

Physique chimie 4 eme

Chapitre 4

Produits naturels et produits de synthèse

Plan du cours:

Introduction: ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE : l'homme a-t-il du « nez » ?

Expériences de synthèses

Conclusion: Quelles molécules a-t-on synthétisées en classe de 4eme

Exercices: livre BORDAS page 56

Introduction: ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE:

l'homme a-t-il du « nez » ?

« Depuis des siècles, le commerce des odeurs et des arômes entre l'Orient et l'Occident a fasciné les hommes. Au XIX^{ème} siècle, l'odorat trouve ses défenseurs avec les philosophes sensualistes, les opposants aux philosophes intellectualistes. Ils affirment l'importance de l'odorat dans plusieurs domaines : hygiénique, liturgique et gastronomique. C'est ainsi que Fourier a rêvé de faire des arômes l'objet d'une véritable science. Les arômes constituent en effet un élément essentiel des caractéristiques d'un met. Les sensations ressenties lors de la dégustation sont dues à la présence de petites quantités de molécules (quelques μg par kg de produit). Il existe de nombreuses molécules différentes, plusieurs dizaines voire plusieurs centaines d'entre elles pouvant entrer dans la composition d'un seul arôme !

Nous trouvons actuellement les arômes naturels, les identiques aux naturels et les artificiels; le consommateur n'a que l'embarras du choix. Cinq mille cinq cents molécules d'arôme sont actuellement disponibles sur le marché international. A chacun son arôme !

On obtient les arômes naturels par extraction des plantes, fleurs ou feuilles sans oublier parfois les racines. Nous pouvons lire sur le pot de yaourt : « arôme naturel de fraise ». Cela signifie bien que l'arôme est réellement extrait de fraises.

Mais aujourd'hui l'industrie agro-alimentaire fait mieux. Il est possible de fabriquer à partir d'extraits aromatiques naturels des composés aromatiques dont les caractéristiques olfactives originales permettraient de fabriquer des mélanges présentant une odeur de légumes, fruits ou fleurs sans que ceux-ci n'aient jamais été utilisés comme matière première. On cultive des végétaux, par exemple des champignons poussant sur de l'huile de ricin pour la fabrication de l'arôme pêche abricot. Le fenouil dont on extrait l'aneth sert à la préparation de boissons anisées.

Certains arômes s'obtiennent par fermentation ou par l'utilisation d'enzymes proches ou identiques à celles qui existent sur les végétaux (arômes de fromages).

Nos produits de consommation courante tels que yaourts, glaces, boissons, sirops, biscuits d'apéritif ... contiennent des arômes. Citons l'arôme de fraise qui contient 450 molécules. Aujourd'hui, deux arômes ou trois sont encore d'origine naturelle. »

D'après Sciences et avenir, hors série N° 94.

1 - Chercher la signification des mots:

- arôme

- enzyme :

- industrie agro-alimentaire :

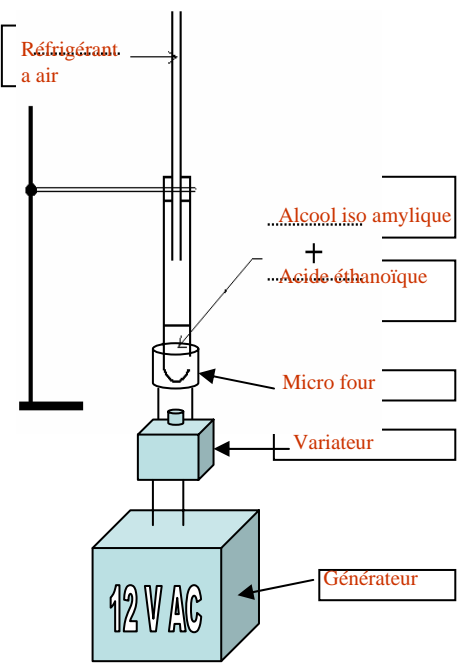
2 - Choisir deux aliments aromatisés et indiquer les caractéristiques de l'arôme.

3 - Un arôme est-il un corps moléculaire ? Justifier.

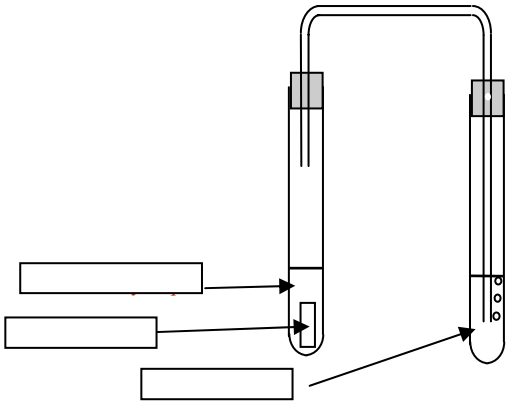
4 - Quelles sont les origines des arômes ?

