



تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة أطروحة الدكتوراه

العنوان

تحويل الكتلة الحيوية ليجنوسيليلوز من نفايات نخيل التمر إلى كيماويات عالية القيمة

للطالب

ايمانويل قاليوانقو

المشرف

د. علي المرزوقي، قسم الهندسة الكيميائية والبتترول

كلية الهندسة

المكان والزمان

11:00 صباحا

الأربعاء، 14 أبريل 2021

رابط الدعوة:

https://teams.microsoft.com/join/19%3ameeting_ODq4NzczMjQtYWNjMjY0MDIhLWFmYjQ0NDdjZiNkYzZhY2Y4%40thead.v2/0?context=%7b%22id%22%3a%2297a92b04-4c87-4341-9b08-d8051ef8dce2%22%2c%22oid%22%3a%2209d4c9ee-c4c9-410a-970b-f054780e287d%22%7d

https://teams.microsoft.com/join/19%3ameeting_ODq4NzczMjQtYWNjMjY0MDIhLWFmYjQ0NDdjZiNkYzZhY2Y4%40thead.v2/0?context=%7b%22id%22%3a%2297a92b04-4c87-4341-9b08-d8051ef8dce2%22%2c%22oid%22%3a%2209d4c9ee-c4c9-410a-970b-f054780e287d%22%7d

