delta V$

$\Delta H = \Delta U - P\Delta V$ → W

YASSIN

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner

No: ---------- Date: ----------

Ex 8 $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$, $\Delta H = -152.4$ kJ

I 1 mol $Zn_{(s)}$ reacted with two moles of HCl at 25°C under 1.0 atm. what is the initial energy at the reaction (Molar volume of gas at 1.0 atm 24.5 L) → باعتبار انه عدد المولات تطابقت مع المعادلة اذا كان غير بنضرب .

$\Delta U = \Delta H + w$

$w = -P\Delta V$

$\Rightarrow -1.01 \times 10^5 \times 24.5 \times 10^{-3} \Rightarrow -2470\ J \Rightarrow -2.47\ kJ$

$\therefore \Delta U = -152.4 - 2.47 \Rightarrow -154.9$ kg/mol

1.0 atm = 1.01×10^5 pa

$\Delta V = 24.5 - 0 \Rightarrow 24.5$ L

$\Rightarrow 24.5 \times 10^{-3}\ m^3$

* Thermochemical equation : must be shown ← Substance *يلزم الحالة الفيزيائية للمادة

① ⇒ The physical state of each reactant and product must be shown :

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -483.7$ kJ/mol

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -571.7$ kJ/mol

-88 kJ/mol

$2H_2O_{(g)} \rightarrow 2H_2O_{(s)}$ $\Delta H = -88$ kJ/mol

② ⇒ If you multiply chemical equation by a factor, you must multiply the (ΔH) by the same factor

$H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -44$ kJ/mol

③ ⇒ If you reverse the reaction, the sign of ΔH must be changed

$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ $\Delta H = 44$ kJ/mol

6.5 : Applying Stoichiometry to heats of reaction :-

$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -890.3$ kJ

thermochemical equation بسبب وجود الطاقة .

Ex : If 10.0g of CH_4 reacted, how many kJ at heat should be released ?

Sol : $10.0\ g\ CH_4 * \frac{1\ mol}{16.0\ g} \times \frac{-890.3\ kJ}{1\ mol\ CH_4} = -556\ kJ$ →

الخطوات: ① تحويل الكمية إلى مول ② التركيز تحول إلى مول ③ ضغط وحجم تحول إلى مول. ④ نحلل وجود كتلة لـ CH_4 و O_2 نوجد limiting reagent ثم نوجد الـ heat من خلالها..

6.6 : Measuring of heat :

heat capacity (السعة الحرارية) (C) : the amount of heat required to raise the temperature to the amount a substance by one degree of celsius.

$(q = C * \Delta T)$

Ex : Fe has 6.70 J / °C heat capacity. if the temperature raise from 25° to 35°C, what is the amount of heat absorbed by "Fe"

Sol : $q = C * \Delta T \Rightarrow 6.70\ J/° \times (35 - 25) = 6.70 \times 10 = +67.0\ J$

⊛ specific heat (السعة الحرارية النوعية) : amount of heat required to raise the temperature of one gram of a substance by one degree of celisiuse.

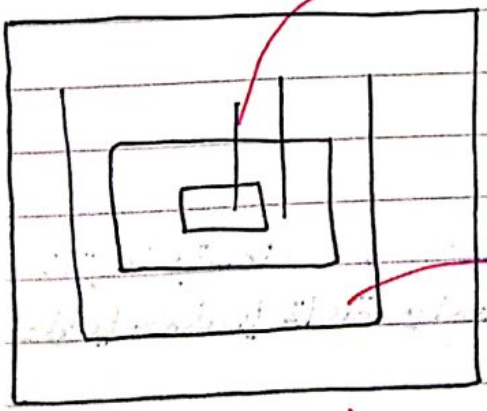
⊛ في specific heat ⇐ الكتلة مش مذكورة، لو ذكرها ⇐ heat capacity

$(q = S.m.\Delta T)$

Ex : Calculate the heat absorbed by 15.0 g of water to raise the temperature from 20° to 50.0°C. (Specific heat of water is 4.184 J/g°C)

Sol : $\Delta q = 4.186 * 15.0\ g * (50.0 - 20.0) = 1.88 * 10^3\ J$

* calorimeter → (في احتراق) حساب الـ Δ لتفاعل



صندوق

$q_{reaction} = -q_{calorimeter}$ ← surrounding

$q_{calorimeter} = C_{calorimeter} \times \Delta T$

* constant volume / constant temperature → Calorimeter (work الـ ما بنعمل)

Scanned by CamScanner

No: ---------- Date: ----------

Ex : In constant volume calorimeter, 0.562 g of graphite was burned at 25 °C and the temperature raise to 25.89 °C. If the heat capacity of the calorimeter is 20.7 kJ/°C. what is the enthalpy of the combusition (بشكل عام) reaction of graphite?

