Devoir Commun de Sciences Physiques.
Classes de TSTS 1,2,3,4.

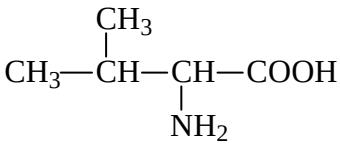
Partie Chimie (13 points)

La poudre de protéine de chanvre est riche en fibres solubles et non solubles. Elle contient des quantités importantes de tous les acides alpha-aminés essentiels. Elle est également source importante d'acides gras Oméga 3,6 et 9.

Partie 1. Acides alpha-aminés et protéines. (6 points)

1. Définir le terme acide alpha-aminé.

2. La formule semi-développée suivante est celle de la valine.



2.1 Recopier cette formule. Entourer et nommer les fonctions organiques qu'elle contient.

2.2 Donner la définition d'un atome de carbone asymétrique.

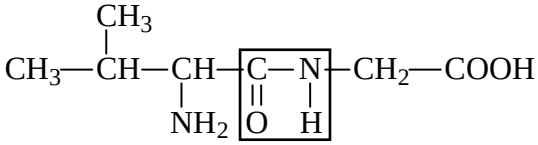
2.3 Y a-t-il un atome de carbone asymétrique dans la molécule de valine ? Justifier. Le repérer sur la formule recopiée.

2.4 Cette molécule présente deux configurations. Donner la représentation de Fisher de la configuration D.

2.5 Quel est le nom de l'autre molécule ?

2.6 Laquelle de ces deux configurations peut être assimilée par les mammifères ?

3. Cette molécule peut réagir avec la glycine pour former un dipeptide. La formule semi développée suivante est celle du dipeptide VAL-GLY.



3.1 Nommer l'enchainement d'atomes entouré dans la formule semi-développée du dipeptide.

3.2 A quelle famille organique appartient cet enchaînement d'atomes.

3.3 Donner la particularité géométrique de cet enchaînement d'atomes.

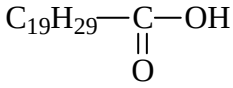
3.4 En utilisant la formule semi-développée du dipeptide, donner la formule semi-développée de la glycine.

3.5 La réaction entre la valine et la glycine conduit à la formation d'autre dipeptides. Donner leurs noms.

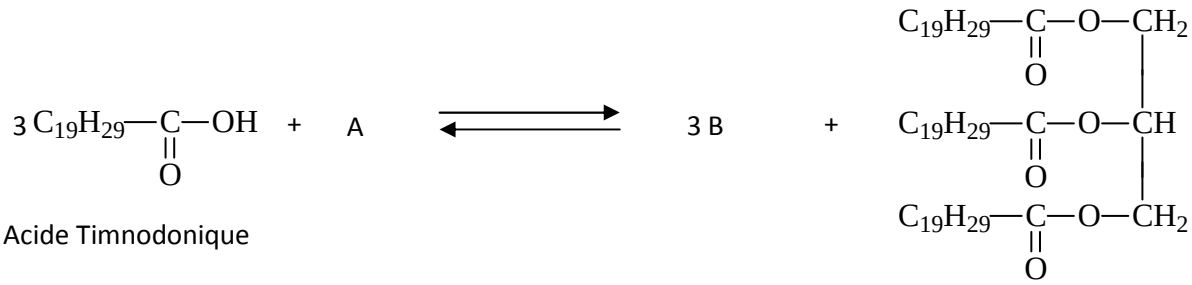
3.6 Une protéine va pouvoir se former à partir du dipeptide précédent. Expliquer de quelle manière.

Partie 2. Les acides gras Oméga 3. (7 points)

L'acide Timnodonique est un acide gras dit Oméga3. Sa formule semi-développée est la suivante :



1. Ecrire sa formule brute.
2. Pourquoi peut-on affirmer que cet acide carboxylique est un acide gras ?
3. Cet acide est-il saturé ? Justifier.
4. Cet acide gras peut, dans certaines conditions, réagir avec un composé noté A pour former de la timnodonine. L'équation bilan de la réaction s'écrit



Acide Timnodonique

Timnodonine

4.1 Donner les noms et formules des composés repérés par les lettres A et B.

4.2 Recopier sur votre copie la formule de la timnodonine. Entourer et nommer les fonctions organiques que contient cette molécule.

4.3 La timnodonine est un triglycéride. Donner la définition de ce terme.

4.4 La timnodonine peut aussi être appelée tritimnodonate de glycéryle. Justifier ce nom.

4.5 Comment nomme-t-on cette réaction ?

4.6 Quelle est la signification de la double flèche dans l'équation bilan ?

4.7 Cette réaction doit être réalisée à température élevée. Pourquoi ?

4.8 On peut utiliser un chauffage à reflux pour réaliser cette réaction. Parmi les trois montages proposés, indiquer celui qui représente correctement un chauffage à reflux.

