

CORRECTION DEVOIR SURVEILLE

I. GRANDEURS PHYSIQUES / UNITES / PRECISION D UNE MESURE

I.1. Dimension de diverses grandeurs :

I.1.1.

a. $[v] = \frac{L}{T} = LT^{-1}$

b. $[g] = \frac{LT^{-1}}{T} = LT^{-2}$

c. $[F] = M \cdot LT^{-2}$

d. Pression = $\frac{\text{Force}}{\text{Surface}}$: $[p] = \frac{M \cdot LT^{-2}}{L^2} \Rightarrow [p] = M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}$

e. Masse volumique = $\frac{\text{masse}}{\text{volume}}$: $[\rho] = \frac{M}{L^3} = M \cdot L^{-3}$

f. Energie ou travail = Force x déplacement : $[E] = M \cdot LT^{-2} \cdot L \Rightarrow [E] = M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$

I.1.2.

1er terme : $[1er\ terme] = M \cdot (LT^{-1})^2 = M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$

2ième terme : $[2ième\ terme] = \frac{M}{M \cdot L^{-3}} \cdot M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2} = M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$

3ième terme : $[3ième\ terme] = M \cdot L \cdot T^{-2} \cdot L = M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$

Conclusion : la dimension est la même pour les 3 termes .

I.2.

I.2.1. $\mu = \frac{m}{S} \Rightarrow [\mu] = \frac{M}{L^2} = M \cdot L^{-2}$ et $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow [\rho] = \frac{M}{L^3} = M \cdot L^{-3}$

I.2.2. $\mu = \frac{m}{S} = \frac{m}{S \cdot e} \cdot e \Rightarrow \mu = \frac{m}{V} \cdot e = \rho \cdot e = 2500 \cdot 0,14 \Rightarrow \mu = 3,50 \cdot 10^2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$

$\mu = \frac{m}{S} \Rightarrow m = \mu \cdot S = 350 \cdot 48 \Rightarrow m = 1,7 \cdot 10^4 \text{ kg}$

I.3.

I.3.1. $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$ En regardant les unités on peut écrire : $\sigma = \frac{P}{s \cdot T^4}$

I.3.2. $\sigma = \frac{P}{s \cdot T^4} \Rightarrow T^4 = \frac{P}{s \cdot \sigma} \Rightarrow T = \left(\frac{P}{s \cdot \sigma}\right)^{1/4} = \frac{255}{1,52 \cdot 10^{-4} \cdot 5,67 \cdot 10^{-8}}$

On trouve **T = 2330 K**

II. ATOMES / MOLECULES / IONS

II.1. Les différents atomes ou ions sont donnés par le couple (Z,A)

Z est le numéro atomique qui représente le nombre de protons dans le noyau, donc également le nombre d'électrons qui gravitent autour

A est le nombre de masse qui représente le nombre de protons et de neutrons dans le noyau donc le nombre de neutrons du noyau est donné par $N = A - Z$

Un atome ou un ion est **stable** si la **couche électronique externe est saturée**

Les réponses aux questions sont résumées dans le tableau suivant :

	Z	A	N	Configuration	STABLE
Ar	18	40	22	$K^2 L^8 M^8$	OUI
Al	13	27	14	$K^2 L^8 M^3$	NON
Na⁺	11	23	12	$K^2 L^8$	OUI
Si	14	28	14	$K^2 L^8 M^4$	NON

Place du Silicium dans le tableau périodique :

3 couches concernées K,L,M : **LIGNE 3**

et 4 électrons sur la couche externe, donc **COLONNE IV**

II.2. Phosphate de magnésium :	$(3 \text{ Mg}^{2+} + 2 \text{ PO}_4^{3-})$	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
nitrate de magnésium :	$(\text{Mg}^{2+} + 2 \text{ NO}_3^-)$	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
chlorure d'aluminium :	$(\text{Al}^{3+} + 3 \text{ Cl}^-)$	Al Cl_3
sulfate d'aluminium :	$(2 \text{ Al}^{3+} + 3 \text{ SO}_4^{2-})$	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

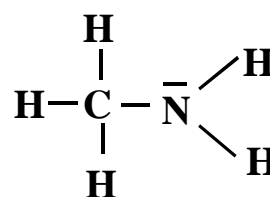
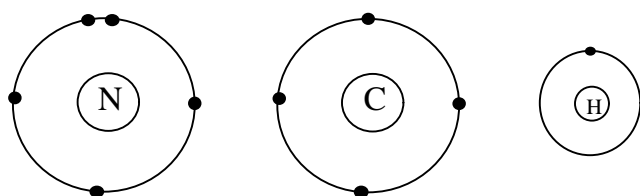
II.3. Pour respecter la masse molaire et les valences des atomes :

II.3.1 . D'après la masse mol masse molaire : $M = 31 \text{ g. mol}^{-1}$, il y a donc ;

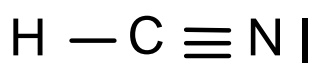
1 seul atome N et 1 seul atome C ce qui donne une masse de $12+14 = 26 \text{ g. mol}^{-1}$, ce qui veut dire qu'il reste 5 atomes H pour arriver à 31 g/mol .

