

# Correction des exercices

**27** a. Un acide de Brønsted est susceptible de libérer un ion hydrogène.

Acide de Brønsted	Base conjuguée
HNO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> car HNO <sub>2</sub> = NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + H <sup>+</sup>
H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> O car H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> = H <sub>2</sub> O + H <sup>+</sup>
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> car HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> = SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> + H <sup>+</sup>
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> car HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> = PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> + H <sup>+</sup>
H <sub>2</sub> O	HO <sup>-</sup> car H <sub>2</sub> O = HO <sup>-</sup> + H <sup>+</sup>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NH <sub>3</sub> car NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> = NH <sub>3</sub> + H <sup>+</sup>

b. Une base de Brønsted est susceptible de capter un ion hydrogène.

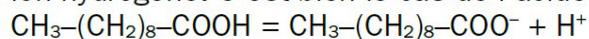
Base de Brønsted	Acide conjugué
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HNO <sub>3</sub> car NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + H <sup>+</sup> = HNO <sub>3</sub>
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> car HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + H <sup>+</sup> = H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> car HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> + H <sup>+</sup> = H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
H <sub>2</sub> O	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> car H <sub>2</sub> O + H <sup>+</sup> = H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
HO <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O car HO <sup>-</sup> + H <sup>+</sup> = H <sub>2</sub> O

c. Une espèce amphotère est une espèce pouvant se comporter comme un acide ou comme une base. C'est le cas de HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> et H<sub>2</sub>O.

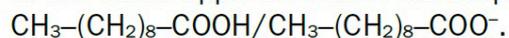
**28** Un acide de Brønsted est susceptible de libérer un ion hydrogène. Or on peut écrire :  
HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> = SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + H<sup>+</sup> donc la forme acide est HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>, tandis que la forme basique est SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ; le couple est HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>/SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

**29** a. L'acide caprique a pour formule semi-développée CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>8</sub>-COOH.

b. Un acide de Brønsted est susceptible de libérer un ion hydrogène. C'est bien le cas de l'acide caprique :



c. Cet acide appartient donc au couple :



**30** CH<sub>3</sub>-NH<sub>3</sub><sup>+</sup>/CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>      H<sub>2</sub>O/HO<sup>-</sup>  
CH<sub>3</sub>-COOH/CH<sub>3</sub>-COO<sup>-</sup>      H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>  
H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>/H<sub>2</sub>O                      HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>/SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

**32** 1. a. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>/C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub><sup>-</sup> et H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>/H<sub>2</sub>O

b. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/NH<sub>3</sub> et H<sub>2</sub>O/HO<sup>-</sup>

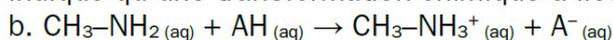
c. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>/C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub><sup>-</sup> et H<sub>2</sub>O/HO<sup>-</sup>

d. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> et CH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/CHO<sub>2</sub><sup>-</sup>

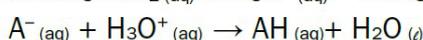
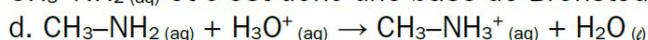
e. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> et CH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/CHO<sub>2</sub><sup>-</sup>

2. Une espèce est amphotère si elle se comporte comme un acide et comme une base de Brønsted. C'est le cas de H<sub>2</sub>O et HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ci-dessus.

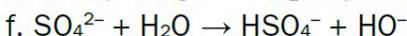
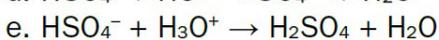
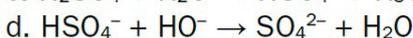
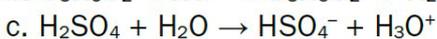
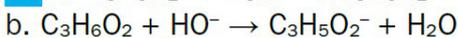
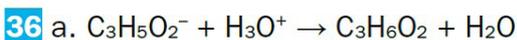
**35** a. Le changement de couleur de la solution indique qu'une transformation chimique a lieu.



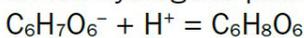
c. Un ion hydrogène a été transféré au cours de cette transformation. Le réactif qui l'a capté est CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>(aq) et c'est donc une base de Brønsted.



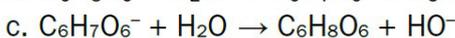
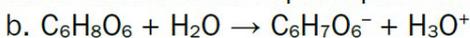
La forme rose A<sup>-</sup>(aq) est donc consommée, si bien que la couleur rose disparaît si H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq) est en excès.



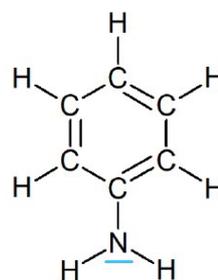
**37** a. La base conjuguée de l'acide ascorbique capte un ion hydrogène pour le former :



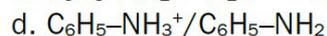
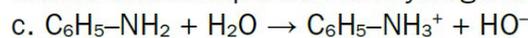
donc l'acide ascorbique a pour formule brute C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>.



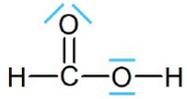
**39** a.



b. Une base de Brønsted est susceptible de capter un ion hydrogène. Le doublet non liant de l'atome d'azote est en effet susceptible de venir combler la lacune électronique de l'ion hydrogène.



41 a.



b. L'acide formique est un acide selon la théorie de Brønsted car il est susceptible de libérer un ion hydrogène :  $\text{HCOOH} = \text{HCOO}^- + \text{H}^+$

La liaison qui se rompt et qui peut être associée à ce caractère acide est la liaison polarisée O-H : O est plus électronégatif que H et peut donc emporter les électrons avec lui lors de la rupture, libérant ainsi  $\text{H}^+$ .

c. Les couples mis en jeu sont :

$\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$  et  $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$

donc l'équation de la réaction chimique à l'origine des brûlures est :  $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$