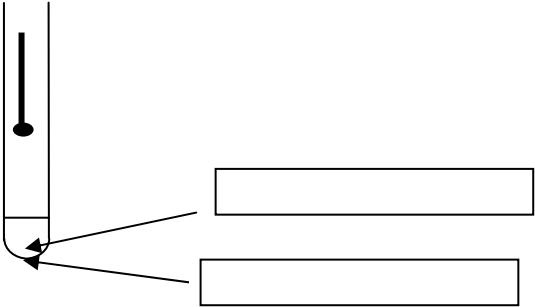
5 - Citer deux exemples d'arômes artificiels :

Synthèse d'un arôme

Dispositif expérimental à légènder	Mode opératoire
 <p>The diagram shows a laboratory setup for the synthesis of an aroma. It consists of a 12V AC generator connected to a variator, which is connected to a micro-oven. The micro-oven contains a test tube. The test tube is labeled with 'Alcool iso amylique' and 'Acide éthanoïque'. A cooling coil is wrapped around the test tube, labeled 'Réfrigérant à air'.</p>	<p>Synthèse d'un arôme</p> <p>Vous allez préparer un arôme et vous devinerez à quel fruit vous fait penser l'odeur qui s'en dégage.</p> <p>A l'aide d'une seringue prélevez 1 ml d'alcool iso amylique et versez le contenu dans un tube à essais.</p> <p>De la même façon prélevez 1 mL d'acide acétique (d'acide éthanoïque) que vous versez dans le tube.</p> <ul style="list-style-type: none">● Demandez au professeur de verser 1 gouttes (0,02 mL) d'acide sulfurique concentré. Fermez le tube avec le bouchon équipé d'un tube en verre (réfrigérant à air).● Placez le tube dans le micro four, une seule spire a proximité, le variateur au minimum..● Laissez le pendant 20 minutes. Préparez dans un verre à pied (erlenmeyer) de l'eau salée.● Au bout de 20 minutes, venez chercher votre tube, ouvrez le et versez son contenu dans l'eau salée. Tournez avec l'agitateur. Identifiez l'odeur du produit sans mettre votre nez au dessus● le produit obtenu est un produit de synthèse que l'on retrouve dans l'arôme de banane. Il peut être utilisé pour parfumer certains médicaments, yaourts ou boissons Son nom usuel est : acétate d'iso amylique.

Synthèse du dioxyde de carbone et du dioxygène

Dispositif expérimental à légènder	Mode opératoire
	<p><u>Synthèse du dioxyde de carbone</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Faîtes réagir de l'acide chlorhydrique sur du carbonate de calcium (principal constituant de la craie) et caractérissez le produit obtenu avec de l'eau de chaux. ● le produit de la réaction est du <input style="width: 100px;" type="text"/> car il <input style="width: 50px;" type="text"/> l'eau de chaux.

Dispositif expérimental à légènder	Mode opératoire
	<p><u>Synthétiser du dioxygène :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mettez quelques grains de permanganate de potassium dans un tube à essais et verser de l'eau oxygénée pour obtenir une hauteur de deux centimètres. ● Plongez dans le tube une allumette éteinte mais avec un point incandescent, sans la laisser tomber. ● Qu'observez-vous ? <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> ● Quel est le gaz qui se dégage du mélange eau oxygénée / permanganate de potassium ? <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

CONCLUSION GÉNÉRALE : Quelles molécules a-t-on synthétisées en classe de 4ème ?

Nom	Formule	Obtenu à partir de :	Test d'identification
dioxygène	O_2	permanganate de potassium et de l'eau oxygénée	Réactivation d'une bûchette incandescente.
Dioxyde de carbone	CO_2	acide chlorhydrique et carbonate de calcium	L'eau de chaux est troublée.
Acétate d'isoamyle	$C_7H_{14}O_2$	alcool iso amylique et acide acétique. L'acide sulfurique concentré est le catalyseur qui n'est pas consommé.	Odeur de banane.

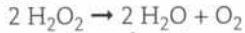
Les molécules synthétisées et les molécules naturelles sont :

Exercices corrigés 9 a 11 page 56

9. L'eau oxygénée

a. La formule chimique de l'eau oxygénée est H_2O_2 . De quels atomes cette molécule est-elle constituée ?

b. À cause des rayons ultraviolets de la lumière du jour, l'eau oxygénée a tendance à se décomposer suivant la réaction suivante :



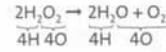
La conservation des atomes est-elle vérifiée dans cette équation ?

c. Observe une bouteille d'eau oxygénée : le flacon est-il opaque ? Pour quelle raison ?



9. L'eau oxygénée

- a. Atomes d'hydrogène H et d'oxygène O.
b. Oui, il y a conservation de atomes.



c. Un flacon d'eau oxygénée est soit teinté soit opaque. Il faut éviter que l'eau oxygénée se décompose à la lumière.

