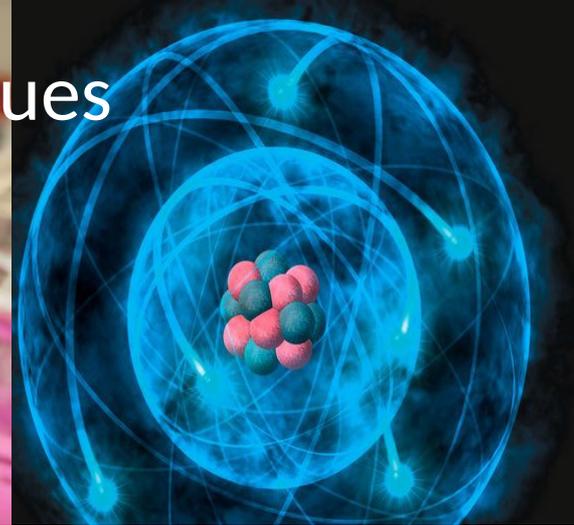
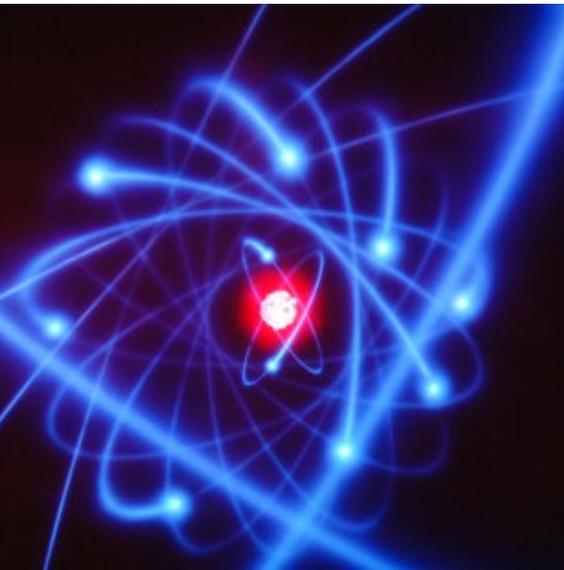


Sciences physiques : les réactions chimiques et la radioactivité

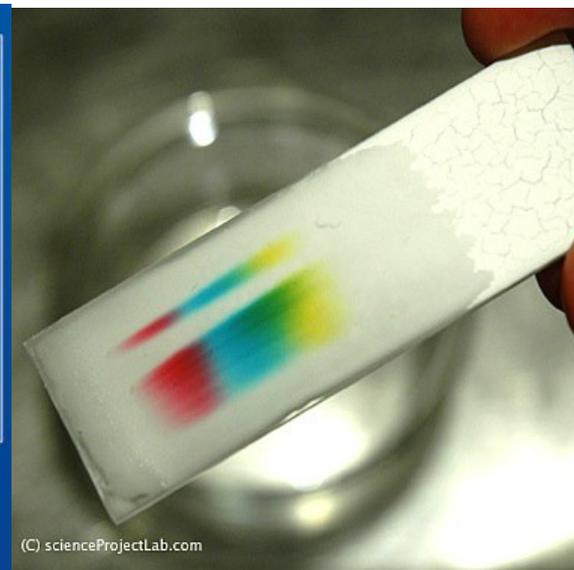


Les différents types de composés

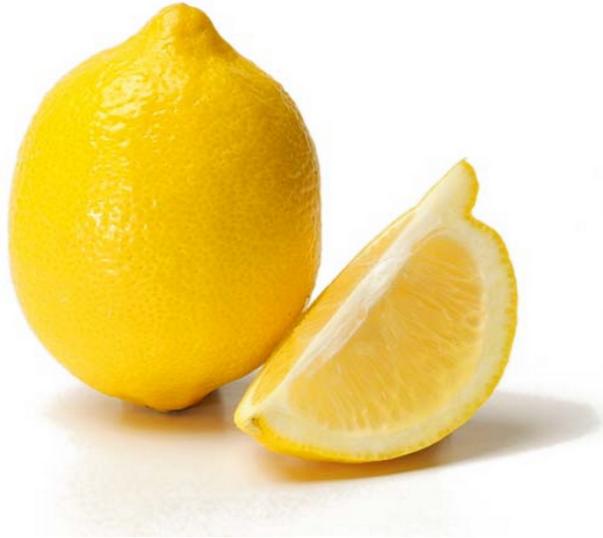


Periodic Table Of The Elements

Periodic Table Of The Elements																	
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uuq	Uuh	Uuo			
Lanthanides: Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu																	
Actinides: Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr																	



