

EXERCICE I. Le lait de Soja

1.1.1. Le test positif avec la liqueur de Fehling se caractérise par la formation d'un précipité (**0,25 pt**) couleur rouge (**0,25 pt**) brique.

Remarque: Il n'était pas indispensable de préciser «rouge brique»

1.1.2. Le test:

- positif avec la 2,4 DNPH permet d'affirmer l'existence d'une fonction aldéhyde et/ou cétone.
- positif avec la liqueur de Fehling permet d'affirmer l'existence d'une fonction aldéhyde.

On en déduit donc l'existence de la fonction aldéhyde dans la molécule de lactose. Le groupe présent est donc le groupe carbonyle (**0,5 pt**).

Remarque: Egalement accepté: groupe aldéhyde - groupe carbonyle - fonction carbonyle.

1.2. (**0,5 pt**) Le test à la 2,4 DNPH est négatif dans le cas du lait de soja. Le lait de soja ne contient donc pas de molécules portant la fonction aldéhyde. Le lait de soja ne peut donc pas contenir du lactose. En conséquence, les personnes qui ne supportent pas le lactose auront intérêt à consommer du lait de soja à la place du lait de vache.

2.1. Un oxydant est une espèce susceptible de capter (**0,25 pt**) un ou plusieurs électrons (**0,25 pt**).

2.2. MnO_4^- joue le rôle de l'oxydant (**0,5 pt**). La justification (non demandée) est que tout couple $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ respecte la règle d'écriture Oxydant / Reducteur.

2.3. Pour réaliser un dosage on utilise le schéma 1 (**0,5 pt**).

A noter :

- le schéma 2 est un montage à reflux, utilisé pour préparer le savon. Ce montage permet d'accélérer une réaction chimique sans perte de matière.
- le schéma 3 est un montage de distillation, non vu en classe de ST2S. Ce montage permet de séparer des espèces chimiques.

2.4.1. Pour prélever un volume précis de 50 mL, on utilise la pipette jaugée de 50 mL (**0,5 pt**).

Remarque: Egalement accepté la pipette jaugée + le verre à pied, étant entendu que le verre à pied permet de verser un volume approximatif de lait pour éviter de pipetter directement dans la brique de lait

2.4.2. L'équivalence est l'instant du dosage où les réactifs sont introduits dans les proportions stoechiométriques de l'équation-bilan (**0,5 pt**)

Remarque: Egalement accepté: «A l'équivalence il y a changement de réactif limitant» - «A l'équivalence il y a consommation totale des réactifs».

2.4.3. A l'équivalence, on a versé à la burette un volume $V_{2E} = 6,0 \text{ mL}$ d'une solution de permanganate de potassium de concentration $C_2 = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$. On a donc apporté une quantité de matière

$$n_2 = 2,0 \times 10^{-4} \times 6,0 \times 10^{-3} \text{ (**0,25 pt pour la conversion du volume en Litre**)} = 1,2 \times 10^{-6} \text{ mol (**0,25 pt**).$$

Remarque: La formule $n_2 = C_2 \times V_{2E}$ n'est pas demandé.

2.4.4. Puisqu'une mole d'ions permanganate réagit avec cinq moles d'ions fer II, on en déduit qu'il faut donc apporter 5 (x) plus d'ions fer II que d'ions permanganate, soit $n_1 = 5 \times n_2 = 5 \times 1,2 \times 10^{-6} \text{ (**0,5 pt**)} = 6,0 \times 10^{-6} \text{ mol}$.

Remarque: Les points attribués pour la formule ou le calcul

2.4.5. On en déduit alors la concentration molaire en ions fer II du lait de soja

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \text{ (**0,25 pt**)} = \frac{6,0 \times 10^{-6}}{50,0 \times 10^{-3}} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ mol/L (**0,25 pt pour le résultat + 0,25 pt pour l'unité**).$$

2.5. La coloration rose apparaît dès la première goutte versée. On en déduit donc qu'il n'y a aucune trace d'ions fer II dans le lait de vache (**0,25 pt**)

EXERCICE II. Les poissons source d'oméga 3 et de protéines.

1.1. (0,25 pt pour le résultat + 0,5 pt pour la justification)

Un acide gras saturé vérifie la formule générale brute $C_nH_{2n+1}-COOH$ où n est un nombre qui représente le nombre de carbone. Dans le cas présent, l'acide linoléique compte 17 carbones dans la longue chaîne. **SI** l'acide linoléique était un acide gras saturé, il aurait pour formule brute $C_{17}H_{35}-COOH$. Ce n'est pas la formule donnée par l'énoncé. C'est donc un acide gras insaturé.

Remarque. Egalement accepté

- ❑ La formule semi-développée qui fait apparaître les doubles liaisons dans la longue chaîne de carbone -
- ❑ La formule $C_nH_{2n}O_2$ pour $n = 18$ Carbones au total on doit alors compter 36 Hydrogène au total. Ayant au total 30 Hydrogènes, l'acide est donc insaturé.

