

TD. LIPIDES

1^{ere} année chirurgie dentaire

Exercice 1:

A-Classer les acides gras suivant :

- Acide stéarique
- Acide linoléique
- Acide oléique
- Acide linoléinique
- Acide arachidonique
- Acide lignocérique
- Acide palmitoléique

1) Par ordre croissant d'indice d'iode. P.A de l'iode = 127

2) Par ordre croissant des points de fusion

B- classer les lipides suivants par ordre décroissant d'indice de saponification

- Tripalmitine
- Dioléopalmitine
- Dioléobutyryne
- tributyrine
- trioléine
- trilinoléine

Reponse1

$I_i = ?g \text{ d'iode fixes par } 100g \text{ d'a. gras}$

$$\begin{array}{l} I_i (g) \longrightarrow 100g \\ x g \longrightarrow PM \end{array} \quad (x g = 127. 2. \Delta)$$

$$I_i = 127.2.\Delta.100/PM$$

A/ 1- Classement des acides gras par ordre croissant d'indice d'iode

Acide stéarique- Acide lignocérique (leurs $I_i=0$) - Acide oléique- Acide palmitoléique-
Acide linoléique- Acide linoléinique- Acide arachidonique

A/ 2- Classement des acides gras par ordre croissant des points de fusion

Acide arachidonique- Acide linoléinique- Acide linoléique- Acide palmitoléique- Acide
oléique- Acide stéarique- Acide lignocérique

C ↗ PF ↗ Δ ↗ PF ↘

B/ $I_s (mg) \longrightarrow 1g$

$$3 \times 56 \times 1000 \text{ mg} \longrightarrow PM \text{ trig}$$

$I_s (mg) = 3.56.1000.1/PM \Rightarrow I_s \text{ est inversement proportionnel au PM}$

L'ordre décroissant d'indice de saponification est :

Tributyrine- Dioléobutyryne-Tripalmitine – Dioléopalmitine-trilinoléine- trioléine

Exercice 2:

Soit l'acide gras octadécanoïque :

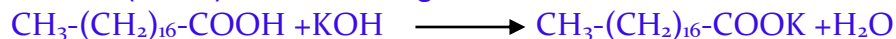
- donner son nom trivial (nom commun).

- écrire sa formule.
 - calculer sa masse moléculaire.
- On ajout à 1g de cet acide une quantité de KOH (PM = 56) de façon a obtenir un savon de potassium .quelle quantité de KOH a t-on consommé.

Reponse2

l'acide gras octadecanoïque C₁₈ c'est l'acide stearique (C₁₈ :o) CH₃-(CH₂)₁₆-COOH

PM= 15+(16x14)+12+32+1=284g



284g \longrightarrow 56x 1000 mg

1g \longrightarrow 1₅ mg \Rightarrow 1₅ = 197 mg

Exercice 3:

Ecrire les formules structurales des acides gras suivants:

- -14:3 $\Delta^{7,10,13}$
- -12:1 Δ^3 (cis)
- -10-CH₃-18:o
- -18:2 $\Delta^{6,9}$
- -12(OH)-18:1 Δ^9
- -20:4 $\Delta^{5,8,11,14}$

Reponse 3:

- -14:3 $\Delta^{7,10,13}$
- CH₂=CH-CH₂-CH=CH-CH₂-CH=CH-(CH₂)₅-COOH
- 12:1 Δ^3 (cis)
CH₃-CH₂-CH=CH-(CH₂)₇-COOH
- -10-CH₃-18:o
- CH₃-(CH₂)₁₆-COOH
- -12(OH)-18:1 Δ^9
CH₃-(CH₂)₅- (CHOH)-(CH₂)-CH=CH-(CH₂)₇-COOH
- -18:2 $\Delta^{6,9}$
- CH₃-(CH₂)₇-CH=CH-CH₂-CH=CH-(CH₂)₄-COOH
- -20:4 $\Delta^{5,8,11,14}$
- CH₃-(CH₂)₄-CH=CH-CH₂-CH=CH-CH₂-CH=CH-CH₂-CH=CH-(CH₂)₃-COOH

Exercice 4:

Un triglycéride de poids moléculaire 800 présente un indice d'iode égal à 100. sachant que le poids atomique de l'iode est égale à 127. Que peut on déduire de la structure du triglycéride.