Généralités



▶ Acides

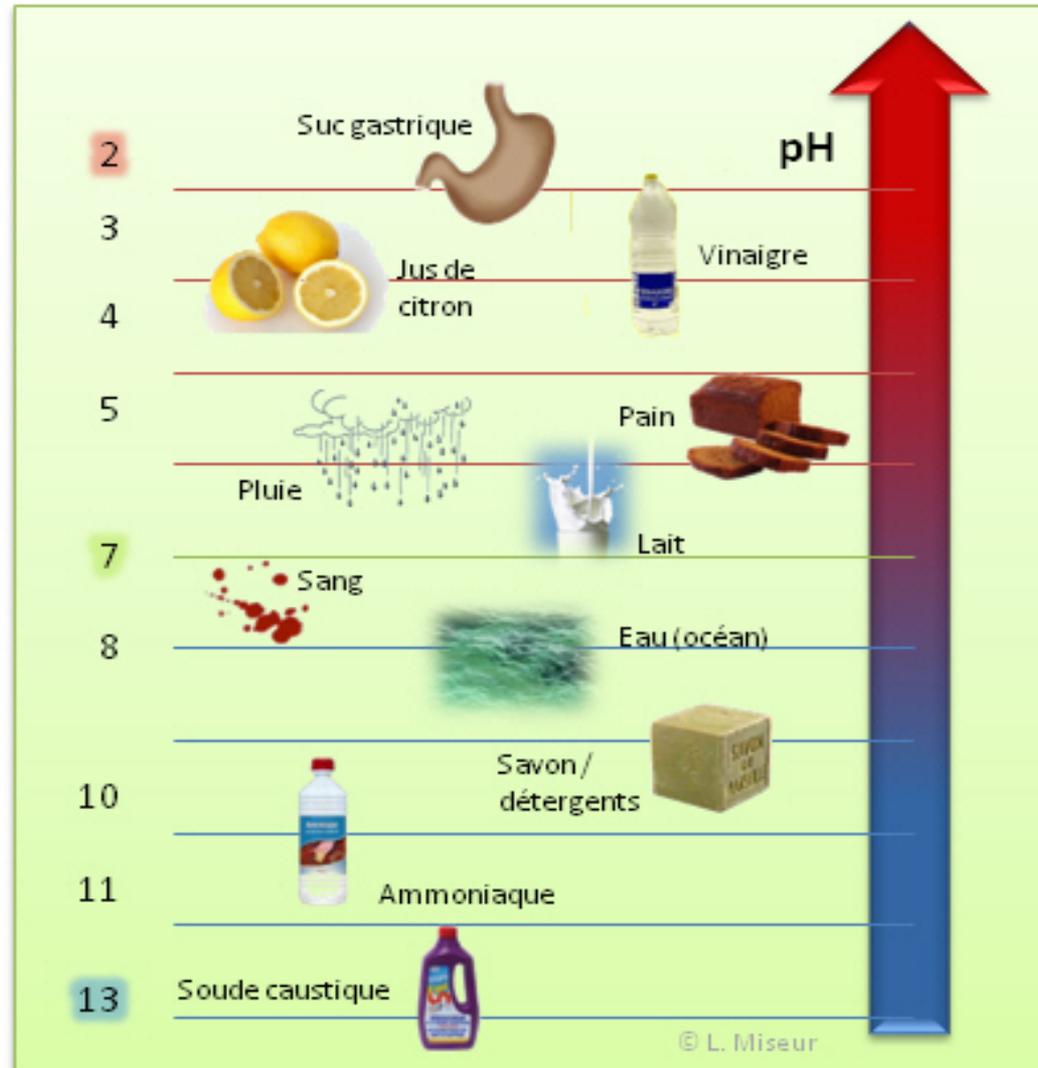
- ▶ Goût aigre, piquant
- ▶ pH de 0 à 7 (pH acide)
 - ▶ Ex., Acide de l'estomac pour la digestion



