

Les acides

I Introduction

Près de nombreux volcans, on trouve à la fois des lacs acides et des carrières de soufre.



le lac du Poas au Costa Rica (source wikipédia)



Mesure de pH du lac du Poas

Une mesure de pH du lac du Poas au Costa Rica montre qu'il est très acide. Le port de gants de protection s'impose.



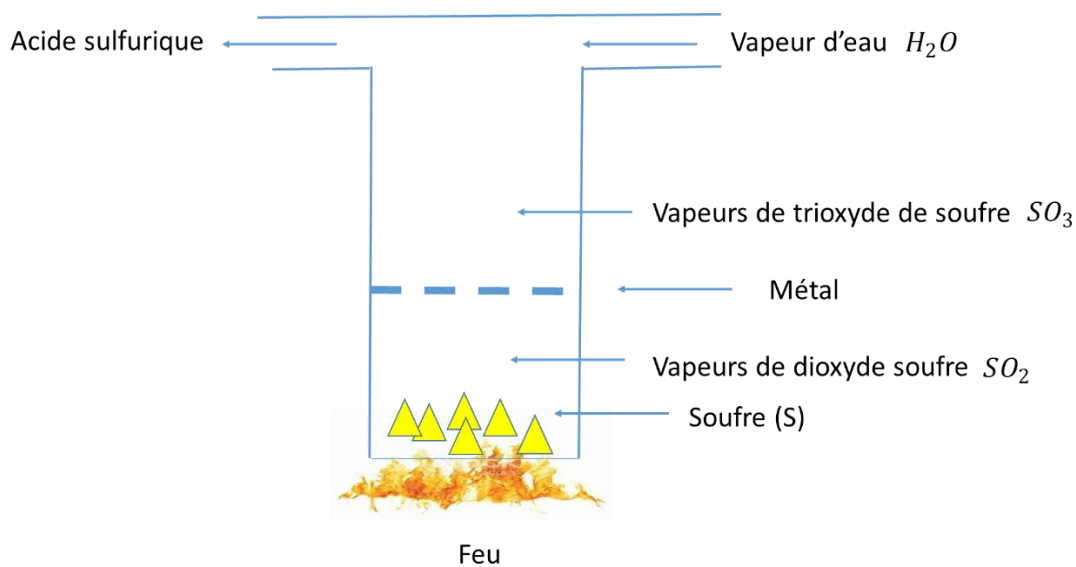
Carrière de soufre

II Fabrication de deux solutions acides couramment employées

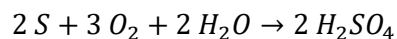
1) Solution d'acide sulfurique

L'observation de la nature a permis à l'homme de fabriquer l'acide sulfurique.

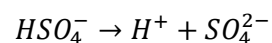
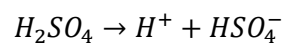
La fabrication se fait à partir de soufre que l'on brûle, afin d'obtenir des vapeurs de dioxyde de soufre, lesquelles sont transformées au contact d'un catalyseur métallique en vapeurs de trioxyde de soufre qui sont finalement mélangées à de la vapeur d'eau



Le bilan de la réaction est :

