

**Equilibre acido-basique****Exercice 1 : Calcul de pH**

- a) On considère une solution aqueuse d'acide hypochloreux  $HClO_{(aq)}$  de concentration  $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ . Sa constante d'acidité est  $K_A = 4,0 \times 10^{-8}$ . Calculer le  $pH$  de cette solution.
- b) Calculer le  $pH$  d'une solution qui résulte du mélange de  $60,0 \text{ ml}$  de  $NaOH_{(aq)}$  à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  et de  $50,0 \text{ mL}$  de  $CH_3COOH_{(aq)}$  ( $pK_A = 4,74$ ) à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- c) Calculer le  $pH$  d'une solution obtenue par le titrage de  $50,0 \text{ mL}$  de  $HNO_{2(aq)}$  ( $pK_A = 3,25$ ) à  $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$  avec  $NaOH_{(aq)}$  à  $0,150 \text{ mol.L}^{-1}$  à l'équivalence.

**Exercice 2 : Diagramme de distribution des espèces**

Soit un acide faible  $HA$  de concentration  $c \text{ mol.L}^{-1}$ , dans une solution de  $pH$  imposé variable. On définit les coefficients:  $\alpha_1 = [HA] / c$   $\alpha_0 = [A^-] / c$

- a) Exprimer ces coefficients en fonction de  $K_A$  et  $h = [H_3O^+]$  (on a par conservation de l'espèce  $A$  :  $c = [HA] + [A^-]$ ).
- b) Tracer les graphes des fonctions  $\alpha_1 = f(pH)$  et  $\alpha_0 = f(pH)$  pour  $pK_A = 4,8$ .
- c) Relier les courbes aux DP (diagrammes de prédominance).

**Exercice 3 : Solution aqueuse de dioxyde de carbone (assez délicat)**

Une solution aqueuse de dioxyde de carbone est un diacide faible  $H_2CO_{3(aq)}$  caractérisé par  $pK_{A1} = 6,4$  et  $pK_{A2} = 10,3$ .

- a) Ecrire les couples acide-base et leurs constantes d'équilibre.
- b) Définir les DP sur un axe en  $pH$ .
- c) Soit une solution de  $H_2CO_{3(aq)}$  à  $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$  et à  $pH = 4,2$ . Calculer les concentrations des diverses espèces :  $H_2CO_3$ ,  $HCO_3^-$ ,  $CO_3^{2-}$ .
- d) Montrer qu'une solution aqueuse de  $NaHCO_{3(aq)}$  à  $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$  contient presque 100 % de  $HCO_3^-$  et de faibles quantités égales de  $H_2CO_3$  et  $CO_3^{2-}$ . En déduire son  $pH$ .
- e) Soit une solution aqueuse de  $Na_2CO_{3(aq)}$  à  $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$  et à  $pH = 11,1$ . Quels sont les pourcentages des diverses espèces ?

**Exercice 4 : Composés de l'ion ammonium (exercice délicat)**

On considère une solution aqueuse de fluorure d'ammonium  $(NH_4)_2F_{(aq)}$  à  $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ .

- a) Etablir les DP, en déduire la RP (réaction prépondérante). Calculer le  $pH$  et la composition de la solution ( $pH = 6,2$ ).
- b) on verse une mmol de sulfure de diammonium  $(NH_4)_2S_{(s)}$  dans  $100 \text{ mL}$  d'eau. Etablir les DP, en déduire la RP. Calculer le  $pH$  et la composition de la solution. ( $pH = 9,2$ ).

**Données:**