

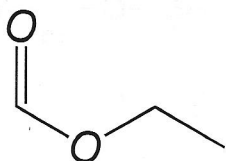
Sciences générales : chimie 2h

Professeur : Mme I. Paternotte

/55
 50,5 ; 4,5 en bonus
 Mercredi 14 décembre 2016

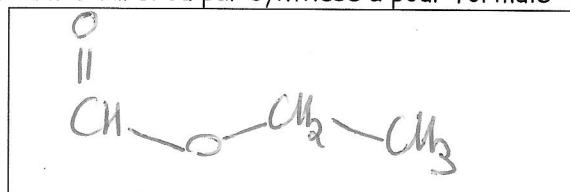
Chimie organique

/9 1. Le rhum est une boisson alcoolisée obtenue par fermentation de la canne à sucre. Chaque rhum a ses particularités gustatives dues à divers facteurs : variété de cannes, lieux de cultures, ... L'appellation « rhum » est réservée aux boissons alcoolisées, directement issues de la canne. L'industrie alimentaire utilise un arôme artificiel de rhum dans de nombreux produits. Il est obtenu par synthèse chimique. La molécule aromatique du rhum qu'elle soit obtenue dans le rhum naturel ou par synthèse a pour formule



/1

Réécris-la en formule semi-développée :



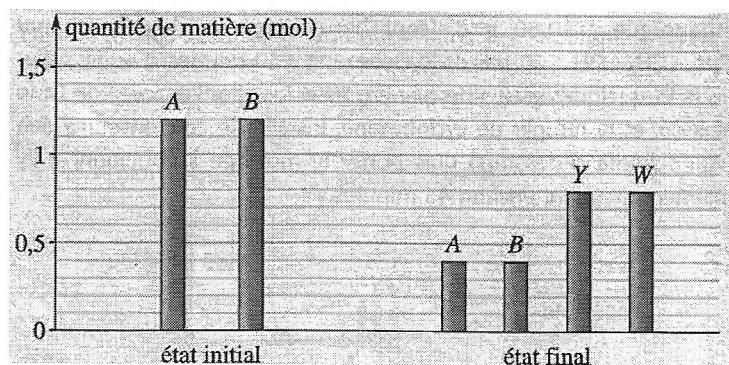
/1 a) Donne le nom précis de cette molécule : méthanoate d'éthyle

/0⁵ b) Donne le nom général du type de réaction qui permet de la synthétiser : condensation

Le diagramme ci-contre présente le contenu d'un ballon avant et après un long temps réactionnel. La molécule aromatique de rhum est Y dans ce graphique. /0⁵

c) D'après ces infos, quel(s) qualificatif(s) peux-tu donner à cette réaction ? Entoure.

Complète - Incomplète - Spontanée -
 Impossible - A l'équilibre - Non spontanée.



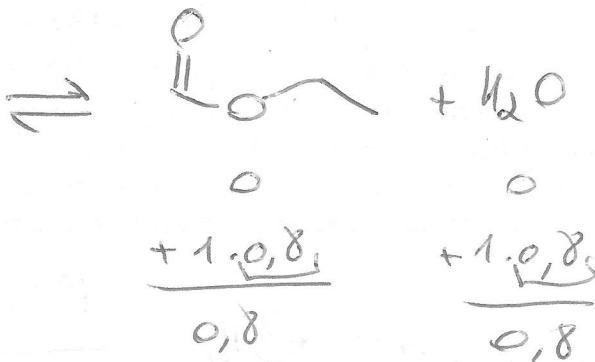
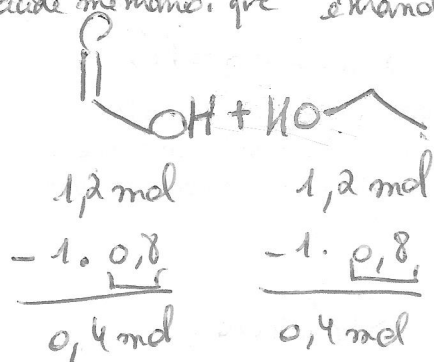
/2 d) Ecris toute l'équation de la réaction en formules de chimie organique, écriture au choix.

