

Chapitre 6 : Classification des substances pures simples.

a) Propriétés physiques des substances pures simples

En se basant sur leurs propriétés physiques.

Soit les substances pures simples suivantes

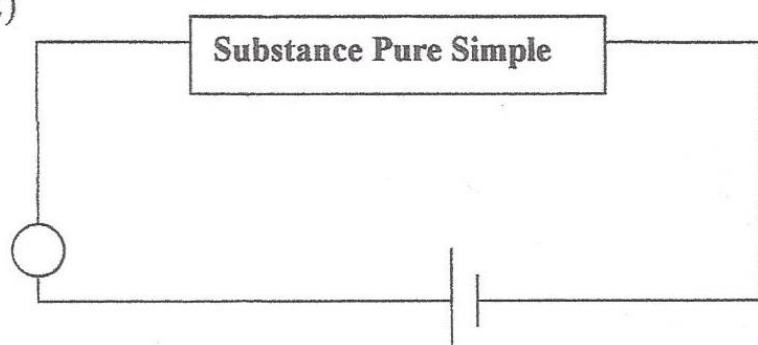
Le carbone, le fer, le soufre, l'aluminium, le cuivre, l'argent, le mercure, le sodium, le diode, le magnésium.

Tu disposes des informations ci-dessous se rapportant aux propriétés physiques de ces substances.

1) La masse volumique.

Substance pure simple	C	Fe	S	Al	Cu	Ag	Hg	Na	I ₂	Mg
Masse volumique (g/cm ³)	2,2	7,9	2,1	2,7	8,9	10,5	13,6	0,97	4,93	1,7

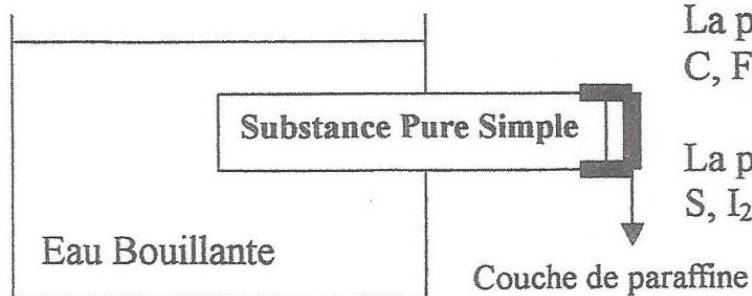
2)



La lampe s'allume
C, Fe, Al, Cu, Ag,
Hg, Na, Mg

La lampe reste éteinte
S, I₂

3)



La paraffine fond :
C, Fe, Al, Cu, Hg, Na, Mg

La paraffine ne fond pas :
S, I₂

b) Caractéristiques des Métaux et non Métaux.

Analyser le tableau suivant et répondez aux questions

Propriétés	C	Fe	S	Al	Cu	Ag	Hg	Na	I ₂	Mg
Aspect brillant	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Malléabilité	-	+	-	+	+	+	LIQ	+	-	+
Conductibilité électrique	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+
Conductibilité thermique	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+
Masse volum. 2,5 g/cm ³	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-

1° En combien de catégories peut-on classer les substances suivantes ? 2

2° Lesquelles classerais-tu ensemble ?

- Possède au moins 3 des 5 propriétés testées : Fe, Al, Cu, Ag, Hg, Na, Mg.
- Possède moins de 3 propriétés testées : C, S, I₂.

3° Pourrais-tu proposer un nom pour chacune des catégories ?

- Substances métalliques = métaux = M
- Substances non métalliques = non-métaux = N'

TABLEAU COMPARATIF DES METAUX ET DES NON METAUX

METAUX	NON METAUX
Brillants	Ternes
Malléables	Cassants
Bons conducteurs électriques	Mauvais conducteurs électriques
Bons conducteurs thermiques	Mauvais conducteurs thermiques
Solides à t° ambiante sauf Hg	Solides, liquides, gazeux
Masse volumique > 2,5 g / cm ³	Masse volumique < 2,5 g / cm ³

4° Analyse les résultats obtenus : classe en 2 groupes les corps purs simples étudiés d'après leur cote dans le tableau précédent (p2)

Fe Al Cu Zn	I C S
Corps purs métalliques	Corps purs non métalliques

➤ Conclusion

- Un corps pur simple métallique est un corps pur simple dont les propriétés principales sont : **l'éclat métallique, la malléabilité, la conductivité électrique, la conductivité thermique, la masse volumique $> 2,5 \text{ g/cm}^3$.** Son symbole $\rightarrow M$
- Un corps pur simple non métallique est un corps pur simple dont les propriétés principales sont : **l'aspect mat, cassant, mauvais conducteur électrique, mauvais conducteur thermique, masse volumique $< 2,5 \text{ g/cm}^3$.** Son symbole $\rightarrow M'$

Tu viens de découvrir 2 catégories de corps purs simples ; il en existe une troisième : **les gaz nobles**. Anciennement, ils étaient aussi appelés « gaz inertes » ou encore « gaz rares ». C'est le cas de l'argon (Ar), de l'hélium (He), du néon (Ne),...