Réponse 4

$I_i = 100$

100g d'iode \longrightarrow par 100g de triglycéride

xg d'iode \longrightarrow 800g de triglycéride

xg d'iode = $100 \times 800 / 100 = 800$ g

nombre de double liaisons $\Delta = 800 / 2 \times 127 = 3$

donc les 3 Δ du triglycéride se trouvent soit :

- 3 A.G insaturés
- Soit 2 A.G insaturés
- Soit 1 A.G insaturés

Exercice 5:

Une huile est formé d'un triglycéride homogène dont l'indice de saponification est égal à 535. Quel est l'acide gras présent dans l'huile (l'acide gras est saturé)

Reponse 5

TG + 3 KOH \longrightarrow glycérol + 3 savons

$IS = 3 \times PM \text{ de KOH} \times 1000 / PM(\text{tg}) =$

$3 \times 56 \times 1000 / PM \text{ Donc } PM(\text{tg}) = 3 \times 56000 / 535 = 314$

TG est homogène et saturé donc son $PM_{\text{tg}} = PM_{\text{glycérol}} + 3 \times PM_{\text{ag}} - 3 H_2O$

On sait que la formule général d'un ag saturé est : $C_n H_{2n} O_2$. Donc le PM d'un

ag saturé = $12n + 2n + 32 = 14n + 32$

$PM_{\text{glycérol}} = 92$

Donc $PM_{\text{ag}} = (PM_{\text{tg}} - PM_{\text{glycérol}} + 3 \times 18) / 3 = 92$

$92 = 14n + 32 \text{ donc } n = 4$ l'ag est l'acide butyrique, le triglycéride est la tributyrine.

Exercice 6:

L'indice de saponification d'un triglycéride pur est égal à 196 et son indice d'iode à 59. L'analyse chromatographique de ses acides gras constitutifs révèle qu'il s'agit d'acide palmitique et d'acide oléique. Déterminer la masse molaire du triglycéride et sa structure.

Reponse6

$$\begin{array}{l} \text{Is (mg)} \longrightarrow \text{1g} \\ 3.56.1000 \longrightarrow \text{PM trig} \end{array}$$

$$\text{PMtg} = (3.56 \times 1000) / \text{IS}$$

donc $\text{PMtg} = 857,14$

Nombre de double liaison :

$$x = (59 \times 857,14) / 25400 = 2$$

Structure du triglyceride:

On sait d'après l'énoncé que le TG est formé d'acide palmitique qui est saturé et d'acide oléique qui est monoinsaturé. Puisque nous avons trouvé que le TG contient deux doubles liaisons donc il est constitué de deux acides oléiques et d'un acide palmitique. Il s'agit donc d'un dioléopalmitine.

Exercice 7:

Un acide gras éthylinique (insaturé) possède n carbones, l'indice d'iode est connu établir la relation entre I_i et le nombre de double liaison de l'acide gras.

Application : si $n = 18$ et $I_i = 270$. indiquer l'acide gras.

Reponse7

Supposons un acide gras à x doubles liaison
 $\text{CH}_3 \dots (\text{CH}=\text{CH})_x \dots \text{COOH}$

Donc 1 ag à x double liaison consomme $x \cdot 254$ gramme d'iode
 L'indice d'iode (I_i) est la quantité d'iode exprimée en gramme consommée par 100 gramme de lipide Une règle de trois va donner :

$$I_i \times \text{PMag} = 100 \times 254x \quad \text{donc } x = (I_i \times \text{PMag}) / 25400$$

Pour l'application numérique : la formule d'un ag insaturé est $\text{C}_n \text{H}_{2n-2x} \text{O}_2$
 Remplacer dans l'équation précédente PMag par $14n-2x+32$ avec $n=18$ pour trouver le nombre x de double liaison. avec $I_i=270$ on trouve $n=3$
 L'acide gras est l'acide linolenique($\text{C}_{18} :3\Delta$)