المخلص

المخاوف بشأن استنفاد الموارد غير المتجددة وخاصة الوقود الأحفوري وزيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري تدفع العديد من الاقتصادات العالمية إلى تطوير مصادر الطاقة المتجددة بمعدل سريع. في هذا السياق، قد توفر الكتلة الحيوية كمورد مستدام ومحايد للكربون حلاً. اكتسبت الكتلة الحيوية Lignocellulose اهتمامًا متزايدًا بسبب انخفاض تكلفة إنتاجها. مقارنة بالمحاصيل الغذائية، فهي تحل مشاكل الأمن الغذائي والطاقة، ويمكن أن تنمو في مختلف المناخات والأراضي، وهي محايدة لغاز ثاني أكسيد الكربون. تنتج أشجار النخيل كميات كبيرة من النفايات اللبينية التي تعتبر مصدرًا جيدًا للجنوسيليلوز. يوجد أكثر من 40 مليون شجرة نخيل في الإمارات العربية المتحدة ومعظم نفاياتها اللبينية سليلوزية (مثل الأوراق والألياف السطحية والعناقيد، الخ) تُستخدم حاليًا في تطبيقات منخفضة القيمة مثل السماد أو توليد الكهرباء. ومع ذلك، يمكن استخدام مكونات اللجنوسيليلوز في تيار النفايات هذا لإنتاج مواد كيميائية عالية القيمة HVC. غالبًا ما تستخدم تقنيات التحويل مثل الكيمياء الحرارية والكيمياء الحيوية والكيمياء الفيزيائية والتكنولوجيا الحيوية لتحويل الكتلة الحيوية لجنوسيليلوز إلى منتجات قيمة (الوقود والمواد الكيميائية وما إلى ذلك). تستخدم التقنية الكيميائية الحرارية الطاقة الحرارية والمحولات لتكسير بوليمرات الكتلة الحيوية وترقيتها إلى منتجات قيمة. تم تطبيق التجزئة الحفازة المختزلة (RCF) في ظل ظروف كيميائية حرارية على الكتلة الحيوية لجنوسيليلوز من نفايات نخيل التمر لإنتاج HVC، وتم اقتراح مصفاة بيولوجية متكاملة قائمة على نفايات نخيل التمر والتي تشمل جمع نفايات نخيل التمر، وتقييم النفايات والتحويل الحفاز إلى HVC. تمت مناقشة مزايا استخدام التقنيات الكيميائية الحرارية بدقة في المراجع على الرغم من أن التطبيق الفعلي لهذه التقنية في الصناعة لا يزال بعيدًا عن الانتشار. ينحرف هذا البحث عن طرق التحويل التقليدية التي تهدف إلى تكوين RCF. في هذا البحث، حل النيتروجين الخامل محل الهيدروجين الخطير كغاز مختزل عند ضغوط الغلاف الجوي تقريبًا. استبدلت المذيبات العضوية البديلة للميثانول و 1،4-ديوكسان الماء في محاولة لزيادة قابلية الذوبان في اللجنين مما ينتج عنه المزيد من المنتجات العطرية. بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام محفز السبائك ومحفزات الفوسفيد المعدني الانتقالي (TMPCs) لأول مرة على الألياف الطبيعية بدلاً من مركبات النموذج التقليدية للتحويل الحراري إلى مواد عضوية قيمة. النتائج الموصوفة في هذه الرسالة عبارة عن مجموعة من ستة منشورات وطلب براءة اختراع مقدم وتم تقسيمها إلى خمسة فصول. تشير النتائج إلى إمكانات طاقة جيدة مع ارتفاع متوسط إجمالي المواد المتطايرة وقيم تسخين عالية كشفت نتائج تحليل الجاذبية الحرارية (TGA) أن الاتجاه الرئيسي لفقدان الكتلة هو في الترتيب Fiber <Leaflet <Composite <Rachis في نطاق درجة حرارة 127-398 درجة مئوية. لتوضيح دور المحفزات في تجزئة نفايات الكتلة الحيوية لجنوسيليلوز إلى مواد عضوية ذات قيمة، استخدمنا محفزات الفوسفيد المعدني الانتقالي نظرًا لتفاعلها العالي في تفاعلات المعالجة بالهيدروجين. كشفت نتائج التوصيف عن مساحة سطح عالية (BET) تبلغ 201 و 173 و 154 م² ج⁻¹ لكل من Ni₂P و γ-Al₂O₃ / γ-Al₂O₃ و CoP / γ-Al₂O₃ على التوالي. أظهر الأداء التحفيزي إنتاجية سائلة أفضل باستخدام محفز سبيكة NiAl التجارية مقارنة بمحفزات TMPCs المعدلة داخليًا. تحسن مردود السائل العطري من 4% هامشية بدون محفز إلى 68% مع عامل حفاز. كان إجمالي إنتاج المنتج السائل أقل بدون عامل حفاز (16%) منه مع محفز (52%). كشفت نتائج القياس الكمي للكروماتوغرافيا الغازية لقياس الطيف الكتلي (GC-MS) عن إنتاج مركبات C5-C12 وتشمل هذه فورفورال (C5)، وكحول فورفورال (C5) وفينول (C6)، و m-cresol (C7)، و guaiacol (C7)، و methyl benzoate (C8)، و isoeugenol (C10)، و 2-methoxy-4-propylphenol (C10)، و 5-isopropyl-2-methylphenol (C10)، و 4,6-dimethoxy-2-propenyl phenol (C11)، و 2-propanol (C11)، و diethyl-2,4-hexadienedioic acid (C12)، و dimethyl ester (C12) عند درجة حرارة أقل من 240 درجة مئوية بغض النظر عن وقت التفاعل المطول كان هناك إنتاج منخفض من مركبات C5-C12 (42%). (ومع ذلك، في درجات حرارة أعلى، زادت نفس المركبات أضعافاً مضاعفة لعائد إجمالي 77% مع زمن التفاعل من 6-2 ساعات. كانت مركبات C7-C8 هي أكبر جزء في المنتج. كانت هناك اختلافات جوهرية بين توزيعات الكربون من محفز السبائك التجارية، ومحفز الفوسفيد المعدني الانتقالي المدعوم، والعمليات الخالية من المحفزات. أظهر محفز NiAl التجاري أعلى جم تم تحويله لكل محفز لكل ساعة (7.34 ساعة⁻¹) لحالة تفاعل معينة. إن نتائج المواد المتطايرة العالية، ومحتوى الطاقة، وحواجز الطاقة المنخفضة عبر نطاق واسع من درجات الحرارة، والجدوى الديناميكية الحرارية المرتبطة بالتحلل الحراري لنفايات نخيل التمر تدل على أنها كتلة حيوية مرشحة قابلة للتطبيق في المصفاة الحيوية. بالإضافة إلى ذلك، توفر نتائج هذه الدراسة فهماً عميقاً لدور معاملات العملية المختلفة، والسمات الإيجابية لطريقة التحويل المباشر وصلاحية نفايات نخيل التمر باعتبارها مادة lignocellulose محتملة لإنتاج مواد كيميائية عالية القيمة. أظهرت النتائج كذلك إمكانات محفز سبيكة NiAl و TMPCs، وقدرة النيتروجين والمذيبات العضوية على الإنتاج المباشر للأكسجين عالي الجودة المحسن من نفايات اللجنوسيليلوز الطبيعي في عملية منخفضة التكلفة وفي الوقت المناسب وأمنة بيئيًا. النتائج هي إضافة قيمة للمعرفة لاستخدام الكتلة الحيوية وبناء مصفاة حيوية شاملة لإنتاج منتجات ذات قيمة خضراء.

كلمات البحث الرئيسية: إزالة البلمرة، اللجنوسيليلوز، عملية التحويل المباشر، التحفيز، المواد الكيميائية عالية القيمة، تحويل النفايات إلى طاقة، آلية التفاعل، نفايات النخيل، الخواص الحركية غير الحرارية.

UAEU

جامعة الإمارات العربية المتحدة
United Arab Emirates University