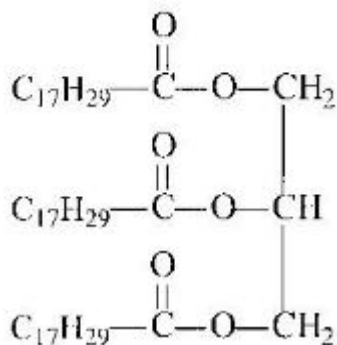
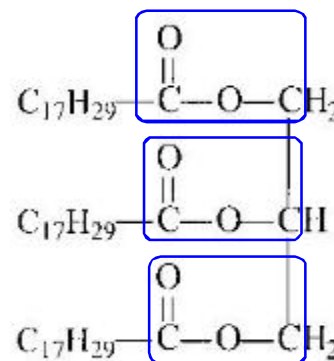
1.2.1. Un triglycéride est un triester (0,25 pt) obtenu par l'estérification d'un acide gras avec le glycérol (0,25 pt).

1.2.2. On identifie trois fonctions ester.

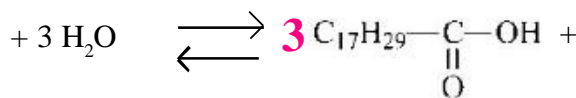
1.3.1 Le produit A obtenu est le glycérol (ou propan-1, 2, 3- triol)

(0,25 pt pour les trois groupes entourés + 0,25 pt nommer le groupe).

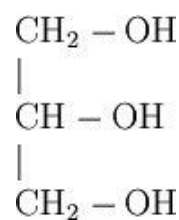
Remarque: Egalement accepté Groupe Ester



Trilinoléate de glycéryle



Acide linoléique



Glycérol

1.3.2. (0,5 pt) D'après l'équation donnée ci-dessus, on constate que pour 1 molécule de Trilinoléate de glycéryle consommée, il se forme 3 molécules d'Acide linoléique. Il se forme donc 3(x) plus d'Acide linoléique que de Trilinoléate de glycéryle totalement consommée. Ayant apportée une quantité de matière $n = 2,5 \times 10^{-3}$ mol de Trilinoléate de glycéryle, il va donc se former une quantité de matière $n_a = 3 \times n = 3 \times 2,5 \times 10^{-3} = 7,5 \times 10^{-3}$ mol d'Acide linoléique.

1.3.3. L'acide linoléique a pour formule semi-développée $\text{C}_{17}\text{H}_{29}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ ce qui donne pour formule brute $C_{18}H_{30}O_2$. On en déduit alors la masse molaire moléculaire:

$$M_a = 18 \times M(\text{C}) + 30 \times M(\text{H}) + 2 \times M(\text{O}) = 18 \times 12 + 30 \times 1,0 + 2 \times 16 = 278 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \text{ (0,5 pt)}$$

1.3.4. (0,25 pt pour le calcul + 0,25 pt pour le résultat + 0,25 pt pour l'unité)

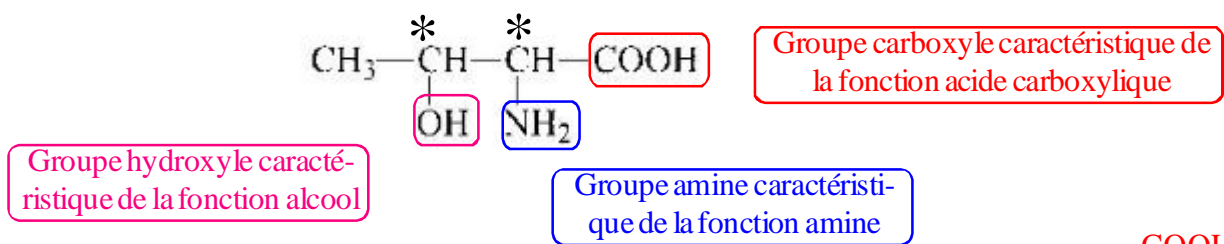
On peut alors en déduire la masse $m_a = M_a \times n_a = 278 \times 7,5 \times 10^{-3} = 2,08 \text{ g}$

1.3.5. La masse d'oméga 3 apportée par une part de poisson étant de 2,08 g, cette valeur est supérieure à l'apport journalier recommandé pour un adulte qui est de 2 g. On peut donc considérer comme suffisante la part de poisson pour répondre aux besoins journaliers (0,25 pt).

Remarque. Certains élèves ont pour répondre à la question précédente, pris pour le calcul de la masse, une quantité de matière $n = 2,5 \times 10^{-3}$ mol. On aboutit au résultat $m = 0,6 \text{ g}$. Donc forcément à cette question, 1.3.5., on aura donc une masse apportée par la portion de poisson inférieure aux 2 g nécessaires pour un adulte. Cette réponse, fautive, mais cohérente par rapport au raisonnement de l'élève, attribue aussi 0,25 pt.