Sol : $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = ??$ ↳ -390 KJ

$q_{rea} = -q_{cal}$

$q_{cal} = C_{cal} * \Delta T$

$\Rightarrow 20.7 * (25.89 - 25) = +18.4$ kJ

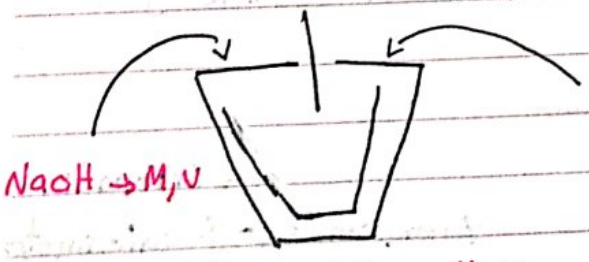
graphite من 0.582 حوق التفاعل لكتلة

$q_{rea} = -18.4$ kJ

$\frac{-18.4 \text{ kJ}}{0.562 \text{ g}} * \frac{12.0 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \Rightarrow -3.9 * 10^2$ KJ/mol

↳ kJ/mol إلى kJ/g التحويل من وحدة

* constant pressure calorimeter : (التفاعلات التي تحدث في الماء وليست حتراق)



$H^+ + OH^- = H_2O$

$q_{rea} = -q_{H_2O} \rightarrow S_{H_2O} * M_{H_2O} * \Delta T_{H_2O} \rightarrow$ ناتجها بقسمه على يا حمش يا قاعدة واحد مزهم

Scanned by CamScanner

Ex : when 33 mL at 1.20 M HCl is added to 42 mL of NaOH the temperature of the reaction rise from 25.0 ℃ to 31.8 ℃. what is the ΔH of the neutrelization reaction ?

Sol : $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ ماهي ΔH = ؟

$q_{rea} = -q_{H_2O}$

$\Rightarrow$ 4.184 KJ/℃ x (33+42) * (31.8 - 25.0)

= 4.184 * 75 * 6.8 = 2133 J.

$q_{rea} = -2133\ J \rightarrow = -2.133\ KJ$

$N_{HCl} = V_{H_2O} \times M_{HCl}$

$= 0.033 * 1.20$

$= 0.0392$ Mol HCl

$\Rightarrow \Delta H = \frac{-2.133\ kJ}{0.0392} = -53.9\ KJ/mol$

قسمة على عدد المولات

Scanned by CamScanner

Date:

26/11/2019

6.7 : Hess's Law

$A \longrightarrow C + B \quad \Delta H_a$

$C + D \longrightarrow E \quad \Delta H_b$

$A + D \longrightarrow B + E \quad \Delta H_{rea} = \Delta H_a + \Delta H_b$

Ex : $2C_{grafit} + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)} \quad \Delta H = ?$

×2 { $C_{(grafit)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \quad \Delta H_1 = -393.5\ kJ$)

$2CO + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2CO_{2\,(g)} \quad \Delta H_2 = -566.0\ kJ$

من خلال هذول التفاعلين بده نطلع ΔH اللي فوق

Sol : $2C_{(grafite)} + 2O_2 \longrightarrow 2CO_{2\,(g)} \quad \Delta H_1' = -787\ kJ$

$2CO_{2\,(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)} + O_{2\,(g)} \quad \Delta H_2' = +566.0\ kJ$

$2C_{(grafit)} + O_2 \longrightarrow 2CO_{(g)} \quad \Delta H_{rex} = -221.0\ kJ$

Ex: calculate the enthalpy of the reactio below

$W_{(s)} + C_{(grafit)} \rightarrow WC_{(s)}$

from the follow reaction :

$\frac{2}{2}W_{(s)} + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow \frac{2}{2}WO_{3\,(s)} \quad \Delta H_1 = -\frac{1685.8}{2}\ kJ$

$C_{(grafit)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \quad \Delta H_2 = -393.5\ kJ$

$\frac{2}{2}WC_{(s)} + \frac{5}{2}O_{2\,(g)} \longrightarrow \frac{2}{2}WO_{3\,(s)} + \frac{2}{2}CO_{2\,(g)} \quad \Delta H = \frac{-2391.8}{2}\ kJ$

Sol :

$W_{(s)} + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow WO_{3\,(s)} \quad \Delta H_1' = -842.9\ kJ$

$C_{(grafit)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \quad \Delta H_2' = -393.5\ kJ$

$WO_{3\,(s)} + CO_2 \longrightarrow WC_{(s)} + \frac{5}{2}O_{2\,(g)} \quad \Delta H_3' = +1195.9\ kJ$

$W_{(s)} + C_{(grafit)} \longrightarrow WC_{(s)} \quad \Delta H_{rex} = \Delta H_1' + \Delta H_2' + \Delta H_3'$

$= -40.5\ kJ$

Scanned by CamScanner

NO: Date:

* 6.8 : Standard enthalpy of formation

Standard conditions

T = 25 °C

P = 1 atm

allotrope : one of two or more distinct form of an element in the same physical state.

O_2 (g) O_3 (g)

C (grafit) C (diamond)

ΔH_f° of the most stable form of any element equal zero.

(refrence form)

* $aA + bB \rightarrow cC + dD$

$\Delta H^\circ_{rex} = [c \times \Delta H_f^\circ(C) + d \times \Delta H_f^\circ(D)] - [a \times \Delta H_f^\circ(A) + b \times \Delta H_f^\circ(B)]$

Ex: $CH_4(g) + 4Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(l) + 4HCl(g)$ $\Delta H^\circ_{rex} = ?$

Sol:

$= [\Delta H_f^\circ(CCl_4) + 4 \times \Delta H_f^\circ(HCl)] - [\Delta H_f^\circ(CH_4) + 4 \times \Delta H_f^\circ(Cl_2)]$

$= [-135.4 + 4 \times -92.3] - [-74.9 + 4 \times 0]$

$= -429.7$ kJ

إذا المعادلة في الأعلى اجبتها من هدول ⇐

* $C(grafit) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ $(\Delta H_1 = -74.9$ kJ $) \times -1$ «عكسها»

$C(grafit) + 2Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(l)$ $\Delta H_2 = -135.4$ kJ

$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ $\Delta H_3 = -184.6$ kJ $) \times 2$

$CH_4(g) \rightarrow C(grafit) + 2H_2(g)$ $\Delta H_1 = 74.9$ kJ

$C(grafit) + 2Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(l)$ $\Delta H_2 = -135.4$ kJ

$2H_2(g) + 2Cl_2(g) \rightarrow 4HCl(g)$ $\Delta H_3 = -369.2$ kJ

$CH_4(g) + 4Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(l) + 4HCl(g)$ $\Delta H_{rex} = -429.7$

* إذا هنا عادة السطر * ل بنطلع نفس اللي فوق.