/1⁵ e) Donne le nom précis du(des) réactif(s)

/1⁵ f) Présente les infos du diagramme en problème stoechiométrique en 3 lignes (évolution au cours du temps)

/1 g) Calcule le rendement de la réaction. Détaille toutes les étapes de ton calcul.

acide méthanoïque + éthanol



1⁵

2

0⁵

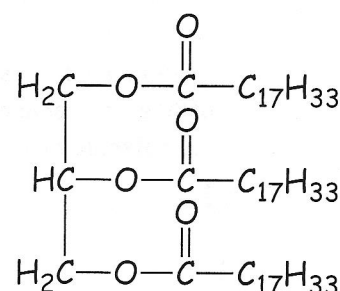
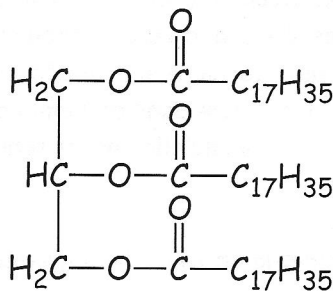
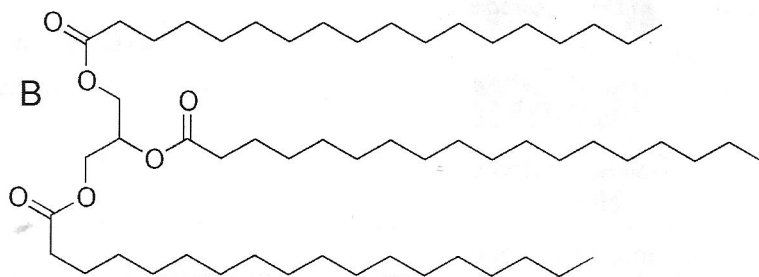
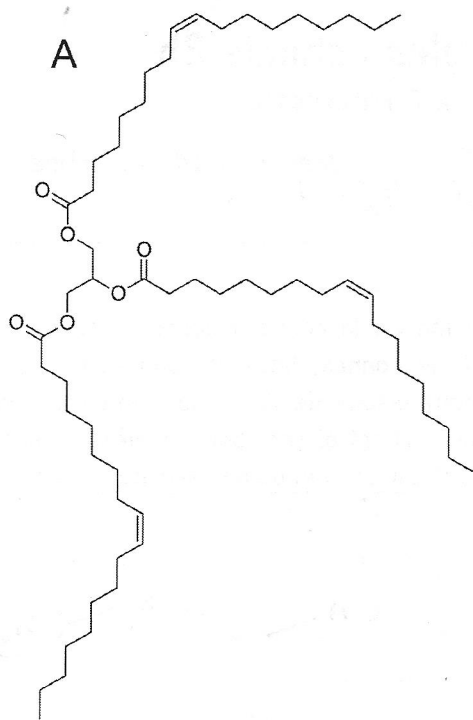
0⁵

0⁵

$$\text{Rend} = \frac{n_{\text{réel}}}{n_{\text{max}}} \cdot 100 = \frac{0,8}{1,2} \cdot 100 = 66,7\%$$

1

/15⁵ 2. Voici 2 écritures des formules de la stéarine et de l'oléine.



Stéarine

Oléine

Points de fusion proposés : -32°C et 55°C.

