

TITRE DE LA LEÇON : les acides

Discipline : Sciences physiques

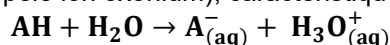
Sous-discipline : chimie

Cycle : Lycée - Niveaux : Seconde

• Résumé du cours

I. Notion d'acide

On peut définir un acide AH comme un composé chimique dont la dissolution dans l'eau conduit à la formation des ions hydronium, H_3O^+ (encore appelé ion oxonium), caractéristique d'une solution acide :



Une solution acide est représentée par la somme des deux types d'ions qu'elle contient.

Ex. : solution d'acide bromhydrique $H_3O_{(aq)}^+ + Br_{(aq)}^-$

Propriétés physico-chimiques des solutions acides

- Saveur : les solutions aqueuses acides ont un goût aigre.
- Sensation au toucher : les acides n'offrent aucune sensation au toucher.
- Conductibilité électrique : les solutions aqueuses acides sont de bons conducteurs d'électricité.
- Réaction sur les métaux : les solutions acides réagissent avec les métaux ; la transformation s'accompagne d'un dégagement gazeux.
- Réaction avec les bases : les solutions acides neutralisent les solutions des bases.
- pH d'une solution acide : le pH d'une solution est strictement inférieur à 7. Il est défini à partir de la concentration des ions H_3O^+ : $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ ou $pH = -\log([H_3O^+])$.

II. Types d'acides

1. Les acides forts

- **Les acides du type H_nX** : la molécule est de la forme H_nX ; X étant un non-métal. Leur dissolution dans l'eau est **totale** : ce sont des électrolytes forts.

Ex. : la dissolution dans l'eau du chlorure d'hydrogène HCl (gazeux à température ambiante) donne une solution d'acide chlorhydrique ($H_3O_{(aq)}^+ + Cl_{(aq)}^-$) : $HCl_{(g)} + H_2O \rightarrow H_3O_{(aq)}^+ + Cl_{(aq)}^-$

- **Les acides oxygénés** : les molécules contiennent, en plus des atomes d'hydrogène, un groupement contenant un atome non-métallique combiné à des atomes d'oxygène. Ce sont des électrolytes forts.

- Ex. : H_2SO_4 , l'acide sulfurique (liquide à température ambiante) donne la solution aqueuse d'acide sulfurique ($2H_3O_{(aq)}^+ + SO_4_{(aq)}^{2-}$) : $H_2SO_{4(l)} + 2H_2O \rightarrow 2H_3O_{(aq)}^+ + SO_4_{(aq)}^{2-}$

N.B. : pour écrire correctement la représentation d'une solution acide, il faut multiplier l'ion hydronium par l'exposant de l'anion, sans le signe « - ». Exemple : pour la solution d'acide sulfurique ($2H_3O_{(aq)}^+ + SO_4_{(aq)}^{2-}$), l'ion hydronium est multiplié par 2 puisque l'exposant de l'anion est « 2- ».

- **2. Les acides faibles** : ce sont des acides organiques, reconnaissable par la présence dans la molécule du groupement $-COOH$, également noté $-CO_2H$. Ex. : CH_3COOH .

Ces acides se dissocient partiellement dans l'eau ; ce sont des électrolytes faibles.

• **Exercice résolu**

On a préparé une solution aqueuse acide à partir de l'acide phosphorique (H_3PO_4), solide à température ambiante.

- 1) Écris l'équation de la dissolution de l'acide phosphorique solide dans l'eau et donne les ions contenus dans la solution d'acide phosphorique.
- 2) Le pH de la solution est 3,0. Trouve la concentration :
 - a) des ions $H_3O^+_{(aq)}$;
 - b) des anions.

Solution

1) J'écris l'équation de la dissolution : $H_3PO_{4(s)} + 3H_2O \rightarrow 3H_3O^+_{(aq)} + PO_4^{3-}_{(aq)}$

Représentation de la solution : $3H_3O^+_{(aq)} + PO_4^{3-}_{(aq)}$

2-

- a) Je trouve la concentration des ions $H_3O^+_{(aq)}$: $[H_3O^+_{(aq)}] = 10^{-pH}$; soit $[H_3O^+_{(aq)}] = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol/L.
- b) Je trouve la concentration des ions $PO_4^{3-}_{(aq)}$

J'utilise le tableau d'avancement pour exprimer la concentration des ions $PO_4^{3-}_{(aq)}$ en fonction de celle

des ions $H_3O^+_{(aq)}$: $[PO_4^{3-}_{(aq)}] = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]}{3} = 3,3 \cdot 10^{-4}$ mol/L.

• **Exercice d'application :**

Une solution d'acide chlorhydrique a été obtenue à partir de la dissolution du chlorure d'hydrogène (HCl) gazeux dans l'eau pure.

- 1) Écris l'équation de dissociation du chlorure d'hydrogène dans l'eau.
- 2) Donne la représentation de la solution.
- 3) Le pH de la solution est égal à 2. Calcule la concentration des ions hydronium et chlorure.