▶ Bases

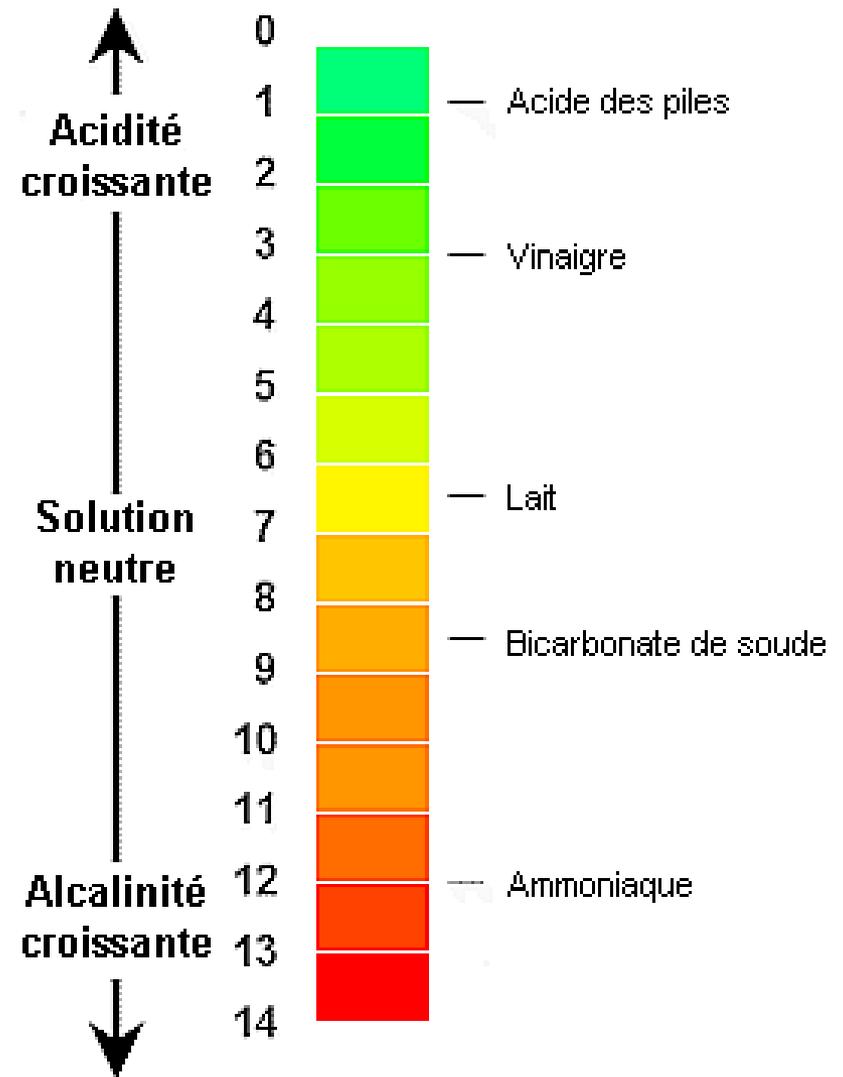
- ▶ Goût amer
- ▶ pH de 7 à 14 (pH basique ou alcalin)
 - ▶ Ex., Produits de nettoyage

Exemples de pH



L'échelle de pH

- Échelle logarithmique :
 - 1 unité de pH = 10 fois plus acide ou basique
 - Si le pH passe de 7 à 5, c'est 100 fois plus acide
 - Si le pH passe de 7 à 9, c'est 100 fois plus basique (ou alcalin)
- On peut connaître le pH grâce à des indicateurs de pH
- On peut également le mesurer



Mesures de pH

- Le papier de tournesol
- Le pH-mètre



Les indicateurs de pH

- Souvent les acides et les bases sont incolores.
- Utilisation de substances chimiques pour connaître le pH:
 - Les indicateurs de pH changent de couleur selon le pH
 - Exemples :
 - Papier de tournesol
 - Languette bleue: devienne rouge dans les solutions acides
 - Languette rouge: devienne bleue dans les solutions basiques
 - Indicateur universel: mélange d'indicateurs
- Sources naturelles d'indicateurs acide-base
 - Ex., Betteraves, pétales de fleurs, etc.

