

EXERCICES DU CHAPITRE 1 (PAGES 46/50)

27 a. HNO_2 , H_3O^+ , HSO_4^- , HPO_4^{2-} , H_2O et NH_4^+ sont des acides de Brönsted.

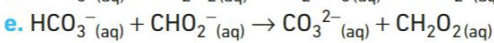
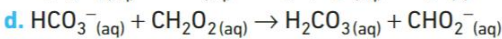
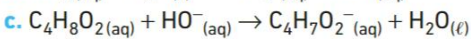
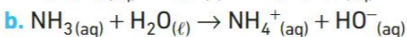
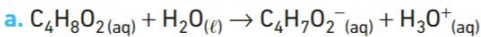
Écrire les formules de leurs bases conjuguées.

b. NO_3^- , HSO_4^- , HPO_4^{2-} , H_2O et HO^- sont des bases de Brönsted.

Écrire les formules de leurs acides conjugués.

c. Identifier les espèces amphotères. Justifier.

32 À l'oral 1. À partir des équations de réaction suivantes, identifier les couples acide-base mis en jeu :



2. Quelles espèces amphotères sont citées ci-dessus ?

33 Le bicarbonate de soude (ou hydrogénocarbonate de sodium) est utilisé pour soigner, nettoyer ou cuisiner. Ses propriétés sont dues à la présence de l'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- .

a. Donner les deux couples acide-base auxquels cet ion appartient.

b. Montrer que l'ion hydrogénocarbonate est une espèce amphotère.

c. Mélangé à de l'acide éthanoïque, quel rôle joue cet ion ? Écrire l'équation de la réaction qui se produit.

d. Reprendre la question précédente pour l'ion hydrogénocarbonate mis en présence d'ammoniac $\text{NH}_3(\text{aq})$.

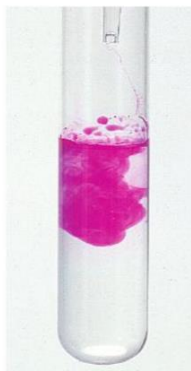
35 La phénolphthaléine existe sous deux formes, une incolore, notée $\text{AH}(\text{aq})$ et une rose, $\text{A}^-(\text{aq})$. On ajoute une solution de méthylamine $\text{CH}_3-\text{NH}_2(\text{aq})$ à une solution de phénolphthaléine, incolore. Le mélange rosit.

a. Montrer qu'une réaction chimique a lieu.

b. Sachant qu'il se forme des ions méthylammonium $\text{CH}_3-\text{NH}_3^+(\text{aq})$, écrire l'équation de la réaction.

c. Quelle particule a été transférée ? Quel réactif est une base de Brönsted ?

d. Écrire les équations des réactions pouvant se produire lors d'un ajout d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, $\text{Cl}^-(\text{aq})$). Comment évolue la couleur de la solution si l'ion H_3O^+ est apporté en excès ?



37 La vitamine C

Utiliser ses connaissances



L'acide ascorbique, également appelé vitamine C, est présent naturellement dans l'alimentation. Il a pour base conjuguée l'ion ascorbate $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-$.

a. Quelle est la formule brute de l'acide ascorbique ?

b. Écrire l'équation de la réaction entre l'acide ascorbique et l'eau.

c. Écrire l'équation de la réaction entre l'ion ascorbate et l'eau.

38 L'eau À l'oral

Utiliser un modèle

L'eau appartient à deux couples acide-base. Elle joue le rôle d'un acide dans l'un et d'une base dans l'autre.

a. Définir un acide et une base de Brönsted.

b. Quel est l'ion capté par H_2O pour former son acide conjugué ? Donner son schéma de Lewis, ainsi que celui de l'eau et expliquer pourquoi cet ion et l'eau s'associent.

c. Donner les couples auxquels appartient l'eau. Comment qualifier une espèce telle que l'eau ?

d. Montrer que la molécule H_2O peut subir une réaction où elle est le seul réactif (nommée « autoprotolyse »).

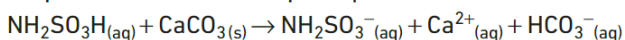
40 Détartrage d'une cafetière

Choisir un modèle • Présenter des explications synthétiques

Un détartrant pour cafetière vendu en sachet dans le commerce se présente sous la forme d'une poudre blanche à base d'acide sulfamique $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$. On se propose d'étudier l'action de cet acide sur un dépôt de tartre constitué d'ions calcium Ca^{2+} et carbonate CO_3^{2-} .



L'équation de la réaction qui se produit est :



Donnée Le dioxyde de carbone dissous donne de l'acide carbonique $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$.

- Quelle particule a été échangée ici ? À quel type de réaction a-t-on affaire ?
- Identifier le rôle joué par $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ et par CO_3^{2-} . À quels couples appartiennent-ils ?
- $\text{HCO}_3^-_{(\text{aq})}$ a un caractère amphotère. Justifier cette affirmation.
- Lors de l'utilisation de ce détartrant, on peut parfois observer un dégagement gazeux. Quel est ce gaz ? Expliquer sa formation en écrivant l'équation de la réaction qui se produit alors.

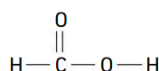
41 Un acide pour se protéger

En 1671, le naturaliste anglais John Ray isola, par distillation d'un grand nombre de fourmis mortes, un liquide incolore acide à l'odeur âcre, l'acide formique (du latin *formica*, fourmi), dont les fourmis se servent pour se défendre : elles projettent cet acide dans les morsures faites avec leurs mandibules et sa réaction avec l'eau des tissus occasionne des brûlures.



📖 Ouverture de chapitre p. 33

Donnée Formule développée de l'acide formique :



- Écrire le schéma de Lewis de l'acide formique.
- Pourquoi l'acide formique est-il un acide selon la théorie de Brønsted ? Quelle rupture de liaison dans la molécule peut être associée à ce caractère acide ?
- Après avoir repéré quels sont les couples mis en jeu, écrire l'équation de la réaction chimique à l'origine des brûlures.

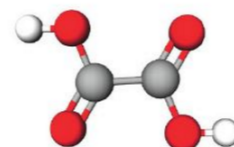
42 Les ions oxalate

Utiliser un modèle



Les calculs rénaux sont des cristaux durs, souvent composés d'oxalate de calcium, qui se forment dans les reins et qui peuvent entraîner de vives douleurs dans tout l'appareil urinaire.

Les ions oxalate peuvent capter successivement deux ions hydrogène pour former l'acide oxalique dont le modèle moléculaire est donné ci-contre.



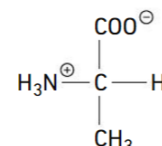
- Donner la formule brute et le schéma de Lewis de l'acide oxalique. En déduire ceux des ions oxalate.
- Justifier à partir de la structure de l'acide oxalique qu'il puisse libérer deux ions hydrogène.
- Quels sont les couples acide-base auxquels appartiennent l'acide oxalique et les ions oxalate ?

45 L'alanine

Utiliser ses connaissances

L'alanine est un des acides aminés les plus fréquents dans les protéines.

À certains pH, elle existe sous la forme d'un zwitterion, espèce globalement neutre qui porte des charges opposées.



- Quel est l'acide conjugué du zwitterion ?
- Quelle est sa base conjuguée ?
- Quels sont les couples acide-base qui peuvent être formés avec les différentes formes de l'alanine ?
- Quelle propriété acido-basique présente le zwitterion ?