



# Axlou Toth pour l'Innovation



**Année Scolaire :** 2017-2018  
**Lycée :** Mame Thierno Birahim  
 Mbacké ( IEF KEBEMER)

## SÉRIE D'EXERCICES COMPOSES AROMATIQUES

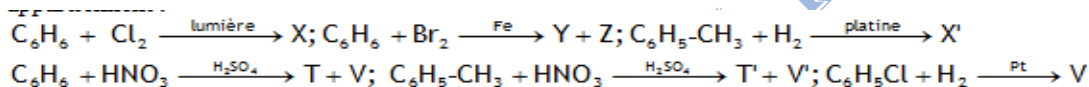
**Niveau :** PREMIERE S1  
**Professeur :** M. GADIO  
**Contact :** 77.438.18.89

### Exercice : 01

Donner la formule semi-développée des composés : 1,2-diméthylbenzène ; orthodiméthylbenzène ; paradibromobenzène ; métadichlorobenzène ; 1-bromo-2,6-dinitrobenzène ; 1,2,5-trichlorobenzène ; 1,3,5-trinitrobenzène ; 2,4,6-trinitrotoluène.

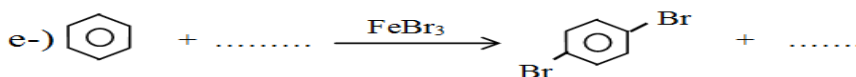
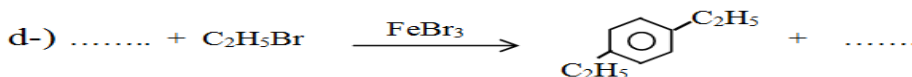
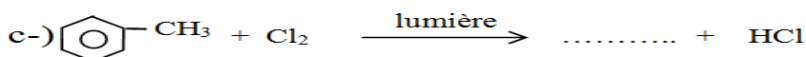
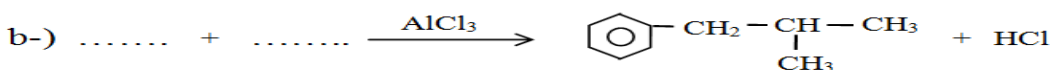
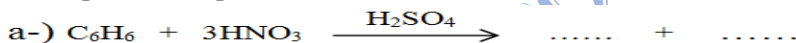
### Exercice : 02

Compléter les équations des réactions suivantes du noyau aromatique en précisant à quelle catégorie elles appartiennent :



### Exercice : 03

I-) Compléter les équations des réactions suivantes :



II-) Lorsqu'on effectue la nitration du benzène avec un excès de mélange sulfonique et sans refroidir le mélange réactionnel, on peut obtenir deux, puis trois substitutions.

1-) En admettant que les cinq atomes d'hydrogène de la molécule de nitrobenzène aient la même probabilité d'être remplacés par un groupe nitro (-NO<sub>2</sub>), quels devraient être les pourcentages des trois isomères du dinitrobenzène ?

2-) On obtient 93.2% de l'isomère méta, 6.4% de l'ortho et 0.4% du para.

a-) Quel est l'effet d'un groupe nitro sur l'orientation de la deuxième substitution ?

b-) Quel doit être le principal isomère du tri nitrobenzène ?

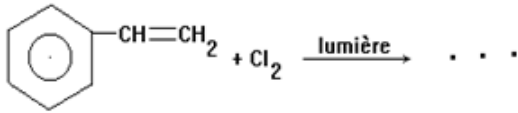
### Exercice : 04

a-) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète du benzène.

b-) On effectue la combustion de 5cm<sup>3</sup> de benzène. Quel est le volume de dioxygène nécessaire ? Quel est le volume d'air correspondant (dans les conditions normales).

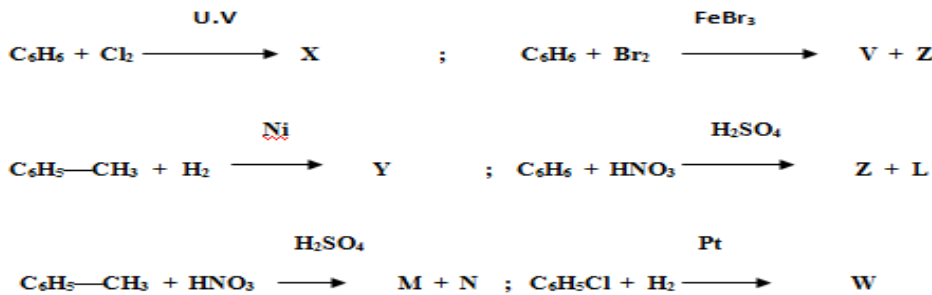
c-) La combustion complète d'une mole de benzène s'accompagne d'un dégagement de chaleur de 3300kj environ. Quelle est la quantité de chaleur dégagée lors de cette expérience ?

d-) Lorsqu'on réalise la combustion à l'air libre, la flamme est fuligineuse. Pourquoi ? densité du benzène liquide  $d = 0,9$



**Exercice : 05**

Compléter les équations des réactions suivantes du noyau aromatique en précisant à quelle catégorie elles appartiennent :



**Exercice : 06**

Dans un mélange de benzène et de styrène de volume  $v = 10\text{mL}$  à doser, on introduit un peu de bromure de fer (III),

puis goutte à goutte et en agitant, du dibrome pur tant que la coloration brun-rouge ne persiste pas.

