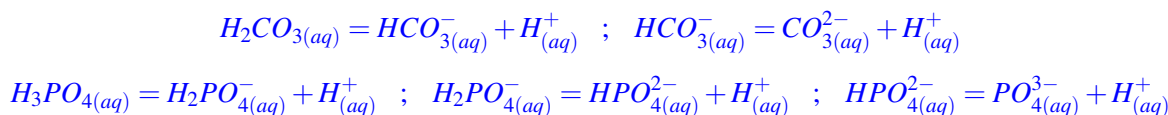


CHIMIE DES SOLUTIONS AQUEUSES

Chapitre 1 : Équilibres acido-basiques

Correction des applications de cours

Application 1 : Montrer que l'acide carbonique ($H_2CO_{3(aq)}$) est un diacide et que l'ion phosphate ($PO_{4(aq)}^{3-}$) est une tribase.



Application 2 : Écrire la constante d'acidité des couples impliquant l'acide nitrique, l'acide éthanóïque et l'ion hydrogénosulfate.

$$K_a(HNO_3/NO_3^-) = \frac{[NO_{3(aq)}^-]_{eq}[H_{(aq)}^+]_{eq}}{[HNO_{3(aq)}}]$$

$$K_a(CH_3COOH/CH_3COO^-) = \frac{[CH_3COO_{(aq)}^-]_{eq}[H_{(aq)}^+]_{eq}}{[CH_3COOH_{(aq)}]_{eq}}$$

$$K_a(HSO_4^-/SO_4^{2-}) = \frac{[HSO_{4(aq)}^-]_{eq}[H_{(aq)}^+]_{eq}}{[SO_{4(aq)}^{2-}]_{eq}}$$

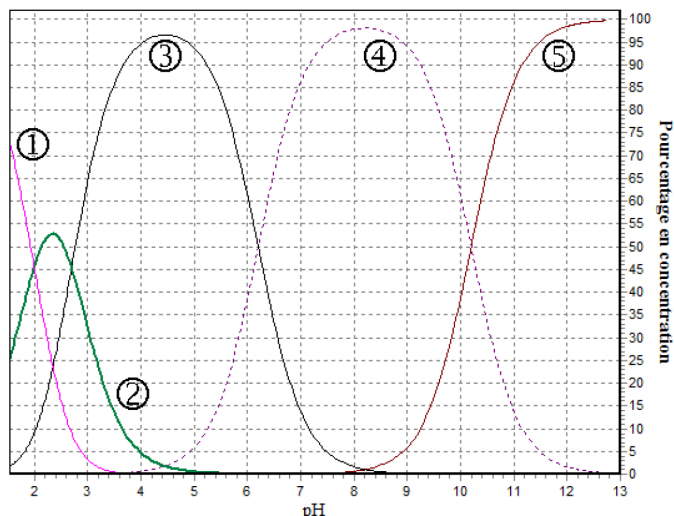
Application 3 : On dissout du chlorure de sodium dans l'eau : de quoi est composée la solution ? De même pour de l'éthanolate de sodium ? de l'ammoniaque ?

- ★ $NaCl + H_2O$: base indifférente dans l'eau ($pK_a < 0$) → solution d'ions chlorure ;
- ★ $CH_3CH_2ONa + H_2O$: base forte dans l'eau ($pK_a > 14$) → solution d'ion hydroxyde et d'éthanol ;
- ★ $NH_3 + H_2O$: base faible dans l'eau ($pK_a = 9,3$) → solution d'ion ammonium et d'ammoniaque.

Application 4 : On donne ci-dessous le diagramme de distribution de l'EDTA, un quadriacide noté H_4Y .

1. Attribuer à chaque courbe l'espèce associée.
2. Déterminer le pK_a de chaque couple.
3. Pour quel domaine de pH a-t-on plus de 95% de HY^{3-} ?
4. Pourquoi la courbe 2 n'atteint-elle jamais 100% ?

1. De (1) à (4) : H_4Y , H_3Y^- , H_2Y^{2-} , HY^{3-} , Y^{4-} .
2. $pK_{a1} = 2,0$, $pK_{a2} = 2,7$, $pK_{a3} = 10,2$.
3. $pH = [7,4 ; 8,9]$
4. H_3Y^- n'est jamais majoritaire (ΔpK_a trop faible).

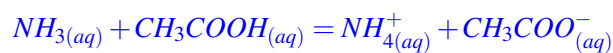
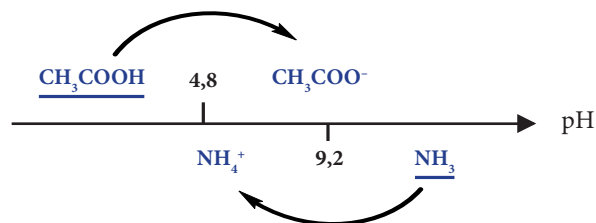
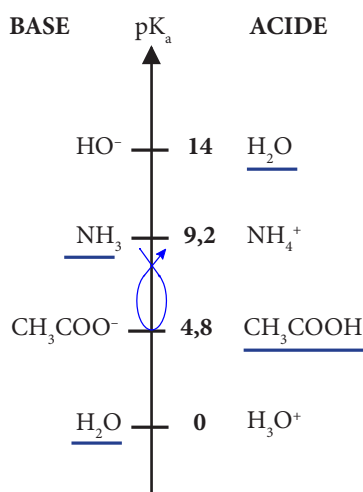


Application 5 : Adapter la schématisation et le raisonnement dans le cas où $pK_{a1} < pK_{a2}$

Dans ce cas, $pK_{a1} - pK_{a2} < 0$ puis $K < 1$ donc la réaction est défavorable dans le sens direct.

Application 6 :

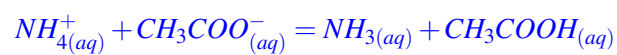
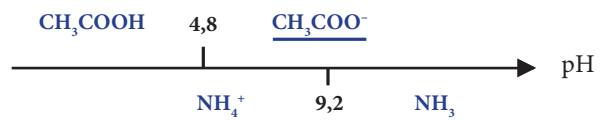
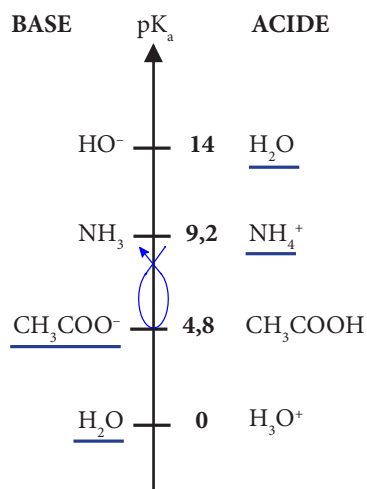
1. Dans un bécher, on mélange 0,10 mol d'ammoniaque et 0,10 mol d'acide acétique. Que se passe-t-il ?
2. On dissout 0,10 mol d'acétate d'ammonium dans un bécher d'eau. Que se passe-t-il ?



$$K = \frac{K_a CH_3COOH}{K_a NH_3} = 10^{pK_a NH_3 - pK_a CH_3COOH}$$

$$= 10^{9,2 - 4,8} = 10^{4,4} \gg 1$$

Réaction favorable ($K > 1$) quantitative ($K \gg 1$).



$$K = \frac{K_a NH_4^+}{K_a CH_3COO^-} = 10^{pK_a CH_3COO^- - pK_a NH_4^+}$$

$$= 10^{4,8-9,2} = 10^{-4,4} \ll 1$$

Réaction défavorable ($K < 1$) peu avancée ($K \ll 1$).