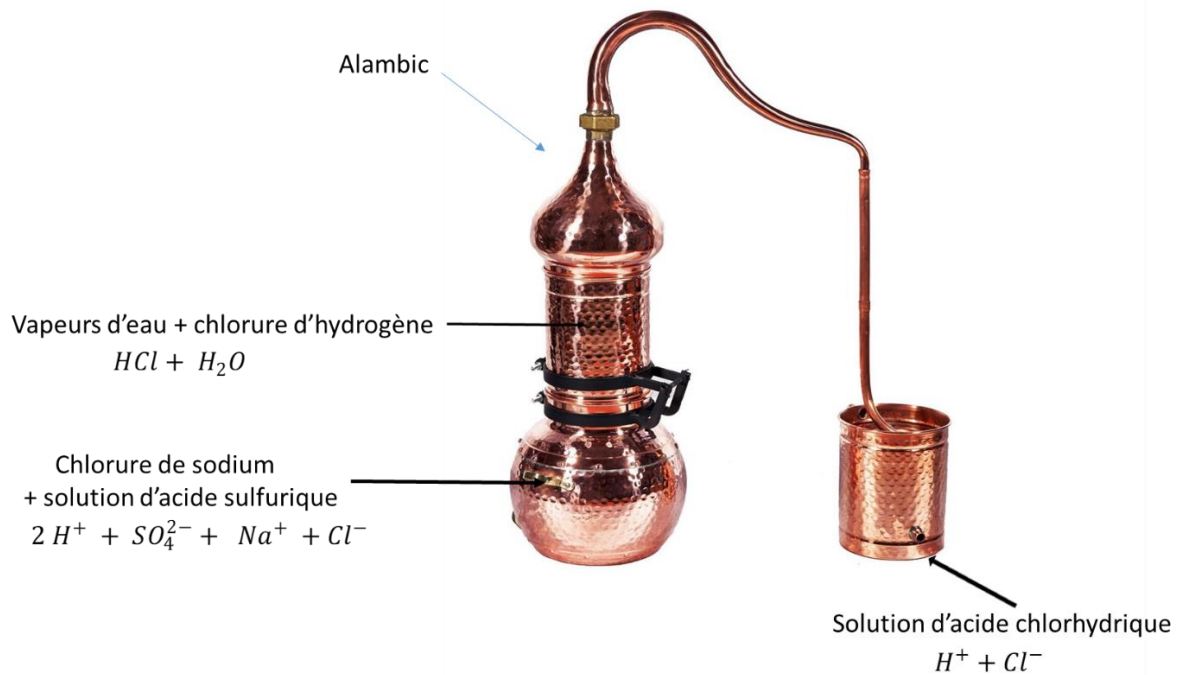


Une fois dissous dans de l'eau, l'acide sulfurique se dissocie en ions hydrogène, ions hydrogénosulfate et ions sulfate selon les réactions :

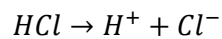


2) Solution d'acide chlorhydrique

Initialement appelé acide muriatique, l'acide chlorhydrique a été produit pour la première fois par les arabes vers l'an 800 en distillant un mélange de sel (chlorure de sodium) et une solution d'acide sulfurique



La distillation produit un mélange gazeux de vapeur d'eau et de **chlorure d'hydrogène**, lequel se dissocie en ions chlorure et ions hydrogène une fois les vapeurs condensées en une solution aqueuse, selon la réaction :



Il est à noter que l'ion hydrogène est le cation le plus léger du mélange réactionnel et l'ion chlorure l'anion le plus léger. Il est donc compréhensible qu'ils puissent facilement s'associer sous l'effet de la température pour former le chlorure d'hydrogène gazeux.

III Définition d'un acide (au sens de Brönsted)

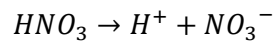
Un acide est un composé pouvant libérer un ou plusieurs ions hydrogène H^+ sous l'action d'un solvant comme l'eau

Exemples

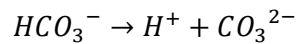
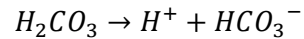
Les composés H_2SO_4 (acide sulfurique) et HCl (acide chlorhydrique) sont des acides car ils peuvent libérer des ions hydrogène selon les réactions présentées précédemment.

D'autres exemples sont :

- L'acide nitrique HNO_3 qui en solution aqueuse se dissocie en ion hydrogène et ion nitrate selon la réaction :



- L'acide carbonique H_2CO_3 qui en solution aqueuse se dissocie en ion hydrogène, en ion hydrogénocarbonate et en ion carbonate selon les réaction :



Cet acide se forme dans les océans ou les lacs par dissolution du dioxyde de carbone atmosphérique. L'augmentation de la teneur de ce dernier est donc responsable de l'acidification des océans et des lacs.

