

Devoir de contrôle n°1

(Date: 22/10/2022, durée 1h)

Exercice 1 (10 pts)

Soit 500 ml d'une solution A de cystéine 1 mole/l de pH = 7, les valeurs de pKa sont : $pK_1(\alpha\text{-COOH}) = 1,9$; $pK_2(\alpha\text{-NH}_3^+) = 10,8$; $pK_3(R) = 8,3$:

- 1) Écrire les différentes formes ioniques de la cystéine en solution de pH croissants.
- 2) Définir le pH isoélectrique d'un acide aminé. Déterminer le pHi de la cystéine.
- 3) Tracer la courbe de neutralisation théorique de la cystéine par la soude. Écrire les pourcentages des formes ioniques sur la courbe.
- 4) Calculer la charge nette exacte de la cystéine à pH = 5,1, à pH = 7 et à pH = 10,8.
- 5) À la solution A de la cystéine (1 mole/l, pH = 7), on ajoute 100 ml d'une solution de KOH (0,5 mole/l), calculer le pH de la solution obtenue.
- 6) Comment peut-on préparer une solution B de pH = 5,1 à partir de la solution A de cystéine (1 mole/l) de pH = 7? On se dispose d'une solution de HCl (0,5 mole/l) et d'une solution de KOH (0,5 mole/l).

Exercice 2 (10 pts)

L'insuline est un polypeptide biologiquement actif :

- 1) Donner le rôle biologique de ce polypeptide.
- 2) Un tripeptide **P** est isolé par hydrolyse à partir de l'insuline dont la composition en acides aminés est la suivante :

Asp, Lys, Gln

L'acide aminé en position 1 est basique et l'acide aminé en position 3 est carboxylique,

- a) Dédurre la séquence du tripeptide **P**.
- b) Donner la formule semi-développée et le nom du tripeptide **P**.
- c) Calculer le pHi du tripeptide **P**.
- 3) Le tripeptide **P** est soumis à une électrophorèse à pH = 8 et une autre électrophorèse à pH = 3. Donner les positions relatives de ce tripeptide à pH = 8 et pH = 3 (justifier votre réponse).
- 4) Ce peptide est soumis à une hydrolyse acide (toutes les liaisons peptidiques sont coupées), le mélange des acides aminés obtenus est séparé sur une colonne échangeuse de cations. Décrire le protocole expérimental et donner l'ordre d'élution des acides aminés en justifiant votre réponse.
- 5) Citer une méthode analytique permettant le dosage des acides aminés après leur séparation, donner le principe de la méthode.

Données :

Asp ($pK_1=2$; $pK_2=9,9$; $pK_3=3,8$); Lys ($pK_1=2,2$; $pK_2=9,2$; $pK_3=10,8$); Gln ($pK_1=2,2$; $pK_2=9,1$).