La formule brute est donc CNH_5 :

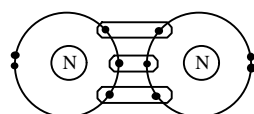
II.3.2. Il n'y a que des liaisons simples entre les atomes



II.4. Autres molécules :
HCN

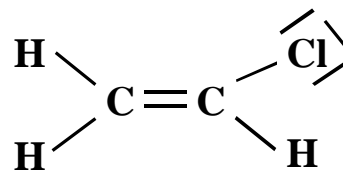


N_2



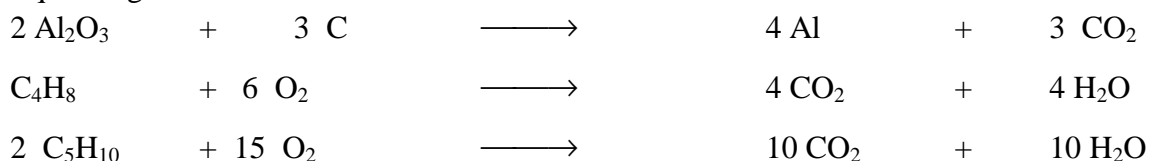
N_2 ou $|\text{N} \equiv \text{N}|$

$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$



III. REACTION CHIMIQUE / EQUATION CHIMIQUE

III.1. Equilibrage des réactions :



III.2. Réaction de combustion : $\text{C}_5 \text{ H}_{12} + 8 \text{ O}_2 \longrightarrow 5 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$

• Calcul de la donnée : $n = \frac{m}{M} = \frac{36}{72} \Rightarrow n = 0,50 \text{ mol}$

• Tableau d'avancement de la réaction :

EQUATION CHIMIQUE		$\text{C}_5 \text{ H}_{12}$	8 O_2	5 CO_2	$6 \text{ H}_2\text{O}$
ETAT du SYSTEME	Avancement (en mol)	(en mol)	(en mol)	(en mol)	(en mol)
t = 0	0	0,50	n_{O_2}	0	0
t quelconque	x	$0,50 - x$	$n_{\text{O}} - 8 x$	$+ 5 x$	$+ 6 x$
t final	x_L	0	$0 = n_{\text{O}} - 8 x_L$	$5 x_L$	$6 x_L$

- Réactif limitant : c'est le pentane qu'on brûle entièrement : $0 = 0,50 - x_L \Rightarrow x_L = 0,50 \text{ mol}$

- Réponse aux questions :

III.2.1. Dioxygène : $0 = n_O - 8 x_L \Rightarrow n_O = 8 x_L = \frac{V_O}{V_m}$

$\Rightarrow V_O = 8 x_L \cdot V_m = 8 \cdot 0,50 \cdot 22,4 \Rightarrow V_O = 90 \text{ L}$

III.2.2. Volume d'air : $V_O = \frac{20}{100} V_A \Rightarrow V_A = 5 V_O \Rightarrow V_A = 450 \text{ L}$

III.2.3. Dioxyde de carbone : $n_D = 5 x_L$

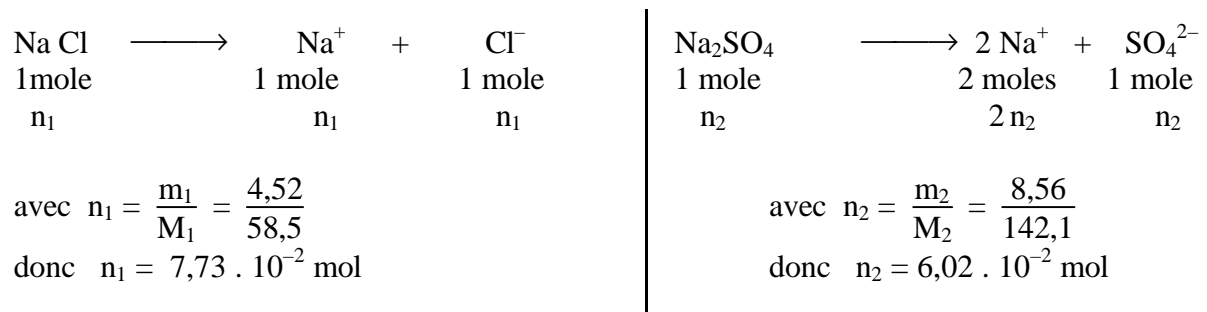
$\Rightarrow n_D = 5 x_L = \frac{V_D}{V_m} \quad V_D = 5 x_L \cdot V_m = 5 \cdot 0,50 \cdot 22,4 \Rightarrow V_D = 56 \text{ L}$

