



## Exercice 1 :

1. Parmi les couples suivants, identifier les couples acide-base :  $MnO_4^-/Mn^{2+}$ ;  $NH_4^+/NH_3$ ;  $SO_4^{2-}/HSO_3^-$ ;  $O_2/H_2O_2$ ;  $HCO_2H/HCO_2^-$ .
2. Ecrire les demi-équations des couples acide-base.
3. L'ion hydrogènesulfate  $HSO_4^-$  est une espèce amphotère. Définir ce terme.
4. Ecrire les deux couples acide-base formés par l'ion hydrogènesulfate.

## Exercice 2 :

L'équation de la réaction entre l'éthylamine  $C_2H_5NH_2$  et l'ion oxonium s'écrit :  $C_2H_5NH_2 + H_3O^+ \rightarrow C_2H_5NH_3^+ + H_2O$

1. En justifiant, l'éthylamine est-elle une base ou un acide ?
2. Ecrire les couples mis en jeu dans cette réaction.

## Exercice 3 :

Sur l'étiquette d'un soda, on peut lire la liste des ingrédients suivantes : eau gazéifiée au dioxyde de carbone, sucre, colorant (caramel), conservateur (acide benzoïque), acidifiant (acide phosphorique), extraits végétaux, caféine, arômes naturels.

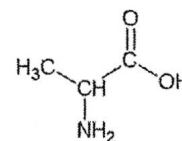


La concentration en ions oxonium de la boisson est  $[H_3O^+] = 3,2 \text{ mmol.L}^{-1}$ . Un aliment peut déminéraliser la surface dentaire, ce qui peut engendrer par la suite une carie, si sa consommation fait diminuer le pH de la salive à une valeur inférieure à 5,7.

1. Déterminer le pH de cette boisson.
2. Déterminer la valeur de la concentration en ions oxonium à partir de laquelle la surface dentaire risque une déminéralisation.
3. Le soda présente-t-il un risque pour la surface dentaire ?

## Exercice 4 :

L'alanine est l'un des acides aminés les plus fréquents dans les protéines. En solution aqueuse l'alanine n'existe pas sous la forme ci-contre car il se produit un transfert intramoléculaire d'ion hydrogène  $H^+$ . On obtient alors une molécule possédant une charge positive et une charge négative appelée amphion.



1. Repérer dans la molécule d'alanine, l'ion hydrogène  $H^+$ , pouvant être libéré et l'atome pouvant capter cet ion  $H^+$ .
2. Ecrire la formule semi-développée et le schéma de Lewis de l'amphion formé par l'alanine en solution aqueuse.
3. En solution aqueuse, l'amphion de l'alanine est une espèce amphotère. Donner le schéma de Lewis de la base conjuguée et de l'acide conjugué de l'amphion.

## Exercice 5 :



Les recettes de cuisine indiquent souvent d'ajouter du vinaigre ou du bicarbonate de sodium dans l'eau de cuisson des légumes. Le vinaigre est une solution d'acide éthanoïque à environ  $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$  et le bicarbonate de sodium est de l'hydrogencarbonate de sodium, un solide ionique de formule  $NaHCO_3$ .

Ces deux substances n'ont pas du tout le même effet sur la couleur des légumes verts contenant de la chlorophylle (pigment vert) et des caroténoïdes (pigment orange). En milieu acide le magnésium placé au centre du pigment est remplacé par les ions  $H_3O^+$  : la chlorophylle est transformée en phéophytine de couleur bleu gris qui conduit à l'apparition d'une couleur brunâtre. En revanche en présence de bicarbonate les légumes restent verts, en réagissant avec l'eau des ions hydroxyde sont libérés et neutralisent les ions oxonium présents qui ne peuvent plus remplacer les ions magnésiums.

**Données :** Couples de l'ion hydrogencarbonate :  $H_2CO_3/HCO_3^-$  et  $HCO_3^-/CO_3^{2-}$

1. Représenter les schémas de Lewis de l'eau et l'acide éthanoïque.
2. L'ajout de vinaigre dans l'eau de cuisson provoque la diminution du pH, établir l'équation de la transformation acido-basique entre l'acide éthanoïque et l'eau.
3. Ecrire l'équation de dissolution de l'hydrogencarbonate de sodium dans l'eau.
4. Etablir l'équation modélisant la transformation chimique entre l'ion hydrogencarbonate et l'eau, qui produit des ions hydroxyde.
5. Ecrire l'équation modélisant la transformation acide/base ayant lieu entre l'ion hydroxyde et l'ion oxonium. Quels sont les deux couples de l'eau impliqués ? Indiquer quel caractère de l'eau est mis en évidence.
6. Le pH d'une solution d'hydrogencarbonate de concentration en solution apporté  $5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  est égal à 8,3. Calculer la concentration en ion oxonium dans cette solution.