2.1. & 2.2. (0,5 pt pour les fonctions entourées + 3 x 0,25 pt pour le nom des fonctions)

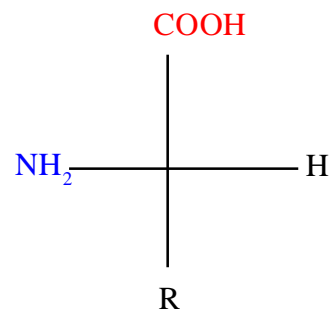
Un carbone asymétrique est un atome de carbone qui établit 4 liaisons avec 4 atomes ou groupes d'atomes différents.



Remarque: Egaleme nt accepté groupe hydroxyle ou fonction alcool

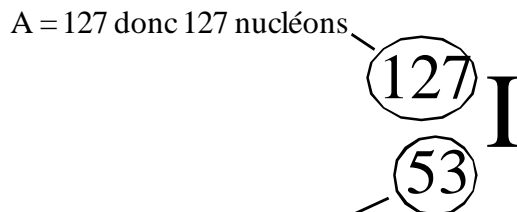
(0,25 pt par carbone asymétrique)

2.3. La représentation de Fischer en configuration L signifie que le groupe amine NH_2 se place sur la gauche de la branche horizontale (0,5 pt)



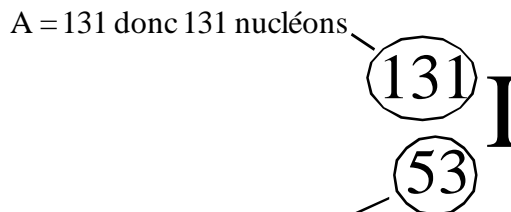
EXERCICE III. Physique

1.1. L'iode 127:



$$N = A - Z = 127 - 53 = 74 \text{ neutrons}$$

L'iode 131:



$$N = A - Z = 131 - 53 = 78 \text{ neutrons}$$

2 x (0,25 pt protons + 0,25 pt neutrons)

Remarque. Aucun point si le nombre d'électrons est donné
 Donner le nombre de nucléons ne permet pas d'obtenir 0,25 pt

1.2. On parle d'isotopes, car ils ont le même numéro atomique (le même nombre de protons) mais un nombre de masse (un nombre de nucléons) différent. (1 pt) Cette différence de composition du noyau leur donne des propriétés physiques nucléaires différentes.

Remarque: Egalement accepté:

- Ils ont le même numéro atomique Z mais pas le même nombre de masse A
- Ils ont le même nombre de protons mais un nombre de nucléons différents.

1.3.1. L'iode 131 est radioactif β^- (0,5 pt) car lors de sa désintégration nucléaire il émet un électron.

1.3.2. Le noyau fils obtenu est $^{131}_{54}\text{Xe}$ (0,5 pt) car en appliquant les lois de Soddy (de conservation du nombre de masse et du nombre de charges) on a la réaction: $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^{131}_{54}\text{Xe} + ^0_{-1}\text{e}$

1.4.1. La période radioactive (ou temps de demi-vie) est le temps nécessaire pour qu'une population de noyaux radioactifs soit divisée par deux. Dans le texte on peut lire:

«... avec les marées, la quantité absorbée par les algues et animaux marins pourrait être moindre. En outre, la concentration d'iode se réduit de moitié tous les 8 jours. Donc lorsque les gens mangeront les produits de la mer, sa quantité aura probablement fortement diminué», a-t-il précisé.

On en déduit donc une demi-vie de 8 jours (0,5 pt).

1.4.2. Au bout d'un temps égal à 20 périodes on aura un échantillon considéré comme inactif, soit

$$t = 20 \times 8 = 160 \text{ jours (0,25 pt pour le calcul + 0,25 pt pour le résultat)}$$

2.1. Le débit est le volume d'eau qui s'écoule en un point en une seconde (0,5 pt). Son unité est donc le m^3/s (0,5 pt).

2.2. Dans le texte on peut lire «L'usine est capable de décontaminer 1 200 tonnes d'eau par jour». Sachant que 1 tonne d'eau correspond à un volume de 1 m^3 , on en déduit que l'usine est capable de décontaminer $1 200 \text{ m}^3$ d'eau par jour. On a donc un débit volumique de l'usine $D = 1 200 \text{ m}^3 \cdot \text{jour}^{-1}$ (1 pt).

Remarque la justification n'est pas demandée

2.3. D'après le texte, il s'est accumulé 100 000 tonnes d'eau radioactive soit $100 000 \text{ m}^3$ d'eau. Puisque l'usine

décontamine $1 200 \text{ m}^3$ chaque jour, il faudra donc un temps $t = \frac{100 000}{1 200} = 83,3 \text{ jours}$

On arrondit donc à 84 jours environ soit un peu moins de 3 mois.

(0,5 pt pour le calcul + 0,25 pt pour le résultat + 0,25 pt pour l'unité).

Remarque: Egalement accepté Un raisonnement par produit en croix.