

THEME 2 : Lois et modèles

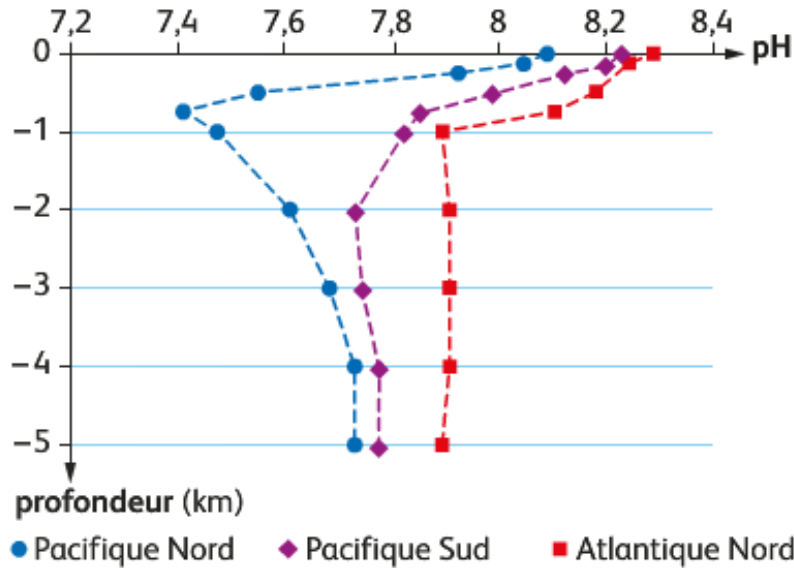
C16 Théorie de Brönsted Notion d'équilibre chimique

En AP

N° 11, 18, 21 P.334-339

11 Analyser un graphique

Des mesures de pH d'eaux d'origine marine sont rassemblées dans le graphique ci-dessous.



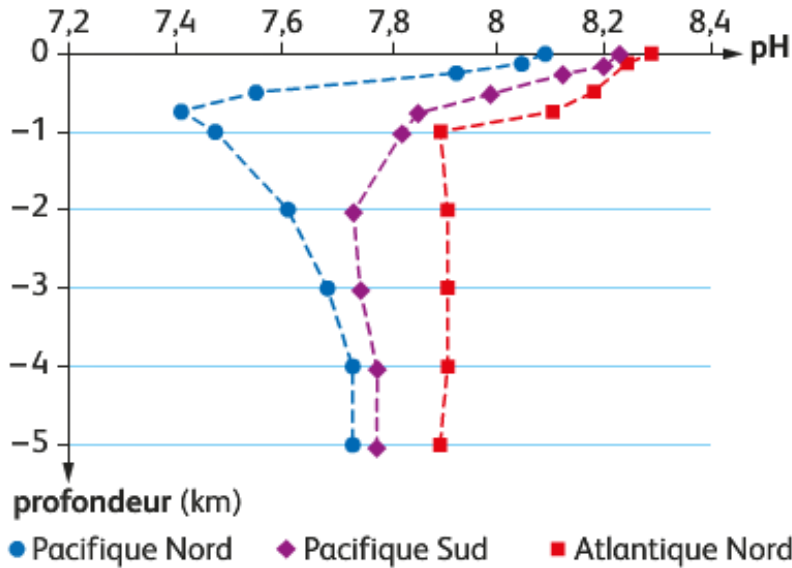
b. Le dioxyde de carbone en solution aqueuse se comporte comme un acide.

En exploitant la légende de la photographie ci-dessous, interpréter l'évolution du pH avec la profondeur.

a. De manière générale, quelle que soit l'origine de l'eau, le pH est plus élevé en surface qu'en profondeur. Il diminue de façon conséquente avec la profondeur sur le premier km puis réaugmente et se stabilise au-delà de 2km de profondeur.