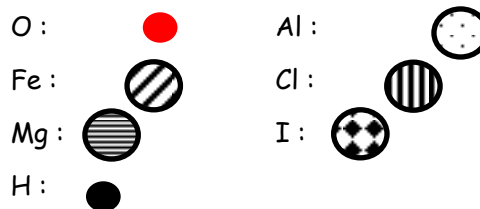
Ces gaz se retrouvent sous la forme de corps purs simples à l'état gazeux dans des conditions normales de température et de pression. Ils ne sont pas ou pratiquement pas réactifs (d'où le terme « inerte » souvent utilisé). Ce qui veut dire qu'ils ne s'associent pas avec d'autres atomes, ni entre eux. Ces gaz mono-atomiques sont incolores et inodores.









5° Modélisation des corps purs simples

A partir de tes acquis et des informations qui suivent, modélise les corps purs simples suivants, en utilisant la légende donnée.

- Du dioxygène (O_2)
- De l'ozone (O_3)
- Du fer (Fe)
- Du magnésium (Mg)
- Du dihydrogène (H_2)
- De l'aluminium (Al)
- Du dichlore (Cl_2)
- Du diiode (I_2)



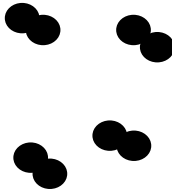
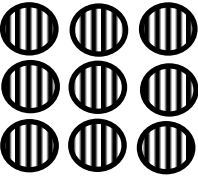
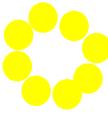
Légende :



Mg 	Al 	Cl_2 	O_2 
Fe 	O_3 	H_2 	I_2 

➤ Synthèse






- Les corps purs simples composés d'un seul atome sont dits **atomiques**, ou éléments chimiques. Ils sont représentés par les **métaux (M)** et les gaz **rares**.
- Les métaux présentent les propriétés suivantes :
Un éclat métallique, malléabilité, bonnes conductivités électrique et thermique, masse volumique > 2,5 g/cm³.
- Les gaz nobles présentent les propriétés suivantes :
Ils sont monoatomiques, inodores, incolores, peu ou pas réactifs avec d'autres atomes.
- Les corps purs simples composés de plusieurs atomes identiques sont dits **moléculaires**, ils sont représentés par les **non métaux (M')** ainsi que le dihydrogène.
- Les non-métaux présentent les propriétés suivantes :
Un aspect mat, cassant, mauvaises conductivités électrique et thermique, masse volumique < 2,5 g/cm³.
- Modélisation :

CPSA		CPSM		
Métaux	Gaz noble	Non-métaux		
Solide	Gaz	Gaz	Liquide	Solide
				

Pour information.

Dans la vie quotidienne, on utilise rarement les métaux à l'état pur. La plupart des objets que l'on dit métalliques sont des mélanges appelés alliages. Un exemple d'alliage est l'acier inoxydable ou inox.

Voici l'inox et d'autres exemples d'alliages :

		
Bronze (ou airain) = cuivre + étain	Acier = fer + carbone	
		
Or blanc = or + argent	Inox = acier + nickel + chrome	Laiton = cuivre + zinc

Alliages	Composition	Propriétés	Utilisations
Le laiton	Cuivre, zinc, plomb	Inoxydables, durs	Pièce de monnaie, quincaillerie et bijouterie de fantaisie
La fonte	Fer, carbone, silicium	Très facile à couler, à mouler	Construction automobile, pièces de fonderie
Alliage d'aluminium	Al-Mg-Mn	Plus de résistance et de malléabilité	Canettes
	Al-Si-Mg	Résistance améliorée à la corrosion	Portes et cadres de fenêtres; bateaux de plaisance

C) Les oxydations

Voici différents échantillons : Cu, Fe, S, C, Mg, Zn. Certains échantillons sont neufs et d'autres sont depuis longtemps dans le labo ou à l'extérieur.

La plupart des substances qui ne sont pas neuves sont recouvertes d'une pellicule plus ou moins épaisse qui les ternit. Cette pellicule peut être enlevée et a une couleur différente de l'échantillon de départ. Certaines substances (S, C, Cr, Au) ne se ternissent pas.

Comment expliquer ce que tu as observé ? Emets des hypothèses.

La couche de surface est un produit différent de l'échantillon et peut avoir des propriétés différentes de celui-ci.

