

Le Log à travers les sciences

Exercice 1 pH

Lors de travaux pratiques de chimie, on décide d'étudier le pH de mélanges d'acide et de base conjugués : l'acide acétique et l'acétate de sodium.

Voici le déroulement de l'expérience : on prépare différents mélanges d'une solution d'acide acétique avec une solution d'acétate de sodium.

On appelle V_A le volume d'acide acétique et V_S le volume d'acétate de sodium mélangés. On mesure le pH de chaque mélange obtenu et on peut ainsi établir le tableau suivant de valeurs :

$x_i = \ln\left(\frac{V_S}{V_A}\right)$	-2,30	-1,84	-1,38	-0,92	0
$y_i = \text{pH}$	3,70	3,90	4,10	4,29	4,70

$x_i = \ln\left(\frac{V_S}{V_A}\right)$	0,69	1,15	1,61	2,07	2,30
$y_i = \text{pH}$	4,99	5,19	5,40	5,60	5,71

Le but de cette expérience est de mettre en évidence une relation entre le pH de la solution et le nombre $\ln\left(\frac{V_S}{V_A}\right)$.

- Placer les points M_i , de coordonnées $(x_i; y_i)$ dans un repère orthonormal $(O; \vec{i}, \vec{j})$, d'unité graphique 4 cm.
- Calculer les coordonnées du point G_1 , point moyen des cinq premiers points, et de G_2 , point moyen des cinq derniers.
 - Placer les points G_1 et G_2 sur le graphique. Tracer la droite (G_1G_2) .
 - Déterminer l'équation de la droite (G_1G_2) de la forme $y = mx + p$, où m et p seront déterminés à 10^{-2} près par défaut.
- On admet que la droite (G_1G_2) constitue un ajustement affine satisfaisant du nuage de points M_i .
 - Déterminer par le calcul le pH de la solution lorsque $\ln\left(\frac{V_S}{V_A}\right) = -0,5$.
 - Retrouver graphiquement ce résultat en faisant apparaître les constructions utiles, et en expliquant les démarches.
 - Calculer, à 10^{-2} près par défaut, le rapport de volumes $\left(\frac{V_S}{V_A}\right)$ du mélange si le pH est de 5,5.

Exercice 2 Décibels

Le niveau sonore en décibels (dB) d'un son de pression acoustique P est donné par la relation

$$L = 20 \log \frac{P}{P_0}$$

où \log représente le logarithme de base 10 et $P_0 = 2 \times 10^{-5}$ Pa est la plus petite pression perceptible (en moyenne) par l'oreille humaine.

- Calculez les niveaux sonores correspondant à

▷ $P = P_0$

- ▷ $P = 10^3 P_0$ (conversation courante)
- ▷ $P = 10^9 P_0$ (fusée au décollage)

2. Comment varie le niveau sonore quand la pression décuple?

Exercice 3 pKa

On considère une solution aqueuse, un acide AH et une base conjuguée A^- , alors on note

$$Ka = \frac{[H_3O^+] \times [A^-]}{[AH]}$$

et $pKa = -\log Ka$

1. Plus l'acide est fort, plus le pKa est petit? grand?
2. Trouvez une relation entre pH et pKa.