

LC11 - Carburants hydrocarbures

Lise Boutenègre & Raphaël Rullan

| Élément imposé – Procédés de séparation, Pouvoir calorifique, Enjeux environnementaux

Introduction Pédagogique

| Niveau : L3

Pré-requis

- Chimie des alcènes : hydrogénation, oxydation, réduction **L2**
- Catalyse hétérogène : catalyseurs métalliques, cycles catalytiques **L2**
- Thermodynamique chimique : enthalpie libre de réaction, variance, déplacement d'équilibre **L2**

Difficultés

- Comprendre les nombreuses étapes mises en jeu dans ces phénomènes.
- Vocabulaire associé à toutes les étapes.

Applications

- **TD** : Activité documentaire sur les biocarburants et comparaison avec des carburants usuels. Etude du procédé Fischer-Tropsch
- **TP** :

Objectifs – Que les élèves comprennent les différentes étapes pour faire des hydrocarbures. La connaissance de toutes les étapes n'est pas demandée. Avoir une idée du mécanisme global suffira. Aussi leur faire comprendre les limites et les difficultés rencontrées.

Augé Chimie verte (biocarburants), TI BE8520 Prétrole, TI J 5 500v2 hydrogénation des hydrocarbures, Perrin p.54, Actualité Chimique mai-juin 2002 (désulfuration catalytique des carburants automobiles) p.12, Fiche à moi , TI J1255 V2 : catalyse hétérogène dans les procédés industriels, Weissermel

Introduction

| **Remarque** – Proposition d'introduction

Bonjour à tous, aujourd'hui on va s'intéresser à un élément central de nos sociétés, le pétrole et les produits pétroliers. On le retrouve dans de nombreux domaines mais le premier qui nous vient probablement à l'esprit est l'énergie. Le pétrole du latin *petra* et *oleium* qui signifie "huile de pierre" couvre actuellement 32.2% des besoins en énergie de la planète et sa production s'élève à 4030 millions de tonnes. Il satisfait 98% des besoins en énergie des transports. 50% du pétrole produit est destiné à l'industrie du transport. Le reste est pour l'énergie, la pétrochimie. C'est un produit qui est connu depuis l'antiquité, bien entendu sous différentes formes lorsqu'il sortait de la Terre depuis des réservoirs peu profonds.

1 Le pétrole, une histoire qui ne date pas d'hier

1 Formation du pétrole

TI BE8520 Prétrole p.2 + ressources en ligne (facile à trouver un joli schéma avec des belles couleurs).

| **Remarque** – On explique un peu comment ça se passe et l'origine du pétrole ce qui permettra de faire le lien avec sa composition

2 Composition du pétrole

TI BE8520 Prétrole p.9 + Perrin p.54

| **Remarque** – Je pense qu'en fonction de ce qu'on doit faire : du titre et de l'EI on peut se passer de cette partie et de la distiller dans l'intro et/ou d'autres sous-parties

2 Processus de raffinage des pétroles bruts

1 Schéma général de raffinage

Il y a aussi : TI BE 8 520v2 pétrole

2 Craquage catalytique, chimie des carbocations

Voir ma Fiche + Perrin p.67. On utilise des zéolithes.

3 Reformage catalytique

TI J1217 Guisnet + Perrin

Une réaction très importante dont il peut être intéressant de discuter (parce que c'est une réaction qui produit du H_2) est présentée dans la Fig. 3.

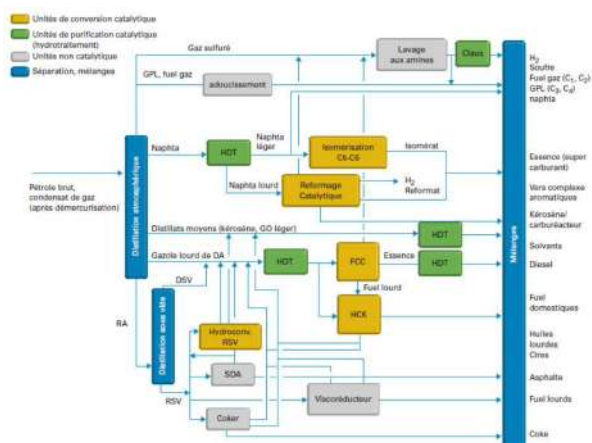


Figure 1 – Etapes de raffinage de pétrole brut, source : Cours ENS de Lyon, C.Chizalet

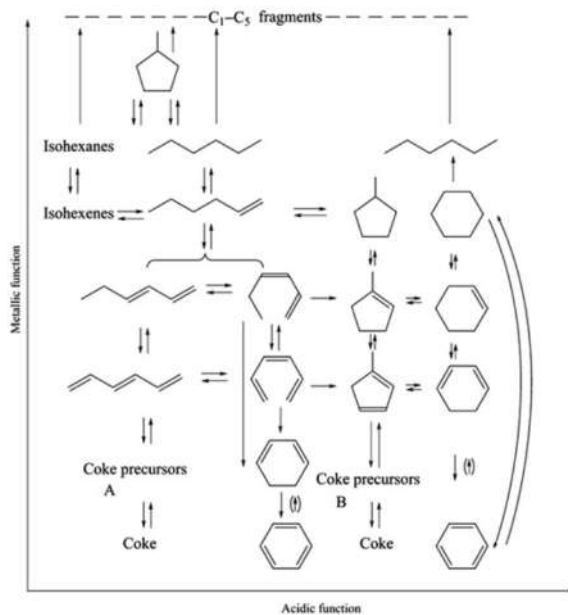
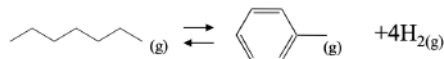


Figure 2 – Exemple de reformage catalytique, source : Cours ENS de Lyon C.Chizalet

Exemple : déshydro-cyclisation du n-heptane en toluène



$\Delta_r H^\circ = +250 \text{ kJ.mol}^{-1} \Rightarrow$ Nécessité d'élever la température

$\Delta v = +4 \Rightarrow$ Procéder à basse pression de H_2

Le NOR passera de 0 à 120 ! Mais
problème de toxicité des aromatiques $\rightarrow$
Préférer



Figure 3 – déshydro-cyclisation du n-heptane en toluène, source : Cours ENS de Lyon C.Chizalet

3 Vers les biocarburants

Remarque — Partie un peu bonus qui correspond à la variable d'ajustement mais qui peut être traitée plus longuement si l'élément imposé le demande

1 Une première étape : les carburants de première génération

Augé p.416

2 Limites et évolution : vers les carburants de seconde génération

Augé p.420

Conclusion

Ici, il peut être assez simple de conclure : on peut parler des limites des biocarburants : superéthanol. On peut également discuter du passage au tout électrique et des problématiques qui sont associées