

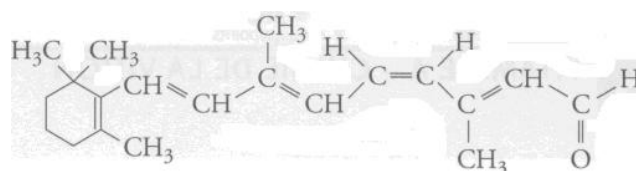
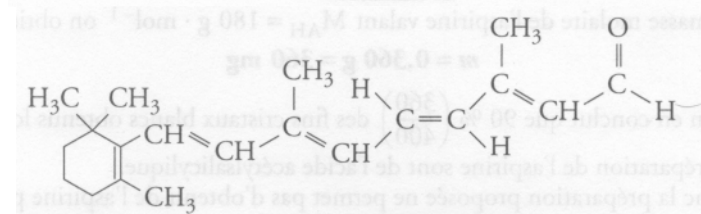
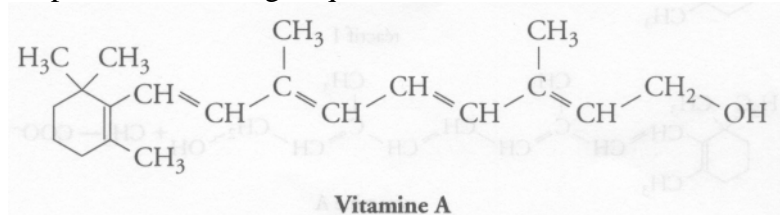
Vitamine A - chimie de la vision (Polynésie, Septembre 2002 ; 5 points)

Calculatrice autorisée

Document

La vitamine A (appelée rétinal) est un facteur nutritionnel important pour la vision. Une carence en vitamine A provoque l'héméralopie (diminution considérable de la vision lorsque l'éclairage est faible). Les organismes vivants oxydent cette vitamine en rétinal trans grâce à une enzyme, la rétinal déshydrogénase. Le rétinal trans est présent dans les cellules photosensibles de l'oeil humain, mais avant de pouvoir accomplir sa fonction biologique, il doit être isomérisé en une autre molécule, le rétinal cis grâce à une deuxième enzyme, la rétinal isomérase. Ceci constitue la première étape du mécanisme de la vision.

D'après « Chimie organique. Vollhardt. De Boeck Université. »



Questions

1- Etude de l'isomérisation

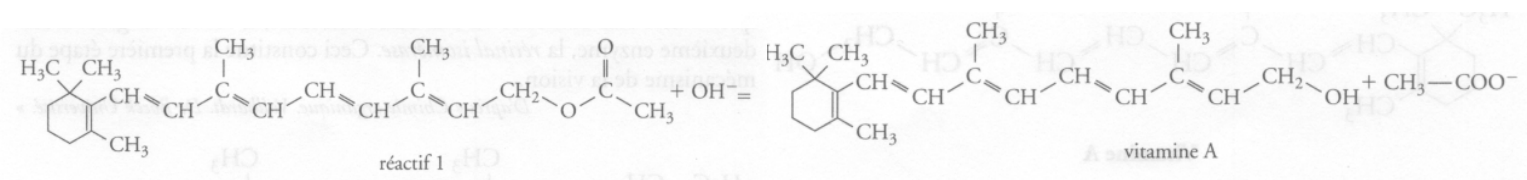
1.1- Quelle est la fonction oxygénée présente dans le rétinal (cis ou trans) ? [0,25 pt]

1.2- Quel type d'isomérie existe-t-il entre le rétinal trans et le rétinal cis ? Attribuer un autre nom à chacun des deux isomères. [0,5 pt]

1.3- Les enzymes sont des catalyseurs biologiques. Donner la définition d'un catalyseur. [0,25 pt]

2- Synthèse de la vitamine A

Une des étapes de la synthèse de la vitamine A mise au point par une société chimique allemande est la réaction suivante :



Données

Masse molaire moléculaire du réactif 1 : $M_r = 328 \text{ g.mol}^{-1}$.

Masse molaire moléculaire de la vitamine A : $M_A = 286 \text{ g.mol}^{-1}$.

Solubilité de la vitamine A dans l'eau salée : très faible.

Solubilité de l'acétate de sodium dans l'eau salée : élevée.

Mode opératoire :

On place dans un ballon $m_1 = 5,4 \text{ g}$ du réactif 1. On ajoute $v_B = 10 \text{ mL}$ d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire égale à $c_B = 3,0 \text{ mol.L}^{-1}$ et quelques grains de pierre ponce. On chauffe à reflux pendant deux heures.

On laisse refroidir puis on verse le mélange réactionnel dans un bécher. On ajoute 50 mL d'une solution

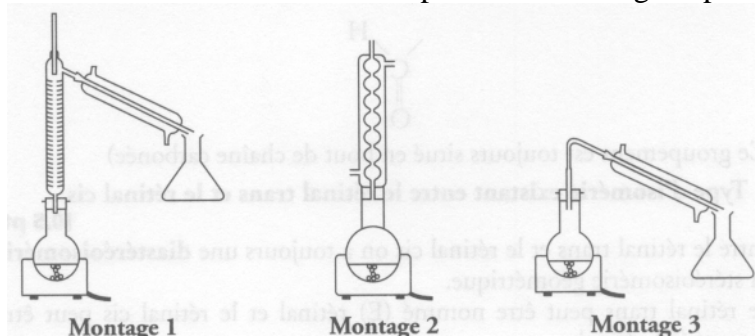
saturée de chlorure de sodium ($\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$). Un précipité apparaît. On filtre sur Buchner. Après purification et séchage, on obtient $m_A = 4,2$ g de vitamine A.

2.1- Quelle est la fonction oxygénée présente dans le réactif 1 ? Même question pour la vitamine A. [0,5 pt]

2.2- Quel est le nom de la réaction chimique qui s'est produite dans le ballon ? Donner ses caractéristiques. [0,5 pt]

2.3- Quel est le rôle du chauffage ? Pourquoi chauffe-t-on « à reflux » ? [0,5 pt]

2.4- Parmi les montages ci-après, choisir celui qui convient. Justifier votre choix. Sans refaire le schéma, donner les noms des différentes parties du montage et préciser le sens de circulation de l'eau. [0,75 pt]



2.5- A quoi sert la pierre ponce ? [0,25 pt]

2.6- Comment s'appelle l'opération consistant à ajouter une solution saturée de chlorure de sodium au mélange réactionnel ? Quel est son rôle ? [0,5 pt]

2.7.a) Le mélange initial a-t-il été préparé dans les proportions stoechiométriques ? [0,25 pt]

2.7.b) Calculer le rendement de la synthèse au bout des deux heures de chauffage. [0,5 pt]

2.7.c) La réaction est-elle terminée au bout de ces deux heures ? [0,25 pt]