/2⁵ a) Remplis le tableau : Nom général donné à des molécules de ce type

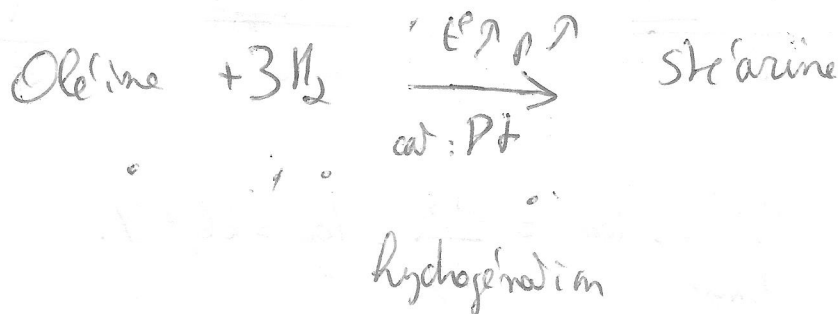
triglycérides		
Nom	Stéarine	Oléine
Molécule abrégée A ou B	B	A
Nom du type de longue chaîne	saturée	monosaturée
Point de fusion parmi ceux proposés	55°C	-32°C
Etat à t° ambiante (gaz-liquide-solide)	solide	liquide

/1 b) Justifie ton choix de point de fusion.

oléine saturée plutôt animale solide : siif beurre : + d'interactions intermoléculaires s'empaquetent mieux
 insaturée plutôt végétale liquide : huile - mobile s'empaquetent moins bien à cause des = bis

/2⁵ c) Parmi les molécules de stéarine et d'oléine, l'une peut être synthétisée à partir de l'autre.

Ecris l'équation de la réaction chimique nécessaire, en précisant le nom de la réaction et ses conditions réactionnelles. Tu peux utiliser les mots stéarine et oléine au lieu de leur formule dans ton équation mais écris les formules des autres réactifs/produits.



/3 d) On peut également utiliser l'oléine ou la stéarine pour fabriquer du savon. Pour l'oléine, écris l'équation de la réaction chimique nécessaire, en précisant le nom de la réaction et ses conditions réactionnelles (souviens-toi du labo). Tu peux utiliser le mot oléine au lieu de sa formule dans ton équation mais écris les formules des autres réactifs/produits.

/6⁵ e) A partir d'oléine, pour obtenir un savon non corrosif, assez nourrissant, on souhaite réaliser la réaction avec un excès d'oléine de 1 g pour 100 g de savon obtenu (uniquement les vraies molécules de savon) sans tenir compte du produit secondaire (glycérol). Quel volume de solution 12 M en hydroxyde de sodium doit-on introduire ? Quel volume précis d'oléine ? Sa masse volumique vaut 0,89 g/mL.

(donc 4,5 en bonus)

saponification

$$\text{Oléine} + 3 \text{NaOH} \rightarrow 3 \text{NaOCC}_{17}\text{H}_{33} + \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$$

$V_{\text{liq}} = 109,85 \text{ mL}$
 $\rho = 0,89 \text{ g/mL}$
 $m = 97,77 \text{ g}$
 $M = 884 \text{ g/mol}$
 $n_0 = 0,1106 \text{ mol}$
 $\Delta m = -1.0,1096$

 $n = 0,001 \text{ mol (excès)}$
 $m = 0,001 \text{ mol}$
 $M_{\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3} = 88 \text{ g/mol}$
 $m = 1 \text{ g}$
 excès

$C = 12 \text{ M}$
 $V_s = \frac{m}{C} = \frac{0,3288}{12} = 0,0274 \text{ L} = 27,4 \text{ mL}$
 $n = 0,3288$
 $m = 0,3288$
 $\Delta m = -3.0,1096$