Les indicateurs

Nom	acide	base	virage
Bleu de thymol	rouge	jaune	1.2-2.8
Méthyljaune	rouge	jaune	2.9-4.0
Méthylorange	rouge	orange	3.2-4.4
Rouge de méthyle	rouge	jaune	4.8-6.0
Bleu de bromothymol	jaune	bleu	6.0-7.6
Bleu de thymol	jaune	bleu	6.0-7.6
Phénolphtaléine	incolore	rose	8.2-10.0
Carmen d'indigo	bleu	jaune	11,2-13,0

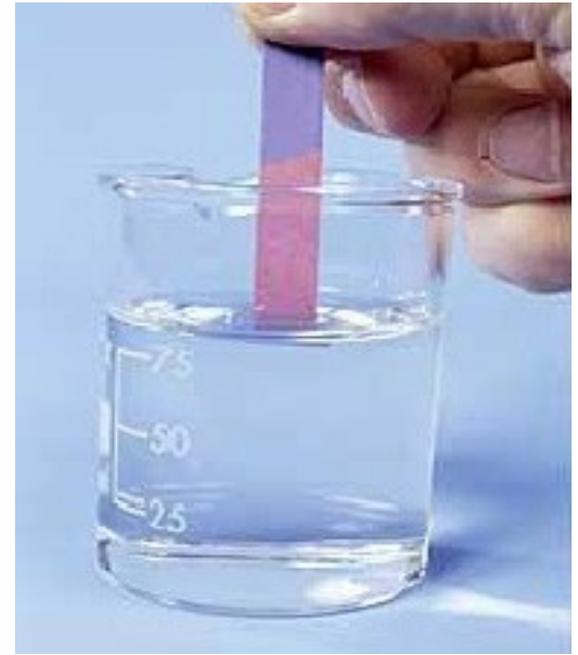
Les acides

- On reconnaît un acide par sa formule chimique
 - Commence par un hydrogène
 - Ex: HCl
 - Se termine par -COOH
 - Ex: CH₃COOH (acide acétique ou vinaigre)
- **Nomenclature**
 - Si le nom comporte « ure » suivi de « hydrogène » = acide ... hydrique
 - Exemple : chlorure d'hydrogène = acide chlor**hydrique**
 - Si le nom comporte « ate » suivi de « hydrogène » = acide ...ique
 - Ex. carbonate d'hydrogène = acide carbon**ique**.
 - Si le nom comporte « ite » suivi de « hydrogène » = Acide ... eux
 - Ex., sulfite d'hydrogène = acide sulfur**eux**



Propriétés des acides

- Les **acides** ont **un goût acide**.
- Les **acides** réagissent avec les bases
- Les **acides** sont **des électrolytes**
- Les **acides** réagissent avec certains métaux pour produire de l'hydrogène
- Les **acides** réagissent avec le papier de tournesol qui devient **rouge**



