

EXERCICES

Exercice N°1 :

On considère deux hydrocarbures aliphatiques et gazeux, A et B, dont les masses molaires sont respectivement $M_A=42 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M_B=44 \text{ g.mol}^{-1}$. L'un est un alcane et l'autre est un alcène.

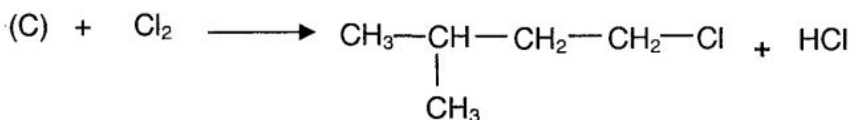
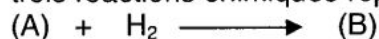
- 1°/ Déterminer les formules brutes correspondantes et préciser l'alcane et l'alcène.
- 2°/ Ecrire les formules développées de ces deux hydrocarbures et donner leurs noms.
- 3°/ Dans une première éprouvette, on mélange un volume, V, de A et un même volume de dichlore et dans une seconde éprouvette un volume de B et un même volume de dichlore.
On présente une flamme à l'ouverture de la première éprouvette et on expose à la lumière du soleil la seconde éprouvette retournée sur une cuve d'eau salée.
 - a- Décrire ce qu'on observe dans chacune des deux expériences.
 - b- De quel type de réaction s'agit-il dans chaque cas?
 - c- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit dans la première éprouvette.
 - d- Le quel des réactifs gazeux est en excès? Justifier.
 - e- Calculer le volume restant de ce réactif sachant que le volume utilisé de l'éprouvette est $V=120 \text{ cm}^3$.
 - f- Ecrire les formules semi développées et donner le nom de chacun des dérivés chlorés obtenus dans la seconde éprouvette.

On donne : $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$.

Le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience : $V = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

Exercice N°2 :

En partant d'un alcyne A dont la triple liaison est située au début de la chaîne principale, on réalise trois réactions chimiques représentées par les équations suivante :



- 1°/ Préciser la nature de chacune des trois réactions et les familles des composés (B) et (C).
- 2°/ Déterminer les formules semi développées et les noms des composés (A), (B), et (C).
- 3°/ Déterminer la masse du composé (A) qui a réagi au cours de la première réaction sachant qu'il ya formation à la fin de **0,6L** de chlorure d'hydrogène, que la moitié de réactif B ne réagit pas pendant la deuxième réaction et que la troisième réaction est totale.

On donne : $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$.

Le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience : $V = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

CORRECTION

Exercice N°1 :

1°/

- L'hydrocarbure A de masse molaire $M_A = 42 \text{ g.mol}^{-1}$

Si A est l'alcane, sa formule brute sera de la forme C_nH_{2n+2} et sa masse molaire :

$M_A = 14n + 2 = 42 \text{ g.mol}^{-1}$ d'où $14n = 40$ et $n = \frac{40}{14} = 2,85 \notin \mathbb{N}^*$ alors l'hydrocarbure A ne peut pas être un alcane ; c'est un alcène de formule générale C_nH_{2n} .

D'où : $M_A = 12n + 2n = 14n = 42 \text{ g.mol}^{-1}$ et $n = \frac{42}{14} = 3$.

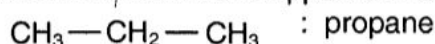
L'hydrocarbure A est donc un alcène de formule brute C_3H_6 .

- L'hydrocarbure B est un alcane, sa formule brute est de la forme C_nH_{2n+2} ; sa masse molaire est $M_B = 12n + 2n + 2 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$.

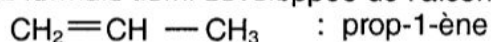
D'où $14n = 44$ et $n = 3$.

L'hydrocarbure B est donc un alcane de formule brute C_3H_8 .

2°/ La formule semi développée de l'alcane B de formule brute C_3H_8 est :



La formule semi développée de l'alcène A de formule brute C_3H_6 est :



3°/

- a-- Pour la première éprouvette :

On observe la formation d'une fumée noire de carbone et le virage au rouge d'un papier pH présenté à l'ouverture de l'éprouvette.