YASSIN

Scanned by CamScanner

No: ---------- Date: ----------

28/11/2019

CH 7:

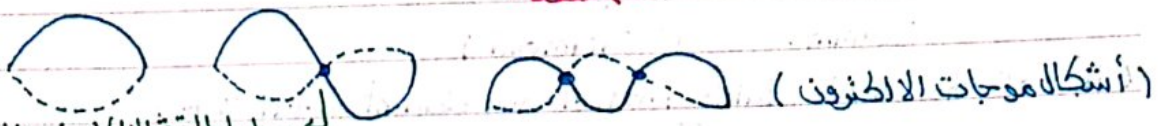
7.5 & Quantum numbers :

↳ ذرات تكتسب كميات من الطاقة محددة ، (تكسب وتفقد طاقة على شكل فقزات (دج) تبعًا للكميات المحددة للطاقة (الدرجات هي الكميات المحددة)

* الالكترون يمشي في حركة موجية والحركة الموجية لا تشوهي إلا اذا اصطدم بموجة اخرى ونوع موجة الالكترون في مداره Standard wave. (الـ e اله حركة دورانية وحركة موجية)

↓

لـ مقفلة

* 

(أشكال موجات الالكترون)

لـ مجال طاقة الالكترون بنلتقي (node)

[1] Principal quantum number (n)

$n = 1, 2, 3, 4, ---- \infty$

① Main energy levels (كل ما قل الرقم يكون أقرب للنواة فطاقته أقل)

$n = 4$
$n = 3$
$n = 2$
$n = 1$

[2] the Size of the orbitals (main shell) (كم يبعد الالكترون عن النواة)

↳ شكل الموجة

[2] Angular momentum quantum number (L)

$L = 0, 1, 2, 3, 4, 5 --- \infty$

Maximum value of (L) = n-1

$n = 1$ $L = 0$ 1S ⟶ 2S نفس الشكل بس أكبر

$n = 2$ $L = 1, 0$ 2P, 2S ↳ أعلى طاقة من 2S

$n = 3$ $L = 2, 1, 0$ 3d, 3P, 3S

$n = 4$ $L = 3, 2, 1, 0$ 4f, 4d, 4P, 4S

* في النموذج الذري نستخدمه كشكل رموز مش أرقام &

L =	0	1	2	3
	S	P	d	f

L ↳ subshell ((n) مستوى فرعي من مستوى رئيسي

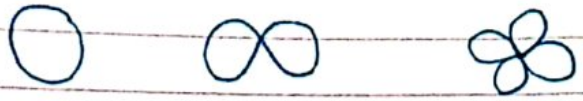
↳ shape of orbitals (كل واحد اله شكل)

YASSIN

Scanned by CamScanner

No:---------- Date:----------

S P d



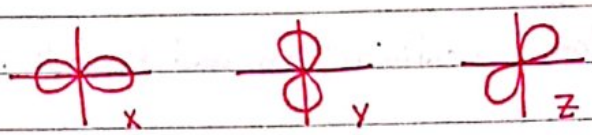
3 Magnetic quantum number (ML)

$m_L = -L, 0, +L$

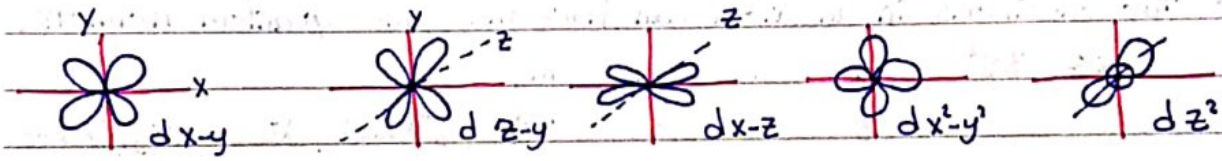
		orbitals
$L=0$	$m_L=0$	1
$L=1$	$m_L = -1, 0, +1$	4
$L=2$	$m_L = -2, -1, 0, +1, +2$	9
$L=3$	$m_L = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$	16

* شكل كثافة الكترونية (ml : orbital)

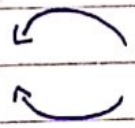
* $L = 0 = S$ 

* $L = 1 = P$ 

* $L = 2$ $-2, -1, 0, +1, +2$ 5 orbitals



4 Spin quantum number (ms)



$m_S = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ → "$\frac{1}{2}$ لإنه ظل الزاوية"

1/12/2019

Ex: which of the following sets of quantum numbers is incorrect

①	n	L	ml	ms
a	1	0	0	$+\frac{1}{2}$
b	3	1	0	$-\frac{1}{2}$
ⓒ	4	2	+3	$-\frac{1}{2}$
d	3	2	+2	$-\frac{1}{2}$

YASSIN

Scanned by CamScanner

No. ---------- Date: ----------

②

	n	L	mL	ms
a	3	1	0	$+\frac{1}{2}$
b	4	3	+2	$-\frac{1}{2}$
ⓒ	2	2	+1	$-\frac{1}{2}$
d	1	0	0	$-\frac{1}{2}$

Ex : which of the following sets of quantum number represent 3d

	n	L	mL	ms
a.	3	0	0	$+\frac{1}{2}$
b	4	2	+1	$-\frac{1}{2}$
ⓒ	3	2	-1	$+\frac{1}{2}$
d	3	1	+1	$+\frac{1}{2}$

CH8 : Electronic Configuration and Penodicity.

