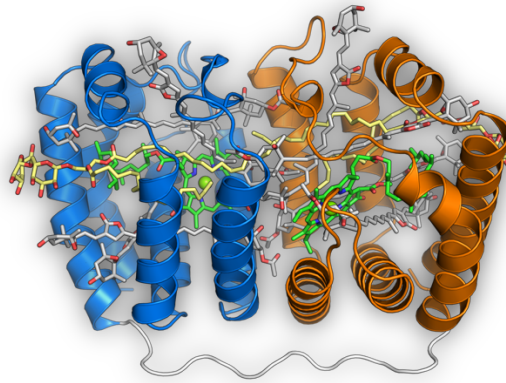




De la chimie à la biochimie, il n'y a qu'un pas

Les protéines, assemblage tridimensionnel d'acides aminés, sont omniprésentes dans notre organisme. Elles assurent une multitude de fonctions biologiques. La synthèse de ces macromolécules est réalisée « in vivo » (dans l'organisme) mais aussi « in vitro » (au laboratoire).



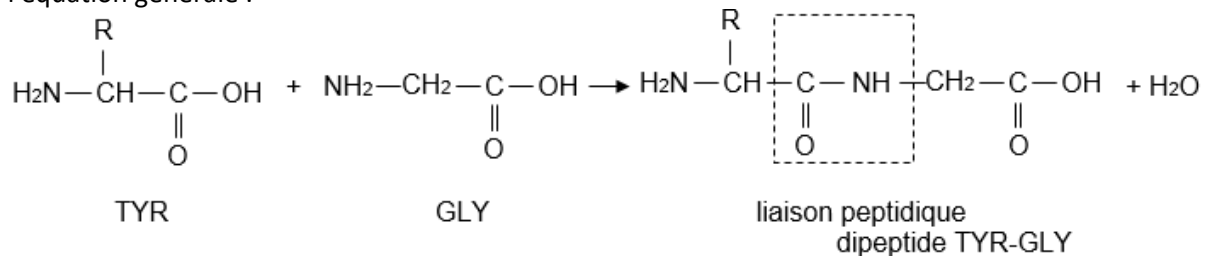
Dans le corps humain, vingt acides aminés différents participent à l'élaboration des protéines.

1. Préciser le point commun à tous les acides aminés. Pourquoi parle-t-on d'acides α -aminés ?
2. Préciser les éventuels sites donneurs et/ou accepteurs d'un acide aminé.

La tyrosine fait partie de la liste des 20 acides aminés présents dans le corps humain. Elle est présente dans de nombreux aliments (amande, avocat, banane, graine de citrouille, fève de Lima, etc.). Elle peut être consommée en compléments alimentaires sous forme de gélules (photo ci-contre) pour lutter contre le stress et l'anxiété.

La tyrosine (TYR) entre dans la composition de protéines appartenant à la famille des endorphines. Ces composés sont sécrétés, par exemple, lors d'activités physiques intenses. Ils possèdent des capacités à éliminer la sensation de douleur et à procurer une sensation de bien-être.

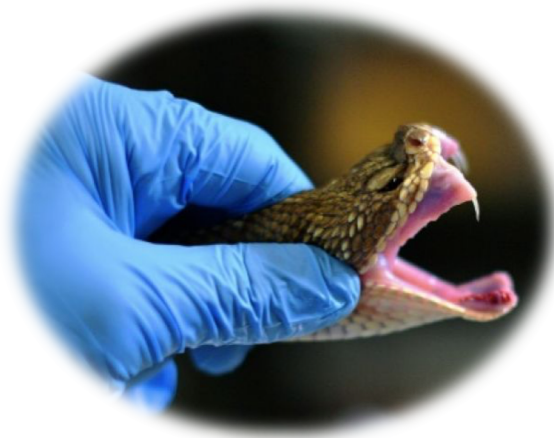
Une première liaison peptidique est créée par réaction de condensation entre la tyrosine et un autre acide aminé, la glycine (GLY) afin de former dans un premier temps, un dipeptide TYR-GLY suivant l'équation générale :





3. Donner le nom du groupe caractéristique composant la liaison peptidique.
4. Sachant qu'il est similaire au mécanisme de l'estérification, proposer un mécanisme pour la formation de la liaison peptidique.
5. Sans aucune précaution particulière prise lors de cette synthèse, combien de dipeptides différents peut-on obtenir à partir de la tyrosine et de la glycine ? Utiliser une notation du type TYRGLY pour rédiger l'argumentation.
6. La stratégie adoptée pour la synthèse peptidique utilise la protection et la déprotection de fonctions. Proposer, en quelques phrases, une stratégie qui permette de synthétiser uniquement le dipeptide TYR-GLY.
7. Justifier qu'on peut alors, à partir du dipeptide, obtenir une protéine, c'est-à-dire un polypeptide, par ajout successifs d'acides aminés.

La séquence des acides aminés d'une protéine est appelée sa structure primaire. On souhaite déterminer la structure primaire d'une protéine extraite du venin d'un serpent pour pouvoir fabriquer un antidote.



Pour cela, on procède aux opérations suivantes :

- A. On hydrolyse complètement ledit polypeptide en refluxant celui-ci durant 24 heures dans de l'acide chlorhydrique concentré (6 mol.L^{-1}) ; les acides aminés constitutifs sont ensuite séparés par chromatographie puis identifiés par réaction à la ninhydrine, de manière à établir les proportions relatives de ceux-ci. On constate que le polypeptide inconnu contient 10% de L-alanine (ALA), 20% de L-arginine (ARG), 20% de L-glycine (GLY), 10% de L-leucine (LEU), 10% de L-lysine (LYS), 20% de L-méthionine (MET) ainsi que 10% de L-sérine (SER).
 - B. On détermine la masse molaire moléculaire de la protéine : $M = 1105 \text{ g.mol}^{-1}$.
 - C. On identifie l'acide aminé N-terminal du polypeptide en le « marquant » par le 2,4-dinitrofluorobenzène. On constate qu'il s'agit de SER.
 - D. On identifie ensuite l'acide aminé C-terminal, en libérant sélectivement ce dernier sous l'action de la carboxypeptidase. On constate qu'il s'agit de GLY.
 - E. On fragmente enfin de polypeptide en plus petits peptides dont la séquence en acides aminés est déterminée par la méthode d'Edman, qui fait appel à 2 réactifs différents :
 - a. Le bromure de cyanogène scinde les liaisons peptidiques dont le groupe carbonyle est fourni par MET. On obtient les fragments suivants :
SER-ALA-ARG-MET, ARG-LEU-MET, LYS-GLY-GLY
 - b. La trypsine catalyse exclusivement l'hydrolyse des liaisons peptidiques dont le groupe carbonyle est fourni par ARG ou LYS. On obtient les fragments suivants :
SER-ALA-ARG, GLY-GLY, MET-ARG, LEU-MET-LYS
8. A l'aide des informations ci-dessus, déterminer la structure primaire du polypeptide étudié.



Liste des 20 acides α -animés naturels

