

DEVOIR DE SCIENCES - PHYSIQUES N°8

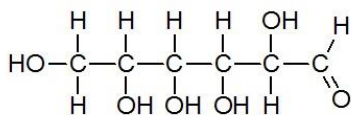
Il sera tenu compte du soin apporté à la présentation et à la rédaction.

A. LA "RÉACTION" DE MAILLARD (/ 10)

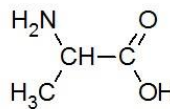
Louis Maillard rend publique sa découverte en 1911, dans une communication : "L'action des sucres sur les acides aminés". Cette "réaction" se produit dans presque toutes les préparations culinaires, en particulier pendant la cuisson des viandes.

Données :

- Électronégativité (échelle de Pauling) de quelques éléments chimiques : $\chi(\text{H}) = 2,2$ $\chi(\text{C}) = 2,6$ $\chi(\text{N}) = 3,0$ $\chi(\text{O}) = 3,4$
- Formules du glucose et de l'alanine :

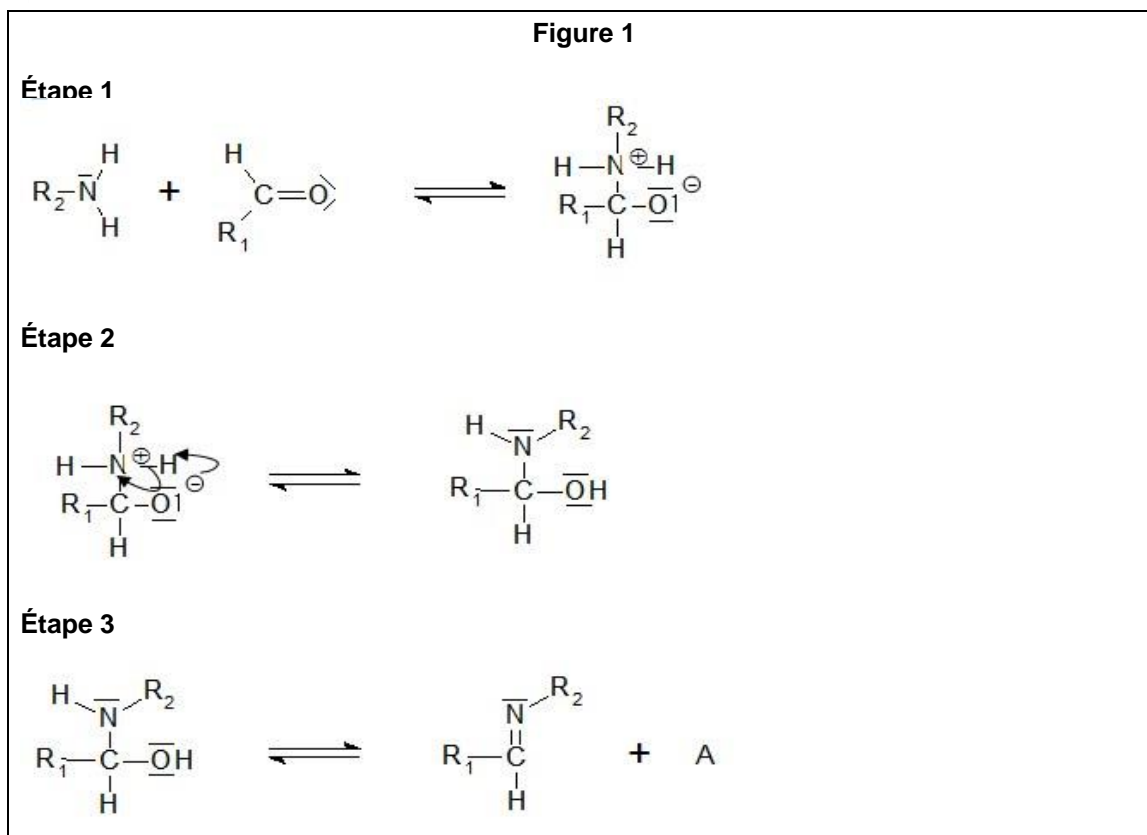


glucose



alanine

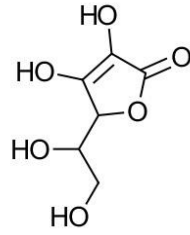
1. Entourer et nommer les groupes fonctionnels présents dans ces deux molécules.
2. Donner la définition d'un carbone asymétrique. Repérer les carbones asymétriques présents dans ces deux molécules.
3. Étude de la molécule d'alanine :
 - a. Justifier le fait que l'alanine possède des stéréoisomères. Comment peut-on qualifier une telle molécule ?
 - b. Donner une représentation de Cram de chacun de ces stéréoisomères.
 - c. Préciser le type de relation, énantiomérisme ou diastéréoisomérisme, entre ces stéréoisomères.
4. Mécanisme d'une partie de la "réaction" de Maillard :
 Un des mécanismes proposés pour la "réaction" de Maillard fait intervenir trois étapes représentées figure 1. Les molécules de glucose et d'alanine sont respectivement représentées par les formules simplifiées suivantes :



