

Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Rennes
Epreuves d'admission 2007
Epreuve de Chimie sur 10 points - durée 0,5 h

TOUTE RÉPONSE SEBA JUSTIFIÉE PAR UN RAISONNEMENT OU DES CALCULS APPROPRIÉS .

Données générales : couples acide-base : $(CO_2, H_2O / HCO_3^-)$; (HCO_3^- / CO_3^{2-})

A 25 °C : $pK_{A1}(CH_2ClCO_2H(aq) / CH_2ClCO_2^-(aq)) = 2,9$; $pK_{A2}(NH_4^+(aq) / NH_3(aq)) = 9,2$

$M_H = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_O = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_C = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Cl} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Ca} = 40,1 \text{ g.mol}^{-1}$

$M_S = 32,1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Mg} = 24,3 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Na} = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $R = 8,31 \text{ S.I.}$; $P_{atm} = 10^5 \text{ Pa}$

Exercice n°1 : Evolution d'un système acido-basique (2 points)

Soit un système obtenu en mélangeant :

- $V_1 = 10 \text{ mL}$ de solution d'acide chloroacétique, $CH_2ClCO_2H(aq)$, à $C_1 = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- $V_2 = 15 \text{ mL}$ de solution de chloroacétate de sodium, $Na^+(aq) + CH_2ClCO_2^-(aq)$, à $C_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- $V_3 = 15 \text{ mL}$ de solution de chlorure d'ammonium, $NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$, à $C_3 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- $V_4 = 10 \text{ mL}$ de solution d'ammoniaque, $NH_3(aq)$, à $C_4 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Quelle réaction a lieu dans ce système ? Justifier en utilisant le quotient de réaction. Ecrire l'équation-bilan.

Exercice n°2 : Titre alcalimétrique complet d'une eau (2 points)

Le titre alcalimétrique complet (T.A.C.) d'une eau mesure l'alcalinité totale d'une eau liée à la présence des hydroxydes, carbonates et hydrogénocarbonates. 1 degré de cette grandeur équivaut à une teneur globale en ions alcalins équivalente à $10,6 \text{ mg.L}^{-1}$ de carbonate de sodium (soit 10^{-4} mole de $Na_2CO_3.L^{-1}$).

Le T.A.C. est donc le volume, exprimé en mL, d'une solution d'acide fort dont la concentration en ion H_3O^+ serait de $0,02 \text{ mol.L}^{-1}$, nécessaire pour doser 100 cm^3 de l'eau à analyser en présence d'hélianthine.

La zone de virage de l'hélianthine est $[3,0 - 4,4]$.

Déterminer le T.A.C. de l'eau décrite ci-dessous.

Concentrations (en mg.L^{-1}) lues sur l'étiquette :

HCO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SO_4^{2-}
403	486	84	1187

Exercice n°3 : Analyse d'un insecticide (3 points)

Un insecticide organique contient uniquement les éléments suivants : carbone, hydrogène et chlore.

Le traitement de $2,00 \text{ kg}$ d'insecticide conduit, après analyse, à déterminer la présence d'une masse de 1462 g de chlore.

Par analyse centésimale, on détermine un pourcentage en masse de carbone de $24,8 \%$.

Déterminer la formule brute de cet insecticide. (Sa masse molaire est comprise entre 250 et 300 g.mol^{-1} .)

Exercice n°4 : Solubilité des gaz (3 points)

Le tableau ci-dessous indique la solubilité s de divers gaz dans l'eau à 20°C sous une pression de 10^5 Pa .

Elle est numériquement égale au volume maximal de gaz (en L) que l'on peut dissoudre par litre d'eau.

On obtient ainsi une solution saturée.

Gaz	HCl	NH_3
s (en L de gaz dissous par L d'eau)	445	800

À partir de solutions saturées en HCl et NH_3 , on désire préparer $1,00 \text{ L}$ de solutions de concentration $c = 1,00 \text{ mol.L}^{-1}$.

Quels volumes faut-il en prélever ?