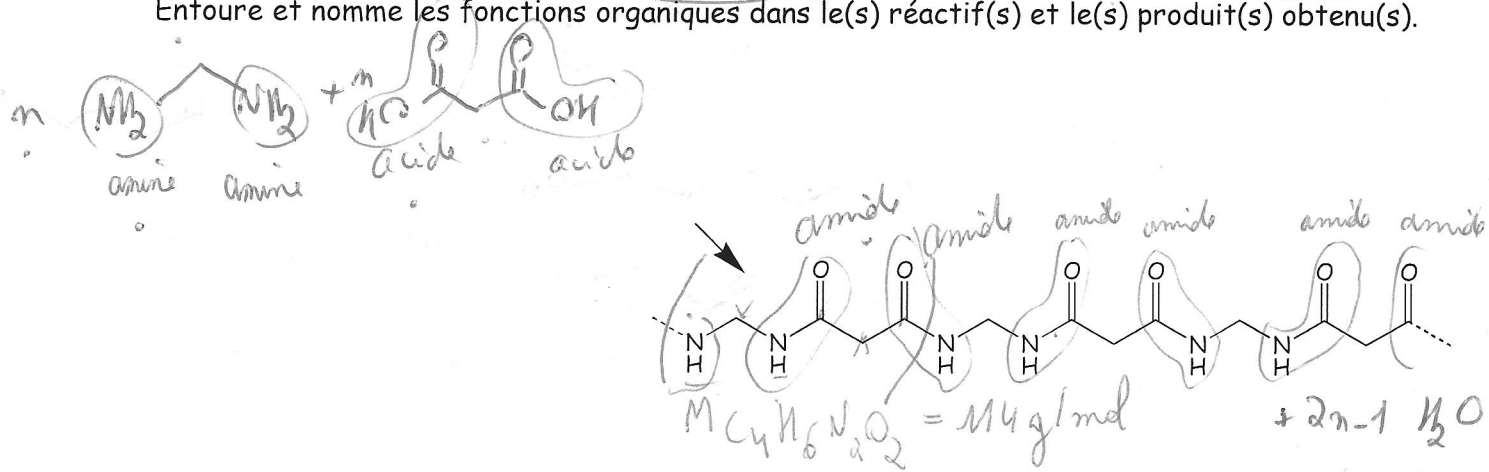
 0

$m = 100 \text{ g}$
 $M = 304 \text{ g/mol}$
 $m = 0,329 \text{ mol}$

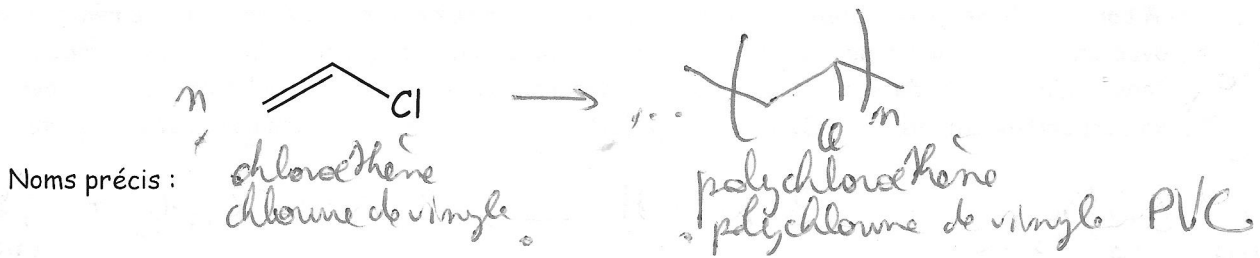
 $0,33$

1^s coeff. x 1 ≠
-0,25
x 10, ou 3.
-0,3

/4 3. Complète l'équation de polymérisation avec la même écriture de formule. N'oublie aucun détail. Entoure : est-ce un monomère ou un polymère ? S'agit-il d'une polyaddition ou polycondensation. Entoure et nomme les fonctions organiques dans le(s) réactif(s) et le(s) produit(s) obtenu(s).



/3⁵ 4. Complète l'équation de polymérisation avec la même écriture de formule N'oublie aucun détail.
 Entoure : est-ce un monomère ou un polymère ? S'agit-il d'une polyaddition ou polycondensation
 Nomme précisément le(s) réactif(s) et le(s) produit(s) obtenu(s) en entier et donne son sigle.