- Pour la deuxième éprouvette

On observe la montée de l'eau salée dans l'éprouvette et la formation de gouttelettes huileuses sur les parois internes de l'éprouvette.

- b- Dans la première éprouvette il y a destruction du propène par le dichlore.

- Dans la seconde éprouvette il y a substitution de l'hydrogène par le chlore sur le propane

- c- $C_3H_6 + 3Cl_2 \rightarrow 3C + 6HCl$.

- d- D'après cette équation, la destruction d'une mole de propène nécessite 3 moles de dichlore.

Comme le volume molaire est le même pour tous les gaz, on peut dire aussi que la destruction d'un volume de propène nécessite trois volumes de dichlore.

Or le mélange initial renferme un volume de propène et un volume de dichlore ; le propène ne sera pas détruit complètement par le dichlore ; le propène est donc en excès.

- e- Déterminons le volume de propène restant.

Dans le mélange réactionnel initial on a : $V_{(Cl_2)} = V_{(C_3H_6)} = \frac{V}{2} = 60 \text{ cm}^3$.

D'après l'équation de la réaction : $V_{(C_3H_6) \text{ Réagit}} = \frac{V_{(Cl_2)}}{3} = 20 \text{ cm}^3 < V_{(C_3H_6)}$

$$V_{(C_3H_6) \text{ Restant}} = V_{(C_3H_6)} - V_{(C_3H_6) \text{ Réagit}} \quad \text{AN : } V_{(C_3H_6) \text{ Restant}} = 60 - 20 = 40 \text{ ml.}$$

La substitution de l'hydrogène par le chlore sur le propane peut donner quatre composés dichlorés qui sont :



1,3- dichloropropane



1,2- dichloropropane



1,1- dichloropropane



2,2- dichloropropane

Exercice N°2 :

1°/ Le composé A est un alcyne ; il permet donc des réactions d'addition.

Les deux premières réactions donnent chacune un seul produit ; ce sont des réactions d'addition.

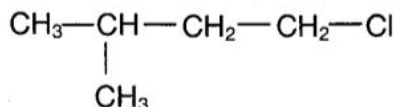
-la première réaction est une réaction d'addition de H_2 sur l'alcyne A qui aboutit à un alcène B.

-La deuxième réaction est une réaction d'addition de H_2 sur l'alcène B qui aboutit à un alcane C.

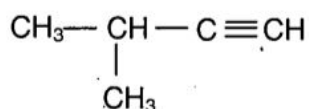
La formation du chlorure d'hydrogène prouve que la troisième réaction est une réaction de substitution de l'hydrogène par le chlore sur le composé C.

2°/ Déterminons les formules semi développées et les noms des composées A, B et C.

* Le produit de la substitution de l'hydrogène par le chlore sur C est le **1-chloro, 3-méthylbutane** de formule :



Le composé A est un alcyne et sa triple liaison est située au début de la chaîne principale ; A c'est donc le **3-méthylbut-1-yne** de formule :



* Le composé B provient de l'addition de H_2 sur le composé A qui a réagi au cours de la première réaction.

Soit n le nombre de moles de HCl formés $n = \frac{V_{(\text{HCl})}}{V_{M_{\text{gazeux}}}}$ AN : $n = \frac{0,6}{24} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$.

- D'après la troisième réaction le nombre de moles de C qui réagissent avec le dichlore est égal à

n. Cette troisième réaction étant totale, le nombre n représente aussi le nombre de moles de C formé par la deuxième réaction.

- D'après la deuxième réaction le nombre de moles de B qui ont réagi est aussi égal à n mais le nombre de moles de B formé par la première réaction est le double (2n) car la moitié de B n'a pas réagi.

- D'après la première réaction le nombre de moles de A qui ont réagi est égal au nombre de moles de B formés et égales donc à 2n.

Le nombre de moles de A qui ont réagi est égal à 2n ; la formule brute de A étant C_5H_8 sa masse molaire est : $M=68 \text{ g.mol}^{-1}$.

D'où la masse de A qui a réagi est $m=2n.M$; AN : $m=3,4\text{g}$