* Pauli : execlusion principle

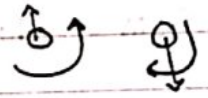
no two electrons in an atom can have the same quantum numbers.

ex : $3S^2$

n	L	mL	ms
3	0	0	$+\frac{1}{2}$
3	0	0	$-\frac{1}{2}$

واحد منهم يتزامن مع عقارب الساعة ← وواحد عكس عقارب الساعة

* في الفلك الواحد يستوعب فقط 2e



*

n	L	mL	# of electrons	
1	0 (s)	0	2	
2	1 (p)	+1, 0, -1	6	8
	0 (s)	0	2	
3	2 (d)	+2, +1, 0, -1, -2	10	
	1 (p)	+1, 0, -1	6	18
	0 (s)	0	2	
4	3	+3, -3, +2, -2, +1, -1, 0	14	
	2	+2, +1, 0, -1, -2	10	32
	1	+1, 0, -1	6	
	0	0	2	

YASSIN

Scanned by CamScanner

No:---------- Date:----------

8.2 % Building np principle

4s ---- ----

4d -----

n=4 4s 4p ---

3d -----

n=3 3s 3p ---

2p ---

n=2 2s

n=1 1s

6p ---

5d -----

4f ---- ----

n=6 6s →

5p ---

n=5 5s → 4d -----

4p ---

n=4 4s → 3d -----

n=3 3s → 3p ---

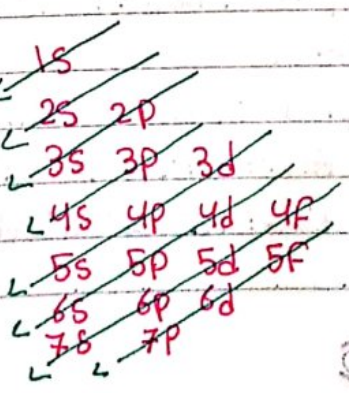
n=2 2s → 2p ---

n=1 1s

* (1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s)

OR

*



YASSIN

Scanned by CamScanner

No: Date:

Ex:

Li_3 : $1s^2\ 2s^1$

f_9 : $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

Cl_{17} : $\underline{1s^2\ 2s^2\ 2p^6}\ 3s^2\ 3p^5$ => $[Ni]_{10}\ 3s^2\ 3p^5$

Ga_{31} : $\underline{1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2\ 3p^6}\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$ => $[Ar]_{18}\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$

Ni_{28} : $\underline{1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6}\ 4s^2\ 3d^8$ => $[Ar]_{10}\ 4s^2\ 3d^8$

* $[He]_2$ = 2S $[Ni]_{10}$ = 3S $[Ar]_{18}$ = 4S
  $[kr]_{36}$ = 5S $[ex]_{54}$ = 6S

* Cu_{29} = $[Ar]\ 4s^2\ 3d^9$ → $[Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$ grand state
  more stable because fall-filed subsell is more stable than other subshelles

3/12/2019

* Cr_{24} : $[Ar]_{18}\ 4s^2\ 3d^4$ → Cr_{24}: $[Ar]_{18}\ 4s^1\ 3d^5$
  half-filled subshell more stable

* $(b+1)\ s^2\ nd^4$ → $(b+1)\ s^1\ nd^5$

* Hud's role:

  ↑↓ ↑↓ — ✗ غير مقبول
  ↑↓ ↑ ↑ ✓ 3P5

Ex: S_{16} : $[Ne]_{10}\ 3s^2\ 3p^4$ ↑↓ ↑ ↑
Fe_{26} : $[Ar]_{18}\ 4s^2\ 3d^6$ ↑↓ ↑ ↑ ↑ ↑ ← $3d^6$

الهم مجال مغناطيسي لانه الهم الكترونات منفردة.

*Ex: Ca_{20} : $[Ar]_{18}\ 4s^2$ ↑↓

* magnetic properties: ما الهم مجال مغناطيسي ← Ne_{10} : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ ↑↓ ↑↓ ↑↓

Paramagnetic: having an Paird electron.

diamagnetic: all electrons are coupled in the orbitals.

* S_{16} : $[Ne]_{10}\ 3s^2\ 3p^4$ → Paramagnetic
* Fe_{26} : $[Ar]_{18}\ 4s^2\ 3d^6$ → Paramagnetic
* Ca_{20} : $[Ar]_{18}\ 4s^2$ → diamagnetic
* Ne_{10} : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ → diamagnetic

Scanned by CamScanner

No:---------- Date:----------

8.6 : Some periodic properties :

* atomic radias : (... نصف قطر الذرة) ← العامل الثاني

group ← عدد المستويات

atomic radias increasing

Na$_{11}$: [Ne] 3s^1 190

K$_{19}$: [Ar] 4s^1 243

Rb$_{37}$: [Kr] 5s^1 265

← العدد الذري

∴ in the same group : (atomic radias $\propto Z$) رقم المستوى الأخير

(atomic radias $\propto n$) ↗

Mg$_{12}$: [Ne] 3s^2 (145) Al$_{13}$: [Ne] 3s^2 3p^1 (118) Si$_{14}$: [Ne] 3s^2 3p^2 (111)

effective nuclear change ← العامل الحاسم شحنة النواة الفعالة

Period

atomic radias decrease ←

* شحنة النواة الفعالة تقل بزيادة عدد المستويات وكلما زاد عدد البروتونات في النواة تزيد شحنة النواة الفعالة.

