

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

DÍZELGÁZOLAJ KOMPONENSEK

ELŐÁLLÍTÁSA

HULLADÉK ÁLLATI ZSIRADÉKOKBÓL

DOI: 10.18136/PE.2016.618

SZIGORÚAN BIZALMAS

Készült a Pannon Egyetem
Vegyésszmérnöki Tudományok és Anyagtudományok Doktori Iskola
Kőolajipari eljárások és termékek alprogram keretében

Készítette:

Baladincz Péter

okleveles vegyésszmérnök

Témavezető:

Dr. Hancsók Jenő

okl. vegyésszmérnök, Eur.Ing., habil, D.Sc., egyetemi tanár

Pannon Egyetem

Mérnöki Kar

Vegyésszmérnöki és Folyamatmérnöki Intézet

MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti Tanszék

Veszprém

2016

**DÍZELGÁZOLAJ KOMPONENSEK ELŐÁLLÍTÁSA
HULLADÉK ÁLLATI ZSIRADÉKOKBÓL**

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében

Írta:
Baladincz Péter

Készült a Pannon Egyetem
Vegyésszmérnöki Tudományok és Anyagtudományok Doktori iskolája keretében

Témavezető: Dr. Hancsók Jenő, D.Sc., egyetemi tanár
Elfogadásra javaslom (igen / nem)

.....

(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton % -ot ért el,

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom:

Bíráló neve: igen /nem

.....

(aláírás)

Bíráló neve: igen /nem

.....

(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján% - ot ért el

Veszprém,

a Bíráló Bizottság elnöke

.....

A doktori (PhD) oklevél minősítése.....

.....

Az EDT elnöke

Tartalomjegyzék

| | |
|--|-----|
| KIVONAT..... | I |
| ABSTRACT..... | II |
| RÉSUMÉ..... | III |
| Jelölések jegyzéke..... | IV |
| 1. Irodalmi összefoglaló | 1 |
| 1.1. Előszó..... | 1 |
| 1.2. Bevezetés..... | 1 |
| 1.3. Biomotorhajtóanyagok..... | 2 |
| 1.4. Hulladék alapanyagok..... | 6 |
| 1.4.1. Hulladék állati zsiradékok | 7 |
| 1.4.2. Hulladék állati zsiradékok szennyezői..... | 7 |
| 1.4.3. Hulladék alapanyagok tisztításának megvalósítási lehetőségei..... | 9 |
| 1.5. A biogázolaj | 12 |
| 1.5.1. A biogázolaj előállítás kémiája..... | 13 |
| 1.5.2. A biogázolaj előállítás termodinamikája | 17 |
| 1.5.3. A biogázolaj előállítás technológiai megvalósítási lehetőségei..... | 18 |
| 1.6. A biogázolaj előállítás szakirodalmának összefoglaló kritikai értékelése | 35 |
| 2. Kísérleti rész..... | 38 |
| 2.1. Célkitűzések | 38 |
| 2.2. Alkalmazott vizsgálati módszerek | 38 |
| 2.3. Alkalmazott eszközök és kísérleti berendezés | 41 |
| 2.4. Alkalmazott katalizátorok | 43 |
| 2.4.1. Katalizátorok aktiválása..... | 44 |
| 2.5. Felhasznált alapanyagok | 45 |
| 2.5.1. Állati zsiradék alapanyagok..... | 45 |
| 2.5.2. Gázolaj alapanyagok..... | 48 |
| 2.5.3. Hidrogén gáz..... | 50 |
| 2.6. Alkalmazott műveleti paraméterek | 50 |
| 2.7. Kísérleti eredmények | 51 |
| 2.7.1. Állati eredetű hulladék zsiradékok tisztítására végzett kísérletek és azok eredményei | 51 |

| | |
|--|-----|
| 2.7.2. Motorhajtóanyag célú heterogén katalitikus hidrogénezési kísérletek eredményei | 59 |
| 3. Összefoglalás | 102 |
| 4. Tézisek..... | 105 |
| 5. Irodalomjegyzék | 107 |
| Mellékletek | 117 |
| Köszönetnyilvánítás..... | V |

DÍZELGÁZOLAJ KOMPONENSEK ELŐÁLLÍTÁSA HULLADÉK ÁLLATI ZSIRADÉKOKBÓL

BALADINCZ PÉTER

PANNON EGYETEM

MOL ÁSVÁNYOLAJ- ÉS SZÉNTECHNOLÓGIAI INTÉZETI TANSZÉK

KIVONAT

A jelölt a dolgozat irodalmi részében bemutatta a bioeredetű motorhajtóanyagok kutatásának jelentőségét. Összefoglalta a második generációs biogázolaj (bioeredetű, nagy triglicerid- és szabadzsírsav tartalmú alapanyagokból előállított n- és i-paraffinok elegye) előállítása során lejátszódó reakciókat, és az előállítás technológiai megvalósításának lehetőségeit. A vonatkozó szakirodalmi közlemények és szabadalomak ismeretanyag alapján megállapította, hogy szükséges az alapanyag bázis bővítése a hulladék alapanyagok irányába, amely terület alig kutatott. Ilyen hulladék alapanyag a fehérjefeldolgozóknak keletkező erősen szennyezett technikai zsiradék. A jelölt ismertette az ilyen jellegű hulladék alapanyagok szennyezőinek hatásait, továbbá bemutatta a tisztításra és előkezelésre alkalmas eljárásokat.

