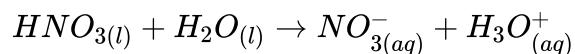


Sommaire**I- Les acides et les bases selon Bronsted****1-1/ Exemple de réaction acido-basique****1-2/ Définition de l'acide et de la base selon Bronsted****1-3/ Exemples d'acides et de bases usuels****II- Couples acide / base****2-1/ Définition****2-2/ Couples de l'eau****2-3/ Notion d'ampholyte****III- Équation chimique d'une réaction acido-basique****3-1/ Caractéristiques****3-2/ Indicateurs colorés acido-basiques****3-3/ Exemples de couples acido-basiques****IV- Exercices****4-1/ Exercice 1****4-2/ Exercice 2****4-3/ Exercice 3****4-4/ Exercice 4**

---

**I- Les acides et les bases selon Bronsted****1-1/ Exemple de réaction acido-basique**

La réaction entre l'acide nitrique  $HNO_3$  et l'eau produit des ions nitrate  $NO_3^-$  et des ions oxonium  $H_3O^+$  selon la réaction suivante :



On constate au cours de cette équation que l'espèce chimique  $HNO_3$  a perdu un proton  $H^+$ , alors que l'espèce  $H_2O$  a gagné ce proton.

Une réaction d'acido-basique est caractérisée par un transfert de proton  $H^+$  entre un acide et une base.

**1-2/ Définition de l'acide et de la base selon Bronsted**

Un acide est une espèce chimique (molécule ou ion) capable de céder un proton  $H^+$  lors d'une réaction chimique.

Une base est une espèce chimique (molécule ou ion) capable de capter un proton  $H^+$  lors d'une réaction chimique.

## 1-3/ Exemples d'acides et de bases usuels

### Acides du laboratoire

- Solution d'acide chlorhydrique  $(H_3O_{(aq)}^+ + Cl_{(aq)}^-)$
- Solution d'acide nitrique  $(H_3O_{(aq)}^+ + NO_{3(aq)}^-)$
- Solution d'acide sulfurique  $(2H_3O_{(aq)}^+ + SO_{4(aq)}^{2-})$
- L'acide éthanoïque  $CH_3COOH$
- Solution de dioxyde de carbone  $CO_2H_2O$

### Acides de la vie courante

- Les détartrants ,Antikal, Ajax, Harpic.. (contiennent de l'acide chlorhydrique ou phosphorique)
- Le vinaigre (contient de l'acide éthanoïque)
- Le coca-cola (contient de l'acide phosphorique)...

### Bases du laboratoire

- Solution d'hydroxyde de sodium ou soude  $(Na_{(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-)$
- Solution d'hydroxyde de potassium  $(K_{(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-)$
- L'ammoniac ( $NH_3$ )
- Solution de carbonate de sodium  $(2Na_{(aq)}^+ + CO_{3(aq)}^{2-})$

### Bases de la vie courante

- Déboucheur, Destop (contient de la soude)
- Levure.

## II- Couples acide / base

### 2-1/ Définition

Un couple acide / base est constitué d'un acide et d'une base qui se transforment l'une en l'autre par un transfert d'un proton  $H^+$ .



L'acide et la base sont conjugués.

### Exemples



### 2-2/ Couples de l'eau

L'eau est un ampholyte (ou espèce amphotère) car elle appartient à deux couples acido-basique :

1- l'eau est la base du couple acido-basique  $H_3O^+ /H_2O$  ( $H_3O^+ \rightleftharpoons H_2O + H^+$ )

2- l'eau est l'acide du couple acido-basique  $H_2O/HO^-$  ( $H_2O \rightleftharpoons HO^- + H^+$ )

Autre espèce amphotère : l'ion hydrogénocarbonate  $HCO_3^-$

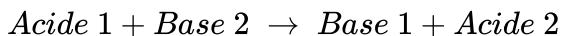
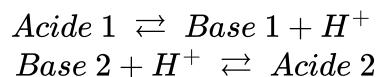
## III- Équation chimique d'une réaction acido-basique

### 3-1/ Caractéristiques

Une réaction acido-basique fait intervenir deux couples acide/base.

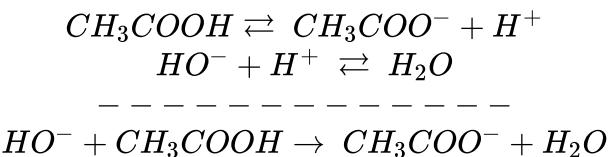
Pour obtenir l'équation d'une réaction acido-basique, on peut additionner les deux demi-équations de chacun des couples acide/base mis en jeu.

Réaction entre un acide 1 et une base 2 appartenant respectivement aux couples acide 1/ base 1 et acide 2 / base 2 :



Cette réaction s'accompagne d'une variation de pH.

### Exemple : Réaction entre $\text{HO}^-$ et $\text{CH}_3\text{COOH}$

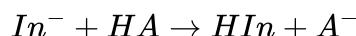


### 3-2/ Indicateurs colorés acido-basiques

Un indicateur coloré est un couple acide-base dont l'acide  $\text{HIn}$  et la base  $\text{In}^-$  n'ont pas la même couleur.