* In the Same period (atomic radias $\propto \frac{1}{Z}$)

* Ionisation energy : (الطاقة الأيونية)

$Li_{3(g)}\ 1s^2\ 2s^1 \rightarrow Li^+_{(g)}\ (1s^2\ 2s^0) + \bar{e}$ $\Delta H = +520$ kJ

* In the same group ...

(Ionisation energy $\propto \frac{1}{Z}$)

Ionisation energy decreases ↓ group

* In the same period ... Ionisation energy ←

(I.E $\propto Z$) → هناك شذوذ في بعض حالات الـ "Period"

I.E increases

Period

Ex :

I II III IV V VI VII VIII

(Shielding factor) * شكل : الكوي يغلف النواة ويحجب شحنة النواة عن الباقي

* قوة الجذب في ي أكبر من ي بسبب شكله الكوي

YASSIN

Scanned by CamScanner

5/12/2019

(Ionization energy)

* ex: $B_5\ 1s^2\ 2s^2\ 2p^1 \longrightarrow B^+\ 1s^2\ 2s^2$ $I.E_1 = 801$ kJ (1st)

$B^+\ 1s^2\ 2s^2 \longrightarrow B^{+2}\ 1s^2\ 2s^1$ $I.E_2 = 2427$ kJ (2nd)

$B^{+2}\ 1s^2\ 2s^1 \longrightarrow B^{+3}\ 1s^2$ $I.E_3 = 3660$ kJ (3rd)

$B^{+3}\ 1s^2 \longrightarrow B^{+4}\ 1s^1$ $I.E_4 = 25025$ kJ (4th)

* نزع من المستوى الداخلي وتركيبه شبيه بغاز الـ [He] لـ
الخامل لذلك الـ I.E تكون مرتفعة جدًا (المستوى الداخلي طاقته منخفضة ومستقرة جدًا)
* إذا القفزة حصلت في المستوى الرابع = عدد الالكترونات في المستوى الأخير = 3
* إذا القفزة حصلت في المستوى الثالث = عدد الالكترونات في المستوى الأخير = 2
وهكذا - - -

* Electron Affinity :

* $Cl^-_{(g)}\ 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6 \rightarrow Cl_{17(g)}\ 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5 + e^-$
$\Delta H = +349$ kJ
* $Cl_{(g)} + e^- \longrightarrow Cl^-_{(g)}$ $\Delta H = -349$ kJ / $E.A = +349$ kJ

لـ Electron Affinity (سالب الطاقة المصاحبة لكسب الكترون من قبل ذرة في الحالة الغازية)

↑
- Li [He] $2s^1$
- Na [Ne] $3s^1$
- K [Ar] $4s^1$
- Rb [Kr] $5s^1$

(المجموعة)

* يزيد الـ E.A من الأسفل إلى الأعلى
* يزيد الـ E.A لحد ما يوصل للمستوى الثاني لأنه حجمها صغير جدًا ففوة الشافي حتزيد وحيقل الـ E.A

YASSIN

Scanned by CamScanner

No:---------- Date:----------

E.A نزداد ⟶

Mg [Ne] $3s^2$ Al [Ne] $3s^2 3p^1$ Si [Ne] $3s^2 3p^2$

⟶

P [Ne] $3s^2 3p^3$ S [Ne] $3s^2 3p^4$ Cl [Ne] $3s^2 3p^5$ Ar [Ne] $3s^2 3p^6$

(نفس الدورة ..)

* E.A ≤ 0 (العناصر الخاملة) (لانها مستقرة)

* في المجموعة ال II سيتم كسب الالكترون في p ولكن قبلها في S و S شكلها كروي فحابية عن p مشحنة النواة ، فعناصر المجموعة ال I لها E.A أكبر.

* عناصر المجموعة ال IV أكثر E.A من ال V لأن المجموعة ال V مستقرة فأنا سأحولها لغير مستقرة. ف E.A ≥ 0

CH9 : Ionic and covalent bonding :

المقصود عن الكترونات المستوى الأخير

F_9 [He] $2s^2 2p^5$:F·

S_{16} [Ne] $3s^2 3p^4$:S:

K_{19} [Ar] $4s^1$ K·

Cr_{24} [Ar] $4s^1 3d^5$:Cr:

* Ionic bond :

Na_{11} [Ne] $3s^1 \longrightarrow Na^+$: [Ne] + $\bar{e}$ low I.E

$\bar{e}$ + Cl_{17} [Ne] $3s^2 3p^5 \rightarrow Cl^{-1}$: [Ar] high E.A

$Na^\cdot + :\ddot{Cl}\cdot \longrightarrow Na^+ + :\ddot{Cl}:^{-1}$

Electrostatic interaction

$E = k\frac{Q^+ Q^-}{r}$

ثابت كولوم

Scanned by CamScanner

No: ---------- Date: ----------

8/12/2019

Ex:

