

ECOLE NORMALE SUPERIEUR DE MAROUA (ENSM)

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ERE} ANNEE SESSION DE 2012

Epreuve de : CHIMIE

SERIE : S.V.T

Les protéines sont des macromolécules communément appelées polypeptides qu'on peut obtenir par des réactions de condensation des acides α -aminés. Elles jouent un rôle fondamental en biologie en assurant des fonctions diverses. Certaines d'entre-elles ont une fonction hormonale, d'autres une fonction enzymatique c'est-à-dire catalytique dans l'évolution de certaines synthèses biologiques.

Dans ce qui suit, on étudie un exemple de réaction de condensation d'acides α -aminés et la cinétique de la réaction d'hydrolyse des protéines catalysée par des enzymes.

1.1. La leucine est un acide α -aminé de formule semi-développée.



1.1.1. Donner en nomenclature synthétique, le nom de la leucine.

1.1.2. Cette molécule de la leucine est-elle chirale ? (justifier votre réponse)

1.1.3. Donner les représentations de Fischer des deux énantiomères de la leucine.

1.1.4. Ecrire la formule semi-développée de l'amphion/zwitterion correspondant à la molécule de leucine

1.2. On fait réagir la leucine avec un acide α -aminé A de formule $\text{R} - \text{CH}(\text{HN}_2) - \text{COOH}$, où R est un radical alkyle ou un atome d'hydrogène. Dans cette réaction la leucine est N – terminale (son groupement amine est bloquée). On obtient un dipeptide P dont la masse molaire est égale à 188g/mol.

1.2.1. Ecrire à l'aide des formules semi-développées ci-dessus, l'équation de la réaction de condensation qui se produit.

1.2.2. Déterminer R puis la formule semi-développée et le nom, en nomenclature officielle de l'acide α -aminé A.

1.3. La réaction inverse de la réaction de condensation est appelé hydrolyse. Dans les organismes vivants, les polypeptides des protéines provenant

de l'alimentation sont hydrolysés en présence des catalyseurs : les enzymes. On suit la concentration molaire C d'une protéine dont l'hydrolyse commence à la date $t = 0$. La variation de la concentration C en fonction du temps t est donnée dans le tableau ci-après.

t(s)	0	10	20	30	40	50
C(mol. L ⁻¹)	1	0,78	0,60	0,52	0,46	0,40

1.3.1. Tracer la courbe représentative $C = f(t)$

Echelle : en abscisse 2,5cm pour 10s, en ordonnées 1cm pour 0,15mol/L.

1.3.2. A quel instant la vitesse instantanée de disparition de la protéine est-elle maximale ?

1.3.3. Déterminer graphiquement la vitesse instantanée aux dates $t_0 = 0$ et $t_1 = 20s$.

1.3.4. Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

Exercice 2 :

- On introduit 4,83g d'un monoacide carboxylique saturé dans de l'eau pour obtenir un litre de solution. Dans un bécher contenant 50ml de cette solution, on verse progressivement une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $C_b = 10^{-2} \text{mol. L}^{-1}$. A chaque volume d'hydroxyde de sodium versé, on mesure le PH de la solution. On obtient alors le tableau de mesure ci-dessous.

V_B (ml)	0	5	10	15	20	24	28	30	32	34	36	40
PH	2,4	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	5,0	5,5	10,9	11,4	11,5	11,7

- Calculer les concentrations molaires volumiques des différents espèces chimiques présentes dans le bécher lorsqu'on a versé un volume $V_B = 28 \text{ ml}$ de solution d'hydroxyde de sodium.
- On désire réaliser une solution tampon de PH=4 et de volume V à partir de l'acide considéré.
 - Rappeler les caractéristiques d'une solution tapon
 - Proposer une méthode pour obtenir cette solution tampon

Exercice 3 :

- Une série de spectre de l'atome d'hydrogène commence à $\lambda_1 = 18700\text{\AA}$ et se termine à $\lambda_2 = 8182\text{\AA}$

- 1.1. De quelle série s'agit-il ?
- 1.2. A quelle transition correspondent ces raies ?
- 1.3. Calculer le nombre d'onde d'une raie de cette série.

Données: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$; $R_H = 1,094 \cdot 10^7 \text{m}^{-1}$
 $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$

Tous les concours