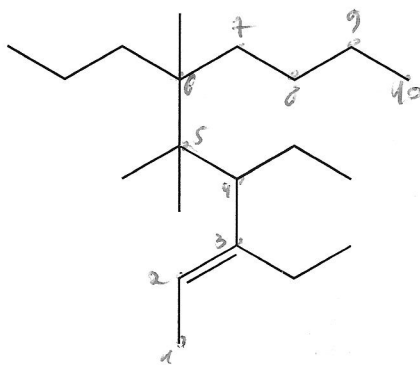
(Consignes: toutes les grandeurs, aussi les intermédiaires nécessaires, unités, inconnues, formules.)

/2⁵ 5. Quel degré de polymérisation aura un polymère formé d'après la réaction de polymérisation décrite à la question 3 ci-dessus si la masse molaire moyenne du polymère vaut 180 000 g/mol ?

$$M = \frac{M_{\text{polymère}}}{M_{\text{monomère}}} = \frac{180\,000}{67,5} = 2680$$

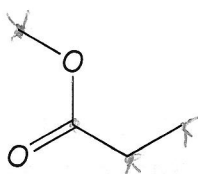
$M_{\text{monomère}} = 67,5 \text{ g/mol}$

/2 6. Nomme la molécule suivante :



3,4-diéthyl-5,5,6-triméthyl-6-propyl-2-ène

/3 7. Trouve 3 isomères de la molécule suivante.



/7 8. Parmi les 2 réactifs proposés ci-dessous, identifie le caractère de chacun : acide/base/ampholyte.

1
1
1
1
2

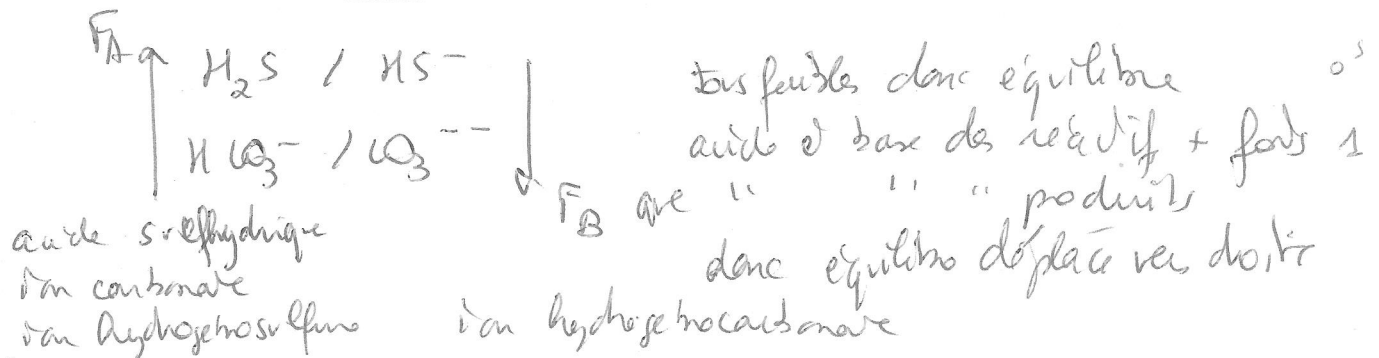
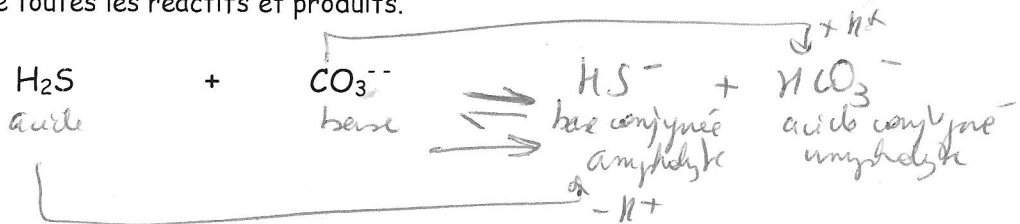
Complète la réaction par les produits obtenus et identifie le caractère de ces produits.