Acides courants

- Acide sulfurique H_2SO_4
- Acide muriatique HCl
- Acide nitrique HNO_3



- Acide acétique ou vinaigre
 CH_3COOH

nitroglycérine =
acide nitrique +
glycérine



Les bases

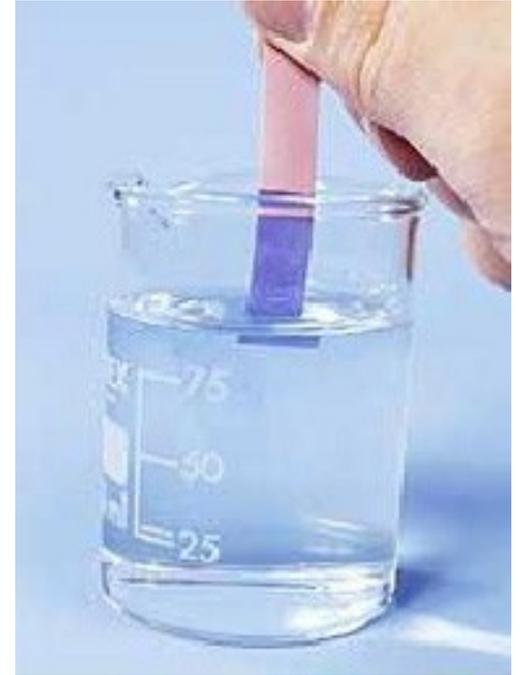
- Appelée aussi « alcali »
- On reconnaît une base par sa formule chimique
 - se termine généralement par OH (l'ion Hydroxyde).
 - Ex., NaOH : Hydroxyde de sodium
- Les bases très réactive sont très dangereuses et peuvent brûler la peau (caustique ou corrosif).



Chaux vive -Ca(OH)₂

Propriétés des bases

- Les bases ont un goût amer.
- Les bases réagissent avec les acides
- Les bases sont des électrolytes
- Les bases sont glissantes au toucher.
- Les bases réagissent avec le papier de tournesol qui devient bleu



Bases courantes

- L'hydroxyde de sodium ou soude caustique, NaOH
- L'hydroxyde de potassium ou potasse KOH
- L'hydroxyde d'ammonium ou ammoniacque, NH_4OH



fertilisants azotés

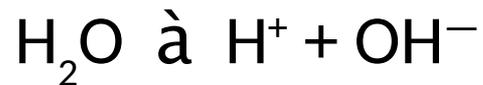
Définitions

- Un **acide** est une substance qui libère un ou plusieurs protons H^+ .



- Une **base** est une substance qui capte un ou plusieurs protons H^+

- L'eau est à la fois acide et base : c'est un **amphotère**



La concentration des ions

- Quand on augmente la quantité d'ions dans un volume, on dit que la CONCENTRATION augmente
- C'est la concentration qui nous indique le pH
- Grande concentration en ions H^+ = ACIDE
- Grande concentration en ions OH^- = BASIQUE

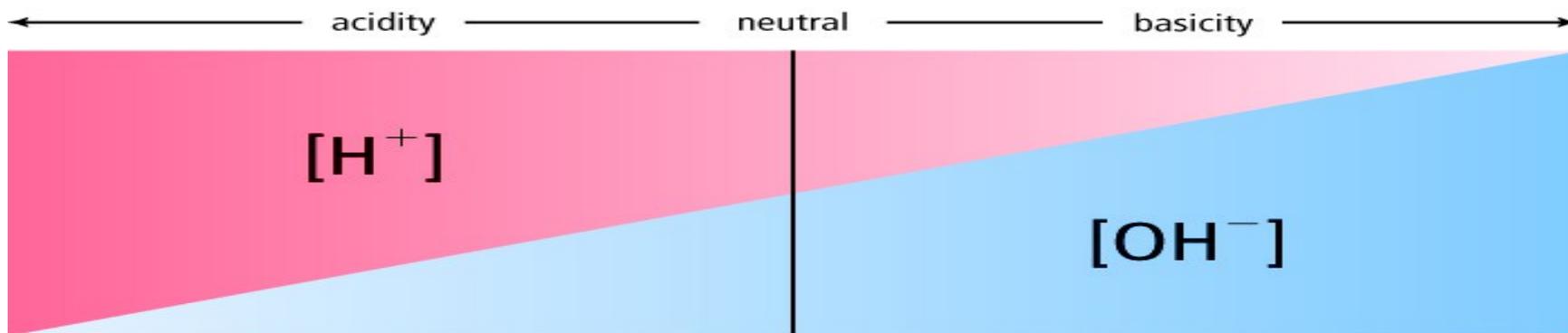
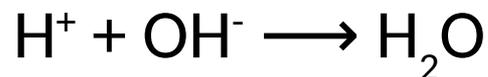


Figure 5.10 Notice how H^+ and OH^- change simultaneously. As H^+ decreases to the right, OH^- increases.

