CHIMIE

Série N°3
Réaction Acide-Base

Mr Aouadi kamel WWW.webéducation.com

Exercice 1

L'eau de javel est une solution équimolaire de chlorure de sodium et d'hypochlorite de sodium. Si l'on ajoute une solution d'acide chlorhydrique à l'eau de javel, on observe simultanément les deux réactions d'équations suivantes:

$$ClO^- + Cl^- + 2H_3O^+ \longrightarrow Cl_2 + 3H_2O \quad (1)$$
$$ClO^- + H_3O^+ \longrightarrow HClO + H_2O \quad (2)$$

1. *Déterminer le nombre d'oxydation de l'élément chlore dans les entités chimiques suivantes: Cl2, Cl-, ClO- et HClO.*
2. *Indiquer en le justifiant laquelle des deux réactions qui correspond à une réaction d'oxydoréduction et celle qui correspond à une réaction acide-base.*
3. *Quels sont les couples redox et acide-base mis en jeu dans chacune des deux réactions chimiques (1) et (2) ? quel est le rôle de Cl2 dans la réaction (1) ?*
4. *Sachant qu'un litre d'eau de javel réagit avec l'acide chlorhydrique en dégageant 60 L de dichlore (Cl2) gazeux. Calculer la concentration de l'eau de javel en ion hypochlorite (ClO-).*

On donne**: le volume molaire gazeux **Vm= 24 L.mol^{-1}

Exercice 2

I) 1. Parmi les entités chimiques suivantes quelles sont celle qui, groupées par deux forment un couple Acide/Base ?
SO_4^{2-} ; CH_3CO_2H ; NH_3 ; OH^- ; NH_4^+ ; H_2O ; HPO_4^{2-} ; PO_4^{3-} ; H_3O^+

2. Ecrire pour chaque couple Acide/Base l'équation de la demi réaction correspondante.

3. Quelles sont les entités chimiques ampholytes

II) On mélange un volume V=1L d'une solution d'acide nitrique HNO_3 de concentration molaire C=0,5moL.L^{-1} avec une masse m=4g de soude NaOH une réaction chimique se produit dont l'équation chimique est :

$$HNO_3 + NaOH \longrightarrow (Na + NO_3^-) + H_2O$$

1. *Dire si cette réaction est une réaction acide base ? si oui préciser les couples acides bases mis en jeu.*
2. *Préciser le quel des deux réactifs est en excès.*
3. *On suppose que le volume du mélange reste toujours égale à 1L.*
   Déterminer à la fin de la réaction supposée totale les concentrations molaires des ions présents dans cette solution.

Exercice3

I) - Définir un acide de Bronsted et une réaction acide base.

II) -On considère les entités chimiques suivantes : OH^- ; H_2O ; H_2SO_4 ;H_3O^+ ; NH_4^+ ;SO_4^{2-} ; NH_2^-; HSO_4^- et NH_3 .

1.a) Ecrire les symboles des couples acide base qu'on peut former avec ces entités.

b) Ecrire l'équation formelle associée à chaque couple acide base.

c) Quelles sont parmi ces entités celles qui sont des ampholytes ? Justifier.

2. On mélange un volume V_1 = 30 mL d'une solution (S_1) de chlorure d'ammoniumNH_4Cl de concentration C_1 = 0,1 mol.L^{-1} avec un volume V_2 = 50 mL d'une solution (S_2) d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration C_2 = 0,2 mol.L^{-1}.

a)-Ecrire l'équation chimique de la réaction qui se produit entre les ions ammonium NH_4^+ et les ions hydroxyde OH^- .

b)-La réaction est supposée totale. Déterminer le réactif limitant (en défaut) de cette réaction.

c)-Calculer à la fin de la réaction, la concentration molaire des ions chlorure Cl^- et la masse de chlorure d'ammonium NH_4Cl dans la solution.

On donne : MH = 1 g.mol^{-1} , MO = 16 g.mol^{-1} , MN = 14 g.mol^{-1} et Cl = 35 g.mol^{-1}.

Exercice 4

Partie I : Partie documentaire

L'acidité est due à la présence d'ions hydrogène libres cédés par des acides tels que l'acide acétique du vinaigre, l'acide phosphorique ajouté à certaines boissons pour en rehausser le goût, et l'acide carbonique des eaux gazéifiées. On pense que les papilles gustatives situées sur les côtés de la langue contiennent des protéines riches en groupe carboxylate ($-CO_2^-$) qui peuvent se transformer en groupement carboxyle($-CO_2H$) en présence d'un acide, ce qui modifie la forme des protéines, et envoie des impulsions au cerveau.

D'après molécules au quotidien, P.Atkins, Inter Editions,1989 Questions 1.