$\Rightarrow n_D = 5 x_L = \frac{m_D}{M_D} \quad m_D = 5 x_L \cdot M_D = 5 \cdot 0,50 \cdot 44 \Rightarrow m_D = 110 \text{ g}$

III.2.4. Eau : $n_E = 5 x_L = \frac{m_E}{M_E} \quad m_E = 5 x_L \cdot M_E = 5 \cdot 0,50 \cdot 18 \Rightarrow m_E = 54 \text{ g}$

IV. SOLUTIONS AQUEUSES / CONCENTRATIONS

IV.1. MELANGE : On écrit les deux dissolutions de façon séparée :



On en déduit les concentrations des ions présents en solution :

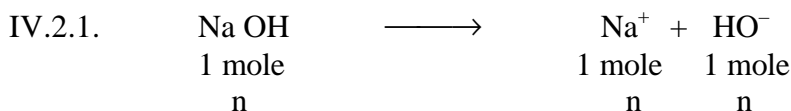
$[\text{Na}^+] = \frac{n_1 + 2 n_2}{V} = \frac{7,73 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{-2}}{0,250} \Rightarrow [\text{Na}^+] = 0,791 \text{ mol.L}^{-1}$

$[\text{Cl}^-] = \frac{n_1}{V} = \frac{7,73 \cdot 10^{-2}}{0,250} \Rightarrow [\text{Cl}^-] = 0,309 \text{ mol.L}^{-1}$

$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{n_2}{V} = \frac{6,02 \cdot 10^{-2}}{0,250} \Rightarrow [\text{SO}_4^{2-}] = 0,241 \text{ mol.L}^{-1}$

Dans toute solution aqueuse : $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HO}^-] = 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$

IV.2.



IV.2.2. avec $n = \frac{m}{M} = \frac{4}{40} = 0,100 \text{ mol}$

Donc $[\text{Na}^+] = [\text{HO}^-] = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,5} = 0,200 \text{ mol.L}^{-1}$

et comme $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HO}^-] = 10^{-14}$

$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_e}{[\text{HO}^-]} = 5 \cdot 10^{-14} \text{ mol/L}$

IV.2.3. $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = 13,3$

IV.3. Mélange de 2 solutions :

$$\text{Solution 1 : (Na}^+ + \text{Cl}^-) \quad n_1 = c_1 \cdot v_1 = 1,45 \cdot 10^{-2} \cdot 55 \cdot 10^{-3} \Rightarrow n_1 = 7,98 \cdot 10^{-4} \cdot \text{mol}$$

$$\text{Solution 2 : (Ba}^{2+} + 2 \text{Cl}^-) \quad n_2 = c_2 \cdot v_2 = 2,75 \cdot 10^{-2} \cdot 45 \cdot 10^{-3} \Rightarrow n_2 = 1,24 \cdot 10^{-3} \cdot \text{mol}$$

$$V_{\text{tot}} = 45 + 55 = 100 \text{ mL} = 0,100 \text{ L}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{n_1}{V_{\text{tot}}} = \frac{7,98 \cdot 10^{-4}}{0,100} \Rightarrow [\text{Na}^+] = 7,98 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Ba}^{2+}] = \frac{n_2}{V_{\text{tot}}} = \frac{1,24 \cdot 10^{-3}}{0,100} \Rightarrow [\text{Ba}^{2+}] = 1,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{n_1 + 2 n_2}{V_{\text{tot}}} = \frac{7,98 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 1,24 \cdot 10^{-3}}{0,100} \Rightarrow [\text{Cl}^-] = 3,23 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

IV.4.

IV.4.1. ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) : ce qui veut dire que : $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] = 10^{-\text{pH}}$

$$\text{Or : } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,3} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HO}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{HO}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 2 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

IV.4.2

SOLUTION INITIALE : $c_i = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

$v_i = 50 \text{ mL}$

SOLUTION FINALE : $c_f = \text{inconnue}$

$v_f = 1000 \text{ mL}$

Dans une dilution le **nombre de moles NE CHANGE PAS**

$$n_i = n_f \quad \text{donc} \quad c_i \cdot v_i = c_f \cdot v_f \Rightarrow c_f = \frac{c_i \cdot v_i}{v_f}$$

$$c_f = 5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{50}{1000} \Rightarrow c_f = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

Ainsi $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

et $[\text{HO}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 4 \cdot 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$

On en déduit la valeur du pH : $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = 3,6$