

1. But

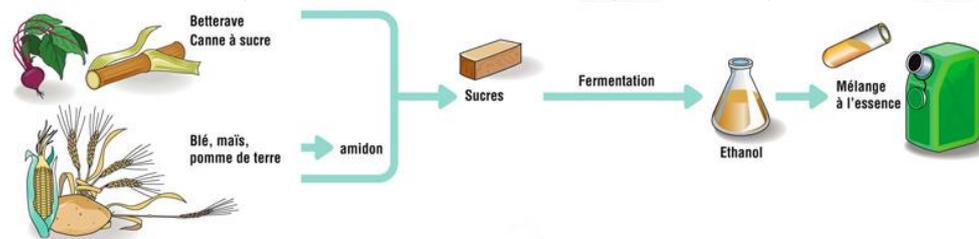
Réaliser la synthèse d'un ester éthylique (biodiesel) à partir d'un d'huile de colza et d'une solution de soude alcoolique.

2. Introduction

Les deux grandes filières de production des biocarburants sont la filière essence et la filière diesel.

La filière biocarburant essence

La filière biocarburant essence comprend l'éthanol et l'ETBE (éthyl tertio butyl éther)



La filière biocarburant gazole

La filière biocarburant gazole correspond aux EMAG (esters méthyliques d'acides gras), qui sont fabriqués à partir d'huiles végétales, de graisses animales ou d'huiles usagées recyclées.



D'après IFP Energies Nouvelles

Premier « biodiesel » français, le Diester est un biocarburant pour moteur Diesel issu essentiellement de la transformation des huiles végétales de colza et de tournesol cultivés en France.

En France, 100 % des véhicules Diesel roulent déjà avec du Diester (en mélange banalisé jusqu'à 7 % dans le gazole). Et en 2008, plus de 8 000 véhicules de collectivités et entreprises l'utiliseront en mélange à 30 %.

Le Diester (ester méthylique d'huiles végétales) est obtenu par "trans-estérification" des huiles végétales et d'un alcool.

Le mot Diester provient de la contraction des mots "diesel" et "ester".

L'huile de palme (solide en dessous de 16°C) et l'huile de soja (trop sensible à l'oxygénation) ne sont pas adaptées à une utilisation directe pour la fabrication du biocarburant Diester.

D'après <http://www.prolea.com>

- ① Quelles sont les deux filières de production des biocarburants ?
- ② Pour quel type de véhicules est utilisé le diester ?
- ③ Quelles sont les huiles utilisées pour la fabrication du diester ?
- ④ Peut-on utiliser toutes les huiles pour la fabrication du diester ? Pourquoi ?
- ⑤ D'où vient le mot de diester ?
- ⑥ Quel est le nom de la réaction qui permet d'obtenir le diester ?

3. La réaction de transestérification

La transestérification permet de transformer un alcool et un ester (ici « naturel », présent dans le colza) en un autre ester (ici le biocarburant) et un autre alcool (ici, le glycérol). Un acide ou une base est souvent utilisé comme catalyseur. La réaction de transestérification entre l'huile de colza et l'éthanol est la suivante :



3.1 Protocole expérimental

- ① Introduire dans un ballon 50 mL d'huile de colza puis 25 mL de solution de soude alcoolique (Préparation de la solution de soude alcoolique : 0,3 g de pastilles de soude dans 25 mL d'éthanol)
- ② Introduire un barreau aimanté dans le ballon et placer le ballon dans le montage de chauffage à reflux.
- ③ Mettre la circulation d'eau en route, agiter vigoureusement et chauffer à ébullition douce pendant 45 min
- ③ Au bout de 45 min, arrêter le chauffage et laisser refroidir le ballon.

3.2 Questions

- ① Donner les formules brute et semi-développée de l'éthanol.
- ② Donner la formule de l'hydroxyde de sodium.
- ③ L'hydroxyde de sodium est-il une espèce acide ou basique ? Justifier.
- ④ Quel est le rôle de l'hydroxyde de sodium ?
- ⑤ Quel est l'aspect du milieu réactionnel avant le chauffage ?
- ⑥ Donner l'intérêt du montage à reflux.
- ⑦ Pourquoi est-il impératif d'agiter très énergiquement le milieu réactionnel ?

4. La séparation du biodiesel formé

- ① Introduire le contenu du ballon dans une ampoule à décanter puis éliminer le glycérol. Ensuite, ajouter 50 mL d'une solution de chlorure de sodium saturée. Agiter puis laisser décanter.
- ② Qu'observe-t-on dans l'ampoule à décanter après décantation ? Faire un schéma annoté.
- ③ Dans quelle phase se situe le diester formé ? Justifier.

5. Etude de la réaction de transestérification

- ① Donner les noms des réactifs et des produits de cette réaction de transestérification ?
- ② Calculer les masses des deux réactifs introduits.
- ③ Calculer la quantité de matière des réactifs mis en jeu.
- ④ Quel est le réactif limitant ? Faire un tableau d'avancement pour justifier.
- ⑤ Calculer la masse maximale $m_{\max \text{ diester}}$ de diester que l'on peut espérer obtenir.

Données :

	M (g.mol ⁻¹)	d	T _{éb} (°C)	n(20°C)	
huile de colza	884	≈0,91		1,467	insoluble dans l'eau salée et dans l'éthanol
glycérol	92	1,25	290	1,475	soluble dans l'eau salée et dans l'éthanol
éthanol	46	0,79	78	1,361	soluble dans l'eau salée
diester	310	0,89			insoluble dans l'eau salée, soluble dans l'éthanol