$E = \frac{k Q^+ Q^-}{r}$ $\quad Na^+ + Cl^- \longrightarrow NaCl$

$\bar{e} = 1.602 \times 10^{-19}\ C$

$k = 8.99 \times 10^9\ J \cdot m$

$r = 282\ pm = 282 \times 10^{-9}\ m$

$E = \frac{8.99 \times 10^9 \times 1.602 \times 10^{-19} \times 1.602 \times 10^{-19}}{282 \times 10^{-9}} = -8.18 \times 10^{-19}\ J$

$(NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+ + Cl^-_{(g)} \quad \Delta H_{lat} = \dots)$

* Lattice Energy :

الطاقة اللازمة لفصل أيونات سالبة وموجبة كن بعض

* Born - Haber cycle :

$(Na^+_{(s)} + \frac{1}{2} Cl_{2(g)} \rightarrow NaCl)$

* Sublimation $Na_{(s)} \rightarrow Na_{(g)}$ $\quad \Delta H_{sub} = +375\ kJ$

* Ionization $Na_{(g)} \rightarrow Na^+ + \bar{e}$ $\quad \Delta H_{ion} = -168\ kJ$

* bond breaking $\frac{1}{2} Cl_{2(g)} \rightarrow Cl_{(g)}$ $\quad \Delta H_{bond} = -496\ kJ$

* Eassociated with gaining electron = EA $\quad Cl_{(g)} + \bar{e} \rightarrow Cl^-_{(g)}$ $\quad \Delta H = 120\ kJ$, $\Delta H_{EA} = 349\ kJ$

$Cl^-_{(g)} + Na^+_{(g)} \rightarrow NaCl_{(s)} \quad \Delta H = ?$

$\Delta H_{rex} = \Delta H_{sub} + \Delta H_{ion} + \Delta H_{bond} + \Delta H_{EA} + \Delta H$

$\Delta H = -786\ kJ \ / \ \Delta H_{lat} = +786$

$B = 1s^2\ 2s^2\ 2p^1 \quad Be = 1s^2\ 2s^2$

* Na_{11} $[Ne]\ 3s^1$ $\xrightarrow{-e} Na^+$ $\quad Mg_{12}$ $[Ne]\ 3s^2$ $\xrightarrow{-2e} Mg^{+2}$ $\quad Al_{13}$ $[Ne]\ 3s^2\ 2p^1$ $\xrightarrow{-3\bar{e}} Al^{+3}$

P_{15} $[Ne]\ 3s^2\ 3p^3$ $\xrightarrow{+3e} P^{-3}$ $\quad S_{16}$ $[Ne]\ 3s^2\ 3p^4$ $\xrightarrow{+2\bar{e}} S^{-2}$ $\quad Cl_{17}$ $[Ne]\ 3s^2\ 3p^5$ $\xrightarrow{+\bar{e}} Cl^-$

Ar_{18} $[Ne]\ 3s^2\ 3p^6$

* Sn^{+2} / Sn^{+4} , / Pb^{+2} / Pb^{+4} than formed

* Cu $[Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$ $\xleftarrow{\text{First Form } (n+1)s}$ $\rightarrow$ Cu^+ $[Ar]\ 3d^{10}$

$Cu^+ \rightarrow Cu^{+2}$ $[Ar]\ 3d^9$

* Fe_{26} $[Ar]\ 4s^2\ 3d^6 \rightarrow Fe^{+2}_{26}$ $[Ar]\ 3d^6 \rightarrow Fe^{+3}$ $[Ar]\ 3d^5$

YASSIN

No:---------- Date:----------

6/12/2019

9.3 : Ionic radius

Radius

$Na > Na^+$

$Mg > Mg^{+2}$

Na_{11} $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ Na^+ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

P^{-3} $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ P $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

atomic radius :

$P^{-3} > P$

$S^{-2} > S$

*Isoelectronic : Same electron configuration.

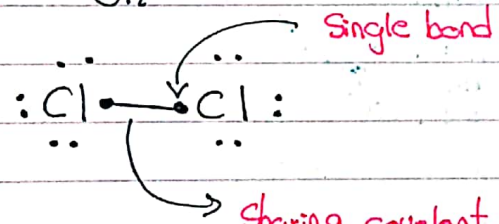
Fe^{+2} [Ar] $3d^6$ Ionic radius

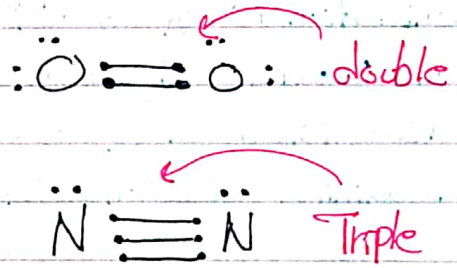
Fe^{+3} [Ar] $3d^5$ $Fe^{+3} < Fe^{+2}$

$P^{-3} > S^{-2} > Cl^-$

9.4 : Covalent bond

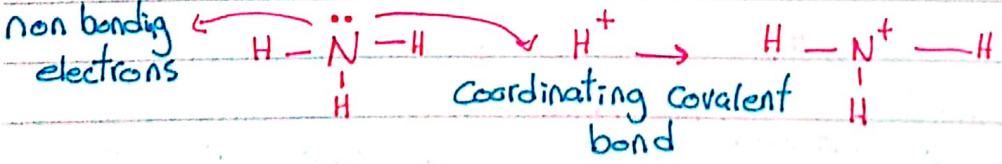
Cl_2





- Bond energy $N \equiv N > N = N > N - N$
- Bond length $N \equiv N < N = N < N - N$