La neutralisation



- Les H^+ et les OH^- se neutralisent pour former de l'eau



- Les acides et les bases sont des contraires chimiques
- Les acides neutralisent les bases et vice versa



Les sels

- Ce sont des composés ioniques

- Ex., Chlorure de sodium (sel de table) : NaCl

- Résultent de la réaction:

1. D'un acide avec une base
2. D'un oxyde avec un acide
3. D'un métal avec un acide
4. D'un carbonate avec un acide



Tuyau recouvert de calcaire



Pigments minéraux

Permanganate de potassium



La neutralisation = Acide + base

- Acide + Base \longrightarrow Sel + Eau
 - Ex., $\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- Le sel est formé à partir de l'ion (-) de l'acide et l'ion (+) de la base.
L'ion H^+ + l'ion $\text{OH}^- \longrightarrow$ l'eau H_2O



- **Exemples :**
 - Fabrication du sulfate d'aluminium pour les jardins :
$$3 \text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{Al}(\text{OH})_3 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$$
 - Fabrication de l'acétate de magnésium (déglaçage) :
$$2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

Les oxydes

- Oxyde = composé chimique qui contient au moins un atome d'oxygène (ou un ion) combiné à un ou plusieurs autres éléments.
 - Exemple : Na_2O , CaO , SO_2 , CO_2 , etc.

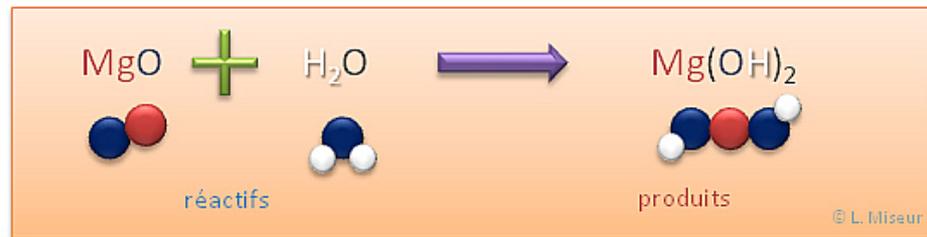


Il existe 2 types d'oxydes :

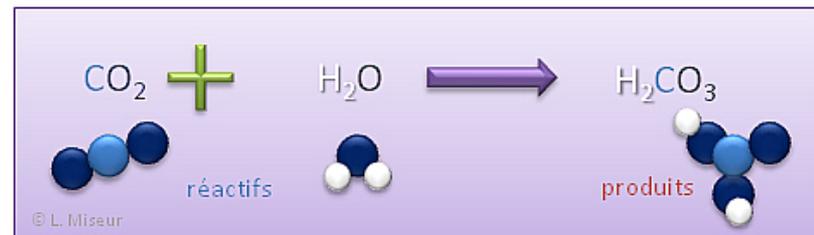
- Oxyde métallique : combinaison d'un métal et de l'oxygène
- Oxyde non métallique : combinaison d'un non métal et de l'oxygène.

Propriétés des oxydes

- oxyde métallique + eau \longrightarrow base
 - $\text{MO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MOH}$
 - Ex., $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaOH}$



- oxyde non métallique + eau \longrightarrow acide
 - $\text{XO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{acide}$
 - Ex., $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 - $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$



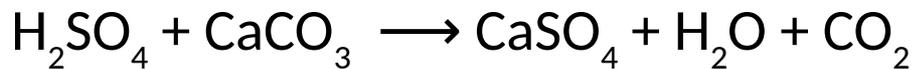
Les acides et les métaux

- Acide + Métal \longrightarrow Sel + gaz hydrogène
 - Ex., $2\text{HCl} + \text{Mg} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- Métaux alcalins et alcalino-terreux :
 - Très réactifs avec l'eau et les acides
 - Les éléments en bas des familles sont les plus réactifs.
- Certains métaux sont moins réactifs : or, argent, platine, ils réagissent seulement avec des acides concentrés



