



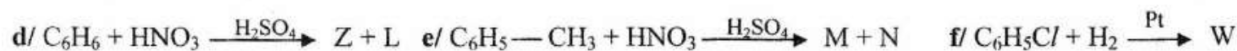
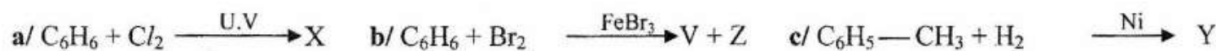
## Les composés aromatiques – Le benzène

### Exercice 1

1/ Donner la formule semi-développée des composés suivants :

a/ 1,2-diméthylbenzène b/ paradichlorobenzène c/ 1-bromo-2,6-dinitrobenzène d/2,4,6-trinitrotoluène

2/ Compléter les réactions suivantes en précisant à quelle catégorie elles appartiennent :



### Exercice 2

On donne la réaction:  $C_6H_6 + CH_3-Cl \xrightarrow{AlCl_3} A + B$  (A rougit le papier pH).

1 / Donner la formule semi-développée et le nom de B.

2. / Ecrire les équations traduisant l'action du dichlore sur Ben présence de chlorure d'aluminium.

3 / Donner les formules semi-développées et les noms des dérivés monochlorés et dichlorés obtenus théoriquement.

### Exercice 3

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

2) 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).

3) 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 ?

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

### Exercice 4

Un hydrocarbure A de masse molaire 120 g/mol possède un noyau aromatique dont la formule générale peut s'écrire sous la forme  $C_6H_5-C_nH_{2n+1}$ .

1-1 Déterminer la formule brute de A.

1-2 Ecrire les formules semi développées possibles et proposer un ou plusieurs noms pour les composés correspondants.

1-3 Donner la formule semi développée de A sachant que sa mono nitration ne peut donner naissance qu'à un seul isomère.

1-4 Donner toutes les formules semi développées et leur nom des dérivés obtenus par mon nitration des composés écrits à la question 1-2.

### Exercice 5

1) La formule  $C_6H_3N_3O_6$  est celle d'un dérivé trinité du benzène.

Ecrire toutes les formules semi développées possibles et proposer un nom pour chacun des isomères.

2) Un carbure aromatique a pour formule brute  $C_8H_{10}$ .

a) Ecrire toutes les formules semi développées possibles et proposer un ou plusieurs noms pour les composés correspondants.

b) Déterminer la formule semi développée de A sachant que sa mono nitration peut donner naissance qu'à un seul isomère.

c) Donner toutes les formules semi développées des dérivés obtenus par mono nitration des composés écrits à la question a).

### Exercice 6

Un hydrocarbure A a pour formule brute  $C_9H_{12}$ .

- Par hydrogénation, en présence d'un catalyseur, A donne un corps B de formule brute  $C_9H_{18}$ .

-En présence de dibrome et de tri bromure de fer ( $Fe Br_3$ ), A donne un produit de substitution C contenant 40,2% de brome en masse.

1)montrer que A renferme un noyau benzénique.

2) montrer que le brome ne se substitue qu'une seule fois sur A.

3) Ecrire toutes les formules possibles pour A (elles sont au nombre de 8).

4) Il n'existe qu'un seul dérivé mono nitré de A. en déduire la formule semi développée de A.

Données : H= 1, C=12, Br=80.



### Exercice 7:

Un hydrocarbure A, de formule  $C_{14}H_{10}$  possède deux noyaux benzéniques sans coté communs. Soumis à une hydrogénation catalytique sur palladium désactivé, A fournit l'hydrocarbure B de formule  $C_{14}H_{12}$ . B peut, à son tour, être hydrogéné à la température et à la pression ordinaire, sur nickel divisé : on obtient C de formule  $C_{14}H_{14}$ . C soumis à une hydrogénation sur platine, à température et pression élevées, conduit à un hydrocarbure D de formule  $C_{14}H_{26}$ . Lorsque, par ailleurs, l'hydrocarbure C est placé à la lumière en présence de dichlore, il donne naissance à un produit unique E et un dégagement de chlorure d'hydrogène.

- 1) En déduire la formule semi développée de chacun des composés A, B, C, D et E.
- 2) Sachant que l'hydrogénation catalytique sur palladium désactivé du but-2-yne conduit exclusivement au (Z) but-2-ène, et que ce résultat est généralisable, en déduire la nature (Z) ou (E) de celui des corps A, B, C ou E qui possèdent ce type d'isomérisation.
- 3) Ecrire les équations bilan de toutes les réactions. Dire, pour chacune d'elle, s'il s'agit d'une addition ou d'une substitution.

### Exercice 8 :

Trois hydrocarbures possèdent chacun sept atomes de carbone. Leurs compositions centésimales massiques en hydrogènes sont: 8,69% ; 14,28% ; 16%.

1 / Donner les formules brutes qui correspondent à ces hydrocarbures.

2/ On note les hydrocarbures par A, B et C ; sachant que :

- Le composé B peut donner par hydrogénation catalytique le composé A
- Les composés A et C donnent des réactions de substitutions mais ne donnent pas des réactions d'addition
- Le composé B peut donner à la fois des réactions de substitutions et des réactions d'addition.

a/ Identifier C par sa formule brute.

b/ Donner les formules semi-développées et les noms de A et B.

3/ En présence du tribromure de fer III ( $FeBr_3$ ) ; B réagit avec le bromométhane pour donner un composé D.

a/ Ecrire les formules semi-développées possibles de D et les nommer.

b/ Déterminer la formule semi-développée précise de D, sachant que sa monochloration en présence de  $(AlCl_3)$  ne peut donner qu'un seul isomère. en déduire l'équation-bilan de cette réaction.

### Exercice 9

On réalise la mono nitration du toluène  $C_6H_5-CH_3$

1/ Ecrire l'équation bilan de la réaction et la formule semi-développée du composé obtenu sachant que la nitration s'effectue surtout en position para par rapport au groupement méthyle.

2/ Le para nitrotoluène est un liquide de masse volumique  $1100\text{kg/m}^3$ . Déterminer la quantité de matière totale de nitrotoluène que l'on peut fabriquer à, partir de 100kg de toluène sachant que le rendement de la réaction est de 90%.

3/ En réalité, il se forme 2% de méta nitrotoluène et 0,5% d'ortho nitrotoluène. Calculer alors le volume de para nitrotoluène obtenu.

### Exercice 10 :

Dans  $10\text{cm}^3$  d'un mélange de benzène et de styrène 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 brune rouge ne persiste pas. Le dégagement gazeux qui se produit simultanément est envoyé à barboter dans une solution de nitrate d'argent, ou il provoque la formation d'un précipité blanc jaunâtre. On admettra que ces conditions opératoires ne permettent pas de poly substitutions sur les noyaux benzéniques. Le volume de dibrome versé est de  $8,4\text{ cm}^3$  ; le précipité blanc est filtré, séché et pesé : sa masse est de 19,1g.

- a) Quelles sont les réactions mises en jeu dans cette manipulation ?
- b) Déterminer les compositions molaire et volumique de l'échantillon étudié.
- c) Sachant que la masse volumique du benzène est de  $880\text{ kg/m}^3$ , déterminer celle du styrène.

**Donnée :** masse volumique du dibrome :  $\rho=3250\text{kg/m}^3$ .