Séquence 2	La chimie verte	Exercices

EX1/ Synthèse de l'ibuprofène

• L'ibuprofène **$C_{13}H_{18}O_2$** est un analgésique et un anti-inflammatoire. La molécule a été découverte par la société Boots dans les années 1960 et cette société a breveté une **synthèse** qui a longtemps été la méthode de choix pour la production industrielle. Cette synthèse a permis de produire annuellement des milliers de tonnes d'ibuprofène mais elle s'est accompagnée de la formation d'une quantité encore plus importante de sous-produits non utilisés et non recyclés qu'il a fallu détruire ou retraiter.

Dans les années 1990, la société BHC à mis au point un procédé « vert », c'est à dire reposant sur les principes de la chimie verte : une chimie qui réduit la pollution à la source et qui est plus respectueuse de l'environnement. La nouvelle voie de synthèse est beaucoup plus efficace que la voie traditionnelle : la quantité de sous-produit est considérablement réduite, de plus, l'unique sous-produit formé est valorisé.

<u>La synthèse de l'ibuprofène par le procédé BOOTS</u>

Les 6 étapes suivantes permettent d'obtenir l'ibuprofène.

Les réactifs utilisés donnent des produits secondaires qu'il faut recycler.

$C_{10}H_{14} + C_4H_6O_3 \rightarrow C_{12}H_{16}O + (A)$

$C_{12}H_{16}O + C_2H_5ONa + C_4H_7ClO_2 \rightarrow C_{14}H_{21}O_3 + (B)$

$C_{14}H_{21}O_3 + H_3O^+ \rightarrow C_{13}H_{17}O + (C)$

$C_{13}H_{17}O + NH_2OH \rightarrow C_{13}H_{18}NO + (D)$

$C_{13}H_{18}NO \rightarrow C_{13}H_{17}N + (E)$

$C_{13}H_{17}N + 2H_2O \rightarrow$ "ibuprofène" + (F)

<u>La synthèse de l'ibuprofène par le procédé BHC</u>

Ce procédé met en jeu 3 étapes, en faisant appel à des réactions catalysées.

$C_{10}H_{14} + C_4H_6O_3 \rightarrow C_{12}H_{16}O + (A)$

$C_{12}H_{16}O + H_2 \rightarrow C_{12}H_{18}O$

$C_{12}H_{18}O + CO \rightarrow$"ibuprofène

1) Etablir :

- l'équation de la réaction traduisant la somme des 6 étapes du procédé BOOTS
- l'équation de la réaction traduisant la somme des 3 étapes du procédé BHC :

2) Calculer l'économie d'atomes EA et le facteur environnemental EM de chacune des réactions précédentes lors de la synthèse de l'ibuprofène

3) Quelle est la réaction la plus respectueuse de l'environnement ? Pourquoi ?

EX2/ Synthèse de l'acétophénone

L'acétophénone **C_8H_8O** peut s'obtenir à partir de deux réactions de synthèse :

$3\ C_8H_{10}O + 2\ CrO_3 + 3\ H_2SO_4 \rightarrow 3\ C_8H_8O + Cr_2(SO_4)_3 + 6\ H_2O$

$2\ C_8H_{10}O + O_2 \rightarrow 2\ C_8H_8O + H_2O$

1) Calculer l'économie d'atomes EA et le facteur environnemental de chacune des réactions précédentes lors de la synthèse de l'acétophénone

2) Quelle est la réaction la plus respectueuse de l'environnement ? Pourquoi ?