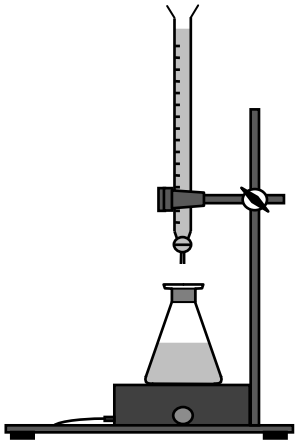


Schéma 1

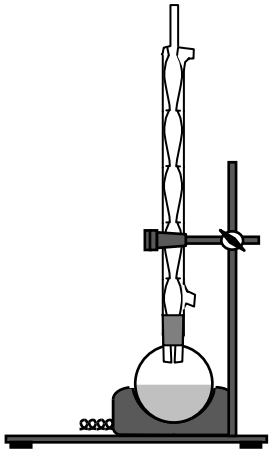


Schéma 2

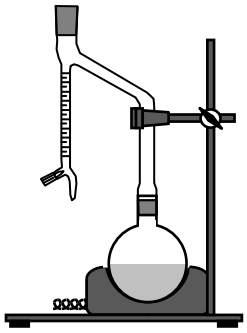


Schéma 3

5. On fait réagir 500 g d'acide timnodonique avec une quantité suffisante de composé A.

5.1 Montrer que la masse molaire moléculaire de l'acide timnodonique vaut M = 302 $g.mol^{-1}$.

Données : M(H)=1$g.mol^{-1}$; M(C)=12$g.mol^{-1}$; M(O)=16$g.mol^{-1}$

5.2 Déterminer la quantité de matière en acide timnodonique utilisée.

5.3 L'équation bilan montre que 3 moles d'acide timnodonique forment 1 mole de timnodonine. Déterminer la quantité de matière de timnodonine formée si la réaction était totale.

5.4 En réalité, le rendement de cette réaction est de 75 %. Calculer la quantité de matière réellement formée.

Partie Physique (6 points)

Les Oméga 3 au secours du cœur

Si les maladies cardiovasculaires représentent la première cause de mortalité en France comme dans la plupart des pays riches, elles épargnent encore certaines populations, en particulier les Japonais et Esquimaux. Deux peuples friands de poissons... Cette constatation a mis la puce à l'oreille des scientifiques qui ont étudié le rôle des acides gras essentiels, oméga 3 et 6 contenus dans la chair de ces produits de la mer.

De nombreux chercheurs ont ainsi clairement démontré l'effet cardio-protecteur des oméga 3.

De plus, ces acides gras fluidifient le sang, empêchent la formation de caillots, diminuent le taux de triglycérides et protègent de troubles du rythme cardiaque. Au final le cœur force moins.

1. Le sang est un liquide visqueux. On désire déterminer sa masse volumique. On mesure la masse de 50 mL de sang. On trouve 53 g.

1.1 Définir par une relation la masse volumique d'un liquide. Préciser les unités légales de chacun des termes.

1.2 Montrer que la masse volumique du sang vaut 1060 $kg.m^{-3}$.

Données : 1 kg correspond à 10^3 g

1 m^3 correspond à 10^6 mL

2. On rappelle la loi de la statique des fluides entre deux points X et Y d'un fluide

$$\Delta p = p_X - p_Y = \rho.g.h$$

2.1 On propose deux schémas qui traduisent la relation précédente. Choisir en le justifiant le schéma convenable.

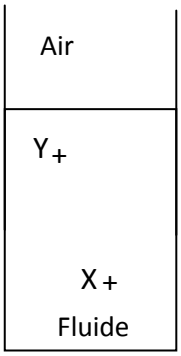


Schéma 1

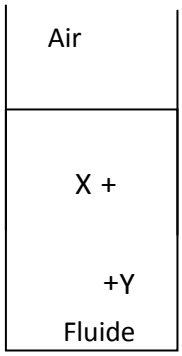


Schéma 2

2.2 Donner la signification de la lettre p dans la relation ? Préciser son unité légale ?

2.3 Donner la signification de la lettre h dans cette relation. Préciser son unité légale.

2.4 Lorsqu'un individu est debout, on estime que son cœur est situé à 1,30 m du sol. Déterminer la pression du sang au niveau de ses pieds.

Donnée : pression sanguine au niveau du cœur = 113300 USI (USI signifie unité légale)

g = 10 $N.kg^{-1}$

2.5 La valve aortique est un élément du cœur qui empêche le sang de refluer dans le mauvais sens. Sa surface est d'environ 3 cm^2. Déterminer la force pressante exercée par le sang sur cette valve aortique.

Donnée : pression sanguine au niveau du cœur = 113300 USI

1 m^2 correspond à 10^4 cm^2.

3. Lors d'une visite de contrôle, le médecin peut réaliser une mesure de la tension artérielle d'un patient.

3.1 Définir la tension artérielle notée T

3.2 Pour la tension artérielle, la loi de la statique permet d'écrire la relation suivante :

$$T_B - T_A = \rho.g.h$$

3.2.1 Que peut-on dire de la tension artérielle de deux points du système circulatoire situés au même niveau ?

3.2.2 La tension artérielle qui intéresse le médecin est celle qui existe au niveau du cœur. Pour la connaitre, le médecin réalise la mesure au niveau du bras. En utilisant le résultat de la question précédente, indiquer s'il est préférable de faire la mesure sur le bras gauche, le bras droit, ou si cela n'a aucune importance.