Le dégagement gazeux qui se produit simultanément est envoyé à barboter dans une solution de nitrate d'argent, où il

provoque la formation d'un précipité blanc jaunâtre. On admettra que ces conditions opératoires ne permettent pas les polysubstitutions sur les noyaux benzéniques. Le volume de dibrome versé est de  $8,4\text{mL}$  ; le précipité blanc est filtré, séché et pesé : sa masse est de  $19,1\text{g}$ .

- 1-) Quelles sont les réactions mises en jeu dans cette manipulation ? ( **0,75pts** )
- 2-) Déterminer les compositions molaire et volumique de l'échantillon étudié. ( **1,5pts** )
- 3-) Déterminer la masse volumique du styrène. ( **0,75pts** )

**Données :** - masse volumique du dibrome :  $3250\text{kg.m}^{-3}$   
 - masse volumique du benzène :  $880\text{kg.m}^{-3}$

**Exercice : 07**

Les deux dernières étapes de la préparation d'un détergent sont :

La sulfonation d'un alkyl benzène, c'est à dire la substitution en para de l'atome d'hydrogène de l'alkyl benzène

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{C}_6\text{H}_5$  par un groupe  $-\text{SO}_3\text{H}$ , provenant de l'acide sulfurique, pour donner un composé aromatique dit acide *alkyl benzène sulfonique* ;

La neutralisation de cet acide par de la soude, qui provoque la précipitation du détergent.

- a)- Ecrire les équations bilans de ces deux réactions.
- b)- Sachant que, pour neutraliser l'acide alkyl benzène sulfonique obtenu à partir de  $4.36\text{ t}$  d'un alkyl benzène inconnu, il a fallu utiliser  $800\text{ kg}$  d'hydroxyde de sodium, déterminer le nombre d'atomes de carbone de la chaîne alkyle de ce détergent biodégradable

**Exercice : 08**

Un mélange de dihydrogène et de 0,50 g de benzène passe sur du nickel chauffé à 200°C. Le produit obtenu, brûlé complètement, donne de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone. La masse de la vapeur d'eau formée est  $m_2 = 0,54g$

Calculer la masse de benzène ayant réagi et en déduire le taux d'avancement  $\tau$  de la réaction (quotient de la masse de benzène ayant réagi par la masse de benzène mise en jeu).

**Exercice : 09**

Un composé A, de formule brute  $C_8H_{10}$  possède les propriétés suivantes : en présence de dibrome, et avec du fer, A donne un produit de substitution contenant 43 % de brome ; par hydrogénation de A, en présence d'un catalyseur on obtient  $C_8H_{16}$ .

- 1-) Que peut-on déduire, quant à la nature du produit A ?
- 2-) Montrer que l'action du dibrome est une monosubstitution.
- 3-) Proposer les différentes formules développées de A.
- 4-) A partir du produit A, on peut préparer le styrène qui par polymérisation donnera le polystyrène. Quelle est la formule développée de A ?

**Exercice : 10**

Un flacon en verre de volume  $v = 2$  litres contient du dichlore à la pression atmosphérique normale et à la température de 27 °C. On introduit dans le flacon quelques gouttes de benzène, puis on l'expose au soleil.

- 1-) Ecrire l'équation de la réaction qui se produit.
- 2-) Calculer la masse  $m$  du produit obtenu, le benzène étant en excès.

**Exercice : 11**

Un dérivé bromé du benzène contient en masse 50,96 % de brome.

- 1-) Déterminer la formule du dérivé en question.
- 2-) Ecrire l'équation-bilan traduisant l'obtention de ce produit à partir du benzène.

**Exercice : 12**

Un hydrocarbure A de masse molaire  $M_A = 106$  g/mol, mène par hydrogénation, à un composé saturé B de masse molaire  $M_B = 112$  g/mol. Par ailleurs, B contient en masse 6 fois plus de carbone que d'hydrogène.

- 1.) Déterminer la formule brute de B puis celle de A.
- 2-) Ecrire l'équation-bilan traduisant le passage de A à B par hydrogénation.
- 3-) Ecrire les formules semi-développées possibles de A.
- 4-) A donne par substitution par le chlore un produit C contenant 25,2 % de chlore.
  - a-) Ecrire la formule brute de C.
  - b-) Traduire le passage de A à C par une équation.
- 5-) Tenant compte des réactions évoquées ci-dessus avec A, écrire les formules semi-développées répondant à ces propriétés. Nommer les composés correspondants.

6-) A peut-être obtenu par une réaction de Friedel-Craft par action du chlorure d'éthyle (monochloroéthane) sur le benzène.

a-) Quelles sont les conditions expérimentales nécessaires pour cela ? Traduire la réaction par une équation-bilan.

b-) Préciser la formule semi-développée de A ainsi que son nom.

c-) Quels sont les formules semi-développées et noms précis de B et C.