Il y a eu réaction chimique entre la substance de départ et l'air (ou une partie de l'air)

Conclusions

A l'air et à température ambiante, certaines substances pures simples réagissent avec le dioxygène de l'air

Le produit obtenu porte le nom **d'oxyde**. La réaction se nomme **oxydation**.

Substance pure simple + dioxygène \longrightarrow **oxyde de + le nom de la substance simple**

Rem : certaines substances ne s'oxydent pas (ou peu) à température ordinaire (Al, C, S, Ni)

-) Modifions la t°

Expérience 1 :

On enflamme du S

Observations : le S brûle avec une flamme bleue
on obtient un gaz irritant

Il s'agit d'une réaction **chimique** car il y a **modification de la substance de départ**.

Quelle similitude existe-t-il entre cette expérience et un clou qui se ternit ?

Dans les 2 cas, une substance pure simple réagit avec le dioxygène pour former un oxyde.

Etablissez l'équation chimique équilibrée :



Expérience 2:

On enflamme du Mg

Observations : le Mg brûle avec une flamme vive
on obtient une poudre blanche

Il s'agit d'une réaction **chimique** car il y a **modification de la substance de départ**.

Etablissez l'équation chimique équilibrée :



Quelle influence l'augmentation de température a-t-elle sur ce phénomène d'oxydation ?

Une élévation de t° favorise (accélère) l'oxydation, la formation des oxydes.

On distingue 2 types d'oxydation (ou combustion)

Les oxydations (ou combustions) lentes	Les oxydations (ou combustions) vives
Elles se font à t° ambiante et sans effet lumineux	Elles sont rapides et se font à t° élevée. Elles sont associées à des effets lumineux
<u>Exemples</u> : le Fe et le Cu qui se ternissent à t° ambiante	<u>Exemples</u> : brûler du charbon, du magnésium,...

Synthèse : dans chacune des expériences, une substance pure simple réagit avec le **dioxygène** pour former un **oxyde**. Il s'agit d'une **réaction d'oxydation** (ou de **combustion**). On peut accélérer la formation d'un oxyde **en élevant la t°**.

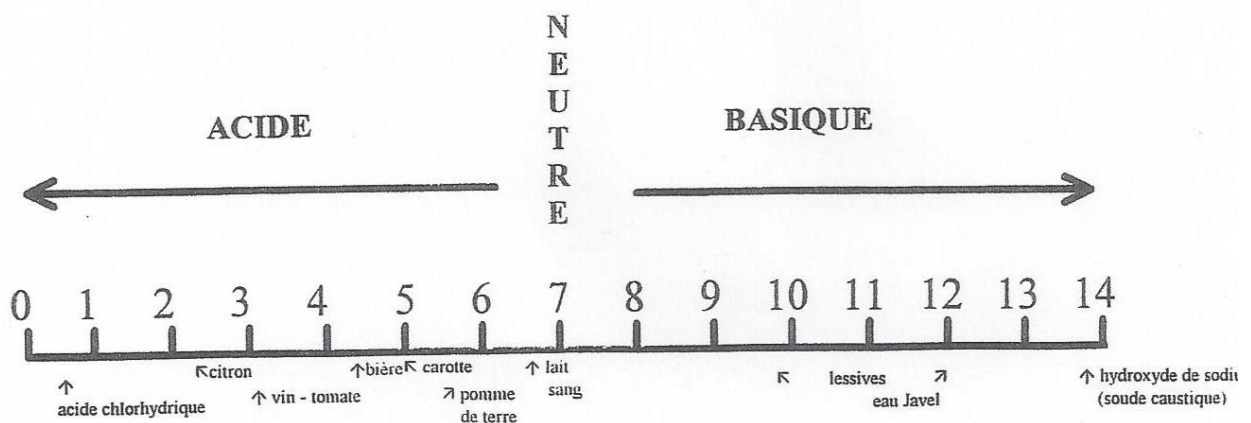
D) Les indicateurs colorés.

- a- Lorsqu'on dissout un corps dans de l'eau, la solution peut présenter 3 caractères :
 - elle peut être **acide** (goût de vinaigre, jus de citron)
 - elle peut-être **basique** (produit de vaisselle, soude caustique)
 - elle peut être **neutre** (eau distillée, eau sucrée)
- b- Les indicateurs colorés sont **des substances qui changent de couleur en fonction du milieu dans lequel ils se trouvent.**
- c- On utilise en général 3 indicateurs :
 - la teinture de tournesol (TT)
 - la phénophtaléine (FF)
 - le méthylorange (MO)

	ACIDE	BASIQUE	NEUTRE
TT	ROUGE	BLEU	VIOLET
FF	INCOLORE	FUSCHIA	INCOLORE
MO	ROUGE	ORANGE	JAUNE
pH	pH: 0 → 6,9	pH: 7,1 → 14	pH = 7

- d- Le pH d'une solution est un nombre, compris entre 0 et 14, qui indique le caractère de la solution.