* C_2H_6 C_2H_4 C_2H_2



* $H-Cl\ (g) \rightarrow HCl\ (aq) \rightarrow H^+\ (aq) + Cl^-\ (aq)$ → higher electronegativity

Polar covalent

No: ---------- Date: ----------

En increase →

1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
Li_3	Be_4	B_5	C_6	N_7	O_8	F_9

Cl_{17} 3.0

Br_{35} 2.8

I_{53} 2.5

EN increase ↑

12/12/2019

Ex: Rank the following bounds according to thier polarities

* H-Cl, H-F, H-I, H-Br

H-F > H-Cl > H-Br > H-I

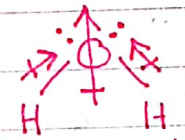
* N-O, N-F, C-F, O-F

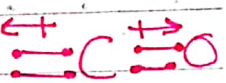
* dipolemoment μ

polarbond $\mu \neq 0$

non polar $\mu = 0$

* $H \overset{\delta+}{\rightarrow} Cl$ /



/ 

9.6: lewisstructure:

NF_3

N_7 $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ $1 \times 5 = 5$

F_9 $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$ $3 \times 7 = 21$

26 ↓

-6

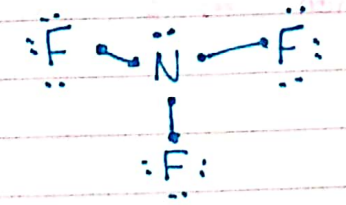
20

-18

-2

-2

0



① collect the total number of valuence electron in the compound

② Assign the cautral atom and the srounding atoms

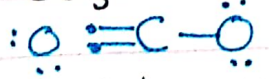
③ give each srounding atom with the central atom a pair of electron as bonding electrons presented by a dash

CO_2 C: $1 \times 4 = 4$ O: $2 \times 6 = 12$ ⇒ 16

④ give each srrnding atom number of electron to howe eight electrons

⑤ If any electron was left but there on the central atom

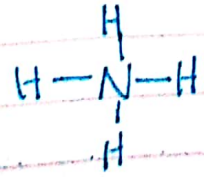
CO_3^{-2} C = 4, O = 18



22 + 2 = 24

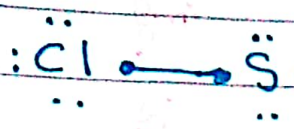
NH_4^+ N: $1 \times 5 = 5$, H = $4 \times 1 = 4$

9 - 1 = 8



SCl_2 S : 1X6 = 6 ⇒ 20 - 4 = 16 - 12 = 4

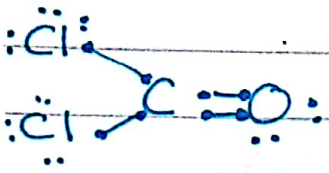
Cl : 2X7 = 4



Cl_2CO Cl : 2X7 = 14

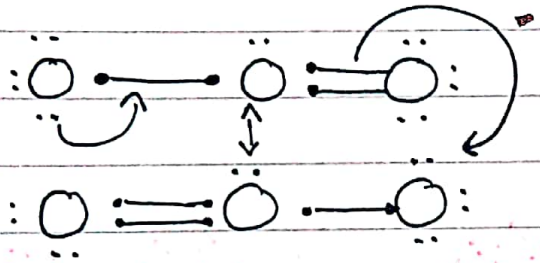
C : 1X4 = 4 ⇒ 24

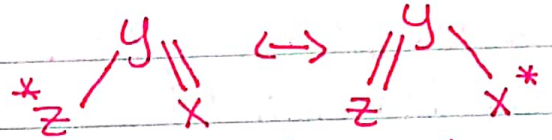
O : 1X6 = 6



9.7 & Resonance &

O_3 O : 3X6 = 18 - 4 - 14

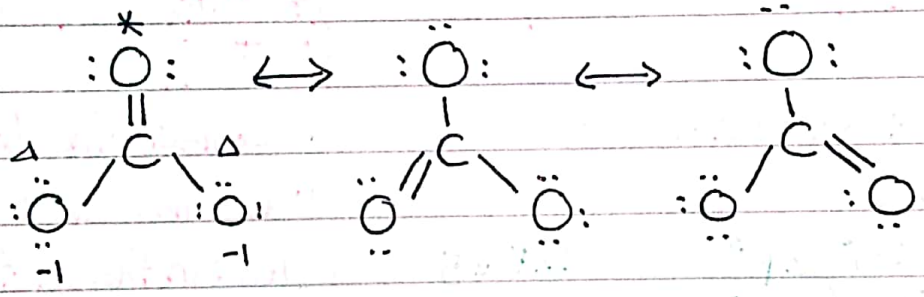




* Ionepairof electrone charge

(+ve or - ve)

CO_3^{-2}



- formal charge : # of valance electron. - # nonbonding electron

- Bonding eletron. ⇒ 2

$O^* = 6 - 4 - \frac{4}{2} = 0$

$O^{\Delta} = 6 - 6 - \frac{2}{2} = -1$

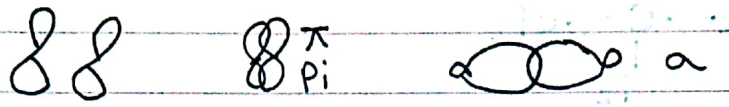
$C = 4 - 0 - \frac{8}{2} = 0$

---

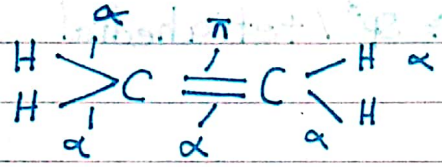
14 / 12 / 2019

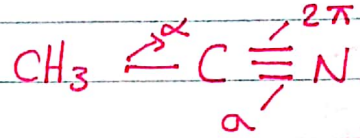
Chapter 10 :