### Exercice : 13

Un hydrocarbure A dont la masse molaire est voisine de  $78\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  renferme en masse 92,3% de carbone.

1-) Trouver la formule brute de ce composé.

2-) Dans certaines conditions, ce composé réagit avec du dihydrogène pour donner du cyclohexane.

2.1-) Nommer le corps A et donner sa formule semi développée.

2.2-) Ecrire l'équation bilan de la réaction. De quel type de réaction s'agit-il ?

3-) Quel volume de dihydrogène, mesuré dans les CNTP, faut-il utiliser au cours de la réaction si on utilise 19,5g du composé A ?

### Exercice : 14

Un hydrocarbure A de masse molaire  $M_A=106\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  donne par hydrogénation un composé saturé B de masse molaire  $M_B=112\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Par ailleurs, B contient en masse 6 fois plus de carbone que d'hydrogène.

1-) Déterminer les formules brutes de B et A.

2-) Ecrire l'équation bilan traduisant l'hydrogénation de A en B.

3-) Ecrire les formules semi développées possibles de A.

4-) A donne par substitution avec le dichlore un composé C renfermant en masse 25,2% de chlore.

4-1-) Déterminer la formule brute de C.

4-2-) Ecrire l'équation bilan traduisant le passage de A à C.

### Exercice : 15

Un composé organique A toxique, cancérigène et pouvant exploser au moindre choc est essentiellement formé de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote.

✓ La destruction d'une masse  $m = 125,00\text{ mg}$  de A, produit une masse  $m_1 = 154,92\text{ mg}$  de dioxyde de carbone et

une masse  $m_2 = 15,86\text{ mg}$  d'eau.

✓ La destruction d'une même masse de A produit un volume  $V = 2,166\cdot 10^{-5}\text{ m}^3$  de diazote ; volume mesuré dans les conditions où la température vaut  $27^\circ\text{C}$  et la pression  $1,013\cdot 10^5\text{ Pa}$ .

1-) Déterminer la composition centésimale massique du composé A.

2-) Sachant que la densité de vapeur du composé A est voisine de 7,344, déterminer sa masse molaire et en déduire sa formule brute.

3-) En présence de lumière, une mole de A peut fixer trois moles de dichlore pour donner un composé B.

A peut aussi réagir avec le dibrome en présence de tribromure de fer III pour donner un produit de substitution C contenant en masse 53,33% de brome.

3-a-) Que peut-on dire du composé A ?

3-b-) Ecrire les formules semi-développées possibles de A et les nommer

3-c-) Quels sont la formule semi-développée et le nom de B ? Traduire par une équation sa formation.

3-d-) Déterminer la formule brute de C puis écrire sa formule semi-développée et le nommer. Traduire par une équation sa formation.

4-) De quel hydrocarbure D peut-on partir pour obtenir A ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction correspondante.

5-) Quel composé organique **E** obtient-on par action de **D** sur le 2-chloropropane en présence de  $\text{FeCl}_3$  ?  
Ecrire l'équation-bilan de la réaction et donner le nom du composé **E**.

**Données** : Masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  : H = 1 ; C = 12 ; N = 14 ; O = 16 ; Br = 80.

Constante des gaz parfaits :  $R = 8,31\text{S.I}$

**Exercice : 16**

Un hydrocarbure **A** a pour formule brute :  $\text{C}_9\text{H}_{12}$ .

- ✓ Par hydrogénation en présence d'un catalyseur, **A** donne un composé de formule :  $\text{C}_9\text{H}_{18}$ .
- ✓ En présence de dibrome et de trichlorure de d'aluminium, **A** conduit à un produit de substitution **B** contenant

40,2% de brome en masse.

- a-) Montrer que **A** renferme un noyau benzénique.
- b-) Montrer que le brome ne se substitue qu'une seule fois sur **A**.
- c-) Ecrire toutes les formules possibles de **A** (elles sont au nombre de 8)
- d-) Il n'existe qu'un seul dérivé mononitré de **A**. En déduire la formule semi développée de **A**.

**Masse molaire** en  $\text{g.mol}^{-1}$   $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{C})=12$  ;  $M(\text{Br})= 80\text{g/mol}$

**Exercice : 17**

Un hydrocarbure **A** de masse molaire  $120 \text{ g/mol}$  possède un noyau aromatique dont la formule générale peut s'écrire

sous la forme  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_n\text{H}_{2n+1}$ .

- 1-) Déterminer la formule brute de **A**.
- 2-) Ecrire les formules semi développées possibles et proposer un ou plusieurs noms pour les composés correspondants.
- 3-) Donner la formule semi développée de **A** sachant que sa mono nitration ne peut donner naissance qu'à un seul isomère.
- 4-) Donner toutes les formules semi développées et leur nom des dérivés obtenus par mon nitration des composés écrits à la question 2.

AXLOU TOTH POUR L'INNOVATION