Echelle des pH

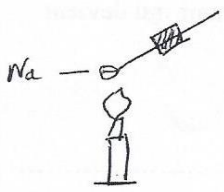
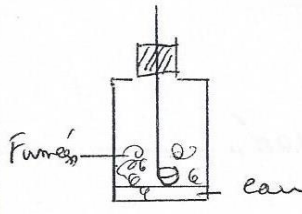
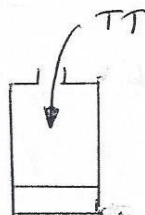


	Acide	Basique	Neutre
TT			
FF	Incolore		Incolore
MO			

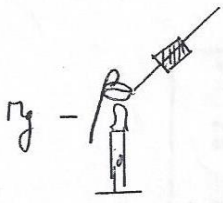
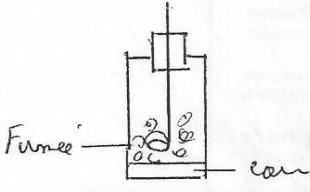
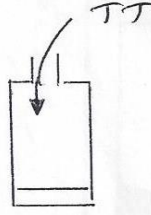
Chapitre 7 : Propriétés des oxydes.

Action du dioxygène sur les métaux et hydratation des oxydes

Expérience 1 : Le sodium

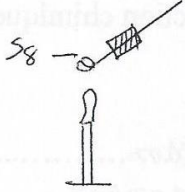
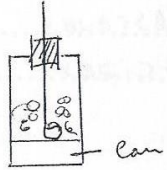
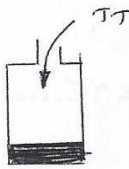
	<u>Observations</u>	<u>Equations</u>
	Dans l'air, le sodium fond, puis brûle avec une flamme..... <i>jaune-orange</i> Fumées <i>blanc jaunâtre</i> puis dépôt <i>blanc</i>	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$
	Le dépôt blanc se <i>combine</i> avec l'eau.	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}(\text{OH})$
	La TT vire au <i>bleu</i>	Caractère <i>BASIQUE</i>

Expérience 2 : le magnésium

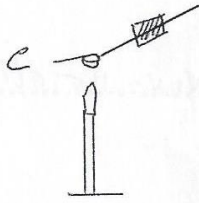
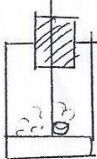
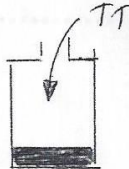
	<u>Observations</u>	<u>Equations</u>
	Dans l'air, le magnésium brûle avec une <i>lumière très vive</i> Fumées <i>importantes</i> puis dépôt <i>blanc</i>	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
	Le dépôt blanc se <i>combine</i> très lentement avec l'eau.	$\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$
	La TT vire au <i>bleu</i>	Caractère <i>BASIQUE</i>

Action du dioxygène sur les non-métaux et hydratation des oxydes

Expérience 3 : Le soufre

	<u>Observations</u>	<u>Equations</u>
	<p>Dans l'air, le soufre brûle avec une flamme.....bleue.....</p> <p>Formation d'un gaz.....suffocant.....</p>	$S_8 + 8O_2 \rightarrow 8SO_2$
	<p>Le gaz secombine..... avec l'eau.</p>	$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$
	<p>La TT vire auRouge.....</p>	<p>CaractèreACIDE.....</p>

Expérience 4 : le carbone

	<u>Observations</u>	<u>Equations</u>
	<p>Dans l'air, le carbone brûle avec uneflamme.....grise.....persistante.....</p> <p>Fuméespeu.....persistante.....</p>	$C + O_2 \rightarrow CO_2$
	<p>Le dépôt secombine..... très lentement avec l'eau.</p>	$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$
	<p>La TT vire auRouge.....</p>	<p>CaractèreACIDE.....</p>

LES FONCTIONS CHIMIQUES

Une **fonction chimique** est une catégorie de substances qui ont le même type de réaction comme origine ou qui se comportent de manière identique au cours d'une réaction chimique

Jusque maintenant, nous avons mis en évidence **4 fonctions chimiques**.

- Les éléments comme Mg, Na, ... se rangent dans la fonctionMÉTAL.....
 - Les éléments comme S, C, ... se rangent dans la fonctionNON-MÉTAL.....
 - Les corps provenant de la **combinaison** entre les M ou les M' et le dioxygène se rangent dans la fonctionOXYDE..... :
1. Les métaux forment avec O₂ des OXYDES MÉTALLIQUES ouBASIQUES.....
 2. Les non métaux forment avec O₂ desNON-MÉTALLIQUES ouACIDES.....

GENERALISATION

M :MÉTAL..... M' :NON-MÉTAL..... O₂ :DIOXYGÈNE.....

