

## Réactions acido-basiques

### p 78 n° 7 :

- a- Dans le couple  $\text{NH}_4^+(\text{aq}) / \text{NH}_3(\text{aq})$ , l'acide est  $\text{NH}_4^+(\text{aq})$  et la base est  $\text{NH}_3(\text{aq})$ .  
 b- Demi-équation électronique :  $\text{NH}_4^+ = \text{NH}_3 + \text{H}^+$

### p 78 n° 8 :

acide	$\text{H}_3\text{O}^+$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{CH}_3\text{-COOH}$
base	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{HO}^-$	$\text{CH}_3\text{-COO}^-$
couple	$\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O} / \text{HO}^-$	$\text{CH}_3\text{-COOH} / \text{CH}_3\text{-COO}^-$

### p 78 n° 9 :

base	$\text{HO}^-$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^-$
acide	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_3\text{O}^+$ (de HCl)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$
couple	$\text{H}_2\text{O} / \text{HO}^-$	$\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^-$

p 78 n° 10 : L'acide conjugué de  $\text{CH}_3\text{-NH}_2$  est  $\text{CH}_3\text{-NH}_3^+(\text{aq})$

### p 79 n° 13 :

- a- Dans le couple  $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^-(\text{aq})$ , l'ion hydrogencarbonate est une base.  
 Dans le couple  $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) / \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ , l'ion hydrogencarbonate est un acide.  
 b- L'ion hydrogencarbonate pouvant être une base ou un acide est appelé ampholyte.

### p 79 n° 15 :

a- $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}^+$ $\text{HO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	b- $\text{CH}_3\text{-COOH}(\text{aq}) = \text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+$ $\text{HO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\text{CH}_3\text{-COOH}(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
c- $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}^+$ $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+(\text{aq})$ $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NH}_4^+(\text{aq})$	d- $\text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+ = \text{CH}_3\text{-COOH}(\text{aq})$ $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}^+$ $\text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

### p 79 n° 16 :

- a-  $\text{HCOOH}(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
 b-  $\text{HCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{HCOOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

### p 79 n° 17 :

- a- Non, un vinaigre n'a pas un pH supérieur à 7,0 car c'est une solution diluée d'acide donc son pH est inférieur à 7,0.  
 b- La base conjuguée de l'acide acétique est l'ion acétate  $\text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq})$ .  
 c- Oui, un vinaigre peut donc réagir avec une solution basique d'hydroxyde de sodium car le vinaigre est acide.  
 $\text{CH}_3\text{-COOH}(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
 d- Non, un vinaigre ne peut pas agir ni avec une solution d'acide chlorhydrique ni avec une solution de chlorure d'ammonium car toutes ces solutions sont acides.

### p 79 n° 18 :

- a- Dans une solution d'acide chlorhydrique, il y a des ions chlorures  $\text{Cl}^-(\text{aq})$  et des ions oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ .  
 b- Dans une solution d'hydroxyde de sodium, il y a des ions hydroxydes  $\text{HO}^-(\text{aq})$  et des ions sodium  $\text{Na}^+(\text{aq})$ .  
 c- Lorsqu'on fait couler une solution d'hydroxyde de sodium dans une solution d'acide chlorhydrique, il y a une réaction acido-basique :  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

### p79 n° 19 :

- a- Oui l'acide acétique réagit avec l'eau  $\text{CH}_3\text{-COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$   
 La solution obtenue contient des ions oxonium donc elle est acide (  $\text{pH} < 7$  )  
 b- Oui l'ammoniac réagit avec l'eau :  $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$   
 La solution obtenue contient des ions hydroxydes donc elle est basique, (  $\text{pH} > 7$  )  
 c- solution d'acide acétique :  $\text{CH}_3\text{-COOH}(\text{aq})$   
 solution d'acétate de sodium :  $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq})$   
 solution d'ammoniac :  $\text{NH}_3(\text{aq})$   
 solution de chlorure d'ammonium :  $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$   
 d- L'ammoniac est une base, il réagit donc avec une solution acide, ici l'acide acétique.  
 $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{-COOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq})$   
 e- L'acétate de sodium est une base, il réagit donc avec une solution acide, ici le chlorure d'ammonium.  
 $\text{CH}_3\text{-COO}^-(\text{aq}) + \text{NH}_4^+(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq})$

### p 80 n° 20 :

- a- Dans le couple  $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{HSO}_4^-(\text{aq})$ , l'ion hydrogènesulfate est une base.  
 Dans le couple  $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) / \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ , l'ion hydrogènesulfate est un acide.  
 L'ion hydrogènesulfate pouvant être une base ou un acide est appelé ampholyte.  
 b- L'ion  $\text{HO}^-(\text{aq})$  est une base, on le trouve dans la soude, son espèce conjuguée est l'eau.  
 c- Oui, l'ion  $\text{HO}^-(\text{aq})$  peut réagir avec l'acide sulfurique.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$   
 d- Oui, l'ion  $\text{HO}^-(\text{aq})$  peut réagir avec l'ion hydrogènesulfate.  
 $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$   
 e-  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$   
 L'acide sulfurique est un diacide car il peut céder 2 protons.

### p 80 n° 21 :

- Le sulfure d'hydrogène est un diacide.  
 $\text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + 2 \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{S}^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$

### p 80 n° 22 :

- a- Le carbonate de calcium se solubilise dans l'eau sous la forme d'hydrogencarbonate de calcium.  
 b- C'est l'évaporation de l'eau ou du dioxyde de carbone qui permet le dépôt de calcaire lors de la formation des stalactites et stalagmites.  
 c- Les deux équations de réaction chimique intervenant de le texte sont en sens inverse l'une par rapport à l'autre. Le sens de la réaction est déterminé par la quantité d'eau présente. Il y a dissolution du carbonate de calcium lors d'un apport d'eau et formation de celui-ci lorsque l'eau s'évapore. On dit que cette réaction est équilibrée, l'équilibre est déplacé selon les conditions d'humidité.