

1 pH de suc digestifs

a. Le suc gastrique produit par les cellules de l'estomac est une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène HCl (acide fort) dont le pH vaut 1,5.

Déterminer le facteur de dilution du suc gastrique dans l'estomac lorsque son pH est égal à 3,0.

b. Dans l'intestin, la digestion des protéines s'effectue à un pH égal à 8,0.

Déterminer la concentration des ions hydroxyde dans l'intestin.

Donnée : à 37 °C, $pK_a = 13,7$.

2 Couples acido-basiques

Compléter le tableau ci-dessous, puis classer les différents couples acide faible/base faible sur une échelle de pK_a .

Acide	Base conjuguée	K_a	pK_a
	$C_2H_5CO_2^-$		4,9
	$C_6H_5NH_2$	$2,5 \times 10^{-5}$	
NH_4^+			9,2
HCO_2H		$1,6 \times 10^{-4}$	

3 Analyse d'une eau de consommation

Dans un bulletin d'analyse du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine, on peut lire :

pH : 7,7 ; TAC : 7,8 °F.

Le « TAC », ou taux alcalimétrique complet, donné en degré français (noté °F), s'exprime sous la forme :

$$TAC = 100 \times \left(\frac{[HO^-]}{2} + \frac{[HCO_3^-]}{2} + [CO_3^{2-}] \right) \times M_{CaCO_3}$$

Les concentrations sont exprimées en $mol \cdot L^{-1}$ et M_{CaCO_3} , masse molaire de $CaCO_3$, est en $g \cdot mol^{-1}$.

a. Dessiner le diagramme de prédominance des ions hydrogénocarbonate HCO_3^- et carbonate CO_3^{2-} ($7 < pH < 14$).

b. Justifier le fait qu'à un pH de 7,7, on puisse négliger le terme $[CO_3^{2-}]$ devant le terme $[HCO_3^-]$.

c. Calculer la concentration en ion HCO_3^- dans cette eau.

Donnée : $pK_a (HCO_3^-/CO_3^{2-}) = 10,3$.

4 Science in english

A buffer solution (250 mL total) is prepared such that $[CH_3CO_2H] = 0,125 mol \cdot L^{-1}$ and $[CH_3CO_2^-] = 0,175 mol \cdot L^{-1}$. For acetic acid, $pK_a = 4,75$.

(1) Any strong acid added to the buffer consumes $CH_3CO_2^-$ and produces CH_3CO_2H , causing pH to fall.

(2) Any strong base added to the buffer consumes CH_3CO_2H and produces $CH_3CO_2^-$, causing pH to rise.

D'après www.faculty.css.edu

a. Calculer le pH initial de la solution tampon.

b. Justifier les phrases (1) et (2) en s'appuyant sur l'écriture d'équations de réaction.

5 Odeur de beurre rance

L'acide butanoïque est un acide carboxylique dont on notera la formule $R-CO_2H$. Il est responsable de l'odeur désagréable du beurre rance, d'où son nom courant « acide butyrique » (du grec βουτυρος, « qui signifie beurre »).

a. Donner la formule de la base conjuguée de cet acide.

b. On prépare une solution d'acide butanoïque de concentration apportée $c = 2,0 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$. Le pH de la solution est mesuré : il vaut 3,7.

L'acide butanoïque est-il fort ou faible ?

c. Écrire l'équation de la réaction de l'acide butanoïque avec l'eau.

6 Solution tampon

On souhaite réaliser une solution tampon de pH égal à 5. Pour cela, on se propose de préparer une solution contenant un mélange d'acide acétique CH_3CO_2H et de sa base conjuguée. Le pK_a du couple vaut 4,8.

a. Rappeler la propriété d'une solution tampon.

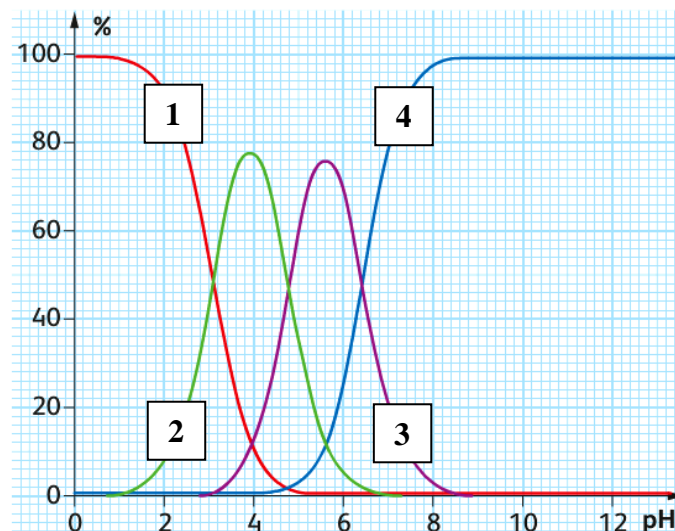
b. Donner la relation entre le pH, le pK_a et les concentrations $[CH_3CO_2H]$ et $[CH_3CO_2^-]$.

c. Pour préparer cette solution, faudra-t-il introduire davantage d'acide ou de base ?

7 Triacide

L'acide citrique ($C_6H_8O_7$), présent dans le jus de citron, est un triacide que l'on notera H_3A .

Les courbes tracées ci-dessous représentent les proportions de chacune des espèces acido-basiques de l'acide citrique en fonction du pH.



a. Écrire les couples acido-basiques issus de l'acide citrique.

b. Identifier chaque courbe.

c. Rappeler l'expression du pH d'une solution en fonction du pK_a d'un couple et des concentrations de l'acide et de sa base conjuguée.

d. Pour quel pH les concentrations en acide et en base sont-elles égales ?

e. En déduire les pK_a et K_a relatifs aux trois couples mis en jeu.