Indique ce qui se passe pendant la réaction par 2 flèches externes reliant les réactifs aux produits.

Donne les couples acide-base en les classant selon leur force, précise la force de chaque espèce.

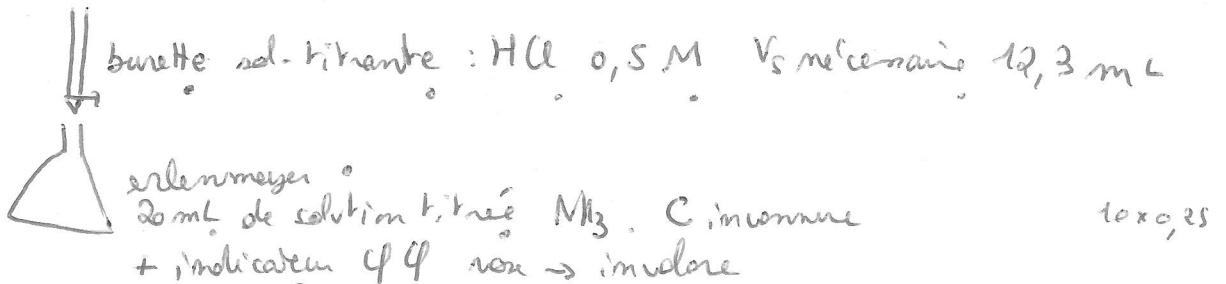
Précise l'état d'avancement de la réaction selon la force des différentes espèces.

Donne le nom de toutes les réactifs et produits.

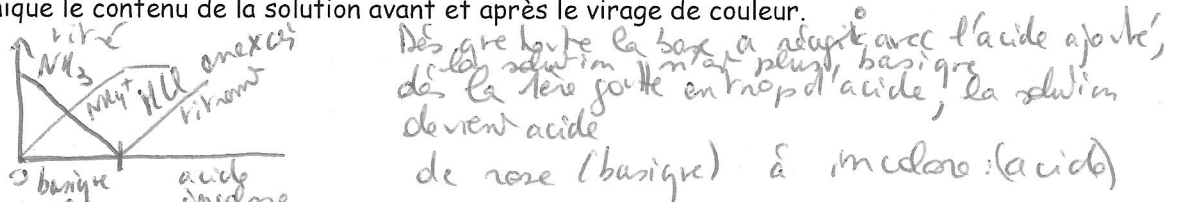


/8⁵ 9. On réalise une solution d'ammoniac en dissolvant un certain volume d'ammoniac gazeux dans une certaine quantité d'eau. Au final, on obtient 800 mL de solution. On souhaite déterminer sa concentration en ammoniac. Pour cela, on réalise un titrage d'un échantillon de 20 mL de la solution avec de l'acide chlorhydrique 0,5 M. On observe un virage de la phénolphthaléine de rose (solution basique) vers une absence de couleur (solution acide) après un ajout de 12,3 mL d'acide chlorhydrique 0,5 M.

/2⁵ a) Dessine et nomme le matériel nécessaire au titrage. Indique où se trouvent l'indicateur et les solutions titrantes et titrées et ce qu'on connaît sur celles-ci.



/1⁵ b) Pourquoi la phénolphthaléine vire-t-elle de couleur ? Explique en quelques mots avec peut-être en mini graphique le contenu de la solution avant et après le virage de couleur.



/4⁵ c) Voici l'équation chimique du titrage : $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ D'après les informations numériques, retrouve quel volume d'ammoniac gazeux à 0°C et 1 atmosphère a été dissous dans la solution. Indique toutes les étapes de ton calcul.

