

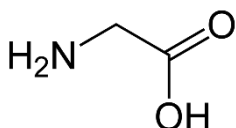
EXERCICE 2 commun à tous les candidats (6 points)

(physique-chimie)

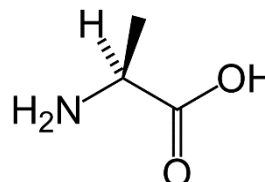
Acides aminés

Les acides aminés ont une importance considérable, notamment dans le domaine de la biochimie. Outre des fonctions chimiques communes, leurs structures peuvent comporter des chaînes carbonées plus ou moins longues, éventuellement cycliques.

On s'intéresse à deux acides aminés linéaires à courtes chaînes carbonées : l'alanine et la glycine, dont les molécules sont représentées ci-dessous.



Glycine



Alanine

1. Justifier l'appartenance de chacune de ces deux molécules à la famille des acides aminés en entourant et en nommant sur le **document réponse DR2 page 12, à rendre avec la copie**, les groupes caractéristiques responsables.
2. L'une de ces deux molécules est chirale. L'identifier, avec justification.
3. Déterminer la configuration absolue correspondante en explicitant clairement votre démarche. On donne les numéros atomiques $Z(\text{H}) = 1$, $Z(\text{C}) = 6$, $Z(\text{N}) = 7$ et $Z(\text{O}) = 8$.
4. Représenter, en perspective de Cram, son énantiomère.

La glycine, comme tous les acides aminés, est une espèce amphotère, c'est-à-dire acide et basique à la fois. Elle forme en solution aqueuse les espèces des deux couples acide-base suivants dont on fournit les pK_a à 20 °C :

$$pK_a (^+\text{H}_3\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH} / ^+\text{H}_3\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COO}^-) = 2,4$$

$$pK_a (^+\text{H}_3\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COO}^- / \text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COO}^-) = 9,7$$

5. Écrire les deux équations modélisant l'échange de proton entre les deux espèces conjuguées de chacun des deux couples de la glycine.
6. Donner, pour chaque couple, l'expression de la relation liant les concentrations des espèces conjuguées du couple au pH de la solution et au pK_a du couple.
7. En déduire le diagramme de prédominance de la glycine. Vérifier qu'il comporte trois domaines correspondant aux trois espèces des deux couples acide-base auxquels appartient la glycine.

La littérature scientifique indique que les acides aminés, dont les pK_a sont tous proches les uns des autres (valeurs d'environ 2 à 3 et 9 à 10), sont présents dans le sang sous forme de zwitterions.

8. Déterminer, sans calculs, quelle est l'espèce prédominante de la glycine dans le sang à $pH = 7,4$. En déduire une possible définition d'un zwitterion.

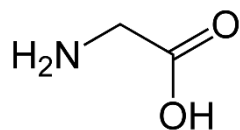
9. À 37°C , le produit ionique de l'eau dans le sang, noté K_e , est égal à $1,9 \cdot 10^{-14}$. En déduire le caractère acide ou basique du sang à cette température.

Le sang est un milieu dont le pH doit être compris entre 7,35 et 7,45. Des systèmes tampons, comme l'histidine et le tampon phosphate, assurent une valeur moyenne du pH du sang de 7,4.

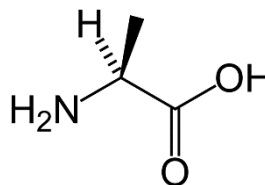
10. Définir ce qu'est une solution tampon en indiquant ses propriétés.

DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE

DR2 – Exercice 2

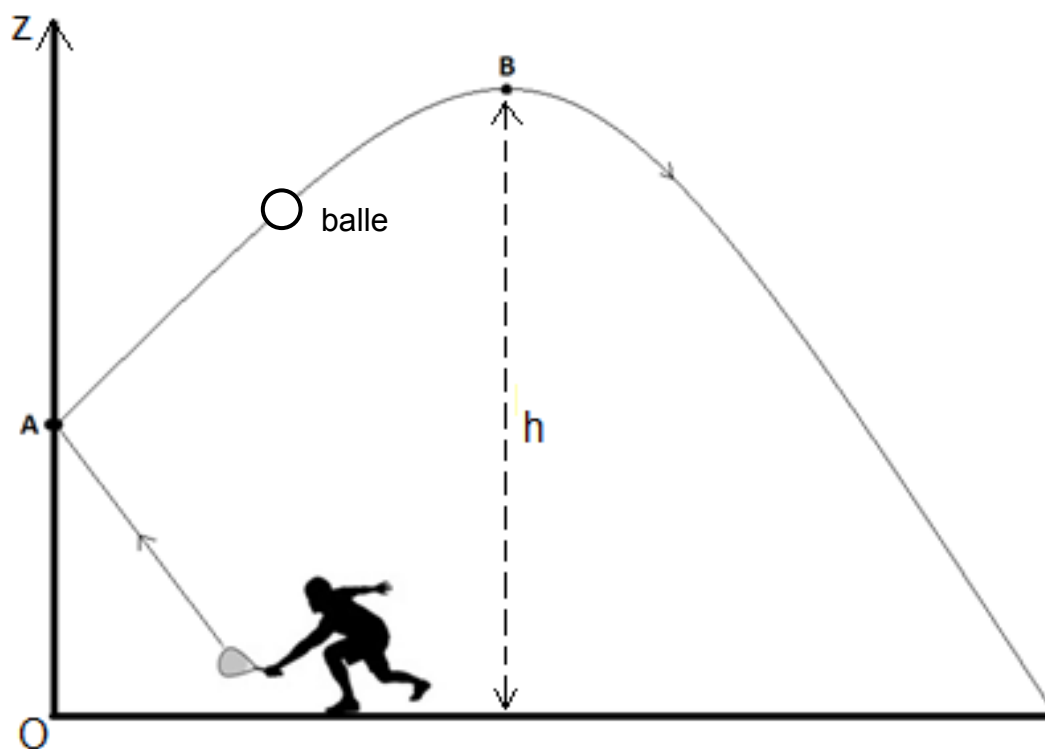


Glycine



Alanine

DR3 – Exercice 4-A : schématisation de la balle sur la trajectoire AB



Échelle : 1 cm représente 0,1 N