11 Analyser un graphique

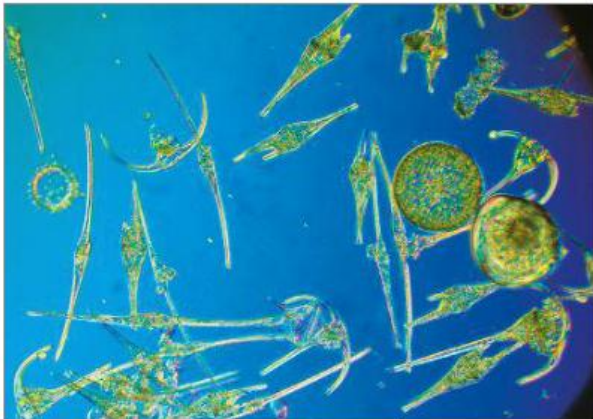
Des mesures de pH d'eaux d'origine marine sont rassemblées dans le graphique ci-dessous.



b. Le dioxyde de carbone en solution aqueuse se comporte comme un acide.

En exploitant la légende de la photographie ci-dessous, interpréter l'évolution du pH avec la profondeur.

a. De l'origine plus élevée, le pH diminue avec la profondeur. À une profondeur de 2 km, le pH est plus faible.

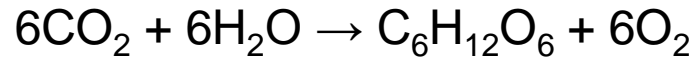


Le phytoplancton marin (vu au microscope) réalise la photosynthèse à faible profondeur.

b. Le dioxyde de carbone étant un acide, il acidifie les solutions dans lesquelles il se dissout.

- À faible profondeur (près de la surface), le phytoplancton peut réaliser la photosynthèse car

la lumière peut pénétrer dans l'eau : l'équation de la photosynthèse est :



donc le dioxyde de carbone est consommé ce qui entraîne

une diminution de l'acidité et donc une valeur de pH plus élevée.

- À plus grande profondeur (quelques centaines de mètres),

la lumière est moins présente donc

le dioxyde de carbone est moins consommé donc il

acidifie l'eau : le pH est plus faible.

- Aux grandes profondeurs (plus de 2 km), la concentration en CO_2 est moins importante donc le pH est plus élevé.

18 pH des sucs digestifs

Compétences générales Effectuer un calcul – Restituer ses connaissances

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, $pK_e = 13,7$.

a. Le pH du suc gastrique vaut 1,5 ; la concentration en ions oxoniums y est donc égale à :

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{suc}} = 10^{-\text{pH}} = 3,2 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

Dans l'estomac de pH = 3,0, cette concentration est égale à :

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{estomac}} = 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

Le facteur de dilution est

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{suc}}}{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{estomac}}} = \frac{3,2 \cdot 10^{-2}}{1,0 \cdot 10^{-3}} = 32$$

La solution est diluée 32 fois.

$$\begin{aligned} \text{b. } [\text{H}_3\text{O}^+] &= 1,0 \times 10^{-8} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \\ [\text{HO}^-] &= \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-13,7}}{1,0 \times 10^{-8}} = \\ &= 2,0 \times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \end{aligned}$$

21 ★ Acide fort ou faible ?

Compétence générale Restituer ses connaissances

L'acide butanoïque est un acide carboxylique dont on notera la formule $R\text{-CO}_2\text{H}$. 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 $c = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. 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.

a. La base conjuguée de l'acide $R\text{-CO}_2\text{H}$ a pour formule $R\text{-CO}_2^-$.

b. Si l'acide butanoïque est fort, la réaction est totale et la concentration finale en ions oxonium vaut

$[\text{H}_3\text{O}^+]_f = c$. Alors, le pH vaut $\text{pH} = -\log c$ soit

$$\text{pH} = -\log 2,0 \cdot 10^{-3} = 2,7$$

Cette valeur est inférieure à la valeur mesurée donc l'acide est faible.

Le pH d'une solution d'acide fort de concentration apportée c est :

$$\text{pH} = -\log c$$

où c est exprimée en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

