

## Série n° 6

### Acides et bases de Brönsted - La force de Laplace - Champ gravitationnel

#### Exercice n° 1 : (Texte scientifique)

##### **Corrosion des gouttières (les pluies acides les gouttières)**

Les précipitations sont naturellement acides en raison du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère. Par ailleurs, la combustion des matières fossiles (charbon, pétrole et gaz) produit du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote qui s'associent à l'humidité de l'air pour libérer de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique. Ces acides sont ensuite transportés loin de leur source avant d'être précipités par les pluies, le brouillard, la neige ...

Très souvent, les pluies s'écoulant des toits sont recueillies par des gouttières métalliques, constituées de zinc.

*Corroder* : détruire lentement par une action chimique ; attaquer ...

*La combustion* : brûler par l'action du feu.

*Les précipitations* : chute d'eau atmosphérique (pluie, brouillard, neige ...)

#### Questions :

- 1) Quels sont les causes responsables de la formation des acides dans l'air.
- 2) Comment ces acides sont-ils précipités vers le sol ?
- 3) a) Quels sont les effets des pluies acides sur les gouttières métalliques constituées de zinc ?  
b) Ecrire l'équation de la réaction de ces acides avec le zinc.  
c) S'agit-il d'une réaction d'oxydoréduction ou d'une réaction acide-base ?

#### Exercice n° 2 :

- 1) Préciser parmi les couples suivants ceux qui peuvent former un couple acide-base :  
( $\text{CH}_3\text{NH}_2$  ;  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$ ) ; ( $\text{NO}_3^-$  ;  $\text{NH}_4^+$ ) ; ( $\text{HBO}_2$  ;  $\text{BO}_2^-$ ) ; ( $\text{H}_2\text{O}_2$  ;  $\text{H}_2\text{O}$ )
- 2) Ecrire pour chaque couple acide-base l'équation formelle correspondante.

#### Exercice n° 3 :

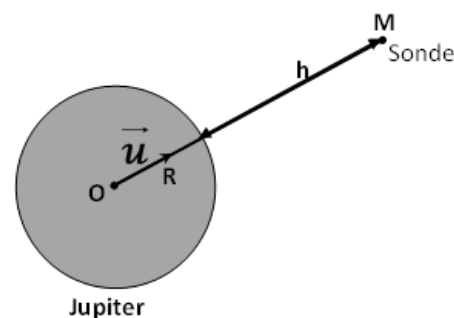
- 1) Soit les couples acide-bases suivants :  
 $\text{CH}_3\text{NH}_3 / \dots$  ;  $\dots / \text{CO}_3^{2-}$  ;  $\text{H}_2\text{S} / \dots$  ;  $\dots / \text{HCO}_3^-$ 
  - a) Compléter pour chaque couple l'entité manquante.
  - b) Y a-t-il une espèce ampholyte ? Si oui laquelle ?
  - c) Ecrire les équations formelles associées aux couples acide-bases de l'ampholyte.
- 2) On mélange 30 mL d'une solution ( $\text{S}_1$ ) de carbonate de sodium ( $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ ) de concentration molaire  $\text{C}_1 = 2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , avec 15 mL d'une solution ( $\text{S}_2$ ) d'acide sulfhydrique ( $\text{H}_2\text{S}$ ) de concentration molaire  $\text{C}_2 = 3.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .
  - a) Ecrire l'équation chimique de la réaction acide-base qui se produit.
  - b) Déterminer à la fin de la réaction, supposée totale, les concentrations molaires des différents ions présents dans le mélange.

**Exercice n° 4 :**

Lors de l'exploration de la planète Jupiter, les sondes spatiales *voyager 1* et *voyager 2* ont mesuré la valeur du champ de gravitation à deux altitudes différentes. Les résultats obtenus sont les suivants :

Altitude	$h_1 = 278.10^3 \text{ km}$	$h_2 = 650.10^3 \text{ km}$
Champ de gravitation	$\ \vec{G}_1\  = 1,04 \text{ N.kg}^{-1}$	$\ \vec{G}_2\  = 0,243 \text{ N.kg}^{-1}$

- 1) Représenter sur le schéma de la figure suivante champ de gravitation créé par la planète Jupiter au point M.



- 2) Sachant que l'expression du champ de gravitation  $\vec{G}$  créé par la planète Jupiter au point M

d'altitude  $h$  est : 
$$\vec{G}(\mathbf{M}) = -G \frac{M_J}{(R_J + h)^2} \vec{u}$$

- a) Exprimer les valeurs  $\|\vec{G}_1\|$  et  $\|\vec{G}_2\|$  du champ gravitationnel créé par la planète Jupiter aux points  $M_1$  et  $M_2$  positions respectives des deux sondes *voyager 1* et *voyager 2*.

- b) Exprimer puis calculer le rapport  $\frac{\|\vec{G}_1\|}{\|\vec{G}_2\|}$ .

- c) Montrer que le rayon de Jupiter est donné par la relation :  $R_J = \frac{h_2 - \alpha \cdot h_1}{\alpha - 1}$ , où  $\alpha = \sqrt{\frac{\|\vec{G}_1\|}{\|\vec{G}_2\|}}$ .

- d) Calculer la valeur de  $R_J$ .  
e) Déterminer la masse  $M_J$  de la planète Jupiter.

On donne :  $G = 6,67.10^{-11} \text{ S.I.}$