Les acides et les carbonates

- Le dioxyde de carbone terrestre est stocké sous forme d'ion carbonate (CO_3^{2-}) dans les roches (calcaire, dolomite, calcite).
- Les carbonates neutralisent les acides
- Chaulage : action de neutraliser les acides par les carbonates de calcium.
- Production de CO_2 et d' H_2O
- Ex.,

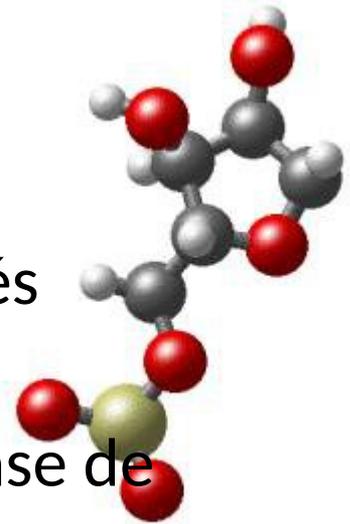


Acide sulfurique + carbonate de calcium \longrightarrow sulfate de calcium + eau + dioxyde de carbone



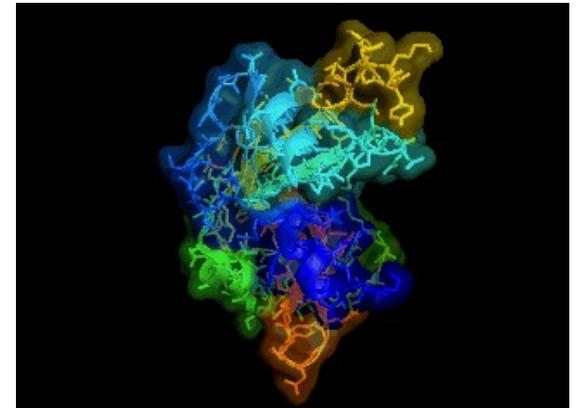
La chimie organique

- Tous les êtres vivants contiennent des composés organiques (à base de carbone).
- **La chimie organique** : étude des composés à base de carbone.
- **La chimie minérale** étudie les composés inorganiques qui contiennent peu ou pas de carbone
 - Exemples de composés inorganiques contenant du carbone :
 - Carbonates (ex., CaCO_3)
 - Carbures (carbone + élément autre que l'oxygène. Ex., SiC)
 - Oxydes (CO , CO_2)



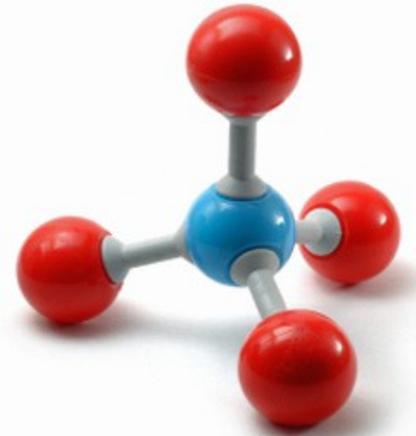
Les composés organiques

- Les composés organiques renferment toujours du carbone et presque toujours l'hydrogène.
- Le carbone :
 - 4 électrons de valences vont former 4 liaisons covalentes ce qui va donner lieu à des structures complexes
 - se lie le plus souvent avec les éléments voisins, en particulier : l'oxygène, l'azote, le soufre, le phosphore et les halogènes.



Les hydrocarbures

- Essence, pétrole, gaz naturel, etc.
- Contiennent seulement du carbone et de l'hydrogène
- Exemples :
 - Méthane : CH_4
 - Éthane : C_2H_6
 - Propane : C_3H_8
 - Butane : C_4H_{10}
 - Pentane : C_5H_{12}



Bouteille de propane



Lampe au butane

Les alcools

- Méthanol, éthanol, propanol, etc.
- Contiennent du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène

Exemples :

- Méthanol : CH_3OH
- Éthanol : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- Propanol : $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- Butanol : $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$
- Pentanol : $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$

