

Exercices sur les acides et les bases

■ Le pH des solutions aqueuses

11 Concentration en ions H_3O^+

On a mesuré le pH de quatre solutions aqueuses.

	S_1	S_2	S_3	S_4
pH	4,6	9,4	12	2,3
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$				

1. Donner la relation entre $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et le pH d'une solution aqueuse.
2. Indiquer quelles sont les solutions basiques.
3. Compléter le tableau en calculant la concentration en ions H_3O^+ de chaque solution.

12 Acide nitrique

À 25 °C, une solution aqueuse S d'acide nitrique HNO_3 a un pH de 2,7.

1. Justifier le mot acide dans le nom acide nitrique.
2. Calculer la concentration molaire effective des ions oxonium dans la solution S .
3. Calculer la concentration molaire effective en ions hydroxyde dans la solution S .

16 - Acides et bases fortes

- 1 - Soit une solution d'acide nitrique de concentration $c = 0,001 \text{ mol/L}$.
 - a) Donner la réaction de HNO_3 dans l'eau.
 - b) Quelle est la concentration en ions oxonium de la solution ?
 - c) Quel est le pH de la solution ?
- 2 - Soit une solution de soude de concentration $c = 10^{-4} \text{ mol/L}$.
 - a) Donner la réaction de dissolution des cristaux NaOH de soude dans l'eau.
 - b) Quelle est la concentration en ions oxonium de la solution ?
 - c) Quel est le pH de la solution ?
- 3 - Soit une solution d'acide sulfurique de concentration $c = 0,001 \text{ mol/L}$. Cet acide, de formule H_2SO_4 , est un diacide fort, il libère deux H^+ qui s'associe avec deux molécules d'eau.
 - a) Donner la réaction de H_2SO_4 dans l'eau.
 - b) Quelle est la concentration en ions oxonium de la solution ?
 - c) Quel est le pH de la solution ?

13 Solution d'acide chlorhydrique

Une solution d'acide chlorhydrique de $\text{pH} = 2,0$ est diluée jusqu'à ce que son $\text{pH} = 3,0$.



1. Indiquer comment évolue le pH de cette solution lors de sa dilution.
2. Calculer la concentration en ions H_3O^+ de la solution d'acide chlorhydrique avant et après dilution.
3. En déduire combien de fois la solution a été diluée et la valeur du facteur de dilution.

14 Soude

1. Quel soluté faut-il apporter pour préparer une solution de soude ?
2. Donner la formule de ce soluté. De quels ions est-il constitué ?
3. Quel ion (a) a des propriétés acido-basique ? Quel ion (b) est spectateur ?
4. Identifier le caractère acide ou basique de l'ion (a). La solution de soude a un pH de 11,5.
5. Les ions oxonium présents dans la solution présentent-ils un danger ?

DANGER

Produit corrosif.

Contient de l'hydroxyde de sodium
(Soude caustique) solution 20 %.



15 Neutralisation d'un acide

Soucieux de préserver l'environnement, on désire neutraliser des déchets chimiques acides contenus dans un bidon de 20 litres.

En quoi l'acidité constitue-t-elle un problème pour l'environnement ?

La solution contenue dans le bidon a un pH égal à 3.

1. Calculer la concentration molaire en ions oxonium $[\text{H}_3\text{O}^+]$ dans le bidon.
2. Calculer la quantité d'ions oxonium $n_{\text{H}_3\text{O}^+}$ dans le bidon.
3. Calculer la quantité d'ions hydroxyde qu'il faut introduire pour neutraliser l'acidité.
4. Calculer la masse de pastilles d'hydroxyde de sodium m_{NaOH} qu'il faut introduire dans le bidon pour neutraliser l'acidité.

Données :

$M(\text{Na}) = 23 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Couples acide / base

19 Vinaigre blanc

Le vinaigre blanc est une solution aqueuse d'acide éthanóique (CH_3COOH), il peut être utilisé comme produit ménager en particulier pour détartre, c'est-à-dire éliminer le calcaire.

La première étape de l'élimination du calcaire (carbonate de calcium, CaCO_3) est la réaction avec les ions carbonate CO_3^{2-} en solution.

1. Donner la formule de la base conjuguée de l'acide éthanóique. Écrire le couple correspondant.
2. Donner la formule de l'acide conjugué de l'ion carbonate. Écrire le couple correspondant.
3. Écrire l'équation de la réaction des ions carbonate avec l'acide éthanóique.
4. L'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- ainsi produit est la base conjuguée de l'entité : $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$, il peut réagir à son tour avec l'acide éthanóique.

Écrire l'équation de la réaction des ions hydrogénocarbonate avec l'acide éthanóique.



20 Eau de Javel

L'eau de Javel est une solution basique d'hypochlorite de sodium : ($\text{Na}^+, \text{ClO}^-$).

1. Écrire la formule de l'acide conjugué de l'ion hypochlorite. Écrire le couple correspondant.
2. Écrire l'équation de la réaction de l'ion hypochlorite avec l'eau. Une eau de Javel a un pH de 12.
3. Calculer la concentration en ions hydroxyde.



16 L'acide citrique : un triacide qui détartre

L'acide citrique présent dans le citron est utilisé aussi comme produit ménager et en particulier comme détartreur pour cafetière. Il a pour formule brute : $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$. Comme il s'agit d'un triacide, il est plus judicieux d'écrire sa formule sous la forme H_3A .



1. Identifier A dans H_3A .
2. Écrire les équations des trois réactions successives d'échange protonique avec l'eau menant à l'ion $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}$.
3. Expliquer pourquoi la solution aqueuse d'acide citrique est acide.