10. Synthèse d'un arôme

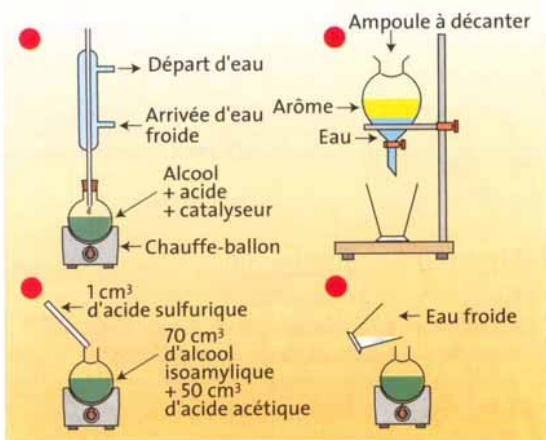
a. Dans l'ordre du protocole.

③ → ① → ④ → ②

b. Dans les réactifs il y a : 7C, 16H et 3O
Dans les produits il y a : 2H et 1O pour H_2O , il manque donc : 7C, 14H et 2O d'où la formule $C_7H_{14}O_2$.

10. Synthèse d'un arôme

a. Retrouve le protocole expérimental de la synthèse d'un arôme en remettant dans l'ordre les schémas ci-dessous.



c. L'acétate d'isoamyle est obtenu par réaction chimique.

Voici l'équation-bilan de la synthèse de l'acétate d'isoamyle. On ne connaît pas la formule de ce corps.



Retrouve la formule de l'acétate d'isoamyle en équilibrant la réaction.

b. Pourquoi dit-on que l'acétate d'isoamyle est un arôme de synthèse ?

11. L'eau de synthèse

Le bec Bunsen de la figure est alimenté par du méthane.

Que montre cette expérience ?



12. L'eau de synthèse

L'expérience montre que la combustion du méthane ou butane produit de l'eau. La vapeur d'eau se condense sur la soucoupe et coule sur le sulfate de cuivre anhydre qui bleuit.

Exercices corrigés 12 a 14 page 56

12. L'air liquide

Lire le texte ci-dessous et répondre aux questions.

L'air devient liquide lorsqu'on le refroidit jusqu'à ce que sa température atteigne $-195\text{ }^{\circ}\text{C}$. L'air liquide est, bien sûr, un mélange d'oxygène liquide et d'azote liquide. Si on l'abandonne dans un récipient, c'est l'azote qui, bouillant à $-195\text{ }^{\circ}\text{C}$, se vaporise le premier. L'oxygène, dont la température d'ébullition est de $-182\text{ }^{\circ}\text{C}$, se vaporise ensuite.

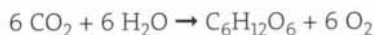
C'est ainsi que, dans l'industrie, on sépare l'oxygène et l'azote à partir de l'air liquide où ils sont mélangés. Toutefois, la technique utilisée est beaucoup plus compliquée.

- Le dioxygène liquide et le diazote liquide sont-ils miscibles ? Comment nomme-t-on le mélange ?
- Quel corps possède la température d'ébullition la plus élevée : le dioxygène ou le diazote ?
- Comment extrait-on le dioxygène de l'air ?

13. Synthèse chlorophyllienne

Lors de la photosynthèse, les plantes vertes consomment du dioxyde de carbone et de l'eau. Elles produisent du glucose dont la formule chimique est $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Elles rejettent du dioxygène dans l'atmosphère.

- Quels sont les réactifs, quels sont les produits de cette réaction ?
- D'où proviennent les atomes de carbone du glucose ? Et les atomes d'hydrogène ?
- D'où peuvent provenir les atomes d'oxygène rejetés avec le dioxygène ?
- Le bilan de cette réaction s'écrit :



Cette équation-bilan vérifie-t-elle la conservation des atomes ?

14. Purification d'un arôme de synthèse

L'équation-bilan de la synthèse de l'acétate d'isoamyle s'écrit :



- Quels sont les réactifs et quels sont les produits de cette réaction chimique ?
- Pourquoi ajoute-t-on du magnésium anhydre dans l'arôme préparé par synthèse ?



11. L'air liquide

- Oui. Le mélange est l'air liquide.
 - Le diazote : $-182\text{ }^{\circ}\text{C} > -195\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - On liquéfie l'air puis on le laisse se réchauffer. $-195\text{ }^{\circ}\text{C}$, l'azote se vaporise le premier.
- N.B. En fait, on fait une distillation fractionnée.

13. Synthèse chlorophyllienne

- Dans la synthèse chlorophyllienne, les réactifs sont le dioxyde de carbone et l'eau, les produits sont le glucose et le dioxygène.
- Dans le glucose, les atomes de carbone ne peuvent provenir que du dioxyde de carbone et les atomes d'hydrogène ne peuvent provenir que de l'eau.
- Les atomes d'oxygène du dioxygène peuvent provenir soit du dioxyde de carbone, soit de l'eau (ce qui est effectivement le cas).
- Dans la réaction



dans chaque membre de l'équation on compte 6 atomes de carbone, 18 atomes d'oxygène et 12 atomes d'hydrogène ; il y a donc bien conservation des atomes.

14. Purification d'un arôme de synthèse

- Réactifs : acide acétique et alcool isoamylique. Produits : acétate d'isoamyle et eau.
- Pour le sécher (le sulfate de magnésium anhydre fixe l'eau).
- Une filtration.