

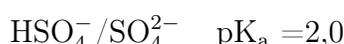
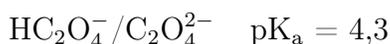
Devoir surveillé n°5

Exercice 1 : Réaction entre un acide ou une base et l'eau (7,5 points)

- Donner les définitions d'un acide et d'une base au sens de Brønsted.
- Écrire les deux couples acide/base dans lesquels intervient l'eau. Quelle propriété de l'eau est mise en évidence ? Justifier.
- On donne les espèces chimiques suivantes : C_6H_5COOH , $CH_3CH_2COO^-$, CN^- , HNO_3 .
 - Pour chaque espèce préciser s'il s'agit d'un acide ou d'une base. Écrire le couple acide/base correspondant.
 - Écrire la réaction des espèces chimiques données avec l'eau.
 - Préciser alors quel rôle joue l'eau dans chacune des réactions écrites.

Exercice 2 : Force d'un acide et d'une base (5 points)

On donne les couples suivants :



- Exprimer les K_a de chacun des couples.
- Classer par ordre croissant d'acidité les acides de chaque couple. Justifier votre classement.
- Classer par ordre croissant de basicité les bases de chaque couple. Justifier votre classement.

Exercice 3 : Autoprotolyse de l'eau et pH (6,5 points)

- Écrire la réaction d'autoprotolyse de l'eau.
- Exprimer sa constante d'acidité K_e .
- On donne $K_e = 10^{-14}$, compléter le tableau suivant (les calculs doivent apparaître sur votre copie) :

pH	$[H_3O^+]$ mol.L ⁻¹	$[HO^-]$ mol.L ⁻¹
4,8		
	$8,7 \cdot 10^{-3}$	
		$2,8 \cdot 10^{-8}$

Exercice 4 : Eau distillée : préparation d'un indicateur coloré (5 points)

Un eau exempt de sels minéraux eut être obtenue par distillation. Quand on recueille l'eau distillée sous forme de goutte à goutte, l'eau dissout une petite quantité de dioxyde de carbone (ou gaz carbonique) CO_2 présent dans l'air. On peut obtenir plusieurs couples acide/base à partir du dioxyde de carbone.



- Représenter sur une même échelle de pH les zones de prédominance de chacune des espèces chimiques mises en jeu dans les couples précédents.
- Sur une eau fraîchement préparée, on mesure un pH = 5,5. Quelle espèce est prédominante dans cette eau ?
- On désire préparer en vue d'un dosage, une solution de bleu de bromothymol BBT, indicateur coloré très utilisé. Pour cela on dissout une très petite quantité de BBT dans l'eau préparée précédemment (pH = 5,5). La forme acide du BBT, que l'on note HInd, a une couleur jaune. La forme basique, que l'on note Ind⁻, a une couleur bleue. Il existe une teinte sensible entre ces deux couleurs qui a pour limite $pK_a - 1$ et $pK_a + 1$. On donne le pK_a du BBT : $pK_a = 6,8$.
 - Représenter le diagramme de prédominance des espèces mises en jeu (acide, base, teinte sensible) en précisant les couleurs observées.
 - Quelle sera la couleur de la solution de BBT ainsi préparée ?
 - Y-a-t-il une réaction acidobasique qui se produit dans la solution ?