A dolgozat kísérleti részében hulladék állati zsiradékokkal végzett tisztítási kísérletek és heterogén katalitikus hidrogénező reaktorkísérletek eredményeit mutatta be. Ezek során állati eredetű hulladék zsiradékok biogázolaj előállítására való alkalmazhatóságának tanulmányozására végzett kísérleteket különböző technológiai megvalósítások és a kőolajiparban elterjedten és sikeresen alkalmazott kétfémes átmenetifém/hordozó (NiMo/Al₂O₃ és CoMo/Al₂O₃) katalizátorok alkalmazásával.

Megállapította, hogy az állati eredetű zsiradékok felhasználhatóak motorhajtóanyag célú hidrogénező átalakítás alapanyagaként. Szennyezett hulladék zsiradékokkal folytatott kísérleti tevékenység eredményei alapján bizonyította, hogy ezen alapanyagok is alkalmazhatóak jó minőségű termékek nagy hozammal történő előállítására. Ennek során azonban a megfelelően és gazdaságosan történő, hosszú idejű üzemeltetés alapfeltétele az alapanyagok megfelelő mértékű tisztítása és a célirányos technológiai megvalósítás.

**PRODUCTION OF DIESEL GAS OIL COMPONENT
FROM WASTE ANIMAL FATS**

PÉTER BALADINCZ

**UNIVERSITY OF PANNONIA
DEPARTMENT OF MOL HYDROCARBON AND COAL PROCESSING**

ABSTRACT

In the Ph.D. dissertation the necessity and importance of bio derived transportation fuels was described along with the summarization of the reaction routes and possible options of technological implementation of bio gas oil production. It was stated that it is necessary to broaden the feedstock base of these bio derived fuels. It was concluded that one of the possible feedstocks is the waste fats which are produced in rendering facilities from carcasses and slaughterhouse wastes. The common contaminants of these kind of materials and their effects for the conversion technologies was also stated in the dissertation along with the possible pre-treatment processes for the purification of such waste materials.

The main objective of the dissertation was the investigation of the utilization possibilities of waste animal fats as a base stock for bio gas oil production. In the course of the work feedstock pre-treatment experiments were carried out. On the other hand, hydrogenation experiments were also executed on bimetallic transition metal/support catalysts (NiMo and CoMo on alumina) widely used by refineries to investigate the utilization possibilities of waste animal fats.

According to the experimental results it was ascertained that high quality engine fuel products can be made with high yields, on the basis of these feedstocks, but for an ecological point of view and for long term operations a basic condition next to the appropriate technological solution, is the proper purification and pre treatment of the waste feed.

PRODUCTION DE DIESEL GAS OIL COMPOSANT DES DÉCHETS GRAISSES ANIMALES

PÉTER BALADINCZ

**UNIVERSITÉ DE PANNONIE
MINISTÈRE DE MOL TRAITEMENT DE HYDROCARBURES ET CHARBON**

RÉSUMÉ

Dans la dissertation de Ph.D. la nécessité et l'importance des carburants de transport d'origine bio-dérivés ont présentés en résumant des routes de réactions et les possibilités de l'implémentation technologique de la production du bio gas. Il a été indiqué qu'il est nécessaire d'élargir la base des matières premières des biocarburants dérivés. Il a été conclu que les matières premières possibles sont les graisses de déchets qui sont produites par l'équarrissage des déchets d'abattoirs et des carcasses. Les contaminants courants de ces types de matériaux et de leurs effets des techniques de conversion sont cités dans la dissertation ainsi que le processus du pré-traitement possible pour la purification des déchets.

L'objectif principal de la thèse est la possibilité de l'utilisation des graisses de déchets d'origine animale comme l'huile de base pour la production du bio gas. Au cours des expériences du travail de prétraitement des matières premières ont été réalisées. D'autre part, des expériences d'hydrogénation ont été exécutés sur transition catalyseurs métal/support bimétalliques (NiMo and CoMo sur alumine) largement utilisés par les raffineries pour étudier des possibilités d'utilisation des graisses de déchets d'origine animale.

D'après les résultats expérimentaux, il a été constaté que les produits de carburant du moteur de haute qualité peuvent-être faites avec des rendements élevés, sur la base de ces matières premières, mais d'un point de vue et pour les opérations à long terme une condition de base écologique à côté de la solution technologique appropriée est la purification et un traitement préalable de la charge de déchets.