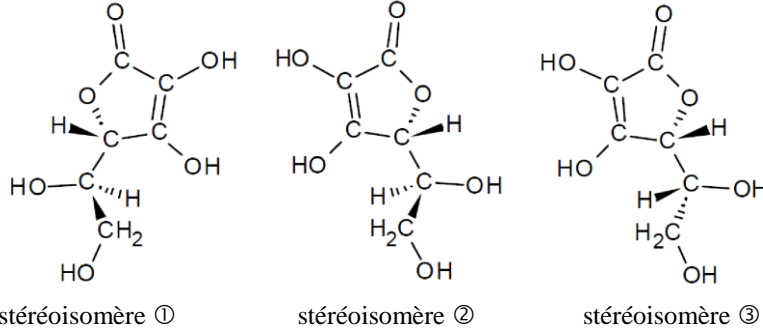
- a. Dans l'étape 1 du mécanisme, identifier, parmi les réactifs, les sites donneur et accepteur de doublets d'électrons permettant d'expliquer la liaison formée au cours de cette étape.
- b. Compléter l'étape 1 avec une ou plusieurs flèches courbes pour rendre compte de cette étape.
- c. Le mécanisme proposé pour l'étape 2 comporte une petite erreur. Laquelle ?
- d. Donner la formule de l'espèce chimique A intervenant dans l'étape 3.
 À quelle catégorie de réaction (addition, élimination, substitution) cette transformation appartient-elle ?

B. ÉTUDE DE LA MOLÉCULE D'ACIDE ASCORBIQUE (/5)

La molécule d'acide ascorbique est représentée ci-dessous :



1. Repérer le ou les atomes de carbone asymétriques par un astérisque.
2. Trois stéréoisomères de la molécule d'acide ascorbique sont représentés ci-dessous :



Reconnaître, pour chaque couple de stéréoisomères, si ces représentations sont identiques, énantiomères ou diastéréoisomères. Justifier.

C. NOMENCLATURE (/1)

Écrire la formule semi-développée du 3-hydroxypentanamide.

D. MOUVEMENT DANS UN CHAMP ÉLECTRIQUE (/4)

On considère un proton lancé à la vitesse \vec{v}_0 depuis l'origine O du repère (Oxy) dans un condensateur plan.

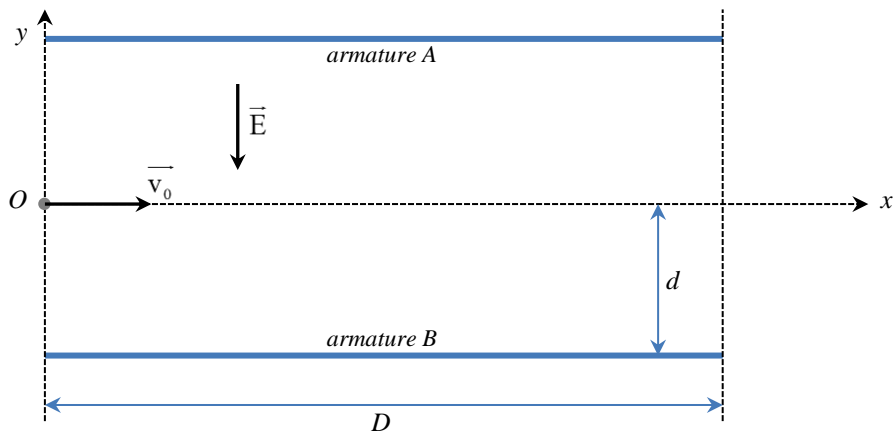
Un champ électrique uniforme règne entre les deux armatures de norme égale à : $E = 2,0 \cdot 10^4 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$.

Sa direction et son sens sont précisés sur le schéma ci-dessous.

Données :

La charge électrique du proton est $q = e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Sa masse est $m = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Le poids du proton peut être négligé lors de l'étude de son mouvement.



1. Exprimer les coordonnées E_x et E_y du vecteur champ électrique \vec{E} dans le condensateur (coordonnées à exprimer en fonction de sa norme E).
2. Déterminer les coordonnées a_x et a_y du vecteur accélération du proton entre les armatures du condensateur en fonction de e, E et m.