



CONTRÔLE SUR LE pH ET LES SOLUTIONS AQUEUSES

Exercice 1

Voici un extrait de l'étiquette d'une eau minérale naturelle :

Concentration massique caractéristique en mg/L	
Calcium :	78
Magnésium :	24
Chlorure :	4,5
Sodium :	5



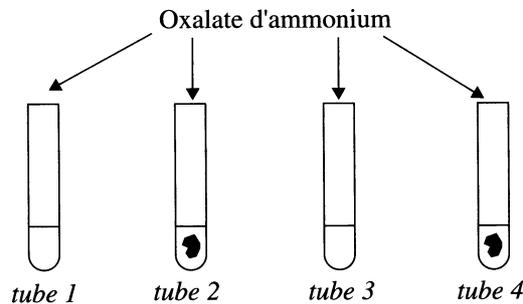
On dispose d'une classification périodique des éléments.

1) Compléter le tableau :

Élément	chlore	sodium
Symbole		

2) Donner une représentation de l'atome de chlore (on pourra utiliser le modèle de Lewis ou le modèle de Bohr). Pourquoi l'atome de chlore peut-il donner naissance à l'ion chlorure Cl^- ?

3) Donner une représentation de l'atome de sodium (on pourra utiliser le modèle de Lewis ou le modèle de Bohr). Pourquoi l'atome de sodium peut-il donner naissance à l'ion sodium Na^+ ?
On réalise un test d'identification d'ions : on ajoute quelques gouttes d'oxalate d'ammonium dans des tubes à essais contenant différentes solutions (voir tableau ci-après).



tube	1	2	3	4
solution	Eau déminéralisée	Chlorure de calcium	Chlorure de sodium	Hydroxyde de calcium
Formule ionique de solution	X			
observation	rien	Précipité blanc	rien	Précipité blanc

4) Compléter le tableau en indiquant la formule ionique de chaque solution.

5) En utilisant les résultats de l'expérience décrite ci-dessus, entourer l'ion qui est identifié par le réactif « oxalate d'ammonium ».

ion chlorure - ion calcium - ion sodium - ion hydroxyde

6) Si on verse quelques gouttes d'oxalate d'ammonium dans l'eau minérale, qu'observe-t-on ? Justifier la réponse.



7) Exprimer la concentration massique en ion calcium dans l'eau minérale en g/L.

8) Donner la masse molaire du calcium.

9) Calculer la concentration molaire en ions calcium dans l'eau minérale en mol/L.

La « dureté » d'une eau caractérise le côté « calcaire » de l'eau. La dureté d'une eau est liée à la somme des concentrations molaires en ions calcium et magnésium. Par exemple, si cette somme est 5×10^{-4} mol/L, la dureté est de 5 degrés hydrotimétriques.

10) Effectuer la somme des concentrations molaires en ions calcium et magnésium, sachant que la concentration molaire en ions magnésium est: $9,88 \times 10^{-4}$ mol/L et que la concentration molaire en ions calcium est : $19,5 \times 10^{-4}$ mol/L.

11) Déterminer la «dureté» de l'eau minérale en degrés hydrotimétriques. Une eau est «douce» si sa dureté est inférieure à 15 degrés hydrotimétriques. L'eau minérale étudiée est-elle «douce» ?

12) Le pH de cette eau minérale est 7,2. Calculer sa concentration molaire en ions H_3O^+ (en mol/L).

Rappels : $pH = -\log [H_3O^+]$ $[H_3O^+] = 10^{-pH}$

(D'après sujet de BEP Groupement académique Nord secteur 5 Session 2003)

Exercice 2

1) On caractérise l'acidité, la neutralité et la basicité d'une solution par son pH. Le pH est compris entre 0 et 14.

Le pH d'une solution acide est-il inférieur à 7, égal à 7 ou supérieur à 7 ?

2) Le traitement du pH de l'eau d'une piscine est réalisé à l'aide d'un produit contenant de l'acide chlorhydrique (H_{aq}^+, Cl^-). Lorsqu'on dissout ce produit dans l'eau, le pH augmente-t-il ou diminue-t-il ?

3) On dissout, dans le bassin contenant $1\ 800\ m^3$ d'eau, le produit de traitement qui libère une masse $m = 500\ g$ d'acide chlorhydrique.

a) Calculer la masse molaire moléculaire M de HCl .

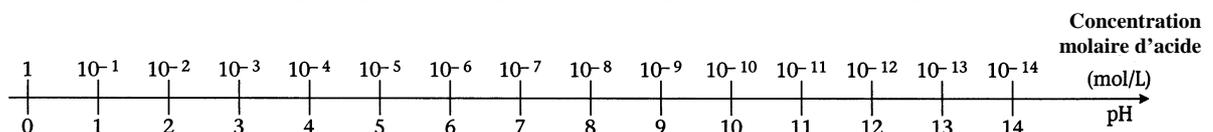
b) Calculer le nombre de moles d'acide chlorhydrique contenu dans les 500 g. (Arrondir le résultat à 0,1.)

c) Convertir en litres le volume d'eau de la piscine.

d) Calculer la concentration molaire d'acide en mol/L.



e) On suppose une concentration molaire de 8×10^{-6} mol/L. En utilisant l'échelle ci-dessous, donner la valeur entière la plus proche du pH de l'eau après dissolution du produit.



Rappel : $M(H) = 1\ g/mol$; $M(Cl) = 35,5\ g/mol$

(D'après sujet de BEP secteur 3 groupement 4 Session juin 2004)