

10.A3 – Tracé d'un diagramme de distribution théorique

Compétence travaillée :

- Capacité numérique : Tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un couple acide-base de pK_A donné.

I - Présentation

On considère un couple acide/base faible de constante d'acidité K_A connue. On notera AH l'acide et A^- la base.

On souhaite tracer le **diagramme de distribution** de ce couple, c'est-à-dire le graphique qui donne les pourcentages d'acide AH et de base A^- en fonction du pH.

Ici, le pourcentage d'acide est $\%A = \frac{[AH]}{[AH]+[A^-]}$, et le pourcentage de base est $\%A^- = \frac{[A^-]}{[AH]+[A^-]}$.

II – Résolution

Détermination des expressions de %AH et %A⁻

Q1 : Écrire l'équation de la réaction de l'acide AH avec l'eau.

Q2 : Donner l'expression du K_A de cette réaction.

Q3 : En déduire que $\frac{[A^-]}{[AH]} = 10^{pH-pK_A}$.

Q4 : Montrer que $\%AH = \frac{1}{1+\frac{[A^-]}{[AH]}} \times 100$, et que $\%A^- = \frac{\frac{[A^-]}{[AH]}}{1+\frac{[A^-]}{[AH]}} \times 100$

Q5 : En déduire les expressions de %A et %A⁻ en fonction du pH.

Utilisation d'un programme en Python pour tracer le graphique

On considère le programme Python suivant :

```

1 import matplotlib.pyplot as plt
2 # ===== Récupération des valeurs de l'utilisateur =====
3 pKa = float(input("pKa du couple : "))
4 # ===== Construction des tableaux de valeurs =====
5 # Tableau pour l'abscisse avec les valeurs de pH
6 tab_pH = []
7 pH = 0
8 while pH <=14:
9     tab_pH.append(pH)
10    pH = pH + 0.2
11 # Tableau pour le pourcentage %AH pcAH
12 tab_pcAH = []
13 for pH in tab_pH:
14     pcAH = _____ # A compléter
15     tab_pcAH.append(pcAH)
16 # Tableau pour le pourcentage %A- pcAm
17 tab_pcAm = []
18 for pH in tab_pH:
19     pcAm = 10**(pH-pKa)/(1 + 10**(pH-pKa)) * 100
20     tab_pcAm.append(pcAm)
21 # ===== Tracé des courbes
22 plt.plot(tab_pH, tab_pcAH, 'r--', label='%AH')
23 plt.plot(_____, _____, 'b-', label='%A-') # A compléter
24 plt.axis([0, 14, 0,100])
25 plt.grid()
26 plt.xlabel ("pH")
    plt.ylabel ("pourcentages")
    plt.legend()
    plt.show()

```



Q6 : Quels noms de variables sont utilisés pour les grandeurs %AH et %A⁻ ?

Q7 : Compléter les lignes 14 et 23.

Q8 : Tester son code dans l'une ou l'autre des pages suivantes (inutile de recopier les commentaires) :

- <https://console.basthon.fr/>

- <https://www.lelivrescolaire.fr/outils/console-python.>