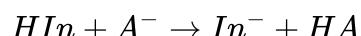
Son couple est noté :  $\text{HIn}/\text{In}^-$

1- En présence de l'acide  $\text{HA}$ , la base de l'indicateur réagit selon la réaction :



Le mélange prend la couleur de l'espèce acide  $\text{HIn}$ .

2- En présence de la base  $\text{A}^-$ , l'acide de l'indicateur réagit selon la réaction :



Le mélange prend la couleur de l'espèce basique  $\text{In}^-$ .

### Exemples

Indicateur coloré	Couleur de l'espèce acide	Couleur de l'espèce base
BBT	Jaune	Bleue
Hélianthine	Rose	Jaune
Phénolphtaléine	Incolore	Rose

### 3-3/ Exemples de couples acido-basiques

Demi-équation	L'acide	Sa base conjuguée	Couple acido-basique
$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	$\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$
$\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{H}^+$	$\text{HNO}_3$	$\text{NO}_3^-$	$\text{HNO}_3/\text{NO}_3^-$
$\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NH}_3$	$\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$
$\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}^+$	$\text{HCOOH}$	$\text{HCOO}^-$	$\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$
$\text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$	$\text{H}_3\text{O}^+$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$
$\text{HIn} \rightleftharpoons \text{In}^- + \text{H}^+$	$\text{HIn}$	$\text{In}^-$	$\text{HIn}/\text{In}^-$

## IV- Exercices

### 4-1/ Exercice 1

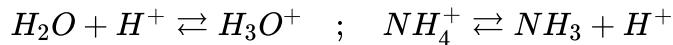
L'acide perchlorique  $\text{HClO}_4$ , l'acide formique  $\text{HCO}_2\text{H}$  et l'ion oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  sont des acides au sens de Brönsted.

- Écrire la demi-équation acido-basique qui permet de le justifier, et préciser à chaque fois le couple acide/base mis en jeu.

L'ammoniac  $\text{NH}_3$ , les ions hydroxyde  $\text{HO}^-$  et sulfure  $\text{S}^{2-}$  sont des bases au sens de Brönsted.

2. Écrire la demi-équation acido-basique qui permet de le justifier et préciser, à chaque fois, le couple acide/base mis en jeu.

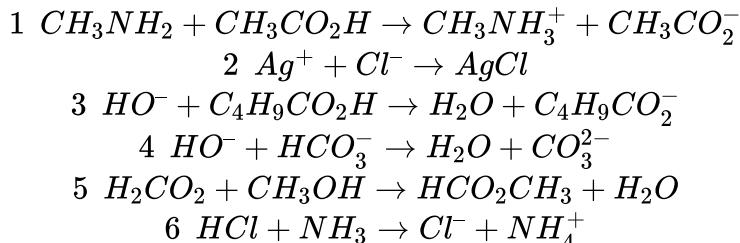
Soit les demi-équations acido-basiques :



3. Indiquer, en justifiant ton choix, quels sont les bases parmi les espèces chimiques ci-dessus.  
 4. Écrire le couple acido-basique pour chaque demi-équation acido-basique.

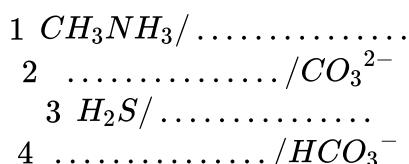
## 4-2/ Exercice 2

On donne les équations de réaction suivantes :



1. Parmi les réactions ci-dessus, quelles sont celles qui sont des réactions acido-basiques ? Pour ces réactions, identifiez les couples acide/base mis en jeu.

Soit les couples acido-basiques suivantes :



2. Compléter pour chaque couple l'entité manquante.  
 3. Y a-t-il une espèce ampholyte ? Si oui laquelle ?  
 4. Écrire les demi-équations acido-basiques associées aux couples acido-basiques de l'ampholyte.

## 4-3/ Exercice 3

L'ion phénolate  $C_6H_5O^-$  est une base au sens de Brönsted.

1. Écrire la demi-équation permettant de le justifier.
2. Écrire l'équation de la réaction qui a lieu entre cette base et l'acide acétique  $CH_3CO_2H$ .
3. Écrire l'équation de la réaction entre l'acide nitreux  $HNO_2$  et l'ammoniac  $NH_3$ .
4. Écrire l'équation de la réaction entre l'acide fluorhydrique  $HF$  et l'ion borate  $BO_2^-$ .

## 4-4/ Exercice 4

On mélange une solution  $S_1$  de l'acide éthanoïque  $CH_3COOH$  de volume  $V_1 = 20ml$  et de concentration  $C_1 = 0.1 mol \cdot L^{-1}$ , avec une solution  $S_2$  de l'ammoniaque  $NH_3$  de volume  $V_2 = 30ml$  et de concentration  $C_2 = 0.151 mol \cdot L^{-1}$ .

1. Écrire les demi-équations acido-basiques et déduire la réaction totale de la transformation.
2. Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
3. Calculer les concentrations d'ions à l'état final.