IV Mesure de l'acidité

L'acidité d'une solution est due à la concentration en ions hydrogène H^+ de cette solution. Elle se mesure à l'aide d'un nombre appelé pH et défini ainsi. Dans une unité appropriée, la mole, qui correspond à $6,02 \times 10^{23}$ comme une douzaine correspond à 12, la concentration en ions hydrogène est mis sous forme de puissance de dix :

$$\text{Concentration en } H^+ = 10^{-pH}$$

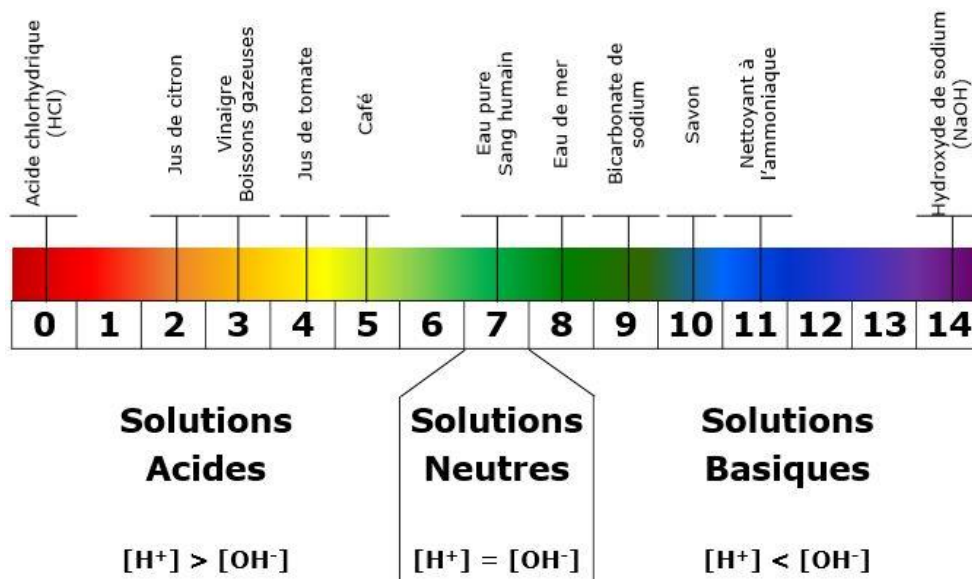
Ainsi, s'il y a 10^{-1} moles, c'est-à-dire $10^{-1} \times 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{22}$ ions hydrogène dans un litre de solution, alors le pH est de 1

S'il y en a 10^{-7} moles, soit $10^{-7} \times 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{16}$ le pH est de 7

On retiendra :

Plus une solution est acide, plus son pH est faible
--

Voici une échelle qui donne quelques références :



Le pH se mesure au moyen d'une sonde de précision appelée **pH-mètre**.



De façon plus qualitative, donc beaucoup moins précise, on peut employer du **papier pH**. Ce dernier, une fois imbibé de la solution à tester, prend une teinte qui varie selon le pH.



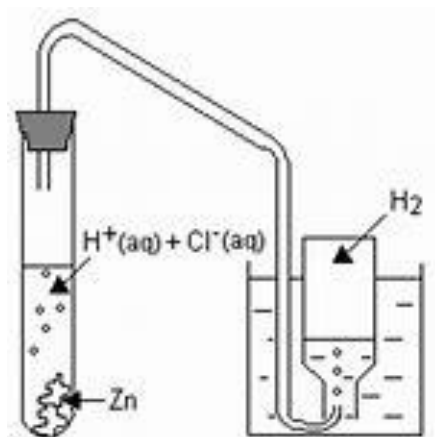
V Action des acides sur les métaux

Les solutions d'acides forts comme l'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique ont la propriété de dissoudre des métaux comme le fer, le zinc ou l'aluminium, mais pas le cuivre, ni l'or, ni le platine.

Le cuivre peut être néanmoins dissout par une solution d'acide nitrique et l'or et le platine par une solution qui est un mélange d'acide chlorhydrique et d'acide nitrique appelé eau régale.

Le principe de l'action d'une solution acide sur un métal est la réaction de l'ion hydrogène, cherchant à gagner un électron sur un atome de métal, qui possède justement des électrons périphériques peu liés, ce qui en fait un très bon conducteur, précisément.

Cette réaction peut être illustrée sur des copeaux de zinc mis dans un tube à essai et sur lesquels on verse une solution d'acide chlorhydrique concentrée (pH = 1). On constate l'apparition d'un gaz qui détone en présence d'une allumette et laisse de la buée sur les parois du tube. Ce gaz est de **l'hydrogène**.



L'équation de la réaction est :