- Valance bond theory :



* اذا كان عندنا π لازم أقلك (p) نصف ممتلئة





- hybridization

⊛ AX_2

$BeCl_2$
BeF_2
$MgCl_2$
CO_2
HCN

* $BeCl_2$

$Be\ 1s^2\ 2s^2\ 2p^0$

non polar ← اذا الطرفين متشابهين

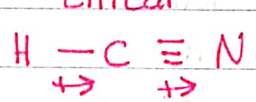
Sp

180°

(SP) Be (SP)

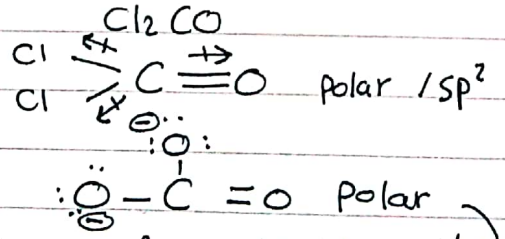
Linear

polar ← اذا الطرفين اختلفوا



code	Hybirdization	Geometry	angle	Polarity
AX_2	Sp	linear	180°	non polar
AX_3	sp^2	trigonal planer	120°	non polar

Cl_2CO



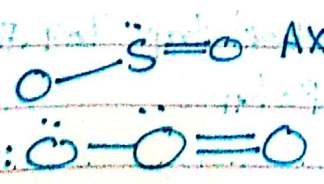
polar / sp^2

Ionic sp^2 كلها شحنة ←

(AX3)
BCl_3
BF_3
$AlCl_3$
AlF_3

C_2H_4
Cl_2CO
CO_3^{-1}
NO_3^{-1}
(AX3)
(AX2E)
SO_2
O_3
SeO_2

AX_2E sp^2 V-shaped / bent-shaped / 120° / Polar



AX_2E

AX_2E

No:---------- Date:----------

19/12/2019

AX_4

CH_4

CCl_4

SiH_4

CBr_4

$POCl_3$

SO_4^{-2}

PO_4^{-3}

ClO_4^{-1}

CCl_4

$Cl_2 \rightarrow 109.5^\circ$

$Cl_2—C—Cl_2$ (with Cl_2 below C)

C: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

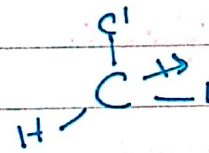
$4 \times 1 = 4$

Cl: $7 \times 4 = 28$

$\rightarrow 32$

$AX_4 \rightarrow sp^3$ / tetrahedral

Code	hybridization	Geometry	angle	polarity
AX_4	sp^3	tetrahedral	109.5	non polar
AX_3E	sp^3	pyramide	$\simeq$ 109.5	Polar



polar

* اختلفت وحدة فقوم

AX_4

AX_3E

NH_3

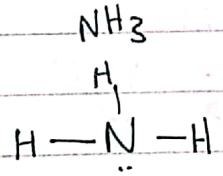
NF_3

NCl_3

PCl_3

$AsCl_3$

$AsBr_3$



AX_2E_2

H_2O

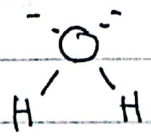
H_2S

Cl_2S

F_2O

F_2Se

H_2Se



O: $1 \times 6 = 6$

H: $2 \times 1 = 2$

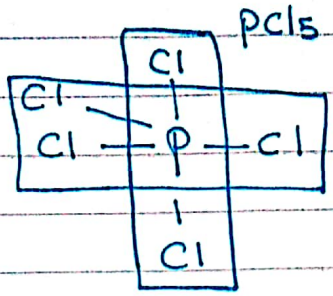
$\rightarrow 8$

AX_2E_2 sp^3 V-Shaped / Bent shap 109.5° Polar

No:---------- Date:----------

AX_5

PCl_5
PF_5
AsF_5
$AsCl_5$



PCl_5 axial

equatorial

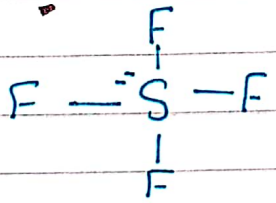
$P_{15}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3\ 3d^0$

AX_5 Sp^3d triagonal bipyramidal 90° non polar

AX_4E Sp^3d / SF_4 seesaw (distarted) Polar 120° 117°

SF_4
SCl_4
$SeCl_4$
$FeCl_4^+$
BrF_4^+

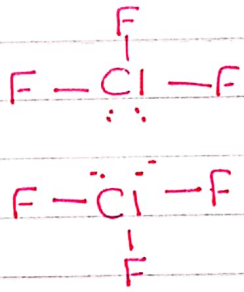
S : 1X6 = 6
F : 4X7 = 28
→ 34



AX_3E_2

ClF_3
BrF_3
ICl_3
$BrCl_3$
IF_3
XeF_3^+

ClF_3 Cl : 1X7 = 7
F : 3X7 = 21
→ 28



AX_3E_2 Sp^3d T-shaped 90° Polar