1. *Le couple H_2CO_3/HCO_3^- est responsable des propriétés acido-basiques des eaux gazéifiées. En déduire la formule de l'acide carbonique cité dans le texte.*
2. *Citer une entité chimique qui comporte le groupement carboxylate. Donner le couple acide base correspondant.*
3. *Que se passe-t-il au niveau des papilles du côté de la langue lorsqu'on consomme une vinaigrette.*

Donnée : Une vinaigrette est une sauce à base de vinaigre, d'huile d'olive et de sel.

Partie II : *On prépare une autre solution aqueuse de volume V = 100mL, par dissolution de l'acide borique H_3BO_3 solide de masse m = 62mg dans l'eau pure ; le couple acide base intervenant est $H_3BO_3/H_2BO_3^-$*

1. *Ecrire l'équation de la réaction de l'acide borique avec l'eau.*
2. *Montrer qu'il s'agit d'une réaction acide base.*
3. *Calculer la concentration molaire de la solution d'acide borique H_3BO_3 .*
4. *La solution obtenue a une valeur de pH =5,6 ; En déduire la concentration en ion H3O+.*
5. *Préciser, si cette réaction chimique, est totale ou partielle.* ***On donne : $M(H_3BO_3) = 62 g.mol^{-1}$***

Exercice 5 /PRODUIT pH MOINS

Pour abaisser le pH des eaux d'une piscine, on peut utiliser une poudre appelée pH moins qui contient 17,8 % en masse de bisulfate de sodium, ou hydrogénosulfate de sodium $NaHSO_4$.

On considère que les propriétés acido-basiques de cette poudre sont dues uniquement à la présence d'ions hydrogénosulfate HSO_4^-.

1. *Ecrire la demi-équation acido-basique relative au couple acide/base : HSO_4^-/SO_4^{2-}.*
2. *Ecrire l'équation de la réaction acido-basique qui se produit lorsqu'on introduit des ions hydrogénosulfate dans l'eau.*

On ajoute 500g de cette poudre dans l'eau d'une piscine d'un volume de 50 m^3.

3. *Calculer la quantité des ions libérés dans l'eau par dissolution de la poudre.*
4. *Quelles sont les concentrations finales des ions obtenus, si seule la réaction envisagée au 2 se produit après dissolution de la poudre ?*

Mr Aouadi kamel WWW.webéducation.com

Exercice 6

Un comprimé d'aspirine effervescente contient, entre autres composants, de l'acide acétylsalicylique $C_9H_8O_4$, de l'acide citrique $C_6H_8O_7$ et de l'hydrogénocarbonate de sodium $NaHCO_3$. L'hydrogénocarbonate de sodium est un solide ionique.

1. *Ecrire la demi-équation relative à l'acide acétylsalicylique lors de sa dissolution dans l eau.*
2. *L'ion hydrogénocarbonate est amphotère : citer une autre espèce amphotère.*
3. *Ecrire les demi-équations acido-basiques mettant en jeu l'ion hydrogénocarbonate.*
4. *Quelle est la réaction se produisant entre l'acide acétylsalicylique et l'ion hydrogénocarbonate ?*
   - *Ecrire son équation.*
   - *Pourquoi parle t-on d'aspirine effervescente ?*
5. *La notice de ce médicament indique qu'un comprimé effervescent contient 324 mg d acide acétylsalicylique, 1,625 g d'hydrogénocarbonate de sodium et 0,965g d'acide citrique.*
   - *Quelle est la quantité d'ion hydrogénocarbonate nécessaire pour réagir avec la totalité de l'acide acétylsalicylique contenu dans ce comprimé ?*
   - *Quelle est la masse d'hydrogénocarbonate de sodium correspondant ?*
   - *Comparer avec la masse $NaHCO_3$ effectivement contenue dans le comprimé et conclure.*

Exercice 7

I) *1°) Parmi les entités chimiques suivantes quelles sont celle qui, groupées par deux forment un couple Acide/Base ?*

$$SO_4^{2-} ; CH_3CO_2H ; NH_3 ; OH^- ; NH_4^+ ; H_2O ; HPO_4^{2-} ; PO_4^{3-} ; H_3O^+$$

2°) Ecrire pour chaque couple Acide/Base l'équation de la demi réaction correspondante.

3°) Quelles sont les entités chimiques ampholytes

II) *On mélange un volume V=1L d'une solution d'acide nitrique HNO_3 de concentration molaire C = 0,5moL.L^{-1} avec une masse m = 4g de soude NaOH une réaction chimique se produit dont l'équation chimique est :*

$$HNO_3 + NaOH \longrightarrow (Na^+ + NO_3^-) + H_2O$$

1°) Dire si cette réaction est une réaction acide base ? si oui préciser les couples acides bases mis en jeu.

2°) Préciser le quel des deux réactifs est en excès.

3°) On suppose que le volume du mélange reste toujours égale à 1L.

Déterminer à la fin de la réaction supposée totale les concentrations des ions présents dans cette solution

On donne M(Na) = 23g.mol^{-1} ; M(O) = 16g.mol^{-1} ; M(H) = 1g.mol^{-1}

Mr Aouadi kamel WWW.webéducation.com